

# Deutscher Gesundheitsbericht **Diabetes 2023**

## Die Bestandsaufnahme



# Impressum

Herausgeber: Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe

Präsident DDG: Prof. Dr. Andreas Neu

Geschäftsführerin DDG: Barbara Bitzer

Vorstandsvorsitzender diabetesDE: Dr. Jens Kröger

Geschäftsführerin diabetesDE: Nicole Mattig-Fabian

Geschäftsstellen: Deutsche Diabetes Gesellschaft  
Albrechtstraße 9, 10117 Berlin, Tel.: 030/311 693 70  
info@ddg.info, www.ddg.info  
diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe  
Albrechtstraße 9, 10117 Berlin, Tel.: 030/201 677 0  
info@diabetesde.org, www.diabetesde.org

Redaktion: Dr. Katrin Kraatz  
(Chefredaktion *Diabetes-Journal*, Mainz)  
E-Mail: kraatz@kirchheim-verlag.de

Verlag: Verlag Kirchheim + Co GmbH, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 14, 55130 Mainz, Tel.: 061 31/96070-0  
info@kirchheim-verlag.de, www.kirchheim-shop.de

**Mit Beiträgen von:** Andreas Neu, Jens Kröger, Esther Seidel-Jacobs, Thaddäus Tönnies, Wolfgang Rathmann, Matthias Schulze, Stefan Kabisch, Anna Sachno, Olga Ramich, Meinolf Behrens, Peter Borchert, Stephan Kress, Jens Aberle, Matthias Blüher, Oliver Huizinga, Martin G. Scherm, Carolin Daniel, Barbara Ludwig, Joachim Rosenbauer, Clemens Kamrath, Reinhard W. Holl, Peter von Philipsborn, Hans Hauner, Martin Wabitsch, Simone von Sengbusch, Julian Ziegler, Ralph Ziegler, Angelika Deml, Sabine Kraske, Thomas Kapellen, Andreas Fritsche, Hans-Peter Hammes, Klaus D. Lemmen, Thomas Ebert, Martina Guthoff, Berend Isermann, Ludwig Merker, Dan Ziegler, Michael Eckhard, Holger Lawall, Ralf Lobmann, Diethelm Tschöpe, E. Bernd Ringelstein, Wolfgang Motz, Erhard G. Siegel, Romy Ermler, Sebastian Ziller, Hans Scherübl, Stephan Herzig, Thomas Danne, Torben Biester, Wolfgang Wagener, Oliver Ebert, Andrej Zeyfang, Anke Bahrmann, Jürgen Harreiter, Michael Leutner, Alexandra Kautzky-Willer, Guido Freckmann, Sandra Schlüter, Dirk Müller-Wieland, Manuel Ickrath, Peter Schwarz, Sabrina Vité, Barbara Bitzer, Bernhard Kulzer, Josef Hecken, Dirk Klintworth, Manfred Krüger, Alexander Risse, Nikolaus Scheper, Dorothea Reichert, Eberhard G. Siegel, Karin Lange, Nicole Prinz, Werner Kern, Özlem Özcan, Faize Berger, Manuela Brüne, Ute Linnenkamp, Andrea Icks, Andreas L. Birkenfeld, Martin Hrabě de Angelis, Michael Roden, Annette Schürmann, Michele Solimena, Micha Kortemeier, Mirjam Bassy, Jonas Laaser, Josefine Schmüdderich, Irena Drozd, Jochen Seufert, Nicole Mattig-Fabian, Baptist Gallwitz, Monika Kellerer, Ethel Narbei, Kathrin Boehm, Susanne Milek, Susa Schmidt-Kubeneck, Rebekka Epsch, Martin Holder, Markus Freff, Franziska Fey



erschienen zum Weltdiabetestag  
am 14.11.2022

ISSN 1614-824X

- 7 Vorwort  
*Andreas Neu, Jens Kröger*

### Diabetes: Epidemiologie, Ursachen und Prävention

- 10 Epidemiologie des Diabetes in Deutschland  
*Esther Seidel-Jacobs, Thaddäus Tönnies, Wolfgang Rathmann*
- 16 Risikoscreening, Risikokommunikation und  
Präventionsverhaltensmaßnahmen  
*Matthias B. Schulze*
- 23 Ernährung in der Diabetesprävention: Aspekte 2022/23 –  
*Intervallfasten im Trend*  
*Stefan Kabisch, Anna Sachno, Olga Ramich*
- 28 Sitzen ist das neue Rauchen – Wege vom unbewegten zum bewegten  
Menschen mit Diabetes  
*Meinolf Behrens, Peter Borchert, Stephan Kress*
- 34 Adipositas in Deutschland aus Sicht von DAG und DDG  
*Jens Aberle, Matthias Blüher, Oliver Huizinga*
- 39 Immunologie des Typ-1-Diabetes: ein Update  
*Martin G. Scherm, Carolin Daniel*
- 44 Betazellersatztherapie für Patienten mit Typ-1-Diabetes: aktueller  
Stand  
*Barbara Ludwig*

### Diabetes unter Pandemiebedingungen

- 50 COVID-19-Pandemie: Inzidenz und Ketoazidose bei Manifestation des  
Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen  
*Joachim Rosenbauer, Clemens Kamrath, Andreas Neu, Reinhard W. Holl*
- 61 Gewichtsentwicklung bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen in  
der COVID-19-Pandemie  
*Peter von Philipsborn, Hans Hauner, Martin Wabitsch*
- 67 Telemedizin – eine neue Option in der Diabetologie  
*Simone von Sengbusch, Julian Ziegler, Ralph Ziegler*
- 73 Schulung und Versorgung von Menschen mit Diabetes unter  
Pandemiebedingungen  
*Angelika Deml, Sabine Kraske*

- 79 Diabetes und Impfungen bei Erwachsenen und Kindern/Jugendlichen  
*Thomas Kapellen, Andreas Fritsche*

### Diabeteskomplikationen und -folgeerkrankungen

- 84 Diabetes und Augenerkrankungen  
*Hans-Peter Hammes, Klaus D. Lemmen*
- 93 Diabetes und Niere: ein Update  
*Thomas Ebert, Martina Guthoff, Berend Isermann, Ludwig Merker*
- 100 Diabetes und Nervenerkrankungen  
*Dan Ziegler*
- 108 Diabetisches Fußsyndrom – Bedeutung einer interprofessionellen transsektoralen Behandlung  
*Michael Eckhard, Holger Lawall, Ralf Lobmann*
- 117 Diabetes mellitus – Herzerkrankungen – Schlaganfall  
*Diethelm Tschöpe, E. Bernd Ringelstein, Wolfgang Motz*
- 127 Diabetes und Erkrankungen des Zahnbetts  
*Erhard Siegel, Romy Ermler, Sebastian Ziller*
- 134 Diabetes und Krebs  
*Hans Scherübl, Stephan Herzig*

### Diabetes mellitus: unterschiedliche Gesichter einer Erkrankung in verschiedenen Lebensphasen und Bevölkerungsgruppen

- 140 Diabetes bei Kindern und Jugendlichen  
*Thomas Danne, Torben Biester, Thomas Kapellen*
- 147 Menschen mit Diabetes in der Gesellschaft: Ansporn und Diskriminierung  
*Wolfgang Wagener, Reinhard W. Holl, Oliver Ebert*
- 153 Diabetes als besondere Herausforderung der Geriatrie in Deutschland  
*Andrej Zeyfang, Anke Bahrmann*
- 158 Diabetes bei Frauen und Männern – die Unterschiede  
*Jürgen Harreiter, Michael Leutner, Alexandra Kautzky-Willer*

## Diabetestechnologie und Digitalisierung in der Diabetologie

- 163 Diabetestechnologie: ein Update  
*Guido Freckmann, Sandra Schlüter, Ralph Ziegler*
- 169 Digitale Transformation in der Diabetologie: Kodex der DDG –  
*Update 2022*  
*Dirk Müller-Wieland, Manuel Ickrath, Peter Schwarz, Sabrina Vité,  
Barbara Bitzer*
- 175 Auswirkungen des modernen Glukosemonitorings auf Therapie und  
Schulung  
*Jens Kröger, Bernhard Kulzer*

## Diabetes: Versorgungsstrukturen für die betroffenen Menschen

- 185 Typ-2-Diabetes: etablierte Versorgungsangebote aktualisieren,  
innovative Modelle erproben  
*Josef Hecken*
- 191 Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken  
*Dirk Klintworth, Manfred Krüger, Alexander Risse*
- 196 BVND: Aufgaben der niedergelassenen Diabetologen –  
was ist erfüllbar, was nicht?  
*Nikolaus Scheper, Dorothea Reichert*
- 201 Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und professionelle  
Diabetesorganisationen in Deutschland  
*Erhard G. Siegel, Eberhard G. Siegel*
- 210 Psychosoziale Versorgung von Menschen mit Diabetes –  
aktuelle Aspekte  
*Karin Lange, Andreas Neu, Bernhard Kulzer*
- 217 Aktuelle DPV-Registerdaten zur Versorgungslage von Kindern und  
Jugendlichen mit Diabetes  
*Nicole Prinz, Reinhard W. Holl für das DPV-Register der pädiatrischen  
Diabetologie und die AGPD*
- 228 Diabetes und Migranten  
*Werner Kern, Özlem Özcan, Faize Berger*

## Die gesundheitspolitische und wissenschaftspolitische Dimension des Diabetes

- 233 Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes mellitus  
*Manuela Brüne, Ute Linnenkamp, Andrea Icks*
- 241 Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft  
*Andreas L. Birkenfeld, Martin Hrabě de Angelis, Michael Roden, Annette Schürmann, Michele Solimena*
- 247 Diabetologie aus Sicht des medizinischen und wissenschaftlichen Nachwuchses  
*Micha Kortemeier, Mirjam Bassy, Jonas Laaser, Josefine Schmüdderich, Irena Drozd, Annette Schürmann, Jochen Seufert*
- 255 Unverzichtbare Handlungsfelder aus Sicht der Menschen mit Diabetes – Probleme, Lösungen, Erfolge  
*Nicole Mattig-Fabian, Jens Kröger*
- 261 Diabetes mellitus in Deutschland – politische Handlungsfelder 2022/2023  
*Baptist Gallwitz, Andreas Neu, Monika Kellerer, Andreas Fritsche, Barbara Bitzer, Dirk Müller-Wieland, Sabrina Vité*
- 267 Neuausrichtung der Weiterbildung für die Gesundheitsfachberufe der DDG  
*Ethel Narbei, Kathrin Boehm, Angelika Deml, Susanne Milek, Susa Schmidt-Kubeneck, Rebekka Epsch, Dirk Müller-Wieland*
- 273 Kinder im Fokus der DDG  
*Martin Holder, Markus Freff, Andreas Neu*
- 278 Neustart Ernährungspolitik: welche Weichen die Regierung jetzt stellen muss  
*Barbara Bitzer, Franziska Fey, Sabrina Vité*

# Krisenzeit

Corona-Pandemie, Ukraine-Krieg, Wirtschaftskrise, Rohstoffmangel, Energiekrise, Klimakrise – die Liste aktueller Krisenherde ist lang und bei Weitem nicht vollständig. Auch das Gesundheitswesen sieht sich gewaltigen Herausforderungen gegenüber: Die Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Versorgung auch in strukturschwachen Regionen ist nicht gesichert, Pflegekräfte und medizinische Fachangestellte fehlen allerorten, der angekündigte Umbau des DRG-Systems ist nicht erkennbar.

## **Im Gesundheitswesen und in der Diabetologie schreiten die Entwicklungen rasant voran**

Die Gesamtlage – politisch, gesellschaftlich und im Gesundheitswesen – wirkt oft erdrückend. Resignation und Lähmung resultieren aus solchen Belastungen und scheinen sich breitzumachen. Gleichzeitig schreiten andere Entwicklungen mit einer enormen Dynamik voran: Die Zahl der zu versorgenden Patienten wächst, in Deutschland erkranken jährlich mehr als eine halbe Million Erwachsene neu an Diabetes, jedes Jahr erkranken mehr als 3000 Kinder und Jugendliche an einem Typ-1-Diabetes. Aktuell sind etwa 8,5 Millionen Menschen betroffen. Hochrechnungen gehen davon aus, dass im Jahr 2040 mehr als 12 Millionen Menschen an Diabetes erkrankt sein werden. Auch technische Entwicklungen schreiten rasant voran: Noch vor wenigen Jahren waren die kontinuierliche Glukosemessung oder AID-Systeme Zukunftsmusik. In vielen Bereichen haben sie sich heute aufgrund weitreichender Evidenz als Standardtherapie etabliert. Was für die Menschen mit Diabetes sehr erfreulich ist und mit einer großen Erleichterung im Alltag einhergeht, bedeutet für Ärztinnen und Ärzte, Diabetesberaterinnen und -berater eine enorme Herausforderung, weil sie mit der Dynamik dieser Entwicklung kaum noch Schritt halten können. Gleichzeitig wird die diabetologische Versorgung allein schon dadurch ausgedünnt, dass

viele in dem Bereich Tätige in den kommenden Jahren altersbedingt ausscheiden werden. Weit weniger junge Kolleginnen und Kollegen wachsen nach.

### **Gesundheitspolitische Entwicklungen dauern lange**

Die Entwicklungen auf gesundheitspolitischer Ebene dauern lange, wie man am Beispiel der elektronischen Patientenakte sehen kann. Insgesamt kommt die Digitalisierung im Gesundheitswesen nur schleppend voran. Moderne, familienfreundliche Konzepte in der Arbeitswelt fehlen oder werden nicht umgesetzt. Vielerorts entsteht eine Mangelverwaltung.

### **Engagierte Fachgesellschaft, starke Gesundheitsorganisation**

Auf bessere Zeiten zu warten, ist keine Lösung. Unsere Fachgesellschaft ist eine reiche Gesellschaft, wenn wir auf die vielen engagierten Menschen blicken, die sich in diesem Bereich betätigen: 20 Arbeitsgemeinschaften, 9 Kommissionen, 6 Ausschüsse und 15 Regionalgesellschaften zählen dazu. Auf der Seite der Menschen mit Diabetes haben wir mit diabetesDE eine starke Gesundheitsorganisation mit vielseitigen Ideen, vielen Einzelprojekten und einer schlagkräftigen Öffentlichkeitsarbeit. Der Reichtum spiegelt sich wider in diesem Bericht: Er ist bunt, breit gefächert und topaktuell. Seit vielen Jahren erscheint er pünktlich zum Weltdiabetestag und bildet die vielen Aktivitäten der DDG und von diabetesDE ab. Der Bericht zeigt, dass auch in schwierigen Zeiten positive Entwicklungen möglich gemacht werden. Auch wenn wir oft genug unglücklich sind mit den uns umgebenden Rahmenbedingungen, bleiben doch sehr viel Gestaltungsmöglichkeit und Potenzial, die Diabetologie voranzubringen.



Allen, die sich täglich für die Diabetologie engagieren, allen, die zum Entstehen des Deutschen Gesundheitsberichts Diabetes 2023 beigetragen haben, gilt unser Dank. Unseren Lesern wünschen wir eine spannende Lektüre beim Lesen der einzelnen Kapitel.

*Prof. Dr. Andreas Neu  
Tübingen  
Präsident Deutsche  
Diabetes Gesellschaft (DDG)*

*Dr. Jens Kröger  
Hamburg  
Vorstandsvorsitzender  
diabetesDE –  
Deutsche Diabetes-Hilfe*

# Epidemiologie des Diabetes in Deutschland

Esther Seidel-Jacobs<sup>1</sup>, Thaddäus Tönnies<sup>1</sup>, Wolfgang Rathmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum, Institut für Biometrie und Epidemiologie

**Aufgrund steigender Prävalenzen liegt die Zahl der Menschen mit einem dokumentierten Typ-2-Diabetes im Jahr 2022 vermutlich bei 8,7 Millionen.**

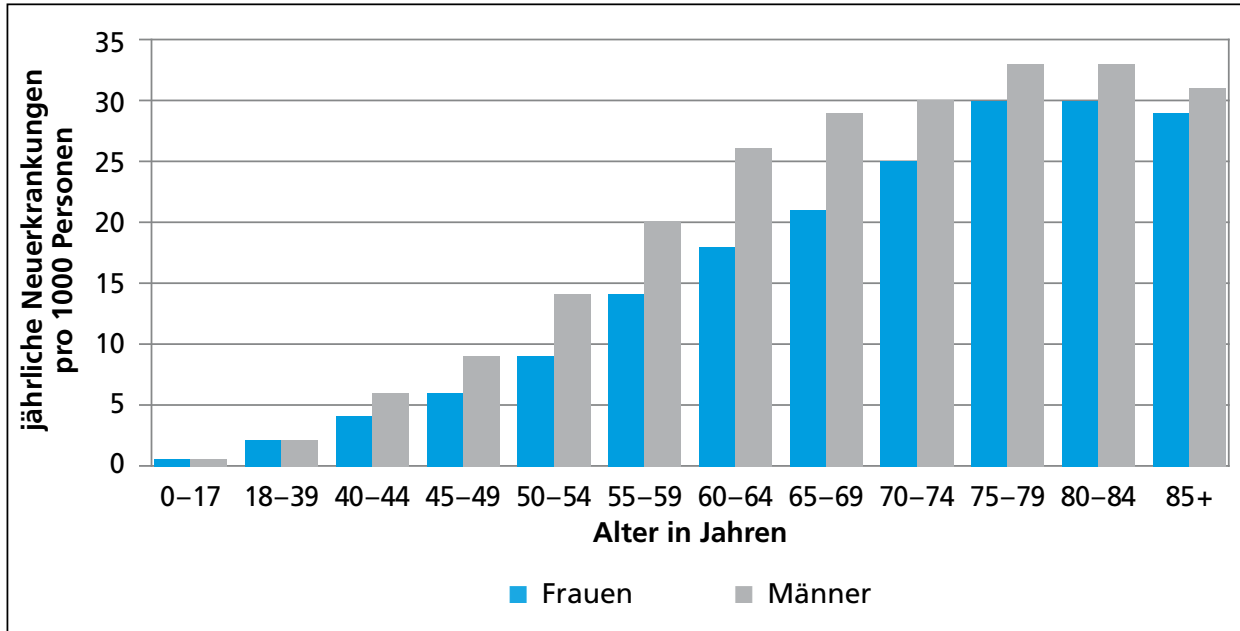
Im Jahr 2015 hatten in Deutschland 7 Millionen Menschen einen dokumentierten Typ-2-Diabetes und 32 000 Kinder und Jugendliche sowie 340 000 Erwachsene einen Typ-1-Diabetes [1, 2]. Aufgrund steigender Prävalenzen liegt die Zahl der Menschen mit einem dokumentierten Typ-2-Diabetes im Jahr 2022 vermutlich bei 8,7 Millionen [1]. Hinzu kommt eine Dunkelziffer von mindestens 2 Millionen Menschen. Auch in Zukunft wird mit einem weiteren Anstieg der Diabetesprävalenz gerechnet [1, 3]. Die Prävalenz und die Inzidenz des Diabetes sind regional ungleichmäßig verteilt [4]. Mortalitätsraten sind bei Menschen mit Diabetes in den letzten Jahrzehnten international um etwa ein Drittel gesunken [5–8]. Teilweise sank die Mortalität stärker als in der Allgemeinbevölkerung. Dadurch hat sich die Exzess-Mortalität im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes verringert, vor allem für Herz-Kreislauf-Erkrankungen [9, 10]. Krebserkrankungen sind derzeit für den größten Anteil der Todesfälle verantwortlich [10].

## Schätzungen zur Häufigkeit des Diabetes

Bevölkerungsbezogene Surveys und Abrechnungsdaten von gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) zeigen, dass derzeit bei 9 bis 10 Prozent der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland ein diagnostizierter Diabetes (ICD-10-Kodes: E10–E14) vorliegt [3, 4, 11, 12]. Die Ergebnisse fallen je nach Altersgruppe, Datenbasis, Diabetesdefinition (ICD-10-Kodierung) und Erhebungsjahr unterschiedlich aus (7,0–9,7 Prozent) [3, 4, 11]. Daten der GKV sind eine valide Quelle in Bezug auf die Anzahl von Menschen mit diagnostiziertem Diabetes, liefern jedoch aufgrund des zeitlichen Abstands eine Unterschätzung, da die Diabeteshäufigkeit kontinuierlich ansteigt. Im Jahr 2011 wurde bei 70 Millionen GKV-Versicherten eine Prävalenz des dokumentierten Diabetes von 9,7 Prozent (Frauen: 9,4 Prozent; Männer: 10,1 Prozent) beobachtet (Typ-2-Diabetes: 7,5 Prozent; Typ-1-Diabetes: 0,28 Prozent). Ein unspezifischer Diabetes wurde häufig dokumentiert (E14: 1,9 Prozent) [12]. Mit steigendem Alter nimmt die Prävalenz deut-

lich zu. Das Maximum lag bei beiden Geschlechtern in der Altersgruppe der 75- bis 79-Jährigen (Frauen: 30,4 Prozent; Männer: 34,7 Prozent). Mehrere Studien zeigen, dass die Prävalenz in den letzten Jahren deutlich gestiegen ist [3, 4, 13, 14]. So kann laut einer Hochrechnung davon ausgegangen werden, dass im Jahr 2022 die Zahl von 8,7 Millionen Menschen mit Typ-2-Diabetes überschritten wurde [1].

**Mit steigendem Alter nimmt die Diabetesprävalenz deutlich zu.**



*Abb. 1: Alters- und geschlechtsspezifische Inzidenzraten des Diabetes in Deutschland im Jahr 2012 bei GKV-Versicherten (eigene Darstellung nach [12]).*

Die Prävalenz des unbekanntes Diabetes wurde anhand des HbA<sub>1c</sub>-Werts auf 2,0 Prozent im bundesweiten Gesundheitssurvey (DEGS1-Studie, 2008–2011) geschätzt, davon Männer 2,9 Prozent, Frauen 1,2 Prozent [13]. Die Dunkelziffer des Diabetes liegt somit bei 1,6 Millionen Menschen [13]. Diese Schätzung beruht auf der Altersgruppe der 18- bis 79-Jährigen und HbA<sub>1c</sub>-Werten. Die glukosebasierte Dunkelziffer liegt vermutlich bei mindestens 2 Millionen Menschen.

Eine Auswertung von GKV-Daten aus dem Jahr 2012 zeigte, dass jährlich 1,0 Prozent der erwachsenen Personen (Frauen: 1,0 Prozent, Männer: 1,1 Prozent) neu an Diabetes erkrankten [12]. Dies entsprach jährlich 565 000 Neuerkrankungen allein bei GKV-Versicherten [12]. Auch noch in hohem Alter ( $\geq 85$  Jahre) traten viele Neuerkrankungen auf (Abb. 1). Für die Versorgungsplanung ist neben der Inzidenz das Alter bei Diagnosestellung wichtig. Anhand von GKV-Daten (2014–2015) betrug das mittlere Alter bei Diagnose eines Typ-2-Diabetes 61 Jahre bei Männern und 63 Jahre bei Frauen [15]. Aufgrund der steigenden Lebenserwartung bedeutet eine Diabetesdiagnose in den frühen 60er-Lebensjahren eine lange Diabetesdauer mit einem hohen Risiko für Komplikationen.

**Die Prävalenz des Schwangerschaftsdiabetes ist von 2013 bis 2018 von 4,6 Prozent auf 6,8 Prozent bei Frauen mit einer Klinikgeburt angestiegen.**

**Bei Kindern mit Typ-1-Diabetes war eine hohe regionale Deprivation mit einer weniger günstigen Behandlungs- und Ergebnisqualität assoziiert.**

In Deutschland haben auch die Erkrankungen an Schwangerschaftsdiabetes zugenommen. Seit 2012 empfehlen die Mutterschafts-Richtlinien ein systematisches Screening auf Gestationsdiabetes. Die Prävalenz des Schwangerschaftsdiabetes ist von 2013 bis 2018 von 4,6 Prozent auf 6,8 Prozent (2018: 51 318 Fälle) bei Frauen mit einer Klinikgeburt angestiegen [16]. Dieser Zuwachs erklärt sich durch das Screening als Leistung der Krankenkassen, aber auch durch die Zunahme des Lebensalters der Schwangeren sowie des präkonzeptionellen Body-Mass-Index (BMI).

### Regionale Unterschiede der Diabeteshäufigkeit

Regionale Unterschiede hinsichtlich der Diabetesprävalenz und -inzidenz zeigten sich in Deutschland auf Basis von Routinedaten (GKV, Kassenärztliche Vereinigung) und Kohortenstudien [4, 12, 17–19]. Zusammenhänge zwischen regionaler struktureller Benachteiligung (Deprivation) und der Prävalenz sowie Inzidenz des Typ-2-Diabetes wurden unabhängig von der individuellen sozioökonomischen Position beschrieben [18–22]. So fand sich in einer Analyse auf Basis publizierter epidemiologischer Maßzahlen eine mehr als doppelt so hohe Inzidenz in Regionen mit der höchsten Deprivation im Vergleich zu Regionen mit einer niedrigen Deprivation [22]. Für Typ-1-Diabetes scheint ein umgekehrter Zusammenhang zu bestehen: Eine Auswertung des Diabetesregisters für Nordrhein-Westfalen zeigte, dass die Inzidenz von Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter tendenziell höher in weniger benachteiligten Gebieten war, was auf Unterschiede im Lebensstil und in der Exposition gegenüber Infektionen zurückgeführt wurde [23]. Allerdings war bei pädiatrischen Patienten mit Typ-1-Diabetes in Deutschland eine hohe regionale Deprivation mit einer weniger günstigen Behandlungs- und Ergebnisqualität (HbA<sub>1c</sub>, Gewicht, Nutzung kontinuierlicher Glukosemessung) assoziiert [24].

### COVID-19 und Diabetesrisiko

Durch Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung (Lockdown) der Jahre 2020 und 2021 wird von einem erhöhten Risiko für Typ-2-Diabetes in der Bevölkerung ausgegangen, vor allem durch verringerte körperliche Aktivität [25] und Gewichtszunahme [26]. Diese Risikofaktoren betreffen insbesondere sozial benachteiligte Bevölkerungsgruppen. Daher hat die COVID-19-Pandemie wahrscheinlich den Zusammenhang zwischen sozioökonomischer Benachteiligung und Diabetes verstärkt. International zeigte sich ein höheres Risiko für SARS-CoV-2-Infektionen und schwerere Krankheitsverläufe bei sozioökonomisch benachteiligten Bevölkerungsgruppen [27]. Darüber hinaus wurde ein Inzidenzratenverhältnis von 1,28

für Typ-2-Diabetes nach COVID-19 im Vergleich zu akuten Infektionen der oberen Atemwege im Zeitraum 2020/2021 auf Basis von Daten allgemeinärztlicher und internistischer Arztpraxen in Deutschland gezeigt [28]. Analysen des bundesweiten DPV-Registers (Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation) der Jahre 2020/2021 ergaben, dass die Inzidenz des Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen nicht in Zeiten des Lockdowns im Frühjahr, sondern erst im Sommer 2020, etwa drei Monate nach der maximalen COVID-19-Inzidenz des Jahres 2020, im Vergleich zu den erwarteten Neuerkrankungszahlen erhöhte Inzidenzraten aufwies [29, 30]. Die Gründe für den Inzidenzanstieg für Typ-1-Diabetes im Sommer 2020 sind unklar, vermutet werden in erster Linie veränderte Lebensumstände, die auf die Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung zurückzuführen sind (soziale Isolation, Rückgang typischer pädiatrischer Infektionskrankheiten, psychische Stressfaktoren) [29].

## Diabetes im Kindes- und Jugendalter

Der Typ-2-Diabetes ist im Gegensatz zum Typ-1-Diabetes in Deutschland bei Kindern und Jugendlichen selten [2, 31]. Schätzungen auf Basis des bundesweiten DPV-Registers, des Diabetesregisters in Nordrhein-Westfalen und einer Befragung von Kliniken und Praxen in Baden-Württemberg und Sachsen zeigen, dass die Inzidenz des dokumentierten Typ-2-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen (11–18 Jahre, 2014–2016) 2,8 pro 100 000 Personenjahre beträgt [2]. Dies entspricht 175 jährlichen Neuerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen. Die Prävalenz des Typ-2-Diabetes wird auf 12 bis 18 pro 100 000 Personenjahre geschätzt (11–18 Jahre), was einer Anzahl von 950 Kindern und Jugendlichen entspricht [2].

Die Inzidenz des dokumentierten Typ-1-Diabetes beträgt bei Kindern und Jugendlichen in der Altersgruppe von 0 bis 17 Jahren 23,6 pro 100 000 Personenjahre (Basis: Diabetesregister Nordrhein-Westfalen) [2]. Aktuell haben etwa 32 000 Kinder und Jugendliche und 341 000 Erwachsene die Diagnose Typ-1-Diabetes [2]. Im zeitlichen Verlauf zeigen Daten des sächsischen Kinderdiabetesregisters, dass die Inzidenz des Typ-1-Diabetes zwischen 1999 und 2019 jährlich um durchschnittlich ca. 2,5 Prozent gestiegen ist [32].

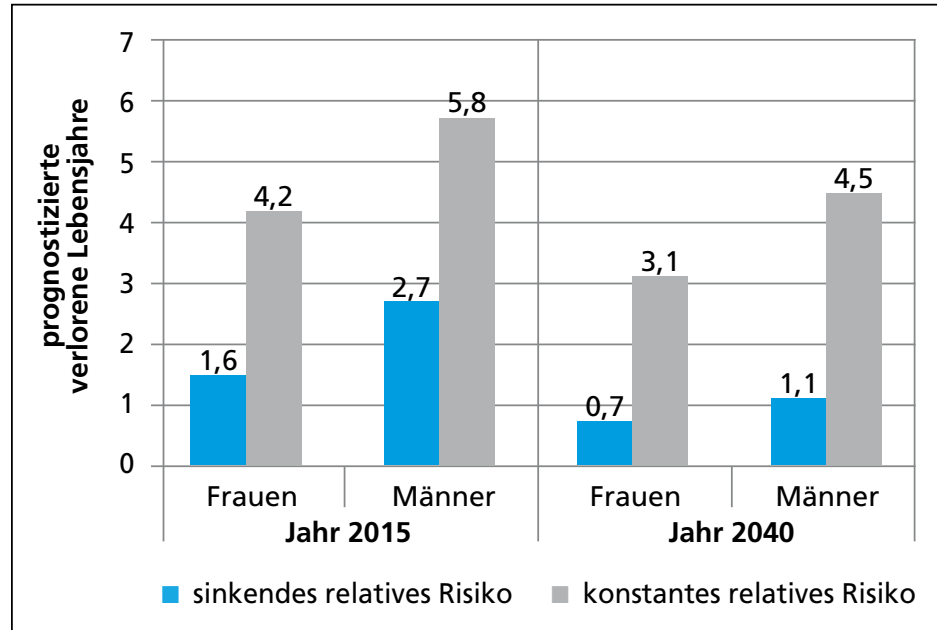
## Diabetesbedingte Mortalität

Studien aus Dänemark und Großbritannien zeigen, dass die kardiovaskuläre Exzess-Mortalität bei Menschen mit Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung in den letzten Jahrzehnten deutlich gesunken ist [9, 10]. Diese Entwicklung wird u. a. auf die vermehrte Verordnung

**Die Gründe für den Inzidenzanstieg für Typ-1-Diabetes im Sommer 2020 sind unklar, vermutet werden in erster Linie veränderte Lebensumstände.**

**Die Prävalenz des Typ-2-Diabetes bei 11- bis 18-Jährigen wird auf 12 bis 18 pro 100 000 Personenjahre geschätzt.**

*Abb. 2: Prognostizierte diabetesassoziierte verlorene Lebensjahre in Deutschland (eigene Darstellung nach [36]). Dargestellt ist der Unterschied in der verbleibenden Lebenserwartung von 40-Jährigen mit Typ-2-Diabetes verglichen mit Gleichaltrigen ohne Typ-2-Diabetes (auch „verlorene Lebensjahre“ genannt).*



von Statinen und Antihypertensiva zurückgeführt und hat dazu beigetragen, dass mittlerweile Krebserkrankungen die Haupttodesursache bei Menschen mit Typ-2-Diabetes darstellen [10].

Für Deutschland zeigte eine auf Routinedaten aller gesetzlich Krankenversicherten basierende Studie zur diabetesbedingten (attributablen) Mortalität von Menschen mit Typ-2-Diabetes, dass die Sterblichkeit mit 137 000 Todesfällen (16 Prozent aller Sterbefälle) in Deutschland höher war als bisher angenommen [33]. Auf Basis der Daten von ca. 47 Millionen GKV-Versicherten  $\geq 30$  Jahre (2014) wurde das Verhältnis der jährlichen Sterberaten bei Versicherten mit und ohne Diabetes (ICD-10: E10–E14) untersucht [34]. Das altersadjustierte relative Sterberisiko lag insgesamt bei Frauen mit Diabetes um das 1,52-Fache höher, bei Männern um das 1,56-Fache [34]. Die relativen Sterberisiken nahmen mit zunehmendem Alter ab und waren bei den 30- bis 34-Jährigen am höchsten (Frauen: 6,76; Männer: 6,87). Auch im hohen Lebensalter (Alter 80–84 Jahre) war das relative Sterberisiko bei Frauen noch um das 1,57-Fache und bei Männern um das 1,45-Fache erhöht.

Diabetes geht in Deutschland mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko einher, insbesondere bei jüngeren Altersgruppen. Eine auf 1,3 Millionen Menschen mit Diabetes aus 30 Ländern basierende Meta-Analyse zeigte, dass eine Erhöhung des Alters bei Diabetesdiagnose um ein Jahr mit einem um 4 Prozent niedrigeren Risiko für die Gesamtmortalität und einem um 3 Prozent geringeren Risiko für makrovaskuläre bzw. 5 Prozent für mikrovaskuläre Erkrankungen assoziiert war [35]. Erfreulicherweise zeigen internationale Studien, dass die alters- und geschlechtsspezifischen Mortalitätsraten bei Menschen mit Diabetes in den

**Internationale Studien zeigen, dass die alters- und geschlechtsspezifischen Mortalitätsraten bei Menschen mit Diabetes in den letzten Jahrzehnten gesunken sind.**

letzten Jahrzehnten gesunken sind [5–8]. Teilweise sank die diabetes-assoziierte Mortalität sogar stärker als in der Allgemeinbevölkerung [5, 6]. Eine Modellierungsstudie untersuchte, inwieweit sich die Trends in der Mortalität auf den Unterschied in der Lebenserwartung von Menschen mit und ohne Typ-2-Diabetes in Deutschland auswirken. Sinkt das relative Sterberisiko auch zukünftig, ist der Unterschied in der Lebenserwartung deutlich geringer als in einer Situation mit gleichbleibend hohem relativem Sterberisiko (Abb. 2) [36].

Hinsichtlich der Lebenserwartung wurden in den letzten Jahren international auch bei Typ-1-Diabetes Verbesserungen beschrieben. In Studien vor 1971 lag das relative Mortalitätsrisiko für Menschen mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung noch bei ca. 6,0, während es in Studien nach 1990 bei 3,0 lag [37]. Analog hierzu zeigte eine Kohortenstudie in Dänemark mit Kindern und Jugendlichen mit Diabetesdiagnose im Alter  $\leq 20$  Jahre, dass eine Typ-1-Diabetes-Diagnose nach 1964 mit einer geringeren Mortalitätsrate assoziiert war als eine Typ-1-Diabetes-Diagnose vor 1964 [38, 39].

**Hinsichtlich der Lebenserwartung wurden in den letzten Jahren international auch bei Typ-1-Diabetes Verbesserungen beschrieben.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Esther Seidel-Jacobs, Dr. Thaddäus Tönnies,  
Prof. Dr. Wolfgang Rathmann MSPH (USA)  
Deutsches Diabetes-Zentrum  
Leibniz-Zentrum für Diabetesforschung an  
der Heinrich-Heine-Universität  
Institut für Biometrie und Epidemiologie  
Auf'm Hennekamp 65, 40225 Düsseldorf  
E-Mail: [esther.seidel-jacobs@ddz.de](mailto:esther.seidel-jacobs@ddz.de), [thaddaeus.toennies@ddz.de](mailto:thaddaeus.toennies@ddz.de),  
[wolfgang.rathmann@ddz.de](mailto:wolfgang.rathmann@ddz.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Aktuell haben in Deutschland mindestens 8,7 Millionen Menschen einen Typ-2-Diabetes und 32 000 Kinder- und Jugendliche sowie 340 000 Erwachsene einen Typ-1-Diabetes.
- ▶ Durch Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung (u. a. Lockdowns) der Jahre 2020/2021 wird von einem erhöhten Risiko für Diabetes in der Bevölkerung ausgegangen, vor allem durch verringerte körperliche Aktivität und Gewichtszunahme.
- ▶ Die kardiovaskuläre Exzess-Mortalität ist bei Menschen mit Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung in den letzten Jahrzehnten deutlich gesunken.
- ▶ Krebserkrankungen sind derzeit für einen größeren Anteil der Todesfälle verantwortlich als Gefäßerkrankungen.

# Risikoscreening, Risiko- kommunikation und Präven- tionsverhaltensmaßnahmen

Matthias B. Schulze<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)

<sup>3</sup> Universität Potsdam

**Für potenzielle präventive Interventionen sind besonders modifizierbare Risikofaktoren von Bedeutung.**

Das Entstehen von Typ-2-Diabetes (T2D) ist multifaktoriell und ergibt sich aus einer Kombination von genetischen Prädispositionen mit einem die Erkrankung fördernden Lebensstil. Für potenzielle präventive Interventionen sind besonders modifizierbare Risikofaktoren wie Übergewicht, Rauchstatus, Aktivitätsverhalten und Ernährungsgewohnheiten von Bedeutung. Das Präventionspotenzial ist dabei enorm hoch – der absolut überwiegende Anteil von Erkrankungen an T2D ist potenziell über Verhaltensänderung verhinderbar.

## Verhältnis- und individuelle Verhaltensprävention

**Verhältnisprävention zielt auf das Lebensumfeld ab, um durch gesundheitsförderliche Veränderungen Verhalten positiv zu beeinflussen.**

Für die Prävention des T2D sind die Verhältnisprävention und die individuelle Verhaltensprävention wichtig. Verhältnisprävention zielt auf das Lebensumfeld der Bevölkerung ab, um durch gesundheitsförderliche Veränderungen Verhalten positiv zu beeinflussen. Strukturelle Rahmenbedingungen sollen es der Bevölkerung einfacher machen, gesundheitsfördernde Entscheidungen zu treffen. Maßnahmen dazu können vielschichtig sein. Zur Förderung gesunder Ernährungsgewohnheiten kommen z. B. Werbebeschränkungen, Lebensmittelkennzeichnungen, Produktreformulierungen, das herausgestellte Platzieren gesundheitsfördernder Lebensmittel in bestimmten Settings wie Kantinen, Subventionen und Steuern oder Abgabeverbote für bestimmte Lebensmittel in spezifischen Settings wie Schulen in Betracht (siehe [1]). Individuelle Verhaltensprävention soll dagegen das Verhalten einzelner Personen beeinflussen. Besonders Personen, die ein erhöhtes Risiko für T2D haben, profitieren von dem frühen Erkennen und möglichen Interventionen zur Änderung des Lebensstils [2]. Entsprechend sollten vor allem Personen mit erhöhten Risiken für eine Erkrankung im Fokus der individuellen Verhaltensprävention stehen.



## Risikoscreening und Risikoscores

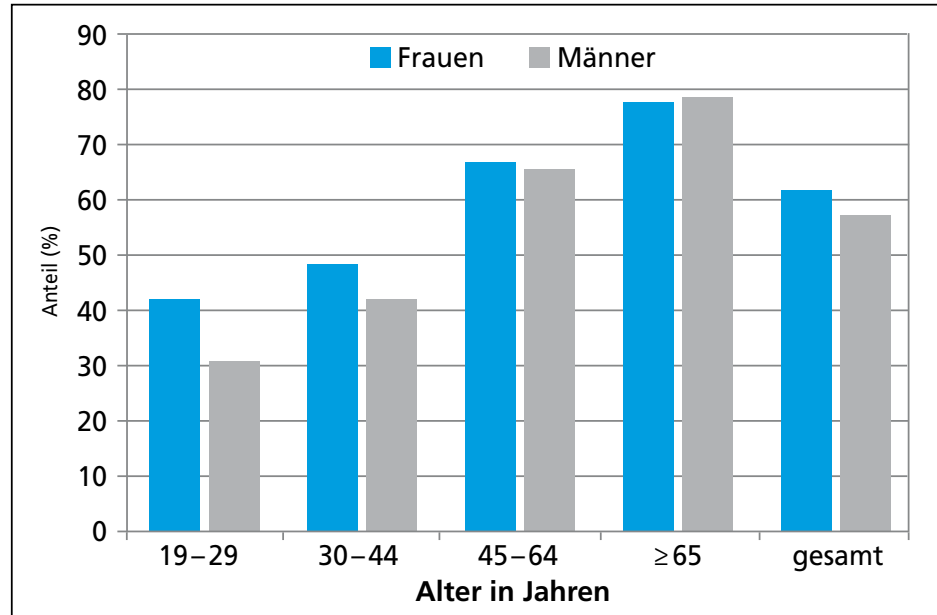
Um Personen mit einem erhöhten Risiko für T2D zu identifizieren, wird in den Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft das Screenen von asymptomatischen Individuen anhand von Risikofaktoren oder Risikoscores empfohlen [3]. Eine Möglichkeit ist das Bestimmen des Prädiabetes anhand der Nüchtern glukose, der 2-h-Glukose im oralen Glukosetoleranztest (oGTT) oder anhand des HbA<sub>1c</sub>. Diese Parameter werden auch zur Diagnostik des T2D genutzt und erwartungsgemäß ist das Erkrankungsrisiko für Personen mit Prädiabetes höher als für Personen mit normalem glykämischem Status. Das Screening auf Prädiabetes hat den Vorteil, dass dieses mit einem Screening auf eine bereits bestehende, aber bislang unerkannte T2D-Erkrankung gekoppelt werden kann. Obwohl der Nutzen einer früheren Diagnose einer Diabeteserkrankung unklar ist, haben die Vorteile einer Lebensstilintervention bei Personen mit Prädiabetes die U.S. Preventive Services Task Force veranlasst, ein Screening auf Prädiabetes und T2D bei nicht schwangeren Erwachsenen im Alter von 35 bis 70 Jahren mit Übergewicht oder Adipositas zu empfehlen [4]. Die American Diabetes Association empfiehlt ein allgemeines Screening auf Prädiabetes und Diabetes für alle Erwachsenen ab 45 Jahren, unabhängig von Risikofaktoren, und ein Screening für Erwachsene mit Übergewicht oder Adipositas mit einem oder mehreren Risikofaktoren, unabhängig vom Alter [5]. Potenziell lässt sich so ein großer Teil der Bevölkerung screenen – immerhin gaben 62 Prozent der Frauen und 57 Prozent der Männer in einer bundesweiten Querschnittbefragung („Gesundheit in Deutschland aktuell“, GEDA 2019/2020-EHIS) an, dass bei ihnen die Blutzuckerwerte in den letzten 12 Monaten von medizinischem Fachpersonal bestimmt worden seien [6] (Abb. 1).

Als Ausgangspunkt für Verhaltensprävention hat die Bestimmung eines Prädiabetes allerdings auch Nachteile:

- ▶ Das Risiko einer Diabeteserkrankung steigt eher kontinuierlich mit höheren Glukose-/HbA<sub>1c</sub>-Werten, sowohl im „normalen“ Bereich als auch im Bereich des Prädiabetes. Ein Festlegen von Schwellenwerten zur Definition einer Hochrisikogruppe ist somit beliebig [5]. Personen mit Prädiabetes können zudem deutliche Unterschiede im Erkrankungsrisiko aufweisen.
- ▶ Für das Identifizieren von Hochrisikopersonen ist zwingend eine Blutabnahme notwendig.
- ▶ Aussagen zu den Faktoren, die zu den erhöhten Glukose-/HbA<sub>1c</sub>-Werten geführt haben und ggf. zur späteren Erkrankung führen werden, sind allein durch das Bestimmen des Prädiabetes nicht möglich.

**Das Screening auf Prädiabetes hat den Vorteil, dass dieses mit einem Screening auf eine bereits bestehende, aber bislang unerkannte T2D-Erkrankung gekoppelt werden kann.**

*Abb. 1:  
Anteil an Frauen  
und Männern  
in Deutschland  
2019/2020, die  
ambulante Blut-  
zuckermessungen  
in den letzten  
12 Monaten in  
Anspruch genom-  
men haben (ei-  
gene Darstellung  
nach [6]).*



Eine Alternative zum Bestimmen des Diabetesrisikos stellen Risikoscores dar. Diese ermöglichen das Schätzen der statistischen Wahrscheinlichkeit, dass eine Person in einem definierten Zeitraum an T2D erkranken wird. Risikoscores ermöglichen das Quantifizieren des Risikos anhand einer Kombination mehrerer Risikoparameter und können das genaue Bestimmen des absoluten Erkrankungsrisikos einzelner Personen unterstützen, bezeichnet als Präzisionsprognostik [7].

Risikoscores, für die keine ärztliche Untersuchung notwendig ist, kommen auch für den Einsatz in populationsbezogenen Aufklärungskampagnen und Screeningverfahren infrage und auch für die gezielte Nutzung von Angeboten durch Einzelpersonen, z. B. von Risikorechnern im Internet oder von Fragebögen in Printmedien zur Selbstinformation. Enthalten Risikoscores Vorhersageparameter, die nur im Kontext einer ärztlichen Untersuchung erfasst werden können, ist der Einsatz auch an eine solche Untersuchung gebunden.

Für das Nutzen von Risikoscores zum Identifizieren von Hochrisikopersonen für die individuelle Verhaltensprävention ist die Vorhersagegüte des Prädiktionsmodells entscheidend. Die Vorhersagegüte wird durch statistische Kennzahlen der Diskriminierungs- und Kalibrierungsgüte quantifiziert. Die Diskriminierung ist die Fähigkeit des Scores, zwischen zukünftig Erkrankten und Gesunden zu unterscheiden. Die Kalibrierung beschreibt dagegen die Übereinstimmung von vorhergesagtem und beobachtetem absolutem Risiko. Da Risikoscores anhand von Studiendaten entwickelt werden, kommt dem Validieren der Scores besondere Bedeutung zu. Häufig über- oder unterschätzen Risikoscores systematisch das absolute Risiko in einer Bevölkerung [8]. Validierungsstudien bieten auch die Möglichkeit,

**Für das Nutzen von Risikoscores zum Identifizieren von Hochrisikopersonen ist die Vorhersagegüte des Prädiktionsmodells entscheidend.**

Modellparameter ggf. anzupassen. So kann z. B. die Vorhersage an das Hintergrundrisiko der Bevölkerung, in welcher der Score eingesetzt werden soll, angepasst werden, um so eine akzeptable Kalibrierung zu erreichen.

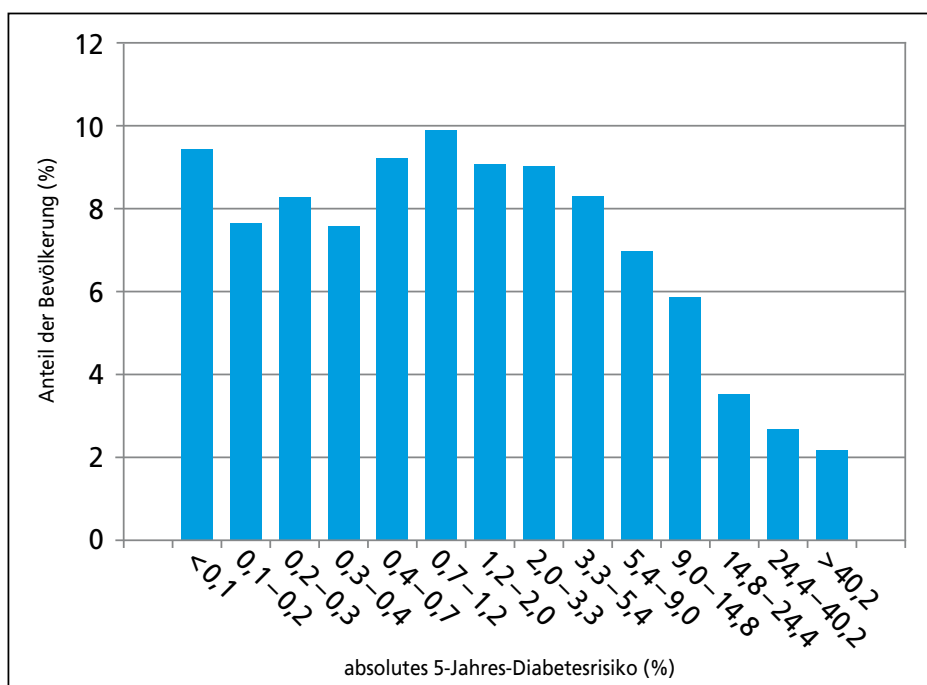
## Risikoscores und Erkrankungsrisiken in Deutschland

Die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) propagiert in ihren Praxisempfehlungen zwei Risikoscores [3] zum Bestimmen des Erkrankungsrisikos: zum einen den FINDRISK [9] und zum anderen den DfE – Deutscher Diabetes-Risiko-Test (DRT) [10]. Bislang gibt es keine Validierung des FINDRISK in einer deutschen Langzeitstudie, sodass ein Einschätzen der Vorhersagegüte bei Anwendung des FINDRISK in der deutschen Bevölkerung nicht möglich ist. Dagegen wurde der DRT mehrfach in deutschen bevölkerungsbezogenen Studien validiert, u. a. anhand der national repräsentativen Studien des Robert Koch-Instituts [11–14]. Der DRT wurde basierend auf den Daten der EPIC-Potsdam-Studie entwickelt. In der mehrjährigen Nachbeobachtungszeit wurden Diabeteserkrankungen dokumentiert und Assoziationen zwischen Risikofaktoren und dem Erkrankungsrisiko genutzt [12, 13]. Zudem wurde eine validierte Erweiterung des DRT durch das HbA<sub>1c</sub> entwickelt [14], sodass seit 2018 ein erweiterter Risikoscore für den Einsatz in klinischen Settings zur Verfügung steht.

- ▶ Durch die zusätzliche Berücksichtigung des HbA<sub>1c</sub> ermöglicht die klinische Version des DRT eine noch präzisere Risikovorhersage.

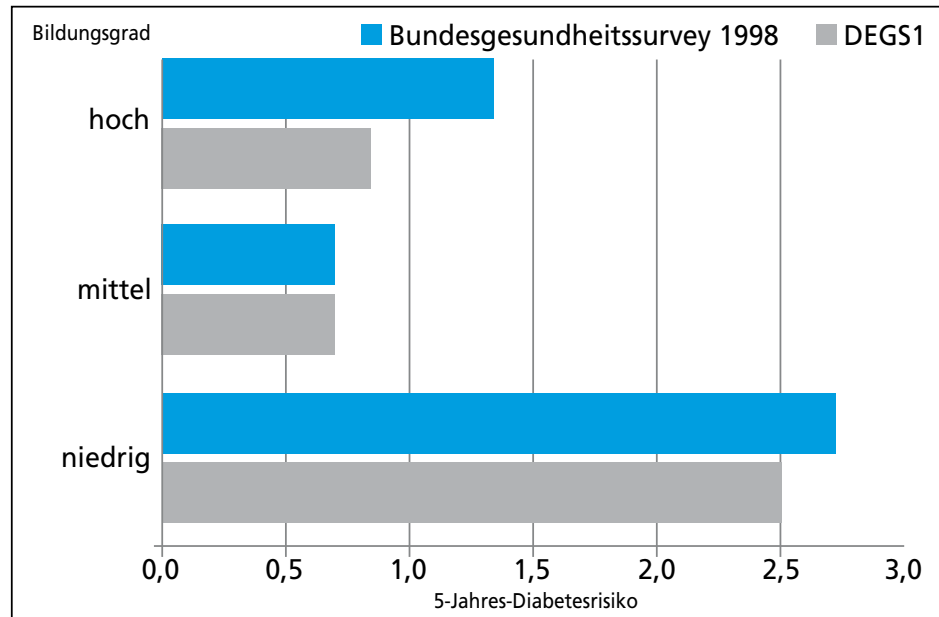
Die über den DRT ermittelbaren absoluten Erkrankungsrisiken einzelner Personen lassen sich auch zum Beschreiben der Verteilung von Erkan-

**Durch die zusätzliche Berücksichtigung des HbA<sub>1c</sub> ermöglicht die klinische Version des DRT eine noch präzisere Risikovorhersage.**



*Abb. 2: Verteilung des absoluten Diabetesrisikos in der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2010 (eigene Darstellung nach [15]).*

**Abb. 3:**  
Verteilung des absoluten Diabetesrisikos in der erwachsenen Bevölkerung nach Bildungsgrad in Deutschland im Jahr 1998 (Bundesgesundheits-survey) und 2010 (DEGS1) (eigene Darstellung nach [15]).



kungsrisiken in Bevölkerungen nutzen. Abbildung 2 zeigt Daten des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts für das Jahr 2010, basierend auf dem Untersuchungssurvey DEGS1 (Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland) [15]. Das mittlere 5-Jahres-Diabetesrisiko in der deutschen Bevölkerung lag bei 1,4 Prozent. Der Großteil der Bevölkerung liegt also in einem niedrigen Risikobereich. Allerdings fiel das Erkrankungsrisiko eines erheblichen Anteils der erwachsenen Bevölkerung in einen durchaus hohen Risikobereich ( $\geq 10$  Prozent). Im Vergleich zum Bundesgesundheits-survey 1998 hat das Erkrankungsrisiko altersbereinigt abgenommen [15]. Ursachen für diese Abnahme sind eine Abnahme des Taillenumfangs und eine Reduktion des Fleischverzehrs in der Bevölkerung, welche als Prognosemarker im DRT berücksichtigt werden. Allerdings ist die Abnahme des Risikos nicht in allen Bevölkerungsgruppen beobachtbar (Abb. 3).

- ▶ Erwachsene mit niedrigem Bildungsgrad haben ein deutlich höheres Diabetesrisiko, dieses sank zudem weniger stark.

**Für die Prävention des T2D sind vor allem Kursangebote im Handlungsfeld Ernährung relevant.**

### Wahrnehmung von Präventionsangeboten

Ein erklärtes Ziel im Präventionsgesetz ist das Senken des Diabetesrisikos [16]. Die gesetzlichen Krankenkassen können nach § 20 Abs. 5 SGB V Leistungen zur individuellen verhaltensbezogenen Primärprävention für einzelne Versicherte erbringen. Für die Prävention des T2D sind vor allem Kursangebote im Handlungsfeld Ernährung relevant, da hier wesentliche verhaltensbezogene Risikofaktoren des Diabetes (vor allem Übergewicht, aber auch ungesunde Ernährung) thematisiert werden. Dadurch bieten die

Krankenkassen den Versicherten die Möglichkeit, einer Diabeteserkrankung aktiv vorzubeugen. Auch Kursangebote im Handlungsfeld Bewegungsgewohnheiten können für die Prävention des T2D relevant sein.

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 1 157 305 Teilnahmen an individuellen Präventionskursen der gesetzlichen Krankenversicherungen dokumentiert [17]. Auffallend ist dabei, dass der überwiegende Teil der Kursteilnahmen in den Handlungsfeldern „Bewegungsgewohnheiten“ und „Stressmanagement“ angesiedelt war (Abb. 4). Im Handlungsfeld „Ernährung“ wurden dagegen kaum Kurse wahrgenommen [17]. Teilnahmen an Ernährungskursen zum Verhindern und Reduzieren von Übergewicht bezifferten sich im Jahr 2020 auf ca. 17 000 – noch niedriger als in den vorhergehenden Jahren (ca. 30 000 im Jahr 2016, 20 000 2017, 23 000 2018 und 25 000 2019) [18–21]. Alarmierend ist, dass insgesamt die Inanspruchnahme von Präventionskursen durch die Corona-Pandemie im Jahr 2020 um etwa ein Drittel im Vergleich zum Vorjahr eingebrochen ist.

- ▶ Die sehr niedrigen Teilnahmezahlen an Präventionskursen der gesetzlichen Krankenkassen sind alarmierend.

### Risiken verstehen – präventiv handeln

Die eigene Risikowahrnehmung ist eine wesentliche Barriere präventiven Handelns einzelner Personen. Individuen konstruieren Risiko im Allgemeinen als Produkt aus der Wahrscheinlichkeit (Verwundbarkeit) und dem Schweregrad eines Ereignisses [22]. Einzelne Individuen überschätzen zwar oft ihr eigenes absolutes Risiko, nehmen es dennoch häufig als niedriger wahr als das Risiko ihrer Alters- und Geschlechts-

**Die eigene Risikowahrnehmung ist eine wesentliche Barriere präventiven Handelns einzelner Personen.**

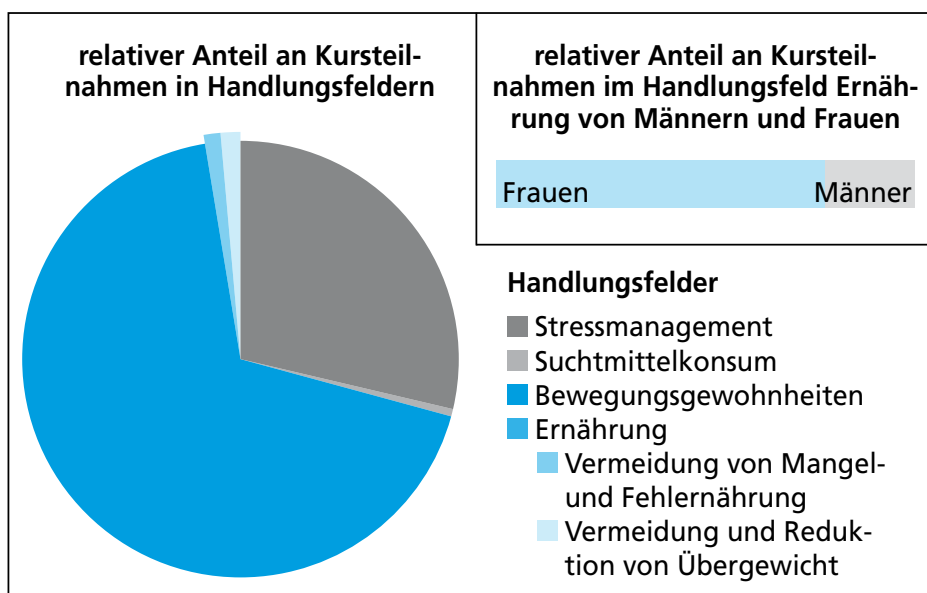


Abb. 4: Teilnahmen an individuellen Präventionskursen der gesetzlichen Krankenversicherungen im Jahr 2020 [eigene Darstellung nach [17]].

genossen (optimistic bias) [23]. Der nationale Telefonsurvey des Robert Koch-Instituts 2017 legt nahe, dass das Risiko einer Diabeteserkrankung vor allem von Personen mit erhöhtem bzw. hohem Risiko unterschätzt wird [24]. 80 Prozent derjenigen mit einem 5-Jahres-Diabetesrisiko  $\geq 10$  Prozent („hoch“ laut DRT) schätzten ihr Risiko fälschlicherweise als gering ein. Nur knapp 3 Prozent der Hochrisikogruppe schätzten das eigene Risiko tatsächlich als „hoch“ ein. Determinanten für eine korrekte Risikowahrnehmung waren Alter, Familienanamnese von T2D sowie Informationen eines Arztes über das T2D-Risiko. Dagegen spielten wichtige lebensstilbezogene Risikofaktoren wie Übergewicht, Inaktivität oder Rauchen keine Rolle [24].

Um die Krankheitslast durch T2D in der deutschen Bevölkerung maßgeblich durch eine individuelle Verhaltensprävention zu beeinflussen, sind auf der einen Seite die Quantifizierung und effektive Kommunikation von Risiken und auf der anderen Seite Information zur individuellen Modifizierbarkeit dieser Risiken notwendig. In diesem Kontext wäre der Einsatz von Risikoscores, wie dem DRT, von unmittelbarem Vorteil.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Matthias B. Schulze*  
*Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke*  
*Abteilung Molekulare Epidemiologie*  
*Arthur-Scheunert-Allee 114–116*  
*14558 Nuthetal*  
*E-Mail: mschulze@dife.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In Deutschland hat das Erkrankungsrisiko für Typ-2-Diabetes im Mittel abgenommen, allerdings hat ein erheblicher Anteil der Bevölkerung ein als „hoch“ geltendes Risiko.
- ▶ Präventionskurse der gesetzlichen Krankenkassen im Bereich Ernährung, die entscheidend für die individuelle Verhaltensprävention des Typ-2-Diabetes sind, werden kaum wahrgenommen. Insgesamt gab es durch die Corona-Pandemie einen alarmierenden Rückgang der Inanspruchnahme von Präventionskursen.
- ▶ Personen mit hohem Diabetesrisiko unterschätzen zumeist dieses Risiko und schätzen ihre eigenen Kontrollmöglichkeiten als gering ein.
- ▶ Für die Bestimmung und Kommunikation des Erkrankungsrisikos als Grundlage der individuellen Verhaltensprävention können Risikoscores genutzt werden – mit dem DRT steht ein in Deutschland validierter Test zur Verfügung.

# Ernährung in der Diabetesprävention: Aspekte 2022/23 – Intervallfasten im Trend

Stefan Kabisch<sup>1,2</sup>, Anna Sachno<sup>1,2</sup>, Olga Ramich<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin, Standort CBF

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)

<sup>3</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Forschungsgruppe Molekulare Ernährungsmedizin

## Begriffsdefinition

Fasten ist in der heutigen Gesellschaft weit verbreitet und ein moderner Ansatz zum Gewichtsverlust. Der Begriff des Fastens beinhaltet jedoch eine Reihe verschiedener Konzepte, die sowohl auf Grundlage religiöser als auch gesundheitsbezogener Motive basieren. Intervallfasten ist eine Ernährungsform, bei der in einem bestimmten zeitlichen Rhythmus Nahrung zu sich genommen und gefastet wird. Bekannte Varianten des Intervallfastens (Intermittent Fasting) sind das Alternate-Day Fasting (ADF), das Alternate-Day Modified Fasting (ADMF), das Fasten an zwei Tagen in der Woche (5:2) sowie das Time-Restricted Eating (TRE) [1]. Das Time-Restricted Eating ist gekennzeichnet durch Intervalle von 8 bis 10 Stunden, in denen Nahrung aufgenommen wird, wobei Variationen hinsichtlich der Tageszeiten existieren (early, midday und late TRE). Dabei wird der Begriff Time-Restricted Feeding (TRF) in der wissenschaftlichen Literatur öfter im Hinblick auf die Fütterung in Nagetierstudien benutzt, während Time-Restricted Eating (TRE) häufiger in Bezug auf Humanstudien verwendet wird. Die Begrenzung der Essdauer kann eine wirksame Strategie sein, um die Gesamtkalorienaufnahme und somit das Körpergewicht zu reduzieren – obwohl Intervallfasten nicht unbedingt eine Kalorienrestriktion beinhalten muss.

**Fasten ist in der heutigen Gesellschaft weit verbreitet und ein moderner Ansatz zum Gewichtsverlust.**

## Intervallfasten – der präklinische Hype

ADF ist das am gründlichsten untersuchte Intervallfasten-Protokoll bei Labornagetieren [2–5]. Im Vergleich zu ad libitum gefütterten Tieren

**Im Vergleich zu ad libitum gefütterten Tieren scheint ADF mehrere zirkulierende und gewebespezifische Biomarker zu verbessern.**

**Molekulare zirkadiane „Uhren“ wirken zusammen, um die Energieaufnahme hauptsächlich während der aktiven Phase eines Organismus zu fördern.**

scheint ADF mehrere zirkulierende und gewebespezifische Biomarker zu verbessern, die mit dem metabolischen Gesundheitszustand in Verbindung stehen [2, 6]. Bei Mäusen mildert ADF die nachteiligen Auswirkungen einer ad libitum fettreichen Fütterung, was zu einer geringeren Fettmasse führt und somit die Plasmaglukose-, Insulin- und Leptinspiegel senkt und die Glukosetoleranz verbessert [2, 6]. Zusammengenommen scheinen die Wirkungen von ADF auf Körpergewicht und Glukose (zumindest bei Nagetieren) von einer Reihe von Faktoren abzuhängen, wie dem Energie- und Makronährstoffgehalt der Nahrung [3–5].

TRF unterscheidet sich von anderen Formen des Intervallfastens durch ein für Versuchstiere optimal auf den biologischen Tag abgestimmtes Timing-Element. Die Gruppe um Panda et al. verglich Nagetiere, die mit einer fettreichen Diät ad libitum gefüttert wurden, mit Tieren, denen es erlaubt war, die gleiche Kalorienmenge innerhalb eines Zeitintervalls von 8 bis 10 Stunden zu sich zu nehmen, das auf die aktive Periode abgestimmt war [7–9]. TRF führte zum Schutz vor Gewichtszunahme und Ansammlung des Leberfetts zur Verbesserung des Glukosestoffwechsels, Verminderung von Entzündungsprozessen und Verstärkung zirkadianer Rhythmen [9]. Die TRF-Mäuse zeigten auch einen erhöhten Energieverbrauch, eine bessere Lipid- und Cholesterinhomöostase und eine erhöhte Fettoxidation, wohingegen ad libitum gefütterte Mäuse eher zu einer Insulinresistenz und anderen metabolischen Störungen neigten [7–9]. Interessanterweise wurden die Schutzwirkungen selbst dann aufrechterhalten, wenn TRF vorübergehend durch den freien Zugang zu Nahrung an Wochenenden (für zwei Tage in der Woche) unterbrochen wurde [7].

Ein hypothetischer Mechanismus zur Erklärung der abgeschwächten Gewichtszunahme trotz der fettreichen nächtlichen Fütterung bei TRF-Mäusen scheint die Anpassung des Fütterungsintervalls an die geeignete zirkadiane Zeit zu sein. Molekulare zirkadiane „Uhren“ wirken zusammen, um die Energieaufnahme hauptsächlich während der aktiven Phase eines Organismus zu fördern [10]. Rhythmen in zentralen metabolischen Hormonen, zirkulierenden Nährstoffen und neuralen Inputs übertragen Timing-Hinweise an periphere Organe, die es ermöglichen, Fütterungs- und Fastenperioden vorherzusehen und Stoffwechselreaktionen angemessen auszulösen. Wenn hingegen die Tiere während deren inaktiver Phase und somit in der zirkadian „unpassenden“ Zeit gefüttert wurden, induzierte Intervallfasten ein erhöhtes Körpergewicht im Vergleich zu den in der aktiven Phase gefütterten Mäusen sowie eine Desynchronisierung der inneren Uhr [11, 12].

Ein weiterer Mechanismus, durch den TRF (und andere Fasten-Protokolle) die Regulation des Körpergewichts verbessern kann, ist der einer verlängerten Fastendauer, die das Mobilisieren freier Fettsäuren fördert und somit



die Fettoxidation und die Produktion von Ketonen erhöht [9]. Zusätzlich konnten Forscher die Verbesserung der wichtigen Stoffwechsellwege und deren Rhythmen mit TRF in Verbindung bringen [7]. Außerdem werden Autophagieprozesse stimuliert, was die Langlebigkeit erhöhen kann [13]. Eine neue Studie konnte hierbei zeigen, dass TRF in Kombination mit Kalorienreduktion die Langlebigkeit der Tiere wesentlich erhöht – im Vergleich mit Kalorienreduktion allein [14]. Schließlich legte eine Studie nahe, dass TRF die Darmbakterien und deren tägliche Schwankungen so verändern kann, dass der Stoffwechselstatus des Wirts verbessert wird [10, 15].

### Religiöses Fasten – ein etabliertes Erfolgsmodell?

Fastenphasen gehören seit Jahrtausenden zum Verhaltenskanon vieler Religionen. Während der Buddhismus zur vegetarischen oder veganen Lebensweise anregt, verbieten Judentum und Islam zeitlebens je nach Auslegung den Konsum von Schweinefleisch, aber ggf. auch Alkohol, Meeresfrüchten und anderen Produkten. Eine noch intensivere Vorgabe im Sinne eines Fastenmonats kennen u. a. alle abrahamitischen Religionen. Der Islam gibt dabei im Ramadan eine Variante des Intervallfastens vor. Allerdings empfiehlt der Koran, dass nur gesunde Menschen das Ramadan-Fasten ausüben. Gefastet wird täglich zur Tageszeit (von Sonnenaufgang bis -untergang). Bahá'í fasten jedes Jahr im März für 19 Tage, ebenfalls während der Taghelle.

Zahlreiche Beobachtungsstudien haben die medizinischen Effekte des Ramadan-Fastens beschrieben. Der religiösen Regel folgend sind diese Wirkungen vorwiegend an gesunden Personen, zudem mehrheitlich an Männern beschrieben. Es zeigen sich moderate Effekte auf Körpergewicht und Körperfettanteil [16, 17], Nüchternblutglukose [18], Lipidprofil [19, 20], Leberwerte [21] und Blutdruck [22], die aber alle transitorisch und wenige Monate nach dem Ramadan nicht mehr nachweisbar sind. Daten zur körperlichen Leistungsfähigkeit sind widersprüchlich [23, 24]. Langfristige gesundheitliche Vorteile (im Vergleich zu nicht fastenden Personen) sind nicht beschrieben. Nebenwirkungen bei Gesunden sind nicht dokumentiert, bei Schwangeren nicht nachgewiesen [25, 26]. Daten zu Menschen mit Diabetes weisen auf ähnliche metabolische Erfolge wie bei Gesunden hin [27]. Adressiert werden aber auch erhöhte Hypoglykämierisiken unter Pharmakotherapie mit ggf. notwendiger Anpassung [28–31].

### Breakfast Skipping – Risiko oder Prävention?

Auch im nicht religiösen Kontext gibt es Beobachtungsdaten zu Personen, die für längere Zeit kontinuierlich Mahlzeiten überspringen.

**Eine Studie konnte zeigen, dass TRF in Kombination mit Kalorienreduktion die Langlebigkeit der Tiere wesentlich erhöht – im Vergleich mit Kalorienreduktion allein.**

**Beim Fasten im Ramadan zeigen sich moderate metabolische Effekte, die aber alle transitorisch und wenige Monate nach dem Ramadan nicht mehr nachweisbar sind.**

Epidemiologische Daten zu Breakfast Skipping weisen im Vergleich zu Menschen mit regelmäßigem Frühstück auf ein höheres Risiko für Übergewicht [32, 33], Typ-2-Diabetes [34, 35], Bluthochdruck [36], chronische Entzündungsprozesse [37] und koronare Herzkrankheit (KHK) [38] hin. Auch für das Dinner Skipping gibt es belegte Assoziationen zur Gewichtszunahme und zur Blutglukose [39, 40]. Ursächlich könnte die ausbleibende Zufuhr zerealientypischer Mikronährstoffe sein [41]. Diese Fall-Kontroll-Studien sind stark von Störvariablen überlagert, was für das Breakfast Skipping in ähnlicher Weise gilt wie für das Auslassen der Mittagsmahlzeit oder des Abendessens [42, 43].

### ADF, 16:8 und 5:2 in randomisierten klinischen Studien

**Die meisten Studien kombinierten die zeitliche Komponente des Fastens mit der Mahlzeitenfrequenz und einem Kaloriendefizit.**

Seit Beginn der präklinischen Forschung zum Intervallfasten wurden mehrere Hundert Humaninterventionsstudien veröffentlicht, darunter knapp 100 randomisierte, kontrollierte Studien (RCTs). Auffällig ist die hohe Variabilität des Studiendesigns. Untersucht wurden vor allem die Fastenmodelle ADF (wechseltägiges Fasten; 35 Prozent der Studien) und Time-Restricted Eating (mehr als 50 Prozent der Studien), viel weniger jedoch das 5:2-Fasten. Die meisten Studien kombinierten die zeitliche Komponente des Fastens (Wann essen?) mit der Mahlzeitenfrequenz (Wie oft essen?) und einem Kaloriendefizit (Wie viel essen?). Häufig wurde zusätzlich das Ernährungsmuster im Interventionsarm definiert. Neben Studien mit gleichbleibendem Nährstoffverhältnis (verglichen zur Baseline) gibt es einige mit Low-Carb-Ansatz, mehrheitlich aber Low-Fat-Vorgabe. Auch für die Kontrollgruppe variierte die Intervention mit oder ohne Kaloriendefizit. Die Studiendauer lag zwischen einer und 56 Wochen mit einem Median von acht Wochen. Nur etwa 10 Prozent der Studien untersuchten Prädiabetiker oder Diabetiker.

Naturgemäß liefert diese enorme Bandbreite an Studiendesigns keine gute Grundlage für Meta-Analysen. Die existierenden Meta-Analysen verweisen auf die große Heterogenität der Daten und dokumentieren mehrheitlich keine Überlegenheit des Intervallfastens gegenüber Diäten mit vergleichbarer Kalorienrestriktion. Gegenüber konventioneller hypokalorischer Diät zeigen sich die Nüchternblutglukose und allenfalls C-reaktives Protein (CRP) sowie Lipidprofil günstiger [44–46], nicht aber Insulinspiegel, Blutdruck oder inflammatorische Marker [47–49]. Die einzige Netzwerk-Meta-Analyse zur Gegenüberstellung aller Diätvarianten beschreibt keine klare Überlegenheit für eine der Fastenformen [50].

Umso aufmerksamer müssen bei derart mageren, inkonsistenten Effekten daher Nebenwirkungen beurteilt werden. Mehrere Studien weisen auf das Risiko der Sarkopenie hin – bereits bei relativ gesunden Per-

sonen, bei kurzer Diätdauer, bei ADF und 16:8-Fasten [51, 52]. Ähnliche Risiken sind für eiweißarme Formuladiäten beschrieben; in beiden Fällen dürfte die geringe verwertbare Proteinmenge (pro Mahlzeit auf ca. 25 g limitiert) ursächlich sein [53, 54].

Für eine gezielte Empfehlung, sei es präventiv oder therapeutisch, fehlt eindeutig die Evidenz. Ernährungsberatung und -forschung müssen mit überzeugenden Studien deutlicher Position beziehen, für wen diese Form der Lebensstilumstellung tatsächlich nützlich und zudem sicher ist.

**Für eine gezielte Empfehlung zum Intervallfasten, sei es präventiv oder therapeutisch, fehlt eindeutig die Evidenz.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht oder hier:



*Dr. Stefan Kabisch (Studienarzt)*  
*Charité – Universitätsmedizin Berlin*  
*Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin Campus*  
*Benjamin Franklin (CBF) Studienambulanz Diabetologie/*  
*DZD (Deutsches Zentrum für Diabetesforschung e. V.)*  
*Hindenburgdamm 30*  
*12203 Berlin*  
*E-Mail: stefan.kabisch@charite.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Fasten ist in der heutigen Gesellschaft weit verbreitet und ein moderner Ansatz zum Gewichtsverlust. Der Begriff des Fastens beinhaltet jedoch eine Reihe verschiedener Konzepte.
- ▶ Molekulare zirkadiane „Uhren“ wirken im Tiermodell zusammen, um die Energieaufnahme hauptsächlich während der aktiven Phase eines Organismus zu fördern. Rhythmen in zentralen metabolischen Hormonen, zirkulierenden Nährstoffen und neuronalen Inputs übertragen Timing-Hinweise an periphere Organe, die es ermöglichen, Fütterungs- und Fastenperioden vorherzusehen und Stoffwechselreaktionen angemessen auszulösen.
- ▶ Beim Fasten im Ramadan zeigen sich moderate Effekte auf Körpergewicht und Körperfettanteil, Nüchternblutglukose, Lipidprofil, Leberwerte und Blutdruck, die aber alle transitorisch und wenige Monate nach dem Ramadan nicht mehr nachweisbar sind.
- ▶ Seit Beginn der präklinischen Forschung zum Intervallfasten wurden mehrere Hundert Humaninterventionsstudien veröffentlicht, darunter knapp 100 randomisierte, kontrollierte Studien (RCTs) – mit einer hohen Variabilität des Studiendesigns. Eine klare Überlegenheit geht aus den Humanstudien für keins der Fastenmodelle hervor, weder zur Gewichtsabnahme noch zur metabolischen Verbesserung. Es gibt aber Hinweise auf spezifische Diättrisiken.
- ▶ Für eine gezielte Empfehlung zum Intervallfasten, sei es präventiv oder therapeutisch, fehlt eindeutig die Evidenz.

# Sitzen ist das neue Rauchen – Wege vom unbewegten zum bewegten Menschen mit Diabetes

Meinolf Behrens<sup>1</sup>, Peter Borchert<sup>1</sup>, Stephan Kress<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport und Bewegung der DDG

**Es ist mittlerweile gut belegt, dass längeres, ununterbrochenes Sitzen das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöht.**

Nicht erst seit dem Bestseller „Sitzen ist das neue Rauchen“ aus dem Jahr 2016 wissen wir um die Gefahren des übermäßigen Sitzens [1]. Bereits 1953 konnte bei einer Studie gezeigt werden, dass Londoner Busfahrer, deren Tätigkeit aus ständigem Sitzen bestand, eine doppelt so hohe Inzidenz koronarer Herzkrankheiten aufwiesen wie körperlich aktive Schaffner in Londoner Doppeldeckerbussen [2].

Es ist mittlerweile gut belegt, dass längeres, ununterbrochenes Sitzen das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöht. Die im Sitzen verbrachte Zeit vermindert die kardiorespiratorische Fitness sowie mehrere durch Myokine gesteuerte Stoffwechselprozesse [3]. Das Ganze hat Folgen, u. a. eine erhöhte Wahrscheinlichkeit des Entstehens eines Typ-2-Diabetes um 22 Prozent und um 39 Prozent für das Metabolische Syndrom [4]. Wenig überraschend ist, dass Erwachsene mit Typ-2-Diabetes in mehreren Studien eine geringere körperliche Aktivität und ein hohes Maß an sitzendem Verhalten zeigen im Vergleich zu Menschen ohne Typ-2-Diabetes. So werden 8 Prozent aller Todesfälle und 29 Prozent der Erkrankungen an Typ-2-Diabetes nach einer Studie in der englischen Bevölkerung mit bestimmten sitzenden Verhaltensweisen in Verbindung gebracht [5]. Mit zunehmender Gesamtsitz- und Fernsehdauer steigt das Krankheits- und Sterblichkeitsrisiko [6]. Das aktive Unterbrechen der sitzenden Tätigkeit ist besonders für diese Personengruppe wichtig [3].

## Sitzen aktiv unterbrechen

Die Reduktion sitzender Tätigkeiten bietet einen erheblichen Nutzen für die öffentliche Gesundheit. Es ist daher erforderlich, sitzende Tätigkeiten und die sie beeinflussenden Faktoren besser zu erfassen [6].

Entsprechend sollten Empfehlungen zur körperlichen Aktivität den Ratschlag enthalten, Zeiten sitzender Tätigkeit zu vermeiden [7]. Bewegungspausen sind im Vergleich zu einer kontinuierlichen körperlichen Betätigung etwas wirksamer zum Senken des Blutzuckerspiegels [8]. Wenn Menschen mit Typ-2-Diabetes das Sitzen durch Stehen und leichtes Gehen unterbrechen, verbessern sie den 24-Stunden-Glukosespiegel und die Insulinsensitivität in höherem Maß als bei strukturierter Bewegung [9]. Ein Schreibtischfahrrad z. B. führt zu niedrigeren Insulinkonzentrationen nach den Mahlzeiten und könnte ein Lösungsansatz bei dominant sitzenden Tätigkeiten sein, die Gesundheit zu erhalten [10]. Schon ein bisschen mehr Bewegung bringt den größten Erfolg [11].

**Empfehlungen zur körperlichen Aktivität sollten den Ratschlag enthalten, Zeiten sitzender Tätigkeit zu vermeiden.**

### **COVID-19-Pandemie, Inaktivität und Diabetes**

COVID-Mortalität und Inaktivität sind zwei Seiten einer Medaille [12]. Während der COVID-19-Pandemie ging die körperliche Aktivität in allen Altersgruppen, bei Männern und Frauen sowie in den meisten Ländern deutlich zurück [13]. Nach Schätzungen kam es durch körperliche Inaktivität während der COVID-19-Pandemie weltweit zu 9,6 Prozent (5,3–12,8 Prozent) zusätzlichen Diabetesfällen, was ca. 11,1 Millionen Menschen entspricht. Gleichzeitig wurde in diesem Kollektiv eine Steigerung der Gesamtmortalität um 12,5 Prozent (6,8–16,7 Prozent) geschätzt, entsprechend einer Steigerung um ca. 1,7 Millionen Todesfälle [14]. Eine große US-amerikanische Studie mit 48 440 erwachsenen Patienten zeigt, dass körperliche Inaktivität mit einem höheren Risiko für schwere COVID-19-Verläufe assoziiert ist [15].

**Körperliche Inaktivität war einer der stärksten Risikofaktoren für schwere COVID-19-Verläufe.**

### **Bewegung senkt das Risiko**

Für Menschen, die an COVID-19 erkrankt und in den zwei Jahren vor der Pandemie ständig inaktiv waren, war die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie ins Krankenhaus eingeliefert wurden, auf die Intensivstation kamen oder starben, als für jene, die die Empfehlungen für körperliche Aktivität konsequent einhielten [16]. Abgesehen von fortgeschrittenem Alter und einer Organtransplantation in der Vorgeschichte war körperliche Inaktivität der stärkste Risikofaktor für schwere COVID-19-Verläufe [16].

### **Homeoffice vs. Hometrainer**

Angesichts der COVID-19-bedingten Homeoffice-Welle besteht ein dringender Bedarf an Empfehlungen für körperliche Aktivität, nicht zuletzt, um die Behandlung von Diabetes zu verbessern und den Anstieg

der globalen Belastung durch COVID-19, Typ-2-Diabetes und andere nicht übertragbare Erkrankungen zu verhindern [17]. Das Homeoffice braucht den Hometrainer. Der größte Nutzen zeigt sich bei einer Kombination von wöchentlich zwei bis drei Sitzungen Widerstandsübungen mit freien Gewichten und dem eigenen Körpergewicht zusammen mit wöchentlich drei- bis fünfmal aeroben Übungen – insbesondere Gehen mit jeweils mäßiger Intensität [18].

### Erst kommt die Bewegung im Kopf

**Die Beine folgen dem Kopf: Kann Eigenmotivation körperliche Aktivität steigern?**

Die Beine folgen dem Kopf – eine zugespitzte Hypothese, die dazu auffordert, zu erforschen, ob eine gezielte Förderung der Eigenmotivation eine wirksame Maßnahme zur Steigerung der körperlichen Aktivität sein kann. Nicht Ärzte und Ärztinnen sowie Therapeuten und Therapeutinnen verändern die Lebensweise der von Diabetes betroffenen Menschen, sondern es sind die Menschen selbst und deren (all-)tägliche Entscheidungen für oder gegen eine bestimmte Verhaltensweise. Nachhaltige Verhaltensänderung baut auf einer partizipativen Entscheidungsfindung im Arzt-/Ärztin-Patienten/Patientinnen-Verhältnis auf [19]. Es gilt, Wissen und gesundheitsbezogene Bewegungskompetenzen der Patienten und Patientinnen zu stärken, um Veränderungen von innen heraus anzustoßen, und das gegen innere wie äußere Widerstände [20, 21].

**Menschen mit einem höheren selbstbestimmten Motivationsniveau scheinen besser in der Lage zu sein, ihre Hindernisse für körperliche Aktivität zu überwinden.**

Einige Barrieren wie gesundheitliche Probleme und Zeitmangel sind vielen Menschen mit Typ-2-Diabetes gemeinsam. Allerdings scheinen jene mit einem höheren selbstbestimmten Motivationsniveau besser in der Lage zu sein, ihre Hindernisse für körperliche Aktivität zu überwinden. Deshalb sollten sich Interventionsstrategien hinsichtlich mehr körperlicher Aktivität nicht nur auf die Angebotsseite konzentrieren, sondern das Stärken der selbstbestimmten Motivation als Grundvoraussetzung des Handelns in den Fokus rücken [22].

### Mut und Sorgen

Zu diesem Zweck wurden von der Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport und Bewegung der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) die „Mut- und Sorgenkarten“ entwickelt. Dem dialogischen Ansatz des Motivational Interviewing folgend [23] sind die „Mut- und Sorgenkarten“ eine einfache, schnelle und überall einsetzbare Gesprächshilfe, um eine vertrauensvolle Beziehung zwischen Patienten und Patientinnen sowie Beratern und Beraterinnen aufzubauen und Patienten und Patientinnen aktiv in die Entscheidungsfindung einzubinden. Auf 26 vorformulierten Karten und zwei Leerkarten werden mögliche Sorgen, Ängste,

Wünsche und Chancen „verbalisiert“, um so Gründe für oder gegen Bewegung und Sport zusammenzutragen, zu gewichten und in den Kontext einer bewussten Therapieentscheidung zu stellen. Durch die haptische Form des „Argumente-Sammelns und -Abwägens“ in Form von Karten erwächst eine konkrete und im wahrsten Sinne des Wortes greifbare Gesprächsbasis – für Patienten und Patientinnen, für Ärzte und Ärztinnen, für das Beratungsteam.

### Maßanzug statt Stangenware

Das Verschreiben eines personalisierten Trainingsprogramms kann das Risiko verringern und den Nutzen körperlicher Aktivität bei Menschen mit Diabetes maximieren [24]. Eine schwedische Studie zeigt, dass die Kombination von Motivational Interviewing und körperlicher Aktivität auf Rezept die Bewegungszeit in der Freizeit erhöhen kann und damit gesundheitsbezogene Variablen verbessert [25].

Aber reichen die Exploration der Widerstände und ein daraus abgeleitetes Verschreiben von Bewegung allein schon aus? Wie schon vor Jahren im transtheoretischen Modell beschrieben [26], sind nach der Bewusstseins- und Absichtsbildung die Einführung und Aufrechterhaltung einer angemessenen Handlungsroutine die entscheidenden Elemente. Ein komplettes Interventionsmodell zielt auf ein maßgeschneidertes Verschreiben ab, beginnt mit der Beurteilung der Klienten und Klientinnen, fährt mit der Definition klinischer Ziele/möglicher Einschränkungen fort und endet, wenn die Probanden und Probandinnen die Übung durchgeführt und Ergebnisse erzielt haben [27].

### Therapieplan für Bewegung

Mit dem Therapieplan für Bewegung stellt auch hier die AG Diabetes, Sport und Bewegung ein Tool für den Beratungsalltag bereit. In der Tradition der SMART-Logik hilft es, gemeinsam mit Patienten und Patientinnen konkrete Bewegungsziele und -aktivitäten festzulegen. Der Therapieplan für Bewegung ist für Menschen mit Diabetes (mit und ohne Adipositas) nutzbar und könnte als standardisiertes Tool für Bewegungsberater und -beraterinnen DDG sowie für das Disease-Management-Programm (DMP) Adipositas eingesetzt werden.

Im Therapieplan für Bewegung werden Modus (Art), Häufigkeit, Intensität, Dauer und Progression abgebildet. Die Konkretisierung hängt zum einen von den Präferenzen und Fähigkeiten der Patienten und Patientinnen ab, zum anderen von Sicherheitsaspekten in Bezug auf den Status des Typ-2-Diabetes oder anderer Erkrankungen. Der Therapieplan für

**Das Verschreiben eines personalisierten Trainingsprogramms kann das Risiko verringern und den Nutzen körperlicher Aktivität bei Menschen mit Diabetes maximieren.**

**Der Therapieplan für Bewegung könnte als standardisiertes Tool für das DMP Adipositas eingesetzt werden.**



**Abb. 1:**  
Die AG Diabetes, Sport und Bewegung bietet einen „Werkzeugkoffer“ an, um Beratende zu unterstützen, Menschen in Bewegung zu bringen.

Bewegung sondiert die Breite der Möglichkeiten für körperliche Aktivität, beginnend bei den Alltagsaktivitäten über nicht organisierte sportliche Aktivitäten hin zu angeleiteten sportlichen Aktivitäten und führt diese in einen selbstbestimmten Bewegungsplan zusammen. Das Sondieren der Optionen und Wahlmöglichkeiten vergrößert die intrinsische Motivation eines Menschen – ein ebenfalls seit vielen Jahren anerkannter Grundsatz in der Verhaltensintervention [28]. Schließlich gehen Ärzte und Ärztinnen auf eine regelmäßige Progression ein, um den Bewegungsanreiz aufrechtzuerhalten, der für eine kontinuierliche Verbesserung des Gesundheitszustands erforderlich ist, um eine „Plateauphase“ zu verhindern [29].

### Die Antwort beginnt mit Fragen

Aus verhaltensmedizinischer Sicht kann ein Verschreiben von Bewegung nur dann als richtig angesehen werden, wenn die Menschen die verordnete Übung tatsächlich durchführen, getreu nach Erich Kästner: „Es gibt nichts Gutes, außer man tut es.“ Das gilt für uns alle, ob Menschen mit oder ohne Diabetes.

Die Antwort auf die pandemische Herausforderung „des neuen Rauchens“ beginnt mit Fragen: Fragen nach Barrieren, nach medizinisch Sinnvollem, nach konkreten Handlungsstrategien. Der Therapieplan für Bewegung wie auch die Mut- und Sorgenkarten fügen sich nahtlos in



den mittlerweile über Jahre an den Erfordernissen des Schulungs- und Beratungsalltags gewachsenen „Werkzeugkasten Bewegung“ (vgl. Abb. 1) der AG Diabetes, Sport und Bewegung ein. Er soll Ärzte und Ärztinnen, Berater und Beraterinnen sowie Therapeuten und Therapeutinnen unterstützen, gemeinsam mit Patienten und Patientinnen den Weg aus der Sitzfalle zu finden.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Meinolf Behrens*  
*Diabeteszentrum Minden*  
*Bismarckstraße 43*  
*32427 Minden*  
*E-Mail: [mb@diabetes-minden.de](mailto:mb@diabetes-minden.de)*

*Dr. Peter Borchert*  
*Hochvogelstraße 24*  
*86163 Augsburg*  
*E-Mail: [dr.peter.borchert@t-online.de](mailto:dr.peter.borchert@t-online.de)*

*Dr. Stephan Kress*  
*Vinzentius-Krankenhaus*  
*Oberarzt der Medizinischen Klinik I*  
*Cornichonstraße 4*  
*76829 Landau*  
*E-Mail: [s.kress@vinzentius.de](mailto:s.kress@vinzentius.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Gesundheitspolitische Anstrengungen, die schon kleine Steigerungen der Aktivität bei inaktiven Personen fördern, können von großem Nutzen für die öffentliche Gesundheit sein. Die Kombination aus weniger Sitzen, regelmäßigem Unterbrechen langer Sitzzeiten und mehr Bewegung ist der Königsweg.
- ▶ Regelmäßige körperliche Aktivität zum Verringern des Schweregrads von COVID-19-Verläufen sollte in die Empfehlungen zur Pandemiebekämpfung für alle Bevölkerungsgruppen einbezogen werden.
- ▶ Es besteht ein Bedarf an groß angelegten Maßnahmen zur Förderung eines aktiven Lebensstils, die in die Diabetesversorgung integriert werden sollten [30].
- ▶ Aus der Absicht zu mehr Bewegung ein Handeln und aus dem Handeln ein dauerhaftes Aufrechterhalten zu machen, ist die Kernherausforderung in der therapeutischen Begleitung. Bewegungsprogramme allein sind nur ein Teil der Lösung.

# Adipositas in Deutschland aus Sicht von DAG und DDG

Jens Aberle<sup>1</sup>, Matthias Blüher<sup>2</sup>, Oliver Huizinga<sup>3</sup>

<sup>1</sup> III. Medizinische Klinik und Poliklinik, Sektion Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und Universitäres Adipositas Centrum

<sup>2</sup> Helmholtz Institut für Metabolismus-, Adipositas- und Gefäßforschung des Helmholtz Zentrums München an der Universitätsmedizin Leipzig

<sup>3</sup> Deutsche Adipositas Gesellschaft, Büro Berlin

**Verschiedene Daten weisen übereinstimmend darauf hin, dass es seit Beginn der COVID-19-Pandemie zu einer signifikanten Gewichtszunahme gekommen ist.**

Etwa 17 Millionen Menschen in Deutschland – 24 Prozent der Erwachsenen und 6 Prozent der Kinder und Jugendlichen – sind den letzten repräsentativen Messungen zufolge von Adipositas betroffen [1, 2]. Verschiedene Daten weisen übereinstimmend darauf hin, dass es seit Beginn der COVID-19-Pandemie nochmals zu einer signifikanten Gewichtszunahme, vor allem bei Kindern und Jugendlichen, gekommen ist [3–6]. Zudem erhöht Adipositas das Risiko für einen schweren Verlauf im Fall einer COVID-19-Erkrankung [7, 8]. Eine Stärkung der Prävention und Therapie der Adipositas ist heutzutage somit drängender denn je. Die Deutsche Adipositas Gesellschaft (DAG) und die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) setzen sich gemeinsam und tatkräftig auf verschiedenen Ebenen dafür ein.

## Adipositas erhöht das Risiko für einen schweren COVID-19-Verlauf

Menschen mit Adipositas haben ein etwa zweifach erhöhtes Risiko für eine COVID-19-bedingte Hospitalisierung und eine COVID-19-bedingte Mortalität [9]. Das erhöhte Risiko beginnt nicht erst bei Vorliegen einer Adipositas, sondern bereits im Stadium der Präadipositas. Den Ergebnissen einer britischen Kohortenstudie zufolge steigt das Risiko für eine Hospitalisierung bereits ab einem Body-Mass-Index (BMI) von 23 kg/m<sup>2</sup> an, mit jedem Punkt auf der BMI-Skala um 5 Prozent [10]. Die Mechanismen des Zusammenhangs zwischen schweren COVID-19-Verläufen bei Menschen mit Adipositas sind nur teilweise erklärbar. Faktoren wie reduzierte Lungenfunktion und Hypoventilation bei Adipositas, aber auch körperliche Inaktivität und Immunphänomene werden diskutiert. Im vergangenen Jahr konnte gezeigt werden, dass das SARS-CoV-2

auch Fettzellen infiziert und somit das Fettgewebe bei Menschen mit Adipositas ein besonders großes Virusreservoir darstellen kann und möglicherweise zur Schwere der Erkrankung beiträgt [11, 12].

Der Zusammenhang zwischen Adipositas und schweren COVID-19-Verläufen macht deutlich, wie wichtig eine gezielte Adipositasprävention und -therapie ist und dass trotz der akuten Bedrohung durch Infektionskrankheiten nicht übertragbare Erkrankungen weiterhin einen hohen Stellenwert haben. Die anhaltende COVID-19-Pandemie ist folglich ein Grund mehr, die Anstrengungen zur Prävention und Therapie der Adipositas zu intensivieren.

### **COVID-19-Pandemie erhöht das Risiko für Adipositas**

Verschiedene Studien und Erhebungen weisen zudem übereinstimmend auf eine signifikante Gewichtszunahme seit Beginn der COVID-19-Pandemie hin, die insbesondere mit den Maßnahmen zum Eindämmen der Ausbreitung von SARS-CoV-2 erklärt wird [13]. So ist der Krankenkasse DAK zufolge die Zahl der dokumentierten Adipositasprävalenz bei Minderjährigen von 2018/2019 zu 2020 um 7 Prozent gestiegen, die Inzidenz lag im Jahr 2020 etwa 9,4 Prozent höher als im Vorjahr [14]. Laut den Daten aus CrescNet, dem Kompetenznetz zur kontinuierlichen und langfristigen Beobachtung des Wachstums und der Gewichtsentwicklung bei Kindern in Deutschland, war der mittlere BMI von 150000 untersuchten Kindern in den ersten Monaten der Pandemie um ein Vielfaches schneller angestiegen als in den 15 Jahren zuvor [15]. Verschiedene repräsentative Befragungen unter Eltern minderjähriger Kinder bestätigen diesen besorgniserregenden Trend – unter anderem auch die im Mai 2022 vorgestellte Elternbefragung der DAG in Zusammenarbeit mit dem Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin (EKfZ) an der Technischen Universität München [16].

Bei Erwachsenen zeigt sich ein ähnliches Bild. In den ersten Pandemien Monaten hat das Robert Koch-Institut im Rahmen der fortlaufenden GEDA (Gesundheit in Deutschland aktuell)-Befragungen einen signifikanten Anstieg beim durchschnittlichen BMI in der Erwachsenenbevölkerung festgestellt [17]. Mehrere Befragungen des EKfZ für Ernährungsmedizin stützen diesen Befund. Bei einer repräsentativen Umfrage unter Erwachsenen im Auftrag des EKfZ im September 2020 gaben 39 Prozent der Befragten an, in den ersten Monaten der Corona-Pandemie zugenommen zu haben [18]. In einer Folgebefragung des EKfZ im Mai/Juni 2022 gaben dies – zwei Jahre nach Pandemiebeginn – noch immer 35 Prozent der Befragten an. Im Schnitt lag der angegebene Gewichtszuwachs bei dieser Gruppe bei 6,5 kg [19].

**Der Zusammenhang zwischen Adipositas und schweren COVID-19-Verläufen macht deutlich, wie wichtig eine gezielte Adipositasprävention und -therapie ist.**

**In den ersten Pandemien Monaten hat das Robert Koch-Institut einen signifikanten Anstieg beim durchschnittlichen BMI in der Erwachsenenbevölkerung festgestellt.**

**Personen aus vulnerablen Gruppen berichteten deutlich häufiger von einer Gewichtszunahme seit Beginn der Pandemie.**

Sowohl bei Kindern und Jugendlichen als auch bei Erwachsenen deuten die Umfrageergebnisse darauf hin, dass vulnerable Gruppen überproportional betroffen sind. Personen mit einem hohen Ausgangsgewicht oder niedrigem Haushaltseinkommen berichteten deutlich häufiger von einer ungesunden Gewichtszunahme seit Beginn der Pandemie als Vergleichsgruppen mit niedrigerem Ausgangsgewicht bzw. höherem Haushaltseinkommen. Wir müssen angesichts der vorliegenden Daten nicht nur davon ausgehen, dass die Prävalenz der Adipositas einen neuen Höchststand erreicht hat, sondern, dass auch die Häufigkeit der hochgradigen Adipositas zugenommen und sich der soziale Gradient weiter verstärkt hat. Vor diesem Hintergrund sind geeignete Maßnahmen zur Prävention und Therapie der Adipositas von größerer Bedeutung als je zuvor.

### **Prioritäre Maßnahmen aus Sicht der WHO**

**Übergewicht und Adipositas sind laut WHO die Ursache für 13 Prozent der Todesfälle in Europa.**

Im Mai dieses Jahres hat das Regionalbüro der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Europa den Adipositas-Bericht 2022 vorgestellt und vor dem „epidemischen Ausmaß“ der Krankheit gewarnt [20]. Demnach ist kein Mitgliedstaat auf Kurs, den Anstieg der Adipositasprävalenz bis zum Jahr 2025 in allen Altersgruppen zu stoppen. Übergewicht und Adipositas sind laut der WHO die Ursache für 13 Prozent der Todesfälle in der Region und die wichtigste Ursache für durch Krankheit verlorene gesunde Lebensjahre (Years lived with Disability, YLDs). Zugleich wies die WHO darauf hin, dass die Adipositasepidemie umkehrbar sei, wenn geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen würden. In der Fülle der möglichen Interventionen – eine multifaktorielle Erkrankung bedarf Gegenstrategien in zahlreichen Politikfeldern im Sinne einer „Health-In-All-Policies-Strategie“ – hat die WHO einige besonders vielversprechende Sofortmaßnahmen hervorgehoben. Als prioritäre Maßnahmen nennt die WHO die Besteuerung zuckergesüßter Erfrischungsgetränke, Werbebeschränkungen für unausgewogene Lebensmittel, schulbasierte Interventionen zur Förderung einer gesunden Ernährung und Bewegung sowie eine „Verbesserung des Zugangs zu Angeboten zur Gewichtskontrolle im Rahmen der primären Gesundheitsversorgung“.

### **Leitliniengerechte Adipositastherapie als Regelleistung**

In Deutschland liegt gerade mit Blick auf die letztgenannte Maßnahme – der Verbesserung des Zugangs zur Adipositastherapie – erhebliches Nachholpotenzial vor. Wie an dieser Stelle im Deutschen Gesundheitsbericht Diabetes 2022 ausgeführt [21], ist eine leitliniengerechte Versorgung hierzulande derzeit nicht gegeben. Während Menschen

mit anderen chronischen Erkrankungen selbstverständlich Zugang zu einer Vielzahl an ambulanten Therapieangeboten erhalten, ist dies für Betroffene mit Adipositas nicht der Fall. Das Vorliegen einer Adipositas begründet nach wie vor keinen Anspruch auf Kostenerstattung – auch wenn der Gesetzgeber die Anerkennung der Adipositas als Krankheit mit Verabschiedung des Gesundheitsversorgungsweiterentwicklungsgesetzes (GVWG) vollzogen hat.

Ob beispielsweise die Kosten für eine multimodale Basistherapie übernommen werden und zu welchen Anteilen, hängt von der individuellen Zustimmung der Krankenkasse ab. Andere Therapieoptionen, wie die adjuvante Arzneimitteltherapie, werden grundsätzlich nicht erstattet, da sie als Lifestyle-Arzneimittel gelten und durch § 34 SGB V von der Kostenübernahme durch die Versicherungsträger ausgenommen sind. In Summe erschwert all das eine adäquate und evidenzbasierte Behandlung der Betroffenen und steht einer dauerhaften Therapie oftmals im Weg. Die einzige Ausnahme im ambulanten Bereich stellen erste Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs) für die Indikation Adipositas dar, für die nun eine Verschreibung zulasten der Krankenkassen möglich ist. Aus medizinisch-wissenschaftlicher Sicht ist nicht nachvollziehbar, weshalb dies für andere evidenzbasierte Therapieoptionen nicht ebenso der Fall ist.

### **Große Hoffnung: DMP Adipositas**

Mit dem Beauftragen des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA), ein Disease-Management-Programm (DMP) Adipositas zu beschließen [22], hat der Gesetzgeber die Unterversorgung erstmals offiziell anerkannt. Das ist zweifelsohne sehr zu begrüßen und ein Meilenstein in der Adipositasversorgung. Ein DMP Adipositas birgt das Potenzial, die defizitäre Versorgungssituation für Menschen mit Adipositas nachhaltig zu verbessern. Ob das Ziel, die dargelegten Versorgungslücken zu schließen, tatsächlich erreicht wird, hängt letztlich an der konkreten Ausgestaltung des DMPs und – im Fall der adjuvanten Arzneimitteltherapie – von den rechtlichen Rahmenbedingungen ab.

Beim DMP Adipositas wird entscheidend sein, welche Zugangsvoraussetzungen aufgestellt werden, damit Patienten und Patientinnen sich einschreiben können, und welche Therapieoptionen bei welcher Indikation offenstehen. Mit Blick auf das Präventionspotenzial sollten die Hürden für Betroffene aus medizinischer Sicht möglichst niedrig sein. Da der menschliche Körper sehr effektiv sein erreichtes (zumeist höchstes) Körpergewicht verteidigt, haben Adipositasprävention oder zumindest eine frühzeitige, effektive Adipositastherapie eine große Bedeutung [23–27]. Je früher das chronische Fortschreiten der Adipositaserkrankung unterbrochen wer-

**Das Vorliegen einer Adipositas begründet nach wie vor keinen Anspruch auf Kostenerstattung.**

**Beim DMP Adipositas wird entscheidend sein, welche Zugangsvoraussetzungen aufgestellt werden.**

**Je früher das chronische Fortschreiten der Adipositas unterbrochen werden kann, desto größer ist die Chance, ein gesundes Körpergewicht zu erreichen und zu halten.**

den kann, desto größer ist die Chance, dass Patienten und Patientinnen ein gesundes Körpergewicht erreichen und dieses auch dauerhaft halten können. Ein DMP, das erst bei höhergradiger Adipositas oder erst bei bereits vorliegenden Komorbiditäten vollumfänglich greift, würde das Ziel verfehlen, die Krankheitslast und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Folgeerkrankungen langfristig zu reduzieren.

Zudem besteht zukünftig ein hoher Bedarf an Spezialisten und Spezialistinnen für die multimodale Behandlung der Adipositas. DAG und DDG entwickeln dazu aktuell ein Curriculum, das die Aus- und Weiterbildung von „Adiposilogern“ in Deutschland vorantreiben soll. DAG und DDG wirken konstruktiv beim Erstellen des DMPs mit, um perspektivisch eine leitliniengerechte Versorgung der Adipositas in Deutschland zu etablieren.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Jens Aberle  
 Bereich Endokrinologie und Diabetologie  
 Universitäres Adipositas Centrum Hamburg  
 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
 Martinistraße 52  
 20246 Hamburg  
 E-Mail: [aberle@uke.de](mailto:aberle@uke.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Verschiedene Daten weisen darauf hin, dass es seit Beginn der COVID-19-Pandemie nochmals zu einer signifikanten Gewichtszunahme gekommen ist.
- ▶ Der Zusammenhang zwischen Adipositas und schweren COVID-19-Verläufen macht deutlich, dass trotz der akuten Bedrohung durch Infektionskrankheiten nicht übertragbare Erkrankungen weiterhin einen hohen Stellenwert haben.
- ▶ Sowohl bei Kindern und Jugendlichen als auch bei Erwachsenen deuten Umfrageergebnisse darauf hin, dass vulnerable Gruppen überproportional von der Gewichtszunahme betroffen sind.
- ▶ Übergewicht und Adipositas sind laut WHO die Ursache für 13 Prozent der Todesfälle in Europa und die wichtigste Ursache für durch Krankheit verlorene gesunde Lebensjahre (Years lived with Disability, YLDs).
- ▶ Eine leitliniengerechte Versorgung in Bezug auf die Adipositastherapie ist hierzulande derzeit nicht gegeben. Ein DMP Adipositas birgt das Potenzial, die defizitäre Versorgungssituation für Menschen mit Adipositas nachhaltig zu verbessern.

# Immunologie des Typ-1-Diabetes: ein Update

Martin G. Scherm<sup>1,2</sup>, Carolin Daniel<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Research Unit Type 1 Diabetes Immunology, Helmholtz Diabetes Center at Helmholtz Zentrum München

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München

<sup>3</sup> Division of Clinical Pharmacology, Department of Medicine IV, Ludwig-Maximilians-Universität München

## Immuntoleranz und Autoimmunität

Das menschliche Immunsystem verfügt über vielfältige Mechanismen und hoch spezialisierte Zelltypen, mit deren Hilfe kontinuierlich eindringende Pathogene erkannt und eliminiert werden. Um sicherzustellen, dass sich diese Verteidigungsmechanismen nicht gegen den eigenen Körper richten, muss zwischen fremden, potenziell schädlichen Eindringlingen und körpereigenen Strukturen unterschieden werden. Um das zu ermöglichen und damit die Immuntoleranz aufrechtzuerhalten, verfügt das Immunsystem über spezifische Kontrollmechanismen. Bereits bei ihrem Entstehen im Thymus werden Immunzellen eliminiert, die körpereigene Strukturen erkennen. Wenn diese als autoreaktiv bezeichneten Lymphozyten der negativen Selektion im Thymus entgehen und sie in die Peripherie gelangen, kommt ein zweiter Kontrollmechanismus zum Tragen: Regulatorische T-Zellen (Tregs), welche durch die Expression des Proteins Foxp3 (forkhead box protein 3) gekennzeichnet sind, können andere Immunzellen gezielt hemmen und sind so von entscheidender Bedeutung, um Immunangriffe auf körpereigene Strukturen zu verhindern und die Immunhomöostase zu gewährleisten. Wenn die Toleranzmechanismen des Immunsystems und ihre präzise Regulation nicht oder nur unzureichend funktionieren, kann dies zu Autoimmunität und in der Folge zum Entstehen von Autoimmunerkrankungen wie Typ-1-Diabetes führen.

**Unzureichende Toleranzmechanismen führen zu Autoimmunerkrankungen wie Typ-1-Diabetes.**

## Typ-1-Diabetes

Typ-1-Diabetes ist die häufigste Autoimmunerkrankung im Kindes- und Jugendalter. Aufgrund dieser hohen Prävalenz schon in jungen Jahren und einer weltweit steigenden Inzidenz stellt die Krankheit eine er-

hebliche Herausforderung für das Gesundheitssystem dar. Obwohl die genauen Mechanismen, die zum Auftreten von Typ-1-Diabetes führen, noch nicht ausreichend erforscht sind, gilt als gesichert, dass genetische Faktoren und Umwelteinflüsse zum Krankheitsentstehen beitragen. Während der Pathogenese von Typ-1-Diabetes werden Strukturen in den insulinproduzierenden Betazellen im Pankreas vom Immunsystem als körperfremd wahrgenommen. In dieser präsymptomatischen Phase des Typ-1-Diabetes, die auch Inselautoimmunität genannt wird, infiltrieren Immunzellen das Pankreas und lösen eine Insulitis aus. In deren Verlauf werden die Betazellen nach und nach zerstört, was dazu führt, dass nicht mehr ausreichend Insulin produziert wird.

**Innerhalb der Diagnose Typ-1-Diabetes herrscht ein hohes Maß an Heterogenität.**

### Heterogenität des Typ-1-Diabetes

Zahlreiche Forschungsarbeiten der letzten Jahre stärken das Bewusstsein dafür, dass innerhalb dieser einzelnen klinischen Diagnose Typ-1-Diabetes ein beträchtliches Maß an Heterogenität besteht: Das genetische Risiko ist hochkomplex, die Krankheit tritt in unterschiedlichen Altersgruppen auf und das Fortschreiten vom Auftreten der Inselautoimmunität zum klinischen Typ-1-Diabetes ist sehr variabel [1]. Das gilt ebenso für die Abnahme der Insulinsekretionskapazität, die Blutzuckerkontrolle, das Auftreten von Komplikationen und für die Wirksamkeit von Präventions- und Therapiestrategien [1]. Die besondere Relevanz dieser Heterogenität wird auch durch aktuelle Studien verdeutlicht, in denen gezeigt wurde, dass Kinder mit einem früh auftretenden Typ-1-Diabetes (Alter bei Diagnose < 10 Jahre) im Vergleich zu Kindern mit einer späteren Krankheitsentwicklung (Alter bei Diagnose > 10 Jahre) eine deutlich reduzierte Lebenserwartung haben [2].

**Ohne ein umfassendes Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen stellt die Heterogenität des Typ-1-Diabetes eine große Hürde dar.**

Ohne ein umfassendes Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen und deren Konsequenzen stellt die Heterogenität des Typ-1-Diabetes eine große Hürde für das Entschlüsseln der Pathogenese und das Entwickeln von Präventions- und Therapieansätzen dar, einschließlich der Planung, Durchführung und Interpretation der damit verbundenen klinischen Studien. Wie die Betrachtung des Typ-1-Diabetes als homogene Erkrankung wäre eine Individualisierung von Diagnose und Therapieansätzen auf dem Patientenlevel weder zielführend noch praktikabel. Dem Rechnung tragend, wird an der Etablierung von Endotypen geforscht.

### Endotypen des Typ-1-Diabetes

Basierend auf deutlichen phänotypischen Unterschieden im Pankreas von Kindern mit Typ-1-Diabetes in Abhängigkeit vom Alter bei Diagnose wurden



solche Endotypen in einer kürzlich veröffentlichten Studie beschrieben [3]. Die beiden Formen, Typ-1-Diabetes Endotyp 1 (T1DE1) und Typ-1-Diabetes Endotyp 2 (T1DE2), unterscheiden sich deutlich im Grad der Zerstörung der Betazellen, der Zusammensetzung der pankreasinfiltrierenden Immunzellen sowie in der Verarbeitung von Proinsulin in den Betazellen, jeweils in Abhängigkeit vom Alter der Patienten bei Diagnosestellung. Während die Verarbeitung von Proinsulin in der Mehrzahl der pankreatischen Inseln von Kindern mit einer frühen Typ-1-Diabetes-Diagnose (<7 Jahre) gestört war, traf dies auf deutlich weniger Inseln im Pankreas von Kindern mit späterer Diagnose (> 12 Jahre) zu. Diese Feststellungen korrelieren stark mit zwei unterschiedlichen Immunzellphänotypen, die in einer vorangegangenen Studie festgestellt wurden [4, 5]. So zeigte sich bei Patienten mit einer frühen Diagnose ein aggressiver Phänotyp (geprägt durch CD20hi-B-Zellen), während Patienten mit einer späten Typ-1-Diabetes-Diagnose einen weniger aggressiven Immunphänotyp aufwiesen. Des Weiteren zeigten sich auch entsprechende Veränderungen der C-Peptid-Konzentrationen: Bei Patienten mit früher Typ-1-Diabetes-Diagnose waren die Level von stimuliertem C-Peptid deutlich niedriger als bei Patienten mit später diagnostiziertem Typ-1-Diabetes. Interessanterweise zeigte sich auch ein Zusammenhang zwischen dem T1DE1 und einem häufigeren Auftreten einer unzureichenden Kontrolle des Blutzuckerspiegels. Dies könnte mit dem stärkeren Beta-zellverlust zusammenhängen, durch welchen dieser Endotyp charakterisiert ist. Solche Erkenntnisse können zukünftig die Möglichkeit bieten, solche Patientengruppen zu identifizieren und besonders zu unterstützen, um langfristige Komplikationen zu vermindern.

Außerdem zeigten mehrere Studien, dass es deutliche Unterschiede in der Progressionszeit von der Inselautoimmunität bis zum klinischen Typ-1-Diabetes gibt, was auf eine Plastizität der Immunaktivierung und vielgestaltige Beeinträchtigungen der Immuntoleranz hindeutet [6]. Hierauf aufbauend konnten wir mit umfangreichen Analysen der T-Zell-Populationen von Kindern in unterschiedlichen Phasen der Inselautoimmunität zeigen, dass hohe Frequenzen von insulinspezifischen Tregs sowie eine verringerte Anzahl von insulinspezifischen folliculären T-Helfer (Tfh)-Vorläuferzellen mit einem langsamen Fortschreiten der Inselautoimmunität verbunden sind [7, 8]. Außerdem konnte eine beeinträchtigte Treg-Stabilität bei Kindern mit schneller Progression zum klinischen Typ-1-Diabetes festgestellt werden [9].

## Erkenntnisse aus Mausmodellen

Bei anderen Krankheiten, wie Asthma, ist das Konzept von Endotypen bereits gut etabliert und hat zur Entwicklung von an den jeweiligen

**Basierend auf der Heterogenität können Typ-1-Diabetes-Endotypen definiert werden.**

**Interessanterweise zeigte sich ein Zusammenhang zwischen dem T1DE1 und einem häufigeren Auftreten einer unzureichenden Kontrolle des Blutzuckerspiegels.**

**Mausmodelle sind wichtige Werkzeuge, um die Endotypen des Typ-1-Diabetes zu erforschen.**

Endotyp angepassten Behandlungskonzepten geführt. Diese Herangehensweise wird bei Typ-1-Diabetes allerdings durch mehrere Aspekte erschwert. So schränken beispielsweise die mangelnde Zugänglichkeit des Pankreas für wissenschaftliche Untersuchungen bei lebenden Individuen sowie das überwiegende Auftreten der Erkrankung im Kindes- und Jugendalter die Untersuchungsmöglichkeiten deutlich ein. Deshalb sind Mausmodelle des Typ-1-Diabetes ein wichtiges Werkzeug, um genauere Einblicke in die zugrunde liegenden Mechanismen der Pathogenese des Typ-1-Diabetes und der jeweiligen Endotypen zu gewinnen. Um die stark variierende Progressionszeit von Inselautoimmunität bis zum klinischen Typ-1-Diabetes näher zu untersuchen, verwenden wir NOD-Mäuse, ein etabliertes Modell des Typ-1-Diabetes. Hier konnten wir zeigen, dass Treg-Beeinträchtigungen, einschließlich verminderter Treg-Induktion und Treg-Stabilität, schon in sehr frühen Stadien der Inselautoimmunität auftreten, was die These von unterschiedlich aggressiven Endotypen aus dem humanen System unterstützt. Des Weiteren war bei Mäusen mit einem frühen Auftreten der Inselautoimmunität die Expression von proinflammatorischen Zytokinen wie IL-17a und IFN- $\gamma$  signifikant erhöht.

Darüber hinaus forschen wir an innovativen humanisierten Mausmodellen [10], um in diesen Modellen zukünftig die unterschiedlichen Phasen der humanen Inselautoimmunität, einschließlich der jeweiligen Endotypen, nachzubilden. So ist das zukünftige Ziel, die relevanten Mechanismen des humanen Immunsystems direkt im Pankreas zu untersuchen, was solche Modelle zu einem wichtigen Werkzeug für die translationale Forschung macht.

### **Fazit: Heterogenität als Chance**

Während in den vergangenen Jahren insbesondere im Bereich der Immuntherapien für zahlreiche Erkrankungen an den jeweiligen Patienten angepasste Präzisionstherapien entwickelt wurden, existiert für den Typ-1-Diabetes noch keine zugelassene krankheitsmodifizierende Therapie, die über die Insulinersatztherapie, also den Ersatz eines einzelnen Hormons, hinausgeht. Ein vielversprechender Immuntherapieansatz, der in absehbarer Zeit eine klinische Zulassung erhalten könnte, ist der monoklonale Antikörper Teplizumab. In einer aktuellen Zulassungsstudie wurde getestet, ob Teplizumab den Ausbruch von Typ-1-Diabetes bei Personen mit erhöhtem Risiko für Typ-1-Diabetes hinauszögern kann [11]. In der Teplizumab-Gruppe trat die Manifestation von klinischem Typ-1-Diabetes durchschnittlich drei Jahre später auf als in der Placebo-Gruppe. Darüber hinaus konnten in zahlreichen Teilgebieten

der Typ-1-Diabetes-Forschung in den vergangenen Jahren wichtige Erkenntnisse über einzelne Immunzellpopulationen gewonnen werden, welche zur Entwicklung von zahlreichen Forschungsansätzen zur Kontrolle der überschießenden Immunreaktion und zur Behandlung von Typ-1-Diabetes beigetragen haben. Viele dieser Ansätze basieren unmittelbar auf jüngsten Erkenntnissen der immunologischen Forschung, was die besondere Relevanz der immunologischen Komponente des Typ-1-Diabetes für dessen Entstehen sowie für die Entwicklung von zukünftigen Behandlungs- und Präventionsstrategien verdeutlicht. Während die hier beschriebene Heterogenität der Erkrankung zweifelsohne eine Hürde für unspezifische Interventionsstrategien darstellt, bietet sie gleichzeitig die Chance für ein gezielteres Erforschen der Pathogenese des Typ-1-Diabetes, das Identifizieren von sich unterscheidenden Patientengruppen sowie das Entwickeln von für die jeweiligen Endotypen spezifischen Präventions- und Therapieansätzen sowie die hiermit verbundenen zukünftigen klinischen Studien.

**Das Erforschen von Endotypen kann die Entwicklung von Interventionsansätzen unterstützen.**

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**

[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Carolin Daniel*

*Research Unit Type 1 Diabetes Immunology*

*Helmholtz Diabetes Center at Helmholtz Zentrum Munich*

*Heidemannstraße 1*

*80939 München*

*E-Mail: [carolin.daniel@helmholtz-muenchen.de](mailto:carolin.daniel@helmholtz-muenchen.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Dem Entstehen von Inselautoimmunität und dem Fortschreiten zu klinischem Typ-1-Diabetes liegen vielfältige Immuntoleranzdefekte zugrunde.
- ▶ Aufgrund der hohen Heterogenität des Typ-1-Diabetes können Endotypen der Krankheit definiert werden.
- ▶ Die Heterogenität des Typ-1-Diabetes stellt eine Hürde für die Entschlüsselung der Pathogenese und die Entwicklung von Präventions- und Therapieansätzen dar.
- ▶ Mausmodelle können wichtige Erkenntnisse für das Erforschen von Endotypen des Typ-1-Diabetes liefern.
- ▶ Ein besseres Verständnis dieser Endotypen bietet die Chance für ein gezielteres Erforschen der Pathogenese, das Identifizieren unterschiedlicher Patientengruppen sowie das Entwickeln von spezifischen Präventions- und Therapieansätzen.

# Betazellersatztherapie für Patienten mit Typ-1- Diabetes: aktueller Stand

Barbara Ludwig<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Klinik und Poliklinik III, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden an der Technischen Universität Dresden

Die aktuelle Forschung untersucht den Einsatz von Stammzellen zum Herstellen von Betazellen und erste klinische Studien laufen. Im Folgenden sollen der aktuelle Stand der biologischen Betazellersatztherapie, die Perspektiven, aber auch die bestehenden Limitationen und offenen Fragen dieser Forschungsrichtung beleuchtet werden.

## Einleitung

**Von zwei Forschergruppen wird über die Transplantation von pluripotenten stammzellbasierten Inselzellen zur Diabetestherapie berichtet.**

Nach der ersten Transplantation einer Bauchspeicheldrüse in den 1960er-Jahren [1] und den ersten Berichten über Inselzelltransplantationen in den 1970er-Jahren [2, 3] wird von zwei Forschergruppen nun über die Transplantation von pluripotenten stammzellbasierten Inselzellen zur Diabetestherapie berichtet [4, 5]. Dies ist insbesondere, aber nicht nur für Patienten mit einem insulindefizienten Diabetes mellitus Typ 1 (T1D) eine bedeutsame Entwicklung.

Weltweit sind derzeit etwa 463 Millionen Menschen an Diabetes mellitus erkrankt und der internationale Diabetesverband prognostiziert bis zum Jahr 2045 eine Zunahme der Prävalenz um 51 Prozent auf 700 Millionen Menschen mit Diabetes (<https://diabetesatlas.org>). Etwa 10 Prozent dieser Patienten haben einen Diabetes mellitus Typ 1, eine Autoimmunerkrankung, die durch Zerstörung der insulinproduzierenden Betazellen der Bauchspeicheldrüse zu einem Insulinmangel führt. Die dauerhafte Gabe von Insulin von außen ist bei dieser Patientengruppe lebensnotwendig. International arbeiten unzählige Forschergruppen daran, breit verfügbare, sichere und bezahlbare Therapien zu entwickeln. Die enorme Heterogenität der Erkrankung erfordert dabei individuelle Therapieansätze und kluge Konzepte des Behandlungsmanagements.

Die Betazellersatztherapie stellt die ultimative Therapieoption für Patienten mit einem Insulinmangeldiabetes dar. Bis heute bestehen allerdings Einschränkungen, die einer breiteren Anwendung entgegenstehen und die Indikation bislang auf wenige erwachsene Patienten mit T1D mit Spätkomplikationen oder ausgeprägter metabolischer Instabilität beschränken.

### Klinisch verfügbare Therapiekonzepte

Für Patienten mit einem Insulinmangeldiabetes (Diabetes mellitus Typ 1, Spätstadium des Diabetes mellitus Typ 2, Diabetes mellitus Typ 4) ist die exogene Insulintherapie eine optimale, sichere und effektive Behandlungsform. Das Konzept der multiplen täglichen Insulininjektion (intensivierte Insulintherapie, ICT) oder der kontinuierlichen subkutanen Insulininfusion über eine Insulinpumpe (Continuous Subcutaneous Insulin Infusion, CSII) sind die Standardtherapien zum Erreichen einer akzeptablen Stoffwechsellkontrolle und eines Minimierens von Spätfolgen [6]. Die enormen Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich der Diabetestechnologie (kontinuierliche Glukosemessung, Insulinpumpen, sensorunterstützte Insulinpumpensysteme, Hybrid-Closed-Loop-Systeme) haben Einzug in die Routinebehandlung gefunden und zeigen insbesondere bei Patienten mit ausgeprägter metabolischer Instabilität einen signifikanten Vorteil und helfen vor allem, schwere Unterzuckerungen zu verhindern und die Lebensqualität entscheidend zu verbessern. Dennoch stellt die Erkrankung eine erhebliche „24/7“-Herausforderung dar und bedeutet, unter anderem durch die Angst vor Hypoglykämien und diabetesassoziierten Komplikationen, eine hohe psychosoziale Belastung. Die Insulintherapie ist damit weit entfernt davon, als „Heilung“ bezeichnet werden zu können. Eine Betazellersatztherapie durch zellbasierte oder (bio-) technologische Ansätze oder eine Kombination aus beiden hat hingegen das Potenzial der Wiederherstellung einer endogenen Insulinsekretion und regulatorischer Prozesse und damit einer „funktionellen Heilung“ der Erkrankung.

Die derzeit einzig klinisch verfügbaren Methoden zur Betazellersatztherapie sind die Pankreas- und die Inseltransplantation. Beide Therapieformen führen bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 zu einem effektiven Verhindern von Hypoglykämien, können eine normale Stoffwechsellkontrolle wiederherstellen und diabetesassoziierte Komplikationen verhindern oder zumindest stabilisieren. Beide Transplantationsformen sind allerdings durch

**Ein Diabetes mellitus Typ 1 stellt eine erhebliche „24/7“-Herausforderung dar und bedeutet eine hohe psychosoziale Belastung.**

**Pankreas- und Inseltransplantation sind durch die mangelnde Verfügbarkeit von menschlichen Spenderorganen erheblich eingeschränkt.**

die mangelnde Verfügbarkeit von menschlichen Spenderorganen erheblich eingeschränkt. Eine weitere entscheidende Limitation dieser Therapieformen bedeutet die Notwendigkeit dauerhafter systemischer Immunsuppression, um Abstoßungsreaktionen zu verhindern. Diese Medikamente können schwere Nebenwirkungen wie Infektionen und erhöhte Krebsgefahr haben. Vor einer Transplantation muss daher immer eine sorgsame Nutzen-Risiko-Abwägung erfolgen. Insofern bleiben diese Behandlungsformen wenigen Patienten mit schweren diabetesassoziierten Komplikationen (z. B. simultane Pankreas-Nieren-Transplantation bei Patienten mit diabetischer Nephropathie) und/oder kritischen Problemen mit häufigen schweren Hypoglykämien/Hypoglykämiewahrnehmungsstörungen vorbehalten.

### **Perspektiven der Transplantation**

Im Jahr 2006 veröffentlichten Wissenschaftler des Unternehmens Novocell (heute ViaCyte) ein 5-stufiges Protokoll zur Differenzierung von humanen embryonalen Stammzellen (hESCs) in unreife pankreatische inselartige Zellen [7]. Diesem mehrschrittigen Protokoll lag eine Manipulation der entscheidenden Signalwege zugrunde, die von der Embryonalentwicklung des Pankreas abgeleitet wurden. Folgestudien konnten zeigen, dass so generierte pankreatische endodermale Zellen nach Transplantation in Tiermodellen weiter reifen und sich zu voll funktionalen Betazellen entwickeln können [8]. Basierend auf diesen bahnbrechenden Ergebnissen wurden erste klinische Studien mit so generierten Zellen initiiert. In einer frühen Studie wurden die Zellen in ein „geschlossenes Makroverkapselungssystem“ eingebracht, das immunoprotektive Eigenschaften besaß und subkutan in Patienten mit T1D transplantiert wurde (clinicaltrials.gov NCT02239354). Bis heute wurden allerdings keine Daten dieser Studie in einem von Experten begutachteten Journal publiziert.

**In einer Studie wurden Zellen in ein „geschlossenes Makroverkapselungssystem“ eingebracht, mit immunoprotektiven Eigenschaften.**

Zwei aktuelle Veröffentlichungen berichten nun über eine Phase-I/II-Studie, bei der pankreatische endodermale Zellen in einem „offenen“ Verkapselungssystem, also ohne immunabschirmende Eigenschaften, transplantiert wurden (clinicaltrials.gov NCT03163511). Es handelt sich dabei um eine multizentrische Studie mit Untersuchung von Sicherheit, Verträglichkeit und Wirksamkeit bei 26 Patienten mit T1D. Alle Studienpatienten wurden mit immunsuppressiven Medikamenten behandelt, vergleichbar mit den Protokollen, die bei einer klassischen allogenen Inseltrans-

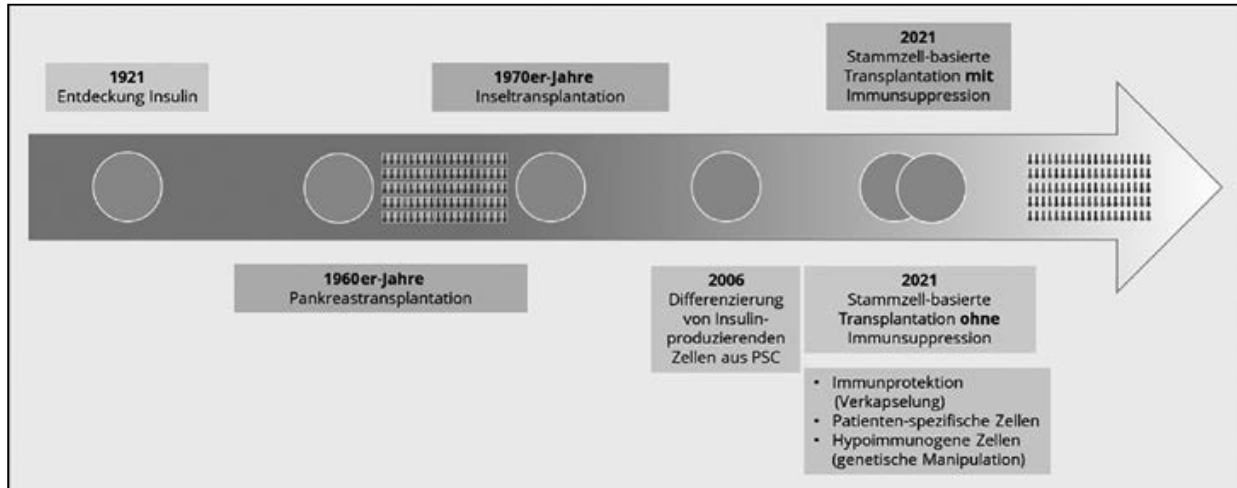
plantation eingesetzt werden. In der entsprechenden Veröffentlichung präsentieren die Autoren überzeugende Hinweise auf eine Insulinsekretion der Zellen nach Implantation [4]. Sie konnten eine kohlenhydratinduzierte Sekretion von C-Peptid nachweisen und damit das Überleben und die Reifung der transplantierten Zellen zu funktionell aktiven Betazellen untermauern. Allerdings waren die gemessenen C-Peptid-Konzentrationen sehr niedrig und sehr variabel. Ein klinisch relevanter Effekt auf die Glykämiekontrolle oder den exogenen Insulinbedarf konnte nicht nachgewiesen werden. Allerdings ist gerade bei dieser Patientengruppe wohl bekannt, dass auch geringe C-Peptid-Konzentrationen mit relevant reduzierten Hypoglykämien und einer verbesserten Glykämiekontrolle assoziiert sind [9].

Weitere Studien sind sicher notwendig, um die notwendige Dosis von pankreatischen endodermalen Zellen zu finden, die einen relevanten klinischen Effekt für die Patienten bedeuten. Neben der annehmbar zu geringen Zelldosis in dieser ersten klinischen Studie spielen sicher weitere Faktoren eine wichtige Rolle für die unzureichende funktionelle Potenz. Hierzu gehören Limitationen durch das Verkapselungssystem (Fremdkörperreaktionen, Hypoxie, unzureichende Vaskularisierung, fibröse Ablagerungen etc.), zelltoxische Effekte der Immunsuppression und immunologische Prozesse wie chronische Abstoßungsreaktionen und das nachgewiesene Missverhältnis von Alpha- und Betazellen in den Transplantaten zugunsten von Alphazellen im Vergleich mit nativen humanen Pankreasinseln. In Bezug auf die Sicherheit des Therapieverfahrens wurden die meisten (schweren) unerwünschten Ereignisse mit den verwendeten Immunsuppressiva in Verbindung gebracht. Diese Probleme sind aus der Pankreas- und Inseltransplantation bekannt und daher nicht überraschend. Es unterstreicht aber erneut, dass die Notwendigkeit einer dauerhaften Immunsuppression eine entscheidende Limitation darstellt und einer breiteren Anwendung einer biologischen Ersatztherapie entgegensteht. Das „offene“ Design der verwendeten Kapsel erlaubt theoretisch außerdem ein Entkommen von möglicherweise maligne transformierten Zellen. In dieser Studie wurden allerdings nach Explantation keine Tumormformationen nachgewiesen und auch die Proliferationsrate der Zellen war vergleichsweise gering.

Zusammenfassend kann man konstatieren: Auch wenn in dieser Studie kein klinisch relevanter Effekt erzielt werden konnte, stellt sie dennoch einen Meilenstein für das gesamte Forschungsfeld der Betazellersatztherapie dar. Es ist einer der ersten Berichte über ein

**Zwei aktuelle Veröffentlichungen berichten über eine Studie, bei der pankreatische endodermale Zellen in einem „offenen“ Verkapselungssystem transplantiert wurden.**

**Die Notwendigkeit einer dauerhaften Immunsuppression stellt eine entscheidende Limitation dar.**



**Abb. 1:**  
*Optionen der biologischen Betazellersatztherapie: 1967 erste Pankreastransplantation [1], 1977 erste Inseltransplantation [2], 2006 Protokoll zur Differenzierung von insulinproduzierenden Zellen aus pluripotenten Stammzellen [7], Basis für das in aktuellen Studien verwendete Produkt aus pankreatischen endodermalen Zellen [4, 5]. Zukünftig könnte diese Therapiestrategie durch Vermeidung von Immunsuppressiva für sehr viel mehr Patienten verfügbar werden.*

funktionelles Ein-Jahres-Transplantatüberleben. Von der Veröffentlichung der Differenzierungsprotokolle und genauen Analyse der Zellprodukte können Entwicklungen für sichere zelltherapeutische Ansätze auch in anderen Bereichen wie der Kardiologie und der neurodegenerativen Erkrankungen profitieren. Es bleiben viele offene Fragen. Zu welchem Differenzierungszeitpunkt sollten die Zellen transplantiert werden und wohin? Es gibt alternative Protokolle, die eine weitergehende Differenzierung in Richtung Betazellen propagieren [10]. Hierzu läuft aktuell ebenfalls eine klinische Studie, wobei die Zellen unverkapselt in das Pfortadersystem der Leber, vergleichbar der allogenen klassischen Inseltransplantation, infundiert werden (clinicaltrials.gov NCT04786262). Kann mit stammzellabgeleiteten insulinproduzierenden Zellen eine ausreichende Glykämiekontrolle und auch Langzeitwirkung erzielt werden? Was ist das Sicherheitsprofil derartiger Therapien? Wie können eine allogene Abstoßung und eine Reaktivierung der Autoimmunität ohne den Einsatz potenter Immunsuppressiva verhindert werden?

## Zusammenfassung

Der Weg bis zu einer breit verfügbaren und wirksamen biologischen Betazellersatztherapie mit alternativen Zellquellen, wie stammzellabgeleiteten Betazellen, ist wohl noch weit und Rückschläge sind zu erwarten. Bis dahin bleiben die heute verfügbaren Methoden der Pankreas- und Inseltransplantation eine wichtige Therapieoption für wenige Patienten. Aber ein entscheidender Schritt ist getan. Er wird viele Forschende inspirieren und vielen Menschen, die mit T1D leben, Hoffnung auf die Möglichkeit einer funktionellen Heilung ihrer Krankheit geben.



Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Barbara Ludwig*  
*Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden*  
*Medizinische Klinik und Poliklinik III*  
*Fetscherstraße 74*  
*01307 Dresden*  
*E-Mail: [barbara.ludwig@uniklinikum-dresden.de](mailto:barbara.ludwig@uniklinikum-dresden.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Betazellersatztherapie stellt die ultimative Therapieoption für Patienten mit einem Insulinmangeldiabetes dar.
- ▶ Die derzeit einzig klinisch verfügbaren Methoden zur Betazellersatztherapie sind die Pankreas- und die Inseltransplantation, allerdings erheblich eingeschränkt durch die mangelnde Verfügbarkeit von menschlichen Spenderorganen.
- ▶ Humane embryonale Stammzellen, die in einem 5-stufigen Protokoll in unreife pankreatische inselartige Zellen differenziert wurden, können in Tiermodellen weiter reifen und sich zu voll funktionalen Betazellen entwickeln.
- ▶ So generierte Zellen wurden in Studien in ein „geschlossenes Makroverkapselungssystem“ mit immunoprotektiven Eigenschaften und in späteren Studien in ein „offenes“ Verkapselungssystem ohne immunabschirmende Eigenschaften eingebracht und transplantiert. In der Veröffentlichung zum offenen System präsentieren die Autoren überzeugende Hinweise auf eine Insulinsekretion der Zellen nach Implantation.

# COVID-19-Pandemie: Inzidenz und Ketoazidose bei Manifestation des Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen

Joachim Rosenbauer<sup>1,2</sup>, Clemens Kamrath<sup>3</sup>, Andreas Neu<sup>4</sup>,  
Reinhard W. Holl<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup> Institut für Biometrie und Epidemiologie, Deutsches Diabetes-Zentrum,  
Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung an der Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München-Neuherberg

<sup>3</sup> Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Justus-Liebig-Universität, Gießen

<sup>4</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

<sup>5</sup> Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT, Universität  
Ulm

**Die beobachteten Veränderungen der Anzahl von Neuerkrankungen des T1D in der Pandemie sind sehr heterogen, große Studien zeigen eine Zunahme von 10 bis 32 Prozent.**

## COVID-19-Pandemie und Inzidenz des Typ-1-Diabetes

Früh in der COVID-19-Pandemie wurde aufgrund von Einzelbeobachtungen eine SARS-CoV-2-Infektion mit dem Auftreten eines insulinabhängigen Diabetes in Verbindung gebracht. Hintergrund ist, dass der ACE2-Rezeptor und weitere Ko-Rezeptoren SARS-CoV-2 als Zelleintrittspforte dienen und diese auch in insulinproduzierenden Betazellen der Bauchspeicheldrüse exprimiert werden [1]. Für die potenziell diabetogene Wirkung einer SARS-CoV-2-Infektion wurden verschiedene Mechanismen erwogen. Neben einer direkten Betazellschädigung oder direkten Effekten auf die Immunregulation mit Auslösen oder Beschleunigen eines Autoimmunprozesses wurden auch indirekte Effekte diskutiert. Maßnahmen zur Kontrolle der Pandemie führten zu einem Rückgang der häufigen pädiatrischen Virusinfektionen und zu erhöhten psychischen Belastungen und in Folge möglicherweise zu einem vermehrten Auftreten von Typ-1-Diabetes (T1D) [1]. Erste Studien zur Häufigkeit von Neuerkrankungen in der COVID-19-Pandemie im Vergleich zu Vorjahren zeigten jedoch ein uneinheitliches Bild von einem Abfall der Inzidenz um 40 Prozent bis zu einem Anstieg um 80 Prozent [1].

Neue Studien zur Anzahl von Neuerkrankungen des Typ-1-Diabetes  
 Eine aktuelle Meta-Analyse [2] hat auf der Basis von 24 Studien im Pandemiejahr 2020 im Vergleich zum Jahr 2019 eine Zunahme der Neuer-

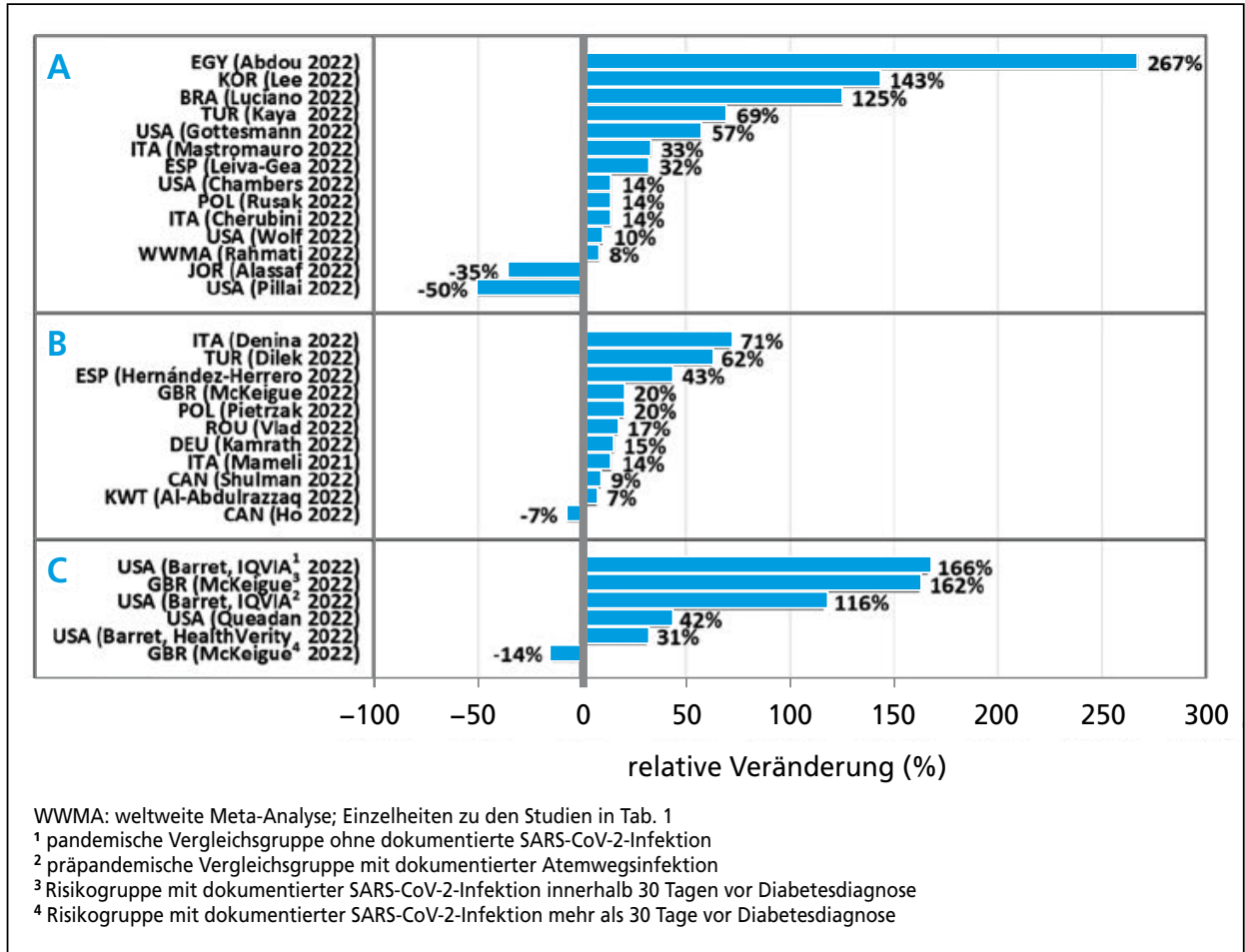


Abb. 1: Relative Veränderung von Anzahl der Neuerkrankungen (A), Inzidenz (B) und Risiko (Odds und Hazard Ratio) (C) des T1D in der COVID-19-Pandemie im Vergleich zu Vorjahren in verschiedenen Studien.

krankungen um 8,3 Prozent (95-%-Konfidenzintervall [KI]: 2,8–14,2; p=0,003) gefunden. Die in den einzelnen Studien beobachteten Zunahmen wiesen jedoch eine hohe Heterogenität auf und reichten von einer Abnahme der Neuerkrankungen um 43,3 Prozent [3] bis zu einer Zunahme von 100 Prozent [4]. Auch in weiteren Studien [5–17] reichten die beobachteten Zahlen von Neuerkrankungen von einer Abnahme um 50 Prozent bis zu einer Zunahme von 267 Prozent (Tab. 1, Abb. 1A). Drei große multizentrische Studien fanden eine Zunahme zwischen 10 und 32 Prozent [8, 12, 17].

Alle diese Studien hatten den Nachteil, dass der langjährige Trend der Neuerkrankungszahlen (mit Ausnahme von [9]) und Veränderungen in der Bezugspopulation nicht berücksichtigt wurden. Eine SARS-CoV-2-Infektion konnte nur bei einem geringen Teil der Neuerkrankungen nachgewiesen werden, sodass die Zunahme der Neu-

erkrankungen vermutlich nicht direkt auf SARS-CoV-2-Infektionen zurückzuführen ist.

#### Neue Studien zur Inzidenz des Typ-1-Diabetes

Auch die Inzidenzstudien zeigten sehr unterschiedliche Inzidenzentwicklungen des T1D in der Pandemie im Vergleich zu Vorjahren. Sie reichten von einer Abnahme um 7 Prozent bis zu einer Zunahme um 166 Prozent (Tab. 1, Abb. 1B). Die sechs größten Studien [18–23] berichten einen Inzidenzanstieg zwischen 7 und 20 Prozent.

Nach einer bundesweiten Studie des Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentations (DPV)-Registers [19] lag die Inzidenz im Pandemiezeitraum

**Tab. 1:**  
**Beobachtete und erwartete Häufigkeit des T1D in der COVID-19-Pandemie.**

Studie Region Zeitraum	Alter (Jahre)	Anzahl Fälle/Inzidenz <sup>1</sup>		relative Veränderung <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>
		beobachtet	erwartet <sup>2</sup>		
Rahmati 2022 24 Regionen weltweit 2020	Kinder	2965/-	2706/-	8,3 %	0,003
Abdou 2022 Ägypten, Kairo 6.–7/20, 12/20–2/21	≤ 18	213/-	58/-	267 %	<u>&lt;0,001</u>
Alassaf 2022 Jordanien, Amman 02.03.20–01.03.21	Kinder	54/-	83/-	–35 %	<u>0,014</u>
Chambers 2022 USA, Phoenix 01.03.20–31.12.21	< 18	152/-	133/-	14 %	<u>0,261</u>
Cherubini 2022 Italien 01.01.20–31.12.20	< 18	1169/-	1023/-	14 %	<u>0,002</u>
Gottesman 2022 USA, San Diego 19.03.20–18.03.21 01.07.20–31.07.20 01.02.20–28.02.21	< 19	187/- 15/- 21/-	119/- 10/- 10/-	57 % 50 % 110 %	<u>&lt;0,001</u> <0,05 <0,05
Kaya 2022 Türkei, Trabzon 01.02.20–31.01.21	≤ 18	44/-	26/-	69 %	<u>0,033</u>
Lee 2022 Südkorea, Seoul 01.01.20–31.12.20	< 18	51/-	21/-	143 %	<u>&lt;0,001</u>

<sup>1</sup> pro 100 000 Personenjahre

<sup>2</sup> erwartete Anzahlen und Inzidenzen für die untersuchte Pandemieperiode beruhen jeweils auf Schätzungen aus einer (vergleichbaren) präpandemischen Periode

<sup>3</sup> geschätzt aus beobachteten und erwarteten Anzahlen bzw. beobachteten und erwarteten Inzidenzen, sofern berichtet

<sup>4</sup> unterstrichene p-Werte wurden neu berechnet

Studie Region Zeitraum	Alter (Jahre)	Anzahl Fälle/Inzidenz <sup>1</sup>		relative Veränderung <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>
		beobachtet	erwartet <sup>2</sup>		
Leiva-Gea 2022 Spanien 01.01.20–31.03.21	≤ 18	359/-	271/-	32 %	<u>&lt;0,001</u>
Luciano 2022 Brasilien, Sao Paulo 01.04.20–31.08.20	Kinder	18/-	8/-	125 %	<u>0,056</u>
Mastromauro 2022 Italien, Chieti 01.03.20–30.04.21	≤ 18	40/-	30/-	33 %	<u>0,234</u>
Pillai 2022 <sup>5</sup> USA, Rhode Island 01.03.20–15.05.20	Kinder	15/-	30/-	-50 %	<u>0,028</u>
Rusak 2022 Polen, Katowice 01.01.20–31.12.20	Kinder	223/-	196/-	14 %	<u>0,188</u>
Wolf 2022 USA, 7 Regionen 01.01.20–31.12.20	≤ 26	1399/-	1277/-	10 %	<u>0,018</u>
Al-Abdulrazzaq 2022 Kuwait 24.02.20–23.02.21	0,5–≤ 12	324/40,2	303/37,6	7 %	0,400
Denina 2022 Italien, Piedmont 15.10.20–15.04.21	≤ 14	39/38,6	24/22,5	71 %	<u>0,005</u>
Dilek 2022 Südtürkei, Adana 11.03.20–11.03.21	< 18	74/11,2	46/6,9	62 %	<u>0,010</u>
Hernández-Herrero 2022 Spanien, Tarragona 01.01.20–31.12.20	< 15	37/29,1	52/20,4	43 %	<u>0,072</u>
Ho 2022 Kanada, Alberta 17.03.20–31.08.20	< 18	107/9,9	114/10,6	-7 %	0,596
Kamrath 2022 Deutschland 01.01.20–30.06.21	0,5–< 18	5162/24,4	4485/21,2	15 %	<0,001
	0,5–< 6	-/18,6	-/15,1	23 %	<0,001
	6–< 12	-/32,7	-/27,7	18 %	<0,001
	12–< 18	-/23,5	-/23,5	6 %	0,13

<sup>1</sup> pro 100000 Personenjahre

<sup>2</sup> erwartete Anzahlen und Inzidenzen für die untersuchte Pandemieperiode beruhen jeweils auf Schätzungen aus einer (vergleichbaren) präpandemischen Periode

<sup>3</sup> geschätzt aus beobachteten und erwarteten Anzahlen bzw. beobachteten und erwarteten Inzidenzen, sofern berichtet

<sup>4</sup> unterstrichene p-Werte wurden neu berechnet

Studie Region Zeitraum	Alter (Jahre)	Anzahl Fälle/Inzidenz <sup>1</sup>		relative Veränderung <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>
		beobachtet	erwartet <sup>2</sup>		
Mameli 2021 Italien, Lombardei 01.01.20–31.12.20	≤ 17	256/16	624/14	14 %	<u>0,141</u>
McKeigue 2022 Schottland 01.01.21–31.12.21	≤ 14	-/-	-/-	20 %	-
Pietrzak 2022 Polen 15.03.20–15.03.21	≤ 18	1671/21,6	1391/25,9	20 %	<u>&lt;0,001</u>
Shulman 2022 <sup>5</sup> Kanada, Ontario 01.03.20–30.09.21	1–17	1570/3,06	1444/2,81	9 %	>0,05
Vlad 2022 Rumänien 01.01.20–31.12.20	< 15	398/13,3	344/11,4	17 %	<u>0,036</u>
Barret 2022 <sup>5</sup> USA 01.03.20–28.06.21	< 18	1120 <sup>6</sup> /399 <sup>6</sup>	854 <sup>7</sup> /304 <sup>7</sup>	31 % <sup>9</sup>	<0,05
	< 18	68 <sup>6</sup> /316 <sup>6</sup>	25 <sup>7</sup> /118 <sup>7</sup>	166 % <sup>9</sup>	<0,05
			27 <sup>8</sup> /126 <sup>8</sup>	116 % <sup>9</sup>	<0,05
McKeigue 2022 UK, Schottland 01.03.20–22.11.21 <sup>10</sup>	< 35	31 <sup>11</sup> /0,290‰ <sup>11</sup>	1005 <sup>13</sup> / 0,091‰ <sup>13</sup>	162 % <sup>9</sup>	<0,001
		38 <sup>12</sup> /0,087‰ <sup>12</sup>		-14 % <sup>9</sup>	0,4
Qeadan 2022 USA 01.08.21–30.09.21 <sup>10</sup>	alle	5163 <sup>14</sup> / 0,21 % <sup>14</sup>	36348 <sup>15</sup> / 0,15 % <sup>15</sup>	42 % <sup>16</sup>	<0,001

<sup>1</sup> pro 100000 Personenjahre

<sup>2</sup> erwartete Anzahlen und Inzidenzen für die untersuchte Pandemieperiode beruhen jeweils auf Schätzungen aus einer (vergleichbaren) präpandemischen Periode

<sup>3</sup> geschätzt aus beobachteten und erwarteten Anzahlen bzw. beobachteten und erwarteten Inzidenzen, sofern berichtet

<sup>4</sup> unterstrichene p-Werte wurden neu berechnet

<sup>5</sup> keine Differenzierung von Typ-1- und Typ-2-Diabetes

<sup>6</sup> Anzahl Fälle bzw. Inzidenz in Gruppe mit dokumentierter SARS-CoV-2-Infektion mehr als 30 Tage vor Diabetesdiagnose

<sup>7</sup> Anzahl Fälle bzw. Inzidenz in pandemischer Vergleichsgruppe ohne dokumentierte SARS-CoV-2-Infektion

<sup>8</sup> Inzidenz in präpandemischer Vergleichsgruppe mit dokumentierter Atemwegsinfektion

<sup>9</sup> nach Hazard Ratio

<sup>10</sup> Follow-up-Zeitraum

<sup>11</sup> Anzahl Fälle bzw. Prävalenz in Gruppe mit dokumentierter SARS-CoV-2-Infektion innerhalb von 30 Tagen vor Diabetesdiagnose

<sup>12</sup> Anzahl Fälle bzw. Prävalenz in Gruppe mit dokumentierter SARS-CoV-2-Infektion mehr als 30 Tage vor Diabetesdiagnose

<sup>13</sup> Anzahl Fälle bzw. Prävalenz in Vergleichsgruppe ohne dokumentierte SARS-CoV-2-Infektion

<sup>14</sup> Anzahl Fälle bzw. Prävalenz in Gruppe mit dokumentierter SARS-CoV-2-Infektion

<sup>15</sup> Anzahl Fälle bzw. Prävalenz in Vergleichsgruppe ohne dokumentierte SARS-CoV-2-Infektion

<sup>16</sup> nach Odds Ratio

von Januar 2020 bis Juni 2021 15 Prozent höher als anhand des langjährigen Trends der Vorjahre erwartet (24,4 vs. 21,2 pro 100 000 Personenjahre). Vergleichbar höhere Inzidenzen zeigten sich bei Jungen, Mädchen und 6- bis 11-Jährigen. Bei unter 6-Jährigen wurde ein höherer Anstieg von 23 Prozent beobachtet, bei 12- bis 17-Jährigen hingegen ein nicht signifikanter geringerer Anstieg von 6 Prozent. Dabei lag die Inzidenz nur in den beiden Perioden von Juni bis September 2020 und von März bis Juni 2021 signifikant höher als erwartet (24,0 vs. 18,9 bzw. 25,5 vs. 20,2 pro 100 000 Personenjahre, Anstieg jeweils 27 Prozent) (Abb. 2A). Monatsspezifische Analysen ergaben signifikant höhere Inzidenzen im Juni und Juli 2020 (43 bzw. 48 Prozent höher) sowie im März und Juni 2021 (29 bzw. 39 Prozent höher; Abb. 2B) – etwa drei Monate nach den jeweiligen Gipfeln der ersten drei Pandemiewellen. Eine finnische

**In Deutschland zeigt sich für 2020/2021 eine 15 bis 20 Prozent höhere Inzidenz als erwartet. Eine stark erhöhte Rate wurde etwa drei Monate nach den Höhepunkten der Pandemiewellen beobachtet.**

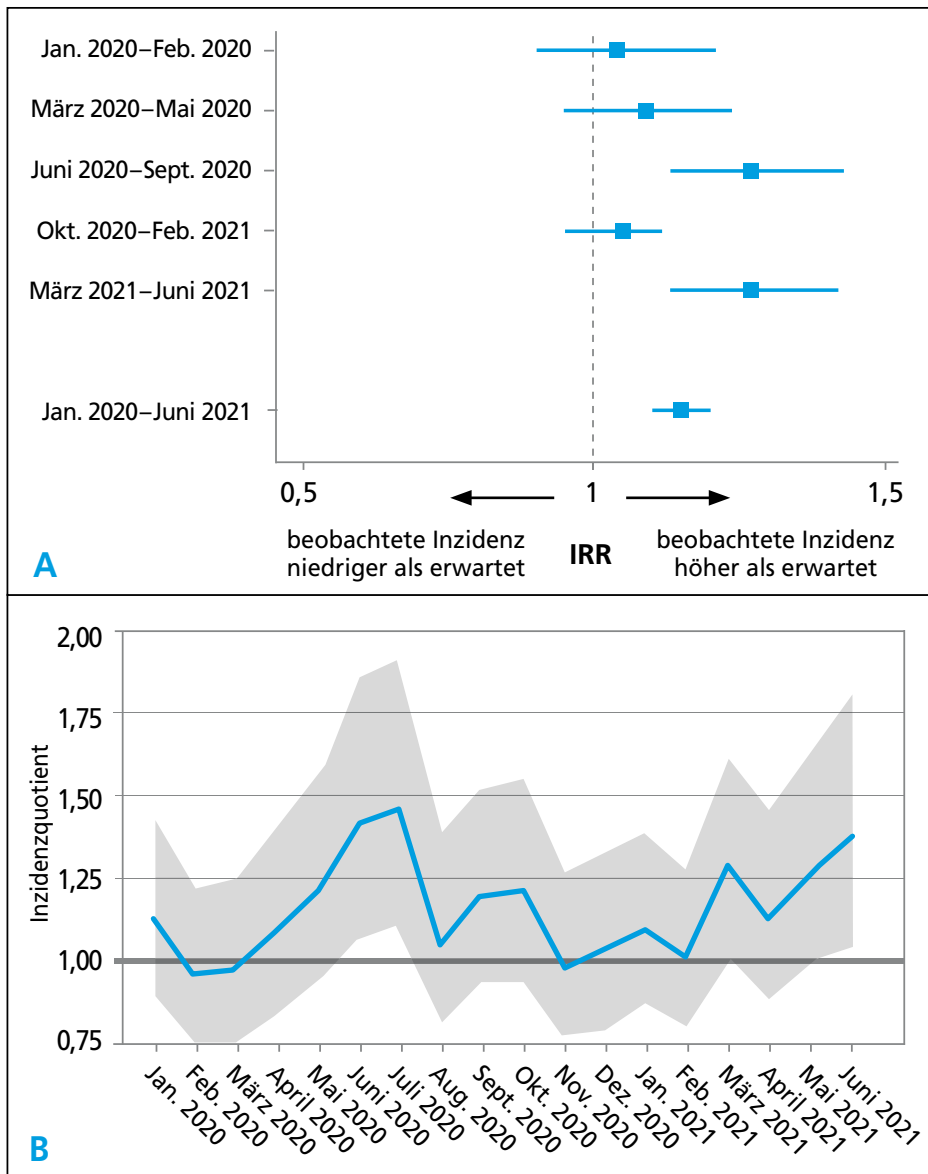


Abb. 2: Inzidenzquotient (IRR, 95%-KI) von beobachteter zu erwarteter Inzidenz des T1D bei Kindern und Jugendlichen nach pandemie-assoziierten Perioden (A) und Monaten (B) (nach [25]).

**In Kanada fanden sich erhöhte Inzidenzen in vergleichbaren Monaten wie in Deutschland.**

Studie zeigte eine vergleichbare Zeitverzögerung [1, 24]. Informationen zu einer SARS-CoV-2-Infektion im Zeitraum vor der Manifestation des T1D lagen in der DPV-Studie nicht vor, daher konnte der direkte Einfluss einer SARS-CoV-2-Infektion auf die Neuerkrankungshäufigkeit nicht untersucht werden. Wie bereits in einer früheren Analyse [25] zeigte sich auch für die erweiterte Pandemieperiode von 1/2020 bis 6/2021 keine Veränderung des Anteils des autoantikörpernegativen T1D im Vergleich zu den beiden Vorjahren. In einer aktuellen erweiterten Analyse der DPV-Daten bis Ende 2021 zeigte sich für 2020 eine 13 Prozent, für 2021 eine 20 Prozent höhere Inzidenz als erwartet.

Eine aktuelle kanadische Studie in Ontario [22] fand anhand von Krankenversicherungsdaten für den Pandemiezeitraum von 3/2020 bis 9/2021 eine nicht signifikant um 9 Prozent höhere Inzidenz des T1D als erwartet. Zu Pandemiebeginn von März bis Mai 2020 zeigte sich eine um 15 bis 32 Prozent erniedrigte Inzidenz, im Juni und Juli 2020 lag die Inzidenz um 12 (nicht signifikant) bzw. 27 Prozent und von Februar bis Juli 2021 um 33 bis 50 Prozent signifikant höher als erwartet. Nach Ansicht der Autoren ist dieser Verlauf mit einer möglichen Diagnoseverzögerung und anschließenden Nachholeffekten zu erklären. Wegen des üblichen Zeitraums von nur wenigen Wochen von ersten Symptomen bis zur Diagnose eines T1D kann diese Erklärung sicher nur für den Anstieg in 2020 zutreffen. Ein Nachteil der Studie ist, dass nicht zwischen Typ-1- und Typ-2-Diabetes unterschieden wurde, üblicherweise haben aber 95 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes in Ontario einen T1D.

#### *Typ-1-Diabetesrisiko nach COVID-19/SARS-CoV-2-Infektion*

**Ein erhöhtes T1D-Risiko nach einer SARS-CoV-2-Infektion ist nicht auszuschließen.**

Drei aktuelle Studien untersuchten, ob Personen mit COVID-19/SARS-CoV-2-Infektion ein erhöhtes Risiko für das Auftreten eines (Typ-1-) Diabetes tragen [26–28] (Tab. 1, Abb. 2C).

Eine Studie mit Daten des Unternehmens IQVIA in den USA [26] fand bei Kindern und Jugendlichen mit dokumentierter SARS-CoV-2-Infektion mindestens 30 Tage vor der Diabetesdiagnose eine 166 bzw. 116 Prozent höhere Inzidenz als bei vergleichbaren Kindern und Jugendlichen ohne SARS-CoV-2-Infektion bzw. mit nachgewiesenen akuten Atemwegsinfektionen vor der Pandemie. Die analoge Analyse von Daten des Unternehmens HealthVerity ergab eine 31 Prozent höhere Inzidenz nach einer COVID-19-Infektion. Die Studie unterschied nicht zwischen Typ-1- und Typ-2-Diabetes. Ferner könnten SARS-CoV-2-infizierte Personen ohne entsprechenden Infektionsnachweis fälschlich als Personen ohne Infektion klassifiziert worden sein mit der Folge einer Überschätzung des Diabetesrisikos.

Eine Studie mit ähnlicher Methodik aus Schottland [27] zeigte bei Kindern und jungen Erwachsenen mit nachgewiesener SARS-CoV-2-In-



fektion mindestens bzw. höchstens 30 Tage vor der T1D-Diagnose eine 14 Prozent niedrigere bzw. 162 Prozent höhere Inzidenz als bei vergleichbaren Personen ohne Infektion. Trotz dieses deutlich erhöhten Risikos sehen die Autoren aufgrund anderer Faktoren (erhöhte Testrate zur Manifestationszeit, mögliche Manifestation schon vor positivem SARS-CoV-2-Test, kein zeitkongruenter Verlauf von T1D- und COVID-19-Inzidenz) keinen kausalen Zusammenhang zu einer SARS-CoV-2-Infektion höchstens 30 Tage vor der Diabetesdiagnose. Auch für die im Vergleich zum langjährigen Mittel 20 Prozent höhere T1D-Inzidenz in der Pandemiezeit sehen die Autoren andere mögliche Ursachen als SARS-CoV-2-Infektionen selbst (Reduktion von üblichen Infektionen mit respiratorischen Viren und Enteroviren, Veränderung anderer Umweltfaktoren).

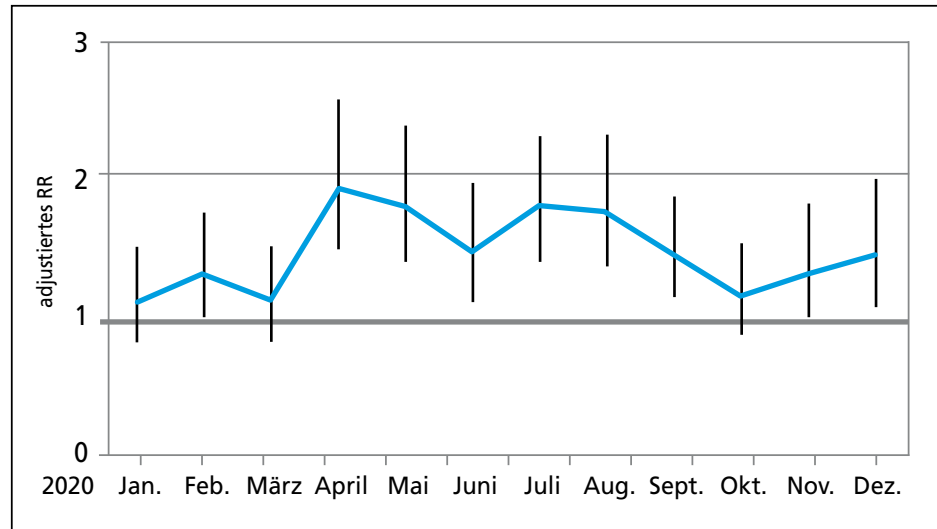
Eine dritte Studie [28] fand in einer Analyse von Daten des Unternehmens CERNER bei Personen in einem Zweimonatszeitraum nach einer SARS-CoV-2-Infektion eine signifikant um 42 Prozent erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines T1D verglichen mit Personen ohne Infektion. Dabei zeigte sich ein erhöhtes Risiko in den pädiatrischen Altersgruppen und im Alter über 36 Jahre. Ein Missklassifikationsbias wäre möglich, wenn Patienten mit T1D oder SARS-CoV-2-Infektion nicht korrekt identifiziert wurden.

*COVID-19-Pandemie und diabetische Ketoazidose bei Manifestation*  
Während der Pandemie kam es zu Verzögerungen von Diagnosen, und verschiedene Krankheiten wurden erst in einem fortgeschrittenen Stadium erkannt [29–32]. Dies zeigte sich an einem Anstieg der Häufigkeit der diabetischen Ketoazidosen um 85 Prozent bei Diagnose des T1D bei Kindern und Jugendlichen in den ersten beiden Monaten der COVID-19-Pandemie in Deutschland [33]. Dieser Anstieg der Ketoazidosehäufigkeit wurde weltweit berichtet [3, 13, 16, 18, 34–46].

In einer deutschlandweiten DPV-Studie wurde die Ketoazidoserate bei Diabetesdiagnose bei Kindern und Jugendlichen monatsweise während des Jahres 2020 untersucht [47]. Nach dem darin angewendeten multivariablen logistischen Trendmodell auf Grundlage der Jahre 2000 bis 2019 lagen die erwarteten monatlichen Häufigkeiten der Ketoazidose für das Jahr 2020 zwischen 20,1 Prozent (95 %-KI: 16,1–25,0 Prozent) im Januar und 25,3 Prozent (95 %-KI: 20,6–31,0 Prozent) im Oktober. Im Gegensatz dazu lagen die beobachteten monatlichen Raten der Ketoazidose im Jahr 2020 zwischen 22,6 Prozent (95 %-KI: 18,4–27,8 Prozent) im Januar und 43,3 Prozent (95 %-KI: 37,5–50,1 Prozent) im August. Im Vergleich zu den erwarteten monatlichen Ketoazidoseraten für 2020 waren die beobachteten

**Während der ersten zwei Monate der Pandemie stieg die Häufigkeit einer diabetischen Ketoazidose bei Manifestation um 85 Prozent an.**

**Abb. 3:**  
Quotient (RR,  
95 %-KI) von  
beobachteter  
und erwarteter  
Häufigkeit einer  
diabetischen  
Ketoazidose bei  
Diagnosestellung  
eines T1D nach  
Monaten wäh-  
rend des ersten  
COVID-19-Pande-  
miejahres 2020  
(nach [47]).



Ketoazidoseraten im Jahr 2020 von April bis September und erneut im Dezember signifikant höher (48 bis 96 Prozent) (Abb. 3). Die beobachteten Häufigkeiten schwerer Ketoazidosen während des Jahres 2020 waren im Vergleich zu den erwarteten Häufigkeiten ebenfalls im April, Mai, Juli, August und September signifikant erhöht. Das zeigt, dass die erhöhte Ketoazidosehäufigkeit bei der Diagnose des T1D bei Kindern und Jugendlichen die erste Pandemiewelle und den ersten Lockdown um mehrere Monate überdauert hatte.

Eine aktuelle Meta-Analyse analysierte die Ketoazidoserate während der COVID-19-Pandemie. 18 Studien wurden eingeschlossen, die das Ketoazidoserisiko bei Patienten mit neu diagnostiziertem T1D während der COVID-19-Pandemie im Vergleich zum Zeitraum davor untersuchten. Das kumulative Risiko zeigte einen Anstieg um 44 Prozent (95 %-KI: 26–65 Prozent) [48].

## Fazit

Die bisherigen Untersuchungen zu Veränderungen von Häufigkeit und Risiko des T1D während der COVID-19-Pandemie zeigen heterogene Ergebnisse. Abweichende Ergebnisse sind möglicherweise durch unterschiedliche Verläufe der Pandemie in verschiedenen Regionen sowie durch unterschiedliche Beobachtungszeiträume beeinflusst. Viele Untersuchungen zeigten eine Häufigkeitszunahme zwischen 10 und 40 Prozent, vor allem größere Studien eine Zunahme zwischen 10 und 30 Prozent.

Bisher liegt keine valide Evidenz dafür vor, dass SARS-CoV-2-Infektionen durch direkte Betazellschädigung einen autoantikörpernegativen Diabetes oder durch Auslösen von Autoimmunität einen insulinabhängigen Diabetes verursachen [19, 49, 50]. Aktuelle Studien aus Deutschland zeigen keine

erhöhte Inzidenz des autoantikörpernegativen T1D bei Kindern und Jugendlichen in der Pandemie [19, 25]. Maßnahmen zur Kontrolle der Pandemie haben bei Kindern und Jugendlichen zu einem Rückgang der häufigen pädiatrischen respiratorischen und intestinalen Virusinfektionen, möglicherweise zu einer verminderten Biodiversität von Expositionen und zu erhöhten psychischen Belastungen geführt. Dies hat in Folge möglicherweise zu einem vermehrten Auftreten von T1D geführt [1, 19, 27, 51]. Nach jetzigem Kenntnisstand sind daher eher indirekte Effekte der COVID-19-Pandemie mit dem beobachteten Inzidenzanstieg des T1D assoziiert. Die Entwicklung der Inzidenz in der COVID-19-Pandemie und die möglichen Zusammenhänge zwischen SARS-CoV-2-Infektionen und T1D-Risiko sollten in langfristig angelegten Studien untersucht werden, insbesondere vor dem Hintergrund des Auftretens neuer SARS-CoV-2-Varianten.

Während der Pandemie gab es einen signifikanten Anstieg der Häufigkeit von Ketoazidosen und schweren Ketoazidosen bei Kindern und Jugendlichen mit neu diagnostiziertem T1D. Der rechtzeitige Zugang zur Gesundheitsversorgung, die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der Leistungserbringer im Gesundheitswesen für die Symptome des T1D durch Aufklärungs- und Screeningkampagnen sowie ein angemessenes Diabetesmanagement bei Pandemien oder in ähnlichen Situationen sind der Schlüssel zur Verhinderung ähnlicher Häufungen von diabetischen Ketoazidosen in der Zukunft. Präventionskampagnen haben sich dabei als nützlich erwiesen [52].

**Aufklärungs- und Screeningkampagnen sind u. a. der Schlüssel zum Verhindern von diabetischen Ketoazidosen bei Diabetesmanifestation.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Dipl.-Math. Joachim Rosenbauer*  
*Deutsches Diabetes Zentrum*  
*Institut für Biometrie und Epidemiologie*  
*Auf'm Hennekamp 65*  
*40225 Düsseldorf*  
*E-Mail: joachim.rosenbauer@ddz.de*

*PD Dr. Clemens Kamrath*  
*Justus-Liebig-Universität Gießen*  
*Universitätsklinikum Gießen, Allgemeine Pädiatrie*  
*und Neonatologie*  
*Kinder-Endokrinologie und Kinder-Diabetologie*  
*Feulgenstraße 10–12*  
*35392 Gießen*  
*E-Mail: clemens.kamrath@paediat.med.uni-giessen.de*

*Prof. Dr. Andreas Neu  
Universitätsklinikum Tübingen  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Kinderheilkunde III: Neuropädiatrie, Entwicklungsneurologie,  
Sozialpädiatrie  
Hoppe-Seyler-Straße 1  
72076 Tübingen  
E-Mail: andreas.neu@med.uni-tuebingen.de*

*Prof. Dr. Reinhard Holl  
Universität Ulm  
Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT  
Albert-Einstein-Allee 41  
89081 Ulm  
E-Mail: reinhard.holl@uni-ulm.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In Deutschland zeigt sich für 2020/2021 eine erhöhte Inzidenz des Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter, die über dem langjährigen Trend liegt.
- ▶ Der Anstieg der Neuerkrankungen folgte der COVID-19-Pandemie mit einer Verzögerung von etwa drei Monaten.
- ▶ Die weltweiten Ergebnisse zur Entwicklung des Typ-1-Diabetesrisikos in der Pandemie sind sehr heterogen.
- ▶ Nach aktuellem Kenntnisstand ist eine direkte Schädigung der Betazellen oder das Auslösen von Betazellautoimmunität durch SARS-CoV-2 eher unwahrscheinlich.
- ▶ Der Übergang von einer bestehenden Betazellautoimmunität zu einem manifesten Typ-1-Diabetes könnte durch SARS-CoV-2-Infektionen oder durch indirekte Effekte aufgrund der veränderten Bedingungen während der Pandemie auf das Typ-1-Diabetesrisiko beschleunigt werden.
- ▶ Der Zusammenhang zwischen einem Anstieg der Typ-1-Diabetesinzidenz und COVID-19 muss über einen längeren Zeitraum mit derselben Methodik untersucht werden, insbesondere vor dem Hintergrund des Auftretens neuer SARS-CoV-2-Varianten.
- ▶ Während der COVID-19-Pandemie kam es bei der Diabetesmanifestation zu einem deutlichen Anstieg der Rate an diabetischen Ketoazidosen.
- ▶ Die Darstellung der prozentualen Häufigkeit der diabetischen Ketoazidose als Anteil bei Diabetesmanifestation unterschätzt die wahre Belastung für das Gesundheitssystem, da sich zwei Entwicklungen potenzieren: die Zunahme der Zahl der Kinder mit neu diagnostiziertem Typ-1-Diabetes während der Pandemie und der höhere Anteil an Patienten mit Ketoazidose bei Manifestation.

# Gewichtsentwicklung bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen in der COVID-19-Pandemie

Peter von Philipsborn<sup>1</sup>, Hans Hauner<sup>2</sup>, Martin Wabitsch<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Public Health und Versorgungsforschung, Pettenkofer School of Public Health, Ludwig-Maximilians-Universität München

<sup>2</sup> Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar

<sup>3</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Ulm

## Einleitung

Während der vergangenen drei Jahre dominierte die COVID-19-Pandemie die öffentliche Aufmerksamkeit. Diese beförderte eine andere, bislang von der breiten Öffentlichkeit weniger beachtete Pandemie: die der chronischen, nicht übertragbaren Krankheiten wie Adipositas, Diabetes mellitus Typ 2 und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Die Prävalenz dieser Erkrankungen hat in den vergangenen Jahrzehnten weltweit zugenommen – und sie zählen auch zu den wichtigsten Risikofaktoren für schwere Verläufe und Tod bei COVID-19 [1]. Doch die beiden Pandemien hängen auch auf eine zweite Weise zusammen: Während manche Menschen von Corona zu einem gesünderen Lebensstil motiviert wurden, haben in der Mehrheit der Bevölkerung Risikofaktoren für nicht übertragbare Krankheiten wie Fehlernährung und Bewegungsmangel als Folge der COVID-19-Pandemie und der ergriffenen Eindämmungsmaßnahmen weiter zugenommen. In diesem Sinne stellen COVID-19 und nicht übertragbare Krankheiten eine Syndemie dar, das heißt, eine Kombination mehrerer Gesundheitsprobleme epidemischen Ausmaßes, die in Zeit und Raum zusammenfallen und auf biologischer und sozialer Ebene komplex interagieren [2].

**Die COVID-19-Pandemie und die Pandemie der Adipositas hängen auf zwei Weisen zusammen.**

## Entwicklungen bei Kindern und Jugendlichen

Erste Daten weisen darauf hin, dass es während der Pandemie in Deutschland bei Kindern und Jugendlichen zu einer Zunahme von

**44 Prozent der Kinder bewegen sich nach Angaben der Eltern weniger als vor der Pandemie.**

Übergewicht, Bewegungsmangel und Fehlernährung gekommen ist. Dieser Befund stützt sich u. a. auf zwei Befragungen, die das Else Kröner-Fresenius-Zentrum (EKFZ) für Ernährungsmedizin im September 2020 und im März/April 2022 (Letztere gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter der Deutschen Adipositas-Gesellschaft [DAG]) durchführte [3]. Hierbei wurde vom Meinungsforschungsinstitut Forsa eine repräsentative Stichprobe von 1004 Eltern mit Kindern im Alter von 3 bis 17 Jahren online befragt. Die Befragung 2022 ergab folgende Hauptergebnisse [3]:

- ▶ 44 Prozent der Kinder und Jugendlichen bewegen sich nach Angaben der Eltern weniger als vor der Pandemie und nur 7 Prozent bewegen sich mehr,
- ▶ 16 Prozent der Kinder und Jugendlichen ernähren sich nach Einschätzung der Eltern weniger gesund und nur 8 Prozent gesünder als zuvor,
- ▶ 70 Prozent der befragten Eltern gaben an, dass ihre Kinder seit Beginn der COVID-19-Pandemie ihre Nutzung von Bildschirmmedien wie Fernsehen, Computer, Smartphone und Spielkonsole gesteigert haben.

**Besorgniserregend ist, dass die übermäßige Körpergewichtszunahme besonders Kinder und Jugendliche betrifft, die schon vor der Pandemie Übergewicht hatten.**

Dies spiegelt sich auch in den Angaben der Eltern zur Gewichtsentwicklung ihrer Kinder wider: Jedes sechste Kind (16 Prozent) hat nach Angaben der Eltern während der Pandemie zugenommen, während nur bei 7 Prozent eine Gewichtsabnahme berichtet wurde (die Frage lautete: „Würden Sie sagen, dass Ihr Kind seit Beginn der Corona-Pandemie dünner oder dicker geworden ist?“) (siehe Abb. 1). Dabei zeigte sich eine deutliche soziale Ungleichheit: Kinder aus Familien mit niedrigen Einkommen (<3000 Euro Haushaltseinkommen) sind fast doppelt so häufig von einer übermäßigen Gewichtszunahme betroffen wie Kinder aus Familien mit hohem Einkommen (>4500 Euro). Während es in der ersten Gruppe bei 23 Prozent der Kinder nach Angaben der Eltern zu einer übermäßigen Gewichtszunahme kam, waren es in der zweiten Gruppe nur 12 Prozent. Besonders besorgniserregend ist, dass die übermäßige Körpergewichtszunahme besonders Kinder und Jugendliche betrifft, die schon vor der Corona-Pandemie Übergewicht hatten: Unter diesen kam es nach Einschätzung der Eltern bei 47 Prozent zu einer weiteren Gewichtszunahme [3]. Im Vergleich zur ersten Erhebung im Sommer 2020 nach dem ersten Lockdown scheint sich damit das Problem verfestigt und verstärkt zu haben.

Diese Ergebnisse decken sich mit denen anderer Untersuchungen zum Thema.

- ▶ Eine an der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin der Universität Leipzig durchgeführte Studie analysierte Daten aus dem

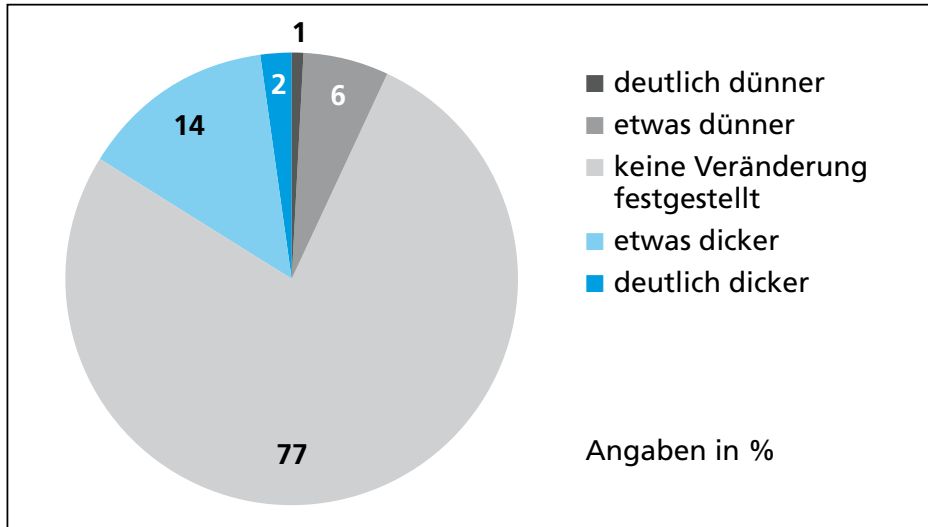


Abb. 1: Gewichtsentwicklung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland während der Pandemie (Elternbefragung, März/April 2022, Bild- und Datenquelle: DAG und EKfZ 2022 [3]).

CrescNet-Register, einem Netzwerk von Kinderarztpraxen sowie pädiatrischen Ambulanzen von Krankenhäusern in Deutschland [4]. Hierfür wurden Veränderungen des Body-Mass-Index (BMI) zwischen 2005 und 2019 (Vergleichszeitraum vor der Pandemie) und zwischen 2019 und 2020 (während der ersten Pandemiephase) untersucht. In den Daten zeigte sich eine Zunahme des mittleren BMI-SDS (ein von Ärzten, Therapeuten und Fachkräften verwendeter Wert zur Einordnung des BMI-Werts von Kindern in Bezug auf Alter und Geschlecht) sowie des Anteils der Kinder und Jugendlichen, die an Gewicht zunahmen. Dieser Trend bestand seit dem Anfang des Analysezeitraums im Jahr 2005, verstärkte sich aber in der Anfangsphase der COVID-19-Pandemie deutlich. Auch hier zeigte sich, dass sowohl der langfristige Trend als auch der Trend zur Gewichtszunahme während der Pandemie unter Kindern und Jugendlichen mit vorbestehendem Übergewicht besonders stark ausgeprägt war [4, 5].

- ▶ In einer weiteren Analyse wurden Daten des APV (Adipositas-Patienten-Verlaufsdokumentation)-Registers untersucht. Berücksichtigt wurden Daten von 12 516 Kindern und Jugendlichen, die in 69 Adipositas-Ambulanzen und 13 Rehabilitationskliniken in Deutschland, Österreich und der Schweiz in Behandlung waren. In der nach Störfaktoren adjustierten Analyse lag der mittlere BMI-SDS der behandelten Kinder und Jugendlichen im Jahr 2020 bei +2,60 (95%-Konfidenzintervall (95 %-KI): +2,58 bis +2,62) und damit über den Werten von 2019 (+2,55 [+2,54 bis +2,57]) und 2018 (+2,56 [+2,55 bis +2,58]). Bei einem 11½-jährigen Jungen mit einer Körpergröße von 150 cm entspräche diese Differenz einer Gewichtszunahme von 1 kg [6].
- ▶ Eine an der Adipositas-Ambulanz des Sozialpädiatrischen Zentrums der Charité durchgeführte Befragung zeigte, dass die in der Ambulanz behandelten Kinder und Jugendlichen mit Übergewicht während

**Die in der Ambulanz behandelten Kinder und Jugendlichen mit Übergewicht nahmen während der Pandemie im Schnitt mehr zu und bewegten sich weniger als zuvor.**

der Pandemie im Schnitt mehr zunahmen und sich weniger bewegten als zuvor [7]. Beim Ernährungsverhalten kam es im Studienkollektiv hingegen auch zu positiven Entwicklungen, wie einer Zunahme des Verzehrs gemeinsamer Mahlzeiten mit frischen Zutaten [7].

- ▶ In einer Befragung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) wurde das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen während der ersten beiden Pandemiewellen untersucht. Es zeigte sich, dass der Wegfall von organisierten Sportangeboten während der ersten Welle weitgehend durch selbstorganisierten Sport und Spielen kompensiert wurde, wohingegen es während der zweiten Welle im Winter 2021 zu einem Rückgang körperlicher Bewegung gegenüber dem Ausgangsniveau vor der Pandemie kam [8].

### Gewichtsentwicklung unter Erwachsenen

**Auch mehr als die Hälfte (52 Prozent) der befragten Erwachsenen gaben an, sich weniger als vor der Pandemie zu bewegen.**

Befragungsdaten deuten auf ähnliche Entwicklungen unter Erwachsenen in Deutschland während der Pandemie hin. In einer im Auftrag des EKFZ für Ernährungsmedizin durchgeführten Forsa-Umfrage wurde im April 2021 eine repräsentative Stichprobe von 1001 Erwachsenen zu ihrem Ernährungs- und Bewegungsverhalten sowie zur Gewichtsentwicklung während der ersten Phase der Pandemie befragt [9]. Mehr als die Hälfte (52 Prozent) der Befragten gaben an, sich weniger als vor der Pandemie zu bewegen, während nur 15 Prozent über eine Zunahme körperlicher Aktivität berichteten. Beim Ernährungsverhalten hingegen gab es bei der Mehrzahl der Befragten keine grundlegenden Veränderungen. Hinsichtlich der Körpergewichtsentwicklung gaben 39 Prozent der Studienteilnehmer und -teilnehmerinnen an, eine Gewichtszunahme beobachtet zu haben, während 11 Prozent von einer Gewichtsabnahme berichteten – und das, obwohl fast die Hälfte der Befragten (46 Prozent) angab, in den letzten sechs Monaten vor der Befragung versucht zu haben, abzunehmen. Auch hier zeigte sich, ähnlich wie bei den Untersuchungen zu Kindern und Jugendlichen, dass insbesondere Menschen mit Übergewicht und Adipositas von einer Gewichtszunahme betroffen waren (45 Prozent bei einem BMI von 25–30 kg/m<sup>2</sup> und 53 Prozent bei einem BMI von >30 kg/m<sup>2</sup>) (siehe Abb. 2). Die Studienteilnehmer und -teilnehmerinnen, die über eine Gewichtszunahme zwischen dem Beginn der Pandemie und dem Befragungszeitpunkt im April 2021 berichteten, nahmen in diesem Zeitraum nach eigenen Angaben im Schnitt um 5,5 kg zu [9].

### Methodische Einschränkungen

Zu beachten ist, dass es sich bei diesen Untersuchungen größtenteils um Befragungen handelt und das Körpergewicht sowie das Bewe-



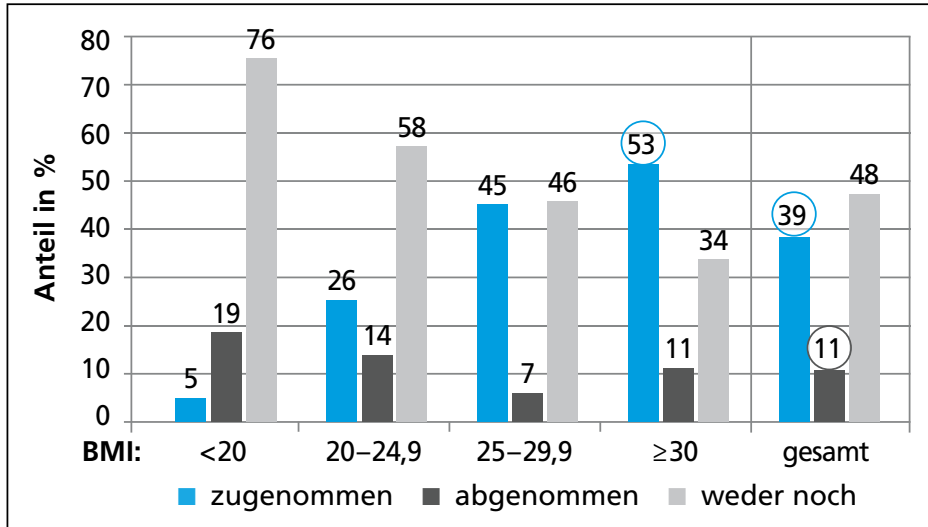


Abb. 2: Gewichtsentwicklung von Erwachsenen in Deutschland während der ersten Pandemiephase (Befragungszeitraum April 2021, Bild- und Datenquelle: EKFZ 2021 [9]).

gungs- und Ernährungsverhalten nicht mit standardisierten, objektiven Methoden gemessen, sondern von den Befragten selbst eingeschätzt wurde. Im Allgemeinen kommt es bei Befragungen dieser Art zu einer Untererfassung des Körpergewichts und entsprechender Risikofaktoren wie dem Verzehr ernährungsphysiologisch unausgewogener Lebensmittel. Bei den während der Pandemie durchgeführten Befragungen ist jedoch grundsätzlich auch ein gegenläufiger Methodeneffekt denkbar, in dem Sinne, dass die Selbsteinschätzung der Befragten bedingt durch die Pandemie überdurchschnittlich negativ eingefärbt gewesen sein könnte. Auch die Analyse von Registerdaten kann von Störfaktoren verzerrt sein, wie Verschiebungen im Studienkollektiv. Vor diesem Hintergrund ist eine Validierung der genannten Befunde durch bevölkerungsweit repräsentative Untersuchungen mit objektiven Messungen von großer Bedeutung.

## Fazit und Empfehlungen an die Politik

Zusammenfassend deuten die vorliegenden Untersuchungen auf eine Zunahme von Übergewicht und Adipositas sowie entsprechender Risikofaktoren während der Pandemie in Deutschland hin. Personen mit niedrigem Einkommen sowie vorbestehendem Übergewicht scheinen besonders stark von diesen ungünstigen Trends betroffen zu sein, sodass von einer Zunahme der gesundheitlichen Ungleichheit in diesem Bereich auszugehen ist. Dies unterstreicht die Bedeutung von verhältnispräventiven Maßnahmen, die auch Bevölkerungsgruppen erreichen, die sozialen Benachteiligungen ausgesetzt sind. Hierzu zählen Maßnahmen zur Bewegungsförderung, wie eine Förderung bewegungsaktiver Fortbewegungsformen durch eine fahrrad- und fußgängerfreundliche Verkehrspolitik und Stadtplanung sowie niedrigschwellige Bewegungs-

**Verhältnispräventive Maßnahmen, die auch Bevölkerungsgruppen erreichen, die sozialen Benachteiligungen ausgesetzt sind, sind bedeutsam.**

**Zu den verhältnispräventiven Maßnahmen gehört das Schaffen gesunder Ernährungsumfelder.**

angebote an Kitas und Schulen [10]. Ebenso zählen hierzu Maßnahmen zum Schaffen gesundheitsförderlicher Ernährungsumfelder, wie einer flächendeckenden, qualitativ hochwertigen, beitragsfreien Kita- und Schulverpflegung, einer Softdrinksteuer, einer gesundheitsförderlichen Mehrwertsteuerreform sowie einer gesetzlichen Regulierung von an Kinder gerichteter Werbung für ernährungsphysiologisch unausgewogene Produkte [11].

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Peter von Philipsborn  
Lehrstuhl für Public Health und Versorgungsforschung  
Pettenkofer School of Public Health  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Elisabeth-Winterhalter-Weg 6  
81377 München*

*Prof. Dr. Hans Hauner  
Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin  
Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar  
Georg-Brauchle-Ring 60/62  
80992 München*

*Prof. Dr. Martin Wabitsch  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Sektion Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie  
Universitätsklinikum Ulm  
Eythstraße 24  
89075 Ulm*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Befragungen deuten auf eine Zunahme von Übergewicht und Adipositas sowie Bewegungsmangel in Deutschland während der Pandemie hin.
- ▶ Personen mit niedrigem Einkommen sowie vorbestehendem Übergewicht waren besonders betroffen.
- ▶ Dies unterstreicht die Bedeutung bevölkerungswelter verhältnispräventiver Maßnahmen zur Förderung körperlicher Bewegung und einer gesunden Ernährung.

# Telemedizin – eine neue Option in der Diabetologie

Simone von Sengbusch<sup>1</sup>, Julian Ziegler<sup>2</sup>, Ralph Ziegler<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UKSH Campus Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

<sup>3</sup> Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und Jugendliche, Münster

## Einleitung

Infolge der COVID-19-Pandemie und Kontaktbeschränkungen mussten Diabetesteams in Klinik und Praxis über Möglichkeiten der Telemedizin nachdenken, um ihren Patientinnen und Patienten eine Betreuung anbieten zu können. Hiervon besonders betroffen waren chronisch kranke Menschen, die nicht mehr im direkten Kontakt betreut und geschult werden konnten, z. B. Menschen mit Diabetes. Der Druck, sofort praktikable und datenschutzkonforme Lösungen für Beratung, Therapieanpassungen und Schulung anzubieten, führte zur verstärkten Nutzung von Telefonberatung und E-Mail-Austausch, aber vielfach auch zum Erproben von Videosprechstunden.

Die Diabetologie als Fachgebiet ist für Anwendungen der Telemedizin optimal geeignet, da die Daten der Patientinnen und Patienten aus Blutzuckermessgeräten, CGM-Lesegeräten, Insulinpumpen und Smart-Insulinpens digital aufgezeichnet, gespeichert, von Software vorausgewertet und aus einer cloudbasierten Software geladen oder als Datei versendet werden können.

## Definition

Für den Begriff „Telemedizin“ gibt es noch keine trennscharfe Definition. Die Bundesärztekammer beschreibt sie so: „Telemedizin ist ein Sammelbegriff für verschiedenartige ärztliche Versorgungskonzepte, die als Gemeinsamkeit den prinzipiellen Ansatz aufweisen, dass medizinische Leistungen der Gesundheitsversorgung der Bevölkerung in den Bereichen Diagnostik, Therapie und Rehabilitation sowie bei der ärztlichen Entscheidungsberatung über räumliche Entfernungen (oder zeitlichen Versatz) hinweg erbracht werden. Hierbei werden Informations- und Kommunikationstechnologien eingesetzt.“ [1]

**Die Diabetologie als Fachgebiet ist für Anwendungen der Telemedizin optimal geeignet.**

**Unterschieden wird zwischen synchroner und asynchroner Telemedizin.**

Unter Telemedizin wird zumeist die Videosprechstunde verstanden, aber Telemedizin schließt mehr Medien ein, z. B. Telefon oder E-Mail und Schulungen per Videokonferenz oder Arzt-zu-Arzt-Beratung per Videogespräch.

Zudem wird zwischen synchroner und asynchroner Telemedizin unterschieden. Diese Unterscheidung ist vor allem im Hinblick auf Effizienz der telemedizinischen Leistungen und zukünftige Anwendungen von großer Bedeutung. Synchron durchgeführte Telemedizin bedeutet eine zeitgleiche Kommunikation zwischen Patientin/Patient und Arzt/Ärztin/Gesundheitsfachkraft. Der Vorteil liegt in einer dem persönlichen Gespräch sehr ähnlichen Gesprächssituation, die auch ein konkretes Nachfragen und visuelle Kontrolle z. B. eines Hautbefunds erlaubt. Asynchron durchgeführte Telemedizin beschreibt eine zeitversetzte Kommunikation zwischen Patientin/Patient und Arzt/Ärztin/Gesundheitsfachkraft, wie in Facharztportalen, in die Patientinnen/Patienten ihre Fragen per E-Mail einstellen und in einem definierten Zeitfenster von Fachärztin/Facharzt Antwort erhalten. Diese Art der zeitversetzten Telemedizin erlaubt eine bessere Nutzung von zeitlich begrenzten Personalressourcen und ermöglicht eine weitere Flexibilität mit verschiedenen Arbeitszeitmodellen.

**Videosprechstunde: Notlösung oder Versorgungsmodell der Zukunft?****Studien bestätigen einen positiven Einfluss der Videosprechstunde auf die Anzahl der tatsächlich wahrgenommenen Kontakte.**

Erste Studien zum Erproben der Videosprechstunde erfolgten bereits Jahre vor der COVID-19-Pandemie, auch eine sechsmonatige quasi-randomisierte, kontrollierte Studie mit angeschlossener Verlängerungsphase unter Real-Life-Bedingungen mit Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Es fand sich eine signifikante Zunahme der Therapiezufriedenheit und Entlastung der Mütter. Die Eltern hoben die hohe zeitliche Flexibilität und den Wegfall langer Wegstrecken hervor. Sie lernten durch die regelmäßige strukturierte Durchführung der CGM-Auswertung im Verlauf, selbst die Insulindosis entsprechend zum CGM-Trend anzupassen. Der HbA<sub>1c</sub>-Wert als Parameter der Stoffwechsellage verbesserte sich nicht nach sechs Monaten, sondern erst im Langzeitverlauf nach 12 Monaten signifikant [2]. Andere Studien bestätigen einen positiven Einfluss der Videosprechstunde auf die Anzahl der tatsächlich wahrgenommenen Kontakte und positive Effekte vor allem bei Patientinnen und Patienten mit unbefriedigender Stoffwechsellage [3–5]. Auch Patientinnen und Patienten mit suboptimal eingestelltem Typ-2-Diabetes profitieren signifikant von einer telemedizinischen Betreuung [6].

Der große Vorteil der telemedizinischen Betreuung liegt in der einfach umsetzbaren Erhöhung der Behandlungs- und Kontaktfrequenz. In vielen Lebens- und Therapiephasen ist mehr als ein Kontakt pro Quartal nötig, z. B. nach Manifestation, bei jungen Kindern, in der Pubertät, in Phasen unbefriedigender Stoffwechsellage, in der Schwangerschaft oder nach Therapieintensivierung. Das Potenzial von Automated-Insulin-Delivery (AID)-Systemen und zukünftig CGM-gesteuerten Dosisempfehlungen für Insulinpens kann nur dann optimal genutzt werden, wenn für Schulung und Nachbetreuung ausreichend Termine und Personal in den Spezialambulanzen zur Verfügung stehen. Kinder und Jugendliche mit Diabetes benötigen trotz der Nutzung dieser modernen Hilfsmittel in regelmäßigen Abständen Therapieanpassungen und häufig Ermutigung und Bestärkung, die Therapie anzunehmen, um diese konsequent anzuwenden. Die Videosprechstunde könnte hier durch ihre hohe Flexibilität den Mangel an Sprechstunden zumindest partiell kompensieren.

In der Kinder-Diabetologie wird die Behandlung und Schulung durch ein multiprofessionelles Diabetesteam empfohlen [7]. Zur Häufigkeit der ambulanten Kontakte gibt es keine allgemeinen Empfehlungen, aber durch Wachstum und körperliche sowie psychosoziale Entwicklung mit der dadurch nötigen Anpassung der Insulindosierung ist von mindestens einem Termin pro Quartal auszugehen. Bei Bedarf sind mehr Termine und auch Kontakte per Telefon oder E-Mail nötig, da der Insulinbedarf sich schnell ändert und viele praktische Fragen kurzfristig geklärt werden müssen. Therapieanpassungen, z. B. unter Berücksichtigung der neuen Parameter Zeit im Zielbereich (Time in Range, TIR), Glukose-Management-Indikator (GMI) oder Glukosevariation (CV), sind oft notwendig, um die Stoffwechsellage individuell zu verbessern. Durch den Wegfall von Anfahrt, Parkplatzsuche und Anmeldeprozedur können die Familien pünktlich Termine wahrnehmen, zeitliche Verschiebungen gibt es kaum. Schon heute können viele Diabetesambulanzen an Kinderkliniken bzw. pädiatrischen Diabetesschwerpunktpraxen keine vier Termine pro Jahr (oder mehr) anbieten. Der zunehmenden technischen Unterstützung der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes stehen immer weniger personelle Kapazitäten für die Schulung auf diese Technologien und Beratungstermine in Spezialambulanzen zur Verfügung. Eine Konsequenz daraus könnte sein, dass das Potenzial dieser Technologien nicht optimal genutzt werden kann.

**Durch den Wegfall von Anfahrt, Parkplatzsuche und Anmeldeprozedur bei Videosprechstunden können die Familien pünktlich Termine wahrnehmen.**

## Wandel der Arbeitsplätze in der Diabetologie

Einige Studien haben sich bereits mit der Frage beschäftigt, ob Telemedizin von Patientinnen und Patienten mit Diabetes und auch den

Diabetesteam [8–12] gewünscht wird, und kamen übereinstimmend zu einer überwiegend positiven Einschätzung. Mehrere internationale Arbeitsgruppen haben die erfolgreiche Umsetzung von Telemedizin und Videosprechstunde im Rahmen der COVID-19-Pandemie analysiert und die nötigen Schritte beschrieben [11–15]. Die Einführung zweier Versorgungsmodelle (Vor-Ort-Termin oder Videosprechstunde) wird neue Abläufe für Terminvergabe, Leistungsabrechnung und Rezepterstellung, aber auch die Diskussion neuer Arbeitszeitmodelle nötig machen. Die für eine Kombination von regulärer Versorgung in der Ambulanz und Telemedizin notwendigen Voraussetzungen sind in Tabelle 1 aufgelistet.

*Tab. 1:  
Voraussetzungen  
für die Einföhrung  
der Teleme-  
dizin in die Regel-  
versorgung.*

War in der Pandemie die Tätigkeit im Homeoffice und Schulung per Video bzw. Videosprechstunde eine Notlösung, kann sie heute

Bereich	Aufgaben
Technik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anschaffung eines zertifizierten Arzt-Videoportals (Einzel- oder Gruppenaccounts, z. T. schon mit gesicherter Konferenzoption)</li> <li>▶ Anschaffung Videokamera, Headset</li> <li>▶ bei Bedarf Anschaffung E-Mail-Verschlüsselungssoftware</li> <li>▶ intensive Erprobung der Technik vor Praxiseinsatz</li> <li>▶ wenn möglich, Einbindung der Kalenderfunktion des Arzt-Videoportals in Praxis-/Klinik-System (Kalender)</li> </ul>
Datenschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Datenschutzkonzept prüfen und bei Bedarf erweitern</li> </ul>
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planung Telemedizin: E-Mail, Telefon oder Videokontakt</li> <li>▶ als Ersatz oder Ergänzung der Ambulanzkontakte?</li> <li>▶ festes Zeitfenster für Telemedizin?</li> <li>▶ Tätigkeit in Klinik/Praxis oder/und Homeoffice?</li> <li>▶ Videosprechstunde während oder auch außerhalb der Arbeitszeit?</li> </ul>
Dokumentation und Abrechnung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dokumentation in Praxis- oder Krankenhausedokumentationsprogramm</li> <li>▶ Abrechnung entsprechend den Möglichkeiten EBM/Sonderverträge</li> <li>▶ Dokumentation Telemedizin-Termine in DPV möglich</li> </ul>
Vorbereitung Videosprechstunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kamera auf Augenhöhe</li> <li>▶ gut beleuchteter, ruhiger Raum</li> <li>▶ technisches Troubleshooting einüben</li> </ul>
Diabetessoftware	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundvoraussetzung für Telemedizin ist der Zugang zu einem Daten-PDF z. B. durch direkten Versand durch den Patienten zur Ambulanz/Praxis oder Zugriff auf die in einer Cloud gespeicherten Daten, wenn der Patient es erlaubt</li> </ul>

als Option für Mitarbeitende des Diabetesteam genutzt werden, um Arbeit und Familie besser in Einklang zu bringen. Dies kann zu einer Flexibilisierung von Beratungszeiten zu sonst unüblichen Zeiten führen.

### Finanzierungsproblematik

Dem Interesse der Diabetesteam an Videosprechstunden steht die unzureichende Finanzierung dieser Leistung entgegen. Vorbereitung (Datendownload, Auswertung durch den Diabetologen) und Videosprechstunde sind ähnlich aufwendig wie ein Präsenzkontakt. Bei Wegfall oder Kürzung der Grundversorgungspauschale lohnt sich die Videosprechstunde nicht. In der Zwischenzeit gibt es erste Bestrebungen, die Finanzierung der Videosprechstunde zu sichern. Eine flächendeckende und krankensicherungsunabhängige Erstattung besteht bisher nicht, lediglich regionale Lösungen existieren als Modellversuche. So wurde nach Abschluss der ViDiKi-Studien in Schleswig-Holstein im April 2022 der erste Vertrag nach § 140a SGB V für Telediabetologie für Kinder und Jugendliche mit der AOK NordWest geschlossen. In diesem Modell erhalten Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes bis 18 Jahre bedarfsadaptiert bis zu 10 Videosprechstunden durch eine Kinderdiabetologin oder einen Kinderdiabetologen pro Jahr, also ca. alle sechs Wochen. Nur in einem Quartal haben die Familien mit ihrem Kind einen regulären, persönlichen Präsenz-Ambulanztermin mit Blutentnahme und körperlicher Untersuchung. Es ist der erste Vertrag, der eine spezialärztliche Versorgung per Videosprechstunde ermöglicht [16].

### Schlussfolgerung

Die Telemedizin bietet vielfältige Möglichkeiten, Menschen mit Diabetes bei der Therapieführung zu unterstützen. Die Videosprechstunde kann dabei als ergänzende Gesprächsform, für kurze Problemklärung oder auch als längere Konsultation ergänzend oder ersetzend zum Ambulanzkontakt genutzt werden. Der Schlüssel liegt in einer Steigerung der Kontaktfrequenz für Patientinnen und Patienten, die häufigere Kontakte zur Beratung benötigen. Die Chance der Videosprechstunde liegt zuletzt auch in einem neuen Betreuungsangebot für Menschen mit Diabetes in fachärztlich unterversorgten Regionen. Ein Paradigmenwechsel wird aber erst möglich werden, wenn bundesweit tätige Krankenkassen ein Versorgungsmodell mit Videosprechstunde für die (Kinder-)Diabetologie, vergleichbar dem in Schleswig-Holstein entwickelten Vertragsmodell, entwickeln.

**Dem Interesse der Diabetesteam an Videosprechstunden steht die unzureichende Finanzierung dieser Leistung entgegen.**

**Die Telemedizin bietet vielfältige Möglichkeiten, Menschen mit Diabetes bei der Therapieführung zu unterstützen.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Simone von Sengbusch  
UKSH Campus Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Sektion pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie  
Ratzeburger Allee 160  
23538 Lübeck  
E-Mail: [simone.vonsengbusch@uksh.de](mailto:simone.vonsengbusch@uksh.de)*

*Dr. Julian Ziegler  
Universitätsklinikum Tübingen  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Hoppe-Seyler-Straße 1  
72076 Tübingen  
E-Mail: [julian.ziegler@med.uni-tuebingen.de](mailto:julian.ziegler@med.uni-tuebingen.de)*

*Dr. Ralph Ziegler  
Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und  
Jugendliche  
Mondstraße 148  
48155 Münster  
E-Mail: [rz@ziegler-muenster.de](mailto:rz@ziegler-muenster.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Telemedizin wird zumeist auf den Begriff der Videosprechstunde angewandt, aber grundsätzlich schließt Telemedizin weit mehr Medien zur Kommunikation ein, z. B. Telefon oder E-Mail und auch z. B. Schulungen per Videokonferenzschaltung oder Arzt-zu-Arzt-Beratung per Videogespräch.
- ▶ Vorteile der Videosprechstunde sind: Zeitersparnis aufseiten des Patienten, gute Planbarkeit der Termine und eine geringere Ausfallquote.
- ▶ Der Einführung der Telemedizin und insbesondere der Videosprechstunde steht die noch fehlende, auf die Belange der Diabetologie abgestimmte spezielle Vergütungsform entgegen.



# Schulung und Versorgung von Menschen mit Diabetes unter Pandemiebedingungen

Angelika Deml<sup>1</sup>, Sabine Kraske<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katholische Akademie für Berufe im Gesundheits- und Sozialwesen in Bayern e.V., Regensburg

<sup>2</sup> Diwikon – Kraske & Wider GbR, Didaktik im Wirtschaftskontext, Freiburg, Heilbronn

## COVID-19 – Veränderungen im Bereich der digitalen Diabetesberatung und -schulung

Die Corona-Pandemie hat die Betreuung von Menschen mit Diabetes deutlich verändert, nachdem die etablierte Präsenzsulung durch die Einschränkungen der Pandemie stark beeinflusst wurde. Bereits im Dezember 2020 forderten Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Bundesverband Niedergelassener Diabetologen (BVND), Verband der Diabetes- und Schulungsberufe in Deutschland (VDBD) und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe in einer Stellungnahme alle Kassenärztlichen Vereinigungen dazu auf, dass Videoschulungen und -beratungen für Menschen mit Diabetes als zweckmäßige Ergänzung zur strukturierten Präsenzsulung eine dauerhafte Kassenleistung werden sollten [1]. Zugleich wurde an den Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) appelliert, eine Änderung der Richtlinien vorzunehmen, um die Videoschulung als zusätzliche Option zur Präsenzgruppenschulung für Patienten und Patientinnen im Rahmen der Disease-Management-Programme (DMPs) Diabetes mellitus langfristig zu ermöglichen. Ein solches Angebot ist augenblicklich weder flächendeckend in Deutschland verfügbar noch dauerhaft geplant (Stand Juli 2022). Nach Kenntnis der DDG gab es für das erste Quartal 2021 in 12 von 17 Bezirken der Kassenärztlichen Vereinigung (KV) Abrechnungsregeln [2].

**Die Corona-Pandemie hat die Betreuung von Menschen mit Diabetes deutlich verändert.**

## Ergebnisse des D.U.T-Reports zur „Videoschulung“

Der Zukunftsaspekt des Themas „Videoschulung“ aus Sicht von Diabetologen und Diabetologinnen wurde in einer Umfrage für den Digitalisierungs- und Technologiereport Diabetes 2022 (D.U.T-Report 2022)

**Etwa 4 von 10 Menschen mit Diabetes haben schon einmal an einer Videoschulung teilgenommen.**

erhoben. Zur Frage, wie bedeutsam die Befragten Videoschulungen aktuell und in fünf Jahren einschätzen, befanden 36,9 Prozent, dass diese in fünf Jahren „eher bedeutsam“ oder „sehr bedeutsam“ seien. Etwa 4 von 10 befragten Menschen mit Diabetes (39,2 Prozent) haben schon einmal an einer Videoschulung teilgenommen. Bei Eltern von betroffenen Kindern ist dieser Anteil besonders hoch (52,3 Prozent). 78,0 Prozent der Betroffenen möchten Videoschulung in Zukunft nutzen. Ärzte und Ärztinnen schätzen diesen Anteil in fünf Jahren auf 38,1 Prozent. 62,9 Prozent der Menschen mit Diabetes bevorzugen die traditionelle Schulung, 37,1 Prozent eine Online-Schulung. Dagegen sind nur 41,0 Prozent der Diabetologen davon überzeugt, dass Videoschulungen auch nach der COVID-19-Pandemie ein fester Bestandteil des Schulungsangebots sein sollten [3].

### Rechtliche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen

Neben den Bestimmungen der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) zur generellen Erlaubnis, Videoschulungen anbieten zu können, sowie den Regelungen zum Datenschutz bestehen weitere Anforderungen. Dazu gehört, dass die Videoschulungen auf DMP-zertifizierten strukturierten Schulungs- und Behandlungsprogrammen basieren. Darüber hinaus veröffentlicht die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) regelmäßig Listen zu zertifizierten Videodienstleistern, deren Einsatz ebenfalls einer rechtlichen Regelung unterliegt [4]. Aufzeichnungen der Videoschulungen müssen ausgeschlossen sein.

#### KBV-zugelassene Konferenzsysteme:

[www.kbv.de/media/sp/liste\\_zertifizierte-Videodienstleister.pdf](http://www.kbv.de/media/sp/liste_zertifizierte-Videodienstleister.pdf)

#### Weitere Informationen:

[www.kbv.de/html/videosprechstunde.php](http://www.kbv.de/html/videosprechstunde.php)

Diabetesteams sollten einschätzen, wann jemand über den digitalen Weg betreut werden kann und wann die direkte Betreuung vor Ort notwendig ist. Eine einrichtungsinterne Checkliste kann dabei helfen. Teilnehmende müssen über technische Voraussetzungen verfügen:

- ▶ Computer oder Laptop mit Kamera,
- ▶ Headset, um Nebengeräusche zu minimieren,
- ▶ stabiles Internet mit ausreichender Bandbreite,
- ▶ bei unzureichender Raumbeleuchtung ist ein Ringlicht hilfreich,
- ▶ geschützter, störungsfreier Arbeitsplatz.

Die Patienten und Patientinnen profitieren zu Beginn der digitalen Formate von einer Unterstützung beim Einrichten der Technik und durch ein Einführen in den digitalen Raum. Die Qualität der Videoübertragung hängt von der Netzleistung der Heimatregionen der Schulungsteilnehmenden ab. Schwankungen sind ein erheblicher Störfaktor und wirken sich negativ auf die Qualität der Kommunikation aus. Die Schulungsfachkraft muss über entsprechende persönliche und technische Fähigkeiten verfügen, um schwierige Situationen zu meistern. Das richtige Setting (Räumlichkeiten, Licht, Hintergrund) hilft der Schulungsfachkraft, dem Gegenüber einen professionellen Eindruck zu vermitteln. Nebengeräusche und Umgebungsgläusche können durch das Stummschalten der teilnehmenden Personen minimiert werden.

#### Werkzeuge für eine digitale Schulung

Im virtuellen Raum wird synchron gearbeitet. Dies ermöglicht die gleichzeitige Kommunikation mehrerer Teilnehmender und bietet unterstützend verschiedene Werkzeuge, die für Interaktionen zwischen Diabetesfachkraft und Betroffenen hilfreich sind:

- ▶ Webcam-Funktionen für gegenseitige Sichtbarkeit,
- ▶ Whiteboard mit Zeichenwerkzeugen, die den Patienten zum Festhalten ihrer Beiträge zugeteilt werden können,
- ▶ auswählbare Symbole, um Zustimmung und Emotionen äußern zu können,
- ▶ Umfragewerkzeuge für Meinungsabfragen,
- ▶ Präsentationswerkzeuge zum Anzeigen von vorbereiteten Schulungsinhalten und Bildmaterial oder Arbeitsblättern,
- ▶ Chatfunktionen zur internen Kommunikation,
- ▶ Application Sharing zum Teilen jeglicher Dateiformate und für das gemeinsame Bearbeiten von Unterlagen.

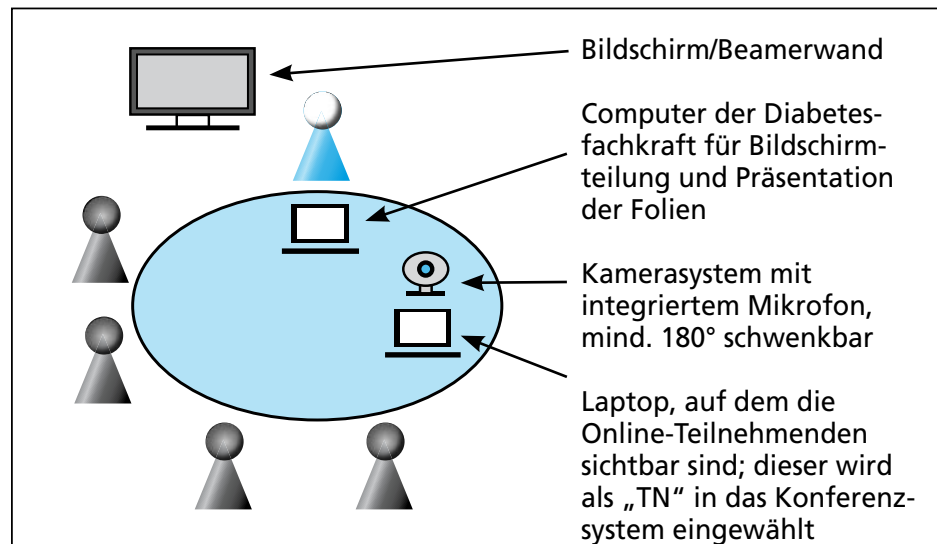
#### Hybride Patientenschulung – ein Zukunftsmodell?

Hybrid heißt, dass Patienten und Patientinnen parallel vor Ort in der Praxis und online von zu Hause aus an einer Patientenschulung teilnehmen können. So erreichen Diabetesfachkräfte mehr Teilnehmende, bis zu zehn Personen sind denkbar. An Schulungen teilnehmen können so auch Menschen, die längere Anfahrtswege haben, familiär gebunden oder mobil beeinträchtigt sind.

Die Technik umfasst ein Kamerasystem und einen Laptop oder Desktop, auf dem die zugeschalteten Patienten und Patientinnen zu sehen sind. Die Teilnehmenden vor Ort verfolgen die Präsentation auf der Leinwand oder einem Bildschirm, die Online-Teilnehmenden sehen

**Mit hybrider Schulung erreichen Diabetesfachkräfte mehr Teilnehmende.**

die Inhalte über den geteilten Bildschirm. Methodisch bestehen auch keine Einschränkungen. Dialoge, Partnerarbeit, Einzelarbeit sowie Gruppenarbeiten sind möglich.



**Neu entwickelt wurde ein „Digitales Ökosystem Schulung“ mit cloudbasiertem Zugriff auf die jeweils aktuellste Version der Schulungsprogramme.**

### **Neu: Digitales Ökosystem Schulung (FIDAM)**

Zusammen mit dem Kirchheim-Verlag hat das Forschungsinstitut Diabetes-Akademie Mergentheim (FIDAM) ein neues „Digitales Ökosystem Schulung“ entwickelt, das seit Juli dieses Jahres zur Verfügung steht. Antriebsfeder waren der bisher vorgegebene starre Rahmen und der langwierige Entwicklungsprozess. Notwendige Änderungen, Anpassungen oder Neuerungen waren nur sehr verzögert und über komplizierte Prozesse integrierbar. Das neue digitale System stellt diese Erfordernisse sicher, indem ein cloudbasierter Zugriff auf die jeweils aktuellste Version des Schulungsprogramms zur Verfügung steht und Inhalte aktualisiert werden. Hinzu kommen weitere Elemente: Videos und Module für den stationären Bereich oder für die Einzelschulung. Ergänzt wird dieses Angebot durch aktuelle Informationen rund um die Schulung und Abrechnung sowie ein neues interaktives Schulungsforum [5]. Daneben gibt es weiterhin die bekannten Schulungskoffer.

### **Perspektive der Betroffenen**

Anfängliche Bedenken seitens der Patienten und Patientinnen bezüglich der digitalen Schulung wie Gespanntheit, Unsicherheit und Technikangst lösen sich sehr schnell auf. Skepsis begegnet man vor allem dann, wenn sie unzureichend über das technische Verfahren und den

Ablauf informiert sind. Die Online-Schulung wird als zeitsparend, kostengünstiger, umweltschonend, zeitlich flexibel und ortsunabhängig bewertet – gerade jungen Menschen wird dadurch die Möglichkeit eines anderen Betreuungswegs geboten.

## Chancen und Herausforderungen

Klar ist, dass telemedizinische Optionen wie Videodiabetesbetreuung und Videosprechstunden nicht als Ersatz, sondern nur als Ergänzung konventioneller Kommunikationsformen ihre Berechtigung haben. Durch die erweiterte Form der Patientenbetreuung kann die Versorgung von spezifischen Patientengruppen sichergestellt werden. Menschen mit Schwerhörigkeit und Sehschwäche können das Setting auf die persönlichen Bedürfnisse anpassen und vielleicht sogar besser folgen als in einer Präsenzveranstaltung. Diabetesteams sollten gegenüber der Option einer Videobetreuung offen sein und Patienten die Chance bieten, über eine freiwillige Teilnahme zu entscheiden. Für die Umsetzung einer erfolgreichen digitalen Transformation müssen sich die Skeptiker und Skeptikerinnen von analogen Glaubenssätzen lösen – im Gegenzug müssen die „Digital Natives“ berücksichtigen, dass die Patienten und Patientinnen und nicht die Technik im Mittelpunkt unserer Bemühungen stehen [6]. Hervorzuheben ist, dass es gerade im virtuellen Kontakt ein Mehr an Empathie bedarf. Konzeptionelle Anpassungen sind notwendig, um ergänzende Online-Angebote zu Präsenztrainings anbieten zu können.

Der massive Digitalisierungstrend unterstützt auch Menschen mit Diabetes, indem Modernität, Flexibilität und ein erweitertes Selbstmanagement geboten werden. Infektionsschutz, Klimaschutz und Fahrtkostenreduktion sind weitere Elemente, die diesen neuen Weg attraktiver und relevanter machen. Offenheit, Veränderungsbereitschaft und Flexibilität sind wichtige Faktoren, um die Faszination im Bereich digitaler Diabetesbetreuung zu erleben.

Auch über die Ergebnisse digitaler Diabetesberatung und -schulung muss nachgedacht werden. Die Entwicklung einer geeigneten Form der Evaluierung digitaler Konzepte steht noch aus. Die Digitalisierung nimmt unter den Veränderungen, die das aktuelle Zeitgeschehen maßgeblich prägen, eine bedeutende Stellung ein. Um die Veränderungen erfolgreich zu meistern, bedarf es digitaler Resilienz, die folgendermaßen definiert ist: „Digitale Resilienz ist die Widerstandsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit, die Menschen und Organisationen brauchen, um sich digitalen Entwicklungsprozessen anzupassen und dabei die eigene Handlungsfähigkeit zu erhalten und zu erweitern.“ [7] Wie aber

**Gerade jungen Menschen wird durch Online-Schulungen die Möglichkeit eines anderen Betreuungswegs geboten.**

**Die Entwicklung einer geeigneten Form der Evaluierung digitaler Konzepte steht noch aus.**

**Die durch die Pandemie erlebten Erfahrungen werden weiter in die Zukunft hineinreichen.**

lässt sich diese Fähigkeit aufbauen? Was ist das Richtige, um das gewünschte Ergebnis zu erreichen? Ein Bewusstmachen der vorhandenen Ressourcen und blinden Flecken zählt dazu, ebenso aktives Handeln, Mut zum Experiment und Flexibilität. Schließlich müssen die ehrliche Reflexion der Ergebnisse, der Abgleich der Zielstellungen und die kritische Analyse aktueller und zukünftiger Ressourcen aller Beteiligten zur Bewertung der neuen Methoden führen.

Die durch die Pandemie erlebten Erfahrungen werden weiter in die Zukunft hineinreichen und den Weg für neue Betreuungskonzepte für Menschen mit Diabetes ebnen. Es wird sich herausstellen, was ein Trend bleibt und was sich als zweckmäßige und alltagstaugliche Betreuungsform etabliert.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Angelika Deml*  
*Katholische Akademie für Berufe im Gesundheits-  
und Sozialwesen in Bayern e. V.*  
*Ostengasse 27*  
*93047 Regensburg*  
*E-Mail: a.deml@katholischeakademie-regensburg.de*

*Sabine Kraske*  
*Diwikon – Kraske & Wider GbR*  
*Von-Witzleben-Straße 5*  
*74074 Heilbronn*  
*E-Mail: s.kraske@diwikon.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Präsenz- und Onlinebetreuung für Menschen mit Diabetes sollte in Zukunft in einer sinnentsprechenden Kombination durch beide Systeme stattfinden.
- ▶ Es handelt sich um ein Zusatzangebot – es entscheidet stets der Patient oder die Patientin, ob digitale Betreuung genutzt wird.
- ▶ Digitale Diabetesbetreuung ist kostengünstig, flexibel, vor Infektionen schützend und klimaschonend.
- ▶ Digitale Kompetenz ist ein weiteres erforderliches Fundament für die Zukunft als Diabetesfachkraft.
- ▶ Elementare zukunftsweisende Schritte sind dauerhafte Implementierung, Abrechenbarkeit und Untersuchung der Wirksamkeit.

# Diabetes und Impfungen bei Erwachsenen und Kindern/Jugendlichen

Thomas Kapellen<sup>1</sup>, Andreas Fritsche<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mediankinderklinik Naumburg; Universitätsklinik und Poliklinik für Kinder und Jugendliche Leipzig

<sup>2</sup> Innere Medizin IV, Universitätsklinikum Tübingen

## Impfungen bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes

Schutzimpfungen gehören im Kindes- und Jugendalter wie die vorgesehenen Vorsorgeuntersuchungen zur planmäßigen Gesundheitsvorsorge. Die Impfungen schützen vor schwerwiegenden teils lebensbedrohlichen Erkrankungen oder Komplikationen durch diese Erkrankungen. Dafür steht ein Impfkalendar der Ständigen Impfkommission (STIKO) des Robert Koch-Instituts (RKI) zur Verfügung, der regelmäßig aktualisiert wird [1]. Besonders gut reagiert das Immunsystem auf Impfungen im Säuglings- und Kleinkindalter, hier erfolgt die Grundimmunisierung. Diese wird in Deutschland üblicherweise mit den Terminen zu den Früherkennungsuntersuchungen (U1 – U10) verabreicht. Diese Grundimmunisierung umfasst Impfungen zum Schutz vor Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Haemophilus influenzae Typ b, Poliomyelitis, Hepatitis B, Pneumokokken, Rotaviren, Meningokokken, Masern, Mumps, Röteln und Varizellen. Im Jugendalter kommt die Impfung gegen Humane Papillomviren dazu.

Diese Grundimmunisierung wird grundsätzlich für alle Kinder (also auch die mit einem Diabetes) empfohlen. Ausnahmen gibt es lediglich bei Kindern und Jugendlichen mit angeborenem und erworbenem Immundefekt (eher bezüglich der Kontrolle des Impferfolgs) und bei bekannten Unverträglichkeiten gegen Inhaltsstoffe.

Zusätzlich zu den empfohlenen Standardimpfungen gibt es Indikationsimpfungen, die abhängig vom Alter, einem erhöhten Expositions- oder Erkrankungsrisiko empfohlen werden, und zusätzlich Reiseimpfungen, die aufgrund einer Reise in ein Endemiegebiet empfehlenswert sind.

**Die Grundimmunisierung wird grundsätzlich für alle Kinder (also auch die mit einem Diabetes) empfohlen.**

**Zu den gefährdenden Erkrankungen für eine Influenza-infektion gehört der Diabetes.**

*Influenza*

Die STIKO empfiehlt Personen, die länger als sechs Monate eine Erkrankung mit erhöhter Gefährdung durch eine Influenzainfektion haben, eine jährliche Influenzaimpfung. Zu den gefährdenden Erkrankungen gehört der Diabetes. Dabei ist zu beachten, dass für Kinder von 2 bis 17 Jahren ein attenuierter Influenza-Lebendimpfstoff (nasale Applikation) zugelassen ist und verwendet werden kann. Ebenso sollten Personen, die im selben Haushalt leben, immunisiert werden. Tatsächlich gibt es immer wieder Fallberichte von schwerer Stoffwechsellage mit diabetischer Ketoazidose bei Kindern und Jugendlichen mit einer Influenzainfektion, der durch die jährliche Impfung vorgebeugt werden kann.

**Kinder und Jugendliche mit Diabetes gehören nach Einschätzung der STIKO zu den Risikogruppen für einen schwereren Verlauf einer SARS-CoV-2-Infektion.**

*COVID-19*

Kinder und Jugendliche mit Diabetes gehören nach Einschätzung der STIKO zu den Risikogruppen für einen schwereren Verlauf einer SARS-CoV-2-Infektion, wobei zumindest in Europa dafür kein Anhalt bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes besteht. Trotzdem wurde nach Einführung des Kinderimpfstoffs auch eine Empfehlung zur Impfung für Kinder und Jugendliche mit Diabetes und deren Haushaltsangehörige ausgesprochen. Dabei wird diese Empfehlung auf einen unbefriedigend kontrollierten Diabetes ( $HbA_{1c} > 9,0\%$ ) eingeschränkt. Mittlerweile gibt es für Jugendliche ab 12 Jahren eine allgemeine Impfeempfehlung, für Kinder ab 5 Jahren wird weiterhin nur für Risikogruppen eine Impfung empfohlen. Zu den Risikogruppen gehören auch Kinder und Jugendliche mit einem Body-Mass-Index (BMI)  $> 97.$  Perzentile [2]. Auch die International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) empfiehlt die COVID-19-Impfung im Rahmen der Impfstoffzulassung [3].

## **Risiko für Infektionen bei Diabetes**

Erwachsene mit Diabetes und unbefriedigender Stoffwechselsituation haben ein höheres Risiko für Infektionen. Die Ursachen hierfür sind mitunter vielfältig und führen zu verschiedenen Auffälligkeiten im Immunsystem mit Defiziten im Erkennen von pathogenen Keimen, Störungen und Suppression der Zytokinproduktion, schlechterer Neutrophilenfunktion, Störungen in der Funktion und Aktivität von natürlichen Killerzellen (NK-Zellen) und Makrophagen, Hemmung von Antikörpern und Komplementfehlfunktionen. Dabei spielen hier durchaus Infektionen, denen man durch Impfungen vorbeugen kann, eine Rolle und führen zu entsprechenden Impfeempfehlungen (z. B. Pneumokokken).



Für Kinder und Jugendliche gibt es bislang jedoch nur wenige Studien, die ein erhöhtes Infektionsrisiko untersucht haben [4].

### Risiko für einen Autoimmundiabetes nach Impfung

Infektionen, insbesondere durch Viren, sind lange als Trigger für die Autoimmunreaktion gegen pankreatische Betazellen bekannt. Sicher ist hier ein Zusammenhang mit Coxsackie-Viren (Enteroviren), Rötelnviren (während der Schwangerschaft) sowie einer stattgehabten Rotavirusinfektion. Deshalb wurde immer wieder der Zusammenhang zu Impfungen, insbesondere mit attenuierten Lebendimpfstoffen, aber auch mit Impfstoffadjuvantien, als Auslöser einer Inselzellautoimmunität diskutiert [4]. Mittlerweile gibt es ausreichend Evidenz, dass Impfungen das Risiko für die Entwicklung eines Typ-1-Diabetes nicht erhöhen [4–6]. Lediglich für die Rotavirusimpfung ist die Diskussion bezüglich einer Reduktion oder Erhöhung des Risikos für einen Typ-1-Diabetes noch im Gang. Es gibt jedoch mehrere Studien, die keinen Zusammenhang zwischen der Rotavirusimpfung und der Diabetesinzidenz oder sogar einen protektiven Effekt (Studien aus Australien, Israel) sehen [4, 7]. Für die COVID-19-Impfung, insbesondere mit mRNA-Impfstoff, liegen keine ausreichenden Daten vor, ob diese einen Typ-1-Diabetes auslösen können (siehe dazu weiter unten). Auf der anderen Seite wird aus mehreren Ländern eine Zunahme der Typ-1-Diabetesinzidenz während der Pandemie berichtet. Ein sicherer Zusammenhang mit einer stattgehabten SARS-CoV-2-Infektion ist jedoch noch nicht geklärt.

### Impfungen bei Erwachsenen mit Diabetes

Auch die Impfeempfehlungen für Bevölkerungsgruppen wie Menschen mit Diabetes mellitus im Erwachsenenalter werden durch die STIKO erarbeitet [1]. Hierbei werden Menschen mit Typ-1-Diabetes und Menschen mit Typ-2-Diabetes nicht unterschieden, ebenso wird nicht auf Diabetesdauer und Vorliegen von Diabetesfolgeerkrankungen eingegangen. Unabhängig vom Lebensalter und vom Vorliegen von Diabetes empfiehlt die STIKO für alle Erwachsenen ab 18 Jahren alle zehn Jahre eine Auffrischimpfung gegen Tetanus, Pertussis und Diphtherie als Dreifachimpfung.

Die Influenza-Viruserkrankung und die bakterielle Pneumokokken-Pneumonie können speziell für Menschen mit Diabetes gefährlich sein. Dies ist aber abhängig von weiteren Risikofaktoren: der Stoffwechselsituation, dem Lebensalter, dem Diabetestyp und dem Vorliegen von Folgeerkrankungen. Die STIKO empfiehlt Menschen mit Diabetes die jährliche Influenzaimpfung und die Pneumokokkenimpfung, die alle sechs Jahre wiederholt werden

**Infektionen, insbesondere durch Viren, sind lange als Trigger für die Autoimmunreaktion gegen pankreatische Betazellen bekannt.**

**Die STIKO empfiehlt für alle Erwachsenen ab 18 Jahren alle zehn Jahre eine Auffrischimpfung gegen Tetanus, Pertussis und Diphtherie als Dreifachimpfung.**

sollte. Ab dem Alter von 50 Jahren wird die Impfung gegen Varizellen empfohlen. Auch hier werden bedauerlicherweise alle Diabetespatienten ab 50 Jahren global als „immunsupprimiert“ eingeschätzt, ohne zu unterscheiden, welcher Typ und welche Stoffwechselsituation vorliegen.

### Hat jeder Mensch mit Diabetes eine Immunschwäche?

Ein Mensch mit Typ-1-Diabetes hat eine chronische Autoimmunerkrankung, die Pathogenese besteht aus einer komplexen Wechselwirkung zwischen der Betazelle und dem angeborenen und adaptiven Immunsystem [8]. Das Immunsystem der Patienten mit Typ-1-Diabetes kann durch eine Überreaktion, insbesondere auf Virusinfektionen, gekennzeichnet sein. Hier liegt also keine Immunschwäche vor, sondern ein sich gegen körpereigene Zellen wendendes Immunsystem.

Menschen mit Typ-2-Diabetes haben dagegen schon aufgrund des höheren Alters ein schwaches Immunsystem. In der Tat zeigen Menschen mit Typ-2-Diabetes, hohem HbA<sub>1c</sub> und Metabolischem Syndrom beispielsweise ein erhöhtes Risiko für schwere COVID-19-Verläufe, zumindest für die Wildtypen und die Deltavariante [9].

Je höher das Lebensalter ist, desto länger ist die Diabetesdauer, und je mehr Folge- und Begleiterkrankungen vorliegen, umso schwächer ist in der Regel das Immunsystem, insbesondere bei Typ-2-Diabetes. All diese Faktoren sollten mit bedacht werden, und somit muss nicht jeder junge Patient mit Typ-1-Diabetes und guter Stoffwechselsituation prioritär beispielsweise eine Influenza- oder Varizellenimpfung erhalten. Dies ist kein Widerspruch zur STIKO-Empfehlung, die Impfempfehlung soll nur stärker individualisiert werden.

### Besonderheiten der COVID-19-mRNA-Impfung

Bei einigen Menschen mit Typ-1-Diabetes kann eine (atypische) Virusinfektion von Betazellen zu chronischen Entzündungen und der Entwicklung von Autoimmunität führen [8]. Dies kann auch für das Coronavirus nicht ausgeschlossen werden, es gibt hierzu jedoch keinen Beleg durch Studien. Ebenso kann aber auch die Hypothese aufgestellt werden, dass die mRNA-Impfung auch eine Autoimmunerkrankung wie Typ-1-Diabetes auslösen könnte, da ja auch hier Virusantigene durch verschiedene Körperzellen exprimiert werden und bei suszeptiblen, genetisch vorbelasteten Individuen Autoimmunität auslösen könnten.

Für herkömmliche, nicht auf mRNA-Technologie basierte Impfungen ist die Möglichkeit eines Auslösens eines Typ-1-Diabetes über Jahrzehnte untersucht und ausgeschlossen worden (siehe oben). Für mRNA-Impfungen feh-

**Je höher das Lebensalter ist, desto länger ist die Diabetesdauer, und je mehr Folge- und Begleiterkrankungen vorliegen, umso schwächer ist in der Regel das Immunsystem.**

len hier aber Evidenz und Forschung. Hierzu waren die Zulassungsstudien zu kurz, und Menschen mit Autoimmunerkrankungen waren grundsätzlich ausgeschlossen. Im eigenen Patientengut wurden 2021 und 2022 gehäuft Erwachsene behandelt, die einen neu aufgetretenen Typ-1-Diabetes im zeitlichen Zusammenhang mit einer COVID-19-mRNA-Impfung aufwiesen. Bemerkenswert ist, dass dies in keinem Fall zuvor dem Paul-Ehrlich-Institut (PEI) als Impfkomplication gemeldet wurde. Konsequenterweise wird auch hierüber vom PEI nicht berichtet. Somit sollten auch gerade bei COVID-19-mRNA-Impfungen mit den Diabetespatienten das individuelle Risiko eines schweren Verlaufs einer potenziellen Infektion ermittelt, die Nebenwirkungen von Impfungen erläutert und eine individualisierte Impfempfehlung gegeben werden.

**Gerade bei COVID-19-mRNA-Impfungen sollte Diabetespatienten eine individualisierte Impfempfehlung gegeben werden.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Andreas Fritsche*  
*Lehrstuhl für Ernährungsmedizin und Prävention,*  
*Innere Medizin IV, Universitätsklinikum Tübingen*  
*Stellvertretender Leiter des Instituts für Diabetesforschung und*  
*Metabolische Erkrankungen des Helmholtz Zentrums München*  
*an der Universität Tübingen*  
*Otfried-Müller-Straße 10, 72076 Tübingen*  
*E-Mail: andreas.fritsche@med.uni-tuebingen.de*

*PD Dr. Thomas Kapellen*  
*Chefarzt Pädiatrie, Kinderendokrinologe und -diabetologe*  
*Mediankinderklinik am Nicolausholz Bad Kösen*  
*Gastdozent Universitätsklinik und Poliklinik für Kinder und*  
*Jugendliche Leipzig*  
*Elly-Kutscher-Straße 16, 06628 Naumburg*  
*E-Mail: thomas.kapellen@median-kliniken.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Kinder und Jugendliche mit Diabetes sollten wie Altersgenossen ohne Diabetes nach den Empfehlungen der STIKO (Impfkalender) geimpft werden.
- ▶ Zusätzlich wird eine jährliche Impfung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes gegen Influenza empfohlen.
- ▶ Es gibt keine Hinweise für die Entwicklung eines Typ-1-Diabetes aufgrund langjährig etablierter Impfungen.
- ▶ Impfeempfehlungen sollten Menschen mit Diabetes individualisiert gegeben werden. Auch bei COVID-19-mRNA-Impfungen sollten Nutzen und Risiko abgewogen werden.

# Diabetes und Augenerkrankungen

Hans-Peter Hammes<sup>1</sup>, Klaus D. Lemmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 5. Med. Klinik, Sektion Endokrinologie, Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg

<sup>2</sup> Augenarzt-Praxis Lemmen & Vahdat, Düsseldorf

**Derzeit entgehen bis zu 50 Prozent der Menschen mit Diabetes aus verschiedensten Gründen einem leitliniengerechten Screening.**

Die S3-Leitlinie zur diabetischen Retinopathie und Makulopathie stellt eine wissenschaftliche, solide Basis für die Versorgung von Menschen mit Diabetes dar. In Erweiterung zu den lange etablierten Vorgehensweisen hat sie empfohlen, dass

- ▶ regelmäßige Augenuntersuchungen erfolgen sollen, da frühe Stadien zumeist symptomlos verlaufen,
- ▶ Strukturveränderungen, z. B. Gefäßneubildungen, häufig vor einer Sehverschlechterung auftreten und
- ▶ eine frühzeitige ophthalmologische Therapie bessere Visusergebnisse bringen kann.

Ein Großteil der Menschen mit Diabetes, vor allem mit Typ-2-Diabetes, wird in der hausärztlichen Praxis betreut. Derzeit entgehen bis zu 50 Prozent der Menschen mit Diabetes aber aus verschiedensten Gründen einem leitliniengerechten Screening.

## Frühformen vermindern die Sehkraft nicht

Es gibt klinisch einige Zeichen, die ein Patient oder eine Patientin mit Retinopathie wahrnimmt (Tab. 1), jedoch sind diese Zeichen fast immer Ausdruck eines fortgeschrittenen Stadiums. Bei früher Retinopathie sind kaum klinische Symptome wahrzunehmen.

Weltweit beträgt die Prävalenz der diabetischen Retinopathie ca. 35 Prozent, der proliferativen diabetischen Retinopathie 7 Prozent, des diabetischen Makulaödems 6,8 Prozent und der visusbedrohenden Retinopathie 10,2 Prozent. In Deutschland schwanken die Angaben zur Prävalenz der Retinopathie in Abhängigkeit davon, ob die Daten im Bereich der Primärversorgung oder in Zentren erhoben wurden. In der Gutenberg-Studie mit 1124 Menschen mit Diabetes aus einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe (n = 15 010) fand sich eine Prävalenz der Retinopathie von ca. 22 Prozent. In der DPV-Studie (ca. 64 700 Menschen mit

Warnzeichen einer höhergradigen Retinopathie
▶ plötzlich auftretende Veränderung des Sehvermögens
▶ Verschlechterung des Sehvermögens, die durch Brillengläser nicht korrigiert werden kann
▶ Leseschwierigkeiten bis zum Verlust der Lesefähigkeit
▶ Störung des Farbsinns
▶ allgemeine Sehverschlechterung, verschwommenes Sehen
▶ verzerrtes Sehen
▶ „Rußregen“ vor dem Auge

Tab. 1:  
Warnzeichen  
einer höhergradi-  
gen Retinopathie.

Typ-2-Diabetes, mittlere Diabetesdauer 9 Jahre, mittleres HbA<sub>1c</sub> 6,1 % lag die Prävalenz der Retinopathie bei 20 Prozent, davon 9 Prozent mit fortgeschrittenen Stadien, 0,8 Prozent mit Makulopathie.

Aus Untersuchungen großer Krankenkassen geht hervor, dass nach Diagnose eines Typ-2-Diabetes nur ein Drittel augenärztlich untersucht wird und nach etwa 2 Jahren nur 50 Prozent untersucht sind. Als wesentliche Barrieren wurden fehlende Information und Schulung sowie lange Wartezeiten auf Termin und am Tag der Untersuchung festgestellt.

### Screening verhindert Über- und Unterversorgung

Angemessene Screening-Intervalle sind in der S3-Leitlinienerstellung zum Verhindern von Über- und Unterversorgung der betroffenen Menschen formuliert worden: Menschen ohne Veränderungen im Sinne einer Retinopathie und ohne allgemeine Risiken wie erhöhtes HbA<sub>1c</sub> oder Hypertonie kann empfohlen werden, die Intervalle auf 2 Jahre zu verlängern. Andernfalls wird ein einjähriges Intervall empfohlen. Weil das Disease-Management-Programm (DMP) ein einjähriges Intervall vorsieht, sollte durch Flexibilisierung des DMPs Sorge getragen werden, dass die Empfehlung auch umgesetzt werden kann. Basis der Kommunikation an dieser Schnittstelle sind zwei Befundbögen (siehe Abb. 1 und 2).

**Menschen ohne Veränderungen im Sinne einer Retinopathie und ohne allgemeine Risiken kann empfohlen werden, die Intervalle auf 2 Jahre zu verlängern.**

*Wichtige Risikofaktoren einer diabetischen Retinopathie sind*

- ▶ Diabetesdauer,
- ▶ Ausmaß der Hyperglykämie (HbA<sub>1c</sub>),
- ▶ Vorliegen/Grad der arteriellen Hypertonie,
- ▶ Nephropathie,
- ▶ hormonelle Umstellung (Schwangerschaft, Pubertät),
- ▶ Rauchen (bei Typ-1-Diabetes),
- ▶ männliches Geschlecht (bei Typ-1-Diabetes).

**Bei der individuellen Risikostratifizierung ist bedeutsam, dass der Diabetes eine Systemerkrankung ist.**

Auch kürzlich eingetretene Veränderungen spielen eine wichtige Rolle: schnelle Blutzuckersenkung, geplante oder eingetretene Schwangerschaft, Behandlung mit GLP-1-Rezeptoragonisten, bariatrische Operation.

Bei der individuellen Risikostratifizierung ist bedeutsam, dass der Diabetes eine Systemerkrankung ist. Eine gleichzeitige Nephropathie z. B. kann den Verlauf der Retinopathie sehr ungünstig beeinflussen. Eine Retinopathie im frühen Verlauf der Diabeteserkrankung hat besondere prognostische Bedeutung: Es besteht ein mehr als auf das Doppelte erhöhtes kardiovaskuläres Risiko.

Wenn eine Nephropathie sich neu entwickelt, ist eine sorgfältige Überwachung der Retinopathie in kürzeren Abständen als die jährlichen Kontrollintervalle erforderlich, weil es hier auch zu einer Progredienz

*Abb. 1: Dokumentationsbogen für den Augenarzt.*

<b>Krankenkasse bzw. Kostenträger</b>	
Name, Vorname des Versicherten	
geb. am	
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.      Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.      Datum

### Hausärztliche/diabetologische Mitteilung an den Augenarzt

Das Risiko für eine Netzhautkomplikation bei Diabetes setzt sich zusammen aus

- dem allgemeinen Risiko, das vom Hausarzt/Diabetologen eingeschätzt wird und
- dem ophthalmologischen Risiko, das vom Augenarzt eingeschätzt wird.

In dieser Mitteilung gibt der Hausarzt/Diabetologe seine Einschätzung des allgemeinen Risikos wieder. Das Gesamtrisiko kann erst nach der Untersuchung beim Augenarzt eingeschätzt werden.

Diabetes-Typ:	<input type="checkbox"/> Typ-1 Diabetes <input type="checkbox"/> Typ-2 Diabetes
Diabetes bekannt seit:	.....Jahren      (Grenzwert*: > 10 Jahre)
HbA1c :	.....%      (Grenzwert*: > 7,5 %)
Repräsentativer Blutdruckwert:	.....mmHg      (Grenzwert*: > 140/85 mmHg)
Bestehende Gefäßkomplikation, insbesondere Niere:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Integrierende Einschätzung* des allgemeinen Risikos auf Basis oben aufgeführter Risikofaktoren und des Gesamtbildes des Patienten	<input type="checkbox"/> eher geringes Risiko <input type="checkbox"/> eher erhöhtes Risiko

\* Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Grenzwerte für ein erhöhtes Risiko. Da einzelne geringgradige Grenzwertüberschreitungen keine große Risikoerhöhung zur Folge haben, muss es immer zu einer integrativen Beurteilung aller Risikofaktoren zusammen kommen.

Weitere hausärztliche/diabetologische Diagnosen/Bemerkungen:

Für die Netzhautuntersuchung ist eine medikamentöse Pupillenerweiterung erforderlich, sodass danach zwei bis vier Stunden kein Fahrzeug geführt werden kann.

Krankenkasse bzw. Kostenträger		
Name, Vorname des Versicherten		
		geb. am
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.	Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.	Datum

**Augenfachärztliche Mitteilung**

Der Augenhintergrund soll bei erweiterter Pupille untersucht werden.

	rechtes Auge	linkes Auge
<b>Vorderabschnitte:</b> Rubeosis iridis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Retinopathiestadium:</b>		
Keine diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Milde oder mäßige diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwere nichtproliferative diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proliferative diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klinisch signifikantes diabetisches Makulaödem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Befund im Vergleich zur Voruntersuchung:</b>		
gleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
besser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schlechter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorbefund nicht bekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Procedere:</b>		
OCT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoreszeinangiographie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Panretinale Laserkoagulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fokale Laserkoagulation am hinteren Augenpol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intravitreale Medikamenteneingabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vitrektomie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Beste korrigierter Fernvisus:</b>	_____	_____
<b>Weitere augenärztliche Diagnosen/Bemerkungen:</b>		

Abb. 2:  
Dokumentations-  
bogen für diabe-  
tische Retinopa-  
thie und Makulo-  
pathie.

kommen kann. Vor Einleitung einer Nierenersatztherapie ist wegen der Antikoagulation eine ophthalmologische Kontrolle auch außerhalb der üblichen Intervalle angeraten. Im Regelfall wird aber eine diabetische Retinopathie VOR einer Nephropathie festgestellt.

### Künstliche Intelligenz beim Retinopathie-Screening

Trotz klarer Vorstellungen zum Retinopathie-Screening gibt es Barrieren, für die inzwischen Lösungen durch Einsatz der künstlichen Intelligenz (KI) vorgeschlagen werden. Im Fall der KI-Auswertung eines Fundusbilds wurde gezeigt, dass man Alter, Geschlecht, Nikotingebrauch, Body-Mass-Index (BMI) und HbA<sub>1c</sub> mit großer Genauigkeit ablesen kann.

**Trotz klarer Vorstellungen zum Retinopathie-Screening gibt es Barrieren, für die inzwischen Lösungen durch Einsatz der künstlichen Intelligenz (KI) vorgeschlagen werden.**

Derzeit verfügbare Systeme sind u. a. EyeArt (Eyenuk), IDx-DR (IDx) und RetinaLyze (RetinaLyze). Die Treffsicherheit aller Systeme im Erkennen überprüfungswürdiger Retinopathiestadien ist der einer Augenärztin oder eines Augenarztes ebenbürtig. Bei der Früherkennung einer Retinopathie hat eine Studie aus England mit 30 000 Patienten gezeigt, dass das EyeArt eindeutig Schwächen hat. Insofern relativiert sich derzeit noch das Einsatzspektrum.

### Risikofaktoren der diabetischen Retinopathie

**Die chronische Hyperglykämie ist der wichtigste Faktor der Retinopathie.**

Die chronische Hyperglykämie ist der wichtigste Faktor der Retinopathie, also ist die möglichst normnahe Blutzuckereinstellung der bestverfügbare Schutz. Dieser Schutz wurde in der Vergangenheit aber überschätzt. Die normnahe Blutzuckereinstellung kann in einem fortgeschrittenen Stadium der Retinopathie die weitere Progression nicht mehr verhindern. Auch in der Frühphase der Retinopathie beträgt die Gesamteffizienz der Therapie vermutlich nicht mehr als ca. 11 Prozent. Im Sekundärinterventionsarm des Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) hat sich gezeigt, dass eine vorgeschädigte Retina mit Zeichen einer progredienten Ischämie auf ein Absenken eines über längere Zeit erheblich erhöhten Blutzuckers reagiert. Risikofaktoren sind vor allem eine vorbestehende Retinopathie, dazu ein erhöhtes HbA<sub>1c</sub> und eine längere Diabetesdauer. Deshalb soll vor jeder geplanten/ absehbaren schnellen deutlichen Blutglukosesenkung eine zeitnahe augenärztliche Untersuchung durchgeführt werden. Bei behandlungsbedürftiger Retinopathie sollte der Augenarzt diese zunächst möglichst bald therapieren.

### Auf den Blutdruck achten

**In Fällen rasch progredienter Retinopathie ist vor allem die Blutdruckeinstellung bedeutsam.**

In Fällen rasch progredienter Retinopathie ist vor allem die Blutdruckeinstellung bedeutsam. Rascheres Fortschreiten und die Entwicklung visusbedrohender Stadien sind vor allem bei Menschen mit Typ-1-Diabetes gegeben, wenn gleichzeitig eine diabetische Nierenerkrankung besteht. Hier gewinnt die Bedeutung der Blutdruckeinstellung für das Begrenzen des Nierenschadens und auch des Netzhautschadens Vorrang. Beim Typ-2-Diabetes ist das Berücksichtigen von Blutdruck und Nierenschädigung bereits beim ersten Erkennen der Retinopathie vonnöten, das Blutdruckziel liegt bei 140/80 mmHg. Das einzig bisher etablierte Prinzip zum Verhindern bzw. Progressionsverzögern einer diabetischen Retinopathie ist die Gabe eines ACE-Hemmers. Bei der Vielzahl von Medikamenten, die Menschen mit Typ-2-Diabetes ein-



nehmen (s. u.), und bei der eher moderaten Effektstärke bei fortbestehenden Unklarheiten zum Wirkmechanismus entfällt eine generelle Empfehlung auch in der neuen Leitlinie.

## Visusbedrohende diabetische Makulopathie

Bei einem visusbedrohenden, klinisch signifikanten Makulaödem ist eine Behandlung ab einer Visusminderung auf 0,8 zu erwägen. Liegt keine Fovea-Beteiligung vor, kann eine fokale Laserkoagulation empfohlen werden. Der Effekt tritt nach 2 bis 3 Monaten im Sinne einer Reduktion des Risikos eines Sehverlusts ein. Bei klinisch signifikantem Makulaödem mit Fovea-Beteiligung sollte primär eine Therapie mit intravitrealen VEGF-Inhibitoren empfohlen werden, wenn der Makula-

*Tab. 2:  
Stadieneinteilung, ophthalmologischer Befund und ophthalmologische Therapie der diabetischen Retinopathie.*

Stadium	ophthalmologischer Befund	ophthalmologische Therapie
<b>1.1 nicht proliferative diabetische Retinopathie</b>		
milde Form	Mikroaneurysmen	keine Laserkoagulation
mäßige Form	zusätzlich einzelne intraretinale Blutungen, perlschnurartige Venen (venöse Kaliberschwankungen)	keine Laserkoagulation
schwere Form	„4-2-1-Regel“: > 20 einzelne Mikroaneurysmen, intraretinale Blutungen in 4 Quadranten oder perlschnurartige Venen in 2 Quadranten oder intraretinale mikrovaskuläre Anomalien (IRMA) in 1 Quadranten	Laserkoagulation nur bei Risikopatienten
<b>1.2 proliferative diabetische Retinopathie</b>		
	Papillenproliferation, papillenferne Proliferation	Laserkoagulation
	Glaskörperblutung, Netzhautablösung	Laserkoagulation, wenn möglich; sonst eventuell Vitrektomie
<b>2. diabetische Makulopathie</b>		
2.1 diabetisches Makulaödem	punkt-/fleckförmige Zone(n) von Ödem, intraretinalen Blutungen oder harten Exsudaten am hinteren Pol	keine Laserkoagulation
	visusbedrohend, wenn makulanah: klinisch signifikant – ohne Beteiligung der Fovea – mit Beteiligung der Fovea	– gezielte Laserkoagulation – intravitreale operative Medikamenteneingabe, optional gezielte Laserkoagulation
2.2 ischämische Makulopathie	Diagnose durch Fluorescein-Angiographie: Verschluss des perifovealen Kapillarnetzes	keine Therapie möglich

befund einen Effekt auf die Sehfähigkeit erwarten lässt. Der Effekt der beiden zugelassenen VEGF-Inhibitoren (Aflibercept, Ranibizumab) oder des nicht zugelassenen Bevacizumab (Anwendung „Off-Label“) ist beim Verhindern von Visusverlusten durch ein diabetisches Makulaödem gleich, wenn der initiale Visusverlust gering ist. Bei schlechterem Ausgangsvisus (ca. 0,5) sind Aflibercept und Ranibizumab dem Bevacizumab in Studien mit einem Nachbeobachtungszeitraum von 2 Jahren überlegen. Die entsprechende Anwendung von Bevacizumab im Off-Label-Modus ist zulässig, da die Kosten, verglichen mit denen der anderen Medikamente, niedriger sind.

Nach Expertenkonsens kann bei unzureichendem oder fehlendem Ansprechen der Therapie mit VEGF-Inhibitoren eine intravitreale Steroidtherapie empfohlen werden. Alternativ kann individuell wegen des geringeren Aufwands und der geringeren Nebenwirkungen bei allerdings geringerem Effekt eine Lasertherapie empfohlen werden.

### Visusbedrohende proliferative diabetische Retinopathie

**Bei proliferativer diabetischer Retinopathie (PDR) ist der Goldstandard die panretinale Laserkoagulation.**

Bei proliferativer diabetischer Retinopathie (PDR) ist der Goldstandard die panretinale Laserkoagulation. Das Verfahren ist etabliert, an der Wirksamkeit gibt es keine Zweifel. Die ophthalmologischen Nebenwirkungen (Nachtblindheit, vermindertes peripheres Gesichtsfeld etc.) sind zu berücksichtigen.

Inzwischen zeigen Studien („Protocol S“/DRCR.net [Ranibizumab], „Clarity“ [Aflibercept]), dass sich die proliferative diabetische Retinopathie im Vergleich mit der panretinalen Laserkoagulation auch durch intravitreale Gabe von VEGF-Antikörpern eindämmen lässt. Diese Therapie hat Vorteile: Die periphere Netzhaut und damit Gesichtsfeld sowie Dämmerungs- und Dunkelsehen bleiben erhalten und das Risiko der Verschlechterung eines vorbestehenden oder sich neu entwickelnden Makulaödems wird vermindert.

Die Wirksamkeit von Ranibizumab konnte hierbei über bisher 5 Jahre nachgewiesen werden. Die im Ranibizumab-Arm erreichte Visusverbesserung nach 2 Jahren glich sich bis zum fünften Jahr aber immer mehr an. Nach 5 Jahren hatten Patienten und Patientinnen beider Gruppen einen um 3,0 bzw. 3,1 Buchstaben besseren Visus als bei Studienbeginn. Die verringerte Frequenz neu auftretender Makulaödeme wurde über die 5 Jahre gehalten. Mit Beginn des dritten Studienjahrs setzten auch im Ranibizumab-Arm Gesichtsfeldeinschränkungen ein. Sie waren aber immer noch signifikant geringer ausgeprägt als im Laser-Arm.

Da die für Neovaskularisationen ursächliche Ischämie der Retina sich ohne Lasertherapie nicht zurückbildet, kommt es zu PDR-Rezidiven, die

über den gesamten bisher maximalen Nachbeobachtungszeitraum von 5 Jahren kontinuierlich Kontrolluntersuchungen und ab Monat 12 im Mittel drei erneute Injektionen pro Jahr erfordern. Wie weit auch darüber eine kontinuierliche Injektionstherapie erforderlich ist, bedarf weiterer Studien mit entsprechend längerem Nachbeobachtungszeitraum.

### Lasert, Spritze oder Kombination?

Zur kombinierten Therapie von intravitrealer Anti-VEGF-Therapie und Laserkoagulation zeigten erste Ergebnisse (PRIDE-Studie, Ranibizumab), dass sich über ein Jahr bei den Patienten und Patientinnen mit intravitrealer Therapie eine signifikant bessere Reduktion der Neovaskularisationsfläche und ein signifikant besserer Visus (+5,5 Buchstaben) ergaben. Allerdings ließ sich ein positiver additiver Effekt der Kombinationstherapie statistisch nicht nachweisen. Es bleibt, die Ergebnisse entsprechender Studien mit längerem Beobachtungszeitraum abzuwarten.

Gemäß Stellungnahme der deutschen Fachgesellschaften zur Therapie der proliferativen diabetischen Retinopathie kann im Fall eines begleitenden DMÖ mit fovealer Beteiligung die Indikation zu einer intravitrealen Anti-VEGF-Therapie bestehen. Bei einer alleinigen PDR wird diese als Alternative zur Lasertherapie vor allem bei Patienten und Patientinnen mit hoher Therapietreue empfohlen, da die Behandlung eine konsequente Nachkontrolle und dauerhafte Wiederbehandlung erfordert. Bei Komplikationen der proliferativen diabetischen Retinopathie, wie resorbierender Blutung in den hinteren Augenabschnitt oder drohender Netzhautablösung und fortgeschrittener diabetischer Augenerkrankung mit neovaskulärem Glaukom, ist die Pars-plana-Vitrektomie mit Endolaserkoagulation, eventuell unterstützt durch intravitreale VEGF-Inhibitoren, die etablierte Therapie.

### Das Fazit

Augenkomplikationen bei Menschen mit Diabetes sind nach wie vor nicht selten und betreffen die gesamte Retina sowie die Makula. Die möglichst normnahe Blutzucker- und Blutdruckeinstellung steht diabetologisch im Vordergrund. Es besteht ein geringes Risiko einer vorübergehenden Verschlechterung einer bestehenden Retinopathie, weswegen abweichend von den leitliniengerechten Screening-Intervallen Patienten und Patientinnen mit  $HbA_{1c} > 10\%$  und längerer Diabetesdauer ( $> 10$  Jahre) vor Therapieintensivierung augenärztlich untersucht werden sollten. Das Gefährdungspotenzial einer intensivierten Therapie soll gegen den Nutzen bei fortgeschrittenen Retinopathiestadien indi-

**Bei der Therapie der proliferativen diabetischen Retinopathie kann im Fall eines begleitenden DMÖ mit fovealer Beteiligung die Indikation zu einer intravitrealen Anti-VEGF-Therapie bestehen.**

vidualisiert betrachtet werden. Die Symptomlosigkeit der Erkrankung verpflichtet zu Screening-Untersuchungen, deren Intervalle bei Menschen mit unkompliziertem Verlauf und geringerem Risiko verlängert werden können. Goldstandard für fortgeschrittene Stadien der proliferativen Retinopathie ist die panretinale Laserkoagulation. Für das visusbedrohende Makulaödem ist die primäre intravitreale Injektionstherapie mit VEGF-Inhibitoren inzwischen etabliert.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autoren:*

*Prof. Dr. Hans-Peter Hammes*

*Leiter der Sektion Endokrinologie*

*Universitätsmedizin Mannheim*

*Universität Heidelberg*

*Theodor-Kutzer-Ufer 1–3*

*68167 Mannheim*

*E-Mail: [hp.hammes@umm.de](mailto:hp.hammes@umm.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Versorgung von Menschen mit diabetischer Retinopathie bedarf besonderer Aufmerksamkeit und ist immer noch verbesserungswürdig.
- ▶ Bereits eine sehr frühe Retinopathie hat prognostische Bedeutung: Durch nachlässige Diagnostik in den ersten Erkrankungsjahren werden wichtige Marker für ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko bei Menschen mit Diabetes übersehen.
- ▶ Maßnahmen zum Verhindern von Über- und Unterversorgung sind in den Leitlinien klar definiert: das individuelle Risiko erheben und klar kommunizieren – Screening-Intervalle sinnvoll wählen!
- ▶ Neue Therapieformen des Diabetes haben potenziell Auswirkungen auf die Netzhaut – eine angemessene Zusatzdiagnostik ist hilfreich.

# Diabetes und Niere: ein Update

Thomas Ebert<sup>1</sup>, Martina Guthoff<sup>2</sup>, Berend Isermann<sup>3</sup>,  
Ludwig Merker<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Medizinische Klinik III – Klinik und Poliklinik für Endokrinologie, Nephrologie, Rheumatologie, Universitätsklinikum Leipzig
- <sup>2</sup> Medizinische Klinik IV, Diabetologie, Endokrinologie, Nephrologie, Universitätsklinikum Tübingen
- <sup>3</sup> Institut für Laboratoriumsmedizin, Klinische Chemie und Molekulare Diagnostik, Universitätsklinikum Leipzig
- <sup>4</sup> Diabetologie im MVZ am Park Ville d’Eu, Haan

Ein Update zu dem Thema „Diabetes und Niere“ zu erstellen, ist eine nicht leichte Aufgabe, insbesondere für einen einzelnen Autor, zumal das Thema „Niere“ in der Diabetologie in den letzten Jahren erheblich an Umfang und Aufmerksamkeit zugenommen hat. So haben wir uns seitens der Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Niere der Deutschen Diabetes Gesellschaft dafür entschieden, vier Beiträge zu einem gemeinsamen Update zu verbinden.

## Übersicht aus den Grundlagenwissenschaften

### *Diabetische Nephropathie (DN) und COVID-19*

Mögliche Ursachen für die erhöhte COVID-19-Morbidität und -Mortalität bei Patienten mit Diabetes und Nierenerkrankungen wurden vom Team um Mathias Kretzler untersucht [1]. Da SARS-CoV-2 via Angiotensin-Converting-Enzym 2 (ACE2) Zellen infiziert, untersuchten die Autoren einen möglichen Zusammenhang zwischen diabetischer Nierenerkrankung und Medikamenten, die die ACE2-Rezeptorexpression in den Nieren verändern. Bioinformatische Analysen von snRNAseq (Einzelzell-Expressionsanalyse)-Daten und öffentlich verfügbarer Omics-Datensätze ergaben, dass bei COVID-19-Patienten und Patienten mit diabetischer Nierenerkrankung vergleichbare molekulare Netzwerke in Tubuluszellen aktiviert werden. Die Autoren vermuten, dass die Interaktion dieser Netzwerke zu einer Verstärkung pathologischer Prozesse führt und damit den Krankheitsverlauf von COVID-19 bei Patienten mit Diabetes verschlechtert.

**Bei COVID-19-Patienten und Patienten mit diabetischer Nierenerkrankung werden vergleichbare molekulare Netzwerke in Tubuluszellen aktiviert.**

**Frauen haben höhere Sterblichkeitsraten für diabetesbedingte Todesfälle und eine höhere Prävalenz von Risikofaktoren für diabetische Nierenerkrankungen.**

#### *Geschlechtsspezifische Unterschiede im Kontext der DN*

Ein Review kommt zu dem Schluss, dass die mit Diabetes verbundenen Endorgankomplikationen, einschließlich diabetischer Nierenerkrankung, geschlechtsspezifisch sind [2]. So haben Frauen höhere Sterblichkeitsraten für diabetesbedingte Todesfälle und eine höhere Prävalenz von Risikofaktoren für diabetische Nierenerkrankungen wie Bluthochdruck, Hyperglykämie, Übergewicht und Dyslipidämie, wobei die Evidenz letztlich noch unzureichend sei. Auch fehle es bisher an mechanistischen Einblicken, die die Unterschiede erklären könnten.

#### *Schutz durch SGLT-2-Inhibitoren – die Rolle des zellulären Metabolismus*

Der schützende Effekt von SGLT-2-Inhibitoren bzgl. der diabetischen Nephropathie, aber auch nicht diabetischer chronischer Nierenerkrankungen ist gut belegt und verschiedene Mechanismen wurden vorgeschlagen [3]. Tomita et al. konnten einen Mechanismus nachweisen, der die reduzierte Glukoseaufnahme in Tubuluszellen mit einem schützenden Effekt verbindet, und damit einen direkten Zusammenhang zwischen der Wirkung einer SGLT-2-Inhibition (verminderte Glukoseaufnahme) und Nierenschutz herstellen [3]. Die verminderte Glukoseaufnahme führt zu einer erhöhten Ketonkörperbildung in Tubuluszellen. Die Ketonkörper hemmen mTORC1, einen wesentlichen Regulator des zellulären Metabolismus und Überlebens. Da früher gezeigt wurde, dass eine mTORC1-Überaktivierung ein wesentlicher Mechanismus der DN ist, könnte dieser Mechanismus zum Schutz der Niere beitragen.

**Der schützende Effekt von SGLT-2-Inhibitoren bzgl. der diabetischen Nephropathie, aber auch nicht diabetischer chronischer Nierenerkrankungen ist gut belegt.**

#### *Metabolisches Gedächtnis – Epigenetik als Schlüssel?*

Das Phänomen des metabolischen Gedächtnisses ist seit dem Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) bekannt, aber noch immer unvollständig verstanden. Eine plausible Erklärung für die Persistenz der Nierendysfunktion ist die persistierende Veränderung der Genexpression durch epigenetische Mechanismen [4]. Veränderung in der DNA-Methylierung in Abhängigkeit des Schweregrads der DN konnte durch Gluck et al. nachgewiesen werden. Auch in regulatorischen Abschnitten von Genen, die bereits mit der DN in Verbindung gebracht wurden, konnten Veränderungen nachgewiesen werden, wie EGF (epidermal growth factor) oder TNF-alpha [5, 6]. Ebenso konnten in Blutzellen epigenetische Veränderungen in Assoziation mit der DN bzw. der Stoffwechselgüte nachgewiesen werden, wobei neben neuen Genen auch bekannte Gene nachgewiesen werden konnten (z. B. TXNIP) [7]. Erste epigenetische Regulatoren wie Apabetalone befinden sich in klinischen Studien. Davon erhofft man sich, dass es HDL-Plasmaspiegel und die sterile Entzündung günstig beeinflusst. Erste Studien bei Patienten mit

einem erhöhten kardiovaskulären Risiko ergaben nur geringe Effekte. Subgruppenanalysen zeigten, dass gerade Patienten mit Diabetes mellitus profitieren könnten [8, 9]. Aktuell laufen weitere Untersuchungen.

#### *Seneszenz als mögliche Ursache der fehlenden Heilung*

Eine alternative – oder sich ergänzende – Erklärung für die Persistenz der Nierenschädigung trotz verbesserter Stoffwechselkontrolle ist eine Seneszenz von Nierenzellen, also das Unvermögen von Nierenzellen, zu proliferieren und damit den Verlust von anderen Nierenzellen auszugleichen. Bei chronischer Nierenerkrankung betrifft die Seneszenz hauptsächlich tubuläre Nierenzellen [10, 11]. Die tubuläre Hypertrophie, lange mit der DN assoziiert, ist mit einer Seneszenz assoziiert [12]. Der Schweregrad der tubulären Seneszenz korreliert mit der Nierenschädigung, dem Verlust der Nierenfunktion und der Nierenfibrose [13, 14]. Mit der Seneszenz ist eine sterile Entzündung assoziiert, die auf der Freisetzung proinflammatorischer Stimuli aus seneszenten Zellen beruht (SASP, senescence associated secretory phenotype). Die Entzündung verhindert einen Übergang zu einem antiinflammatorischen, krankheitsauflösenden Phänotyp und damit eine Heilung der Niere [15, 16]. Eine epigenetisch perpetuierte Expression des Zellzyklusinhibitors p21 konnte mit der tubulären Seneszenz und einer sterilen Entzündung bei DN nachgewiesen werden [17]. Innovative experimentelle Ansätze konnten die epigenetisch perpetuierte p21-Expression und die assoziierte Seneszenz umkehren und damit den Nachweis erbringen, dass eine Umkehrung dieser Prozesse prinzipiell möglich erscheint.

### **Update Posttransplantationsdiabetes**

Ein Diabetes mellitus ist heutzutage die häufigste Ursache für eine terminale Niereninsuffizienz in der westlichen Welt. Eine Nierentransplantation ist neben der Dialyse eine Möglichkeit, die fehlende Nierenfunktion zu ersetzen. Im Gegensatz zur Dialyse geht sie bei geeigneten Patienten mit einer geringeren Mortalität und verbesserten Lebensqualität einher. Da Patienten und Patientinnen mit Diabetes häufig Begleiterkrankungen aufweisen, können sie seltener nierentransplantiert werden als Menschen ohne Diabetes. Zudem sind bei ihnen nach einer erfolgreichen Nierentransplantation die Ergebnisse hinsichtlich Patienten- und Transplantatüberleben eingeschränkt, verglichen mit Patienten ohne Diabetes. Nach einer Organtransplantation tritt auch bei Patienten und Patientinnen, die bislang keinen Diabetes hatten, in 10 bis 40 Prozent der Fälle ein Posttransplantationsdiabetes (PTDM) auf. Zugrunde liegende Ursache ist neben den klassischen Risikofaktoren wie Alter, Übergewicht

**Eine Erklärung für die Persistenz der Nierenschädigung trotz verbesserter Stoffwechselkontrolle ist eine Seneszenz von Nierenzellen.**

**Ein Diabetes mellitus ist heutzutage die häufigste Ursache für eine terminale Niereninsuffizienz in der westlichen Welt.**

**Nach Transplantation scheint es zu einer akzelerierten Progression von makro- und mikrovaskulären Folgekomplikationen zu kommen.**

und genetische Veranlagung die notwendige Immunsuppression. Hier sind vor allem Kortikosteroide sowie Calcineurininhibitoren (Tacrolimus, Ciclosporin A) als diabetesauslösende Medikation zu nennen, auf die jedoch aus Gründen des Organerhalts oft nicht verzichtet werden kann. Der PTDM geht mit einer erhöhten Mortalität einher. Neuere Daten weisen darauf hin, dass auch ein Prädiabetes nach Transplantation das kardiovaskuläre Risiko deutlich erhöht. Insgesamt scheint es nach Transplantation zu einer akzelerierten Progression von makro- und mikrovaskulären Folgekomplikationen zu kommen.

Therapeutische Strategien zielen daher auf präventive Maßnahmen ab. Ein Anpassen der Immunsuppression wird aufgrund des Risikos für das Organ aktuell weiterhin nicht empfohlen. Stattdessen kann bei erhöhtem Risiko für einen PTDM (z. B. durch Übergewicht) über eine Änderung des Lebensstils versucht werden, das Risiko zu reduzieren. Im Rahmen des stationären Aufenthalts bei Transplantation kann es sinnvoll sein, bei erhöhten Blutzuckerwerten frühzeitig Insulin zu geben, da hierdurch das Auftreten eines PTDM langfristig verhindert werden kann. Als therapeutische Optionen bieten sich auch neue Substanzklassen wie SGLT-2-Hemmer und GLP-1-Rezeptoragonisten (GLP1RA) an. Auch wenn bislang der Einsatz dieser Medikamente aufgrund möglicher Nebenwirkungen (akute Nierenschädigung und Harnwegsinfektion bei SGLT-2-Hemmern bzw. veränderte Resorption von Immunsuppressiva bei GLP1RA) restriktiv gehandhabt wird, mehren sich doch Fallberichte und Studien, dass der Einsatz sicher ist. Daher können und sollten diese insbesondere im Risikokollektiv der organtransplantierten Patienten und Patientinnen unter Beachtung gewisser Regeln („Sick-Day Rules“ bei SGLT-2-Hemmern, kurzfristige Spiegelkontrolle bei GLP1RA) ebenfalls verwendet werden. Ob eine konsequente Blutzuckereinstellung das kardiovaskuläre Risiko reduzieren kann, ist bislang nicht gezeigt.

**Mineralokortikoidrezeptorantagonisten können günstige renale und kardiovaskuläre Effekte vermitteln.**

### **Nicht steroidaler Mineralokortikoidrezeptorantagonist**

Der Mineralokortikoidrezeptor (MR) ist eine weitere Zielstruktur in der Therapie der diabetischen Nephropathie. Es konnte in den letzten Jahren gezeigt werden, dass der MR auch auf z. B. Podozyten und Fibroblasten in der Niere sowie außerhalb der Niere (z. B. Kardiomyozyten, Endothelzellen, Makrophagen und Adipozyten) exprimiert wird [18]. Die Aktivierung des MR auf diesen Zelltypen kann zu den renal und kardiovaskulär ungünstigen Effekten von Aldosteron beitragen.

MR-Antagonisten können daher günstige renale und kardiovaskuläre Effekte vermitteln. Vor mehr als 20 Jahren zeigten tierexperimentelle Studien eine Reduktion von kardialer und renaler Fibrose unter Spironolactongabe



(und später auch Eplerenongabe). Zusätzlich schützten die MR-Antagonisten auch andere Nierenzelltypen (z. B. Podozyten, Tubuluszellen). Laborchemisch konnte insbesondere die Albuminurie gesenkt werden. Dieser Effekt konnte auch bei Menschen mit Diabetes und chronischer Niereninsuffizienz nachgewiesen werden (zusammengefasst in [18]). Aufgrund der Wirkung der MR-Antagonisten auf die Kaliumkonzentration im Serum sowie der Nebenwirkungen auf Geschlechtsorgane und Brustdrüse kam es jedoch bis heute zu keiner Zulassung von Medikamenten dieser Wirkstoffklasse für die Behandlung von Menschen mit Diabetes und Niereninsuffizienz. Mit Finerenon steht ein neuartiger, nicht steroidaler und selektiver MR-Antagonist zur Verfügung. Finerenon zeigt präklinisch und im Phase-II-Programm eine hohe Potenz und Selektivität gegenüber dem MR, eine stärkere systemische Wirkung auch auf extrarenale Zelltypen sowie keine Zeichen von Nebenwirkungen auf Geschlechtsorgane und Brustdrüse [18]. Finerenon wurde daher in einem großen Phase-III-Programm zur Behandlung von Menschen mit Typ-2-Diabetes und Nephropathie untersucht. In den Studien FIDELIO-DKD (n = 5734) [19] und FIGARO-DKD (n = 7437) [20] wurde randomisiert mit Finerenon (10 oder 20 mg/d) vs. Placebo therapiert. In FIDELIO-DKD trat der primäre kombinierte renale Endpunkt nach einem mittleren Follow-up von 2,6 Jahren signifikant seltener auf als unter Placebo (Hazard Ratio [HR]: 0,82; 95-%-Konfidenzintervall [KI]: 0,73–0,93; p=0,001). Der kombinierte kardiovaskuläre sekundäre Endpunkt war ebenfalls reduziert unter Finerenon (HR: 0,86; 95 %-KI: 0,75–0,99; p=0,03). In FIGARO-DKD trat der primäre kombinierte kardiovaskuläre Endpunkt unter Finerenon erneut seltener auf (HR: 0,87; 95 %-KI: 0,76–0,98; p=0,03). In beiden Studien waren die Nebenwirkungen vergleichbar zwischen den Behandlungsgruppen, eine Hyperkaliämie trat leicht vermehrt unter Finerenon auf.

Aktuell wurde eine präspezifizierte, explorative, gepoolte Analyse aus FIDELIO-DKD und FIGARO-DKD veröffentlicht (FIDELITY), die 13 171 randomisierte Patienten und Patientinnen untersuchte [21]. In dieser Analyse konnte Finerenon den kombinierten kardiovaskulären (HR: 0,86; 95 %-KI: 0,78–0,95; p=0,002) und renalen (HR: 0,77; 95 %-KI: 0,67–0,88; p<0,001) Endpunkt ebenfalls senken – bei nur wenig nachgewiesenen hypokaliämiebedingten Nebenwirkungen, die zu einem Absetzen der Studienmedikation führten (Finerenon: n= 110, Placebo: n= 38).

### Neue Leitlinien zur Nierenerkrankung bei Diabetes

Viel Beachtung fand im Jahr 2020 die Leitlinie „Diabetes in CKD“ der KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes). Wesentlicher Be-

**Mit Finerenon steht ein neuartiger, nicht steroidaler und selektiver Mineralokortikoidrezeptor-antagonist zur Verfügung.**

**Viel Beachtung fand im Jahr 2020 die Leitlinie „Diabetes in CKD“ der KDIGO.**

**Maßnahmen der Lebensstilintervention bilden neben der Reduktion der Salzaufnahme und der Normalisierung der Eiweißzufuhr die Basis.**

stand dieser Leitlinie ist die Notwendigkeit der umfassenden Betreuung der Betroffenen, da diese ein hohes Risiko für eine Verschlechterung der Nierenfunktion und für kardiovaskuläre Erkrankungen haben. Die Betroffenen sollen in die Entscheidungsfindung für therapeutische Maßnahmen jeglicher Art möglichst aktiv einbezogen werden. Maßnahmen der Lebensstilintervention bilden neben der Reduktion der Salzaufnahme und der Normalisierung der Eiweißzufuhr die Basis. Empfohlen werden zusätzlich die Reduktion eines möglicherweise zu hohen Körpergewichts und, aktives Rauchen einzustellen und Passivrauchen zu vermeiden.

Grundlage der medikamentösen Therapie bei Vorliegen eines Bluthochdrucks sowie einer Albuminurie ist das Blockieren des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems. Für die Kontrolle der Blutzuckerwerte empfehlen die Experten die halbjährliche Kontrolle des HbA<sub>1c</sub>, weisen aber darauf hin, dass dieses bei nachlassender Nierenfunktion zunehmend ungenau wird. Der Zielbereich für den HbA<sub>1c</sub>-Wert ist von zahlreichen Faktoren abhängig. Wegen des zunehmenden Risikos für Unterzuckerungen bei abnehmender Nierenfunktion werden blutzuckersenkende Medikamente mit niedrigem intrinsischem Unterzuckerungsrisiko empfohlen.

Hinsichtlich der Behandlung des Diabetes werden als Erstlinientherapie Metformin und SGLT-2-Hemmer empfohlen. Diese Empfehlung gilt bis zur eGFR (estimated glomerular filtration rate) von 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> Körperoberfläche. Bei Nichterreichen des individuellen Zielbereichs können bevorzugt GLP1RA hinzugegeben werden. Letztlich ist es die Kombination aus Begleiterkrankungen, Nierenfunktion, Kosten und Präferenz der Betroffenen, welche die Auswahl bestimmt. Bei der Auswahl bestimmter Medikamente ist zusätzlich die jeweilige Studienlage zu berücksichtigen.

**Aufgrund neuerer Erkenntnisse befindet sich die KDIGO-Leitlinie aktuell in der Neufassung in einigen Punkten.**

Im Rahmen einer ganzheitlichen Betreuung wird gefordert, dass die Betroffenen durch strukturierte Patientenschulungsprogramme eingehend informiert werden. So kann auch eine Änderung des Lebensstils induziert, begleitet und vertieft werden. Durch die dargestellten medikamentösen wie nicht medikamentösen Behandlungsansätze soll Unterstützung zur Selbsthilfe gegeben werden, aber auch das Festlegen therapeutischer Ziele für Blutzucker, Blutdruck und Cholesterin ermöglicht und das Bevorzugen bestimmter organschützender Medikamentengruppen gefördert werden.

Aufgrund neuerer Erkenntnisse befindet sich diese Leitlinie aktuell in der Neufassung in einigen Punkten. So kann die Behandlung mit SGLT-2-Hemmern nun auch bei einer eGFR bis 20 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> Körperoberfläche empfohlen werden. Auch die Gabe eines neuen nicht

steroidalen MR-Antagonisten wird nun empfohlen. Aus noch zu erwartenden Studiendaten werden sich weitere neuere Behandlungsansätze ergeben können. Das Feld der Nierenerkrankung bei Diabetes ist und wird spannend bleiben.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Thomas Ebert*  
*Medizinische Klinik III – Klinik und Poliklinik für Endokrinologie, Nephrologie, Rheumatologie, Universitätsklinikum Leipzig*

*PD Dr. Martina Guthoff*  
*Medizinische Klinik IV, Diabetologie, Endokrinologie, Nephrologie, Universitätsklinikum Tübingen*

*Prof. Dr. Berend Isermann*  
*Institut für Laboratoriumsmedizin, Klinische Chemie und Molekulare Diagnostik, Universitätsklinikum Leipzig*

*Dr. Ludwig Merker*  
*Diabetologie im MVZ am Park Ville d’Eu, Haan*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Ein Diabetes mellitus ist heutzutage die häufigste Ursache für eine terminale Niereninsuffizienz in der westlichen Welt.
- ▶ Bei COVID-19-Patienten und Patienten mit diabetischer Nierenerkrankung werden vergleichbare molekulare Netzwerke in Tubuluszellen aktiviert, was zu einer Verstärkung pathologischer Prozesse führen könnte.
- ▶ Frauen haben höhere Sterblichkeitsraten für diabetesbedingte Todesfälle und eine höhere Prävalenz von Risikofaktoren für diabetische Nierenerkrankungen.
- ▶ Der schützende Effekt von SGLT-2-Inhibitoren bzgl. der diabetischen Nephropathie, aber auch nicht diabetischer chronischer Nierenerkrankungen ist gut belegt.
- ▶ Mit Finerenon steht ein neuartiger, nicht steroidaler und selektiver MR-Antagonist zur Verfügung.
- ▶ Eine Erklärung für die Persistenz der Nierenschädigung trotz verbesserter Stoffwechselkontrolle ist eine Seneszenz von Nierenzellen.
- ▶ Viel Beachtung fand im Jahr 2020 die Leitlinie „Diabetes in CKD“ der KDIGO. Aufgrund neuerer Erkenntnisse befindet sie sich aktuell in der Neufassung in einigen Punkten.

# Diabetes und Nervenerkrankungen

Dan Ziegler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Klinische Diabetologie, Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität; Düsseldorf

**Diabetische Nervenerkrankungen entwickeln sich im Schnitt bei mehr als jedem dritten Menschen mit Diabetes.**

**Behandelnde Ärzte waren nur bei einem Drittel bzw. zwei Dritteln der Patienten in der Lage, eine milde bis mäßige bzw. schwere DSPN korrekt zu diagnostizieren.**

Die diabetischen Nervenerkrankungen, auch diabetische Neuropathien genannt, können neben den Veränderungen an den Blutgefäßen, der Netzhaut des Auges und der Nieren als dritte wichtige Folgeerkrankung im Rahmen eines Diabetes mellitus entstehen. Diese Nervenerkrankungen entwickeln sich im Durchschnitt bei mehr als jedem dritten Menschen mit Diabetes und verursachen vielfältige, zum Teil sehr unangenehme und schwerwiegende Beschwerden. Die Nervenschädigung beginnt unbemerkt bereits in einer frühen Phase des Diabetes, in der sie aber durch spezielle Untersuchungen durch den Arzt erfasst werden kann. Durch eine gute Diabeteseinstellung wird der Entwicklung der diabetischen Neuropathien vorgebeugt. Gleichzeitig ist die gute Diabeteseinstellung die erste Maßnahme bei der Behandlung der diabetischen Nervenstörungen. Bei den diabetischen Neuropathien lassen sich zwei Hauptformen unterscheiden:

1. Erkrankungen des willkürlichen Nervensystems (periphere Neuropathie),
2. Erkrankungen des vegetativen Nervensystems (autonome Neuropathie).

Unter den klinischen Manifestationen der diabetischen Neuropathien ist die distal-symmetrische sensomotorische Polyneuropathie (DSPN) die zahlenmäßig häufigste und klinisch bedeutsamste. Etwa jeder dritte Mensch mit Diabetes ist von der DSPN betroffen, die mit teils quälenden neuropathischen Schmerzen und schmerzlosen Fußläsionen mit erheblicher Einschränkung der Lebensqualität einhergeht. Die Häufigkeit der schmerzhaften DSPN liegt je nach Definition bei 13 bis 26 Prozent. Wie Studien zeigen, wird die DSPN in ihrer Bedeutung nach wie vor unterschätzt. So waren behandelnde Ärzte nur bei einem Drittel bzw. zwei Dritteln ihrer Patienten in der Lage, eine milde bis mäßige bzw. schwere DSPN korrekt zu diagnostizieren. Drei Viertel der Betroffenen wissen nicht, dass sie eine Neuropathie haben. Nur zwei Drittel der Patienten mit schmerzhafter DSPN erhielten eine Schmerztherapie.

## Aufklärungsinitiative „Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“

Da das Screening auf das Vorliegen einer Neuropathie in der allgemeinenmedizinischen Praxis nach wie vor nicht hinreichend in Anspruch genommen wird, wurde die landesweite Aufklärungsinitiative „Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“ ([www.hoerensieaufihrefuesse.de](http://www.hoerensieaufihrefuesse.de)) ins Leben gerufen, u. a. unterstützt durch die Deutsche Diabetes Stiftung. Ziel ist, die Häufigkeit und die relevanten Risikofaktoren bei diagnostizierter und nicht diagnostizierter schmerzhafter und schmerzloser sensomotorischer Polyneuropathie zu ermitteln. Von 1850 Teilnehmern in den Jahren 2013 bis 2016 gaben 781 an, keinen Diabetes (ND) zu haben, 126 hatten einen Typ-1-Diabetes, 943 einen Typ-2-Diabetes. Das Vorliegen einer DSPN wurde anamnestisch und durch Messen der Druck- (10-g-Monofilament), Temperatur- (Tip-Therm) und Vibrationswahrnehmungsschwelle (VPT, Stimmgabel) an den Füßen ermittelt und eingestuft als möglich, wahrscheinlich oder schwerwiegend, wenn einer, zwei oder drei von drei Tests pathologisch ausfielen. Die schmerzhafteste DSPN wurde definiert als das Vorhandensein von DSPN mit Schmerzen und/oder Brennen in den Füßen im Ruhezustand. Die schmerzlose DSPN wurde definiert als das Vorhandensein von DSPN mit Parästhesien, Taubheitsgefühl oder Fehlen von Symptomen.

Eine DSPN wurde bei 48 Prozent der ND, 44 Prozent der Untersuchten mit Typ-1-Diabetes und 55 Prozent mit Typ-2-Diabetes festgestellt. Die Anteile der Teilnehmer mit schmerzhafter DSPN an denen mit DSPN lagen bei 62 Prozent. Die schmerzhafteste DSPN wurde anamnestisch nicht diagnostiziert bei 70 Prozent der ND-Gruppe, 47 Prozent der Teilnehmer mit Typ-1-Diabetes und 57 Prozent mit Typ-2-Diabetes.

Im Jahr 2018/2019 wurden die damaligen Teilnehmer der Untersuchung erneut befragt (n=222). 49 bzw. 68 Prozent der ND (n=85) bzw. mit Typ-2-Diabetes (n=122) gaben an, sie hätten seinerzeit aufgrund des Testergebnisses am Stand einen Arzt aufgesucht. Bei 75 Prozent der Befragten mit DSPN wurde die Diagnose durch den Arzt bestätigt. Von den Teilnehmern, die initial Schmerzen oder Brennen hatten, berichteten 47 Prozent, diese Beschwerden seien im Verlauf stärker geworden, während sie bei 30 Prozent unverändert blieben, ohne Unterschiede zwischen den drei Gruppen.

79 Prozent mit Typ-2-Diabetes erhielten eine ärztlich begleitete Behandlung, aber nur 37 Prozent derer ohne Diabetes. Von den Befragten, die aktuell neuropathische Symptome hatten, erhielten 76 bzw. 70 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes bzw. ohne Diabetes keine Pharmakotherapie zu deren Linderung. Effektive Maßnahmen zur Behebung dieser Defizite sollten implementiert werden.

**Die Initiative „Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“ wurde ins Leben gerufen, weil das Neuropathie-Screening nicht hinreichend in Anspruch genommen wird.**

**Die Nachbefragung der Aufklärungsinitiative zeigte bei denjenigen, die aufgrund der Testergebnisse einen Arzt aufgesucht hatten: Bei 75 Prozent der Befragten mit DSPN wurde die Diagnose durch den Arzt bestätigt.**

Eine Umfrage der NAI bei rund 560 Ärzten zeigte außerdem, dass die Umsetzung von Leitlinien in der Praxis eine große Herausforderung bei der Untersuchung auf DSPN darstellt. Um Ärzte und ihr Fachpersonal beim Screening auf DSPN in der Praxis zu unterstützen, bietet die Nationale Aufklärungsinitiative auf ihrer Website vielfältiges Service- und Schulungsmaterial an.

**Besorgniserregend: In der älteren Allgemeinbevölkerung erhält nur ein kleiner Teil der Menschen mit schmerzhafter DSPN eine medikamentöse Therapie.**

### **KORA-Studie: Unterversorgung bei schmerzhafter Neuropathie**

In der KORA-F4-Studie wurde gezielt die Versorgungslage mit Schmerzmitteln und Neuropathiepräparaten in der älteren Allgemeinbevölkerung bei Personen mit schmerzhafter DSPN im Alter von 61 bis 82 Jahren untersucht. Unter 1076 Teilnehmern hatten 172 (16 Prozent) Schmerzen in den Beinen, während eine DSPN bei 150 (14 Prozent) Teilnehmern nachgewiesen wurde. Lediglich 38 Prozent der Teilnehmer mit DSPN mit einem durchschnittlichen Schmerzniveau von  $\geq 4$  Punkten auf der Schmerzskala (Messbereich: 0–10 Punkte) während der vergangenen 4 Wochen erhielten Schmerzmittel, v. a. nicht steroidale Antirheumatika (NSAR: 20 Prozent) – obwohl sie explizit nicht von Leitlinien zur Behandlung von neuropathischen Schmerzen empfohlen werden – und Opioide (12 Prozent). Nur 6 Prozent erhielten eine Pharmakotherapie für ihre Neuropathie. Es sind wirksame Maßnahmen zu ergreifen, um eine Unter- bzw. Fehlversorgung in der Pharmakotherapie bei Patienten mit neuropathischen Schmerzen und DSPN zu verhindern.

**Die Ergebnisse der modernen Schmerzforschung legen nahe, neuropathische Schmerzen mit wirksamen Schmerzmitteln rasch und wirkungsvoll zu behandeln.**

### **Vielfältige Beschwerden**

Die Beschwerden treten bei der DSPN in der Regel symmetrisch auf, bevorzugt in den am weitesten vom Körperstamm entfernten Nervenabschnitten: Zehen, Füße, Finger. Sie äußern sich als brennende, reißende, einschließende oder stechende Schmerzen vor allem in den Füßen, die in Ruhe und nachts verstärkt empfunden werden. Weiterhin treten Missempfindungen und Kribbeln auf, wie Ameisenlaufen, Taubheitsgefühl, manchmal Muskelschwäche und Gangunsicherheit. Diese Symptome können zu einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität führen und mit weiteren Begleitsymptomen, wie Schlafstörungen oder Depressionen, einhergehen. Die Ergebnisse der modernen Schmerzforschung legen nahe, neuropathische Schmerzen mit wirksamen Schmerzmitteln rasch und wirkungsvoll zu behandeln, damit sich die Schmerzerfahrung nicht zu lange im Schmerzgedächtnis festsetzt.

Infolge abgeschwächter oder fehlender Gefühlsempfindung für Druck, Berührung, Schmerz und Temperatur im Bereich der Füße kann es zu Druckstellen – mit Ausbildung eines Geschwürs (Ulkus), übermäßiger Hornhautbildung – und zu unbemerkten Verletzungen oder Verbrennungen kommen. Diabetische Fußgeschwüre können vor allem bei zu später oder unsachgemäßer Behandlung so weit fortschreiten, dass eine Amputation notwendig wird.

Seltener kommt es zu Ausfällen einzelner Nerven, die zu Schmerzen und Muskelschwäche führen können bis hin zur Lähmung einzelner Muskeln/Muskelgruppen im Bein-, Schulter-, Bauch-, Rücken-, Brustbereich. Auch Hirnnerven können betroffen sein, vor allem der die Augenmuskeln versorgende Nerv, dessen Schädigung Doppelbilder sowie Fehlstellungen der Lider und des Augapfels zur Folge haben kann.

Die autonome Neuropathie kann nahezu jedes Organ befallen und zeichnet ein buntes Bild von Symptomen wie Blutdruckabfall mit Schwindel beim Aufstehen, Übelkeit, Erbrechen oder Völlegefühl, Durchfall, Verstopfung, Störungen der Sexualfunktion und trockene/rissige Haut im Fußbereich; glücklicherweise treten die meisten der Beschwerden in ausgeprägter Form relativ selten und meist erst nach langer Diabetesdauer auf (Tab. 1).

Viele der Symptome können auch bei anderen Erkrankungen der betroffenen Organe auftreten, welche auszuschließen sind. Die Veränderungen am autonomen Nervensystem entwickeln sich schleichend. Durch den

**Diabetische Fußgeschwüre können vor allem bei zu später oder unsachgemäßer Behandlung so weit fortschreiten, dass eine Amputation notwendig wird.**

*Tab. 1:  
Symptome einer (autonomen) Neuropathie.*

<b>Manifestationen und Beschwerdebilder der vegetativen (autonomen) diabetischen Neuropathie</b>	
<b>Organ bzw. Organsystem</b>	<b>typisches Beschwerdebild</b>
<b>Herz-Kreislauf-System</b>	ständig erhöhter Herzschlag in Ruhe, Blutdruckabfall und Schwindel beim Aufstehen
<b>Speiseröhre, Magen</b>	Schluckstörungen, Übelkeit, Erbrechen, Völlegefühl, Unterzuckerung nach Mahlzeiten
<b>Dünndarm</b>	Durchfälle, vorwiegend nachts
<b>Dickdarm</b>	Verstopfung, Blähungen, Völlegefühl
<b>Harnwege und Geschlechtsorgane</b>	Verlust des Blasenempfindens mit spätem Einsetzen des Harndrangs, Blasenüberfüllung, schwacher Urinstrahl, Potenzstörungen, Sexualstörungen der Frau
<b>Hormonhaushalt</b>	verminderte oder fehlende Wahrnehmung der Unterzuckerung durch fehlende Gegenregulation
<b>Pupille</b>	gestörte Pupillenreflexe
<b>Schweißdrüsen</b>	trockene, rissige Haut im Fuß-/Unterschenkelbereich, vermehrtes Schwitzen während der Mahlzeiten
<b>Fuß</b>	neuropathisches Geschwür (Ulkus), Schwellung, Fehlstellungen und Schwund der Knochen

**Patienten mit einer autonomen Nervenstörung am Herz-Kreislauf-System tragen ein erhöhtes Risiko für einen stummen Herzinfarkt.**

Einsatz neuer Untersuchungsmethoden ist es heute möglich, Funktionsstörungen noch vor der Ausbildung von Beschwerden zu erfassen. Dies ist vor allem für die autonomen Nervenstörungen am Herz-Kreislauf-System wichtig, da Patienten mit solchen nachgewiesenen Veränderungen z. B. ein erhöhtes Risiko tragen, während der Narkose stärkere Blutdruckabfälle zu erleiden und einen stummen Herzinfarkt durchzumachen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist insbesondere in unklaren oder schweren Fällen unverzichtbar. Eine wichtige Basismaßnahme zur Prävention der diabetischen Neuropathie ist eine Änderung des Lebensstils.

### Risikofaktor Prädiabetes?

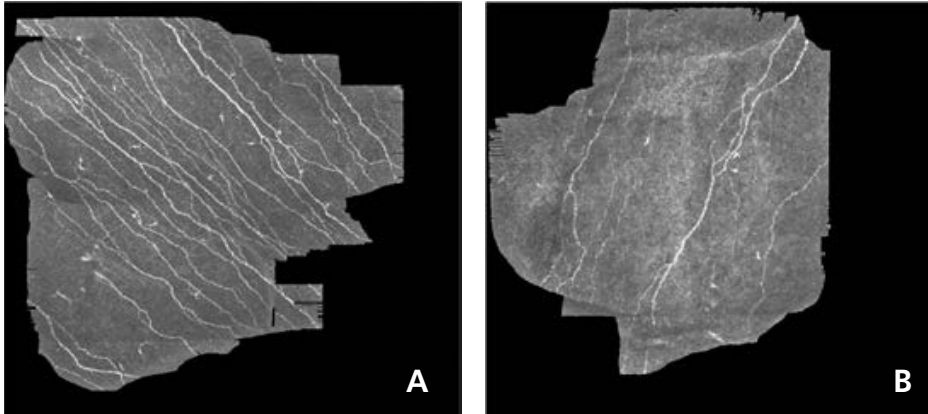
Das Diabetesrisiko erhöht sich deutlich, wenn bereits ein Prädiabetes vorliegt – mit gestörter Glukosetoleranz und/oder gestörter Nüchtern glukose. Aktuelle Daten aus der KORA-Studie in Augsburg zeigen, dass in der älteren Bevölkerung zwischen 61 und 82 Jahren eine Polyneuropathie bei 24 Prozent der Personen mit gleichzeitig vorliegender gestörter Glukosetoleranz und Nüchtern glukose festzustellen ist, ähnlich häufig wie bei Menschen mit bekanntem Diabetes. Dieser Befund und weitere Studien legen nahe, dass bereits der Prädiabetes einen Risikofaktor für die Ausbildung einer Polyneuropathie darstellt. Daher sollte bei Vorliegen einer Neuropathie ohne Hinweise für einen Diabetes ein oraler Glukosetoleranztest (oGTT) durchgeführt werden, um einen Prädiabetes auszuschließen oder zu bestätigen.

### Untersuchungsmethoden

**Mindestens einmal im Jahr sollte der Arzt neben den Muskeigenreflexen auch die Hautempfindung durch den Stimmgabeltest oder den Nylonfaden prüfen.**

Neben der neurologischen Untersuchung und Erfassung der einzelnen Beschwerden hat der Arzt die Möglichkeit, die verschiedenen Veränderungen am Nervensystem mithilfe zuverlässiger Methoden nachzuweisen. Die willkürlichen, schnell leitenden, dick bemarkten Nerven werden untersucht – durch Messen des Vibrationsempfindens, z. B. mit einer Stimmgabel, und durch Bestimmen der Nervenleitgeschwindigkeit. Mindestens einmal im Jahr sollte der Arzt neben den Muskeigenreflexen auch die Hautempfindung durch den Stimmgabeltest oder den Nylonfaden prüfen. Die Funktion der kleinen, markarmen und marklosen Nerven wird durch Messung der Schwellen für die Kälte- und Wärmeempfindung geprüft. Als Hinweis für eine periphere Neuropathie ist z. B. das Vibrations-, Temperatur-, Schmerz-, Druck- oder Berührungsempfinden herabgesetzt und die Nervenleitgeschwindigkeit verlangsamt.





*Abb. 1: Konfokale Hornhautmikroskopie; A: normale Nervenfaserverstruktur, gesunde Kontrollperson; B: Verlust der Nervenfasern in der Hornhaut bei einem Patienten mit kürzlich diagnostiziertem Typ-2-Diabetes.*

Bei der Untersuchung der vegetativen Funktion am Herzen wird ein EKG durchgeführt. Von Bedeutung sind dabei Änderungen der Herzschlagfolge und des Blutdrucks unter unterschiedlichen Atem- und Lagebedingungen. Eine verminderte Schwankungsbreite der Herzschlagfolge oder ein starker Blutdruckabfall nach dem Aufstehen werden als Hinweise auf eine autonome Nervenerkrankung am Herz-Kreislauf-System gewertet.

Bei folgenden Befunden bzw. Konstellationen muss differenzialdiagnostisch an eine andere Ätiologie gedacht und eine weitergehende neurologische Abklärung veranlasst werden:

- ▶ ausgeprägte Asymmetrie der neurologischen Ausfälle,
- ▶ vorwiegend motorische Ausfälle, Mononeuropathie, Hirnnervenstörung ohne gleichzeitige DSPN,
- ▶ rasche Entwicklung/Progression der neuropathischen Störungen,
- ▶ Progression der Neuropathie trotz optimierter Diabeteseinstellung,
- ▶ Beginn der Symptomatik an den oberen Extremitäten,
- ▶ Vorkommen einer Neuropathie in der Familie,
- ▶ Diagnose durch klinische Untersuchung nicht gesichert,
- ▶ keine anderen Komplikationen an kleinen und großen Gefäßen (Mikro-, Makroangiopathie).

### Neue Methoden der Früherkennung

In der Deutschen Diabetes-Studie wurde mithilfe neuer Untersuchungsmethoden (Hautbiopsie, In-vivo-Hornhautmikroskopie) ein Nervenfaserverlust von ca. 20 Prozent bereits wenige Jahre nach Diagnose eines Typ-2-Diabetes festgestellt (Abb. 1). Die Neuropathie ist somit keine Spätkomplikation des Diabetes. Also ist es besonders wichtig, ihr vorzubeugen. Hierbei gilt: Je früher der Patient nach der Feststel-

**Die Neuropathie ist keine Spätkomplikation des Diabetes. Also ist es besonders wichtig, ihr vorzubeugen.**

**Ein übermäßiger Alkoholkonsum und Rauchen sowie Übergewicht spielen eine wichtige Rolle als Risikofaktoren für eine Nervenschädigung.**

**Leider gibt es nicht DIE Schmerzbehandlung, die bei allen Menschen mit Diabetes gleichermaßen wirkt.**

lung seines Diabetes langfristig eine möglichst optimale Kontrolle des Diabetes und weiterer Risikofaktoren erreicht, umso größer ist seine Chance, dass er den neuropathischen Folgeschäden im Lauf seines Lebens nicht begegnen wird.

### **Behandlungsmöglichkeiten**

#### *Diabeteseinstellung, Vorbeugung, Schulung*

Die wichtigste Maßnahme gegen die diabetischen Nervenerkrankungen besteht darin, ihnen vorzubeugen: Je früher die Betroffenen nach der Diagnose dauerhaft eine optimale Diabeteseinstellung erreichen, umso eher können Folgeerkrankungen im Lauf ihres Lebens verhindert werden. Daneben spielen ein übermäßiger Alkoholkonsum und Rauchen sowie Übergewicht eine wichtige Rolle als Risikofaktoren für eine Nervenschädigung. Besonders wichtig für Patienten mit einer Nervenerkrankung ist die richtige Fußpflege. Die Anleitung hierzu ist fester Bestandteil jeder Diabetesschulung. Ein Schulungs- und Behandlungsprogramm für Menschen mit diabetischer Neuropathie (NEUROS) soll helfen, den Patienten Wissen und Fertigkeiten zu vermitteln, wie sie bestmöglich mit ihrer Neuropathie umgehen können.

#### *Medikamentöse Behandlung*

Moderne Schmerzmittel wirken auf der Ebene des Gehirns. Das erklärt, warum Medikamente wie Antidepressiva oder Antiepileptika (wie Duloxetin, Pregabalin), die das Leben durch Schmerzlinderung und Schlafverbesserung wieder erträglicher machen, auch bei anderen Erkrankungen wie Depressionen oder Epilepsie eingesetzt werden. Daneben gibt es die Möglichkeiten einer örtlichen Schmerztherapie mittels Capsaicin-8-Prozent-Pflaster sowie einer längerfristigen Behandlung der Neuropathie selbst mit Neuropathiepräparaten wie Alpha-Liponsäure. Es gibt nicht DIE Schmerzbehandlung, die bei allen Menschen mit Diabetes gleichermaßen wirkt, denn es gibt zu viele verschiedene Schädigungsmuster, die der Neuropathie zugrunde liegen. Zudem wirken die eingesetzten Medikamente bei jedem Menschen etwas anders. Daher ist eine aktive Mitarbeit der Patienten gefragt, wenn es darum geht, den Schmerz zu lokalisieren, die Qualität des Schmerzes festzustellen und das richtige Medikament und die richtige Dosis festzulegen.

#### *Nicht medikamentöse Verfahren*

Darüber hinaus gibt es eine Reihe nicht medikamentöser Therapieverfahren, die im Gegensatz zu Medikamenten kaum Nebenwirkungen

verursachen. Hierzu zählen neben der psychologischen Schmerzbehandlung z. B. physiotherapeutische Anwendungen. Mithilfe der elektrischen Nerven- oder Muskelstimulation können neuropathische Schmerzen behandelt werden.

Die Schmerzen können aber auch durch eigene aktive Maßnahmen, wie das gezielte Ablenken vom Schmerz und Umlenken der Aufmerksamkeit weg von belastenden Gedanken hin zu angenehmen Dingen des Alltags, Führen eines Schmerztagebuchs, Pflegen sozialer Kontakte, körperliche Aktivität im richtigen Maß und sinnvolle Alltagsgestaltung, besser bewältigt werden. Die vielfältigen Beschwerden seitens der vegetativen Nervenerkrankungen können ebenfalls medikamentös behandelt werden. Bei Patienten mit Muskelschwäche oder Lähmungen hilft eine regelmäßige krankengymnastische Betreuung.

**Die Schmerzen können auch durch eigene aktive Maßnahmen besser bewältigt werden.**

*Prof. Dr. Dr. h. c. Dan Ziegler, FRCPE  
Institut für Klinische Diabetologie  
Deutsches Diabetes-Zentrum  
Leibniz-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf  
E-Mail: dan.ziegler@ddz.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Nervenerkrankungen entwickeln sich bei mehr als jedem dritten Menschen mit Diabetes und verursachen vielfältige, zum Teil sehr unangenehme und schwerwiegende Beschwerden.
- ▶ Studien ergeben einen Nervenfaserverlust von 20 Prozent bereits innerhalb des ersten Jahres nach Diagnose eines Typ-2-Diabetes. Man kann also nicht von einer „Spätkomplikation“, sondern von einer „Frühkomplikation“ reden!
- ▶ Drei Viertel der Betroffenen wissen nicht, dass sie eine Neuropathie haben.

# Diabetisches Fußsyndrom – Bedeutung einer interprofessionellen transsektoralen Behandlung

Michael Eckhard<sup>1</sup>, Holger Lawall<sup>2</sup>, Ralf Lobmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univ. Diabeteszentrum u. Interdisziplin. Zentrum Diabetischer Fuß Mittelhessen, Med. Klinik u. Poliklinik III, Universitätsklinikum Gießen u. Marburg und GZW Diabetes Klinik Bad Nauheim

<sup>2</sup> Praxis für Herz-Kreislaufkrankungen, Max-Grundig-Klinik Bühlerhöhe, Angiologie/Diabetologie, Ettlingen

<sup>3</sup> Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie, Zentrum für Innere Medizin, Klinikum Stuttgart – Krankenhaus Bad Cannstatt

**Das DFS ist die häufigste Ursache für Amputationen oberhalb des Sprunggelenks in Deutschland.**

Das „Diabetische Fußsyndrom“ (DFS) stellt eine komplexe Folgeerkrankung mit starker Beeinträchtigung der Patienten unter anderem durch Verlust an Mobilität, Eigenständigkeit, Arbeitsfähigkeit und Lebensqualität bis hin zur Amputation von Gliedmaßen dar. Das DFS ist die häufigste Ursache für Amputationen oberhalb des Sprunggelenks in Deutschland. Damit einhergehend bestehen ein hohes Mortalitätsrisiko und ein hoher Verbrauch an Ressourcen.

Die 5-Jahres-Mortalität liegt einer Meta-Analyse zufolge für Charcot-Fuß, diabetisches Fußulkus (DFU), Amputationen mit Teil-Fußverlust (minor) und Amputationen ohne Fußverlust (major) bei 29,0, 30,5, 46,2 bzw. 56,6 Prozent. Das Sterberisiko im Zusammenhang mit einer hohen Amputation wegen eines DFS ist alarmierend: Mehr als die Hälfte wird nach fünf Jahren verstorben sein. 2017 lagen die kalkulierten Ausgaben für die Behandlung des Diabetes in den USA bei rund 237 Milliarden Dollar, etwa ein Drittel davon für die Behandlung des Diabetischen Fußsyndroms und dessen Folgen [1].

Wenn ein DFU abheilt und primär keine Amputation erforderlich ist, bedeutet das jedoch keine Heilung im eigentlichen Sinn. Es gibt nur einen Phasenwechsel „aktives DFS“ und „nicht aktives DFS“ [2, 3]. Laut einer Studie aus Deutschland ist nach Abheilung eines ersten DFU mit einer Rezidivhäufigkeit von etwa 30 Prozent im ersten Jahr, 50 Prozent nach drei Jahren und 70 Prozent nach zehn Jahren zu rechnen (Abb. 1) [4].

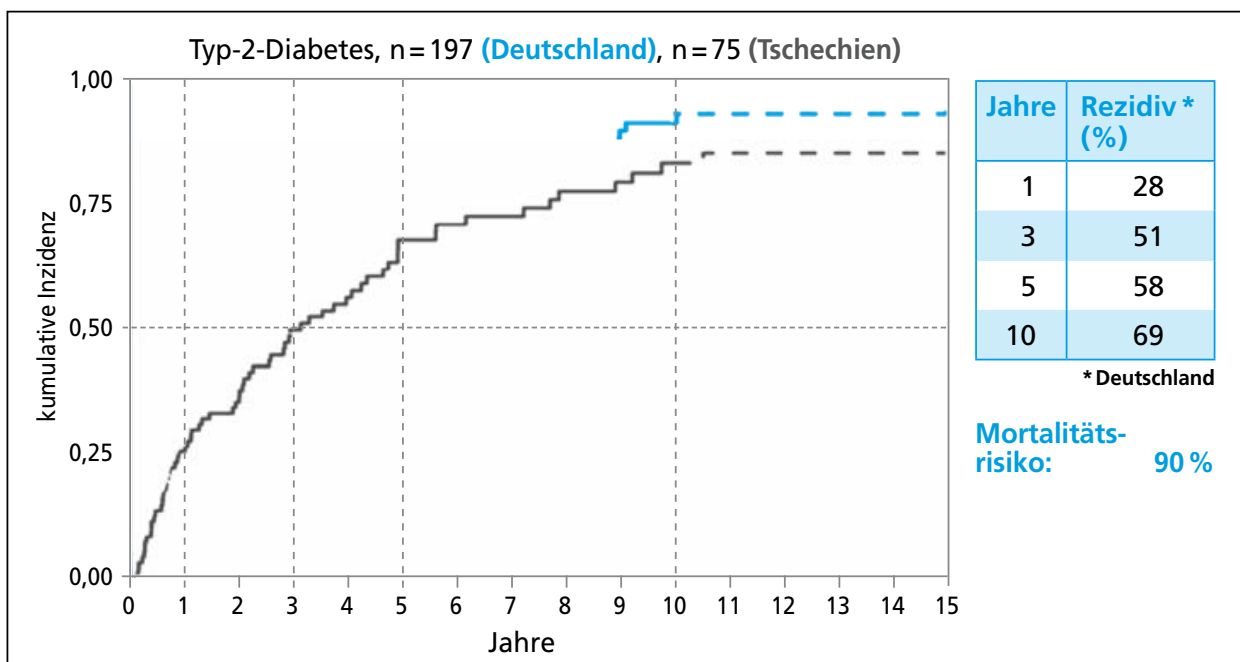
Eine der Hauptursachen für das Entstehen eines DFS, die diabetische Polyneuropathie, stellt eine irreversible Schädigung dar, in deren Folge es zum Verlust schützender Warnsignale kommt. Ein intaktes Schmerz-, Temperatur-, Lage- und Druckempfinden schützt Menschen vor Verletzungen oder veranlasst sie, bei einer Verletzung sofort Maßnahmen zu ergreifen.

Damit Menschen, denen dieser Schutz und die Schutzreflexe verloren gegangen sind, dem Risiko DFU nicht hilflos ausgeliefert sind, bedarf es zwingend einer regelmäßigen Selbst- und Fremdkontrolle sowie externer Hilfe und gegebenenfalls Versorgung mit geeigneten Hilfsmitteln. Die Versorgungsstrukturen zum DFS dürfen demnach nicht nur darauf ausgelegt sein, ein aktives DFS adäquat zu behandeln, sondern sollen bestenfalls das Entstehen eines ersten aktiven DFS verhindern, mindestens aber helfen, ein Rezidiv wirksam zu vermeiden.

Hierfür stellen die in den Disease-Management-Programmen (DMPs) zum Diabetes mellitus vom Gesetzgeber festgelegten Vorsorgemaßnahmen eine hervorragende Grundlage dar. Seit der Einführung der DMPs vor mehr als 20 Jahren ist der darin mindestens einmal jährlich bei allen an Diabetes erkrankten Menschen vorgeschriebene „Fußcheck“ (bisher gilt dies nur für Patienten einer gesetzlichen Krankenversicherung) ein geeignetes Instrument, um Risikofüße frühzeitig zu identifizieren. Mit dem „Fußcheck“ allein ist es aber nicht getan, denn: Wann wird ein Fuß als Risikofuß erkannt und werden dann auch Maßnahmen eingeleitet, um ein Erstulcus zu verhindern? Wann ist ein Fußbefund „auffällig“? Hierüber besteht offensichtlich eine genauso große Unkenntnis oder mindestens Unsicherheit

**Eine der Hauptursachen für das Entstehen eines DFS, die diabetische Polyneuropathie, stellt eine irreversible Schädigung dar.**

*Abb. 1:  
DFU: hohe Rezidivhäufigkeit und hohes Mortalitätsrisiko (nach [4]).*



**Es gilt, Strukturen aufzubauen, zu erhalten und weiterzuentwickeln, welche eine frühzeitige und kompetente Behandlung bei aktivem diabetischem Fuß ermöglichen und Risikokonstellationen frühzeitig erkennen.**

**So früh wie möglich sollen begleitend physio- und ergotherapeutische Maßnahmen eingeleitet werden – bestmöglicher Mobilitätserhalt trotz effektiver Entlastung!**

wie über die Frage, was unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsgebots (SGB V) ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich ist und das Maß des Notwendigen nicht überschreitet. Es gilt, Strukturen aufzubauen, zu erhalten und weiterzuentwickeln, welche sowohl eine frühzeitige und kompetente Behandlung bei aktivem diabetischem Fuß ermöglichen als auch Risikokonstellationen frühzeitig erkennen und bereits vorbeugend wirksame Maßnahmen einleiten, um Rezidive zu verhindern!

Die Komplexität soll anhand von zwei Problemfeldern beim DFS erläutert werden. Das erste Problemfeld betrifft die Entlastung beim akuten DFS, ohne die eine Wunde nicht abheilt oder ein aktiver Charcot-Fuß nicht in eine stabile Phase kommt. Dafür bedarf es besonderer wiederholter Ansprache, Schulungen und Maßnahmen, bestenfalls unter Einbeziehung von Angehörigen. Daneben wird meist übersehen, wie im Grunde kontraproduktiv für den Patienten in seiner sozioökonomischen Gesamtheit die meisten empfohlenen und getroffenen Maßnahmen sind. Häufig kommt es zur Immobilisation in Bett oder Rollstuhl, selbst mit Vollkontaktgipsen, Orthesen oder speziellen Schuhen, mindestens aber zu teils erheblichen Einschränkungen in der Mobilität. Die AG Diabetischer Fuß setzt sich deshalb seit Langem dafür ein, dass in der Hilfsmittelversorgung aus der Produktgruppe 31 des GKV-Hilfsmittelverzeichnisses (Schuhe und Einlagen) in aller Regel eine paarige Versorgung erfolgt beziehungsweise je nach Hilfsmittel (zum Beispiel Vollkontaktgips [TCC], Orthese, Therapieschuh) mindestens ein Höhenausgleich der Gegenseite vorgenommen wird. Die eng abgestimmte Zusammenarbeit mit Orthopädienschuhmachermeistern und Orthopädietechnikern ist hier zwingend erforderlich. Innovative Entwicklungen wie Schuh- und Einlagensysteme mit Drucksensoren und App-basierten Feedbacksystemen können künftig unterstützend wirken. Wegen der aber meist doch unumgänglichen Einschränkungen im Bewegungsumfang sollen so früh wie möglich begleitend physiotherapeutische und ergotherapeutische Maßnahmen eingeleitet werden – bestmöglicher Mobilitätserhalt trotz effektiver Entlastung!

In der Prävention von Fußläsionen konnten erste Interventionsstudien positive Erfolge von physiotherapeutischen Maßnahmen und/oder angeleiteten Eigenübungen zeigen [5, 6]. Gleichfalls braucht es prospektive Untersuchungen zur Wirksamkeit innovativer Hilfsmittel und von gezielter Physiotherapie. Eine hinreichend wissenschaftliche Evidenz besteht bereits für die Beeinträchtigung von Gleichgewicht, Stand- und Gangsicherheit, muskulärer Dysfunktion und Beweglichkeit insgesamt. Das wiederum hat direkte Auswirkungen auf die Lebensqualität. Künftige Studien sollten daher zwingend patientenbezogene Endpunkte (Patient-Related Outcome Measurements, PROMs) beinhalten.

Das zweite Problemfeld betrifft eine zusätzlich zu den neuropathischen Defiziten hinzukommende klinisch relevante Durchblutungsstörung. Ohne eine ausreichende Durchblutung im Zielgebiet wird eine Wunde beim DFS nicht abheilen. Die Prävalenz der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK) bei Menschen mit Diabetes liegt zwischen 20 und 28 Prozent, in der Allgemeinbevölkerung bei 10 bis 26 Prozent. 50 Prozent der Menschen mit Diabetes mit einem DFU weisen eine pAVK auf.

Primäre Revaskularisationsmethoden bei Diabetikern sind endovaskuläre Verfahren (31–86 Prozent), offene gefäßchirurgische Eingriffe werden nur in 13 bis 27 Prozent der Fälle durchgeführt. Signifikante Behandlungsunterschiede zwischen Menschen mit und Menschen ohne Diabetes nach offener Bypasschirurgie oder endovaskulärer Atherektomie werden nicht gefunden. In den meisten Studien wird eine erhöhte Mortalität für Menschen mit Diabetes gegenüber Nichtdiabetikern beschrieben: Nach gefäßchirurgischen Operationen oder endovaskulären Eingriffen liegt sie zwischen 10 Prozent (nach 1 Jahr) und 23 Prozent (nach 5 Jahren) gegenüber 6 bzw. 10 Prozent bei pAVK-Patienten ohne Diabetes [7]. Nach Revaskularisation ist die Hazard Ratio für Tod und Amputation bei Menschen mit Diabetes mit 1,31 (95-%-Konfidenzintervall (KI): 1,23–1,38) gesteigert, wobei nach offenen gefäßchirurgischen Eingriffen die Mortalitätsrate gegenüber Patienten mit endovaskulärer Behandlung leicht erhöht ist.

In einer bundesweiten Erhebung von 2005 bis 2019 wurden alle stationär behandelten pAVK-Patienten hinsichtlich Diabetes stratifiziert [8]. Bei mehr als 2 Millionen Patienten wiesen 32,4 Prozent einen Diabetes auf. Diese Patienten waren im Mittel älter und hatten mehr kardiovaskuläre Risikofaktoren und kardiovaskuläre Begleiterkrankungen als pAVK-Patienten ohne Diabetes. Die Amputationsrate war um das 1,8-Fache, die Rate an Major Adverse Cardiovascular Events (MACE) um das 1,4-Fache und die stationäre Sterblichkeit um das 1,3-Fache gegenüber Patienten mit pAVK, aber ohne Diabetes gesteigert.

Eine Post-hoc-Analyse der ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes)-Studie fand stattgehabte Gefäßeingriffe, Fußdeformitäten und ein gestörtes Druckempfinden am Fuß als die stärksten Prädiktoren für eine Majoramputation bei Menschen mit Typ-2-Diabetes [9]. Daten aus einer großen Beobachtungsstudie weisen auf die Bedeutung der Stoffwechseleinstellung bei Menschen mit Diabetes und pAVK bzw. einem gefäßmedizinischen invasiven Eingriff hin [10].

Die bislang einzigen Ergebnisse aus einer Meta-Analyse bestätigen die bisherigen Leitlinienempfehlungen, dass bei Patienten mit chronisch kritischer Extremitätenischämie zunächst ein endovaskulärer Behandlungs-

**50 Prozent der Menschen mit Diabetes mit einem DFU weisen eine pAVK auf.**

**Leitlinienempfehlung: Bei Patienten mit chronisch kritischer Extremitätenischämie ist zunächst ein endovaskulärer Behandlungsversuch sinnvoll.**

versuch sinnvoll ist, sofern die morphologischen Voraussetzungen dafür vorliegen. Klinisch sollte im interdisziplinären Falldialog (angiologisch, gefäßchirurgisch, radiologisch) das bestmögliche Verfahren unter Berücksichtigung des individuellen Nutzen-Risiko-Verhältnisses angewendet werden – zeitnah [11]. Bislang gibt es keine sichere Evidenz, dass eine Methode der Revaskularisation der anderen überlegen ist.

Zu einer suffizienten therapeutischen Intervention, bezogen auf alle Risikofaktoren für die Gefäßgesundheit, gehört ein strukturierter Gefäßsport, neben Einstellung von Blutdruck, Fett- und Blutzuckerstoffwechsel, Verzicht auf Rauchen, je nach Erkrankungs- und Interventionsstadium Aggregationshemmung der Blutplättchen und/oder Hemmung der Blutgerinnung. Die Einbindung von Patienten in Herz- und Gefäßsportgruppen gerade nach Gefäßeingriffen ist von herausragender Bedeutung. Zu achten ist darauf, dass alle Maßnahmen unter Beachtung einer ausreichenden Druckentlastung erfolgen, um nicht ein Rezidivulkus oder ein neues Ulkus an anderer Stelle zu induzieren.

**Drei Kriterien als Indizes für eine wirksame und effektive Versorgungsstruktur: ulkusfreie Tage, hospitalisierungsfreie Tage und aktivitätsreiche Tage.**

**Aufgrund der besonderen Komplexität des Krankheitsbildes „Diabetisches Fußsyndrom“ müssen die an der Behandlung beteiligten Leistungserbringer aller Professionen ein solides Maß an Erfahrungs- und Behandlungskompetenz haben und interprofessionell gut vernetzt und abgestimmt arbeiten. Und zwar so, dass sie das im [neuropathiebedingten] Verlust der leiblichen Ökonomie begründete Fehlverhalten des Patienten bei allen Maßnahmen bereits mit einkalkulieren.** (Nach Eckhard und Engels, Diabetologie & Stoffwechsel, 2022, in press)

Eine texanische Arbeitsgruppe hat jüngst drei Kriterien identifiziert, welche als „Indizes“ für eine wirksame und effektive Versorgungsstruktur der Risikopopulation „Menschen mit Hochrisikokonstellation aktives DFS“ stehen [12]: ulkusfreie Tage, hospitalisierungsfreie Tage und aktivitätsreiche Tage. Diesen Ansatz gilt es auch in die DFS-Versorgung in Deutschland zu implementieren und dafür hinreichend effektive Strukturen, Prozesse und Finanzierungskonzepte zu schaffen. Den gesetzlichen Rahmen dafür bieten die bereits etablierten DMPs. Um die genannten Forderungen umzusetzen, müssten die DMPs im Hinblick auf die o. g. Kriterien ausgewertet und für eine Verbesserung in der Versorgung im Sinn eines „DMPplus“, wie es die DDG vorschlägt und fordert, „scharf geschaltet“ werden. Stationäre Einrichtungen werden zwar regelmäßig auf ihre Akkreditierung als DMP-Diabetes geeignetes Krankenhaus hin überprüft – ob eine Einrichtung die geforderte Struktur- oder Prozessqualität jedoch vorhält oder nicht, spielt



Versorgungsebene	mindestens beteiligte Professionen	Bemerkungen
<b>Stufe 1</b> (primärärztliche Ebene)	Hausarzt/Diabetologe (DMP-Koordinationsarzt) Podologe	Prävention Erst-Ulkus
<b>Stufe 2</b> spezialisierte Einrichtung (Fußambulanz)	Diabetologe und mind. 5 an der Behandlung beteiligte Kooperationspartner (Chirurg [allgemeiner, orthopädischer oder Fußchirurg], Gefäßspezialist [endovaskuläre und offene Revaskularisierung], Spezialist für Infektionskrankheiten oder klinische Mikrobiologe, Podologe und Diabetesberater, Orthopädieschuhmacher/-techniker)	Behandlung akutes DFS Prävention Rezidiv-Ulkus
<b>Stufe 3</b> spezialisierte Einrichtung (Fußzentrum)	für die Versorgung des DFS spezialisiertes Zentrum; die Strukturqualität entspricht mindestens der Stufe 2 mit strukturierter interprofessioneller Zusammenarbeit; das Zentrum fungiert als Referenzzentrum und es besteht ein Angebot für stationäre Behandlungen	Behandlung akutes DFS Prävention Rezidiv-Ulkus

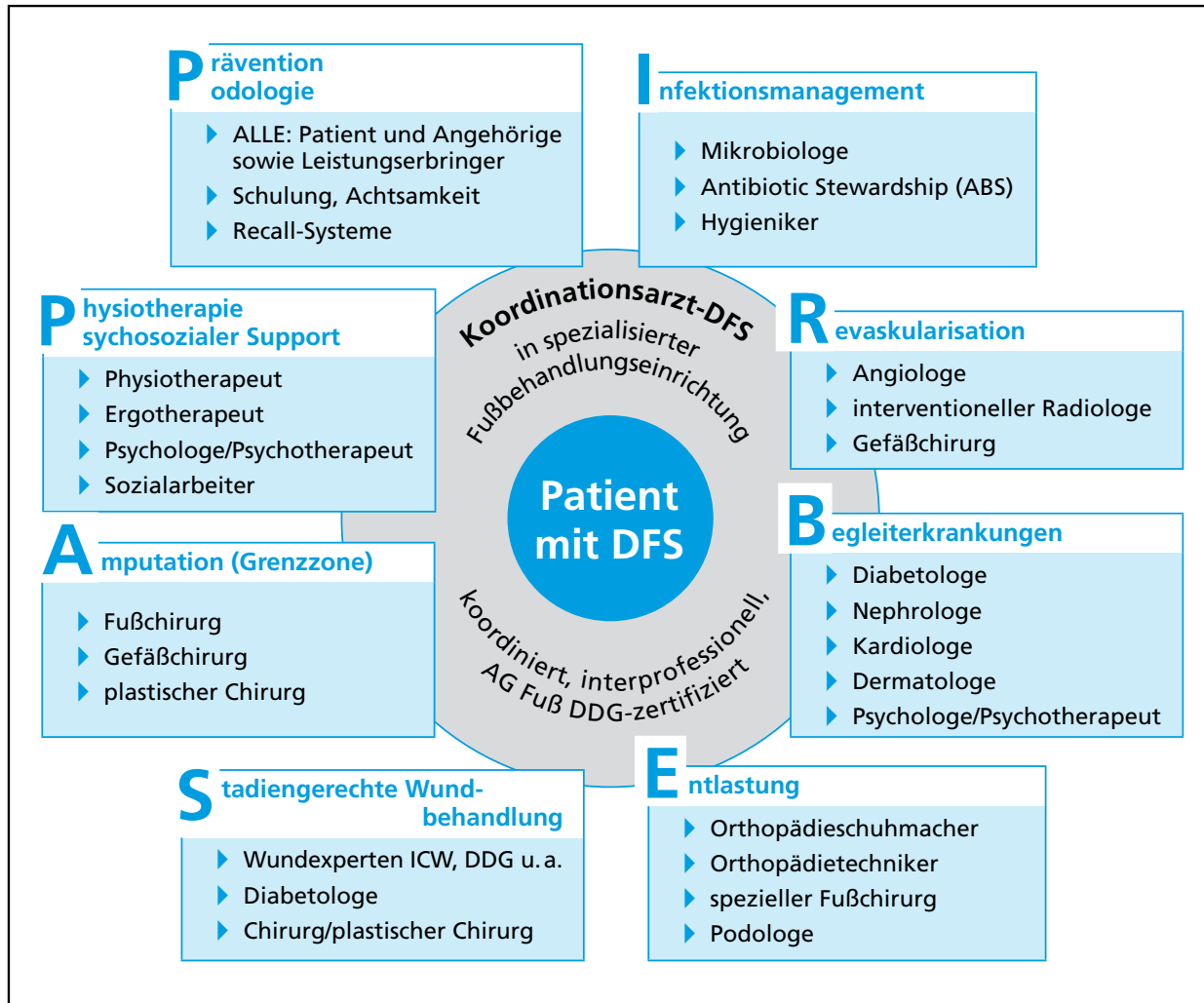
Tab. 1:  
Empfohlene Versorgungsstufen für das DFS, adaptiert nach internationalen Empfehlungen der IWGDF-Leitlinien 2019 [13].

**Ein interprofessionelles Setting mit Umsetzung der in den internationalen Leitlinien empfohlenen Maßnahmen kann zu einer signifikanten Reduktion an Amputationen der unteren Extremitäten und einer niedrigeren Rezidivrate führen.**

für die Vergütung der Fallgruppe keine Rolle. Hier sollten dringend qualitätsbezogene Differenzierungen vorgenommen werden.

Nach Leitlinienempfehlungen der Internationalen Arbeitsgruppe Diabetischer Fuß (IWGDF) sollten in jedem Land Versorgungsstrukturen für das DFS in drei Ebenen etabliert werden (Tab. 1). Studien konnten zeigen, dass ein interprofessionelles Setting mit Umsetzung der in den internationalen Leitlinien empfohlenen Maßnahmen in Prävention und Behandlung des DFS zu einer signifikanten Reduktion an Amputationen der unteren Extremitäten und einer niedrigeren Rezidivrate zu führen vermag [14].

Als Versorgungsebene der Stufe 1 sind in Deutschland die Koordinierungsärztinnen und -ärzte im DMP Diabetes anzusehen. In der Primärprävention spielen auch Podologinnen, die die Füße der Hochrisikopersonen in der Regel alle 4 bis 6 Wochen sehen, eine wichtige Rolle. Die Zentren der Stufen 2 und 3 müssen mindestens so interprofessionell aufgestellt sein, wie sie die deutschlandweit derzeit mehr als 315 durch die AG Diabetischer Fuß zertifizierten ambulanten und stationären Fußbehandlungseinrichtungen sind [15]. Die Basiskriterien sind inzwischen vom Gesetzgeber in die Richtlinie zur Zweitmeinung vor Amputationen bei Diabetischem Fußsyndrom als Bestandteil der



**Abb. 2:** Zentrale Rolle einer spezialisierten Fußbehandlungseinrichtung für Behandlung und (Rezidiv-)Prävention des DFS (modifiziert nach [19]).

Mindestanforderungen an Zweitmeinungsgeber aufgenommen (siehe auch „Entscheidungshilfe diabetisches Fußsyndrom: Lässt sich eine Amputation vermeiden?“ vom Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, IQWiG [17, 18]). Abbildung 2 zeigt schematisch, welche Maßnahmen vorzuhalten und welche Professionen gelingend interagieren müssen, um im Ergebnis eine effektive amputationsvermeidende Behandlungsstrategie und eine wirksame Prävention zu erzielen.

Internationale Daten zeigen ebenso wie Ergebnisse aus Deutschland, dass ein besseres Verständnis für das Krankheitsbild und ein frühzeitiges, abgestimmtes interprofessionelles Behandlungskonzept in spezialisierten Fußbehandlungseinrichtungen hilft, komplizierte Verläufe und Amputationen zu verhindern. Es braucht (auch) 2023 mehr denn je den „Kümmerer“ (in Tab. 1 als „Koordinierungsarzt-DFS“ bezeichnet), der für den und mit dem Patienten die erforderlichen Maßnahmen und die verschiedenen notwendigen Akteure koordiniert und den jeweiligen Ressourceneinsatz am individuellen Nutzen-Risiko-Verhältnis unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebots abwägt.

Zusammenfassend ergeben sich im Sinne des Mottos „Amputation – NEIN Danke!“ aus Sicht der AG Diabetischer Fuß folgende Forderungen:

- ▶ transparente Kommunikation und hohen Durchdringungsgrad für die Zweitmeinung vor Amputationen bei DFS erzielen
- ▶ niederschwellige Angebote zum Einholen einer qualifizierten Zweitmeinung (telemedizinisch, transsektoral)
- ▶ frühzeitiges Weiterleiten von Patienten mit aktivem DFS an spezialisierte Fußbehandlungseinrichtungen (Zertifizierte Fußbehandlungseinrichtungen DDG), mehr flächendeckende zertifizierte Fußbehandlungseinrichtungen
- ▶ Erhalt bzw. Ausrollen bewährter und koordinierter (transsektoraler) Versorgungsstrukturen (Stichworte: Strukturverträge, Verträge zur integrierten Versorgung, „Das DFS ist mehr als nur eine Wunde am Fuß eines Menschen mit Diabetes“)
- ▶ Umsetzen qualitätssichernder Maßnahmen im Rahmen der DMPs („DMPplus“) (Stichworte: Umsetzen einer 3-stufigen Versorgung, Qualitätsindikatoren, Mindestfallzahlen, Auswertung deutscher Versorgungsdaten im Hinblick auf ulkusfreie Tage, hospitalisierungsfreie Tage und aktivitätsreiche Tage)
- ▶ adäquates Abbilden aufwendiger und komplexer Maßnahmen zum Fuß- und Extremitätenerhalt im DRG-System (Stichworte: Fehlanreize für vorschnelle Amputationen identifizieren und korrigieren, Einführen einer „Multimodalen Komplexpauschale DFS“)
- ▶ Vermeiden von Versorgungsabbrüchen durch Schaffen einer spezialisierten Zwischenversorgung für Patienten mit akutem DFS (Stichworte: Behandlung im Akutkrankenhaus nicht mehr erforderlich, aber weder zu Hause oder in der Kurzzeitpflege adäquat zu versorgen noch rehafähig; z. B. multimodale Komplexpauschale oder Tagespauschalen mit definierten Mindestkriterien für die Versorgung dieser besonderen Fallgruppe)

**Im Sinne des Mottos „Amputation – NEIN Danke!“ ergeben sich aus Sicht der AG Diabetischer Fuß Forderungen.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Michael Eckhard*  
 Internist, Endokrinologe/Diabetologe (DDG),  
 Ärztlicher Wundexperte ICW  
 Univ. Diabeteszentrum u. Interdisziplin. Zentrum Diabetischer Fuß  
 Mittelhessen, Med. Klinik u. Poliklinik III

*Universitätsklinikum Gießen u. Marburg  
Klinikstraße 33  
35392 Gießen  
E-Mail: michael.eckhard@innere.med.uni-giessen.de*

*Dr. Holger Lawall  
Praxis für Herz-Kreislaufkrankungen  
Max-Grundig-Klinik Bühlerhöhe  
Angiologie/Diabetologie  
Lindenweg 1  
76275 Ettlingen*

*Prof. Dr. Ralf Lobmann  
Klinikum Stuttgart  
Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie  
Zentrum für Innere Medizin  
Klinikum der Landeshauptstadt Stuttgart  
Standort Krankenhaus Bad Cannstatt  
Prießnitzweg 24  
70374 Stuttgart  
E-Mail: r.lobmann@klinikum-stuttgart.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die 5-Jahres-Mortalität liegt einer Meta-Analyse zufolge für Charcot-Fuß, diabetisches Fußulkus (DFU), Amputationen mit Teil-Fuß-erhalt (minor) und Amputationen ohne Fuß-erhalt (major) bei 29,0, 30,5, 46,2 bzw. 56,6 Prozent.
- ▶ Die Versorgungsstrukturen zum DFS dürfen nicht nur darauf ausgelegt sein, ein aktives DFS adäquat zu behandeln, sondern sollen bestenfalls das Entstehen eines ersten aktiven DFS verhindern, mindestens aber helfen, ein Rezidiv wirksam zu vermeiden.
- ▶ Ohne eine ausreichende Durchblutung im Zielgebiet wird eine Wunde beim DFS nicht abheilen. Die Prävalenz der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK) bei Menschen mit Diabetes liegt zwischen 20 und 28 Prozent.
- ▶ Zu einer suffizienten therapeutischen Intervention bezogen auf alle Risikofaktoren für die Gefäßgesundheit gehört ein strukturierter Gefäßsport.
- ▶ Nach Leitlinienempfehlungen der Internationalen Arbeitsgruppe Diabetischer Fuß (IWGDF) sollten in jedem Land Versorgungsstrukturen für das DFS in drei Ebenen etabliert werden.
- ▶ Ein besseres Verständnis für das Krankheitsbild und ein frühzeitiges, abgestimmtes interprofessionelles Behandlungskonzept in spezialisierten Fußbehandlungseinrichtungen hilft, komplizierte Verläufe und Amputationen zu verhindern.

# Diabetes mellitus – Herz- erkrankungen – Schlaganfall

Diethelm Tschöpe<sup>1,2</sup>, E. Bernd Ringelstein<sup>1</sup>, Wolfgang Motz<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Stiftung DHD (Der herzkranke Diabetiker) in der Deutschen Diabetes-Stiftung

<sup>2</sup> Diabetologie, Endokrinologie, Gastroenterologie, Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen, Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum, Bad Oeynhausen

<sup>3</sup> Kardiologie, Herz- und Diabeteszentrum Mecklenburg-Vorpommern, Klinikgruppe Dr. Guth, Karlsburg

Diabetes mellitus (DM) gilt unverändert als Treiber von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, der die Prognose und Lebenszeit bestimmt. Bis zu drei Viertel der Patienten sterben an Myokardinfarkt (MI) und Schlaganfall. Das Risiko von Menschen mit Typ-1- oder Typ-2-Diabetes (T1D/T2D) für kardiovaskuläre Erkrankungen ist zwei- bis vierfach erhöht, bei Frauen bis sechsfach. Diabetiker mit Herzerkrankung oder Schlaganfall haben eine schlechtere Prognose als Stoffwechselgesunde.

## Eingeschränkte Leistungsfähigkeit – Strukturdefizite

Das Herz des Diabetikers ist durch ein Missverhältnis von Energiebedarf und -angebot charakterisiert. Die Interaktion von gestörtem Stoffwechsel, Gefäßwand, Blutkomponenten und Myokard macht vulnerabel für stabile koronare Herzkrankheit (KHK), periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK), Herzinsuffizienz (HF, Heart Failure), Vorhofflimmern (VHF) und plötzlichen Herztod (PHT). Vorhofflimmern gilt als besonders starker Risikofaktor für Schlaganfall. Herzinsuffizienz und plötzlicher Herztod können Gründe sein, warum die Mortalität bei Diabetikern nach MI trotz besserer Therapien weiterhin hoch ist. Dies gilt sowohl für den Nicht-ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI) als auch für den ST-Hebungsinfarkt (STEMI). Diabetes fördert eine Myokardfibrose. Durch den Umbau der Herzstruktur wird die hämodynamische Leistungsfähigkeit eingeschränkt. Die Ansammlung von Lipid- und Glukosestoffwechselprodukten verschlechtert zudem die Energiesituation des Herzens. Sie zieht auch direkte Veränderungen der myokardialen Binnenstruktur mit gleichzeitiger Leistungseinbuße

**Diabetes mellitus gilt unverändert als Treiber von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, der die Prognose und Lebenszeit bestimmt.**

**Generell wird die koronare Mikroangiopathie als eigenständige kardiale Manifestation diabetischer Spätkomplikation verstanden.**

nach sich. Die Akkumulation reaktiver Glukosemetabolite führt vor allem in frühen HF-Stadien durch Proteinveränderung und inflammatorische Prozesse mit zu Gewebeumbau und eingeschränkter Substratutilisation. Die kardiale autonome Neuropathie (CAN) als direkte Folge des Diabetes macht anfällig für Rhythmusstörungen und veränderte Symptomwahrnehmung, z. B. fehlenden Ischämieschmerz. Die Kombination der Atherosklerose großer Herzkranzgefäße mit chronischer Mikroangiopathie des Myokards erklärt die schlechte funktionelle Reserve ischämischer Myokardabschnitte. Generell wird die koronare Mikroangiopathie als eigenständige kardiale Manifestation diabetischer Spätkomplikation verstanden. Sie hat große prognostische Bedeutung für Patienten mit Herzinsuffizienz schon in frühen Stadien (HFpEF, NYHA I und II).

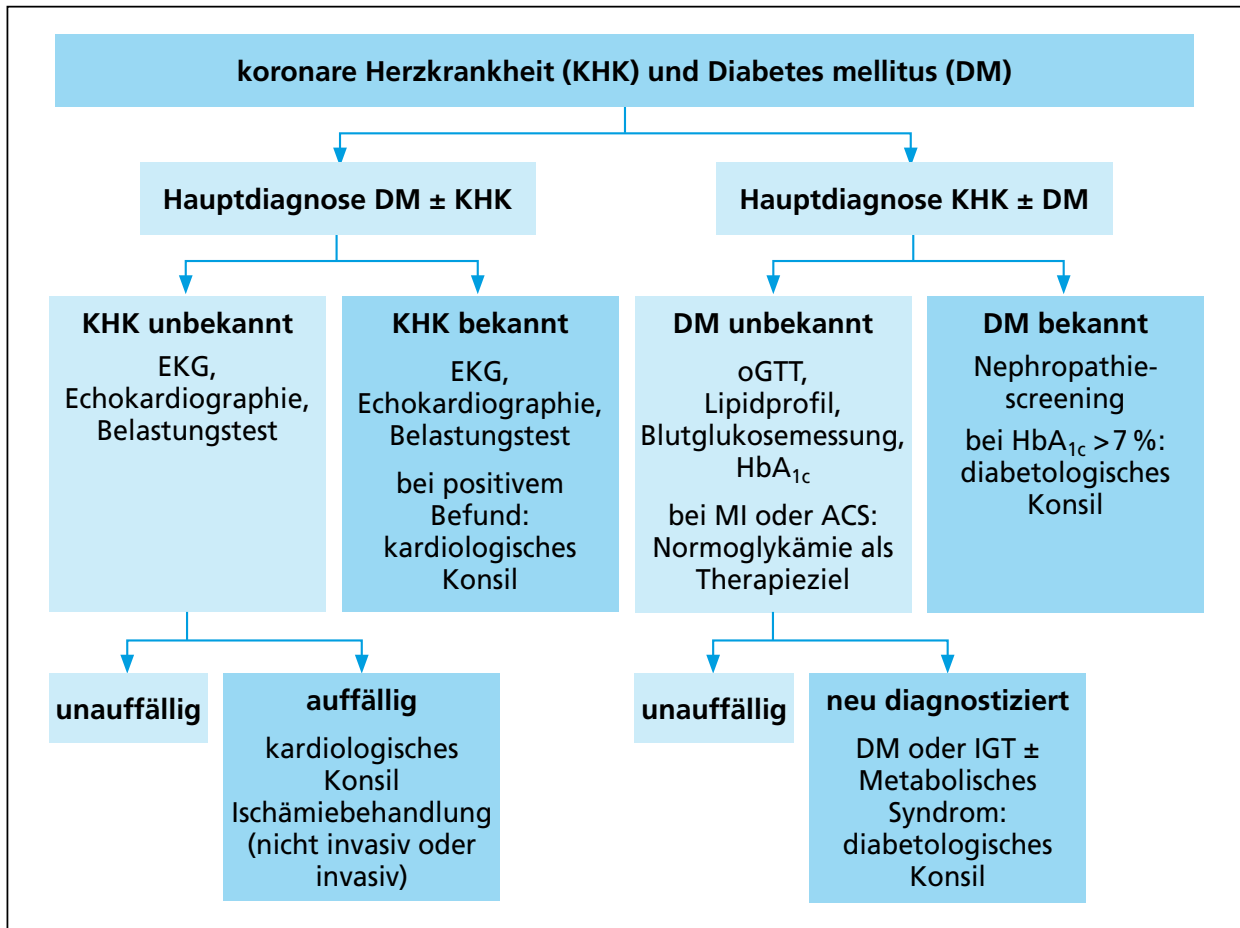
### **Koronare Herzkrankheit – Myokardinfarkt**

Die Minderdurchblutung der Herzkranzgefäße resultiert aus dem Befall eines oder mehrerer Gefäße. Das 12-Kanal-EKG zählt zur Basisdiagnostik. Abhängig vom klinischen Beschwerdebild wird die Bestimmung laborchemischer Parameter (hs-Troponin, BNP, NT-proBNP) empfohlen. Bei KHK sollte die Indikation zur invasiven Koronarangiographie vom Vortestrisiko (Summe aus Klinik, Labor und nicht invasiven Untersuchungen wie Stressecho, Szintigraphie oder MRT) abhängig gemacht werden, um idealerweise die therapeutische Ausbeute durch gleichzeitige Intervention zu erhöhen. Dies kann durch Messung der fraktionellen Flussreserve und durch intravaskulären Ultraschall ergänzt werden. Mit neuen Verfahren (z. B. hochverstärkte Phonokardiographie, Koronarkalkbestimmung mit CT) sind Menschen mit Diabetes aufgrund ihrer Symptomarmut für eine „Rule-out“-Diagnostik geeignet. Bei akutem Myokardinfarkt wird im Regelfall invasiv vorgegangen. Beim stabil herzkranken Diabetiker gibt es keine Präferenzen zwischen intensiv konservativem Vorgehen und perkutaner Koronarintervention (PCI) oder Koronararterien-Bypass-Operation (CABG).

**Besonders bei herzkranken Diabetikern hat der behandelnde Arzt die Schlüsselrolle, seine Patienten zu beraten und das weitere Vorgehen gemeinsam abzustimmen.**

### **Patienten beraten und Vorgehen gemeinsam abstimmen**

Besonders bei herzkranken Diabetikern mit ihrer unklaren klinischen Betroffenheitslage hat der behandelnde Arzt die Schlüsselrolle, seine Patienten zu beraten und das weitere Vorgehen gemeinsam abzustimmen. Vor dem Hintergrund von ISCHEMIA sollte man sich bei Menschen mit DM und einer wenig symptomatischen KHK nicht in



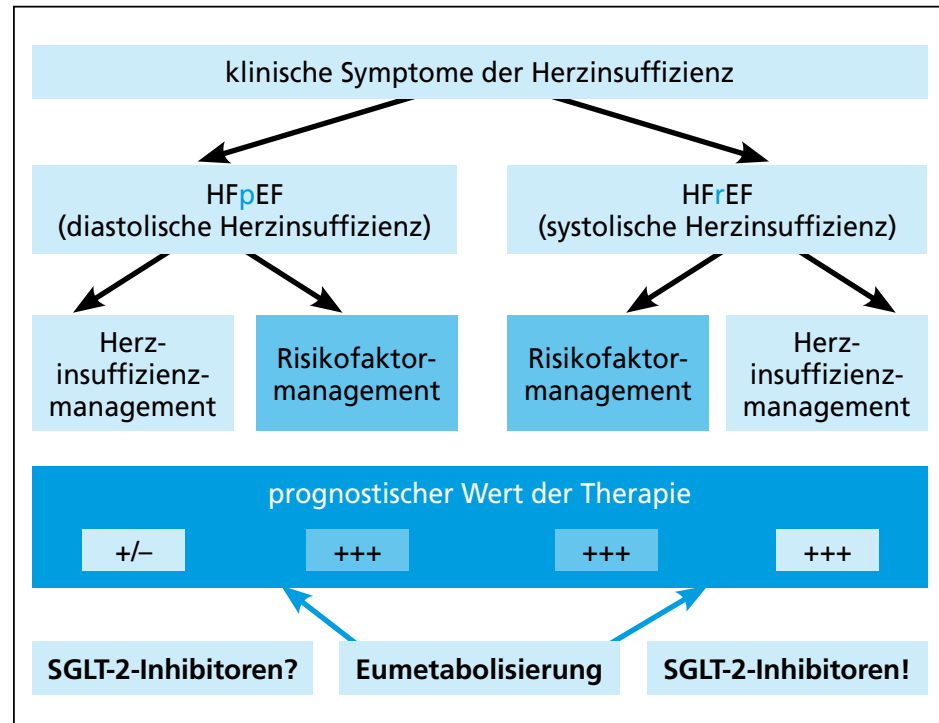
therapeutischem Nihilismus verlieren. Die Therapie sollte eine Entscheidung sein, die das „Heart-Team“ idealerweise gemeinsam mit Diabetologen trifft. Koronarverfahren wie Drug-Eluting-Stents (DES) sollten sich mit der Bypass-Chirurgie ergänzen. Vor allem während des Eingriffs und danach sollten normnahe Glukosewerte angestrebt werden. Hypoglykämien erhöhen das Risiko für perioperative Komplikationen!

### Schlechte Prognose bei Herzinsuffizienz

Besonders schlecht ist die Prognose bei HF. Mit Diabetes ist die Sterblichkeit trotz normaler Koronarperfusion höher als ohne Diabetes. Die HF stellt auch ein Kardinalproblem bei Menschen mit T1D dar, die knapp dreimal häufiger davon betroffen sind als Menschen mit T2D. Erkrankungsdauer, metabolische Kontrolle und Komorbiditäten wie Niereninsuffizienz scheinen hier eine Rolle zu spielen. Generell muss davon ausgegangen werden, dass die Diagnose der Herzinsuffizienz bei DM viel zu selten gestellt und berücksichtigt wird. Der Zusammenhang von HF und DM lässt sich erklären durch die metabolische Ge-

*Abb. 1:  
Diagnostischer  
Algorithmus  
Diabetes mellitus  
und Herz (ACS:  
akutes Koronar-  
syndrom; IGT:  
Impaired Glucose  
Tolerance (ge-  
störte Glukose-  
toleranz); oGTT:  
oraler Glukoseto-  
leranztest).*

Abb. 2:  
Vorgehen bei  
Herzinsuffizienz  
(mod. nach [7]).



**Klinisch meist unauffällig ist die diastolische Dysfunktion mit erhaltener linksventrikulärer Auswurfleistung.**

samtstörung mit Hyperglykämie und Insulinresistenz, die Verstärkung des Wechselspiels zwischen Atherogenese und Thrombogenese sowie die veränderte myokardiale Binnenstruktur mit gleichzeitigem Verlust von metabolischer Flexibilität bei der Energiegewinnung im Herzen. Klinisch meist unauffällig ist die diastolische Dysfunktion mit erhaltener linksventrikulärer Auswurfleistung (HFpEF: Heart Failure with preserved Ejection Fraction). Sie geht der systolischen Herzinsuffizienz (HFrEF: Heart Failure with reduced Ejection Fraction) oft voraus. Solche frühen Stadien können echokardiographisch nachgewiesen werden, ergänzt durch Bestimmung von NT-proBNP und invasive Hämodynamik-Messung.

### Bessere Ergebnisse mit SGLT-2-Inhibitoren

**Aktuell werden SGLT-2-Inhibitoren als bevorzugte antidiabetische Strategie bei vorhandener Herzinsuffizienz empfohlen.**

Die HF sollte immer parallel zum Diabetes leitliniengerecht behandelt werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass der diuretische Effekt hoher Glukosegehalte unterhalb der Nierenschwelle mit Diuretika ausgeglichen wird. Aktuell werden SGLT-2-Inhibitoren als bevorzugte antidiabetische Strategie bei vorhandener Herzinsuffizienz empfohlen. Für HFrEF-Patienten verbessern sie Outcome und Symptomkontrolle, selbst ohne Diabetes (DAPA-HF-Studie und EMPEROR-Reduced-Studie). Die SGLT-2-Inhibitoren Dapagliflozin und Empagliflozin sind mittlerweile Bestandteile der Nationalen VersorgungsLeitlinie (NVL) Herzinsuffizienz.



Es besteht vorsichtiger Optimismus, dass sich das pharmakologische Prinzip auch bei diastolischer Dysfunktion mit erhaltener linksventrikulärer Auswurfleistung (HFpEF) als günstig erweist. Dies ist in der EMPEROR-Preserved-Studie für Empagliflozin prospektiv gezeigt und wurde in der DELIVER-Studie für Dapagliflozin bestätigt.

## Plötzlicher Herztod – kardiale autonome Neuropathie

Vielfach unterschätzt wird der PHT. Hinweise darauf gibt auch eine aktuelle Auswertung der Mortalitätsstatistik aus Dänemark. In ihr wurde der plötzliche Herztod als häufigste Todesursache bei Menschen mit T1D und T2D festgestellt. Bei Normierung der jährlichen Inzidenzraten der dänischen Daten ergibt sich ein Erkrankungsfaktor gegenüber Stoffwechselgesunden von 6 für T2D und knapp 10 für T1D mit einem signifikanten Altersgradienten.

Das Risiko für PHT bei Diabetes steigt vor allem mit reduzierter Ejektionsfraktion im linken Ventrikel (LVEF  $\leq$  35 Prozent). Bei DM besteht auch eine höhere Inzidenz des Herztods trotz erhaltener LVEF. Dies könnte mit der Insulinresistenz bei Patienten zusammenhängen mit elektrischer Instabilität. Die kardiale autonome Neuropathie (CAN) gehört zu den beteiligten Mechanismen. Sie korreliert mit verminderter oder fehlender Durchblutung eines Herzmuskelbezirks (stille Ischämie) und ist assoziiert mit diastolischer Herzfunktionsstörung, verlängertem QT-Intervall, Blutdruck-„Non-Dipping“ sowie linksventrikulärer Hypertrophie.

Asymptomatische kardiale Perfusionsstörungen und vor allem stumme Myokardinfarkte sind bei Diabetikern signifikant häufiger. Zu frühen CAN-Anzeichen gehören eine verringerte Herzfrequenzvariabilität (HRV), eine in Ruhe erhöhte Herzfrequenz, Tachykardie, Belastungsintoleranz und orthostatische Hypotonie. Zudem fördert die Sympathikusaktivierung durch Hypoglykämien eine elektrische Instabilität und damit den Herztod.

Wichtig ist, dass bei Hochrisikopatienten auch an eine Myokardischämie gedacht wird. Die kardiale Medikation umfasst in der Regel ACE-Hemmer und Betablocker, ergänzend auch Ivabradin bei gleichzeitiger HF.

## Vorhofflimmern rechtzeitig behandeln

VHF ist die häufigste Arrhythmie bei herzkranken Patienten mit T2D. Die Stoffwechselstörung, aber auch eine alleinige Insulinresistenz, gilt als unabhängiger Risikofaktor für VHF. Zwischen HbA<sub>1c</sub> und VHF-Risi-

**In der Mortalitätsstatistik aus Dänemark wurde der plötzliche Herztod als häufigste Todesursache bei Menschen mit T1D und T2D festgestellt.**

**Asymptomatische kardiale Perfusionsstörungen und vor allem stumme Myokardinfarkte sind bei Diabetikern signifikant häufiger.**

**Mit VHF ist das Schlaganfallrisiko fünfmal erhöht. Zu den wichtigsten Maßnahmen in der Behandlung gehört die Antikoagulation.**

ko besteht eine lineare Beziehung. Mit VHF ist das Schlaganfallrisiko fünfmal erhöht. Zu den wichtigsten Maßnahmen in der Behandlung gehört die Antikoagulation. Zum Abschätzen des Insultrisikos bei VHF dient der CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc-Score. Er gewichtet Schlaganfall, TIA, systemische Embolie, HF, DM, Hypertonie, hohes Alter und weibliches Geschlecht.

Therapeutisch dominieren inzwischen direkte orale Antikoagulantien (DOAK). Vor allem die Rate der (oft tödlichen) intrazerebralen Massenblutungen lässt sich mit DOAK auf die Hälfte reduzieren. Vitamin-K-Antagonisten bleiben aber eine Option, wenn der INR-Wert erreicht wird. Auf das Blutungsrisiko muss geachtet werden. Bei VHF-Patienten mit symptomatischen Flimmerrezidiven unter der Therapie mit Antiarrhythmika ist die Katheterablation das Mittel der Wahl.

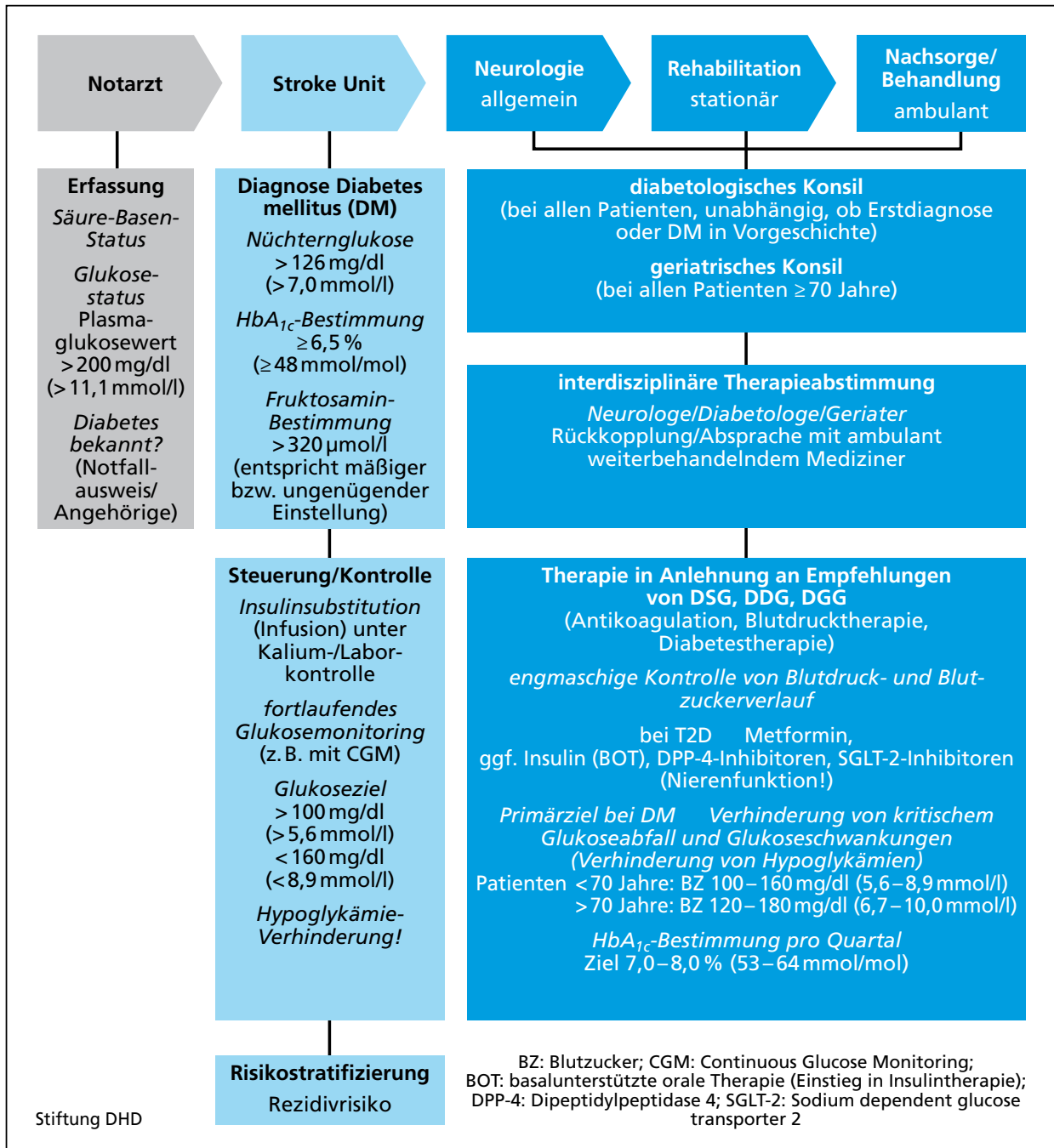
### Demenz als Komplikationsdimension

Unter dem Begriff „emerging complications“ wird zunehmend der Bereich der eingeschränkten psychomentalen Leistungsfähigkeit bei Menschen mit Diabetes verstanden („Psychosom“). Es ist davon auszugehen, dass die hierunter zusammengefassten Diagnosen, insbesondere Demenz und kognitive Hirnleistungseinschränkungen, eine ähnliche Gewichtung haben. Damit beschleunigt DM den Verlauf der altersabhängigen Neurodegeneration. Umgekehrt kann von einer Berücksichtigung dieser Komplikationen und der Beeinflussbarkeit durch angemessenes metabolisches Management eine signifikante Prognoseverbesserung erwartet werden.

### Diabetes erhöht Schlaganfallrisiko

**Bis zu 25 Prozent der Patienten mit Schlaganfall sind gleichzeitig von Diabetes betroffen.**

Bis zu 25 Prozent der Patienten mit Schlaganfall sind gleichzeitig von DM betroffen. Endotheliale Dysfunktion, Plaqueruptur, atherogene Dyslipidämie und Thrombophilie sind Mechanismen, die den Schlaganfall bei DM direkt und indirekt fördern. Hirnversorgende intra- und extrakranielle Arterien können betroffen sein. Die Makroangiopathie ist Ursache ischämischer Schlaganfälle, über die zerebrale Mikroangiopathie werden kognitive Störungen und senile Gangstörungen erklärbar. Ein kleiner lakunärer Infarkt an einer zentralen Stelle im Gehirn kann einen Insult mit großem Defizit auslösen. Kleinere Hirninfarkte schädigen vorwiegend die weiße Substanz, was Gang- und Gleichgewichtsstörungen und neurokognitive Einschränkungen verursacht. Nach einem ischämischen Schlaganfall (einschließlich TIA) sollten Antihypertensiva, Statine, Thrombozytenaggregationshemmer



und antidiabetische Medikation nicht abgesetzt werden, weil das prognostisch relevant ist. Bei den Antidiabetika scheinen nicht insulinotrope Wirkstoffe besonders günstig zu sein. Insgesamt ist die Datenlage zu antidiabetischer Therapie und Schlaganfallprognose heterogen. Mit Gliflozinen und Inkretinen konnte der Nutzen in Bezug auf kardiovaskulären Tod, nicht tödlichen Myokardinfarkt und nicht tödlichen Schlaganfall gezeigt werden. Die Daten zum Schlaganfall sind metaanalytisch für die Inkretinagonisten am besten.

**Abb. 3:**  
Empfehlung für Versorgungsmanagement bei Diabetes mellitus und Schlaganfall.

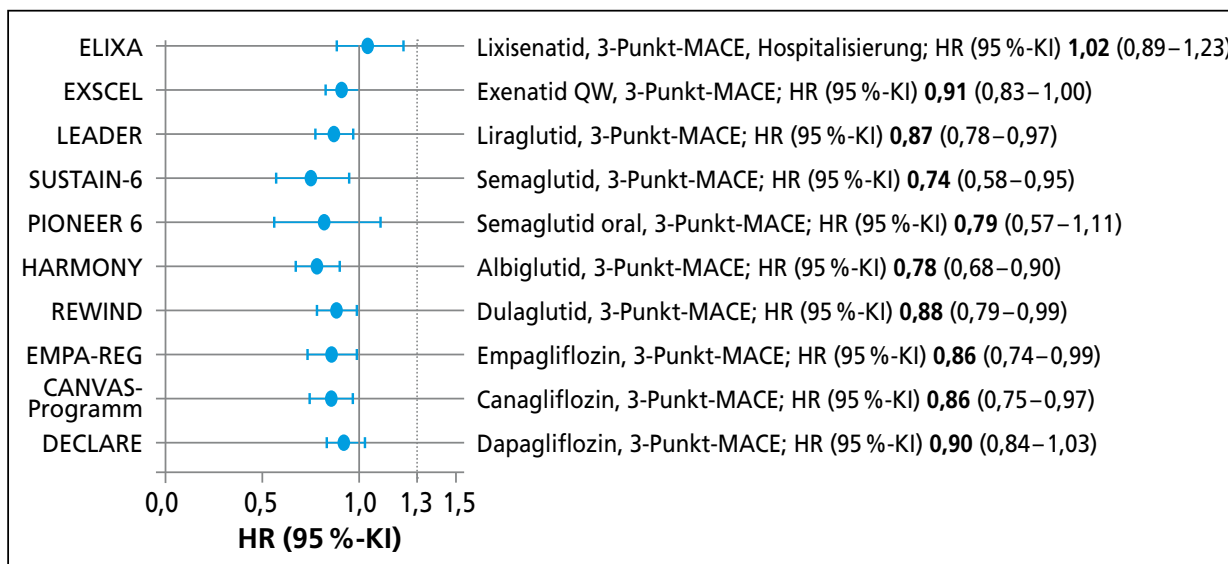
## Kardioprotektiver Effekt neuer Substanzen bei pAVK

Die pAVK bestimmt prognostisch das kardiovaskuläre Sterblichkeitsrisiko von Patienten mit DM. In der mittlerweile historischen UKPDS fand sich epidemiologisch in einem HbA<sub>1c</sub>-Bereich zwischen 5,5 und 10 % eine nahezu lineare Risikosteigerung (bis zu zehnfach) für den Endpunkt „Amputation oder Tod begründet durch pAVK“. Hieraus wurde das Potenzial einer 43-prozentigen Risikoreduktion pro Prozentpunkt HbA<sub>1c</sub>-Absenkung errechnet.

Diese Kopplung von Hyperglykämie und pAVK-Endpunkten zeigte sich auch in der ARIC- und der EUCLID-Studie. Noch besteht allerdings Unsicherheit hinsichtlich der blutzuckersenkenden Strategie, da keine Studiendaten zu pAVK-bezogenen Endpunkten und Antidiabetika existieren. Diabetische Patienten mit pAVK profitieren mit Blick auf ihre Gesamt-, kardiovaskuläre bzw. renale Prognose besonders von neuen antidiabetischen Substanzen, d. h. Inkretinmimetika und SGLT-2-Inhibitoren. Die neuen Substanzen sind aufgrund der Datenlage durchaus First-Line-Therapie neben Metformin geworden (vgl. LEADER-Trial, EMPA-REG-Outcome-Studie usw., ESC/EASD-Leitlinie 2019).

Es konnte gezeigt werden, dass der kardioprotektive Effekt auch für Patienten mit pAVK gilt – ein Therapiedurchbruch. Der kombinierte Endpunkt (3-Punkt-MACE) konnte in den Studienprogrammen zu beiden Substanzgruppen (SGLT-2-Inhibitoren: EMPA-REG Outcome, CANVAS, DECLARE; GLP-1-Rezeptoragonisten: LEADER, EXSCEL, HARMONY, REWIND, SUSTAIN-6, PIONEER) zwischen 10 und 26 Prozent hochsignifikant reduziert werden. Ergänzend besserten sich

**Abb. 4:**  
**Signifikante Senkung kardiovaskulärer Ereignisse, definiert als kombinierter Endpunkt) in neuen Studien mit GLP-1-Rezeptoragonisten (ELIXA, EXSCEL, LEADER, SUSTAIN-6, PIONEER 6, HARMONY, REWIND) und SGLT-2-Inhibitoren (EMPA-REG, CANVAS, DECLARE) (mod. nach [27–29]).**



renale Endpunkte (Canagliflozin: CREDENCE-Studie; Dapagliflozin: DAPA-CKD-Studie). SGLT-2-Hemmer haben das Potenzial, die Hospitalisierungsrate von Herzinsuffizienzpatienten zu reduzieren (DAPA-HF-Studie).

### **Wichtig: konsequentes Management der Risikofaktoren**

Es kommt vor allem auf ein stadiengerechtes Management der Risikofaktoren an, das in der Primärprävention (Gefäßbefall ohne Organschaden) beginnt und bis zur Tertiärprävention (Erhalt der Gefäßoffenheit durch Revaskularisation) reicht. Dabei wird ein zufriedenstellendes Ergebnis nicht durch eine einzelne Therapie erreicht. Alle Risikofaktoren (Diabetes, Hypertonie, Dyslipidämie, Adipositas, Rauchen, Alkohol, ungesunde Ernährung) müssen adressiert werden. Die verfügbaren bzw. zugelassenen Medikamente sollten unter Abwägung von Nutzen und Risiko berücksichtigt werden.

Die adaptive Blutzuckersenkung ist zentraler Bestandteil der Therapie. Nach einem Gefäßereignis sollten Diabetiker aggressiver als Stoffwechselgesunde antithrombotisch versorgt werden. ADP-Rezeptorantagonisten, direkte Thrombin-Inhibitoren und Faktor-Xa-Hemmer sind im Allgemeinen wirkstärker und nebenwirkungsärmer. PCSK9-Inhibitoren können den LDL-Cholesterinwert um 50 bis 70 Prozent senken. Mit ethylierter Eicosapentaensäure deutet sich ein weiteres antidyslipoproteinämisches Prinzip an, das eine hochsignifikante Endpunktreduktion mindestens in der Sekundärprävention auch für Menschen mit DM erwarten lässt. Bei Herzinfarkt gehört das Optimieren der myokardialen Substratflusssteuerung durch Normoglykämie zur Intensivbehandlung. Ähnliches gilt bei akutem Schlaganfall. Hypoglykämien sollten in jedem Fall verhindert werden.

### **Versorgung optimieren ist Herausforderung**

Bei Patienten mit DM besteht generell die Indikation, Medikamente mit organschützenden Eigenschaften früh einzusetzen. Mit einem konsequent individualisierten Behandlungsansatz kann die Prognose verbessert werden. Entscheidend ist vor allem, dass Patienten rechtzeitig diagnostiziert und angemessen behandelt werden. Noch immer werden Folgen am Herz- und Gefäßsystem zu spät entdeckt. Durch die verzögerte Diagnosestellung geht prognostisch wichtige Zeit verloren. Wenn bei fast 60 Prozent der Koronarkranken und Insultpatienten Störungen im Glukosestoffwechsel vorhanden sind und oft schon ein manifester DM feststellbar ist, sollten Diabetologen frühzeitig einbe-

**Es kommt vor allem auf ein stadiengerechtes Management der Risikofaktoren an.**

**Entscheidend ist vor allem, dass Patienten rechtzeitig diagnostiziert und angemessen behandelt werden.**

**Die Forderung nach einer besseren Versorgung durch alle beteiligten Fächer hat weiterhin Gültigkeit.**

zogen werden. Die Forderung nach einer besseren Versorgung für Patienten mit Diabetes und Gefäßproblematik durch alle beteiligten Fächer hat weiterhin Gültigkeit, ebenso, dass Prävention vor Intervention die leitende Strategie sein muss.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Dr. h. c. Diethelm Tschöpe  
Prof. Dr. Dr. h. c. E. Bernd Ringelstein  
Prof. Dr. Wolfgang Motz  
Stiftung DHD (Der herzkrankte Diabetiker) in der Deutschen  
Diabetes-Stiftung  
Georgstraße 11  
32545 Bad Oeynhausen  
E-Mail: [info@stiftung-dhd.de](mailto:info@stiftung-dhd.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Überlebensnachteil bei Menschen mit Diabetes – Gefäßereignisse laufen fulminanter ab.
- ▶ Bei invasiven Koronareingriffen Nutzen und Risiken abwägen – Entscheidung im „Heart-Team“ mit Diabetologen treffen – Patienten einbeziehen.
- ▶ Hohe Sterblichkeit bei Herzinsuffizienz – je höher das HbA<sub>1c</sub>, desto schlechter die klinische Prognose.
- ▶ Risiko für plötzlichen Herztod nicht unterschätzen – bei hohem Risiko nach stummer Ischämie fahnden.
- ▶ Vorhofflimmern häufige Herzrhythmusstörung – Antikoagulation als Maßnahme der Schlaganfallprävention entscheidend!
- ▶ Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) erhöht Sterblichkeitsrisiko – kardioprotektiver Effekt bei Inkretinmimetika und SGLT-2-Hemmern nachgewiesen.
- ▶ Alle prognostisch relevanten Risikofaktoren in Behandlung adressieren – Therapieziele individuell definieren.
- ▶ Mit Zusammenarbeit und Vernetzung von Spezialisten bessere Versorgung der Patienten erreichen.

# Diabetes und Erkrankungen des Zahnbetts

Erhard Siegel<sup>1</sup>, Romy Ermler<sup>2</sup>, Sebastian Ziller<sup>2</sup>

<sup>1</sup> St. Josefskrankenhaus, Heidelberg

<sup>2</sup> Bundeszahnärztekammer

## Zwei Volkserkrankungen treffen aufeinander

Diabetes und Parodontitis entwickeln sich meist unbemerkt ohne Beschwerden und werden häufig erst spät diagnostiziert. Beide treten so häufig auf, dass sie als Volkskrankheiten gelten. Zudem weisen viele Menschen mit Diabetes eine Parodontitis und viele Parodontitispatienten einen Diabetes auf. Parodontitis ist eine chronische Entzündung des Zahnhalteapparats, verursacht durch Bakterien im Zahnbelag. Schätzungen legen nahe, dass in Deutschland ca. 35 Millionen Menschen an Parodontitis erkrankt sind, davon 10 Millionen an einer schweren Form [1, 2]. Parodontitis tritt meist im fortgeschrittenen Erwachsenenalter auf, ihre Häufigkeit nimmt mit dem Alter zu. Auch bei Diabetes handelt es sich um eine chronische Erkrankung mit hoher Verbreitung. Die Zahl der Menschen mit einem dokumentierten Typ-2-Diabetes lag im Jahr 2021 bei ca. 8,5 Millionen, hinzu kommt eine Dunkelziffer von mindestens 2 Millionen [3].

**Viele Menschen mit Diabetes weisen eine Parodontitis und viele Parodontitispatienten einen Diabetes auf.**

## Gemeinsame Risikofaktoren bedingen Wechselwirkungen

Die Mundgesundheit steht in enger Wechselwirkung mit der Gesundheit im ganzen Körper. So gibt es einerseits gemeinsame Risikofaktoren, die eine Parodontitis und Allgemeinerkrankungen begünstigen. Das gilt zum Beispiel für einen ungesunden Lebensstil, Stress, Zuckerkonsum, Adipositas, Rauchen und Alkohol sowie eine genetische Prädisposition. Andererseits können parodontalpathogene Mikroorganismen und Entzündungsmoleküle über die gingivalen Blutgefäße in den Blutkreislauf gelangen, sodass eine Parodontitis mit zahlreichen Erkrankungen des Gesamtorganismus, wie Diabetes mellitus, Herzinfarkt, Schlaganfall und rheumatoider Arthritis, assoziiert ist (Abb. 1). Die Wechselwirkungen von Parodontitis und Diabetes mellitus sind dabei wissenschaftlich besonders gut belegt und seit fast 50 Jahren bekannt (Abb. 2) [4].

**Abb. 1:**  
*Eine Parodontitis beeinflusst Diabetes und kann sie verschlimmern. Sie erhöht das Herzinfarktrisiko, verdreifacht das Schlaganfallrisiko und das Risiko einer Frühgeburt verachtfacht sich (Quelle: proDente e. V.).*

Parodontitis gilt seit über zehn Jahren als eine wichtige Diabetesfolgeerkrankung. So haben Diabetespatienten im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes ein dreifach erhöhtes Risiko, an Parodontitis zu erkranken. Die Erkrankung verläuft schwerer und Menschen mit Diabetes verlieren mehr Zähne als Menschen ohne Diabetes [5].

Sowohl Typ-1- als auch Typ-2-Diabetes gelten nachweislich als Risikofaktor für Parodontitis. Das erhöhte Risiko steht im direkten Zusammenhang mit den Blutzuckerwerten: Sind sie gut, ist das Risiko nicht erhöht, sind sie unbefriedigend, nimmt das Risiko zu. Diabetiker mit guten Werten sprechen zudem ähnlich gut auf eine Behandlung der Parodontitis wie Menschen ohne Diabetes an [6].

#### *Parodontitis forciert den Diabetes*

Bei schweren unbehandelten Parodontitisformen ist es problematischer, gute Blutzuckerwerte zu erreichen. So weisen Menschen mit Diabetes und einer Parodontitis eine weniger befriedigende Stoffwechselsituation auf als parodontal gesunde. Darüber hinaus haben Untersuchungen gezeigt, dass bei Menschen mit Typ-2-Diabetes und schwerer Parodontitis im Vergleich mit parodontal gesunden oder parodontal leicht erkrankten die Sterblichkeit aufgrund einer Herzkrankge-

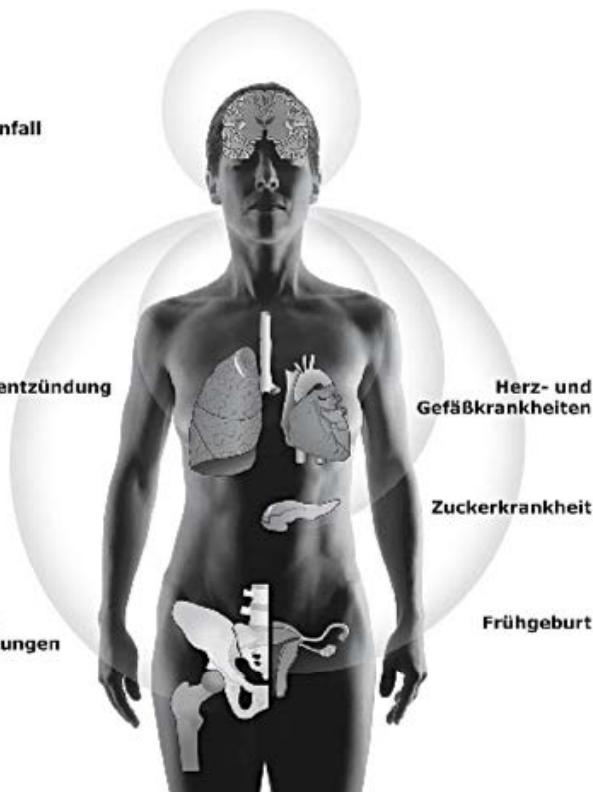
fäßverengung 2,3-fach und einer diabetischen Nierenschädigung 8,5-fach sowie durch ein Nierenversagen 3,5-fach erhöht war [6]. Aber auch bei Menschen ohne Diabetes ist das Risiko für steigende Blutzuckerwerte bzw. das Entstehen eines Diabetes mellitus als Folge der Parodontitis erhöht.

## Parodontitis zieht weite Kreise

Schlaganfall

Lungenentzündung

Gelenkerkrankungen



Herz- und Gefäßkrankheiten

Zuckerkrankheit

Frühgeburt

## Parodontitis und Diabetes bekämpfen – aber wie?

Einer Parodontitis kann erfolgreich vorgebeugt werden und durch frühzeitiges Erkennen sowie eine systematische Behandlung kann der Krankheitsprozess zum Stillstand gebracht und der Zustand des Zahnhalteapparats deutlich verbessert werden [7, 8]. Durch eine effektive Parodontitis-



therapie können zum Beispiel die glykämische Situation bei Typ-2-Diabetes, die Arthritaktivität und die Endothelfunktion verbessert werden. In der Versorgungsrealität wird Parodontitis jedoch, da sie selten Schmerzen verursacht, häufig so spät bemerkt, dass bereits große Teile des zahntragenden Gewebes verloren gegangen sind. Da Diabetes auch zum erhöhten Risiko für Parodontitis beiträgt, werden in einer alternen Gesellschaft die Interaktionen zwischen Parodontitis und Erkrankungen des Gesamtorganismus eine immer größere Rolle spielen [5].

#### *Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Aufklärung sind der Schlüssel*

Um die Entwicklung sektorenübergreifender Leitlinien zu fördern und Zahnärzten und Ärzten grundlegendes Wissen über die Zusammenhänge zwischen den Krankheiten Diabetes und Parodontitis zur Verfügung stellen zu können, sollte sich die Forschung auf Ursachen und Ausmaß der Krankheitsbeziehungen konzentrieren. Es sollte geprüft werden, wie Interventionen Prävention und Behandlung der Krankheiten unterstützen können. Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO) und die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) arbeiten deshalb an einer Leitlinie zum Thema „Diabetes und Parodontitis“. Schließlich ist es von Bedeutung, durch gezielte Aufklärungskampagnen die Gesundheitskompetenz der Bevölkerung im Hinblick auf Parodontalerkrankungen zu verbessern. Wichtig ist, Mediziner und Patienten darüber zu informieren, inwieweit es entscheidende Hinweise auf (potenziell) kausale Krankheitszusammenhänge gibt, um das Bewusstsein dafür zu schärfen. Denn die Vorsorgeuntersuchung beim Zahnarzt kommt häufig zu spät, sodass die Erkrankung unbemerkt und unbehandelt voranschreiten kann. Auch die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Behandlung ist vielen nicht bekannt [9].

Die Bundeszahnärztekammer hat deshalb im März 2022 eine digitale 12-monatige Aufklärungskampagne über die Risiken, Symptome und Behandlungsmöglichkeiten einer Parodontitis gestartet, in die auch Allgemeinmediziner und Diabetologen eingebunden waren. Im Mittelpunkt der Kampagne stand der Paro-Check ([www.paro-check.de](http://www.paro-check.de)). Damit konnten Patientinnen und Patienten niedrigschwellig überprüfen, ob der Verdacht auf eine Parodontitis besteht. Außerdem informierte die Website über Symptome und Behandlungsschritte. Im Fokus standen vor allem die Altersgruppen ab 45 Jahren, weil diese besonders betroffen sind.

#### *Patienten können Parodontitis vorbeugen oder früh erkennen*

Die regelmäßige häusliche Mundhygiene, einschließlich der Zahnzwischenraumreinigung, ist die wichtigste Voraussetzung, um Er-



Abb. 2:

*Diabetes und Zahnmedizin – eine Handreichung für Zahnärzte (Quelle: Hoechst AG, 1973; Foto: S. Ziller).*

**Wichtig ist, Mediziner und Patienten darüber zu informieren, inwieweit es entscheidende Hinweise auf (potenziell) kausale Krankheitszusammenhänge gibt, um das Bewusstsein dafür zu schärfen.**

**Klare und einfache Empfehlung: Jeder Mensch mit Diabetes sollte zum Zahnarzt überwiesen werden, wie die zahnärztliche Praxis ein Screeningort für Diabetes sein könnte.**

krankungen des Zahnhalteapparats und der Zähne vorzubeugen. Da Parodontitis selten Schmerzen verursacht, ist es wichtig, auf Warnzeichen wie Zahnfleischbluten, geschwollenes und gerötetes Zahnfleisch, Mundgeruch, Änderung der Zahnstellung, länger werdende und gelockerte Zähne sowie Zahnfleischrückgang zu achten. Darüber hinaus ist es empfehlenswert, mindestens einmal jährlich zur zahnärztlichen Kontrolluntersuchung in die Zahnarztpraxis zu gehen und dabei auch den Zustand des Zahnhalteapparats überprüfen zu lassen.

Mit dem Parodontalen Screening Index (PSI), einer Früherkennungsuntersuchung des Zahnfleischzustands, können Zahnärzte bereits frühe Formen der Erkrankung erkennen. Durch eine umfassende Untersuchung kann dann die Diagnose abgeklärt werden. Mit dem Selbsttest auf [www.paro-check.de](http://www.paro-check.de) können Patientinnen und Patienten überprüfen, ob bei ihnen der Verdacht auf eine Parodontitis besteht. Auch die DG PARO bietet auf [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de) die Möglichkeit eines kostenlosen Selbsttests an, mit dem Patienten ihre Risikofaktoren grob einschätzen und aktiv werden können. Neben gründlicher häuslicher Mundhygiene und regelmäßigem Einhalten zahnärztlicher Kontrolluntersuchungen trägt auch eine gesunde Lebensführung zum Vorbeugen bei.

#### *Menschen mit Diabetes in der zahnärztlichen Praxis*

Die medizinische Kompetenz der Zahnärzte und des zahnärztlichen Teams muss weiter gefördert werden. Aufgrund dieser Kompetenzentwicklung haben Strauss et al. eine klare und einfache Empfehlung formuliert: Jeder Mensch mit Diabetes sollte zum Zahnarzt überwiesen werden, wie die zahnärztliche Praxis ein Screeningort für Diabetes sein könnte [10].

Im Rahmen der zahnärztlichen Anamneseerhebung sollten Patienten mit Diabetes zu Diabetestyp, Dauer der Erkrankung, möglichen diabetesassoziierten Komplikationen, augenblicklicher Therapie sowie Blutzuckersituation ( $HbA_{1c}$ ) befragt werden. Mithilfe des PSI kann der Zahnarzt den Zustand des Zahnhalteapparats überprüfen. Durch eine erfolgreiche Therapie können nicht nur die lokalen Symptome der Erkrankung des Zahnhalteapparats und damit Zahnverlust vermindert, sondern auch nachweislich die Stoffwechselsituation bei parodontal erkrankten Menschen mit Diabetes verbessert werden [6, 11]. Parodontitispatienten müssen nach Abschluss der aktiven Behandlung ein Leben lang nachbetreut werden (unterstützende Parodontitistherapie, UPT). Mit der neuen, seit Mitte 2021 geltenden „Richtlinie zur systematischen Behandlung von Parodontitis und anderer Parodontalerkrankungen für GKV-Patienten“ (PAR-Richtlinie) ist eine State-of-the-art-Therapie in diesem Sinne endlich wieder möglich [12]. Erfolgreiche Prävention, Therapie und Nachsorge setzen dabei auch auf die Mitarbeit des Patienten. Deshalb wurde z. B.

die Zeit für Aufklärung und Beratung erhöht. Die Kosten für die systematische Behandlung von Parodontitis werden seit Juli 2021 von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen.

Zudem sollten die Ergebnisse der häuslichen Mundhygiene regelmäßig überprüft werden. Selbst wenn zunächst keine Parodontitis festgestellt wird, sollten Diabetespatienten die jährliche zahnärztliche Kontrolluntersuchung einhalten und den PSI regelmäßig erheben lassen. Auch Patienten, die sich ohne Diabetesdiagnose, aber mit offensichtlichen Risikofaktoren für einen Typ-2-Diabetes und Zeichen einer Parodontitis in der Zahnarztpraxis vorstellen, sollten über ihr Diabetesrisiko informiert und in ihre Hausarztpraxis für eine entsprechende Diabetesdiagnostik überwiesen werden. Um den vorliegenden Erkenntnissen über die Zusammenhänge beider Erkrankungen gerecht zu werden, sollte künftig auch in der zahnärztlichen Praxis ein Screening auf Diabetes zum Beispiel mit dem auf acht Fragen basierenden FINDRISK-Fragebogen durchgeführt werden [13, 14].

#### *Mundgesundheit in der Allgemeinarztpraxis*

Aufgrund der gut belegten wechselseitigen Beeinflussung von Parodontitis und Diabetes sollten Fragen nach Parodontalerkrankungen in die Anamnese bei der routinemäßigen Untersuchung von Diabetespatienten aufgenommen werden. Das kann mithilfe eines standardisierten Fragebogens erfolgen [6]. Symptome der Parodontitis wie Mundgeruch, Zahnfleischbluten, gelockerte Zähne, Zahnwanderungen und/oder Zahnfleischabszesse weisen häufig auf eine manifeste Erkrankung hin – und der Diabetespatient sollte zur Parodontitisbehandlung in die Zahnarztpraxis überwiesen werden. Diabetespatienten müssen umfassend über ihr erhöhtes Parodontitisrisiko und über Möglichkeiten zur Vorbeugung und Behandlung aufgeklärt werden. Und bei Problemen, die Blutzuckerwerte in den Griff zu bekommen, muss immer an das Vorhandensein einer Parodontitis gedacht werden.

#### *Diabetologie und Zahnmedizin – gemeinsam zum Therapieerfolg*

Da sowohl die Parodontitis als auch der Diabetes Systemerkrankungen sind, die über Organ- und Fachgrenzen hinausgehen und sich wechselseitig beeinflussen, erfordert die optimale Behandlung der Parodontitis bei Diabetes einen Ansatz, der Zahnmedizin und Diabetologie umfasst. Eine effektive Behandlung der parodontalen Entzündung kann nicht nur die lokalen Symptome der Erkrankung des Parodonts, sondern auch den Status des Diabetes verbessern. Die Behandlung einer Parodontitis muss also Bestandteil des Diabetesmanagements sein, wie auch eine gute Blutzuckersituation eine erfolgreiche Parodontitistherapie sichert. Ein besonderes Augenmerk sollte auf der Früherkennung von Risikopatienten

**Diabetespatienten sollten die jährliche zahnärztliche Kontrolluntersuchung einhalten und den PSI regelmäßig erheben lassen.**

**Die optimale Behandlung der Parodontitis bei Diabetes erfordert einen Ansatz, der Zahnmedizin und Diabetologie umfasst.**

**Haus- und Zahnärzte sollten ihre Patienten gemeinsam unterstützen, beraten und motivieren, um einen langfristigen und bestmöglichen Behandlungserfolg zu erzielen.**

**Die Mundgesundheit darf bei der Gestaltung der Gesundheitspolitik für nicht übertragbare Krankheiten nicht abgekoppelt vom Rest des präventivmedizinischen Fächerkanons sein.**

durch Screeningmaßnahmen liegen. Haus- und Zahnärzte sollten ihre Patienten gemeinsam unterstützen, beraten und auch motivieren, um einen langfristigen und bestmöglichen Behandlungserfolg zu erzielen.

*Gesundheits- und Berufspolitik müssen integrative Versorgung umsetzen*

Auf Deutschland bezogen ist eine Vernetzung und Integration über Facharztgrenzen hinweg erforderlich, um die allgemein- und zahnärztlichen Versorgungsangebote für Diabetes- und Parodontitiserkrankte miteinander zu verknüpfen und die gesundheitliche Versorgung dieser Patientengruppen zu verbessern. Dabei ist nicht nur die Gesundheitspolitik, sondern auch die Selbstverwaltung der Ärzte- und Zahnärzteschaft gefordert. Derzeit existiert noch keine belastbare Basis, um überhaupt vom Zahnarzt zum Diabetologen oder umgekehrt überweisen zu können. Ein erster Schritt der integrativen Kooperation zwischen Zahnärzten und Diabetologen wäre die Einführung eines Hinweises auf eine Screeninguntersuchung auf Parodontitis im Gesundheits-Pass Diabetes, um das Bewusstsein für Folge- oder Begleiterkrankungen bei Diabetespatienten zu stärken.

Von internationaler Seite gab der Exekutivrat der Weltgesundheitsorganisation (WHO) Ende Januar 2022 mit der Verabschiedung der „Globalen Strategie für Mundgesundheit“ einen wichtigen Impuls [15]. Denn das WHO-Strategiepapier ist ein wesentlicher Schritt zur Integration der Mundgesundheit in die bestehenden WHO-Programme zu nicht übertragbaren Erkrankungen (NCD), primärer Gesundheitsversorgung und universeller Gesundheitsfürsorge (UHC). Strategien zur Gesundheitsförderung können einen wesentlichen Beitrag liefern, um nicht übertragbare chronische Krankheiten zu verhindern. Die wesentlichen nicht übertragbaren Erkrankungen in der Zahnmedizin sind Zahnkaries und Parodontalerkrankungen. Zucker spielt sowohl beim Entstehen von Zahnkaries als auch von Diabetes, Übergewicht und dessen Folgen für die Allgemeingesundheit eine ursächliche Rolle und ist daher als wichtige kommerzielle Gesundheitsdeterminante von Wissenschaft und Gesundheitspolitik zu berücksichtigen [16]. Die Mundgesundheit darf bei der Gestaltung der Gesundheitspolitik für nicht übertragbare Krankheiten und bei der künftigen Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen nicht abgekoppelt vom Rest des präventivmedizinischen Fächerkanons sein.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Erhard G. Siegel*  
*St. Josefskrankenhaus Heidelberg*  
*Abteilung für Innere Medizin – Gastroenterologie*  
*Diabetologie/Endokrinologie und Ernährungsmedizin*  
*Landhausstraße 25*  
*69115 Heidelberg*  
*E-Mail: e.siegel@st.josefskrankenhaus.de*

*Dr. Romy Ermler*  
*Bundeszahnärztekammer*  
*Vizepräsidentin*  
*Chausseestraße 13*  
*10115 Berlin*  
*E-Mail: r.ermler@bzaek.de*

*Dr. Sebastian Ziller, MPH*  
*Bundeszahnärztekammer*  
*Abteilung Prävention und Gesundheitsförderung*  
*Chausseestraße 13*  
*10115 Berlin*  
*E-Mail: s.ziller@bzaek.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In Deutschland sind ca. 35 Millionen Menschen an Parodontitis erkrankt, davon über 10 Millionen an einer schweren Form – mit einem entsprechenden Therapiebedarf.
- ▶ Parodontitis ist eine Entzündung des Zahnhalteapparats, die unbehandelt zum Verlust von Zähnen und einer Verschlechterung der Allgemeingesundheit führen kann.
- ▶ Oralpathogene Bakterien können über die Blutgefäße des Zahnhalteapparats in den gesamten Körper gelangen und zum Beispiel Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus begünstigen – oder das Erreichen einer befriedigenden Stoffwechselsituation erschweren.
- ▶ Parodontitis gilt heute als eine weitere wichtige Diabetesfolgeerkrankung. So haben Diabetespatienten im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes ein bis zu dreifach erhöhtes Risiko, an Parodontitis zu erkranken.
- ▶ Zahnärzte sollten eine Diabeteserkrankung ihrer Patienten kennen, um deren (Zahn-)Gesundheit zu verbessern. Hausärzte/Diabetologen sollten über Entzündungen des Zahnhalteapparats ihrer Patienten informiert sein, um deren metabolische Situation zu optimieren.
- ▶ Diabetes mellitus und Parodontalerkrankungen bieten für eine fachübergreifende Zusammenarbeit zwischen Allgemein- und Zahnmedizin ideale Voraussetzungen, um gemeinsame Präventions- und Therapiestrategien zum Verbessern der Mund- und Allgemeingesundheit zu entwickeln.

# Diabetes und Krebs

Hans Scherübl<sup>1</sup>, Stephan Herzig<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Innere Medizin – Gastroenterologie, GI Onkologie, Diabetologie und Infektiologie, Vivantes Klinikum Am Urban, Berlin

<sup>2</sup> Institute for Diabetes and Cancer IDC, Helmholtz Zentrum München-Neuherberg

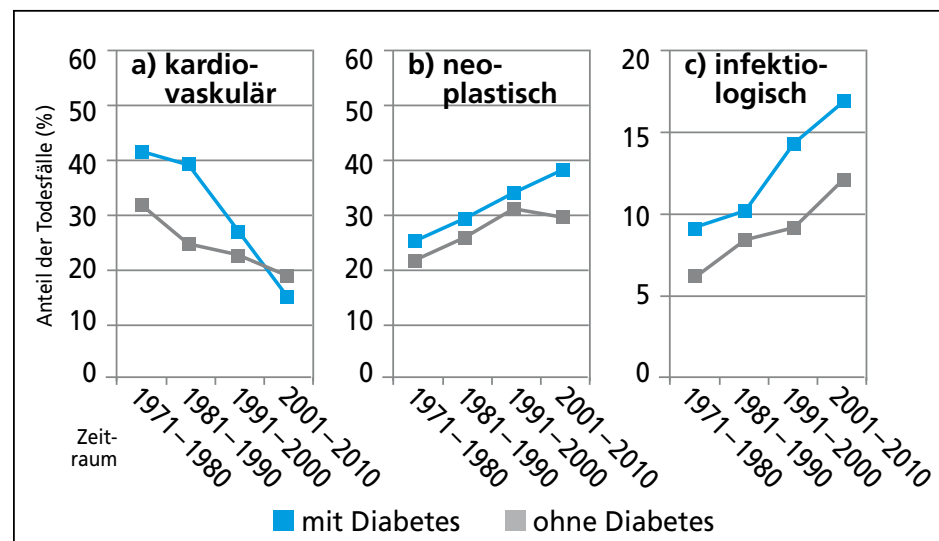
## Hintergrund

Krebs ist die führende Ursache verlorener Lebensjahre der deutschen Bevölkerung im Alter von 35 bis 70 Jahren [1]. In dieser Altersgruppe übertreffen die malignombedingten Todesfälle diejenigen infolge von Herz-Kreislauf-Erkrankungen um mehr als das Doppelte [2]. Es erkranken in Deutschland jedes Jahr mehr als 500 000 Menschen neu an Krebs. Das statistische Lebenszeitrisko einer Tumordiagnose beträgt ca. 35 Prozent und dies mit steigender Tendenz. Etwa 40 Prozent der Krebsneuerkrankungen und mehr als 50 Prozent der Krebstodesfälle wären prinzipiell vermeidbar. Präventionsangebote sollen daher früh im Lebensverlauf ansetzen, um verlorene Lebenszeit in jüngeren und mittleren Jahren zu reduzieren.

Krebs ist nun die häufigste Todesursache von Menschen mit Diabetes mellitus Typ 2 (T2D) [3–5]. Epidemiologische Untersuchungen in Japan zeigen, dass infolge der deutlichen Reduktion der kardiovaskulären Mortalität dort Infektionskrankheiten und insbesondere Krebs die Todesursachenstatistik bei Menschen mit Diabetes anführen (Abb. 1) [3].

**Krebs ist nun die häufigste Todesursache von Menschen mit Typ-2-Diabetes mellitus.**

**Abb. 1:**  
Anteil der Todesfälle infolge (a) kardiovaskulärer, (b) neoplastischer oder (c) infektiologischer Erkrankungen bei der japanischen Bevölkerung mit oder ohne Diabetes (mod. nach [3]).



Aktuelle Analysen aus Schottland [4] und England [5] bestätigen diesen Trend für die westliche Welt: In diesem Kontext ist zu erwarten, dass vormals eher seltene Tumorerkrankungen, wie das hepatozelluläre Karzinom, aufgrund der drastischen Zunahme der metabolischen Ätiologie in ihrer Häufigkeit signifikant über die nächsten Jahre zunehmen werden.

### T2D-assozierte Tumorerkrankungen

T2D kann Malignome des Dickdarms, von Bauchspeicheldrüse, Leber, Gallenblase, Gallenwegen, Magen, Speiseröhre, Mundhöhle, Brust, Endometrium, Ovar, Schilddrüse, Nieren und Harnblase sowie Leukämien verursachen [6]. Im Durchschnitt haben volljährige T2D-Patienten ein 1,2- bis 1,7-fach erhöhtes Risiko, an diesen Tumoren zu erkranken, und ein bis 2,7-fach erhöhtes Risiko, daran zu sterben. Das Lebensalter scheint dabei eine Rolle zu spielen. Vermutlich ist das Lebenszeitkrebsrisiko größer, wenn der T2D bereits in der Kindheit oder Jugend auftritt. Interessanterweise steigern der Prädiabetes und das Metabolische Syndrom das Krebsrisiko an den gleichen Lokalisationen und weitgehend über die gleichen Mechanismen [7]. Die zugrunde liegenden Mechanismen umfassen die chronische Hyperglykämie, chronische Entzündungsreaktionen, Dyslipidämien, oxidativen Stress, die Insulinresistenz, hohe Spiegel von Insulin (Hyperinsulinismus), von Adipokinen wie Leptin und von Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) [6–8].

### T2D und Krebsvorsorge

Patienten mit T2D haben nicht nur ein erhöhtes Krebsrisiko, sondern sie erkranken oft auch früher als Stoffwechselgesunde. Zudem ist die (tumorspezifische) 5-Jahres-Überlebensrate von Tumorpatienten mit T2D geringer als die von Tumorpatienten ohne Diabetes [6, 7, 9]. Der Krebsprävention und Krebsfrüherkennung kommt somit eine besondere Bedeutung zu. Allen T2D-Patienten wird zur frühzeitigen und regelmäßigen Teilnahme an den Krebsvorsorgeuntersuchungen der gesetzlichen Krankenversicherung geraten. Paradoxerweise nehmen aber T2D-Patienten seltener an der Krebsvorsorge teil als Stoffwechselgesunde [6, 7, 9]. Das Gesundheitsbewusstsein, der Bildungsstand, die Art und Verständlichkeit der Kommunikation, die langjährige Arzt-Patienten-Beziehung u. a. beeinflussen die Akzeptanz und Adhärenz zu Vorsorgeuntersuchungen. Der Vergleich mit anderen europäischen Ländern legt nahe, dass beispielsweise bei der Darmkrebsvorsorge die hiesigen Teilnahmeraten bis zum 3-Fachen gesteigert werden könnten. Die Effektivität der in Anspruch genommenen Darmkrebsvorsorge steht dabei außer Frage: Dank der Vorsorgekoloskopie

**Vormals eher seltene Tumorerkrankungen werden aufgrund der drastischen Zunahme der metabolischen Ätiologie in ihrer Häufigkeit signifikant über die nächsten Jahre zunehmen.**

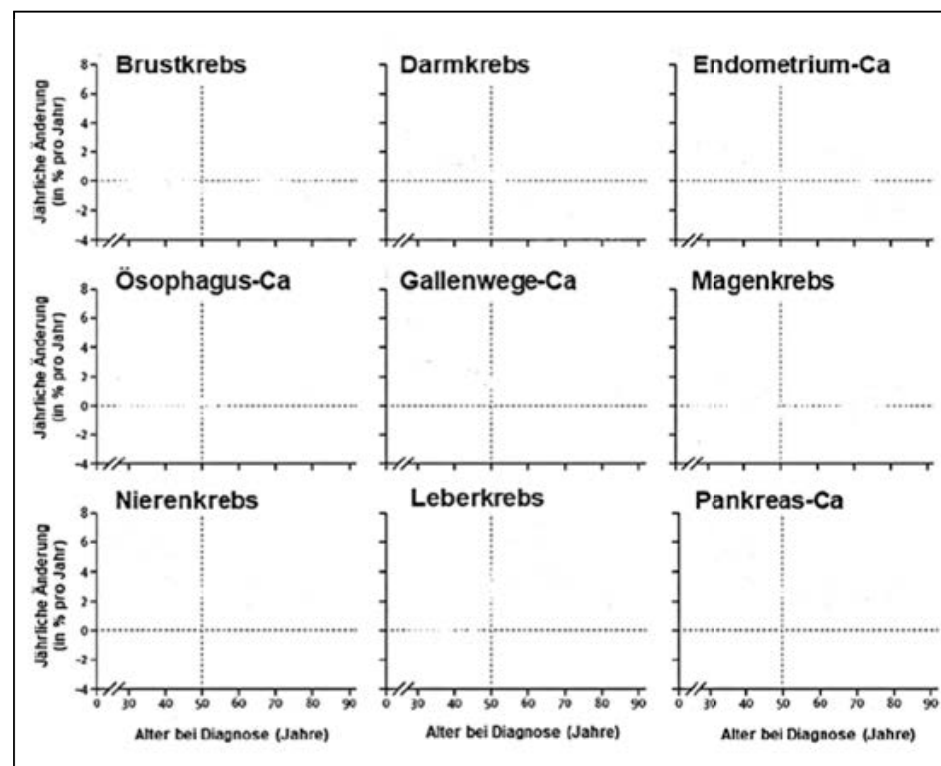
**Patienten mit T2D erkranken oft auch früher an Krebs als Stoffwechselgesunde.**

haben in den letzten 20 Jahren die altersstandardisierten Darmkrebsfälle in Deutschland um mehr als 20 Prozent und die dadurch bedingten Todesfälle bei den über 50-Jährigen um mehr als 35 Prozent abgenommen [9]. Allerdings erkranken nun immer mehr junge (< 50 Jahre) Erwachsene an Darmkrebs. In Europa nahmen die Darmkrebsraten in den Jahren 2004 bis 2016 umso stärker zu, je jünger die Patienten waren [10].

### Junge Erwachsene (< 50 Jahre) mit T2D

Generell ist bei jungen Erwachsenen (< 50 Jahre) ein Kohortenphänomen zu beobachten. Dieses betrifft nicht nur das kolorektale Karzinom, sondern auch den Gebärmutterkrebs, den Brustkrebs, den Nierenkrebs, das Schilddrüsenkarzinom sowie Adenokarzinome der Speiseröhre, der Magenkardia, der Bauchspeicheldrüse, der Gallenwege und der Leber [11]. Bestimmte Entwicklungsphasen im jüngeren Lebensalter scheinen besonders vulnerabel und mitentscheidend für das Krebsrisiko im Erwachsenenalter zu sein. Je jünger die Erwachsenenkohorte ist, desto stärker fällt die relative Zunahme der jährlichen Krebsinzidenz aus (Abb. 2) [11]. Die Generation Y (Geburtsjahre 1981–1996) hat bei einer Reihe von Karzinomen ein doppelt so hohes Erkrankungsrisiko, wie die Babyboomer (Geburtsjahre 1956–1965) im gleichen Lebensalter hatten. Die hohe Prävalenz von übermäßigem Körpergewicht, Prädiabetes, T2D und Metabolischem Syndrom bei Kindern, Heranwachsenden und jun-

**Abb. 2:** Altersspezifische jährliche Änderungen der Inzidenz von Typ-2-Diabetes-assoziierten Karzinomen (im Zeitraum 1995–2014). Blaue Punkte und blau schraffierte Flächen geben die prozentualen jährlichen Änderungen (in % pro Jahr) sowie die 95%-Konfidenzintervalle der Tumorinzidenzen wieder. Bei jungen Erwachsenen < 50 Jahre nehmen die Inzidenzen am stärksten zu (mod. nach [11]).





gen Erwachsenen wird als eine der wesentlichen Ursachen angesehen [6, 7, 9, 11]. Als weitere Faktoren werden eine veränderte intestinale Mikrobiota, häufige Antibiotikagaben im Kindesalter, zuckerreiche Getränke, eine unausgewogene Ernährung, Alkohol- und Tabakkonsum, ein „sitzender“ Lebensstil und Bewegungsmangel angeschuldigt. Allen T2D-Patienten wird zur regelmäßigen Teilnahme an den Krebsfrüherkennungsmaßnahmen der gesetzlichen Krankenversicherung geraten. In Anlehnung an die neuen US-amerikanischen Empfehlungen sollte jungen T2D-Patienten die Darmkrebsvorsorge nun ab dem Alter von 45 Jahren angeboten werden; aktuell besteht der allgemeine Anspruch ab dem Alter von 50 Jahren. Eine ähnliche Vorverlagerung zeichnet sich ab beim Mammographie-Screening. Die European Commission Initiative on Breast Cancer empfiehlt seit Kurzem den Beginn des Brustkrebs-Screenings mit 45 Jahren. Für Frauen mit T2D ist dieser frühere Beginn sehr zu begrüßen.

## T2D, Körpergewicht und Krebsrisiko

In Deutschland sind etwa 90 Prozent aller T2D-Patienten übergewichtig oder adipös. Adipöse Menschen tragen ein bis 80-fach höheres Risiko, an T2D zu erkranken, als schlanke mit einem Body-Mass-Index (BMI) unter 22,0 kg/m<sup>2</sup>. Bewegungsmangel, übermäßiges Körpergewicht (BMI > 25,0 kg/m<sup>2</sup>), aber auch eine unausgewogene Ernährung sind beeinflussbare Risikofaktoren nicht nur von T2D, sondern auch vieler maligner Tumorerkrankungen. Umgekehrt verringern sowohl die regelmäßige körperliche Aktivität als auch eine ausgewogene Ernährung das Krebsrisiko [9]. Gelingt durch eine Lebensstiländerung oder einen bariatrischen Eingriff eine langfristige Gewichtsreduktion und Remission des T2D, so sinkt das Krebsrisiko von adipösen T2D-Patienten um bis zu 60 Prozent (Abb. 3) [12, 13]. Mit der Entwicklung und Zulassung neuer Medikamente wie der GLP-1-Rezeptoragonisten, dualer (GIP und GLP-1) oder Triple (GIP, GLP-1 und Glukagon)-Rezeptoragonisten eröffnet sich die Aussicht, dass angesichts ihrer robusten gewichtsreduzierenden Wirkung diese neuen Wirkstoffe das übergewicht-assoziierte Krebsrisiko möglicherweise vermindern können. Die gute Glukosekontrolle spielt bei T2D-Patienten eine wichtige Rolle für die Krebsprävention. Eine hohe glykämische Variabilität (GV) geht bei T2D mit einem stärker gesteigerten Krebsrisiko und höherer Krebssterblichkeit einher als eine niedrige GV [7].

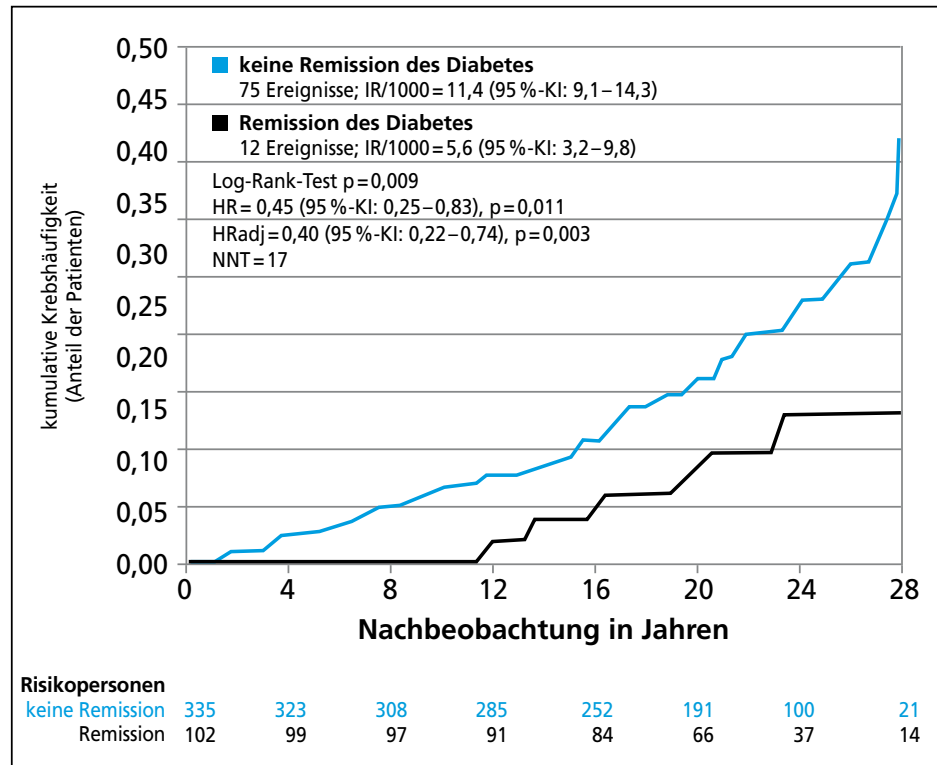
## Pankreaskarzinom: Diabetes als frühes Symptom?

Zum Zeitpunkt der Pankreaskarzinomdiagnose weisen bis zu 85 Prozent der Patienten eine gestörte Glukosetoleranz oder pathologische Nüchtern-

**Allen T2D-Patienten wird zur regelmäßigen Teilnahme an den Krebsfrüherkennungsmaßnahmen der gesetzlichen Krankenversicherung geraten.**

**Eine hohe glykämische Variabilität (GV) geht bei T2D mit einem stärker gesteigerten Krebsrisiko und höherer Krebssterblichkeit einher als eine niedrige GV.**

**Abb. 3:**  
**Kumulative**  
**Krebshäufigkeit**  
**stratifiziert nach**  
**10-Jahres-Remissionsstatus des**  
**Diabetes. Ver-**  
**glichen wurden**  
**adipöse Diabetes-**  
**patienten, die**  
**auch 10 Jahre**  
**nach der Ge-**  
**wichtsreduktion**  
**in einer Remis-**  
**sion des Diabetes**  
**verblieben, mit**  
**den Patienten,**  
**die 10 Jahre nach**  
**der Gewichts-**  
**reduktion keine**  
**Diabetesremission**  
**aufwiesen. Die**  
**Daten sind adjus-**  
**tiert für Alter, Ge-**  
**schlecht, Bildung,**  
**Alkoholkonsum,**  
**Tabakrauchen, Sa-**  
**gittaldurchmesser**  
**und Seruminsulin.**  
**IR/1000: Inzidenz**  
**pro 1000 Perso-**  
**nenjahre (mod.**  
**nach [12]).**



glukosewerte auf [9]. In 20 bis 25 Prozent der Fälle geht der Pankreaskarzinomdiagnose ein in den letzten zwei bis drei Jahren neu diagnostizierter Diabetes voraus. Im Fall eines nach dem 50. Lebensjahr neu diagnostizierten Diabetes liegt die Wahrscheinlichkeit, in den nächsten drei Jahren an einem Bauchspeicheldrüsenkrebs zu erkranken, bei 1 Prozent. Bei Menschen über 50 Jahren steigt das Risiko eines Pankreaskarzinoms in den ersten zwei bis drei Jahren nach neu diagnostiziertem Diabetes auf das 5- bis 8-Fache, im Fall eines zusätzlichen Gewichtsverlusts sogar auf das 10- bis 25-Fache an [9]. Letztere Gruppe stellt somit eine Hochrisikogruppe für ein Pankreaskarzinom dar und ihr sollte eine radiologische Schnittbildgebung bzw. Endosonographie des Pankreas angeboten werden.

Die Erstdiagnose eines Diabetes nach dem 50. Lebensjahr kann ein wichtiger Hinweis sein auf die Transformation einer Präkanzerose in ein invasives Pankreaskarzinom. Neue Studien weisen darauf hin, dass „glukoseabhängige“ Tumorzellen zielgerichtete Mikro-RNA in spezielle Vesikel (Exosome) verpacken und in Blutbahn und Interstitium freisetzen können. Diese Exosome erreichen die Betazellen des Pankreas und inhibieren die Insulinfreisetzung. Vielleicht kann in Zukunft der Nachweis dieser Exosome eine Früherkennung des Pankreaskarzinoms ermöglichen [14, 15]. Genauso spannend ist die Frage, ob glukosesenkende Medikamente wie SGLT-2-Hemmer das Wachstum „glukoseabhängiger“ Tumore verlangsamen können und ob diese neue Klasse von Medikamenten auch „tumorintrinsic“ Effekte vermittelt, wie es bereits beim Metformin gezeigt werden konnte.

## Präventive Tumormedizin: vermeidbare Krebstodesfälle

Mehr als 40 Prozent aller Krebsfälle könnten prinzipiell verhindert werden. Neben T2D zählen Tabakrauchen, übermäßiges Körpergewicht, Alkohol, Bewegungsmangel, unausgewogene Ernährung, UV-Strahlen und bestimmte chronische Infektionen zu den beeinflussbaren Risikofaktoren von Krebs. Die Gewichtskontrolle ist eine wichtige Maßnahme, insbesondere für das Ziel einer T2D-Remission und Reduktion des Krebsrisikos. Nach wie vor ist in Deutschland das Tabakrauchen für rund 30 Prozent der Krebstodesfälle verantwortlich. Deshalb soll allen T2D-Patienten, die rauchen, eine umfassende professionelle Tabakentwöhnung angeboten werden. Weiter sollen T2D-Patienten regelmäßig zu Krebsfrüherkennungsuntersuchungen eingeladen werden und daran teilnehmen. Die Krebsvorsorge soll dazu in das DMP Diabetes integriert werden. Die präventive Tumormedizin und das Aufrechterhalten bzw. Wiederherstellen einer guten metabolischen Gesundheit haben das Potenzial, Krebserkrankungen und Krebstodesfälle erheblich zu verringern [6, 7, 9, 12].

**Mehr als 40 Prozent aller Krebsfälle könnten prinzipiell verhindert werden.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



Für die Autoren:

*Prof. Dr. Hans Scherübl*

*Klinik für Innere Medizin – Gastroenterologie, GI Onkologie,  
 Diabetologie und Infektiologie*

*Vivantes Klinikum Am Urban*

*Dieffenbachstraße 1*

*10967 Berlin*

*E-Mail: [hans.scheruebl@vivantes.de](mailto:hans.scheruebl@vivantes.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Krebs ist die Haupttodesursache von Menschen mit Typ-2-Diabetes (T2D).
- ▶ Menschen mit T2D haben ein erhöhtes Krebsrisiko und erkranken z. T. früher. Die 5-Jahres-Überlebensrate von Tumorpatienten mit T2D ist generell geringer als die von Tumorpatienten ohne Diabetes.
- ▶ Regelmäßige körperliche Bewegung, eine ausgewogene Ernährung und der gewollte Gewichtsverlust verringern das Krebsrisiko von übergewichtigen T2D-Patienten.
- ▶ Paradoxerweise nehmen T2D-Patienten seltener an der Krebsvorsorge teil als Menschen ohne Diabetes.
- ▶ Die Krebsvorsorge soll in das DMP Diabetes integriert werden.

# Diabetes bei Kindern und Jugendlichen

Thomas Danne<sup>1</sup>, Torben Biester<sup>1</sup>, Thomas Kapellen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kinder- und Jugendkrankenhaus „AUF DER BULT“, Hannover

<sup>2</sup> Median Kinderklinik „Am Nicolausholz“, Bad Kösen

**Die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes wird mit Insulinpumpe behandelt, bei Kindern bis 6 Jahre sind es über 90 Prozent.**

## Pädiatrischer Typ-1-Diabetes – die Fakten

- ▶ Typ-1-Diabetes ist die häufigste Stoffwechselerkrankung bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland
- ▶ Verdopplung der neuen Erkrankungsfälle bei Kindern unter 5 Jahren bis 2026 erwartet, Prävalenz bei Kindern unter 15 Jahren wird in den nächsten Jahren weiter deutlich steigen
- ▶ 1 Kind von 500 an Typ-1-Diabetes erkrankt, mehr als 37 000 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren betroffen
- ▶ die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes wird mit Insulinpumpe behandelt, bei Kindern bis 6 Jahren über 90 Prozent
- ▶ die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes verwendet zur Kontrolle eine kontinuierliche Glukosemessung (CGM)
- ▶ bei der Therapie werden überwiegend Analoginsuline eingesetzt
- ▶ weiterhin fehlen ausreichende Maßnahmen bei Inklusion und Integration in Kindergarten und Schule – dadurch große, auch finanzielle, Belastungen der Familien
- ▶ gerade bei Kleinkindern müssen Eltern oft ihre Arbeitszeit reduzieren oder ganz aufgeben, um eine Teilhabe zu ermöglichen

## Pädiatrische Adipositas und Typ-2-Diabetes – die Fakten

- ▶ der Anteil übergewichtiger/adipöser Kinder liegt bei den 3- bis 6-Jährigen bei Mädchen bei 10,8/3,2 Prozent, bei Jungen bei 7,3/1,0 Prozent; bei den 14- bis 17-Jährigen steigt er bei den Mädchen auf 16,2/7,7 Prozent, bei den Jungen auf 18,5/9,2 Prozent [1]
- ▶ Kinder und Jugendliche mit niedrigem sozioökonomischem Status sind etwa viermal häufiger betroffen
- ▶ gegenwärtig gibt es nur 30 zertifizierte Adipositas-Schulungszentren zur Behandlung

- ▶ im Rahmen der Corona-Pandemie weitere Zunahme der Adipositas vor allem durch weniger Bewegung und Sport
- ▶ ca. 12 Prozent der adipösen Jugendlichen haben bereits heute eine Störung der Glukosetoleranz
- ▶ ca. 170 Neuerkrankungen an Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen jährlich, Tendenz steigend, mit wahrscheinlich hoher Dunkelziffer [2]
- ▶ Verdreifachung der Prävalenz in den letzten 20 Jahren
- ▶ das für 2023 geplante DMP Adipositas muss auch vordringlich Aspekte zur Adipositas bei Kindern und Jugendlichen und Prävention des Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen beinhalten

### Kinderdiabetologie in Deutschland

Diabetes ist mit der weiteren Zunahme des Auftretens von Typ-1-Diabetes die häufigste Stoffwechselerkrankung im Kindes- und Jugendalter in Deutschland. In den vergangenen beiden Jahren wurde eine überproportionale Zunahme, besonders bei jüngeren Kindern, beobachtet, ohne dass auf eine Kausalität rückgeschlossen werden kann [3]. Nach aktuellen Schätzungen leben in Deutschland ca. 18 500 Kinder und Jugendliche im Alter von 0 bis 14 Jahren mit Typ-1-Diabetes und von 0 bis 20 Jahren über 37 000. Dies entspricht einer Verdopplung der Prävalenz binnen 20 Jahren! In einem populationsbasierten Screeningprogramm zur Früherkennung wurden in Bayern bei mehr als 90 000 Kindern im Alter von 2 bis 5 Jahren bei 280 (0,31 Prozent) zwei oder mehr Inselzellantikörper gefunden [4].

### Rapide CGM-Zunahme sorgt für Nutzung von Telemedizin und Videosprechstunden

Die kontinuierliche Glukosemessung (CGM) ist seit etlichen Jahren verfügbar und wird auch in Deutschland von vielen Kinderdiabetologen eingesetzt und von Patienten genutzt. Mit CGM können Arzt, Eltern und Patient den Glukoseverlauf z. B. auch in der Nacht erkennen, Trends einschätzen und vor allem Unterzuckerungen besser verhindern. Auch die Möglichkeit der Datenanalyse wird durch CGM-Daten für alle einfacher. Dies war besonders in der Pandemie hilfreich und hat zu einem Schub der Telemedizin und von Videosprechstunden geführt. Im Rahmen der ViDiKi-Studie wurde erfolgreich eine monatliche Add-on-Beratung zu Blutzuckerläufen und Insulinbehandlung in einer virtuellen Diabetesambulanz für Kinder und Jugendliche (ViDiKi) überprüft und angepasst. Auch Eltern waren mit diesem Behandlungsangebot sehr zufrieden und die Belastungssituation von Müttern konnte verbessert werden [5]. Leider hat der Gemeinsame Bundesausschuss die Überfüh-

**Das DMP Adipositas muss auch vordringlich Aspekte zur Adipositas bei Kindern und Jugendlichen und Prävention des Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen beinhalten.**

**Die kontinuierliche Glukosemessung (CGM) ist seit etlichen Jahren verfügbar und wird auch in Deutschland von vielen Kinderdiabetologen eingesetzt und von Patienten genutzt.**

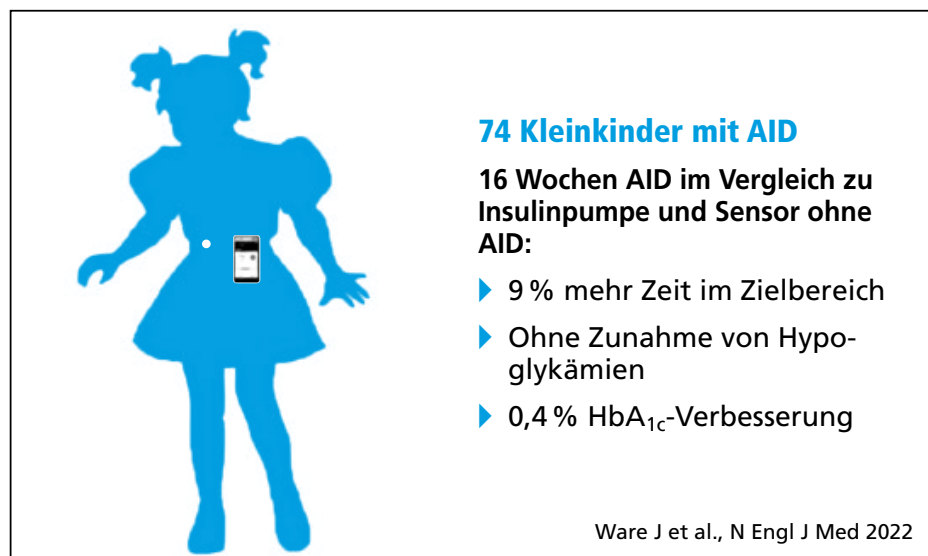
**Insulinpumpen und Glukosesensoren haben sich in Registerdaten als effektiv für eine Verbesserung der Diabetes-therapie sowie in der Reduktion von akuten Komplikationen gezeigt.**

Die Umsetzung des Projekts in die Regelversorgung zunächst nicht empfohlen. Mit dem ersten Telemedizin-Versorgungsvertrag einzelner Krankenkassen in Schleswig-Holstein als Fortsetzung des ViDiKi-Projekts wird die Videosprechstunde dort zur Regelversorgung.

### Zunehmend AID-Systeme verfügbar, noch nicht für alle

Insulinpumpen und Glukosesensoren haben sich in Registerdaten als effektiv für eine Verbesserung der Diabetestherapie sowie in der Reduktion von akuten Komplikationen gezeigt. Eine kürzlich veröffentlichte internationale Studie mit deutscher Beteiligung zeigte auch bei Kleinkindern eindrucksvolle Ergebnisse (Abb. 1) bei Kombination beider Geräte zur automatisierten Insulindosierung (Automated Insulin Delivery, AID) [6]. Bei diesen Systemen zur Insulinapplikation wird aus dem aktuellen Gewebeglukosewert durch einen Algorithmus die notwendige Insulindosis berechnet. Die Algorithmen sind mittlerweile in klinischen Studien überprüft. Wie in allen Bereichen der Medizinprodukte und Arzneimittelentwicklung werden die Systeme oft zunächst für Erwachsene oder ältere Kinder und Jugendliche überprüft. Je nach regulatorischem Stand und abhängig von der Kostenübernahme durch gesetzliche und private Krankenkassen sind diese dann für unterschiedliche Altersgruppen erhältlich. Hier ist derzeit viel Bewegung und auch in den kommenden Monaten mit Neuzulassungen zu rechnen. Derzeit gibt es jedoch nur ein System in Deutschland, das auch für Kinder unter 7 Jahren erhältlich ist. Dabei ist davon auszugehen, dass gerade die jüngsten Kinder von einem solchen System profitieren. Neben der höchsten Variabilität des Basalinsulinbedarfs in diesem Alter besteht die höchste elterliche Belastung. Für diese Altersgruppe ist eine zeitnahe Zulassung von verschiedenen Systemen für jedes Alter zu fordern.

*Abb 1:  
Die automatisierte Insulindosierung (AID) ist erfolgreich in allen Altersgruppen [6].*



## Neuaufgabe der Leitlinie und neue Schulungsprogramme

Gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Kinderendokrinologie und -diabetologie (DGKED) ist die Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie (AGPD), die in der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) verankert ist, die Fachgesellschaft für alle Berufsgruppen, die sich mit Diabetes bei Kindern beschäftigen. Die evidenzbasierten S3-Leitlinien zu Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter werden 2023 als überarbeitete Neuaufgabe erscheinen. Es gibt das Kinder-Schulungsprogramm „Diabetesbuch für Kinder“. Das Bundesversicherungsamt hatte es in der überarbeiteten Fassung (5. Auflage, 2017) im Rahmen des Disease-Management-Programms (DMP) Typ-1-Diabetes geprüft und bestätigt, dass dieses verwendet werden kann. Für Jugendliche gibt es ein eigenes, modulares Schulungsprogramm. Problematisch ist, dass die Entwicklungen in der Therapie, gerade im technischen Bereich, so rasant fortschreiten, dass der geforderte Evaluierungsprozess für neue Programme nicht umsetzbar ist.

## Unzureichende gesetzliche Regelung der Unterstützung chronisch kranker Kinder in öffentlichen Institutionen

Kinder mit Diabetes sollen wie alle anderen einen Kindergarten oder die Regelschule besuchen. Zur Information der Erzieher und Lehrer bietet die AGPD stets aktuelle Informationsbroschüren an ([www.diabetes-kinder.de](http://www.diabetes-kinder.de)). Dem guten Willen der meisten Erzieher und Lehrer steht aber bis heute eine unzureichende gesetzliche Regelung der notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen gegenüber. Seit November 2012 gibt es eine Stellungnahme des Spitzenverbands der Deutschen Unfallversicherung, der den unfallversicherungsrechtlichen Schutz der Lehrer bei einer Hypoglykämie infolge einer Fehldosierung oder einer möglichen Verletzung durch Insulinpen oder Insulinpumpe explizit zusichert. Hier besteht weiter dringender Handlungsbedarf. Auch der Anspruch auf eine Schulung der Betreuung und deren Finanzierung muss dringend bundesweit vereinheitlicht und geklärt werden. Eine durch die AGPD durchgeführte bundesweite Online-Befragung von 1189 Familien zeigte erschreckend, dass Kinder mit insulinpflichtigem Diabetes in Kindergärten und Schulen noch immer unzureichend betreut sind. Sie können nicht gleichberechtigt am Bildungssystem teilhaben und mehr als die Hälfte der Eltern reduziert aufgrund fehlender Betreuungsmöglichkeiten ihre Arbeitszeit. Die Kinder sind häufiger vom Regelschulbesuch ausgeschlossen als gesunde Gleichaltrige. Dadurch sind betroffene Familien vermehrt psychischen, sozialen und finanziellen Belastungen ausgesetzt.

**Dem guten Willen der meisten Erzieher und Lehrer steht bis heute eine unzureichende gesetzliche Regelung der notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen gegenüber.**

**Bis weit ins Jugendalter tragen Eltern die Verantwortung für die Diabetes-therapie ihres Kindes – besonders fordernd ist dabei die Situation für Mütter und Väter sehr junger Kinder.**

Um das bestehende Recht von Kindern mit Diabetes auf uneingeschränkte Teilhabe an Bildung umzusetzen, bedarf es aus Sicht der AG Inklusion der AGPD und der DDG eines bundesweiten Gesetzes und konkreter Finanzierungsmöglichkeiten auf Landesebene.

### **Eltern tragen große Verantwortung**

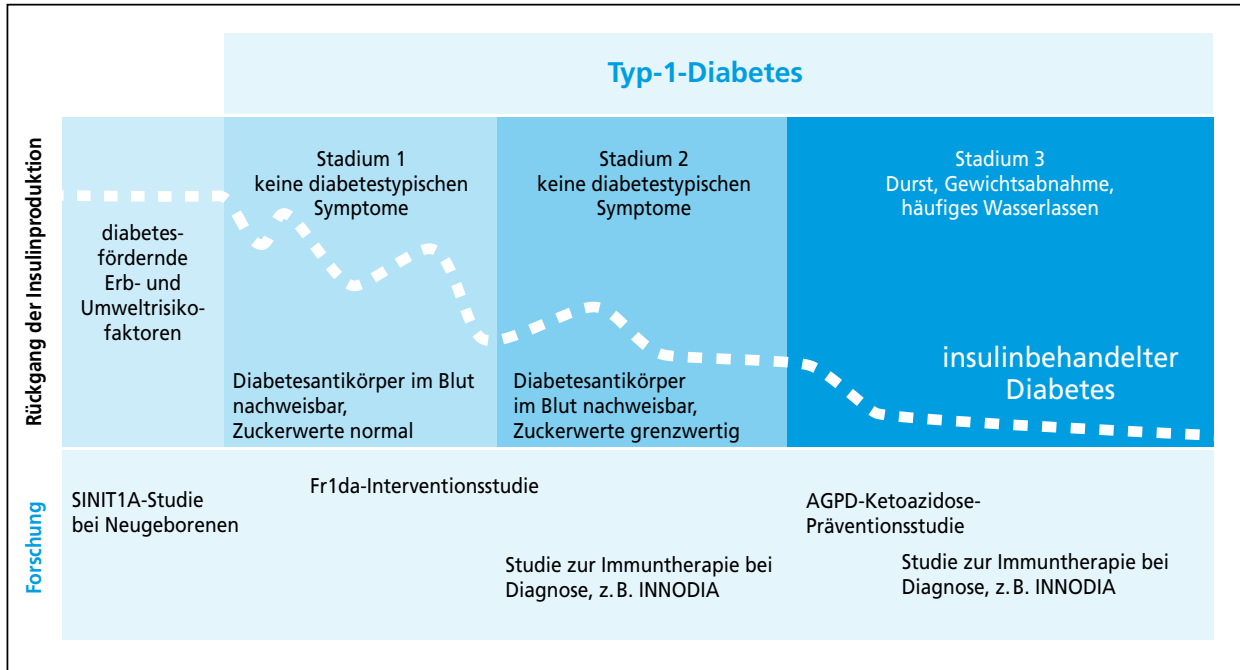
Bis weit ins Jugendalter tragen Eltern die Verantwortung für die Diabetestherapie ihres Kindes. Dabei müssen sie der Doppelaufgabe als liebevolle Erzieher und konsequente Therapeuten gerecht werden. Besonders fordernd ist dabei die Situation für Mütter und Väter sehr junger Kinder. In der AMBA-Studie [7] wurden im Jahr 2018 bundesweit in neun Diabeteszentren Eltern von Kindern mit einer Diabetesmanifestation vor dem 14. Lebensjahr mit einem Fragebogen anonym befragt. Darin wurden die beruflichen, finanziellen und psychischen Folgen der Stoffwechselstörung des Kindes sowie die Belastung aller Familienmitglieder erfasst: 39 Prozent der Mütter reduzieren ihre Berufstätigkeit, 10 Prozent geben sie auf. Bei Vätern ergeben sich kaum Veränderungen. Über relevante finanzielle Folgen berichten 46 Prozent der Familien. Erhöhte psychosoziale Belastungen erleben 62 Prozent der Mütter, 41 Prozent der Väter, 47 Prozent der betroffenen Kinder und 20 Prozent der Geschwister. Die Umfrage verdeutlicht, dass sich gegenüber 2004 die Belastungen noch verstärkt haben.

**Populationsbezogene Früherkennungsuntersuchungen bieten die Chance zur Teilnahme an Studien zum Erhalt der Restfunktion der insulinproduzierenden Betazellen.**

### **Typ-1-Diabetes verhindern oder verzögern?**

Neue Forschungsergebnisse zeigen, dass sich hinter dem typischen Erscheinungsbild des Typ-1-Diabetes sehr unterschiedliche Krankheitsverläufe verbergen können [8]. Bekanntlich beginnt Typ-1-Diabetes mit Autoimmunität (Stadium 1). Eine zusätzliche Störung der Blutzuckerregulation ohne Symptome wird als Stadium 2 bezeichnet, der manifeste Typ-1-Diabetes als Stadium 3. Populationsbezogene Früherkennungsuntersuchungen erforschen genetische und immunologische Parameter und bieten die Chance zur Teilnahme an Studien zum Erhalt der Restfunktion der insulinproduzierenden Betazellen [9]. Untersuchungen zur psychologischen Belastung durch Screeningprozeduren und -ergebnisse zeigten, dass die große Mehrheit der Familien mit dem Wissen um das erhöhte Diabetesrisiko ihres Kindes nach kurzer Zeit relativ unbelastet leben konnte. Im Forschungsnetzwerk GPPAD wird Primärprävention mit oralem Insulin (POINT-Studie) oder Probiotika (S1NTIA-Studie) untersucht. Erste Studienerfolge zeigen sich auch hinsichtlich der Verlangsamung des Autoimmunprozesses im Stadium 2 durch eine medikamentöse Therapie zum Aufrechterhalten einer suffizienten Insulineigenproduktion und es





gibt vielversprechende Ergebnisse zum Verlängern der Remissionsphase mit einer Steigerung der Insulineigenproduktion nach Diabetesmanifestation. Um bei Manifestation eine lebensgefährliche Ketoazidose zu verhindern, bittet die AGPD seit zwei Jahren alle niedergelassenen Kinderärztinnen und -ärzte zur Aufklärung über die Symptome bei U6 und U7a.

*Abb. 2:  
Verlauf des Typ-1-Diabetes bereits vor Auftreten von Symptomen und Möglichkeiten der Intervention.*

## Fazit

- ▶ Der Diabetes mellitus ist im Kindes- und Jugendalter eine der häufigsten chronischen Erkrankungen.
- ▶ Da ein manifester Typ-1-Diabetes bereits vor Ausbruch der Symptome durch Antikörperbestimmung mit großer Sicherheit vorhergesagt werden kann, wird in Deutschland gegenwärtig eine Früherkennung des Typ-1-Diabetes in großen Studien erprobt.
- ▶ Mit intensiven modernen Therapieverfahren im Rahmen multidisziplinärer Therapiekonzepte und strukturierter Betreuungsstrategien lässt sich die Erkrankung auch im jungen Alter gut behandeln.
- ▶ Vorrangige Therapieziele sind das Verhindern akuter Komplikationen, das Verhindern oder zeitliche Verschieben von Folgeerkrankungen sowie das Verhindern psychosozialer Folgen.
- ▶ Fortschritte in der Diabetestechnologie bieten Klein-, Vorschul- oder jungen Schulkindern entscheidende Vorteile im Erkennen von Hypoglykämien. Sie können bei älteren Schulkindern und Jugendlichen starke Glukoseschwankungen sichtbar machen, um sofort entsprechend darauf reagieren zu können.

**Vorrangige Therapieziele sind das Verhindern akuter Komplikationen, das Verhindern oder zeitliche Verschieben von Folgeerkrankungen sowie das Verhindern psychosozialer Folgen.**

- ▶ Gesetzliche Regelungen zur notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen sind insbesondere im Hinblick auf familiäre Belastungen dringend erforderlich.
- ▶ Nahezu alle Mütter der jüngeren Kinder und die Hälfte der Mütter älterer Kinder geben ihre Berufstätigkeit nach der Diagnose eines Diabetes auf oder nehmen sie nicht wieder auf.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Thomas Danne*  
*Delegierter diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe*  
*Kinder- und Jugendkrankenhaus „AUF DER BULT“*  
*Janusz-Korczak-Allee 12, 30173 Hannover*  
*E-Mail: danne@hka.de*

*PD Dr. Torben Biester*  
*Stellv. Sprecher der AGPD*  
*Kinder- und Jugendkrankenhaus „AUF DER BULT“*  
*Janusz-Korczak-Allee 12, 30173 Hannover*  
*E-Mail: biester@hka.de*

*PD Dr. Thomas Kapellen*  
*Sprecher der AGPD*  
*MEDIAN Kinderklinik „Am Nicolausholz“, Bad Kösen*  
*Elly-Kutscher-Straße 16, 06628 Naumburg*  
*E-Mail: thomas.kapellen@median-kliniken.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Da ein manifester Typ-1-Diabetes bereits vor Ausbruch der Symptome durch Antikörperbestimmung mit großer Sicherheit vorhergesagt werden kann, wird in Deutschland gegenwärtig eine Früherkennung des Typ-1-Diabetes in großen Studien erprobt (INNODIA, Fr1da, Fr1dolin und Freder1k).
- ▶ Mit intensiven modernen Therapieverfahren im Rahmen multidisziplinärer Therapiekonzepte und strukturierter Betreuungsstrategien lässt sich Typ-1-Diabetes auch im jungen Alter gut behandeln.
- ▶ Auch Kleinkindern sollte die Therapie mit AID-Systemen ermöglicht werden.
- ▶ Gesetzliche Regelungen zur notwendigen Unterstützung chronisch kranker Kinder in öffentlichen Institutionen sind insbesondere im Hinblick auf die familiären Belastungen dringend erforderlich.

# Menschen mit Diabetes in der Gesellschaft: Ansporn und Diskriminierung

Wolfgang Wagener<sup>1</sup>, Reinhard W. Holl<sup>2</sup>, Oliver Ebert<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Rentenversicherung Rheinland, Düsseldorf, FB Reha-Management

<sup>2</sup> Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT

<sup>3</sup> REK Rechtsanwälte, Stuttgart, Balingen

In unserer Nahrung wird Zucker heute meist negativ bewertet. So ist es unglücklich, dass die Sprache in „Zucker-Krankheit“ zwei negativ besetzte Worte verknüpft. Bei solcher Prägung wundert nicht, dass Menschen mit Diabetes Benachteiligungen erleben. Es wird weder auf ihre Belange eingegangen, noch ihre – meist weitreichende! – Teilhabefähigkeit gesehen. Nicht selten resultieren Angst und Abwehr aus Unsicherheit. Der Ausschuss Soziales der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) setzt sich intensiv dafür ein, heute noch bestehende Diskriminierung von Menschen mit Diabetes zu erkennen und zu verhindern.

## Personalentscheidungen meist auf eingefahrenen Bahnen

Alte Denkmuster und Vorurteile finden sich oft bei Personalern. Politisch sind Integration und Inklusion zwar gewünscht, im Alltagsleben sind diese aber nicht umgesetzt. Noch immer sind in vielen Bereichen überholte Tauglichkeitsvorschriften in Kraft, die Menschen mit Diabetes pauschal als „untauglich“ einstufen. Dies entspricht nicht dem Stand der Wissenschaft. Durch medizinischen Fortschritt und moderne Therapie- und Kontrollmöglichkeiten sind Menschen mit Diabetes inzwischen in (nahezu) allen Tätigkeiten voll einsatzfähig.

## Auswirkungen der COVID-19-Pandemie

Überholte Denkmuster zeigte auch die COVID-19-Pandemie. Diabetes wurde zunächst vom Robert Koch-Institut pauschal als Risikofaktor kommuniziert. Deshalb verbot vielen Menschen mit Diabetes ihr Arbeitgeber aufgrund dieser Warnungen fürsorglich, in die Arbeitsstätte zu kommen. Genauso suchten viele Betroffene wegen so geschürter

**Immer noch gelten in Deutschland veraltete Tauglichkeitsvorschriften, Verordnungen und Vorgaben.**

**Die Integration von Menschen mit Diabetes in das Berufsleben ist ein zentrales Anliegen des Ausschusses Soziales.**

Ängste nach Möglichkeiten, dem Arbeitsplatz fernzubleiben. Um den Ausschluss von Teilhabe am gesellschaftlichen Leben allein aufgrund einer Diabeteserkrankung zu verfügen, gab und gibt es keine belastbaren Belege, da das individuelle Risiko von vielen Faktoren wie Stoffwechselkontrolle, Diabetestyp und Begleiterkrankungen abhängt. Inzwischen haben aber alle beruflichen und öffentlichen Bereiche Wege gefunden, um mit den Anforderungen der Pandemie umzugehen. Der Ausschuss Soziales hat eine Stellungnahme dazu verfasst.

### **Beruf: Gefährdungsbeurteilung gehört immer dazu**

Die Integration von Menschen mit Diabetes in das Berufsleben sowie der Erhalt der Arbeitsfähigkeit bei neu aufgetretenem oder länger bestehendem Diabetes ist ein zentrales Anliegen des Ausschusses Soziales. Welche Berufe besondere Risiken bergen können und wie Arbeitgeber zu einer sachgerechten Bewertung kommen, schildert der „Leitfaden für Betriebsärzte zu Diabetes und Beruf“. Diese Broschüre von DDG und Deutscher Gesetzlicher Unfallversicherung (DGUV) bietet Arbeitgebern eine Orientierungshilfe.

### **Mögliche soziale Auswirkungen auf die Teilhabe**

- ▶ Sonderstatus von Kindern/Jugendlichen mit Diabetes in Familie, Schule und Freizeit
- ▶ Probleme beim Erteilen oder Verlängern einer Fahrerlaubnis
- ▶ Diskriminierung bei Bewerbungen, Beförderungen und beim Erhalt des Arbeitsplatzes
- ▶ negatives Image in den Medien, Fehlinformationen in der Öffentlichkeit mit Diskriminierung und resultierender Beeinträchtigung des Selbstwertgefühls Betroffener
- ▶ psychosoziale Belastungen
- ▶ sozioökonomische Belastungen
- ▶ Schlechterstellung von Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Versicherungen

**Die Gesundheitsversorgung erreicht in Deutschland nicht mehr alle Gruppen der Gesellschaft.**

### **Gesundheit(sversorgung) ist ein Menschenrecht**

Auch in der Gesundheitsversorgung in Deutschland fallen zunehmend Menschen durch das Netz der Sozialgesetze – darunter auch Menschen mit Diabetes! Aber: Jeder Mensch hat laut UN-Sozialpakt von 1966 das Recht auf das für ihn erreichbare Höchstmaß an körperlicher und geistiger Gesundheit. Der Staat hat die Voraussetzungen zu schaffen,

für jeden im Krankheitsfall medizinische Versorgung und ärztliche Betreuung sicherzustellen.

### Hilfreich: Zusatzbezeichnung Sozialmedizin

Ärztliches Handeln ist auf Helfen, Heilen oder mindestens Verbessern der Situation gerichtet. Aber nicht immer können Auswirkungen einer Erkrankung vollständig beseitigt werden. Dementsprechend sind das Bundesteilhabegesetz, die UN-Behindertenrechtskonvention und weitere Normen darauf angelegt, Inklusion zu verwirklichen. Diese soll jedem Menschen Zugang zu allen gesellschaftlichen Möglichkeiten und persönlicher Entfaltung ermöglichen. In Deutschland gerät dabei die ärztliche Zusatzbezeichnung „Sozialmedizin“ in den Blick. Diese Weiterbildung verbindet medizinisches Wissen mit sozialrechtlichen Kenntnissen.

### Autofahren mit Diabetes: oft ohne Einschränkung möglich

Bei Diabetes können krankheitsbedingte Komplikationen und therapiebedingte Nebenwirkungen die Fahrtauglichkeit bis zur Fahruntauglichkeit beeinträchtigen. Aber die DDG hat in einer S2e-Leitlinie, die gerade aktualisiert wird, keine Belege dafür gefunden, dass Verkehrsteilnehmer mit Diabetes generell ein relevant höheres Risiko mitbringen. Auch die „Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Stand 31.12.2019, stellen klar, dass Teilnahme am Straßenverkehr mit Diabetes möglich ist. Diabetes ist auch kein Grundsatzhemmnis bzgl. Führen von Lkw >3,5t oder Personenbeförderung.

Voraussetzung ist, dass Hypoglykämien rechtzeitig wahrgenommen werden. Die Kompensation von Fahrtauglichkeits- und Kraftfahreignungsmängeln ist durch Maßnahmen wie Hypoglykämiewahrnehmungstraining, Therapieänderung und vermehrte Blutzuckerselbstkontrollen oder den Einsatz kontinuierlicher Glukosemessung möglich. Systeme zum kontinuierlichen Glukosemessen, die bei drohenden oder sich abzeichnenden Über- oder Unterzuckerungen Alarm schlagen, sind Leistung der Krankenkassen, wenn Therapieziele nicht anders erreichbar sind. Für Menschen mit Diabetes hat die DDG eine Patientenleitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ erstellt, welche leicht verständlich den Stand der Wissenschaft sowie die medizinischen Empfehlungen zusammenfasst.

Und es geht weiter! Die Federal Aviation Administration (FAA), Bundesluftfahrtbehörde der USA, akzeptiert seit 2020 ein Protokoll für Piloten mit insulinbehandeltem Diabetes, mit dem diese die Lizenz für kommerzielle Flüge erlangen können. Das ist historisch, denn seit 1959 waren insulinpflichtige Menschen mit Diabetes als Piloten aus kommerziellen Flugzeu-

**Bundesteilhabegesetz, UN-Behindertenrechtskonvention und weitere Normen sind darauf angelegt, Inklusion zu verwirklichen.**

**Menschen mit Diabetes und stabiler Glukosesituation können Pkw und Lkw sicher führen – auch Taxi und Omnibus.**

**Schwerbehinderung wird nur noch festgestellt, wenn neben Diabetes andere erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen.**

**Versicherungen legen statistische Erhebungen und Modelle zugrunde – Ergebnisse moderner Diabetestherapie werden oft nicht berücksichtigt.**

gen verbannt, in Deutschland und den meisten EU-Staaten ist das meist noch immer so. In England oder Österreich ist der Diabetes zwischenzeitlich nicht mehr ein unüberwindbares Hindernis für die Pilotenlaufbahn.

### Schwerbehinderung bei Diabetes

Ein Schwerbehinderung definierender Grad der Behinderung (GdB) ab 50 wird allein aufgrund Diabetes nicht zuerkannt. Neben hohem Therapieaufwand ist hierfür erforderlich, dass die Betroffenen zusätzlich durch erhebliche Einschnitte gravierend in ihrer Lebensführung beeinträchtigt sind. Kindern und Jugendlichen mit Diabetes wird das Merkzeichen H (Hilflosigkeit) bis zum vollendeten 16. Lebensjahr gewährt.

### Schlechterstellung von Versicherten mit Diabetes

Menschen mit Diabetes erhalten nur schwer oder keine private Kranken-, Unfall-, Berufsunfähigkeits- oder Lebensversicherung. Der Risikoberechnung werden versicherungsmathematische Modelle zugrunde gelegt, die Ergebnisse der modernen Diabetestherapie nicht beinhalten. Für den Einzelnen kann fehlender Versicherungsschutz ruinöse Folgen nach sich ziehen: Es kann z. B. um Voraussetzungen für eine Firmengründung oder Berufsausübung gehen, um Darlehen für den Hausbau, finanzielle Absicherung der Familie oder private Altersvorsorge. In diese Lücke wollen neue Versicherungsangebote stoßen, die eigene Tarifmodelle speziell für Menschen mit Diabetes bieten.

### Mit Diabetes in Kindergärten, Vorschulen und Schulen

Manchmal sehen sich Lehrer/Lehrerinnen oder Erzieher/Erzieherinnen außerstande, Verantwortung für ein Kind mit Diabetes zu übernehmen. Kinder mit Diabetes haben bei Bedarf aber Anspruch auf notwendige Assistenz bzw. eine Begleitperson, wenn dies erforderlich ist. Aktuelle Gerichtsentscheidungen sehen hierfür die Krankenkasse als zuständig. Dies macht es für Betroffene einfacher, denn der Arzt kann die Schulbegleitung als Leistung der häuslichen Krankenpflege verordnen. Hilfen zur Inklusion werden regional unterschiedlich gehandhabt. Klare Erlasse der Kultusminister könnten helfen, um vollumfängliche Teilhabe zu gewährleisten.

### Selbsthilfe – wichtiger Bestandteil der Diabetestherapie

Selbsthilfe ist für Menschen mit Diabetes und ihre Angehörigen ein wichtiges Angebot, um mit den Belastungen ihrer Erkrankung besser umgehen

zu können. In Deutschland gibt es mehrere große Selbsthilfeorganisationen für Menschen mit Diabetes. Dennoch wird der Selbsthilfe von Ärzten, Kostenträgern und politisch Verantwortlichen zu wenig Aufmerksamkeit zuteil.

### Telemedizin – Chancen und Risiken

Beratung per Telefon und Video sowie Schulungsangebote per Computer und Smartphone ebenso wie computerbasierte, algorithmengestützte Systeme zur automatischen Datenanalyse bieten zahlreiche Perspektiven der Therapieoptimierung. Die COVID-19-Situation hat gezeigt, wie hilfreich telemedizinische Lösungen sein können. Zunehmende Digitalisierung birgt aber auch Risiken sozialer Vereinsamung. Die persönliche Kommunikation mit Arzt oder Diabetesberatung darf nicht schleichend durch Telesysteme ersetzt werden. Und: Das grundgesetzlich garantierte Recht auf informationelle Selbstbestimmung ist zu wahren! Denn die Preisgabe von Gesundheitsdaten birgt erhebliche Risiken und kann zu Diskriminierung und potenziell zu sozialen bzw. juristischen Nachteilen führen.

### Menschen mit Diabetes am Rand der Gesellschaft

Dass Armut und Krankheit sich wechselseitig bedingen, ist bekannt. Medizinsoziologen beobachten im reichen Deutschland nicht nur zunehmende Alters- und Kinderarmut. Seit Jahren öffnet sich eine „Schere“ zwischen Arm und Reich in der Gesundheit(sversorgung). Armut macht krank und Krankheit macht arm! Dagegen sollen auch die Sozialgesetze helfen. Sozialer Ausgleich will das Auseinanderdriften gesellschaftlicher Gruppen verhindern. Hilfsbereitschaft ist vielfach und sehr weitreichend da. Gleichzeitig erleben wir, dass Misstrauen gegenüber Randgruppen gesät wird. Der Ausschuss Soziales setzt sich dafür ein, dass Menschen mit Diabetes in schwierigen Lebenssituationen besonders unterstützt werden.

### Fazit und Handlungsbedarf

- ▶ Familien von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes gilt es, wirksam zu unterstützen.
- ▶ Zur Inklusion von Menschen mit Diabetes im Berufs-/Arbeitsleben sind sämtliche arbeitsmedizinischen Richtlinien, Verordnungen und berufsgenossenschaftlichen Grundsätze regelmäßig zu aktualisieren.
- ▶ Heutige Möglichkeiten der Diabetestherapie sind Basis für berufliche Integration. Die vom Ausschuss Soziales der DDG erarbeiteten Empfehlungen zur Beurteilung beruflicher Möglichkeiten von Personen mit Diabetes sind umzusetzen.

**Die Selbsthilfe in Deutschland bekommt trotz großer Anstrengungen zu wenig Aufmerksamkeit.**

**Der Ausschuss Soziales setzt sich dafür ein, dass Menschen mit Diabetes in schwierigen Lebenssituationen besonders unterstützt werden.**

**Die öffentliche Darstellung der Diabeteserkrankung muss verbessert werden.**

- ▶ Verstärkte Prävention der Diabetesfolgeerkrankungen ist geboten. Dies schließt zeitgemäße Möglichkeiten der Stoffwechselführung für alle Betroffenen ein.
- ▶ Menschen mit Diabetes ist der Abschluss von Risikoversicherungen zu vernünftigen Bedingungen zu ermöglichen.
- ▶ Patientenselbsthilfe ist wirksamer zu unterstützen.
- ▶ Die öffentliche Darstellung der Diabeteserkrankung muss verbessert werden – gemäß dem Stand der Wissenschaft, der gesellschaftlichen Bedeutung der Erkrankung und dem Ziel, unbegründete Diskriminierung abzubauen.

*Dr. Wolfgang Wagener  
Vorsitzender des Ausschusses Soziales der DDG  
DRV Rheinland, Betriebswirtschaftliche Steuerung,  
Fachbereich Reha-Management  
Königsallee 71, 40215 Düsseldorf  
E-Mail: wolfgang.wagener@drv-rheinland.de*

*Prof. Dr. Reinhard Holl  
Universität Ulm  
Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT  
Albert-Einstein-Allee 41, 89081 Ulm  
E-Mail: reinhard.holl@uni-ulm.de*

*RA Oliver Ebert  
REK Rechtsanwälte Stuttgart/Balingen  
Nägelestraße 6a, 70597 Stuttgart  
E-Mail: ebert@diabetes-und-recht.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Menschen mit Diabetes können durch moderne Therapieformen und verbesserte Kontrollmöglichkeiten inzwischen fast alle beruflichen Tätigkeiten ausüben.
- ▶ Geht es um die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, ist die Diabeteserkrankung allein kein Grund für einen Ausschluss.
- ▶ Eine Teilnahme am Straßenverkehr ist mit Diabetes selbstverständlich möglich.
- ▶ Sonderstellung, Schlechterstellung, Diskriminierung: Die möglichen Auswirkungen des Diabetes haben eine enorme soziale Dimension.
- ▶ Für Menschen mit Diabetes ist es schwer bis unmöglich, verschiedene Versicherungen zu erhalten.



# Diabetes als besondere Herausforderung der Geriatrie in Deutschland

Andrej Zeyfang<sup>1</sup>, Anke Bahrmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT, Klinik für Innere Medizin, Altersmedizin, Diabetologie und Palliativmedizin, Ostfildern

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Heidelberg

## Neue Nationale VersorgungsLeitlinie (NVL) Typ-2-Diabetes

Bereits 2021 sind die ersten zwei Kapitel der „Nationalen VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes“ veröffentlicht worden [1]. Eine wesentliche Neuerung war die Voranstellung des Kapitels „Partizipative Entscheidungsfindung und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen“. Der sperrige Titel steht über einem umfangreichen Kapitel, welches sich – kurz zusammengefasst – extrem starkmacht für das Einbeziehen der Patientinnen und Patienten in Form der individualisierten, personalisierten Medizin. Als „shared decision making“ sind wir das in der Medizin eigentlich schon länger gewohnt, aber die Wünsche und Bedürfnisse der Betroffenen, besonders auch älter werdender Menschen mit Typ-2-Diabetes, wurden neu aufgenommen und fokussiert.

Erstmalig sind in der NVL auch die Problembereiche älterer Menschen mit Diabetes berücksichtigt. So werden beispielsweise beim Festlegen der individuellen Therapieziele in Abstimmung mit den Patienten auch geriatrische Belange berücksichtigt: Lebenssituation, Alter, eventuelle körperliche oder kognitive Beeinträchtigungen oder Auswirkungen der Therapiemaßnahmen auf die eigene Lebensqualität. Ziele sollten realistisch und alltagstauglich sein. Mindestens einmal pro Jahr sollte ein Therapiezielgespräch mit den Patientinnen und Patienten geführt werden. Dabei sollen die Therapiemöglichkeiten unter Abwägung der Vor- und Nachteile verständlich dargestellt werden.

Neu in der NVL ist u. a. auch der Algorithmus zur medikamentösen Therapie. Auf der Basis der nicht medikamentösen Therapie soll je

**Die Wünsche und Bedürfnisse der Betroffenen, besonders auch älter werdender Menschen mit Typ-2-Diabetes, wurden neu in die NVL aufgenommen und fokussiert.**

**Es bleibt uns Ärztinnen und Ärzten überlassen, mit Augenmaß gegenüber einer Über-, aber auch einer Untertherapie aufmerksam zu bleiben.**

nach Risikoprofil entweder eine Entscheidung zur Monotherapie mit Metformin getroffen werden – oder gleich eine Kombinationstherapie mit Metformin plus SGLT-2-Hemmer oder GLP-1-Rezeptoragonist begonnen werden. Die guten Ergebnisse rechtfertigen den frühen Einsatz dieser vorteilhaften Stoffgruppen auch bei älteren Patienten mit klinisch relevanter kardiovaskulärer oder renaler Erkrankung.

Es bleibt uns Ärztinnen und Ärzten überlassen, mit Augenmaß gegenüber einer Über-, aber auch einer Untertherapie aufmerksam zu bleiben. Die nächsten Kapitel der Leitlinie (nicht medikamentöse Therapieformen – Schulung, Ernährung, Bewegung etc.) sind bereits in Arbeit.

### **Funktionsverlust, Frailty und Diabetes mellitus – Gebrechlichkeit im Alter**

Der Diabetes mellitus mit seiner großen Zahl von Folge- und Begleiterkrankungen prädestiniert in besonderem Maß zum Funktionsverlust und zum Auftreten von „Frailty“ (Gebrechlichkeit) im Alter. Die Mehrheit älterer Menschen mit Diabetes leidet nicht nur unter einem Diabetes, sondern einem Metabolischen Syndrom. Bei diesen Menschen finden sich oft vor Diagnosestellung des Diabetes und bereits vor dem ersten Auftreten makrovaskulärer Ereignisse erhöhte Werte inflammatorischer Zytokine wie Interleukin 1 (IL-1) und Interleukin 6 (IL-6), C-reaktives Protein (CRP), Fibrinogen oder Tumornekrosefaktor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ). Diese werden unter dem Einfluss endo- und parakriner Stimuli (viszerales Fettgewebe als endokrines Organ) in Leber, Muskel und Fettgewebe gebildet und tragen möglicherweise zur Insulinresistenz und zum Entstehen und Fortschreiten der Folge- und Begleiterkrankungen bei [2].

Dieselben Zytokine sind bei älteren gebrechlichen Menschen auch ohne Diabetes erhöht. IL-6 wird deshalb geradezu als „Altersinterleukin“ bezeichnet. Die proinflammatorischen Zytokine scheinen selbst wesentlich zu funktionellen Einschränkungen beizutragen. So steigt z. B. unter dem Einfluss von IL-1 und TNF- $\alpha$  der Leptinspiegel an und der Appetit wird reduziert. Unter erhöhten IL-6-Spiegeln kommt es zum Ausschütten von CRP, beide bewirken ebenfalls Anorexie [3]. Zusätzlich bewirken diese Zytokine einen verstärkten Proteinabbau. Gebrechlichkeit und Mangel an Muskelmasse (Sarkopenie) treten im Alter häufig gemeinsam auf, leider besonders häufig bei Menschen mit Diabetes mellitus, besonders bei unbefriedigender Stoffwechselsituation [4].

**Gebrechlichkeit und Mangel an Muskelmasse (Sarkopenie) treten im Alter häufig gemeinsam auf.**

## Diabetesbehandlung als Prävention von Frailty

Es ist eine klinisch häufig beobachtete Tatsache, dass sich durch den Start einer Insulinbehandlung im Alter deutliche Verbesserungen von Kraft und Performance, sogar von Kognition und Aktivitäten des täglichen Lebens erzielen lassen. Dies ist nicht verwunderlich, da die unbefriedigende Glukosestoffwechselsituation, welche ja meist der Grund für den Start einer Insulintherapie ist, eine katabole Stoffwechselsituation darstellt. Andererseits ist Insulin per se ein anaboles Hormon und effektiv, wie seine Nutzung im Sportdoping nahelegt. Wie auch Wachstumshormon und Insulin-like growth factor 1 (IGF-1) greift es in den Proteinstoffwechsel ein und führt über eine Hemmung des Proteinabbaus zu einer Zunahme des Proteinpools. Das Zusammenkommen von Insulinresistenz, chronischer Entzündung und mitochondrialer Dysfunktion ist die Ursache des häufigen Auftretens von Frailty und/oder Sarkopenie bei Älteren mit Diabetes [5]. Ältere Menschen mit Diabetes sollten gescreent werden, ob Frailty vorliegt oder entsteht – so kann gegebenenfalls rechtzeitig interveniert werden.

Auch SGLT-2-Hemmer scheinen bei älteren Menschen mit Diabetes und Frailty vorteilhaft zu sein. Eine Untersuchung von Mone 2022 [6] verglich die Monotherapie mit Metformin vs. Insulin vs. Empagliflozin bei im Mittel 80-jährigen Menschen mit Diabetes in Hinblick auf kognitive und funktionelle Fähigkeiten. Insbesondere in der Empagliflozin-Gruppe der gebrechlichen Älteren zeigte sich eine Verbesserung im 5-Meter-Gehtest und der kognitiven Funktionen (gemessen mittels Montreal Cognitive Assessment).

Der Beginn einer Insulintherapie ist für viele geriatrische Patienten mit Diabetes eine gute Möglichkeit, wieder eine anabole Stoffwechselsituation zu erreichen und hierdurch sogar eine Verbesserung der Kraft, der Mobilität und sogar teilweise der Kognition zu erzielen. Dass dieses Hormon aber bisher gespritzt werden muss, verlangt von älteren Menschen entweder eine sehr gute Lernfähigkeit und den Wunsch zur Mitarbeit oder den Einsatz von professionellen Hilfen. Hierdurch entstehen nicht unerhebliche zusätzliche Kosten und eine Einschränkung der Lebensqualität durch Abhängigkeit, sodass es ein Ziel sein muss, z. B. mit geeigneten Schulungsprogrammen [7] möglichst viele ältere Menschen mit Diabetes zur eigenständigen Insulintherapie zu bringen und somit gegen Frailty und Abhängigkeit selbst aktiv zu werden. Das strukturierte geriatrische Schulungsprogramm (SGS) steht mittlerweile in mehreren Sprachen (Deutsch, Russisch, Hocharabisch und Türkisch) kultursensibel und mit altersgerechten Materialien zur Verfügung.

**Durch den Start einer Insulinbehandlung lassen sich im Alter deutliche Verbesserungen von Kraft, Performance, Kognition und Aktivitäten des täglichen Lebens erzielen.**

**Dass Insulin gespritzt werden muss, verlangt von älteren Menschen eine sehr gute Lernfähigkeit.**

## Unterstützung der Diabetestherapie im Alter durch An-/Zugehörige oder Diabetes-Pflegefachkräfte DDG

**Werden Pflegefachkräfte in die Therapie eingebunden, ist es wünschenswert, dass diese spezielle Kenntnisse in der Umsetzung der Diabetestherapie haben.**

Wenn eine selbstständige Diabetestherapie nicht mehr möglich ist, sollte geprüft werden, inwieweit Angehörige Teilbereiche der Therapie wie Insulininjektion oder Blutglukosemessung übernehmen können. Hier wird zeitnah ein spezielles Schulungsprogramm für Angehörige zur Verfügung stehen. Prinzipiell besteht für An- und Zugehörige auch die Möglichkeit, an den üblichen Behandlungs- und Schulungsprogrammen für Menschen mit Diabetes teilzunehmen. Werden Pflegefachkräfte in die Therapie eingebunden, ist es wünschenswert, dass diese spezielle Kenntnisse in der Umsetzung der Diabetestherapie haben. Für Pflegefachkräfte in Klinik und ambulanter Langzeitpflege besteht die Möglichkeit, die Weiterbildung zur Diabetes-Pflegefachkraft DDG Klinik oder Langzeit der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) zu absolvieren und die Qualität der Diabetesbehandlung und -pflege älterer Menschen mit Diabetes zu sichern ([www.ddg.info/qualifizierung-diabetes-pflegefachkraft](http://www.ddg.info/qualifizierung-diabetes-pflegefachkraft)). Insbesondere in der ambulanten Langzeitpflege und in Pflegeheimen ist die Hypoglykämierate mit knapp 8 Prozent noch extrem hoch, da der Diabetes meist Nebendiagnose ist und insulinotrope Medikation nicht rechtzeitig reduziert oder abgesetzt wird. In diesem Kontext verweist die NVL auf eine Therapiede Eskalation. Eine Therapiede Eskalation sollte durchgeführt werden, wenn negative Effekte der Therapie auf die Sicherheit und die Lebensqualität überwiegen, das individuelle Therapieziel unterschritten wird, bei Multimorbidität und Polymedikation sowie Auftreten akuter Erkrankungen [1].

Auch Menschen mit Typ-1-Diabetes werden immer älter und führen oft komplexe Therapien durch. Hier gilt es, regelmäßig zu überprüfen, ob die Therapie korrekt umgesetzt werden kann oder ggf. die Hilfe von An-/Zugehörigen, Pflegefachkräften mit Fachkenntnis im Bereich Diabetes notwendig wird. Selbstverständlich darf eine Insulintherapie bei Typ-1-Diabetes im Alter nicht einfach abgesetzt werden, da dies unweigerlich zur Ketoazidose und zum Tod führen würde. Es besteht jedoch individuell ggf. die Möglichkeit, auf einfachere Injektions schemata wie die konventionelle Insulintherapie bei regelmäßigen Mahlzeiten zurückzugreifen.

Neben einer Überdosierung bestimmter Medikamente darf jedoch nicht vergessen werden, dass insbesondere ältere Menschen von einer fehlenden Leitlinienadhärenz betroffen sind und wichtige v. a. kardiovaskulär protektive Medikamente bei bestimmten Indikationen fehlen. Der Therapieplan älterer Menschen mit Diabetes muss daher kritisch sowohl auf Multimedikation als auch auf Fehlmedikation geprüft werden.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*PD Dr. Anke Bahrmann*  
*Internistin, klinische Geriatrie, Diabetologin DDG,*  
*Palliativmedizin*  
*Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Heidelberg*  
*Im Neuenheimer Feld 410*  
*69120 Heidelberg*  
*E-Mail: [anke.bahrmann@med.uni-heidelberg.de](mailto:anke.bahrmann@med.uni-heidelberg.de)*

*PD Dr. Dr. Univ. Rom Andrej Zeyfang*  
*Internist, Geriater, Diabetologe DDG*  
*medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT*  
*Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen*  
*Klinik für Innere Medizin, Altersmedizin, Diabetologie und*  
*Palliativmedizin*  
*Hedelfinger Straße 166*  
*73760 Ostfildern*  
*E-Mail: [a.zeyfang@medius-kliniken.de](mailto:a.zeyfang@medius-kliniken.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Wünsche und Bedürfnisse der Betroffenen, besonders auch älter werdender Menschen mit Typ-2-Diabetes, wurden neu in die NVL aufgenommen und fokussiert.
- ▶ Es bleibt uns Ärztinnen und Ärzten überlassen, mit Augenmaß gegenüber einer Über-, aber auch einer Untertherapie aufmerksam zu bleiben.
- ▶ Gebrechlichkeit und Mangel an Muskelmasse (Sarkopenie) treten im Alter häufig gemeinsam auf.
- ▶ Durch den Start einer Insulinbehandlung lassen sich im Alter deutliche Verbesserungen von Kraft, Performance, Kognition und Aktivitäten des täglichen Lebens erzielen.
- ▶ Werden Pflegefachkräfte in die Therapie eingebunden, ist es wünschenswert, dass diese spezielle Kenntnisse in der Umsetzung der Diabetestherapie haben.

# Diabetes bei Frauen und Männern – die Unterschiede

Jürgen Harreiter<sup>1</sup>, Michael Leutner<sup>1</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gender Medicine Unit, Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien

Die Prävalenz von Diabeteserkrankungen in der erwachsenen Gesamtbevölkerung war zuletzt im Jahr 2021 mit 10,2 Prozent bei Frauen gering niedriger verglichen mit 10,8 Prozent bei der männlichen Bevölkerung [1].

## Diagnose – gestörte Glukosetoleranz bei Frauen, gestörte Nüchternglukose bei Männern

**Während Frauen häufiger eine gestörte Glukosetoleranz haben, weisen Männer öfter erhöhte Nüchtern-glukosewerte auf.**

Bei der Diagnostik von Diabeteserkrankungen bestehen wesentliche geschlechtsspezifische Unterschiede. Während Frauen häufiger eine gestörte Glukosetoleranz haben, weisen Männer öfter erhöhte Nüchternglukosewerte auf [2]. Aufgrund dieser geschlechtsspezifischen Unterschiede ist vor allem bei Frauen das Durchführen eines oralen Glukosetoleranztests (oGTT) wichtig, um falsch negative Testergebnisse zu vermeiden. Insbesondere Frauen, die in der Vergangenheit einen Gestationsdiabetes hatten, profitieren von einem oGTT. Es konnte gezeigt werden, dass der Großteil der Glukosetoleranzstörungen bei Frauen nach Gestationsdiabetes mit pathologischen 2-Stunden-Glukosewerten im Rahmen des oGTTs entdeckt wurden [3]. Einerseits dürfte die geringere Körpergröße, andererseits die verzögerte Resorption der Glukose im Darm bei Frauen für das häufigere Vorkommen der gestörten Glukosetoleranz ursächlich sein [4]. Die häufiger vorkommenden erhöhten Nüchternglukosewerte bei Männern können sowohl auf die stärker ausgeprägte Insulinsekretionsstörung vor allem in der frühen Phase als auch auf die geringere Insulinsensitivität sowie die erhöhte Glukosefreisetzung aus der Leber zurückgeführt werden [2]. Im Fall einer Nüchternglukosebestimmung zum Screening bei Risikogruppen empfiehlt sich (besonders bei Frauen) eine zusätzliche HbA<sub>1c</sub>-Bestimmung.

## Medikamente – Männer erreichen eher HbA<sub>1c</sub>-Zielwerte bei geringerem Hypoglykämierisiko

Hinsichtlich medikamentöser Therapien bei Diabeteserkrankungen wurden in Bezug auf Wirkungen und Nebenwirkungen interessante geschlechtsspezifische Unterschiede berichtet. Generell scheinen Männer unter antihyperglykämischen Therapien, trotz eines niedrigeren Hypoglykämierisikos, häufiger die HbA<sub>1c</sub>-Zielwerte zu erreichen [5]. Therapien mit Sulfonylharnstoffen waren bei normalgewichtigen Männern mit einer stärkeren HbA<sub>1c</sub>-Senkung verbunden [6]. Diese stärkeren blutzuckersenkenden Effekte bei Männern konnten auch unter Metformintherapie gefunden werden [7]. Im Vergleich zu adipösen Männern dürften adipöse Frauen unter Glitazontherapie hinsichtlich blutzuckersenkender Effekte im Vorteil sein [6]. Trotz der stärkeren Wirksamkeit von Glitazonen auf das HbA<sub>1c</sub> bei adipösen Frauen sollte diese Substanzklasse aufgrund des erhöhten Risikos für Knochenbrüche bei postmenopausalen Frauen mit Vorsicht angewendet werden. Unter SGLT-2-Hemmer-Therapie zeigten Frauen ein höheres Risiko für Ketoazidosen, Genitalinfektionen und Harnwegsinfektionen im Vergleich zu Männern [8–10]. Bei Insulintherapien haben Frauen mit leichtem Übergewicht vor allem unter Basalinsulinen ein höheres Risiko für schwere Hypoglykämien [5]. Bei Anwendung von GLP-1-Rezeptoragonisten berichten Frauen häufiger über gastrointestinale Beschwerden, es kommt jedoch auf der anderen Seite zu einer stärkeren Wirkung hinsichtlich Gewichtsreduktion, Blutzucker- und Blutdrucksenkung [11, 12].

## Lebensstil – positive Effekte bei Männern und Frauen

Lebensstilmaßnahmen haben bei beiden Geschlechtern einen positiven Effekt auf das Entstehen von Glukosestoffwechselstörungen gezeigt. Aus einer Meta-Analyse geht hervor, dass es sowohl bei Männern als auch bei Frauen nach drei Jahren durch lebensstilmodifizierende Maßnahmen zu einer vergleichbaren Risikoreduktion für das Auftreten von Diabeteserkrankungen um etwa 40 Prozent kam [13]. Interessanterweise zeigte die Da-Qing-Studie auf, dass es nach einem Beobachtungszeitraum von 30 Jahren in der Kohorte mit Lebensstilintervention bei Frauen zu einer stärkeren Risikoreduktion für kardiovaskuläre Erkrankungen und der Mortalität als bei Männern kam. Darüber hinaus kam es auch in der Da-Qing-Studie zu einer vergleichbaren Reduktion des Diabetesrisikos bei Männern und Frauen in der Interventionsgruppe [14].

**Männer scheinen unter antihyperglykämischen Therapien häufiger die HbA<sub>1c</sub>-Zielwerte zu erreichen.**

**Lebensstilmaßnahmen haben bei beiden Geschlechtern einen positiven Effekt auf das Entstehen von Glukosestoffwechselstörungen gezeigt.**

## Vaskuläre Komplikationen – Unterschiede in Symptomen und Mortalität

**Das relative Risiko für allgemeine und kardiovaskuläre Mortalität ist bei Frauen mit T2D, aber auch mit T1D, deutlich höher als bei Männern.**

### *Makrovaskuläre Komplikationen*

Seit bereits fünf Jahrzehnten weiß man aus der Framingham-Studie, dass Frauen mit Diabetes unter Insulintherapie eine höhere kardiovaskuläre Mortalität als Männer haben [15]. Dies wurde auch in späteren Studien für Typ-2- (T2D) und Typ-1-Diabetes (T1D) bestätigt [16–19]. Auch bei Frauen nach Gestationsdiabetes wurde ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko verglichen mit Frauen ohne Stoffwechselstörung in der Schwangerschaft berichtet [20].

Im Allgemeinen ist das absolute Risiko für die kardiovaskuläre Mortalität bei T2D bei Männern höher als bei Frauen. Das relative Risiko für allgemeine und kardiovaskuläre Mortalität ist jedoch bei Frauen mit T2D, aber auch mit T1D, deutlich höher als bei Männern [18, 21–24].

Interessanterweise wurde ein höheres kardiovaskuläres Risiko bereits in jüngeren Patientengruppen beobachtet, wobei das höchste Risiko bei Frauen mit Diabetes im Alter von 35 bis 59 Jahren berichtet wurde [22]. Faktoren, die in Zusammenhang mit den geschlechtsspezifischen Unterschieden für das kardiovaskuläre Risiko identifiziert werden konnten, waren das häufigere Auftreten von Adipositas, Hypertonie, Dyslipidämie und ein geringeres Verschreiben von Medikamenten bei Frauen im Vergleich zu Männern [25].

Bei Frauen besteht eine schlechtere Prognose nach Myokardinfarkt [24]. Atypische Symptome mit stärkerer vegetativer Ausprägung (Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Übelkeit, Hals-, Kiefer- oder Rückenschmerzen etc.) werden oft nicht sofort als akutes Koronarsyndrom diagnostiziert. Bei jüngeren Frauen treten vornehmlich mikrovaskuläre funktionelle Störungen oder Spasmen auf. Die nicht invasive Diagnostik der koronaren Herzkrankheit (KHK) ist besonders bei Frauen mit niedriger Sensitivität und Spezifität verbunden. Pathologische Veränderungen können besser mit Provokations- und Stresstests festgestellt werden.

Bei Frauen mit Diabetes ist eine strikte Anpassung der Blutdruckwerte bei Hypertonie zu empfehlen, da vor allem in dieser Gruppe die Hypertonie ein wichtiger Risikofaktor für KHK und Herzinsuffizienz ist. Das Risiko für Herzinsuffizienz ist nach einer aktuellen systematischen Übersichtsarbeit bei Frauen und Männern mit Diabetes (T1D, T2D) höher als bei gesunden Vergleichspopulationen, im Vergleich zwischen den Geschlechtern besteht aber ein signifikant erhöhtes relatives Risiko bei Frauen mit T1D oder T2D [26]. Zudem ist auch

**Das relative Risiko für Herzinsuffizienz ist bei Frauen mit T1D oder T2D signifikant höher als bei Männern.**



bekannt, dass eine Krankenhauseinweisung aufgrund einer Herzinsuffizienz bei Frauen mit T2D häufiger beobachtet werden kann als bei Männern [19, 27].

Eine diastolische Funktionsstörung wird öfter bei Frauen, eine systolische Funktionsstörung öfter bei Männern beobachtet. Frauen sind auch häufiger von milden Verlaufsformen, inklusive einer Herzinsuffizienz mit erhaltener Auswurfraction (HFpEF), betroffen [28, 29]. In aktuellen randomisierten, kontrollierten Studien konnte für die Substanzklasse der SGLT-2-Hemmer (Empagliflozin) in dieser Gruppe eine Reduktion des primären Endpunkts (kardiovaskulärer Tod und Hospitalisierung) beobachtet werden [30].

Aufgrund der Vielzahl von Hinweisen auf geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich kardiovaskulärer Ereignisse und auch der Herzinsuffizienz und der Erkenntnisse, dass bereits jüngere Altersgruppen betroffen sind, sollen bereits frühzeitig Screeningmaßnahmen durchgeführt werden und Therapiezielwerte für kardiovaskuläre Risikofaktoren (Blutdruck, Lipide, Blutzucker, Lebensstil) strikt angestrebt werden. Vor allem in Hochrisikogruppen, wie Frauen nach Gestationsdiabetes oder mit polyzystischem Ovarialsyndrom (PCOS) oder Männer mit Hypogonadismus, könnte dadurch eine Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse erreicht werden [16].

#### *Mikrovaskuläre Komplikationen*

Hinsichtlich mikrovaskulärer Komplikationen liegen wenige Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen vor. Kürzlich wurde in einer großen niederländischen Beobachtungsstudie über ein höheres Risiko bei Männern mit T2D für Nephropathie, frühe Zeichen einer Retinopathie und sensorische Neuropathie im Vergleich zu stoffwechselgesunden Männern berichtet [31]. Zwischen Frauen mit T2D und gesunden Frauen wurden keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich früher mikrovaskulärer Veränderungen beobachtet. Insgesamt wurde keine Interaktion zwischen Geschlecht und Glykämiestatus in Bezug auf mikrovaskuläre Komplikationen gefunden. Ältere Daten zeigten bei Männern mit Diabetes, dass ein Nierenfunktionsverlust stärker mit Body-Mass-Index (BMI), Alter und höheren Blutzuckerwerten assoziiert ist.

**Aufgrund der Vielzahl von Hinweisen auf geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich kardiovaskulärer Erkrankungen sollen bereits frühzeitig Screeningmaßnahmen durchgeführt werden.**

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Alexandra Kautzky-Willer  
Gender Medicine Unit  
Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel  
Universitätsklinik für Innere Medizin III  
Medizinische Universität Wien  
Währinger Gürtel 18–20  
1090 Wien, Österreich  
E-Mail: alexandra.kautzky-willer@meduniwien.ac.at*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Während Frauen häufiger eine gestörte Glukosetoleranz haben, weisen Männer öfter erhöhte Nüchternglukosewerte auf.
- ▶ Männer scheinen unter antihyperglykämischen Therapien, trotz eines niedrigeren Hypoglykämierisikos, häufiger die HbA<sub>1c</sub>-Zielwerte zu erreichen.
- ▶ Lebensstilmaßnahmen haben bei beiden Geschlechtern einen positiven Effekt auf das Entstehen von Glukosestoffwechselstörungen gezeigt.
- ▶ Das relative Risiko für allgemeine und kardiovaskuläre Mortalität ist bei Frauen mit T2D, aber auch mit T1D, deutlich höher als bei Männern.
- ▶ Das relative Risiko für Herzinsuffizienz ist bei Frauen mit T1D oder T2D signifikant höher als bei Männern.
- ▶ Aufgrund der Vielzahl von Hinweisen auf geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich kardiovaskulärer Erkrankungen sollen bereits frühzeitig Screeningmaßnahmen durchgeführt und Therapiezielwerte für kardiovaskuläre Risikofaktoren strikt angestrebt werden.

# Diabetestechnologie: ein Update

Guido Freckmann<sup>1</sup>, Sandra Schlüter<sup>2</sup>, Ralph Ziegler<sup>3</sup>

<sup>1</sup> AGDT, Institut für Diabetes-Technologie Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH an der Universität Ulm

<sup>2</sup> AGDT, Diabeteschwerpunktpraxis Northheim

<sup>3</sup> AGDT, Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und Jugendliche, Münster

Insbesondere im Bereich Diabetes hat die Technologie mit den Themen Automatisierung und Digitalisierung einen großen Stellenwert. Die Corona-Pandemie hat das Thema Digitalisierung gefördert und einen notwendigen Fortschritt in der Telemedizin begünstigt [1]. Allerdings kommen hierbei auch Fragen in Bezug auf Datenschutz und die Auftragsdatenverarbeitung für die Praxen und Ambulanzen auf [2]. Das Thema Automatisierung ist derzeit durch die CGM-gesteuerte und zum Teil automatisierte Insulindosierung (AID) im Kommen.

Aber es stellt sich auch die Frage, ob Technologie, Digitalisierung und Automatisierung tatsächlich die Problemlöser in der Diabetestherapie sind. Die Technologie der Glukoseselbstkontrolle, der Insulininjektion und des Datenmanagements haben sich zu einer neuen festen Säule der modernen Diabetesbehandlung neben Schulung/Beratung und medikamentöser Therapie entwickelt. Der aktuelle Stand der Glukosemessung wird in der Praxisempfehlung „Glukosemessung und -kontrolle bei Patienten mit Typ-1- oder Typ-2-Diabetes“ ausführlich dargestellt [3].

Die Technik hat in den letzten Jahren einen nicht wegzudenkenden Platz in der Diabetologie erreicht. Immer mehr Algorithmen in technischen Hilfsmitteln steuern und unterstützen den Alltag mit Diabetes. Menschen mit Typ-1- (T1D) oder mit Typ-2-Diabetes (T2D) nutzen zunehmend die Möglichkeiten der Technologien. Die Behandler in den diabetologischen Schwerpunktpraxen, Ambulanzen und Kliniken erhalten immer mehr Daten zur Beurteilung und Analyse der Qualität der Diabetessituation. Dabei verändern sich Insulinpens, Insulinpumpen oder Glukosemessgeräte (Blut- oder Gewebezucker) oft wenig in ihrer Hardware, jedoch rasant in der Software. Diese Entwicklung stellt eine große Herausforderung für Diabetesteams und für Menschen mit Diabetes dar, aber auch für den regulatorischen Rahmen von Medizinprodukten.

**Die Corona-Pandemie hat das Thema Digitalisierung gefördert und einen notwendigen Fortschritt in der Telemedizin begünstigt.**

**Während es sehr genaue Blutzuckermesssysteme gibt, erfüllen einige auf dem Markt befindliche Systeme die festgelegten Anforderungen nach DIN oder ISO nicht.**

## Blutglukosemessung

Bei der klassischen Blutzuckerbestimmung mit Geräten zur Selbstmessung (SMBG-Systeme) ist das Bild der verfügbaren Systeme bezogen auf die Messqualität noch immer gemischt: Während es sehr genaue Systeme gibt, erfüllen einige auf dem Markt befindliche Systeme die festgelegten Anforderungen nach DIN oder ISO nicht [4]. In einer Studie wiesen drei von sieben Systemen, deren Teststreifen von gesetzlichen Krankenkassen zur Verschreibung empfohlen werden, die erforderliche Systemgenauigkeit nicht auf [5]. Neben der Messgenauigkeit unterscheiden sich die vielen Systeme vor allem in der Handhabung und den Zusatzfunktionen. Die Blutzuckermessung wird weiterhin zur Kontrolle bei verschiedenen Therapieformen sowie zur Kalibration und Kontrolle von Systemen zum kontinuierlichen Glukosemonitoring (CGM) benötigt.

Immer wieder gibt es auch Neuigkeiten zu Systemen zur nicht invasiven Glukosemessung z. B. mit spektroskopischen Techniken. Allerdings sind die Systeme derzeit in der Regel für einen Einsatz im Alltag nicht geeignet [6].

## Gewebeglukosemessung

CGM-Systeme werden von immer mehr Menschen mit Diabetes zum Monitoring bei der Selbsttherapie genutzt. Sie bieten eine kontinuierliche Glukosekontrolle und ermöglichen, unmittelbar den Einfluss von Mahlzeiten, Bewegung etc. auf den Glukosespiegel darzustellen. Damit ist der Einsatz von CGM z. B. für die Empfehlungen zur Insulindosierung bei Typ-1-Diabetes ein fester Bestandteil geworden. Die Entwicklungen der CGM-Systeme gehen hin zu einer geringeren Sensor-/Transmittergröße, verbesserten Genauigkeit und Zuverlässigkeit, längerer Tragedauer und weniger Kalibrationen. In Bezug auf die Digitalisierung ist bei CGM-Systemen außerdem die Möglichkeit der CGM-Datenübertragung, z. B. über eine Cloud, zu nennen, die Patienten den Vorteil bietet, sich kontaktlos und von zu Hause aus vom Diabetesteam beraten zu lassen. Diese Form der Telemedizin wurde vermehrt während der Corona-Pandemie genutzt [7], wird aber sicher auch zukünftig eine Rolle spielen.

Die von der CGM-Software berechneten Parameter können und sollten vom Diabetesteam zur Therapiebeurteilung und -anpassung herangezogen werden. Ein internationaler Konsens beschreibt die CGM-basierten Parameter und definiert Grenzen, die zur Therapiesteuerung genutzt werden sollen und Aufnahme in Therapieempfehlungen gefunden haben [8]. Die üblicherweise von der CGM-Software ausgegebene Zeit im Zielbereich von 70 bis 180 mg/dl bzw. 3,9 bis 10,0 mmol/l sollte demnach bei über 70 Prozent liegen. Es gibt ebenfalls Zielwerte für die Zeit unterhalb und oberhalb

**Die von der CGM-Software berechneten Parameter können und sollten vom Diabetesteam zur Therapiebeurteilung und -anpassung herangezogen werden.**

des Bereichs oder für die Glukosevariabilität. Diese Parameter ergänzen die Informationen der bisherigen Kontrollwerte in der Diabetestherapie, so zum Beispiel den HbA<sub>1c</sub>-Wert. Die modernen Statistikparameter können aufgrund der geringen Studienlage und mangelnder Standards für CGM-Systeme den HbA<sub>1c</sub>-Wert zurzeit nicht ersetzen. Weiterhin spiegelt das HbA<sub>1c</sub> die Glukosekontrolle der letzten zwei bis drei Monate wider, der basierend auf den CGM-Werten berechnete „GMI“ über die Zeit der einbezogenen CGM-Daten. Insbesondere zum Beurteilen der Messgenauigkeit verschiedener CGM-Systeme sind Normen ähnlich denen für Blutglukosemesssysteme essenziell. Daher hat die International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) sich das Etablieren von Standards für CGM-Systeme zur Aufgabe gemacht. Erste Ergebnisse dazu sind bereits veröffentlicht [9].

## Insulinabgabe

Die meisten Menschen mit Diabetes benutzen zur Insulinapplikation einen Insulinpen. Die Entwicklung hin zu „smarten“ Pens, beispielsweise mit Speicher-, Erinnerungs- oder Datenübertragungsfunktion, ist gerade in der jüngsten Vergangenheit weiter fortgeschritten. Smart-Pens können ihre Daten an Apps übermitteln, in denen es möglich ist, Glukosedaten mit den Insulindaten zu verbinden und so in einem Bolusrechner nutzbar zu machen und möglicherweise in naher Zukunft Therapieempfehlungen zu geben. Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes werden insbesondere bei Kindern zu einem hohen Prozentsatz Insulinpumpen eingesetzt. Diese können im klassischen Sinn eine stündlich einstellbare Basalrate automatisch abgeben, die temporär für bestimmte Situationen geändert werden kann. Die Mahlzeiten- und Korrekturboli werden händisch eingegeben, meist nach Berechnung mithilfe eines Bolusrechners. In der letzten Zeit sind verschiedene Patch-Pumpen (schlauchlos) auf den Markt gekommen oder befinden sich in Entwicklung. Diese stellen eine z. T. einfachere Option für manche Menschen mit Diabetes dar. Für Insulinpumpenkatheter für Schlauchpumpen gibt es Bestrebungen, die Tragedauer von zwei bis drei Tagen auf bis zu eine Woche zu verlängern, um damit die Nutzung zu vereinfachen und Verpackungsmüll und nicht genutztes Insulin zu verringern [10].

## Automatisierte Insulindosierung

Die automatisierte Insulindosierung (AID) stellt eine neue wichtige Option für eine verbesserte Diabetestherapie dar. Ein AID-System besteht aus einem CGM-System, einer Insulinpumpe und einem Algorithmus zur Steuerung der Insulinpumpe. Individuelle Therapieparameter müs-

**Die meisten Menschen mit Diabetes benutzen zur Insulinapplikation einen Insulinpen. Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes werden insbesondere bei Kindern zu einem hohen Prozentsatz Insulinpumpen eingesetzt.**

**AID-Systeme können durch die „selbstlernenden“ Algorithmen den Anwendern eine individuelle Diabetes-therapie bieten.**

sen vom Nutzer zu Beginn eingegeben werden. In der Regel muss der Nutzer noch selbst die Mahlzeitenboli veranlassen, Zeitintervalle mit nahrungsunabhängigem Insulinbedarf (z. B. nachts) werden von den Systemen durch ein automatisches Anpassen der Basalrate geregelt. Die neueste Generation kann zusätzlich Korrekturboli automatisiert abgeben. AID-Systeme können durch die „selbstlernenden“ Algorithmen den Anwendern eine individuelle Diabetes-therapie bieten [11]. Verschiedene AID-Systeme sind verfügbar, teils komplette Systeme, teils zusammengestellt aus unterschiedlichen Komponenten. Aufgrund nicht zu unterschätzender Komplexität der verfügbaren Systeme ist eine Schulung der Anwender unerlässlich [12]. Ebenso ist es wichtig, dass die Diabetesteams mit den Systemen vertraut sind, sich im Umgang mit AID sicher fühlen und wissen, welche Einstellungen an den verschiedenen Systemen möglich, notwendig und sinnvoll sind [13].

Kommerziellen AID-Systemen stehen „Do It Yourself“ (DIY)-Systeme gegenüber, die Anwender aus vorhandenen Technologien und selbst entwickelter Software eigenständig zusammensetzen [14, 15]. Diese Systeme sind keine CE-gekennzeichneten Medizinprodukte. Eine Weiterentwicklung stellen bihormonale Systeme dar, die jedoch noch nicht zugelassen sind: Neben Insulin wird bei fallenden Glukosewerten Glukagon abgegeben. Es muss darauf hingewiesen werden, dass bei AID-Systemen aus Insulinpumpe mit kompatibelem CGM-System ein Problem bei der Kostenübernahme durch eine Krankenkasse bestehen kann. Aufgrund der Regularien kann es passieren, dass eine AID-fähige Insulinpumpe genehmigt, aber keine Kostenzusage für das dazugehörige CGM-System erteilt wird. Somit kann die Algorithmussteuerung nicht genutzt werden.

## **Apps**

**Durch die Einführung der digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGAs) verändert sich der App-Markt weiter.**

Im Zuge der weiteren Digitalisierung im Gesundheitsbereich sind auch Apps im Diabetesbereich mehr und mehr verbreitet. Allein in Deutschland sind mehr als 100 diabetesbezogene Apps verfügbar, darunter Ernährungstagebücher, Apps zur Unterstützung von Kohlenhydrat-schätzung oder der Insulintherapie und andere. Viele Hersteller bieten zu ihren Glukosemesssystemen auch eine App zur Datendokumentation, -analyse und graphischen Aufbereitung an.

Durch die Einführung der digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGAs) verändert sich der App-Markt weiter. Im Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG) sind die Voraussetzungen zu DiGAs gesetzlich geregelt. Die zugelassenen DiGAs werden in ein Verzeichnis aufgenommen und sind dann verordnungsfähig. Im Mai 2022 befanden sich 33 DiGAs im Verzeichnis des BfArM, darunter drei DiGAs zum Diabetesmanagement [16].

## Schulung, Beratung, Weiter- und Fortbildung

Wie schon für die korrekte Nutzung von Blutzuckermesssystemen und die daraus gewonnenen Daten ist auch für CGM-Systeme, Insulinpumpen und insbesondere AID-Systeme eine Schulung für die Nutzung in der Selbsttherapie unumgänglich. Menschen mit Diabetes müssen in der Lage sein, ihre Diabetestherapie ohne technische Hilfen steuern zu können. Technik ist nicht unfehlbar und kann ausfallen oder fehlerbehaftet sein. Daher ist es wichtig, die Technik im Grundsatz zu verstehen, richtig einzusetzen und die korrekten Rückschlüsse aus den Daten für die Therapie zu ziehen. Regelmäßige Nachschulungen und intensive Beratungen zur Technik sind erforderlich.

Daten aus Registerstudien zeigten eine Verschlechterung der angestrebten Stoffwechselziele trotz deutlicher Zunahme von Techniknutzung (z. B. CGM und algorithmusgesteuerte Insulinpumpe) [17]. Ursache kann bei ausschließlicher technischer Einweisung eine fehlende therapeutische Patientenschulung sein. Dafür gibt es bereits von den Arbeitsgemeinschaften Diabetes & Technologie (AGDT) und Pädiatrische Diabetologie (AGPD) der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) entwickelte herstellerunabhängige Schulungsprogramme (z. B. SPECTRUM). Mit ihnen wurde in allen Altersklassen ein signifikanter Wissenszuwachs erreicht [18, 19].

Auch für die Diabetesteams ändern sich die Anforderungen. Damit Diabetesteams ein profundes Grundwissen zu den verfügbaren AID-Systemen erhalten, bietet die AGDT Technik- und AID-Seminare an. Dabei werden u. a. die Unterschiede in Bezug auf Funktion und Spezifikation der Systemkomponenten sowie die Handhabung der unterschiedlichen Algorithmen dargestellt.

## Zusammenfassung

Der technische Fortschritt und die Digitalisierung bieten Menschen mit Diabetes große Möglichkeiten für eine individualisierte Therapie je nach Lebenssituation. Dies gilt besonders für die Versorgung mit Systemen zur automatisierten Insulindosierung und die Anwendung von selbstlernenden Systemen bzw. künstlicher Intelligenz. Dazu zählen mit einer App verbundene Blutzuckermesssysteme, Bolusrechner, smarte Insulinpens und AID-Systeme.

Auch die Weiterentwicklung in der Telemedizin (Videosprechstunde, direkte Übermittlung der Therapiedaten von Anwendern zu Behandlern), die durch die Corona-Pandemie einen enormen Fortschritt erfahren hat, erlaubt individualisierte Behandlungskonzepte, die als zusätzliche Online-Sprechstunden zwischen regulären Vorstellungsterminen in den

**Technik ist nicht unfehlbar und kann ausfallen oder fehlerbehaftet sein. Daher ist es wichtig, die Technik zu verstehen.**

**Damit Diabetesteams ein profundes Grundwissen zu den verfügbaren AID-Systemen erhalten, bietet die AGDT Technik- und AID-Seminare an.**

**Zu berücksichtigen ist, dass einige Menschen mit Diabetes einen geringen bis keinen Nutzen von Technologie haben.**

Praxisalltag integriert werden können. Dadurch kann eine intensivere, problemorientierte, patientenbezogene und auch ressourcenschonendere Betreuung ermöglicht werden.

Bei aller Euphorie über die technischen Möglichkeiten ist zu berücksichtigen, dass einige Menschen mit Diabetes einen geringen bis keinen Nutzen von technologischer Versorgung haben, nicht erreicht werden können, keine technologische Versorgung wünschen oder aber bereits mit einem kleinen Teil an Diabetestechnologie einen deutlichen Nutzen bei der Glukosesteuerung erzielen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Sandra Schlüter*  
*Diabeteschwerpunktpraxis Northeim*  
*Mühlenstraße 26, 37154 Northeim*  
*E-Mail: sa.schlu@t-online.de*

*Dr. Guido Freckmann*  
*Institut für Diabetes-Technologie, Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH an der Universität Ulm*  
*Lise-Meitner-Straße 8/2, 89081 Ulm*  
*E-Mail: guido.freckmann@idt-ulm.de*

*Dr. Ralph Ziegler*  
*Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und Jugendliche*  
*Mondstraße 148, 48155 Münster*  
*E-Mail: rz@ziegler-muenster.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Während es sehr genaue Blutzuckermesssysteme gibt, erfüllen einige auf dem Markt befindliche Systeme die festgelegten Anforderungen nach DIN oder ISO nicht.
- ▶ CGM-Systeme werden von immer mehr Menschen mit Diabetes genutzt. Die CGM-Daten sollten vom Diabetesteam zur Therapiebeurteilung und -anpassung genutzt werden.
- ▶ Die meisten Menschen mit Diabetes benutzen einen Insulinpen. Menschen mit Typ-1-Diabetes, insbesondere Kinder, nutzen zu einem hohen Prozentsatz Insulinpumpen.
- ▶ AID-Systeme können durch die „selbstlernenden“ Algorithmen den Anwendern eine individuelle Diabetestherapie bieten.
- ▶ Technik ist nicht unfehlbar und kann ausfallen oder fehlerbehaftet sein. Daher ist es wichtig, die Technik im Grundsatz zu verstehen, richtig einzusetzen und die korrekten Rückschlüsse aus den Daten für die Therapie zu ziehen.



# Digitale Transformation in der Diabetologie: Kodex der DDG – Update 2022

Dirk Müller-Wieland<sup>1</sup>, Manuel Ickrath<sup>1</sup>, Peter Schwarz<sup>1</sup>,  
Sabrina Vité<sup>1</sup>, Barbara Bitzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)

## Einleitung

Die Digitalisierung verändert tiefgreifend und in einer rasanten Geschwindigkeit unsere Lebenswelten. Digital gesteuerte Kommunikations- und Interaktionsweisen prägen soziale, wirtschaftliche, technische und politische Prozesse. Daher beeinflusst die Digitalisierung auch inhaltlich und strukturell die Medizin, beispielsweise in Forschung, Diagnostik, Monitoring, Therapie, Versorgung sowie Beratung, Aufklärung, Screening und Prävention. Die Digitalisierung und ihre Möglichkeiten verändern nicht zuletzt das Verhältnis zwischen Ärzten und Patienten.

Die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), als große medizinische Fachgesellschaft, sieht es als ihre Aufgabe an, für diesen digitalen Transformationsprozess konkrete medizinische Standards und einen ethisch basierten Handlungsrahmen zu entwickeln und umzusetzen. Der „Code of Conduct Digital Health DDG“, erstmals publiziert im September 2017, schafft hierfür die notwendige Basis, die zur Diskussion anregen soll. Nun liegt seit Mai 2022 die aktualisierte Version des „Kodex zur digitalen Transformation der DDG“ vor, dessen Kerninhalte im Folgenden zusammengefasst dargestellt werden. Der Volltext steht auf der Homepage der DDG ([ddg.info](http://ddg.info), unter Gesundheitspolitik/Aktivitäten).

Der Code of Conduct soll insbesondere Patienten, Leistungserbringern, Kostenträgern, der Industrie und Politik darlegen, zu welchen medizinisch basierten Ansprüchen die DDG sich im Zuge der Digitalisierung bekennt und welche Erwartungshaltung sich hieraus an alle beteiligten Akteure ergibt.

**Die DDG sieht es als ihre Aufgabe an, für den digitalen Transformationsprozess konkrete medizinische Standards und einen ethisch basierten Handlungsrahmen zu entwickeln und umzusetzen.**

**Eine Kernforderung: Datenschutz „mit Zukunftsfenster“, d. h., Regelungen schaffen, die bereits absehbare Entwicklungen antizipieren.**

**Die DDG erwartet, bei allen digitalen Entwicklungsprozessen sowohl die Patientenperspektive systematisch einzubinden als auch die Belange der Experten.**

### **Die Kernforderungen zusammengefasst:**

- ▶ Einhaltung des gesetzlichen Rahmens des Datenschutzes und der Datensicherheit
- ▶ Datenschutz „mit Zukunftsfenster“, d. h., Regelungen schaffen, die bereits absehbare Entwicklungen antizipieren, z. B. Priorisierung personenbezogener pseudonymisierter vor anonymisierten Daten
- ▶ Möglichkeiten der „Datenspende“ im Rahmen des europäischen Solidaritätsprinzips und der Forschung sowie stärkere Partizipation der Patienten an ihren Daten
- ▶ transparente und konsequente staatliche Sanktionen bei Missbrauch im Umgang mit Daten
- ▶ flächendeckender Netzaufbau und Stärkung der IT-Kompetenz aller Bevölkerungsgruppen
- ▶ komplette technische und inhaltliche Interoperabilität und Konnektivität von allen patientenbezogenen Informationssystemen (KIS, PVS, Datenmanagementsystemen etc.) sowie patienten-naher technischer Produkte zur Peripherie, dies schließt am Markt konkurrierende Systeme ein; Abgrenzung oder „Einzigartigkeit“ (Wettbewerbsvorteil) von Produkten am Markt durch technikbasierte, nicht interoperable Separierung lehnt die DDG ab
- ▶ Apps und Algorithmen, die in eine medizinische Behandlung eingreifen, müssen durch ein europäisch und nachgeordnet nationalstaatlich kontrolliertes Verfahren überprüft und „zugelassen“ werden; wir erwarten eine methodenbasierte Verfahrensregelung und nicht allein wie bisher einen „Leitfaden“ mit Regelungen; eine Beschleunigung der Verfahren ist notwendig, um innovative Entwicklungen zu fördern
- ▶ bei der Bewertung von Apps im Gesundheitsmonitoring und Beratungsbereich sollten Fachgesellschaften strukturiert und standardgemäß eingebunden werden
- ▶ digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs) sollten den ärztlichen Behandlungsprozess unterstützen und die ärztliche Fürsorge ergänzen, nicht ersetzen; entsprechend sollten sie auch zu einem integralen Bestandteil der bestehenden und künftigen Disease-Management-Programme werden
- ▶ die DDG erwartet, bei allen digitalen Entwicklungsprozessen sowohl die Patientenperspektive systematisch einzubinden als auch die Belange der Ärzteschaft und Diabetestherapeuten bzw. diabetologischer Gesundheitsfachberufe zu berücksichtigen – nur so lassen sich funktionierende Abläufe in Praxis und Klinik sicherstellen

## Die drei Teile des aktualisierten Kodex der DDG

- ▶ In einem ersten Teil finden sich relevante aktualisierte Handlungsfelder: 1. Interoperabilität, 2. Datenschutz, Datensicherheit und Datenspende, 3. Forschung, 4. Klinische Versorgung, 5. Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs) und 6. Algorithmen in der Diabetologie. Diese werden beschrieben, bewertet und jeweils durch die aktuellen Positionen der DDG kommentiert.
- ▶ Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Makroperspektive aus Sicht der Diabetologie. Hier wird die rasante Vernetzung verschiedener Sektoren und Akteure des Gesundheitswesens beleuchtet. Die Rolle der elektronischen Diabetesakte (eDA) wird hier besonders hervorgehoben.
- ▶ Ein dritter Teil widmet sich den Perspektiven.

## Die „Positionen“ der DDG zu den einzelnen Punkten

- ▶ Technologische Standards müssen im Sinne einer Interoperabilität vereinheitlicht werden.
- ▶ Aus Sicht der DDG sind Politik, Datenschutzbehörden und Industrie gefragt, rechtssichere und praxistaugliche Lösungen für den Einsatz in der diabetologischen Praxis zu finden und die Ärzteschaft und Gesundheitsfachberufe bei ihrer Tätigkeit hierbei zu unterstützen.
- ▶ Die DDG begrüßt die Einführung der freiwilligen Datenspende in Deutschland.
- ▶ Datenqualität, Transparenz und Governance sind Stellschrauben für den Erfolg der klinischen Forschung.
- ▶ Die zeitnahe Entwicklung von qualitativ hochwertigen Registern zum Sammeln versorgungsnaher Daten sowie die Etablierung eines „Europäischen Gesundheitsdatenraums“ werden begrüßt.
- ▶ Digitale Instrumente sollen klassische Behandlungsmethoden integrativ ergänzen. Ihr Nutzen besteht darin, die Versorgung mithilfe von z. B. telemedizinischen Leistungen dort zu verbessern, wo aus geographischen oder inhaltlichen Gründen medizinischer Bedarf besteht.
- ▶ Werden digitale Instrumente zur Therapiesteuerung eingesetzt, müssen die dahinterliegenden Algorithmen (siehe Clinical Decision Support [CDS]) transparent nachprüfbar sein. Der Schutz vor externem bzw. unbefugtem Zugriff auf solche Systeme (Hacking, Cyber Security) und deren Daten muss gewährleistet werden. Entscheidend bei der Risikobewertung von Algorithmen in der

**Aus Sicht der DDG sind Politik, Datenschutzbehörden und Industrie gefragt, rechtssichere und praxistaugliche Lösungen zu finden.**

**Die Anwendung digitaler Therapieansätze sollte nicht primär „autonom“, sondern integraler Bestandteil des Behandlungs- und Versorgungsprozesses sein.**

Medizin ist, dass das Wohl des Patienten das Risiko bestimmt, nicht die Technik.

- ▶ In Gesundheitsbereichen, die bisher unterversorgt sind, sollen qualitätsgesicherte, digitale Technologien vorrangig Einsatz finden, z. B. in Beratung, Aufklärung und insbesondere bei Maßnahmen zur Prävention. Es besteht die Chance, dadurch einen gesundheitsorientierten Lebensstil auch bei denjenigen zu verankern, die bislang für Prävention eher schwer erreichbar sind.
- ▶ Die DDG unterstützt als medizinische Fachgesellschaft, dass der Nachweis des medizinischen Nutzens einer DiGA mit hoher Evidenz erbracht werden muss, und fordert ein grundsätzliches Bekenntnis zu deren Interoperabilität.
- ▶ Die Anwendung digitaler Therapieansätze sollte nicht primär „autonom“, sondern integraler Bestandteil des Behandlungs- und Versorgungsprozesses sein, der die Arbeit des Diabetesteam unterstützt.
- ▶ CDS-Systeme und deren Algorithmen müssen aus Sicht der DDG, insbesondere, wenn sie den Behandlungspfad in medizinischer Hinsicht beeinflussen, entsprechend evaluiert und geprüft werden.
- ▶ Die DDG bekennt sich zu FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable).

### **Digitale Vernetzung und Interoperabilität: entscheidende Schlüssel bzw. Voraussetzungen für digitale Transformation**

Erfreulicherweise greift auch das Whitepaper der gematik vom Dezember 2020 zur Telematikinfrastruktur (TI) 2.0 für ein föderalistisch vernetztes Gesundheitssystem den Punkt der Interoperabilität und der Vernetzung mit den folgenden sechs Punkten umfassend auf:

1. Flexibilität und Nutzerfreundlichkeit im Identitätsmanagement,
2. universelle Erreichbarkeit der Dienste und Services der TI,
3. Betriebsstabilität und adaptive moderne Sicherheitskonzepte,
4. intersektorale und internationale Interoperabilität,
5. Datensouveränität bei verteilten Diensten,
6. dienst- bzw. anwendungsübergreifende Integration von Daten.

Mit diesen sechs Punkten werden die Chancen der digitalen Vernetzung unter der Überschrift „Arena für digitale Medizin“ auf den Punkt gebracht. Die DDG betont allerdings, dass die „digitale Medizin“ nicht eine separate Säule der Versorgung im Gesundheitswesen werden darf, sondern die Gesamtversorgung der Betroffenen ergänzen, modifizieren und zum Wohl der Betroffenen verbessern sollte.

*Eckpfeiler des Kodex der DDG sind daher:*

- ▶ Interoperabilität und Transparenz
- ▶ Datenstrukturkonzept im Sinne von FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)
- ▶ semantische Gestaltung nach gemeinschaftlich nutzbarem Standard und Format
- ▶ die elektronische Patientenakte (ePA) sollte durch digitale Fach- und Fallakten wie die eDA, die durch Ärzteschaft und Gesundheitsfachberufe geführt werden und für die Patienten einsehbar sind, zur besseren interdisziplinären Gestaltung der Versorgung ergänzt werden
- ▶ DiGAs sollten nicht autonom und damit zu einer separaten Säule in der Gesundheitsversorgung werden, sondern sich in die Prozesse der Patientenversorgung integrieren und zum Wohl der Patienten die Versorgung ergänzen

Die elektronische Diabetesakte der DDG (eDA-DDG) sowie eine wissenschaftliche Positionierung zu den DiGAs sind aktuell wichtige digitale Handlungsfelder der DDG, die bereits ausführlich im Deutschen Gesundheitsbericht Diabetes 2022 dargelegt sind.

### **So einfach wie möglich und so komplex wie notwendig für die Versorgung**

Die DDG unterstützt eine Aussage aus dem aktuellen Gutachten des Sachverständigenrats zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen unter der Überschrift „Digitalisierung für Gesundheit“. Dort werden Ziele und Rahmenbedingungen für ein dynamisch lernendes Gesundheitssystem wie folgt beschrieben:

- ▶ *„(..) Digitalisierung kein Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck. Zweck von Gesundheitspolitik und Gesundheitsversorgung ist das ‚Patientenwohl‘.“*

Dementsprechend erwartet die DDG bei allen künftigen Entwicklungen in der digitalen Medizin, dass der Bewertungsmaßstab für deren Bedeutung immer ihre Relevanz für die Patienten ist. Damit das gelingt, müssen auch die Belange der Ärzteschaft sowie die der Gesundheitsfachberufe mit Blick auf funktionierende Prozesse berücksichtigt werden.

Der Kodex ist ein „lebendes System“. Er wird regelmäßig von der Fachgesellschaft aktualisiert und damit neuen Entwicklungen angepasst. Die Mission der DDG ist: *Diabetes erforschen, behandeln und verhindern.*

**Die ePA sollte durch digitale Fach- und Fallakten wie die eDA zur besseren interdisziplinären Gestaltung der Versorgung ergänzt werden.**

**Die DDG erwartet bei allen künftigen Entwicklungen in der digitalen Medizin, dass der Bewertungsmaßstab für deren Bedeutung immer ihre Relevanz für die Patienten ist.**

**Eine Umsetzung der DDG-Mission ist flächendeckend, interdisziplinär und transektoral ohne Digitalisierung nicht denkbar.**

Eine Umsetzung der DDG-Mission ist flächendeckend, interdisziplinär und transektoral ohne Digitalisierung nicht denkbar. Die verschiedenen Diabetesformen und Erkrankungen sind chronisch, erfassen alle Gesellschaftsgruppen, Menschen von jung bis alt. Daher sollte die digitale Transformation des Gesundheitswesens im Allgemeinen und der Diabetologie im Besonderen für Betroffene, Versorger und alle Menschen nutzerorientiert, interoperabel und benutzerfreundlich sein: nach dem Motto „einfach statt kompliziert“!

*Für die Autoren:*

*Prof. Dr. Dirk Müller-Wieland*

*Deutsche Diabetes Gesellschaft*

*(Vorstand: 2007–2009, 2013–2021; Vizepräsident: 2015–2017;*

*Präsident: 2017–2019; Past Präsident: 2019–2021;*

*Tagungspräsident: 2009 und 2017)*

*Universitätsklinikum der RWTH Aachen*

*Medizinische Klinik I*

*Pauwelsstraße 30*

*52074 Aachen*

*E-Mail: [dirmueller@ukaachen.de](mailto:dirmueller@ukaachen.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die DDG sieht es als ihre Aufgabe an, für den digitalen Transformationsprozess konkrete medizinische Standards und einen ethisch basierten Handlungsrahmen zu entwickeln und umzusetzen.
- ▶ Aus Sicht der DDG sind Politik, Datenschutzbehörden und Industrie gefragt, rechts-sichere und praxistaugliche Lösungen für den Einsatz in der diabetologischen Praxis zu finden.
- ▶ Die Anwendung digitaler Therapieansätze sollte nicht primär „autonom“, sondern integraler Bestandteil des Behandlungs- und Versorgungsprozesses sein.
- ▶ Die DDG erwartet bei allen künftigen Entwicklungen in der digitalen Medizin, dass der Bewertungsmaßstab für deren Bedeutung immer ihre Relevanz für die Patienten ist.
- ▶ Eine Umsetzung der DDG-Mission ist flächendeckend, interdisziplinär und transektoral ohne Digitalisierung nicht denkbar.

# Auswirkungen des modernen Glukosemonitorings auf Therapie und Schulung

Jens Kröger<sup>1</sup>, Bernhard Kulzer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zentrum für digitale Diabetologie Hamburg, Hamburg

<sup>2</sup> Diabetes Zentrum Mergentheim, Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM), Universität Bamberg

Das kontinuierliche Glukosemonitoring (CGM) zeigt jederzeit (Real-Time-CGM, rtCGM) oder intermittierend nach Abruf (intermittent-scanning CGM, iscCGM) interstitielle Glukosewerte an und hat sich in den letzten Jahren zu einer wichtigen Methode des Glukosemonitorings entwickelt. Internationale Leitlinien empfehlen aufgrund umfangreicher Evidenz CGM für das individuelle Diabetesmanagement von Menschen mit Diabetes und einer intensivierten Insulintherapie/Insulinpumpentherapie (American Association of Clinical Endocrinology [AACE], American Diabetes Association [ADA]). Welche CGM-Systeme zurzeit in Deutschland erhältlich sind, zeigt Tabelle 1.

## Schulung als Basis erfolgreicher Anwendung von CGM

Neben den Warnfunktionen vor Unter- und Überzuckerungen liegt der Wert von CGM in der richtigen Interpretation der Vielzahl von Glukosewerten und den daraus folgenden richtigen Schlussfolgerungen im Sinne von gezielten Therapieanpassungen durch die CGM-Nutzer. Hierfür benötigen diese eine Reihe von Wissen, Kenntnissen und Fähigkeiten:

- ▶ Kenntnisse der wichtigsten Auswertparameter der Glukosewerte (z. B. Zeit im Zielbereich, unter-, oberhalb des Zielbereichs, geschätztes HbA<sub>1c</sub>, Glukosevariabilität),
- ▶ richtige Interpretation der Glukosewerte,
- ▶ Erkennen von Mustern im Glukoseverlauf,
- ▶ Wissen, welche Therapieanpassungen primär zu erfolgen haben,
- ▶ Fähigkeit zur eigenständigen Therapieanpassung,
- ▶ Evaluation der erfolgten Therapieanpassung in Hinblick auf das gewünschte Ziel, positives Fehlermanagement,
- ▶ Fähigkeit zum Download der Glukosewerte in die Auswertungssoftware und Bedienen des Programms,

**CGM hat sich in den letzten Jahren zu einer wichtigen Methode des Glukosemonitorings entwickelt.**

**CGM-Nutzer benötigen eine Reihe von Wissen, Kenntnissen und Fähigkeiten.**

Tab. 1:  
CGM-Systeme in  
Deutschland.

Hersteller/ System	Abbott/ FreeStyle Libre 3	Dexcom/Dexcom G6/G7
<b>Einzelsystem/ AID-System</b>	ja/angekündigt	ja/ja
<b>Zulassung ab ...</b>	4 Jahre	2 Jahre einschließlich Schwangeren
<b>Aktualisie- rung Glukosewerte</b>	jede Minute, Speicherung eines Durchschnittswerts alle 5 Minuten	alle 5 Minuten
<b>einstellbare Bereiche Niedrigalarm</b>	1 Zielwert	Hypoglykämie-Vorwarnung „Bald niedriger Wert (drin- gend)“ (20 Minuten, bevor Wert auf/unter 55 mg/dl (3,1 mmol/l) sinkt); fest ins- tallierter Alarm „Niedriger Wert (dringend)“ bei 55 mg/dl (3,1 mmol/l); zweites Warn- profil für tiefen Wert (nur Dexcom-G6-App); Warnung „Schnell fallend“ (bei Dex- com G7 Schwellenwert ein- stellbar)
<b>einstellbare Bereiche Hochalarm</b>	1 Zielwert	Warnung „Hoher Glukose- wert“; Warnung „Schnell stei- gend“; zweites Warnprofil für hohen Wert (nur Dexcom-G6- App); Dexcom G7: „Erste War- nung Hoch hinausschieben“; Warnung „Schnell steigend“; Schwellenwert kann einge- stellt werden
<b>Kalibrierung erforderlich</b>	nein	nein, optional möglich
<b>Stummschal- tung möglich</b>	ja	ja (außer, wenn 55 mg/dl (3,1 mmol/l) erreicht ist)
<b>Smartphone- kompatibel</b>	ja (mit Libre-App)	ja (mit Dexcom-G6-App)



Menarini/GlucoMen Day CGM	Medtronic/Guardian 4	Medtronic/Guardian Connect	Senseonics (Vertrieb: Ascensia Diabetes Care)/Eversense E3
ja/nein	angekündigt mit InPen/ja	ja	ja/nein
6 Jahre	7 Jahre	0 Jahre	18 Jahre
jede Minute	alle 5 Minuten	alle 5 Minuten	alle 5 Minuten
60–80 mg/dl (3,3–4,4 mmol/l) individuell einstellbar in Schritten von 1 mg/dl (0,1 mmol/l), Hypoglykämiealarm ab 54 mg/dl (3,0 mmol/l) nicht ausschaltbar	2 (Tag, Nacht) plus fester Alarm bei 54 mg/dl (3,0 mmol/l)	2 (Tag, Nacht) plus fester Alarm bei 55 mg/dl (3,1 mmol/l)	1 untere Warngrenze, Vorhersagewarnung, zusätzlich temporäres Profil möglich
120–325 mg/dl (6,7–18,1 mmol/l) individuell einstellbar in Schritten von 1 mg/dl (0,1 mmol/l)	2 (Tag, Nacht)	2 (Tag, Nacht)	1 obere Warngrenze, Vorhersagewarnung, zusätzlich temporäres Profil möglich
ja (45 Minuten und 6 Stunden nach Sensorapplikation), danach alle 24 Stunden einmal (erweitertes Kalibrierfenster von 48 Stunden)	nein	ja (innerhalb 2 Stunden nach Sensorstart, innerhalb 6 Stunden nach der 1. Kalibrierung, dann alle 12 Stunden)	initial: 4 Kalibrierungen; Tage 3–21: 2x tägl.; ab Tag 22: mind. 1x tägl. und max. 2x tägl. (bei Bedarf auf Vorschlag des Systems)
ja	ja (bei der „Warnmeldung Bedrohlich Niedrig“ wird jedoch immer ein Vibrations-signal ausgegeben)	ja	ja (außer, wenn Grenzwert „niedrig“ erreicht ist)
ja	ja (mit Guardian-App)	ja (mit Guardian-Connect-App)	ja (mit Eversense-CGM-App)

Tab. 1:  
Fortsetzung.

Hersteller/System	Abbott/ FreeStyle Libre 3	Dexcom/Dexcom G6/G7
zugelassene Trageorte	Oberarm	2–17 Jahre: zusätzlich obere Gesäßregion; ab 18 Jahre: Bauch, Oberarmrückseite
Liegedauer Sensoren	14 Tage	10 Tage; Dexcom G7: plus 12 Stunden Toleranzzeit
Einbindung Dritter	ja (LibreLink- Up App)	ja (Dexcom Follow App)
Laufzeit Transmitter	kein Trans- mitter extra	mind. 3 Monate; Dexcom G7: kein separater Transmitter

- ▶ grundsätzliche technische Fähigkeiten zum Bedienen des Auswertprogramms sowie analytische und logische Denkfähigkeiten.

Daneben müssen die Nutzer von CGM auch emotional mit den mannigfachen Herausforderungen durch CGM zurechtkommen:

**CGM-Nutzer  
müssen auch  
emotional mit  
den Herausfor-  
derungen durch  
CGM zurecht-  
kommen.**

- ▶ Umgang mit der ständigen Verfügbarkeit von Glukosewerten,
- ▶ Sichtbarkeit von Glukoseschwankungen, zu hohen oder zu tiefen Glukosewerten,
- ▶ häufige Unterbrechung der Tagesroutine aufgrund von Alarmen oder Trendpfeilen,
- ▶ Risiko der zu schnellen Korrektur erhöhter Glukosewerte mit einem daraus resultierenden erhöhten Risiko für Hypoglykämien,
- ▶ Sichtbarkeit des Diabetes durch Tragen eines Sensors,
- ▶ positiver Umgang mit „Fehlern“ und falschen Entscheidungen.

Um positiv und effektiv mit CGM umgehen zu können, ist eine strukturierte Schulung absolut notwendig, um das Potenzial der kontinuierlichen Glukosemessung zu nutzen und mögliche negative Effekte zu minimieren.

### Aktueller Stand der CGM-Schulung

Für die technische Einweisung der Nutzer in das spezielle CGM-System gibt es die EBM-Ziffern 13360, 03355 und 04590 „Anleitung zur Selbstanwendung rtCGM“. Diese können von Fachärzten für Allgemeinmedizin, Kinder- und Jugendmedizin und Innere Medizin mit dem Schwerpunkt bzw. der Zusatzbezeichnung Endokrinologie und/oder Diabetologie und von „Ärzten mit Genehmigung als diabetologisch besonders qualifizier-

Menarini/GlucoMen Day CGM	Medtronic/Guardian 4	Medtronic/Guardian Connect	Senseonics (Vertrieb: Ascensia Diabetes Care)/Eversense E3
Abdomen, seitl. Bauchbereich, Oberarm	7–17 Jahre: Oberarm, oberer Gesäßbereich; ab 18 Jahre: Bauch und Oberarme	Bauch, Hüfte, oberer Gesäßbereich	Oberarm (Sensor wird unter die Haut gesetzt)
14 Tage	7 Tage	6 Tage (Enlite Sensor)	bis zu 6 Monate
ja (GlucoLog T3 App)	ja (Registerkarte „CareLink Connect“ auf der Website von CareLink Personal; SMS)	ja (Werte per SMS und CareLink Connect)	ja (Eversense NOW App)
bis zu 5 Jahre	mind. 1 Jahr	mind. 1 Jahr	12 Monate

ohne Gewähr, Stand 8/2022

ter Arzt nach dem DMP-Vertrag (Schwerpunktpraxen)“ in der Regel mit zehnmal zehn Minuten abgerechnet werden. Nach § 3 Nr. 3 der Nr. 20 der Anlage 1 der „Richtlinie Methoden der vertragsärztlichen Versorgung“ des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) soll bei Menschen mit Diabetes eine Anleitung zur Selbstanwendung und Aufklärung zur Bedeutung der Glukoseselbstmessung durchgeführt und ein gemeinsames Therapieziel festgelegt werden. Im Unterschied zur Schulung erfolgt die Beratung

- ▶ als Leistung durch den Arzt oder die Ärztin,
- ▶ gerätespezifisch,
- ▶ unstrukturiert (keine Vorgaben z. B. im Rahmen eines Curriculums),
- ▶ anlassbezogen (keine Vorgaben, wann und wie oft die Beratung erfolgen soll, „höchstens 10-mal im Krankheitsfall“),
- ▶ ohne strukturierte Materialien für den CGM-Nutzer.

Dagegen soll eine strukturierte Schulung im Rahmen der Disease-Management-Programme (DMPs) nach den Vorgaben des Bundesamts für Soziale Sicherung (BAS) [1]

- ▶ auch eine Leistung des Arztes sein, die aber in der Regel von ausgebildeten Schulungskräften durchgeführt wird,
- ▶ geräteunspezifisch (da produktneutral),
- ▶ strukturiert (systematisches Curriculum muss vorliegen),
- ▶ anlassbezogen (in der Regel bei Erstverordnung oder bei Problemen im Umgang mit CGM; standardisierter Verlauf innerhalb des im Curriculum genannten Zeitrahmens),
- ▶ mit strukturierten Materialien für die Schulungskräfte, aber auch für die Teilnehmer (z. B. Schulungsbuch, Arbeitsblätter),
- ▶ evaluiert sein.

**Für strukturierte Schulungen im Rahmen der DMPs gibt es Vorgaben des Bundesamts für Soziale Sicherung.**

**Der G-BA unterscheidet zwischen der Anleitung zur Selbstanwendung eines rtCGM und einer strukturierten Gruppenschulung.**

Diese Auffassung wird auch vom G-BA im Rahmen der Neufassung der Richtlinie für das DMP Diabetes mellitus Typ 1 festgeschrieben [2]. In dem Text wird eindeutig zwischen der „Anleitung zur Selbstanwendung rtCGM“ (EBM 13360, 03355, 04590) und einer strukturierten Gruppenschulung nach den Anforderungen der DMPs unterschieden. Dazu wurde in Abschnitt 1.3.4 extra ein Abschnitt zur Schulung hinzugefügt und auf die strukturierte Schulung (Abschnitte 4.2.1 und 4.2.2) verwiesen: „Bei Patientinnen oder Patienten mit rtCGM, die die festgelegten individuellen Therapieziele zur Stoffwechseleinstellung unter Anwendung des rtCGM trotz Anleitung zur sicheren Anwendung des Gerätes und unter Beachtung der jeweiligen Lebenssituation nicht erreichen, ist zu prüfen, ob das Therapieziel im Rahmen der

<b>Hersteller</b>	<b>Medtronic</b>	
<b>Insulinpumpe</b>	MiniMed 670G/770G	MiniMed 780G
<b>Glukosesensor</b>	Guardian 3 und 4	
<b>Sensornutzungsdauer</b>	7 Tage	
<b>zusätzlich erforderliche Blutzuckerbestimmungen</b>	Guardian 3: mindestens 3–6x täglich (670G/770G), 2x (780G) Guardian 4: 1x am Anfang zum Start des SmartGuard-Algorithmus	
<b>Art des Algorithmus</b>	PID	
<b>einstellbare Glukosezielwerte</b>	120 mg/dl (6,7 mmol/l)	100 mg/dl (5,6 mmol/l) 120 mg/dl (6,7 mmol/l)
<b>temporäres Ziel erhöhen (z. B. für Sport)</b>	150 mg/dl (8,3 mmol/l)	150 mg/dl (8,3 mmol/l)
<b>zugelassene Insuline</b>	Humalog, NovoRapid	Humalog, NovoRapid
<b>Algorithmus hinterlegt in ...</b>	Insulinpumpe	Insulinpumpe
<b>Datenverfügbarkeit</b>	Download CareLink/ automatisch, CareLink	automatisch, CareLink
<b>Zulassung für Menschen mit Typ-1-Diabetes</b>	ab 7 Jahre	

Tab. 2:  
AID-Systeme in  
Deutschland.

\* System angekündigt, steht bei Redaktionsschluss noch nicht in Deutschland zur

ärztlichen Verordnungs- und Behandlungsmaßnahmen zu modifizieren ist, Anpassungen der rtCGM Anwendung vorgenommen werden müssen oder ob die Patientin / der Patienten zur Verbesserung der eigenständig durchgeführten Insulintherapie von einer Schulung nach Nummer 4.2.1 profitiert.“

### Wünschenswert: CGM-Schulung im Rahmen der DMPs

Aktuell sind die Krankenkassen der Auffassung, dass die EBM-Ziffer den Ersatz für eine Schulung darstellt, sodass die Weiterleitung der beiden evaluierten strukturierten Schulungs- und Behandlungsprogramme FLASH und SPECTRUM nicht an das BAS erfolgt.

**Aktuell sind die Krankenkassen der Auffassung, dass die EBM-Ziffer den Ersatz für eine Schulung darstellt.**

Tandem	Diabeloop (DBLG1-Algorithmus)	Insulet	CamAPS FX
t:slim X2 mit Control-IQ	Accu-Chek Insight ** Accu-Chek Solo (Patch-Pumpe)* Kaleido (Patch-Pumpe)*	Omnipod 5 Horizon *	Dana-i Ypsopump
Dexcom G6/G7	Dexcom G6/G7	Dexcom G6/G7	Dexcom G6/G7 FreeStyle Libre 3
10 Tage	10 Tage	10 Tage	10/14 Tage
selten, kein Minimum	selten, kein Minimum	selten, kein Minimum	selten, kein Minimum
MPC	MPC	MPC	MPC
110 mg/dl (6,1 mmol/l)	100–180 mg/dl (5,6–10,0 mmol/l)	110–150 mg/dl (6,1–8,3 mmol/l)	80–200 mg/dl (4,4–11,1 mmol/l)
Aktivitätsmodus	Zen-Modus (10–40 mg/dl (0,6–2,2 mmol/l) höher als aktuelles Ziel)	150 mg/dl (8,3 mmol/l)	Aktivitätsziel („Ease-off-Modus“)
Humalog, NovoRapid	Humalog, NovoRapid	Humalog, NovoRapid	Humalog, NovoRapid, Fiasp
Insulinpumpe	separates Handgerät	Omnipod Dash	Smartphone
Download, Glooko/Clarity	Download, Diasend/ Glooko/Clarity	Download, Diasend/ Glooko/Clarity	automatisch, Diasend/Glooko
ab 6 Jahre	ab 7 Jahre, in Deutsch- land ab 18 Jahre	ab 6 Jahre	ab 1 Jahr, in der Schwangerschaft

Verfügung; \*\* neu nicht mehr verordnungsfähig

**Mit den Schulungsprogrammen FLASH und SPECTRUM lernen Nutzer den Umgang mit CGM.**

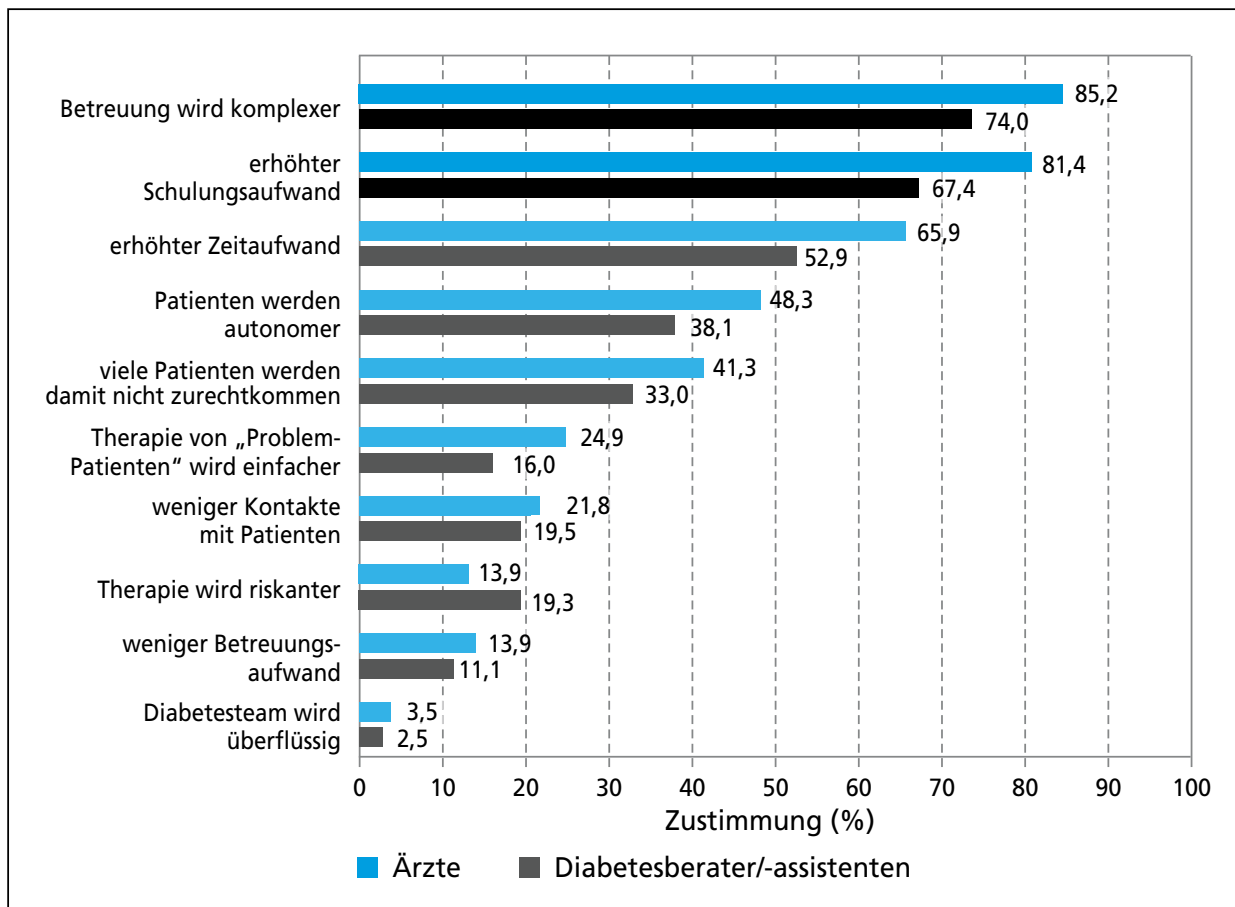
▶ **FLASH:**

Strukturiertes Schulungs- und Behandlungsprogramm, das für Patienten mit Flash-Glukose-Messsystemen entwickelt wurde und sich sowohl an Patienten mit Typ-1- als auch an Patienten mit Typ-2-Diabetes ab 16 Jahren richtet. Das curricular aufgebaute Programm besteht aus vier Unterrichtseinheiten (à 90 Minuten) und wurde von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe entwickelt und in einer randomisierten, kontrollierten Studie erfolgreich getestet [3]. Es ist im Kirchheim-Verlag (Mainz) veröffentlicht und wurde 2019 von der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) als anerkanntes Schulungs- und Behandlungsprogramm DDG zertifiziert.

▶ **SPECTRUM:**

Schulungs- und Behandlungsprogramm zur kontinuierlichen Glukosemessung (rtCGM) für Menschen mit Typ-1-Diabetes aller Altersgruppen. Das Programm enthält sechs Unterrichtseinheiten (à 90 Minuten), ist curricular aufgebaut und für die Anwendung in ambulanten und stationären Diabeteszentren gedacht. SPECTRUM wurde von der „Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie“ und der „Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie (AGPD)“ der DDG gemeinsam entwickelt und im

*Abb. 1:  
Auswirkungen  
von AID-Systemen  
auf die diabetologische Praxis [5].*



### Wichtige Schulungsinhalte für AID-Systeme

- ▶ Funktionsweise eines AID-Systems verstehen
- ▶ Kontrolle aufgeben und dem Algorithmus vertrauen
- ▶ Basalrate, Basalratenprofile, Basalratenüberprüfung
- ▶ Insulinwirkdauer
- ▶ Einfluss der Ernährung, Bewegung bei AID-Systemen
- ▶ Download der Glukosewerte
- ▶ Glukoseverläufe interpretieren
- ▶ erforderliche Benutzereingaben
- ▶ Umgang mit herausfordernden Situationen (z. B. technische Defekte, keine Bluetooth-Verbindung)
- ▶ Strategien zur Fehlerbehebung trainieren
- ▶ Automodus, manueller Modus
- ▶ Umgang mit besonderen Situationen (z. B. Krankenhaus, Erkrankungen)

Tab. 3:  
Schulungsthemen  
für AID-Systeme.

Kirchheim-Verlag (Mainz) veröffentlicht. 2021 wurde die Studie mit positiven Evaluationsergebnissen publiziert [4].

Da davon auszugehen ist, dass viele Menschen Schwierigkeiten mit dem Download, der Interpretation der gemessenen Glukosedaten sowie den daraus folgenden therapeutischen Konsequenzen haben, wäre es im Sinne der Nutzer absolut sinnvoll, diese nachgewiesenermaßen effektiven Schulungen anzubieten. Auch die Kostenträger müssten eigentlich daran interessiert sein, dass CGM-Systeme nicht nur als ein bequemer Ersatz für die Blutzuckermessung mit Warnfunktion benutzt werden, sondern auch die therapeutischen Möglichkeiten genutzt werden, die mit CGM möglich sind (Tab. 2).

### Schulung bei AID-Systemen

Mittlerweile stehen in Deutschland viele AID-Systeme (automatisierte Insulindosierung) zur Verfügung. Auch bei diesen Systemen, bei denen die CGM-Werte über einen Algorithmus zur automatischen Steuerung der Insulinabgabe einer Insulinpumpe genutzt werden, ist eine strukturierte Schulung notwendig. Trotz vorhandener Automatisierungsschritte der unterschiedlichen Systeme müssen Menschen mit Diabetes nach wie vor einen bedeutsamen Anteil der Therapieentscheidungen selbst treffen – eine Einschätzung, die auch von den meisten befragten Diabetologen/Diabetologinnen (n = 337), Diabetesberatern/

**Auch bei AID-Systemen ist eine strukturierte Schulung notwendig.**

**Die Anwender müssen auch gute Kenntnisse in der manuellen Steuerung der Insulinpumpe mithilfe der CGM-Werte haben.**

-beraterinnen und Diabetesassistenten/-assistentinnen (n=564) im Rahmen der Umfrage zum „Digitalisierungs- und Technologiereport Diabetes 2021“ unterstützt wird (Abb. 1).

Zudem müssen die Anwender gute Kenntnisse in der manuellen Steuerung der Insulinpumpe mithilfe der CGM-Werte haben, wenn aus technischen Gründen die Kommunikation mit einer der drei Komponenten (CGM-System, Algorithmus, Insulinpumpe) unterbrochen wird. Wichtige Schulungsinhalte für AID-Systeme sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Jens Kröger*  
*Zentrum für digitale Diabetologie Hamburg*  
*Mönckebergstraße 5*  
*20095 Hamburg*  
*E-Mail: [dr.j.kroeger@t-online.de](mailto:dr.j.kroeger@t-online.de)*

*Prof. Dr. Bernhard Kulzer*  
*Diabetes Zentrum Mergentheim*  
*FIDAM GmbH – Forschungsinstitut Diabetes-Akademie*  
*Bad Mergentheim*  
*Johann-Hammer-Straße 24*  
*97980 Bad Mergentheim*  
*E-Mail: [kulzer@fidam.de](mailto:kulzer@fidam.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In Deutschland stehen mittlerweile viele CGM- und AID-Systeme zur Verfügung.
- ▶ Um einen optimalen, individuellen Nutzen für Menschen mit Diabetes zu erzielen, ist eine gute Beratung vor der Verordnung hinsichtlich der Systeme erforderlich, ggf. wäre eine „Probezeit“ sinnvoll.
- ▶ CGM-Systeme ermöglichen es sowohl den Menschen mit Diabetes als auch dem Arzt/Diabetesteam, die Glukoseverläufe systematisch in Hinblick auf verschiedenste Parameter auszuwerten und Hinweise auf individuelle Muster zum Optimieren der Therapie zu bekommen.
- ▶ Eine strukturierte CGM-Schulung muss von einer reinen Beratung unterschieden werden und sollte jedem Nutzer von CGM angeboten werden.
- ▶ Auch bei AID-Systemen ist eine strukturierte Schulung der Anwender notwendig.



# Typ-2-Diabetes: etablierte Versorgungsangebote aktualisieren, innovative Modelle erproben

Josef Hecken<sup>1</sup>

<sup>1</sup> unparteiischer Vorsitzender des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) und Vorsitzender des Innovationsausschusses beim G-BA

Bei einer chronischen Erkrankung wie Typ-2-Diabetes ist es essenziell, frühzeitig die Risikofaktoren zu erkennen, Begleiterkrankungen im Blick zu haben und über eine individuelle Therapie Folgekomplikationen zu verhindern. So können Lebensqualität und Lebenserwartung der Patientinnen und Patienten erhöht und die Mittel der gesetzlichen Krankenversicherung effizient verwendet werden.

Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) nimmt bei der Entscheidung, welche diagnostischen und therapeutischen Angebote „effizient“ sind, eine Schlüsselrolle ein. Unter dem Leitgedanken, dass nur eine medizinisch nützliche und notwendige Leistung auch wirtschaftlich sein kann, ist er beauftragt, für die gesetzlich Versicherten das Versorgungsangebot zu konkretisieren. Maßgebliche Entscheidungsbasis ist der aktuelle Stand der medizinischen Erkenntnisse, der nach den Kriterien und Standards der evidenzbasierten Medizin erhoben wird.

Ein wichtiges Beispiel für die Aktualisierung von etablierten, sektorenübergreifenden Versorgungsangeboten ist das strukturierte Behandlungsprogramm bei Typ-2-Diabetes. Der G-BA stellt mit seinen regelmäßigen Weiterentwicklungen dieses Disease-Management-Programms (DMP) sicher, dass ein vor 20 Jahren als Innovation eingeführtes Versorgungsmodell weiterhin attraktiv bleibt. Zuletzt passte er im Juni 2022 die Anforderungen einschließlich der zu evaluierenden Qualitätsziele an den Stand der medizinischen Erkenntnisse an.

Der Innovationsausschuss beim G-BA wiederum ermöglicht, dass innovative Versorgungsmodelle in der Praxis erprobt werden können

**Der Gemeinsame Bundesausschuss nimmt bei der Entscheidung, welche diagnostischen und therapeutischen Angebote „effizient“ sind, eine Schlüsselrolle ein.**

**Aus den Mitteln des Innovationsfonds werden auch Projekte für Patientinnen und Patienten mit Typ-2-Diabetes gefördert.**

und – sofern die wissenschaftlich evaluierten Ergebnisse dies zulassen – ihren Weg in die Versorgung finden. Aus den Mitteln des Innovationsfonds werden auch Projekte für Patientinnen und Patienten mit Typ-2-Diabetes gefördert.

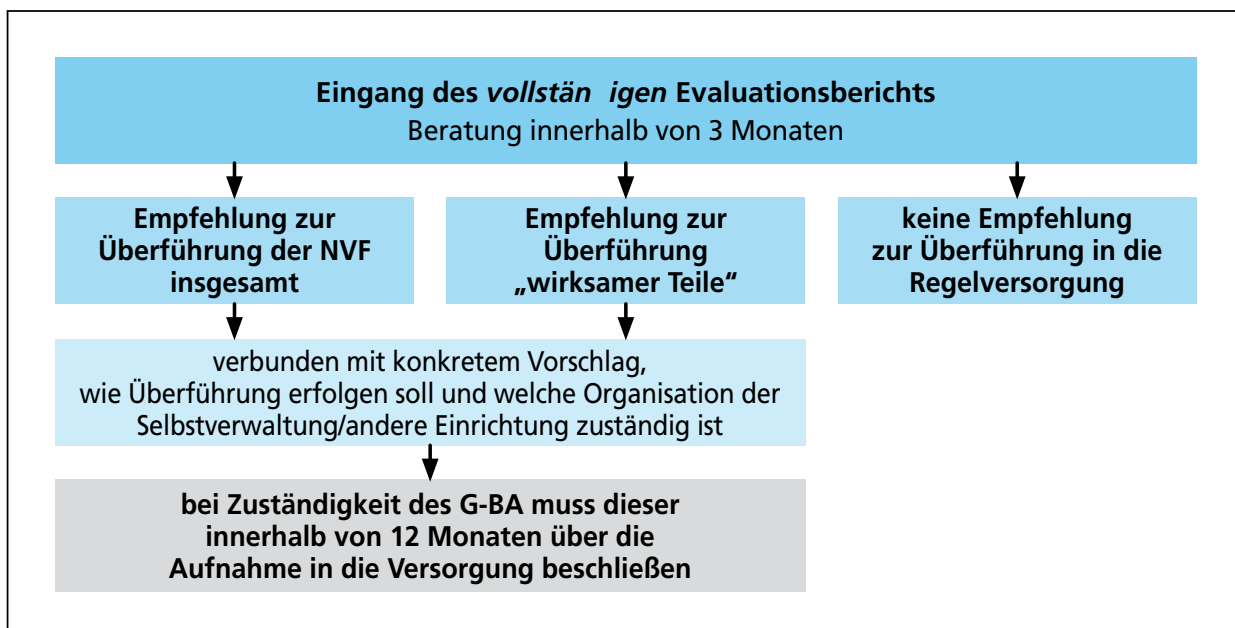
### **Etabliertes weiterentwickeln: Aktualisierung des DMP bei Typ-2-Diabetes**

Das DMP für Patientinnen und Patienten mit Typ-2-Diabetes gehörte mit zu den ersten vier DMP-Indikationen in Deutschland. Der sektorenübergreifend besetzte Koordinierungsausschuss, ein Vorgängergremium des G-BA, wählte im Jahr 2002 Diabetes als eine DMP-geeignete chronische Erkrankung aus und formulierte die inhaltlichen Empfehlungen für dessen Ausgestaltung. Inzwischen, 20 Jahre später, ist das DMP Typ-2-Diabetes mit rund 4,7 Millionen eingeschriebenen Versicherten das mit Abstand größte DMP [1]. Und: Die Teilnahme an diesem DMP wirkt sich nachweislich positiv auf die Versorgungsqualität aus [2].

Generelles Ziel von DMPs ist es, durch ein koordiniertes Vorgehen dazu beizutragen, unnötigen Komplikationen, Krankenhausaufenthalten und Folgeschäden vorzubeugen. Speziell beim Typ-2-Diabetes geht es laut DMP-Anforderungen beispielsweise darum, das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, schwere Unterzuckerungen und das Diabetische Fußsyndrom zu senken.

Damit die Versorgungsziele erreicht werden, sind seit 2002 bereits mehrere Aktualisierungen an den Programminhalten beschlossen

*Abb. 1:  
Überführung von  
Projektergebnissen in die Regelversorgung.*



worden, die jüngste im Juni 2022. Wie ging der G-BA hier vor? Im ersten Schritt wurde das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) beauftragt, die medizinischen Leitlinien zu recherchieren und auszuwerten. Insgesamt konnte das IQWiG 37 Leitlinien in seine Analyse einbeziehen, aus denen insgesamt 1963 Empfehlungen zur Weiterentwicklung – zum Beispiel zu Diagnostik, Therapie oder Schulungen – extrahiert wurden. Diese Empfehlungen wurden Grundlage der weiteren Beratungen im G-BA, um das DMP zu aktualisieren.

Die wohl wichtigsten Änderungen durch den Juni-Beschluss betreffen die medikamentöse Therapie des Glukosestoffwechsels – hier wurden Patientengruppen definiert, bei denen sich die Ziele der Therapie, die Strategie und die bevorzugt einzusetzenden Wirkstoffe unterscheiden [3]. Zu differenzieren ist, ob es sich um Patientinnen und Patienten ohne oder mit Vorliegen einer manifesten arteriosklerotischen kardiovaskulären Komorbidität, einer Nephropathie oder einer Herzinsuffizienz handelt. Andere Änderungen betreffen beispielsweise die Gesundheitskompetenz: Da Fehlernährung, Übergewicht und Bewegungsmangel wichtige Einflussfaktoren für den Verlauf eines Typ-2-Diabetes sind, sollen die DMP-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer in der Basistherapie noch stärker motiviert werden, ihren Lebensstil zu verändern. Wenn stark adipöse Patientinnen und Patienten trotz Unterstützung keine Gewichtsreduktion erreichen können, soll zudem nun ausdrücklich auch geprüft werden, ob sie von einer bariatrischen Operation profitieren könnten.

Die geänderten Anforderungen werden in die laufenden DMP-Verträge eingebaut, die zwischen Krankenkassen, Arztpraxen und Krankenhäusern bestehen. Verantwortlich dafür sind die Vertragspartner. Dies geschieht innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten des G-BA-Beschlusses.

### **Innovatives erproben: Projektförderung durch den Innovationsausschuss**

Der Innovationsausschuss beim G-BA fördert seit 2016 das Erproben von neuen Versorgungsangeboten, beispielsweise für spezifische Patientengruppen oder für die Kooperation zwischen medizinischen Berufsgruppen und über Sektorengrenzen hinweg – immer unter der Fragestellung, ob damit die bestehende Versorgung verbessert werden kann. Für die Förderung der „neuen Versorgungsformen“ (NVF) stehen dem Innovationsausschuss in den Jahren 2020 bis 2024 jährlich 160 Millionen Euro zur Verfügung.

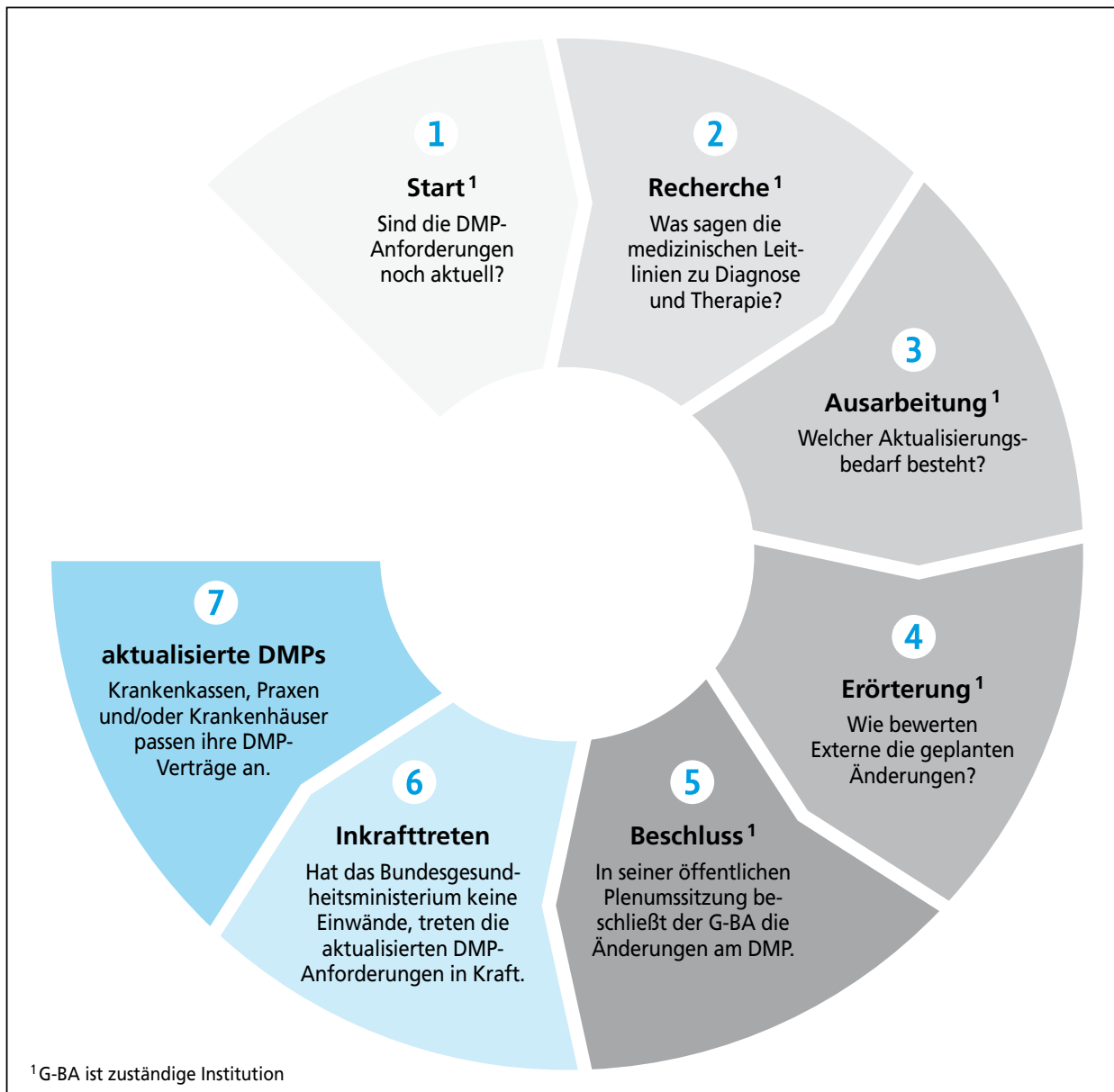
**Die Empfehlungen des IQWiG wurden Grundlage der weiteren Beratungen im G-BA, um das DMP zu aktualisieren.**

**Für die Förderung der „neuen Versorgungsformen“ stehen dem Innovationsausschuss in den Jahren 2020 bis 2024 jährlich 160 Millionen Euro zur Verfügung.**

**In einem der 23 Projekte geht es um Typ-2-Diabetes und Parodontitis.**

*Abb. 2:  
Regelmäßige Aktualisierung von DMPs.*

Eins der derzeit 23 Projekte (Stand 30. Juni 2022), in denen es spezifisch um Versorgungsangebote bei Diabetes mellitus geht, ist das Projekt „Digital Integrierte Versorgung von Diabetes mellitus Typ-2 und Parodontitis“ (DigIn2Perio) [4]. Ausgangspunkt ist die Beobachtung, dass Typ-2-Diabetikerinnen und -Diabetiker im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung zwar nachweislich zwei- bis dreimal häufiger von einer Parodontitis betroffen sind, dies aber oft unentdeckt bleibt. Das Projekt DigIn2Perio erprobt, inwieweit sich die systematische Früherkennung verbessern und die Erkrankungslast vermindern lässt: In einem digital unterstützten Screening prüfen Hausärztinnen und Hausärzte, ob bei Typ-2-Diabetikerinnen und -Diabetikern der Verdacht auf Parodontitis besteht, während Zahnärztinnen und Zahnärzte ihre



Parodontitis-Patientinnen und -Patienten wiederum auf ein erhöhtes Diabetesrisiko testen. Wird ein solcher Fall erkannt, folgt ein beratendes Arztgespräch und es wird per Überweisung eine Parodontitis- bzw. Diabetesversorgung veranlasst.

Das Projekt „Lebensstil-Intervention bei Koronarer Herzkrankheit und Diabetes“ (LeIKD) wiederum erprobt ein Angebot, bei dem es darum geht, Patientinnen und Patienten mit koronarer Herzkrankheit und Typ-2-Diabetes an eine Lebensstiländerung heranzuführen [5]. Durch eine individuelle Stärkung der Gesundheitskompetenz und einen positiv veränderten Lebensstil soll das kardiovaskuläre Risiko gesenkt werden. Ergänzend zu bestehenden Gesundheitsprogrammen der Techniker Krankenkasse (TK) werden in dem Projekt Aktivitäts- und Pulsmesser, eine App zur Kommunikation zwischen den Leistungserbringern und Patientinnen und Patienten sowie individualisierte Trainings- und Ernährungspläne eingesetzt.

Nach Abschluss eines jeden vom Innovationsausschuss geförderten Projekts wird evaluiert, ob das erprobte Modell die medizinische Versorgung verbessert. Wenn ja, muss anschließend die Frage geklärt werden, wie und wo es in der medizinischen Versorgung implementiert werden kann. Hierzu gibt der Innovationsausschuss Transferempfehlungen für eine Verankerung in der Versorgung ab: Adressat kann der G-BA sein, infrage kommen aber auch zahlreiche andere Akteure auf Bundes- und Landesebene.

## Fazit

Je klarer die wissenschaftliche Studienlage ist, desto einfacher ist es für den G-BA, die Versorgungsangebote entsprechend dem aktuellen Stand der medizinischen Erkenntnisse weiterzuentwickeln und den Versicherten eine Teilhabe am medizinischen Fortschritt zu sichern. Diese Aussage gilt für die Arbeit des G-BA insgesamt – für die Ausgestaltung von DMPs ebenso wie beispielsweise für die Bewertung des Zusatznutzens neuer Arzneimittel (auch Antidiabetika) oder für die Prüfung neuer Untersuchungsmethoden wie die kontinuierliche Glukosemessung mit Real-Time-Messgeräten.

Der G-BA greift bei seinen Aufgaben auf die vorhandene Studienlage zurück – der Innovationsausschuss hat wiederum die Chance, selbst zur Verbreiterung des Wissens über neue Versorgungsangebote beizutragen. Beide Gremien tragen innerhalb ihrer vom Gesetzgeber definierten Aufgaben und Kompetenzen dazu bei, etablierte Versorgungsangebote weiterzuentwickeln und innovative Modelle in die Versorgung zu bringen.

**Das Projekt LeIKD erprobt ein Angebot, bei dem es darum geht, Patientinnen und Patienten mit koronarer Herzkrankheit und Typ-2-Diabetes an eine Lebensstiländerung heranzuführen.**

**Je klarer die wissenschaftliche Studienlage ist, desto einfacher ist es für den G-BA, den Versicherten eine Teilhabe am medizinischen Fortschritt zu sichern.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Josef Hecken  
unparteiischer Vorsitzender  
Gemeinsamer Bundesausschuss  
Gutenbergstraße 13  
10587 Berlin  
E-Mail: [info@g-ba.de](mailto:info@g-ba.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

Der G-BA und der Innovationsausschuss tragen innerhalb ihres gesetzlich festgelegten Aufgabenbereichs dazu bei, dass

- ▶ gesetzlich Versicherte Leistungen erhalten, die dem aktuellen Stand der medizinischen Erkenntnisse entsprechen und
- ▶ innovative Versorgungsangebote – beispielsweise berufsübergreifend und an den Sektorengrenzen – erprobt werden können.

Die Gremien leisten damit einen immanent wichtigen Beitrag für die wirtschaftliche Verwendung der Mittel, die den gesetzlichen Krankenkassen zur Verfügung stehen.

Aktuelle Beispiele für die Indikation des Typ-2-Diabetes sind die jüngst beschlossene Aktualisierung des erkrankungsspezifischen DMP durch den G-BA sowie laufende Projekte des Innovationsausschusses.

# Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken

Dirk Klintworth<sup>1</sup>, Manfred Krüger<sup>2</sup>, Alexander Risse<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Berlin

<sup>2</sup> Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und AMTS, NRW

<sup>3</sup> Diabeteszentrum am Sophie-Charlotte-Platz, Berlin

Betreuung, Beratung und Behandlung von Menschen mit Diabetes sind aufgrund der hohen Komplexität wie kaum ein anderer Bereich auf die erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Professionen und Sektoren angewiesen. Ärztinnen und Ärzte, Apothekerinnen und Apotheker, Diabetesberaterinnen und -berater, das Pflegepersonal in Krankenhäusern, ambulante Pflegeeinrichtungen, die Krankenkassen sowie pflegende Angehörige und nicht zuletzt die Patientinnen und Patienten selbst wirken an der gesundheitlichen Versorgung einschließlich der medikamentösen Behandlung mit. Um reibungslose Abläufe und produktive Zusammenarbeit zu gewährleisten, ist es wesentlich, dass die einzelnen Berufsgruppen ihre Zuständigkeiten und Rollen kennen und diese aufeinander abgestimmt sind, da nur so ein größtmöglicher Nutzen für die Patientinnen und Patienten erzielt werden kann.

**Für reibungslose Abläufe und produktive Zusammenarbeit ist wesentlich, dass die einzelnen Berufsgruppen ihre Zuständigkeiten und Rollen kennen.**

## Aufgaben von Ärzten und Apothekern in der Betreuung

Die Kommission „Apotheker in der Diabetologie (BAK/DDG)“ ist eine gemeinsame Kommission von Vertretern der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) und der Bundesapothekerkammer (BAK). In dieser Kooperation haben die Berufsgruppen gemeinsam die Rollen der Professionen abgestimmt, um einerseits die Zuständigkeiten abzugrenzen und andererseits, um Apothekerinnen und Apotheker verstärkt in die Betreuung von Menschen mit Diabetes einzubinden und dafür Qualitätsanforderungen festzulegen.

Ein mit den Vorständen von DDG und BAK abgestimmtes Konsenspapier fasst dies zusammen. Außerdem werden von der Kommission kontinuierlich Standards, Empfehlungen und Arbeitsmaterialien erarbeitet [1]. Die Kommission kooperiert mit der Arbeitsgemeinschaft (AG) Diabetes & Migranten, um die Betreuung von Menschen mit Migrationshintergrund in öffentlichen Apotheken zu verbessern.

**Die patientenorientierte und interdisziplinäre Versorgung von Menschen mit Migrationshintergrund und Diabetes steht im Fokus.**

**Gesundheitliche Angebote müssen so sein, dass sie auch von Menschen aus prekären sozialen Milieus verständlich und annehmbar sind.**

## Diabetes und Migration in Apotheken

Der Krieg in der Ukraine mit vielen Menschen, die aktuell nach Deutschland geflohen sind, aber auch die tägliche Praxis in den Apotheken haben die Bedeutung einer patientenorientierten und interdisziplinären Versorgung von Menschen mit Migrationshintergrund und Diabetes in den Fokus gerückt. Um hier Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Verantwortliche in Apotheken zu sensibilisieren und Anregungen für eine den verschiedenen Sprach- und Kulturräumen angemessene Beratung und Versorgung zu geben, ist in Nordrhein eine spezielle Fortbildungsreihe mit einem Vortrag von Dr. Yasar Bilgin gestartet worden.

Wichtige Voraussetzungen wurden genannt. „Die Gruppe der Menschen mit Migrationshintergrund ist heterogen, nicht nur im Hinblick auf Herkunft und Ethnizität, sondern auch bezüglich ihrer kulturellen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Teilhabe. Wir sprechen hier von 20,8 Millionen Menschen, also ca. 25,5 Prozent der Gesamtbevölkerung. Dazu leben Schätzungen zufolge allein in Deutschland 500 000 bis 1,5 Millionen ‚Menschen ohne Papiere‘. Viele Menschen mit Migrationshintergrund finden im Vergleich zur übrigen Bevölkerung einen schlechteren Zugang zum Gesundheitssystem. Fehldiagnosen, Endlosdiagnosen, komplexe ‚Patientenkarrieren‘ und Verzögerung bei Diagnose und Therapie sind offensichtliche Folgen erheblicher kommunikativer Probleme. Dies führt zu deutlichen gesundheitlichen Nachteilen für die betroffenen Patient\*innen und nicht zuletzt auch zu sozioökonomischen Lasten der Solidargemeinschaft.“ [2] Aus eigenen Untersuchungen von Bilgin und Daten des DAVET-Projekts mit der Türkisch-Deutschen Gesundheitsstiftung (TDG) und der AOK Hessen zeigten sich gravierende Unterschiede zwischen der Diabetesprävalenz der Gesamtbevölkerung (7,2 Prozent) und der der Mitbürgerinnen und Mitbürger mit türkischem Migrationshintergrund (13,6 Prozent) in Deutschland. Adipositas und Bewegungsmangel sind in beiden Gruppen erhebliche Risikofaktoren, über die aber adäquat gesprochen werden muss. Die früher einsetzenden koronaren Herzerkrankungen und höhere Infarktraten sprechen eine deutliche Sprache für eine notwendige Intensivierung von Prävention und patientenorientierter Therapie für diesen Teil unserer Bevölkerung [2, 3]. „Migration ist nicht stets und nicht notwendig Ursache von Problemen, besonderen Belastungen oder Konflikten. Gesundheitliche Angebote müssen so gestaltet sein, dass sie auch von Menschen aus prekären sozialen Milieus, egal ob mit oder ohne Migrationshintergrund, verständlich und annehmbar sind.“ Das Verständnis und die Erfahrung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Apotheken, die selbst einen Migrationshintergrund haben, sollten gezielter eingesetzt und zur Un-



terstützung genutzt werden. Die vielen schon jetzt vorhandenen Hilfen, wie Infoblätter und Beipackzettel, aber auch kurze Videoclips in verschiedenen Sprachen, müssen bekannter und gezielt verwendet werden [2].

## **Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Arbeit in der öffentlichen Apotheke**

Die Kommission „Apotheker in der Diabetologie (BAK/DDG)“ veranstaltet jährlich ein Symposium auf dem Diabetes Kongress der DDG. 2022 wurde das Thema Klimawandel und die Auswirkungen auf die fachübergreifende Gesundheitsversorgung im Bereich Diabetes mellitus behandelt [4].

Die zunehmende Hitzebelastung durch die Erderwärmung ist Folge des Klimawandels. Dieser hat zahlreiche negative Folgen für Menschen mit Diabetes. Bei ihnen funktionieren die physiologischen Anpassungsmechanismen des feuchten und trockenen Hitzaustauschs nur eingeschränkt. Ursächlich hierfür sind periphere und zentrale Störungen der regulierenden Schweißdrüsen und Blutgefäße.

Die Folgen hoher Außentemperaturen sind für Menschen mit Diabetes gravierend, besonders für Patientinnen und Patienten, die Insulin injizieren. Bei erhöhtem Blutfluss für den trockenen Hitzaustausch wird das Insulin schneller als üblich im Körper verteilt und aufgenommen mit dem erhöhten Risiko einer Hypoglykämie. Im Gegensatz dazu kann es bei Menschen mit Diabetes, die unter oralen Antidiabetika nur eine unbefriedigende Stoffwechselsituation erreichen, zu einer Hyperglykämie kommen. Hitzaustausch wird weiter behindert und Dehydrierung ist die Folge.

Die öffentlichen Apotheken in Deutschland sind ein niederschwelliger Anlaufpunkt für Menschen mit Diabetes. Gerade an heißen Tagen können Apothekerinnen und Apotheker bei der Abgabe von Insulin oder anderen Antidiabetika Diabetikerinnen und Diabetiker für die oben beschriebenen Probleme sensibilisieren und somit einen Beitrag zur Prävention von Problemen leisten. Ebenfalls apothekenrelevant ist das Thema der kühlpflichtigen Arzneimittel, wie Insuline und GLP-1-Rezeptoragonisten. So variiert zum Beispiel die Dauer der Haltbarkeit von Insulinpens bei Raumtemperatur je nach Insulin und Hersteller. Hier können Apothekerinnen und Apotheker Tipps und Hinweise zur richtigen Kühlung bei häuslicher Lagerung oder auf Reisen geben.

Menschen mit Diabetes haben durch den größeren Ressourcenverbrauch einen größeren Treibhausgasfußabdruck. Das Thema „Green Diabetes“ mit Vermeiden von Verpackungsmüll, Wiederverwerten und Recycling von Diabetestechnologie hat eine zunehmende Bedeutung und ist eine zunehmende Herausforderung. Viele Apotheken bieten

**Der Klimawandel hat zahlreiche negative Folgen für Menschen mit Diabetes.**

**Das Thema „Green Diabetes“ hat eine zunehmende Bedeutung.**

eine kostenfreie Entsorgung insbesondere von nicht mehr genutzten oder verfallenen Arzneimitteln an und leisten somit einen Beitrag beim Recycling. Zudem können sie Menschen mit Diabetes mit Hinweisen zur korrekten häuslichen Entsorgung von Verpackung und Hilfsmaterialien („Welcher Müll muss wohin?“) unterstützen.

### Nationale VersorgungsLeitlinie (NVL) Typ-2-Diabetes

**In der NVL wird ausdrücklich die Kooperation aller am Versorgungs- und Beratungsprozess Beteiligten hervorgehoben.**

Die Teilpublikation der Langfassung der neuen Nationalen VersorgungsLeitlinie (NVL) Typ-2-Diabetes (2. Auflage) wurde im März 2021 veröffentlicht [5]. Viele Fachgesellschaften, darunter auch die Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheker (AMK) und die DDG, haben intensiv in vielen Kommissionssitzungen die Themenkomplexe bearbeitet und eine einvernehmliche Fassung verabschieden können. In der NVL wird ausdrücklich die Kooperation aller am Versorgungs- und Beratungsprozess Beteiligten hervorgehoben und die Bedeutung für das Gelingen der Therapieansätze herausgestellt. Die Apothekerinnen und Apotheker haben ihre wichtige Aufgabe in der Medikationsanalyse und dem Medikationsmanagement, sowohl der rezeptierten Arzneimittel als auch bei der therapierelevanten Selbstmedikation.

### Bessere Betreuung durch pharmazeutische Dienstleistungen

**Die Medikationsberatung bietet einen wichtigen Beitrag zum Vermeiden und Lösen von arzneimittelbezogenen Problemen.**

Durch die honorierten pharmazeutischen Dienstleistungen kann das Erfüllen dieser Aufgabe seit Juni 2022 in öffentlichen Apotheken bundesweit umgesetzt werden [6]. So kann die „Erweiterte Medikationsberatung bei Polypharmazie“ von allen Patientinnen und Patienten, die dauerhaft fünf oder mehr Arzneimittel anwenden, in Anspruch genommen werden. Diese Dienstleistung umfasst eine Medikationsanalyse: Konkret wird hierbei die gesamte Medikation im Rahmen eines Patientinnen-/Patienten-Gesprächs erfasst und einer pharmazeutischen Prüfung unterzogen, um arzneimittelbezogene Probleme (wie Doppelmedikationen, Interaktionen, Anwendungsfehler) zu identifizieren und zu lösen. Auf Wunsch des Patienten/der Patientin werden behandelnde Ärztinnen und Ärzte über die Ergebnisse dieser Beratung direkt informiert. Die Medikationsberatung bietet somit einen wichtigen Beitrag zum Vermeiden und Lösen von arzneimittelbezogenen Problemen, insbesondere bei der sektorenübergreifenden Medikation. Besonders sinnvoll ist diese Dienstleistung daher auch für Polypharmaziepatientinnen und -patienten, die dauerhaft von mehreren Ärztinnen und Ärzten betreut werden, was auf Menschen mit Diabetes regelhaft zutrifft.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dirk Klintworth, MSc*  
 Mitglied Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/IDDG)  
 ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände  
 Geschäftsbereich Arzneimittel  
 Abteilung Wissenschaftliche Entwicklung  
 Heidestraße 7  
 10557 Berlin  
 E-Mail: [d.klintworth@abda.de](mailto:d.klintworth@abda.de)

*Manfred Krüger*  
 Mitglied Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/IDDG)  
 Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und  
 AMTS, NRW  
 Moerser Landstraße 198 B  
 47802 Krefeld  
 E-Mail: [m.krueger@linner-apotheke.de](mailto:m.krueger@linner-apotheke.de)

*Dr. Alexander Risse*  
 Vorsitzender Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/IDDG)  
 Diabeteszentrum am Sophie-Charlotte-Platz  
 Bismarckstraße 68  
 10627 Berlin  
 E-Mail: [sdkpcioran-alexander@t-online.de](mailto:sdkpcioran-alexander@t-online.de)

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Betreuung, Beratung und Behandlung von Menschen mit Diabetes sind auf die erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Professionen und Sektoren angewiesen.
- ▶ Die tägliche Praxis hat die Bedeutung einer patientenorientierten und interdisziplinären Versorgung von Menschen mit Migrationshintergrund und Diabetes in den Fokus gerückt.
- ▶ Gesundheitliche Angebote müssen so sein, dass sie auch von Menschen aus prekären sozialen Milieus verständlich und annehmbar sind.
- ▶ Der Klimawandel hat zahlreiche negative Folgen für Menschen mit Diabetes.
- ▶ In der NVL wird ausdrücklich die Kooperation aller am Versorgungs- und Beratungsprozess Beteiligten hervorgehoben.

# BVND: Aufgaben der niedergelassenen Diabetologen – was ist erfüllbar, was nicht?

Nikolaus Scheper<sup>1,2</sup>, Dorothea Reichert<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Praxis Dr. Scheper & Schneider & Veit, Marl

<sup>2</sup> Bundesverband Niedergelassener Diabetologen (BVND)

<sup>3</sup> Gemeinschaftspraxis Dr. Reichert, Dr. Hinck, Landau

**Der BVND hat sich positiv in die Arbeit um die Fortschreibung der aktuell überarbeiteten DMP-Richtlinie eingebracht.**

Aus dem Blickwinkel des Vorstands des Bundesverbands Niedergelassener Diabetologen (BVND) in Deutschland spielte die Pandemie weiterhin eine wichtige Rolle bei der Versorgung von Menschen mit Diabetes. Die überwiegende Zahl von Kollegen und Kolleginnen berichtet über eine zunehmende Zahl sowohl an Neupatienten und -patientinnen als auch an Patienten und Patientinnen mit unbefriedigendem Glukosestatus oder schwerer Entgleisung. Verlässliche Daten dazu sind noch schwerer verfügbar als in Zeiten vor der Pandemie, da pandemiebedingt viele Regularien der Disease-Management-Programme (DMPs) aufgeweicht wurden und zeitgleich die Zahl der eingeschriebenen Patienten und Patientinnen gesunken ist. Gleichzeitig ist es bisher weiterhin nicht gelungen, systematisch bundesweit krankenkassenübergreifende Auswertungen aus dem wertvollen DMP-Datenschatz zu erhalten. Hier müssen dringend weitere, auch politische, Initiativen zur Verbesserung der Versorgungsforschung in Deutschland erfolgen. Die Rolle der Pandemie als solche und deren Anteil an politischen Entscheidungen ist eine wichtige Fragestellung für zukünftige Krisen. Aber auch andere versorgungsmedizinische Fragen könnte man mit wissenschaftlichen Auswertungen der DMP-Daten besser beantworten.

## DMP Typ-2-Diabetes mit weiterentwickelt

Im Hinblick auf das DMP Typ-2-Diabetes ist es im Schulterschluss von Deutscher Diabetes Gesellschaft (DDG) und BVND gelungen, sich positiv in die Arbeit um die Fortschreibung der aktuell überarbeiteten DMP-Richtlinie einzubringen, die jetzt mehr Umsetzung

von modernen, evidenzbasierten Therapiemöglichkeiten in der Regelversorgung erlaubt. Die schon im letzten Deutschen Gesundheitsbericht Diabetes erwähnte Zusammenarbeit mit dem Hausärzterverband zur Weiterentwicklung des DMP Typ-2-Diabetes ist mittlerweile in einen konkreten Innovationsfondsantrag gemündet, bei dem der BVND sich als Konsortialpartner einbringt und bei dem die DDG federführend ist. Wann und wie dieser Antrag beschieden wird, bleibt abzuwarten. Der Erfolg des Projekts ist aus der Sicht der Niedergelassenen stark abhängig von der Funktionsfähigkeit der elektronischen Patientenakte (ePA) sowie dem damit realisierbaren Zugriff auf Daten einer in die ePA integrierten elektronischen Diabetesakte (eDA).

### Interessenvertretung der Schwerpunktpraxen

Der BVND als bundesweite Interessenvertretung der niedergelassenen Diabetologen und der diabetologischen Schwerpunktpraxen (DSPen) hat sich unverändert um die Sicherstellung der Existenzgrundlage seiner Mitgliedspraxen und damit der Versorgung von Menschen mit Diabetes entsprechend dem Stand der Wissenschaft gekümmert. Die letzten beiden Jahre führten durch Kontaktbeschränkungen – begleitet von großen Ängsten unserer Patienten und Patientinnen – zu erheblichen Beeinträchtigungen einer der Kernaufgaben von ambulanten Diabeteseinrichtungen: den Schulungen. Die im BVND zusammengeschlossenen DSPen haben diese Herausforderung angenommen und unterschiedliche Lösungsansätze gefunden. Dabei waren die virtuellen Kommunikationswege hilfreich und das Instrument der pädagogisch wertvollen Gruppenschulung wurde neben der weiterhin großen Anzahl von Einzelschulungen seitens der Praxen – immer unter strengem Einhalten der Hygienestandards – erbracht.

Auch der bundesweite Austausch zwischen den Praxen zu möglichen Lösungen wurde durch die digitalen Möglichkeiten zeitnah gestärkt und digitale Formate sind zu einer echten Zukunftsalternative geworden. Allerdings zeigt die Pandemie auch gerade die Grenzen der Digitalisierung auf, da gewisse Problemgruppen nur schwer erreicht werden konnten.

Die Anforderungen an die DSPen im Rahmen der weiterhin zunehmenden Digitalisierung sind eine wichtige Aufgabe, der sich die DSPen, wie auch im letzten Digitalisierungs- und Technologiereport (D.U.T) Diabetes wieder ersichtlich, weiter annehmen. Inwieweit die von der Bundesregierung noch immer getriebene Telematikinfrastruktur und deren konkrete Auswirkungen auf den Alltag der DSPen uns dabei

**Die Zusammenarbeit mit dem Hausärzterverband zum DMP Typ-2-Diabetes ist in einen Innovationsfondsantrag gemündet.**

**Die Anforderungen an die DSPen im Rahmen der weiterhin zunehmenden Digitalisierung sind eine wichtige Aufgabe.**

beihilflich sein werden oder wie viele neue Probleme sie uns bringen werden, bleibt abzuwarten. In jedem Fall sind die Inhaber der Praxen nicht mehr bereit, für weitere direkte und indirekte Kosten dieser Technologie aufzukommen!

**Die Einbindung in die Arbeit der Gremien der DDG führt zu einem besseren Blick auf die Versorgungsprobleme von Menschen mit Diabetes.**

### **Kommunikation intern und extern**

Die in den letzten Jahren auf den Weg gebrachte verbandsinterne und -externe Kommunikationsintensität hat sich weiterhin bewährt und droht so langsam – wie wahrscheinlich in allen anderen Bereichen auch – umzuschlagen: Nie war es einfacher, so viele Termine wahrzunehmen wie aktuell. Allerdings droht man dabei jetzt auch an neue Kapazitätsgrenzen zu stoßen, weil das Wahrnehmen der Termine das eine, die daraus resultierende Arbeit – sehr viel problematischer und oft schlecht kalkulierbar – das andere ist. Da muss sich auch in der Diabetologie das Pendel wieder einregeln.

Innerhalb der diabetologischen Organisationen in Deutschland hat der BVND im vergangenen Jahr weiterhin seinen Beitrag bei der Verbesserung der Strukturen geleistet. Insbesondere in unserer Fachgesellschaft, der DDG, bringen sich viele Niedergelassene aktiv kritisch und konstruktiv ein. Die gelungene bessere Einbindung niedergelassener Kollegen und Kolleginnen in die Arbeit der Arbeitsgemeinschaften und Kommissionen, aber auch in den Vorstand führt zu einem besseren Blick auf die Versorgungsprobleme von Menschen mit Diabetes und zu gemeinsamen Lösungsansätzen.

### **Sicherung des Nachwuchses in der Diabetologie**

**Eine zentrale Aufgabe ist die Sicherung des Nachwuchses in der Diabetologie.**

Gemeinsam stellen sich viele Aufgaben, die sich nur sektorenübergreifend und gemeinsam lösen lassen. Eine zentrale Aufgabe ist die Sicherung des Nachwuchses in der Diabetologie. Es fehlt an ärztlichem, aber auch am nicht ärztlichen Personal. Ein Mangel in diesen Bereichen stellt die Versorgungssicherheit der Patienten und Patientinnen in allen Bereichen infrage. Hier darf nicht unerwähnt bleiben, dass gerade die zunehmend bessere Versorgung von Menschen mit Diabetes mit technischen und digitalen Hilfsmitteln neue Aufgabenbereiche in der Versorgung einer älter und pflegebedürftiger werdenden Gesellschaft schafft – und damit neue Herausforderungen.

Bei der rückläufigen Zahl an stationären Weiterbildungszentren in der Diabetologie sieht der BVND eine wichtige Aufgabe darin, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für eine Weiterbildung im niedergelassenen Bereich zu verbessern. Und auch im inhaltlich-fachlichen

Bereich sind Niedergelassene zum Thema Weiterbildung in Gremien der DDG, aber auch der Landesärztekammern aktiv eingebunden. Das Thema Fort- und Weiterbildung insbesondere auch unseres Personals liegt uns weiter sehr am Herzen. Umso erfreulicher ist es, dass es durch die Bereinigung der vorhandenen Strukturen zukünftig die Möglichkeit zur Durchführung von vermehrten Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen für unser nicht ärztliches Fachpersonal sowie auch für ärztliche Kollegen und Kolleginnen in einer BVND-verbands-eigenen Veranstaltungsstruktur geben wird.

### Kooperationen mit anderen Verbänden

Die schon seit einigen Jahren informell bestehende Kooperation mit dem Berufsverband Deutscher Internistinnen und Internisten (BDI)/Sektion Endokrinologie und Diabetologie wurde zuletzt mit einer Kooperationsvereinbarung festgeschrieben und soll mit dem Austausch und der Zusammenarbeit bei berufspolitischen Themen die Diabetologie stärken.

Als Mitglied im Spitzenverband der Facharztverbände (SpiFa) hat sich der BVND in die Arbeitsgruppen und die dort angestoßenen Diskussionen mit Engagement und Sachkenntnis eingebracht. Insbesondere die AG Hygiene, in der zuletzt ein qualitätsbezogenes Vergütungsmodell zu diesem bislang völlig vernachlässigten Thema entwickelt wurde, stand hier im Fokus. Auch die Themen Honorar (Gebührenordnung für Ärzte [GOÄ]) und Weiterbildung wurden seitens des BVND in die innerärztlichen Diskussionen mit der Bundesärztekammer (BÄK) auf der Ebene des SpiFa immer wieder adressiert, um die Interessen der ambulanten Diabetologie weiterzubringen. Dieses gilt auch für die in der Politik so favorisierte intersektorale Versorgung, bei der der BVND Modelle eingebracht hat, die auch von der ambulanten in Richtung stationärer Versorgung gedacht sind.

### Zusammenarbeit mit der Selbsthilfe

Das traditionell gute Verhältnis mit den Patientenverbänden und der Selbsthilfe, welches in Pandemiezeiten mangels persönlicher Kontakte und Präsenzterminen nicht so aktiv gepflegt werden konnte, hat darunter in der Substanz nicht gelitten: Der BVND unterstützt die vielfältigen Aktivitäten der Selbsthilfe und von diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe unverändert kritisch, aber immer konstruktiv. Insgesamt darf der BVND auf ein erfolgreiches Jahr zurückblicken.

**Das Thema Fort- und Weiterbildung insbesondere auch unseres Personals liegt uns weiter sehr am Herzen.**

**Der BVND unterstützt die vielfältigen Aktivitäten der Selbsthilfe kritisch, aber immer konstruktiv.**

**Oberstes Ziel:  
die schlecht  
versorgten  
Menschen mit  
Diabetes besser  
zu versorgen.**

Oberstes Ziel der zweiten Versorgungsebene in der deutschen Diabetologie muss es aber weiter bleiben, die vielen, auch pandemiebedingt schlecht versorgten Menschen mit ihrer chronischen Diabeteserkrankung besser und auf hohem inhaltlichem Niveau zu versorgen.

*Dr. Nikolaus Scheper  
Praxis Dr. Scheper & Schneider & Veit  
Bergstraße 167  
45770 Marl  
E-Mail: n-scheper@gmx.de*

*Dr. Dorothea Reichert  
Gemeinschaftspraxis Dr. Reichert, Dr. Hinck  
Am Großmarkt 4  
76829 Landau  
E-Mail: reichert@diabetes-landau.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Der BVND hat sich positiv in die Arbeit um die Fortschreibung der aktuell überarbeiteten DMP-Richtlinie eingebracht.
- ▶ Die Anforderungen an die DSPen im Rahmen der weiterhin zunehmenden Digitalisierung sind eine wichtige Aufgabe.
- ▶ Die Einbindung niedergelassener Kollegen und Kolleginnen in die Arbeit der Arbeitsgemeinschaften, Kommissionen und des Vorstands der DDG führt zu einem besseren Blick auf die Versorgungsprobleme von Menschen mit Diabetes und zu gemeinsamen Lösungsansätzen.
- ▶ Eine zentrale Aufgabe ist die Sicherung des Nachwuchses in der Diabetologie.
- ▶ Oberstes Ziel muss es bleiben, die schlecht versorgten Menschen mit Diabetes besser und auf hohem Niveau zu versorgen.



# Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und profession- nelle Diabetesorganisationen in Deutschland

Erhard G. Siegel<sup>1</sup>, Eberhard G. Siegel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> St. Josefskrankenhaus, Heidelberg

<sup>2</sup> Karlsruhe

Zur flächendeckenden Umsetzung einer qualitativ hochstehenden Betreuung sind Versorgungsstrukturen und Organisationen notwendig, die jedem/jeder Diabetiker/in die qualifizierte Betreuung wohnortnah zukommen lassen. Die Bemühungen haben zu wichtigen Entwicklungen und zur Schaffung neuer Berufsbilder und Organisationen geführt – wesentlich auf Initiative der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG).

## Versorgung der Patientinnen und Patienten mit Diabetes

Die Versorgung der Patientinnen und Patienten mit Diabetes erfolgt in Deutschland im Wesentlichen auf drei Ebenen:

*Ebene 1: Hausärztinnen/Hausärzte (einschl. hausärztlich niedergelassener Internistinnen/Internisten, ca. 60 000)*

Diese versorgen 80 bis 90 Prozent der Menschen mit Diabetes permanent. Die Möglichkeit einer Weiterbildung ist gegeben, insbesondere im Rahmen der strukturierten Therapie- und Schulungsprogramme für Menschen mit Typ-2-Diabetes und mit Hypertonie. In manchen Bundesländern gibt es eine Weiterbildung zum/zur diabetologisch qualifizierten Hausarzt/-ärztin.

Nicht wenige Hausärzte/-ärztinnen beschäftigen eine/n Diabetesassistentin/-assistenten oder Diabetesberaterin/-berater – unterstützt von Versorgungsassistentinnen/-assistenten (VERAH) mit u. a. der weisungsgebundenen Kompetenz, Hausbesuche im Delegationsverfahren eigenständig bei immobilen Patientinnen/Patienten durchzuführen.

**Hausärztinnen/  
-ärzte ver-  
sorgen 80 bis  
90 Prozent  
der Menschen  
mit Diabetes  
permanent.**

**Assistenz-  
personal macht  
Hausbesuche  
teils eigen-  
ständig.**

**Bedarf: eine Schwerpunktpraxis auf 50 000 bis 100 000 Einwohnerinnen und Einwohner.**

**Anerkennung gleichzeitig für Typ-1- und Typ-2-Diabetes: 293 stationäre Einrichtungen erfüllen die Qualitätskriterien der DDG.**

### *Ebene 2: Diabetes-Schwerpunktpraxen (ca. 1100)*

10 bis 20 Prozent der Menschen mit Diabetes bedürfen permanent oder vorübergehend einer Versorgung in einer Schwerpunktpraxis (SPP) oder Krankenhausambulanz. Es gibt ca. 1100 SPP, meist von einer Diabetologin/einem Diabetologen DDG geführt (Tab. 1). Eine SPP betreut durchschnittlich ca. 600 Menschen mit Diabetes (400 bis 1000). Auf 100 000 Einwohnerinnen und Einwohner ist mit 6000 bis 8000 Menschen mit Diabetes zu rechnen, davon ca. 1500 insulinspritzende. Bei Inanspruchnahme einer SPP von 10 Prozent ergibt sich ein Bedarf von einer SPP auf ca. 50 000 bis 100 000 Einwohnerinnen und Einwohner. Dies entspricht etwa der Zahl von 1100 SPP für 80 Millionen Menschen. Allerdings bestehen regional erhebliche Unterschiede und teilweise Versorgungsdefizite.

### *Ebene 3: Stationäre Versorgung*

Bei Notfällen, Einstellungsproblemen und schweren Komplikationen ist eine stationäre Aufnahme notwendig. Diese sollte in Kliniken mit entsprechender Qualifikation erfolgen. Die Qualitätskriterien der DDG (Zertifiziertes Diabeteszentrum DDG) für Menschen mit Typ-1- oder Typ-2-Diabetes erfüllen (Stand Mai 2022) 293 stationäre Einrichtungen (davon 140 mit ambulanten Einrichtungen). Ausschließlich für Typ 2 sind es 41 Einrichtungen, für Pädiatrie 64. Zusätzlich haben das Zertifikat der DDG für die weiterführende Qualifikation mit obligatem Qualitätsmanagement (Diabetologikum DDG) aktuell 94 stationäre Einrichtungen, davon acht mit ambulanten Einrichtungen (Mai 2022), für Typ 2 sind es drei Einrichtungen und für Pädiatrie sieben. Das Zertifikat Klinik für Diabetespatienten geeignet (DDG) sollte die Versorgung der jährlich rund 2,1 Millionen Patientinnen und Patienten mit der Nebendiagnose Diabetes in Krankenhäusern verbessern; die

*Tab. 1:  
Berufsgruppen  
und Einrichtungen  
in Deutschland,  
in denen  
Menschen mit  
Diabetes betreut  
werden.*

<b>Berufsgruppen und Einrichtungen zur Betreuung</b>	
Hausärztinnen/-ärzte	ca. 60 000
Schwerpunktpraxen mit Diabetologinnen/Diabetologen	ca. 1100
spezielle Abteilungen in Kliniken	ca. 300
Diabetesberaterinnen/-berater	ca. 5470
Diabetesassistentinnen/-assistenten	ca. 8831
Diabetes-Pflegefachkräfte (ambulant/stationär)	ca. 330
Wundassistentinnen/-assistenten	3711
Fachärztinnen/-ärzte, Psychologinnen/Psychologen, Podologinnen/Podologen, Apothekerinnen/Apotheker u. a.	

Dunkelziffer liegt deutlich höher. Bisher (Stand Mai 2022) sind 92 Kliniken zertifiziert.

Für die Versorgung der Fußprobleme (ca. 240 000 Patientinnen und Patienten mit Fußverletzungen in Deutschland) und zum Verhindern von Amputationen (über 30 000/Jahr) wurden von der DDG die Qualitätsstandards für die Einrichtungen neu definiert. Mit Stand Mai 2022 können 215 ambulante und 75 stationäre Einrichtungen auf eine Anerkennung als „Fußbehandlungseinrichtung DDG“ verweisen.

**Ca. 240 000 Menschen mit Diabetes in Deutschland haben Fußverletzungen.**

## Berufsbilder in der Versorgung von Menschen mit Diabetes

Neben den Hausärztinnen/-ärzten sind die hauptsächlich mit der Versorgung der Menschen mit Diabetes befassten Berufsgruppen:

- ▶ Diabetologinnen/Diabetologen DDG
- ▶ Diabetesberaterinnen/-berater DDG
- ▶ Diabetesassistentinnen/-assistenten DDG
- ▶ Wundassistentinnen/-assistenten DDG
- ▶ Trainer/Trainerinnen für die Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG
- ▶ Pflegekräfte mit Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft DDG (Klinik)
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft DDG (Langzeit)

Diese Ausbildungen wurden von der DDG neu geschaffen, da eine staatlich anerkannte Berufsausbildung noch nicht umgesetzt wurde.

### a) Diabetologinnen/Diabetologen und Endokrinologinnen/Endokrinologen

Die Versorgung aufwendig zu betreuender Menschen mit Diabetes machte die Schaffung einer fundierten Ausbildung für Diabetologie notwendig. Von der DDG wurde vor 29 Jahren die Weiterbildung zur/zum Diabetologin/Diabetologen DDG definiert. Sie beinhaltet auf der Basis von Internistin/Internist, Allgemeinmedizinerin/-mediziner oder Kinderärztin/-arzt

- ▶ eine 2-jährige Weiterbildung an einer Einrichtung der DDG,
- ▶ einen 80-stündigen theoretischen Kurs mit Abschlussprüfung,
- ▶ eine 32-stündige Weiterbildung in Kommunikation, patientenorientierter Gesprächsführung und Didaktik sowie
- ▶ Hospitationen an anderen Einrichtungen.

Von den ca. 4196 Diabetologinnen/Diabetologen DDG arbeiten ca. 1684 im niedergelassenen Bereich, ca. 1979 in Kliniken (Mai 2022). Die Bezeichnung „Diabetolog\*in DDG“ ist offiziell führbar. Von den Ärztekammern wurde inzwischen die Zusatzbezeichnung Diabetologie mit einer einjährigen Weiterbildung eingeführt.

**Die Weiterbildung zur/zum Diabetologin/Diabetologen DDG wurde vor 29 Jahren von der DDG definiert.**

**Diabetes-  
beraterinnen/  
-berater und  
-assistentinnen/  
-assistenten  
übernehmen  
kompetent  
Schulung und  
Therapie.**

*b) Diabetesberaterin/-berater DDG*

Wesentliche Teile der Therapie und Schulung werden kompetent von Nichtmedizinerinnen und -medizinern wahrgenommen. Dies führte zur Schaffung der/des qualifizierten Diabetesberaterin/-beraters DDG mit einjähriger Weiterbildung in Theorie und Praxis. Basis ist z. B. eine Ausbildung zur/zum Diätassistentin/-assistenten, Gesundheits- und Krankenpflegerin/-pfleger oder ein Studium der Ernährungswissenschaft. Diabetesberaterinnen und -berater übernehmen wesentliche Teile der Therapie und Schulung; es gibt ca. 5470, pro Jahr werden ca. 250 ausgebildet.

*c) Diabetesassistentin/-assistent DDG*

Dieses Berufsbild richtet sich an Absolventinnen und Absolventen aus medizinischen oder pädagogischen Grundberufen. Neben der vierwöchigen theoretischen Ausbildung mit Abschlussprüfung ist eine 40-stündige Hospitation in einer diabetologischen Einrichtung erforderlich. Arbeitsplätze sind Hausarzt- und Schwerpunktpraxen und Kliniken. Möglich ist eine Weiterbildung zur/zum Diabetesberaterin/-berater DDG. Rund 8831 Diabetesassistentinnen/-assistenten sind ausgebildet. Jährlich nehmen 200 Teilnehmende das Angebot wahr.

*d) Wundassistentin/-assistent DDG*

Die Weiterbildung zur/zum Wundassistentin/-assistenten DDG, initiiert durch die AG Diabetischer Fuß, richtet sich an medizinisches Fachpersonal, das seine Kompetenz im Bereich des Diabetischen Fußsyndroms erweitern möchte. Bis heute wurden rund 3711 Personen mit dieser Spezialisierung weitergebildet.

*e) Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG*

**Mit der Basis-  
qualifikation  
Diabetes Pflege  
DDG soll das  
diabetologisch-  
pflegerische  
Basiswissen in  
der Flächenver-  
sorgung veran-  
kert werden.**

Um erste grundlegende Kenntnisse zum Diabetes in der pflegerischen Versorgung von Menschen mit Diabetes zu erlangen, bietet die DDG seit 2017 die Basisqualifikation Diabetes Pflege DDG an. Hierfür werden Trainerinnen und Trainer – Teams aus Diabetologin/Diabetologe, Diabetesberaterin/-berater und Pflegekraft – qualifiziert, die anschließend in ihren Heimatregionen Fortbildungen für examinierte Pflegekräfte anbieten, um das diabetologisch-pflegerische Basiswissen in der Flächenversorgung zu verankern. Die Basisqualifikation wird als Nachweis im Rahmen der Zertifizierung als „Klinik für Diabetespatienten geeignet“ anerkannt. Für die weitere Vertiefung stehen die Weiterbildungen zur Diabetes-Pflegefachkraft zur Verfügung.

#### f) Diabetes-Pflegefachkraft DDG

Eine Diabetes-Pflegefachkraft DDG verfügt über spezielle medizinische und pflegerische Kenntnisse und Kompetenzen für die optimale Pflege von Menschen mit Diabetes. Sie ist im stationären (Diabetes-Pflegefachkraft DDG Klinik) und ambulanten Setting (Diabetes-Pflegefachkraft DDG Langzeit) für die Qualität der Behandlung unverzichtbar. Bisher wurden rund 263 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG Klinik und rund 67 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG Langzeit ausgebildet.

**Diabetes-Pflegefachkraft DDG: spezielle pflegerische Kompetenzen für die optimale Pflege.**

#### g) Weitere Berufsbilder

Viele Menschen mit Diabetes benötigen eine besondere psychologische Betreuung; dies führte zur Schaffung der/des Fachpsychologin/-psychologen DDG mit entsprechendem Curriculum (über 150). Das vor über zehn Jahren neu geschaffene Berufsbild der/des Podologin/Podologen mit zweijähriger Ausbildung beinhaltet eine spezielle Weiterbildung in der Behandlung des Diabetischen Fußsyndroms. Auch mit den Apothekerkammern wurde eine strukturierte Weiterbildung geschaffen, die bisher über 5000 Teilnehmende absolviert haben.

### Schulung als Therapiebestandteil unverzichtbar

Rund 50 Prozent der Menschen mit Typ-2-Diabetes könnten ohne Medikamente gut behandelt werden, d. h. mit Ernährungsumstellung, Gewichtsabnahme, spezieller Schulung und Bewegung. Die Inhalte sollten möglichst in strukturierten Programmen durch qualifiziertes Personal vermittelt werden. Ca. 40 bis 50 Prozent erhalten orale Antidiabetika, über 1,5 Millionen werden mit Insulin behandelt – als kombinierte Therapie mit Tabletten, konventionelle Zweispritzentherapie oder intensivierete Insulintherapie. Diese Therapie bedarf einer speziellen Unterweisung im Rahmen strukturierter Behandlungs- und Schulungsprogramme. Von den über 300 000 Menschen mit Typ-1-Diabetes wurden bisher über 40 000 in der Insulinpumpentherapie unterwiesen. Genauso wichtig ist die zielorientierte Behandlung der bei über 70 Prozent bestehenden arteriellen Hypertonie, der Fettstoffwechselstörung und ggf. die Raucherentwöhnung.

**Rund 50 Prozent der Menschen mit Typ-2-Diabetes könnten ohne Medikamente gut behandelt werden.**

### Regionale Unterschiede, Strukturverträge, DMPs

Bei der Versorgung bestehen erhebliche regionale Unterschiede: Zum Verbessern und Absichern der Versorgung waren mit den Krankenkassen unterschiedliche flächendeckende Strukturverträge in den Bundesländern abgeschlossen worden (Tab. 2). Seit 2003 wurden

**Von den über 300 000 Menschen mit Typ-1-Diabetes wurden bisher über 40 000 in der Insulinpumpentherapie unterwiesen.**

unterschiedliche Disease-Management-Programme (DMPs) in allen Bundesländern eingeführt.

## Die Versorgung von Kindern mit Diabetes

Besondere Versorgungsstrukturen sind für die rund 15 000 Kinder mit Diabetes unter 14 Jahren notwendig. Die Versorgung erfolgt meist über Krankenhäuser, möglichst mit spezieller Qualifikation. Die Anerkennung nach den Richtlinien der DDG liegt bei rund 80 Kinderkliniken vor.

## Wichtige Organisationen in der Diabetologie

**Die DDG hat über 9280 Mitglieder.**

a) *Wissenschaftliche Fachgesellschaft DDG (Gründung 1964)*

Die wissenschaftliche Fachgesellschaft ist die Deutsche Diabetes Gesellschaft mit über 9280 Mitgliedern. Viele Ausschüsse und Arbeitsgemeinschaften beschäftigen sich mit Aspekten des Diabetes, seiner Erforschung, Behandlung und Verhinderung. Die jährlichen wissenschaftlichen Tagungen mit 7000 bis 8000 Teilnehmenden haben ein hohes Niveau.

*Ausschüsse und Kommissionen:*

- ▶ Ausschuss Soziales
- ▶ Ausschuss Qualitätssicherung, Schulung & Weiterbildung
- ▶ Ausschuss Pharmakotherapie des Diabetes
- ▶ Ausschuss Diabetologie DDG
- ▶ Ausschuss Ernährung
- ▶ Ausschuss Fachübergreifend: Herz, Diabetes & Hormone der DDG, DGE & DGK
- ▶ Kommission Interessenkonflikte
- ▶ Kommission Apotheker in der Diabetologie (BAK/DDG)
- ▶ Kommission Adipositas & bariatrische Chirurgie
- ▶ Kommission Gesundheits- & wissenschaftspolitische Fragen
- ▶ Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie der DDG & DGKL
- ▶ Kommission Fettstoffwechsel
- ▶ Kommission Digitalisierung
- ▶ Kommission Epidemiologie & Versorgungsforschung
- ▶ Kommission Kodierung & DRGs in der Diabetologie

*Arbeitsgemeinschaften:*

- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Angiologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Schwangerschaft
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Psychologie

**In der DDG gibt es sechs Ausschüsse und neun Kommissionen.**

- ▶ Arbeitsgemeinschaft Niedergelassene diabetologisch tätige Ärzte
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Strukturierte Diabetestherapie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Molekularbiologie & Genetik
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Darm & Leber
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Auge
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Herz
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Nervensystem
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Niere
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport & Bewegung
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Geriatrie & Pflege
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Migranten
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Prävention
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Nachwuchs
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Krebs
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Strukturierte Diabetestherapie

**In 21 Arbeitsgemeinschaften der DDG werden viele wichtige Themen bearbeitet.**

#### *b) Regionalgesellschaften der DDG (RGG)*

Zur Versorgung der Menschen mit Diabetes in den Bundesländern sind regionale kompetente Ansprechpartnerinnen und -partner notwendig. Bis 2000 erfolgte die Gründung der Regionalgesellschaften als eigene eingetragene Vereine. Es gibt 15 RGGs (Niedersachsen und Bremen bilden eine RGG), zu finden unter [www.ddg.info/die-ddg/regionalgesellschaften](http://www.ddg.info/die-ddg/regionalgesellschaften). Hauptaufgabe ist die Vertretung gegenüber Körperschaften und regionalen Kostenträgern (Kassenärztliche Vereinigung, Krankenkassen, Sozialministerium, Ärztekammern u. a.). RGGs übernehmen Aktivitäten zur regionalen Weiterbildung in der Diabetologie im Sinne der DDG.

#### *c) Selbsthilfegruppen*

Wichtig sind hier zum Beispiel der Deutsche Diabetiker Bund (DDB), die Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M), die Deutsche Diabetes Föderation (DDF) sowie größere Landesverbände auf Bundeslandebene und der Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher (BdKJ). Selbsthilfe ist ein unschätzbares Gut in unserer Gesellschaft.

**Selbsthilfe ist ein unschätzbares Gut in unserer Gesellschaft.**

#### *d) Berufspolitische Vertretung BDD*

Berufsverband Deutscher Diabetologen (BDD) mit den Untergruppen BVND (niedergelassene Diabetologen) und BVDK (Diabetologen in Kliniken). Der BVND engagiert sich intensiv in der Berufspolitik für die

Existenzgrundlagen der DSPen. Ein weiteres Anliegen ist neben der Qualitätssicherung die Sicherstellung der Versorgungsaufträge. Die Ziele des BVKD sind neben der Sicherstellung einer adäquaten Vergütung im DRG-System eine korrekte Abbildung sowie die damit verbundene Verbesserung der Nebendiagnose Diabetes mellitus im Krankenhaus. Eine weitere Aufgabe liegt in der Verbesserung der Qualität der Ausbildung von Ärztinnen und Ärzten im Krankenhaus in der Diabetologie.

*e) Vertretung der Krankenhausträger BVKD*

Im Bundesverband Klinischer Diabeteseinrichtungen (BVKD) sind die meisten der Krankenhäuser mit Diabetesschwerpunkt zusammengeschlossen (über 150); vertreten sind die Geschäftsführenden sowie die Medizinerinnen und Mediziner. Der BVKD engagiert sich im Qualitätsmanagement, in Fragen der Abrechnung (DRG) und Strukturen.

*f) Vertretung der Diabetesberatungsberufe VDBD*

Im Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland (VDBD) sind Diabetesberaterinnen/-berater und Diabetesassistentinnen/-assistenten DDG organisiert mit mehr als 4000 Mitgliedern (Stand 2021).

**Versorgungsprojekte, Aufklärung: die Deutsche Diabetes-Stiftung.**

*g) Weitere wichtige Gruppierungen und Organisationen*

Hier sei die Deutsche Diabetes-Stiftung (DDS) erwähnt – mit der Aufgabe, die Bevölkerung aufzuklären und Projekte zur Versorgung zu entwickeln. Der Dachverband Endokrinologie/Diabetologie (DVED) soll der wissenschaftliche Verbund beider Gebiete sein und diese politisch repräsentieren. Eine vollständige Aufstellung dieser und anderer Gruppierungen würde den Rahmen sprengen.

*h) diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe*

diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe ist eine Organisation, die Menschen mit Diabetes, Diabetesberaterinnen/-berater, Ärztinnen/Ärzte und Forschende vereint. Gegründet wurde diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe von der DDG und dem VDBD. Die Organisation sieht sich als „die führende deutsche Gesundheitsorganisation für mehr als 8,5 Mio. Menschen mit Diabetes mellitus“.

## Fazit und Ausblick

Von den 8,5 Millionen Menschen mit Diabetes (plus Dunkelziffer) haben ca. 5 Prozent einen Typ-1-Diabetes. Rund 90 Prozent der Menschen mit Typ-2-Diabetes werden auf der Hausarztbene versorgt,



ca. 10 Prozent in Schwerpunktpraxen oder Krankenhausambulanzen, ebenso ein Großteil der Menschen mit Typ-1-Diabetes. Im stationären Bereich gibt es rund 300 Kliniken mit der DDG-Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes und 41 nur für Typ-2-Diabetes.

Sinnvoll wären eine DSP pro 50 000 bis 100 000 Einwohnerinnen und Einwohner und eine qualifizierte Klinik pro 200 000 bis 400 000. Dies entspricht etwa den tatsächlichen Zahlen – mit großen regionalen Unterschieden. Die von der DDG geschaffenen Qualifikationsanforderungen und Berufsbilder tragen wesentlich zur Verbesserung bei und werden bei den DMP Diabetes mellitus in den Strukturvoraussetzungen berücksichtigt. Ziel ist die bestmögliche wohnortnahe Versorgung.

**Ziel der Arbeit der DDG ist die bestmögliche wohnortnahe Versorgung.**

*Prof. Dr. Erhard G. Siegel  
St. Josefskrankenhaus  
Landhausstraße 25  
69115 Heidelberg  
E-Mail: e.siegel@st.josefskrankenhaus.de*

*Prof. Dr. Eberhard G. Siegel  
Steinlesweg 3b  
76227 Karlsruhe  
E-Mail: eberhardsiegel1@gmail.com*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Es gibt in Deutschland ca. 1100 diabetologische Schwerpunktpraxen. Dies entspricht in etwa der Anzahl, die benötigt wird, wenn man einen Bedarf von einer SSP auf ca. 50 000 bis 100 000 Einwohnerinnen und Einwohner für eine gute wohnortnahe Versorgung ansetzt. Allerdings bestehen regional erhebliche Unterschiede und teilweise auch deutliche Versorgungsdefizite.
- ▶ Eine Hausärztin/ein Hausarzt betreut ca. 100 Menschen mit Diabetes, davon zwei bis fünf mit Typ-1-Diabetes. Deren diabetologische Betreuung erfolgt größtenteils über Diabetologinnen und Diabetologen in Schwerpunktpraxen und Krankenhausambulanzen.
- ▶ Es gibt ca. 4196 Diabetologinnen/Diabetologen, ca. 5470 Diabetesberaterinnen/-berater, ca. 8831 Diabetesassistentinnen/-assistenten sowie 3711 Wundassistentinnen/-assistenten.
- ▶ 293 stationäre Einrichtungen haben die Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes.

# Psychosoziale Versorgung von Menschen mit Diabetes – aktuelle Aspekte

Karin Lange<sup>1</sup>, Andreas Neu<sup>2</sup>, Bernhard Kulzer<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Medizinische Psychologie

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

<sup>3</sup> Diabetes Zentrum Mergentheim, Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM)

**Die Bereitschaft  
und die Fähig-  
keit zum stän-  
digen Selbst-  
management  
bestimmen  
den Erfolg je-  
der Diabetes-  
therapie.**

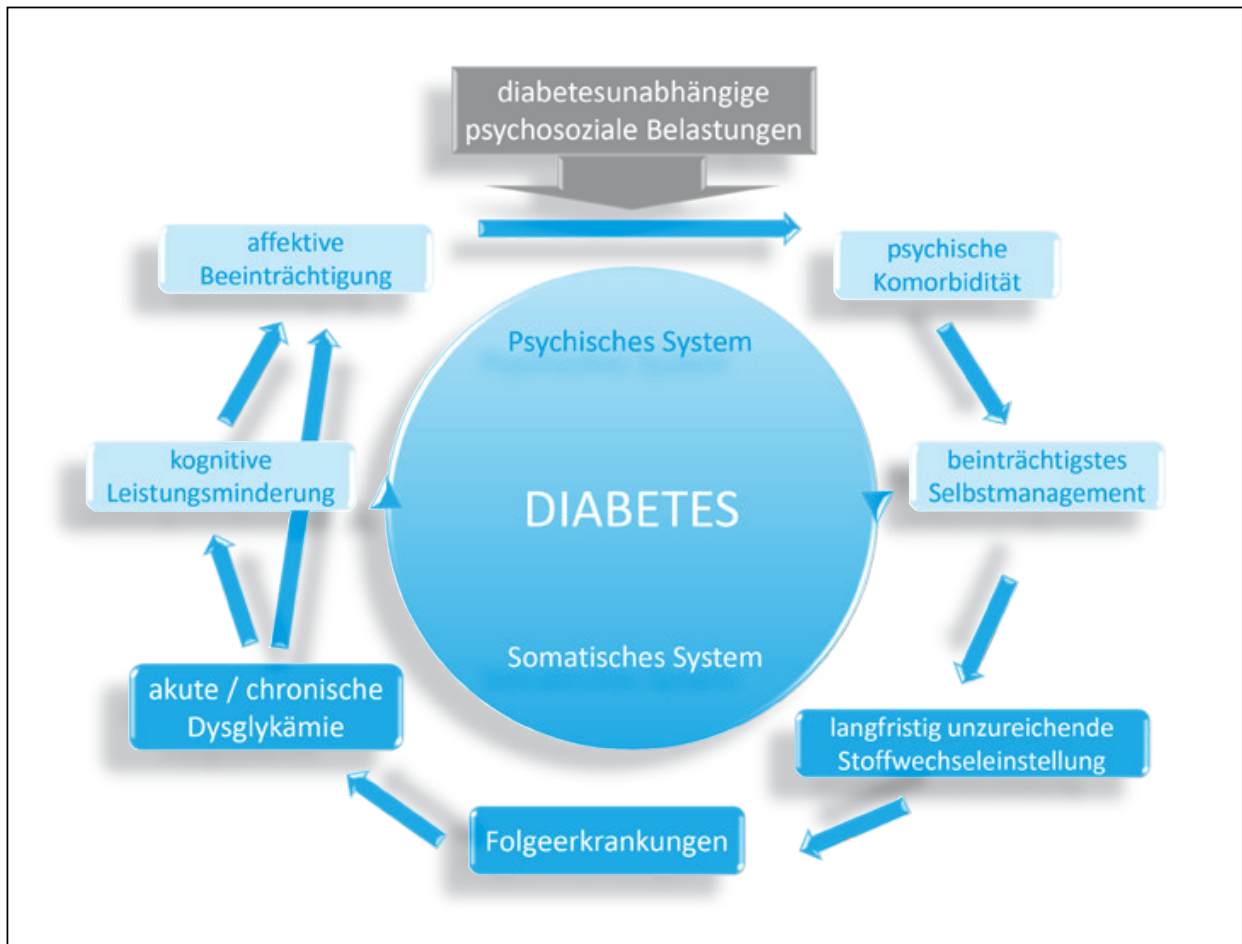
**Diabetes be-  
trifft ganze  
Familien – nie-  
mand ist allein  
krank.**

Die enge wechselseitige Beziehung zwischen psychischem Wohlbefinden, kognitiver Leistungsfähigkeit und somatischer Gesundheit ist in den aktuellen Diabetesleitlinien weltweit unbestritten (z. B. [1 – 10]). Psychische wie auch soziale Faktoren spielen eine bedeutsame Rolle bei der erfolgreichen Prävention, der Umsetzung der täglichen Therapie und letztlich auch bei der langfristigen Prognose von Menschen mit Diabetes. Unabhängig vom Diabetestyp setzen aktuelle Therapien die Fähigkeit und Bereitschaft zum kontinuierlichen Selbstmanagement voraus. Dies gilt sowohl für die Ernährung, die regelmäßige körperliche Aktivität, die Einnahme von Medikamenten als auch für Stoffwechselfelbstkontrollen. Diese Anforderungen können zu erheblichen Belastungen (Diabetes-Distress) oder auch zu diabetesassoziierten psychischen Erkrankungen führen [2, 4, 5]. Deshalb werden in den Leitlinien nicht nur metabolische Ziele, sondern gleichwertig auch Erhalt und Optimierung der Lebensqualität als Therapieziel genannt. Trotz eindrucksvoller Fortschritte in der Therapie erreichen bis heute bei Weitem nicht alle Menschen mit Diabetes die angestrebten normnahen Glukosewerte bei gleichzeitig guter Lebensqualität [1 – 10].

Kinder und viele Jugendliche mit Typ-1-Diabetes, aber auch betagte Menschen mit demenzbedingten kognitiven Beeinträchtigungen, können die zunehmend anspruchsvollen Diabetestherapien und -technologien (noch) nicht eigenständig steuern. Sie sind auf die kontinuierliche Unterstützung und Überwachung durch gut informierte Angehörige oder andere Betreuer angewiesen. Diabetes und die damit verbundenen Aufgaben und Risiken beeinflussen damit nicht nur das Leben der daran Erkrankten, sondern auch das ganzer Familien und des weiteren Umfelds – niemand ist allein krank [11 – 13].

Aber auch viele ältere Jugendliche und kognitiv leistungsfähige Erwachsene mit Diabetes sind durch psychosoziale Belastungen, psychische Komorbiditäten oder mangelnde Unterstützung nur unzureichend in der Lage, sich sachgerecht zu behandeln und die ambitionierten Therapieziele zu erreichen [14, 15]. Wiederholte Misserfolge können in einem Teufelskreis münden, bei dem durch längerfristige Dysglykämien die kognitive Leistungsfähigkeit sowie die emotionale Stabilität beeinträchtigt und damit die Fähigkeit zur Therapiesteuerung eingeschränkt werden (Abb. 1). Zu hohe HbA<sub>1c</sub>-Werte und akute Komplikationen werden als persönliche Niederlagen wahrgenommen und verstärken Selbstzweifel, fördern Resignation und erlernte Hilflosigkeit sowie Leugnen des Risikos. Durch diese Erfahrungen können klinisch relevante Ängste und depressive Störungen gebahnt werden. Gelingt es nicht, diesen Teufelskreis frühzeitig zu durchbrechen, steigt das Risiko für chronische psychische Störungen und somatische Folgeerkrankungen des Diabetes [16, 17]. Neue Technologien, z. B. Systeme zur automatisierten Insulindosierung (AID-Systeme), scheinen hier zu einer Entlastung beizutragen. Aktuelle Studien lieferten Hinweise auf besseren Schlaf, höhere Selbstwirksamkeit sowie Reduktion von Ängsten und diabetesbezogenem Distress [18–20].

**Abb. 1:**  
Das wechselseitige Beeinflussen von psychischem Befinden und der Qualität der Stoffwechseleinstellung bei Diabetes.



**Bereits subklinische psychische Belastungen oder auch kritische Lebensereignisse beeinträchtigen das Selbstmanagement.**

Subklinische psychische Belastungen oder psychische Erkrankungen sind bei Diabetes zumindest so häufig wie in der Allgemeinbevölkerung, bei einigen psychischen Störungen ist die Prävalenz deutlich erhöht. Bei Kindern und Jugendlichen mit einer hyperkinetischen Störung (F90 HKS oder ADHS), Störungen des Sozialverhaltens (F90–F98) und Entwicklungsstörungen (F80–F89) ist die Diabetesbehandlung erschwert [21]. Bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen beeinträchtigen besonders ein gestörtes Essverhalten und Essstörungen (F50) sowie Störungen durch den Konsum psychotroper Substanzen (F10–F19) das eigenverantwortliche Behandeln und konsequente Nutzen aktueller Diabetestechnologien. Über alle Altersgruppen hinweg determinieren weitere psychische Erkrankungen wie Schizophrenie (F20–F29), affektive Störungen (F30–F39), Ängste und Zwänge (F40–F48), aber auch Essstörungen (Binge Eating Disorder) besonders bei Typ-2-Diabetes (F50) den Erfolg der Diabetesbehandlung [17]. In höherem Alter sind Menschen mit Diabetes einem 2- bis 4-fach erhöhten Risiko für eine vaskuläre Demenz und einem 1,5- bis 2-fach erhöhten Risiko für eine Alzheimer-Demenz (F00–F09) ausgesetzt. Die damit verbundene kognitive Leistungsminderung ist mit einer erhöhten Rate schwerer Hypoglykämien und einer eingeschränkten Kompetenz zum Selbstmanagement verbunden [6, 9].

Neben individuellen psychischen Faktoren müssen angesichts des aktuellen gesellschaftlichen Wandels soziale Faktoren Berücksichtigung finden. Die soziale Ungleichheit bezogen auf Inzidenz und Prävalenz des Typ-2-Diabetes steht hier ebenso für den Bedarf an spezifischer Unterstützung wie die Abhängigkeit der Qualität der Stoffwechseleinstellung bei Kindern und Jugendlichen von der Familienstruktur, dem Migrationsstatus oder dem Angebot an qualifizierter Betreuung in Schulen und Kitas [2, 3, 10, 13]. Aber auch Arbeits- und Lebensbedingungen mit hoher Stressbelastung und gleichzeitig geringer Kontrolle fördern über eine anhaltende Aktivierung der endokrinen HPA-Stressachse mit darauffolgendem Hyperkortisolismus die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes [14–17, 22]. Bei manifestem Diabetes, Typ 1 und Typ 2, wird bedingt durch die mit anhaltendem Stress verbundene Insulinresistenz das Erreichen der jeweiligen Therapieziele deutlich erschwert.

Aktuell werden heterogene Folgen der COVID-19-Pandemie und des damit verbundenen Lockdowns für Menschen mit Diabetes berichtet. Die deutlich erhöhten Risiken für schwere Verläufe und damit verbundene Ängste bei Menschen mit ausgeprägter Adipositas, Typ-2-Diabetes und weiteren kardiovaskulären Risiken führten zu einer Reduktion von Arztkontakten, auch bei akuten somatischen und psychischen

Komplikationen [23, 24]. Gleichzeitig sank die körperliche Aktivität, ungünstige Ernährungsgewohnheiten nahmen zu, das Körpergewicht und auch depressive und Angstsymptome stiegen besonders bei isoliert lebenden Personen mit Typ-2-Diabetes an. Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes wurden in einigen Studien Verbesserungen des HbA<sub>1c</sub> in Verbindung mit einem weniger stressigen Alltag beobachtet, die Daten zu psychischen Belastungen sind jedoch heterogen [25]. Unbestritten ist dabei ein erhöhter Bedarf an psychosozialer Unterstützung zum Aufrechterhalten der Diabetesbehandlung und zur Reduktion psychischer Belastungen sowie zur Bewältigung von Langzeitfolgen einer SARS-CoV-2-Infektion [26, 27].

### **Psychosoziale Versorgung für Menschen (mit Diabetes)**

Die weitreichenden Einflüsse psychosozialer Faktoren auf die Prognose von Menschen mit Diabetes zeigen, dass entsprechende Versorgungsangebote nicht nur ein „Add-on“ bei einer psychiatrischen Diagnose entsprechend ICD-10/-11 sein können, sondern ein integraler Bestandteil der Diabetesbehandlung in allen Sektoren, d. h. ambulant, stationär und in der Rehabilitation, sein müssen [1 – 10]. Sie schließen regelmäßige psychosoziale Screenings abhängig von Alter, Diabetesstadium, Lebenssituation und individuellen Faktoren ein, z. B. auf psychische Belastungen, soziale Probleme, psychische Störungen oder neurokognitive Leistungseinbußen. Besonders relevant sind dabei sensible Phasen im Krankheitsverlauf wie die Manifestation, nach Eintritt schwerer akuter Komplikationen, bei Diagnose beeinträchtigender Folgeerkrankungen oder nach „kritischen Lebensereignissen“. Einige Themen können während regelmäßiger ambulanter Vorstellungen einfühlsam in der Anamnese erfragt werden, für andere stehen kurze validierte Screeninginstrumente, z. B. zu Wohlbefinden, Angst, Depression, diabetesbezogenem Distress oder Essstörungen zur Verfügung (siehe [www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de)). Ein Screening ist jedoch nur hilfreich, wenn bei Hinweisen auf Belastungen zeitnah kompetente Hilfen in Form von Beratungen, Schulungen, Coachings oder psychotherapeutischen Angeboten zur Verfügung gestellt werden können. Tabelle 1 stellt dazu häufige Beratungsanlässe dar.

### **Beratungs- und Therapieangebote**

Einige der Themen der Übersicht sind integraler Bestandteil qualitätsgesicherter Schulungsprogramme (Disease-Management-Programme, DMPs), die sich an spezifische Alters- und Zielgruppen wenden [28].

**Psychosoziale Versorgung ist kein „Add-on“, sondern integraler Bestandteil der Diabetes-therapie.**

**Es stehen kurze validierte Screeninginstrumente unter [www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de) zur Verfügung.**

*Tab. 1:  
Anlässe und Themen psychologischer und sozialer Beratungen für Menschen mit Diabetes.*

**Nicht nur das individuelle Verhalten, sondern auch die Lebensverhältnisse bestimmen die Prognose.**

#### Anlässe und Themen psychologischer und sozialer Beratungen für Menschen mit Diabetes

- ▶ Akzeptanz der lebenslangen eigenen Erkrankung oder der des eigenen Kinds und Bewältigung von Schuldgefühlen
- ▶ Erziehungsfragen bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes
- ▶ Schwierigkeiten bei der Integration von Kindern in Schule und Kitas
- ▶ Konflikte zwischen persönlichen Bedürfnissen und Erfordernissen der Therapie
- ▶ Überforderung durch die Therapie im Alltag (Komplexität, Probleme bei der Impulskontrolle)
- ▶ Sorgen und Ängste bezüglich akuter und langfristiger Komplikationen des Diabetes
- ▶ emotionale Bewältigung schwerer akuter Komplikationen oder beeinträchtigender (schmerzhafter) Folgeerkrankungen
- ▶ Gefühle der Hilflosigkeit und Resignation, wenn trotz großen Bemühens die Therapieziele verfehlt werden
- ▶ soziale Probleme (z. B. finanzielle Probleme, Arbeitslosigkeit, Straßenverkehr) oder akute Lebensprobleme (z. B. Partnerschaftskonflikte, berufliche Probleme)
- ▶ mangelnde soziale Unterstützung bei der Therapie und dem Umgang mit dem Diabetes
- ▶ Überforderungen, langfristig Lebensgewohnheiten (z. B. Ernährung, körperliche Bewegung bei Typ-2-Diabetes, Nikotinkonsum) zu ändern bzw. die Lebensstilmodifikation dauerhaft aufrechtzuerhalten
- ▶ Überforderung als Folge des geriatrischen Syndroms und Bedarf an qualifizierter Pflege
- ▶ psychische Erkrankungen (z. B. Depressionen, Ängste, Essstörungen, Zwänge, Substanzabhängigkeit) in Verbindung mit dem Diabetes, aber auch unabhängig davon
- ▶ Bewältigung spezifischer Folgen einer SARS-CoV-2-Infektion

Andere Themen, z. B. das Unterstützen der Lebensstilmodifikation bei Typ-2-Diabetes, werden inzwischen als telemedizinische Coachings oder als digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs) von einzelnen Kostenträgern unterstützt [29, 30].

Darüber hinaus sind individuell zugeschnittene Beratungen durch diabeteserfahrene Psychologen und Sozialarbeiter erforderlich, die in enger Abstimmung mit dem Diabetesteam Kontakte zu weiteren sozialen Hilfen, Jugendämtern, Pflegediensten oder Psychotherapeuten herstellen. Dabei zählt die Mehrheit der genannten Beratungsanlässe jedoch nicht zu den Indikationen für eine psychotherapeutische Behandlung,

die eine entsprechende Diagnose nach ICD-10/11 voraussetzt. Einzelne Beratungsanlässe ermöglichen dagegen eine ICD-10/11-relevante psychotherapeutische Unterstützung, z. B. F54.0, wenn psychologische Faktoren negative Auswirkungen auf die Lebensqualität und die Stoffwechseleinstellung haben. Hier ist eine besondere psychodiabetologische Kompetenz der Therapeuten erforderlich. Schließlich haben alle Menschen mit einer psychischen Erkrankung das Recht auf eine qualifizierte psychotherapeutische und/oder psychiatrische Behandlung. Deren Therapeuten sollten die Rolle des Diabetes beim Entstehen und Aufrechterhalten der Symptomatik berücksichtigen können. Ein Verzeichnis ärztlicher und psychologischer Psychotherapeuten mit speziellen diabetologischen Kenntnissen ist über die Arbeitsgemeinschaft „Diabetes & Psychologie“ der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) erhältlich ([www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de)).

### Realität der psychosozialen Versorgung

Im stationären Setting ist bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes die multiprofessionelle Behandlung über die Komplexziffern K60A und K60B im DRG-System in vielen pädiatrischen Diabeteszentren realisiert. Dagegen ist im ambulanten Setting eine integrierte psychosoziale Versorgung über sozialpädiatrische Zentren (§ 119 SGB V) oder die sozialmedizinische Nachsorge (§ 43 Absatz 2 SGB V) nur in einzelnen Regionen und unter besonderen Voraussetzungen möglich. Darüber hinaus werden in der ambulanten pädiatrischen Diabetologie keine integrierten multiprofessionellen Betreuungsangebote durch die Kostenträger finanziert, obwohl diese im aktuellen DMP Diabetes explizit genannt werden [28].

Die Situation der psychosozialen Betreuung von Erwachsenen mit Typ-1- oder Typ-2-Diabetes ist ebenfalls oft unbefriedigend, da entsprechende niederschwellige Beratungen außerhalb der Diabetes-schulungen im ambulanten Sektor nicht oder unzureichend finanziert werden. Dies gilt auch für die stationäre Diabetestherapie, bei der entsprechende Abrechnungsziffern für psychisch belastete Menschen mit Diabetes innerhalb der DRGs weitgehend fehlen. Positive Entwicklungen zeigen sich dagegen in wenigen psychosomatischen stationären Einrichtungen, in denen Patienten sowohl psychotherapeutisch als auch diabetologisch qualifiziert behandelt werden.

Seit 2000 hat die Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Psychologie in der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) begonnen, Seminare für diabetesinteressierte Psychologen und Psychologinnen anzubieten. Diese Ausbildung wurde im Jahr 2017 von der Bundespsychothe-

**Ein Verzeichnis ärztlicher und psychologischer Psychotherapeuten mit speziellen diabetologischen Kenntnissen ist über [www.diabetes-psychologie.de](http://www.diabetes-psychologie.de) erhältlich.**

**Die ambulante psychosoziale Versorgung ist unzureichend finanziert.**

rapeutenkammer aufgegriffen und eine Weiterbildung „Spezielle Psychotherapie Diabetes“ wurde beschlossen, die bislang in Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz umgesetzt wurde. Dies ist ein Ansatz, um die psychosoziale Versorgung von Menschen mit Diabetes zukünftig auch bundesweit zu verbessern. Die Umsetzung der Konzepte und der Erfolg sind jedoch daran gebunden, dass entsprechende Beratungsleistungen jenseits etablierter Psychotherapien in den DMPs, DRGs und in der ambulanten Diabetesversorgung berücksichtigt und finanziert werden. Hier besteht dringender Handlungsbedarf.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autoren und Autorinnen:*  
*Prof. Dr. Karin Lange*  
*Medizinische Hochschule Hannover*  
*Medizinische Psychologie*  
*E-Mail: [lange.karin@mh-hannover.de](mailto:lange.karin@mh-hannover.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Psychosoziale Faktoren spielen bei der Entstehung, der Umsetzung der Therapie und der Langzeitprognose des Diabetes eine wichtige Rolle.
- ▶ Fachgesellschaften empfehlen unisono eine integrierte multiprofessionelle Behandlung und Versorgung von Menschen mit Diabetes aller Altersgruppen.
- ▶ Die Integration psychosozialer/psychotherapeutischer Konzepte und Angebote in die Diabetestherapie ist in vielen Bereichen, insbesondere im ambulanten Sektor, nicht gegenfinanziert und damit unzureichend.
- ▶ Perspektivisch sollte die Finanzierung einer qualifizierten multiprofessionellen Versorgung angestrebt werden, um Menschen mit einer besonderen Lebensaufgabe frühzeitig und bedarfsgerecht zu unterstützen.



# Aktuelle DPV-Registerdaten zur Versorgungslage von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes

Nicole Prinz<sup>1,2</sup>, Reinhard W. Holl<sup>1,2</sup>

für das DPV-Register der pädiatrischen Diabetologie und die AGPD

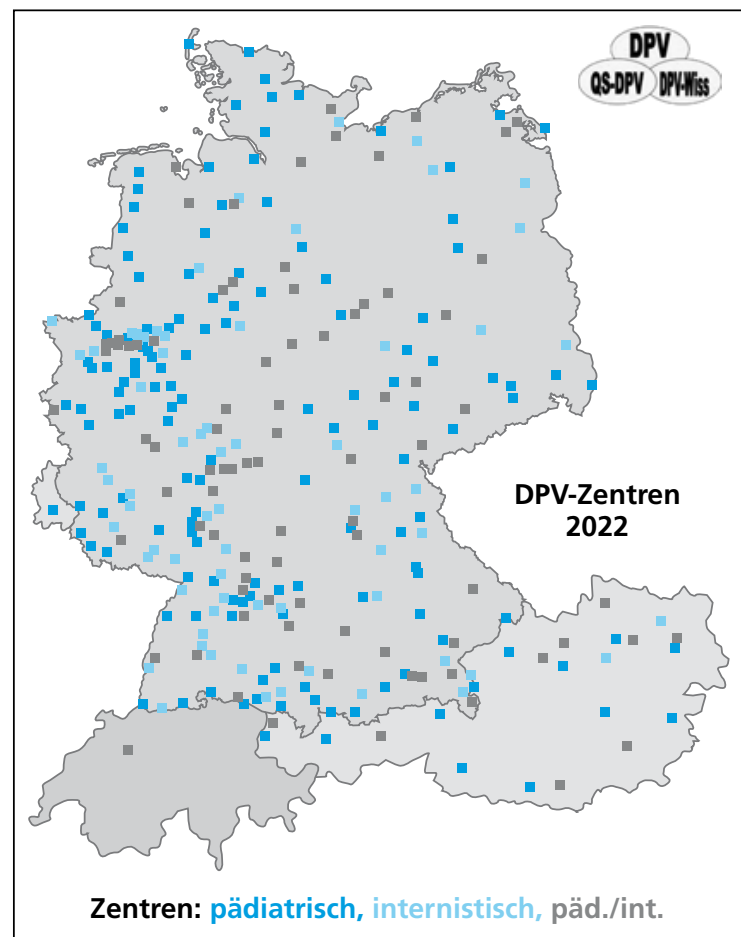
<sup>1</sup> Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT, Universität Ulm

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München-Neuherberg

## Versorgungsforschung anhand des DPV-Registers

Für „Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene“ besteht seit 1995 eine bundesweite Initiative zur Qualitätssicherung, die Daten zu Patientencharakteristika (Geschlecht, Manifestationsalter, Diabetestyp), zur medizinischen Behandlung (Insulintherapie einschließlich Insulinpumpe/sensorunterstützte Pumpentherapie, Blutzuckerselbstkontrollen inkl. Systeme zum kontinuierlichen Glukosemonitoring [CGM], Schulung, stationäre und ambulante Betreuung) sowie zu Therapieergebnissen multizentrisch erfasst und in anonymisierter Form auswertet [1].

*Abb. 1: Teilnehmende Zentren der DPV-Initiative im Behandlungsjahr 2021–2022 (erstellt von N. Prinz mit SAS 9.4).*



So können nicht nur die aktuelle Versorgung, sondern auch Veränderungen in den letzten 27 Jahren abgebildet werden.

Für die Pädiatrie liegt damit ein sehr zuverlässiges Bild vor, da sich fast alle pädiatrischen und viele internistische Diabeteszentren beteiligen. Aktuell nehmen 286 pädiatrische, 200 internistische sowie 25 pädiatrisch-internistische Einrichtungen aus 461 Zentren in Deutschland, 45 in Österreich, 4 in der Schweiz und 1 aus Luxemburg an der DPV-Initiative teil (Abb. 1). Nahm die DPV-Initiative ihren Ursprung in der Pädiatrie, so sind inzwischen 567 706 erwachsene Patienten standardisiert und longitudinal mit der DPV-Software der Uni Ulm dokumentiert. Die vorliegenden Auswertungen beziehen sich auf kumulativ 86 405 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene mit Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr (594 622 Behandlungsjahre).

### Diabetesbeginn – Alter und Dauer des stationären Aufenthalts

**4214 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr wurden 2021 in Deutschland dokumentiert.**

Im DPV-Register wurden für das Behandlungsjahr 2021, beschränkt auf Deutschland, 4214 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr dokumentiert. 961 Patienten (22,8 Prozent) waren bei Manifestation jünger als 5 Jahre – einige, aber nicht alle epidemiologischen Studien haben in den letzten Jahren eine Vorverlagerung des Manifestationsalters beschrieben. Bei 32,8 bzw. 32,7 Prozent der Patienten trat der Diabetes zwischen dem 5. und 10. Geburtstag bzw. dem 10. und 15. Geburtstag auf. 492 Patienten (11,7 Prozent) waren beim Auftreten des Diabetes zwischen 15 und 20 Jahre alt. Da in der letzten Altersgruppe viele Patienten bereits ab Manifestation in internistischen Einrichtungen betreut werden, sind die Zahlen eher unvollständig. Ein Großteil der pädiatrischen Patienten mit Typ-1-Diabetes wird in Deutschland nach Manifestation stationär aufgenommen.

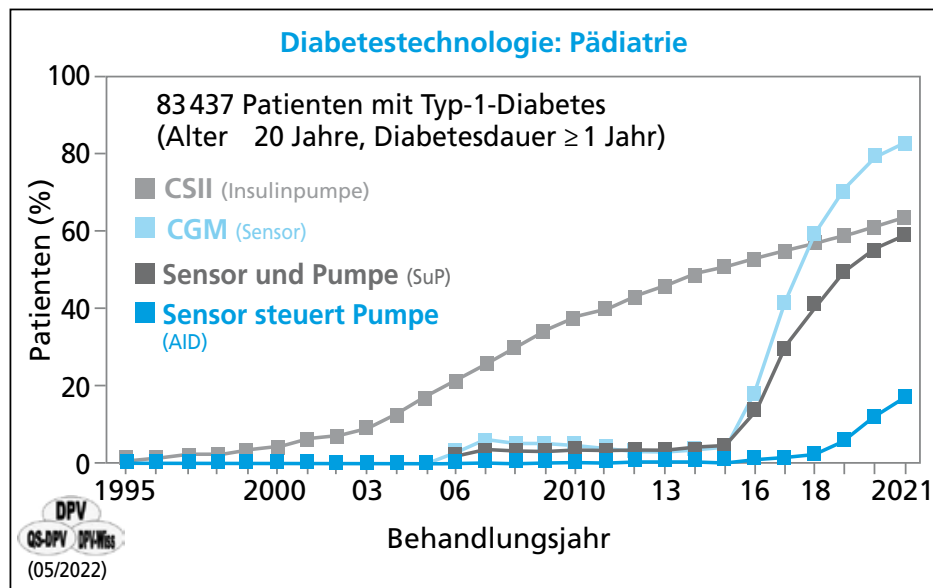
### Pädiatrische Diabetologie – Vorreiter bei der modernen Insulintherapie?

#### *Insulinpumpentherapie*

Seit 2000 werden immer mehr Kinder und Jugendliche mit einer Insulinpumpe behandelt (Abb. 2), insbesondere sehr junge Patienten [2]: 93 Prozent aller Diabetespatienten, die im Jahr 2021 jünger als 5 Jahre waren, verwendeten eine Insulinpumpe (zum Vergleich 15- bis 20-Jährige: 54 Prozent). Während der Einsatz von Insulinpumpen im

Erwachsenenalter nur langsam steigt und aktuell bei ca. 40 Prozent liegt, zeigt sich in der Pädiatrie ein rasanter Anstieg auf aktuell über 60 Prozent (Abb. 2 und 3).

Die Gefahr für Hypoglykämien und diabetische Ketoazidosen ist unter Insulinpumpentherapie geringer als bei einer intensivierten Spritzentherapie, ebenso zeigt sich im Mittel eine bessere Stoffwechseleinstellung [3]. Obwohl initial die Einstellung auf eine Insulinpumpentherapie vorwiegend stationär erfolgt, ist sie langfristig mit weniger Krankenhausaufenthalten wegen akuter Komplikationen assoziiert [4]. Gerade der frühe Beginn einer Insulinpumpentherapie (d. h. <6 Monate nach Diagnose) scheint sich günstig auf den weiteren Diabetesverlauf auszuwirken [5]. Abbildung 4 stellt den Einsatz von Insulinpumpen und CGM-Sensoren getrennt nach Geschlecht für das Jahr 2021 dar. Insbesondere mit Beginn des Pubertätsalters ( $\geq 10$  Jahre) zeichnet sich eine häufigere Nutzung der Insulinpumpe bei Mädchen ab.



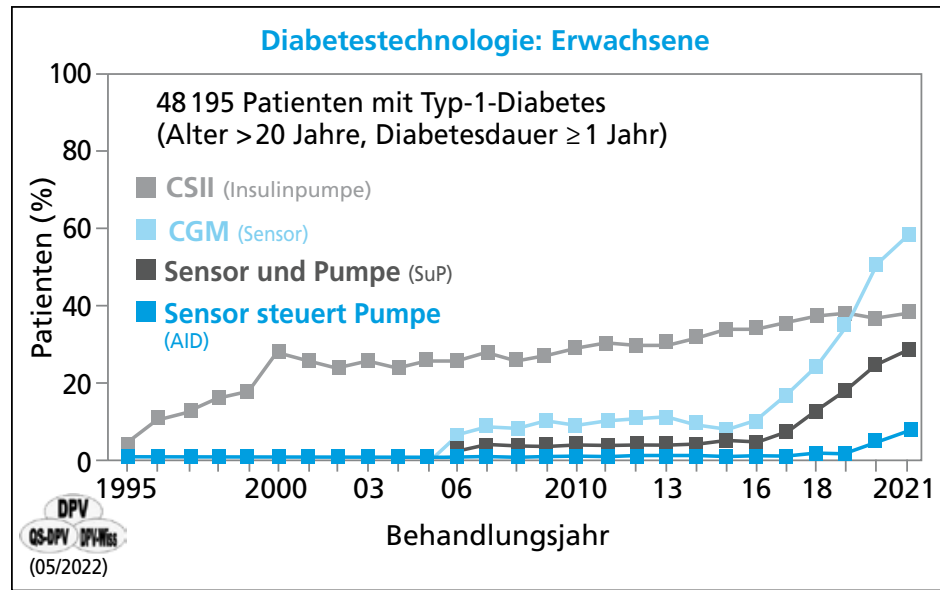
*Sensorunterstützte Pumpentherapie (SuP) bzw. automatisierte Insulindosierung (AID)*

Im Jahr 2021 probierten 85 Prozent der Kinder und Jugendlichen an mindestens einem Tag im Jahr einen Sensor aus (Abb. 2). Im Erwachsenenalter lag dieser Anteil bei nur 59 Prozent (Abb. 3). Der Einsatz moderner Technologien nimmt besonders in der Pädiatrie seit dem Jahr 2015 rasant zu (Abb. 2). Eine SuP ist bei 54 Prozent der pädiatrischen Patienten (28 Prozent im Erwachsenenalter) dokumentiert. Einzelne sensorunterstützte Pumpen bieten neben einer Alarmfunktion eine automatische Hypoglykämieabschaltung.

**Der Einsatz moderner Diabetestechnologie steigt in der Pädiatrie rasant an.**

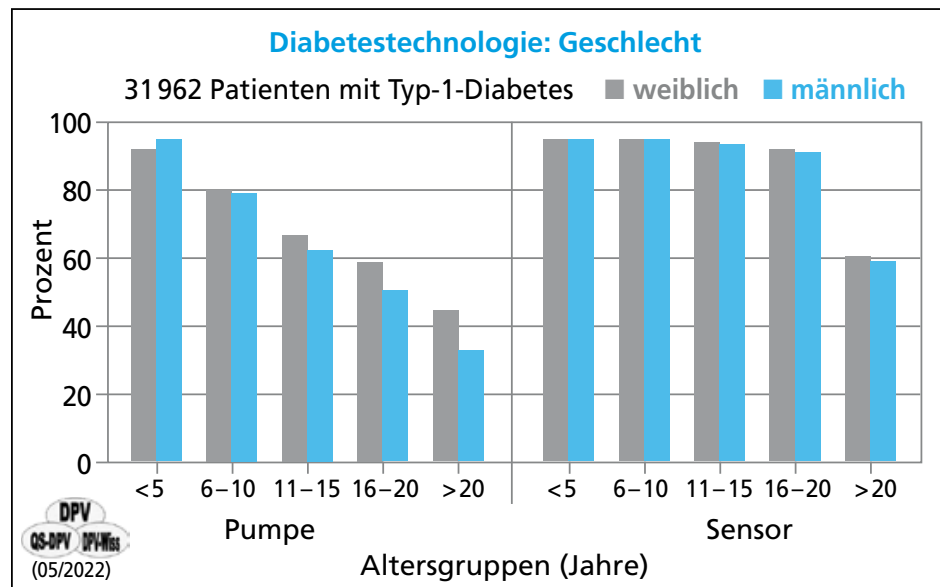
*Abb. 2: Entwicklung der Diabetestechnologie bei Typ-1-Diabetes in Deutschland ab dem zweiten Jahr der Erkrankung zwischen 1995 und 2021. Anteil Patienten mit Insulinpumpentherapie, Sensornutzung an mind. 1 Tag im Jahr, sensorunterstützter Pumpentherapie und sensorintegrierter Pumpentherapie/automatisierter Insulindosierung im jeweiligen Behandlungsjahr (erstellt von M. Auzanneau, Ulm).*

**Abb. 3:**  
 Entwicklung der Diabetes-technologie bei Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes in Deutschland ab dem zweiten Jahr der Erkrankung zwischen 1995 und 2021. Anteil Patienten mit Insulinpumpentherapie, Sensornutzung an mind. 1 Tag im Jahr, sensorunterstützter Pumpentherapie und sensorintegrierter Pumpentherapie/ automatisierter Insulindosierung im jeweiligen Behandlungsjahr (erstellt von M. Auzanneau, Ulm).



Die automatische Unterbrechung der Insulinzufuhr bei absehbarem Unterschreiten des voreingestellten Glukoseschwellenwerts und die anschließende Wiederaufnahme bei sich erholenden Glukosespiegeln stellt einen weiteren Schritt zum Closed-Loop-System dar. In dieser Auswertung werden mit dem Begriff AID oder sensorintegrierte Pumpentherapie alle Systeme zusammengefasst, bei denen die Insulinpumpe von einem CGM-System gesteuert wird, um damit die Insulinabgabe automatisch an die Glukosewerte anzupassen. Verglichen mit erwachsenen Patienten mit Typ-1-Diabetes war im Jahr 2021 in DPV bei doppelt so vielen Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes eine AID dokumentiert (15,9 vs. 7 Prozent, mittelblaue Linie Abb. 2 und 3).

**Abb. 4:**  
 Einsatz von Insulinpumpentherapie und Sensornutzung (mind. 1 Tag/Jahr) im Jahr 2021 bei pädiatrischen Patienten mit Typ-1-Diabetes in Deutschland, getrennt nach Geschlecht und Altersgruppe.

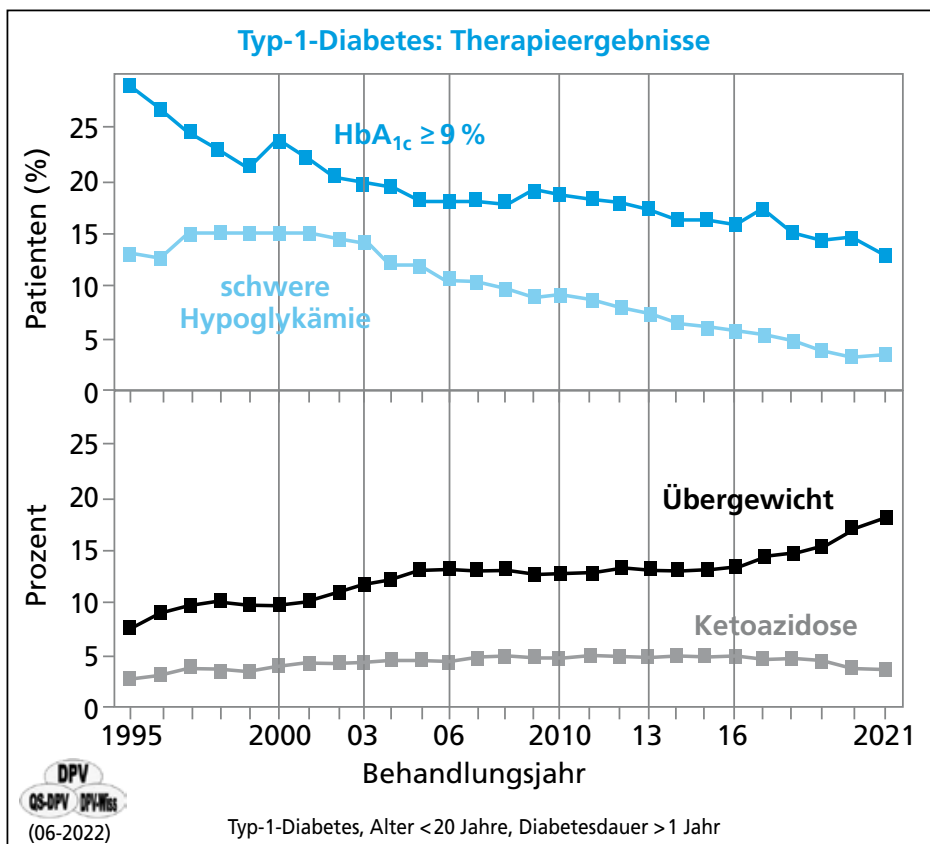


## Therapieergebnisse

Ziel jeder Diabetestherapie ist eine stabile Stoffwechsellage mit möglichst normnahen  $\text{HbA}_{1c}$ -Werten bei weitgehendem Fehlen von akuten Stoffwechselentgleisungen. Abbildung 5 zeigt, dass sich der Anteil pädiatrischer Patienten mit Typ-1-Diabetes in Deutschland mit ungünstigen Therapieergebnissen nach der Remissionsphase in den letzten 27 Jahren deutlich reduziert hat. Bei der Bewertung der Stoffwechselergebnisse sollte eine mögliche Diskrepanz zwischen den aus Sensordaten geschätzten  $\text{HbA}_{1c}$ -Werten und den Labor- $\text{HbA}_{1c}$ -Werten berücksichtigt werden [7].

Im Gegensatz zu den Daten des Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) und den DPV-Daten aus den Jahren vor 2004 scheint ein niedriger  $\text{HbA}_{1c}$ -Wert heute kein erhöhtes Risiko für eine schwere Hypoglykämie bei Kindern und Jugendlichen mehr darzustellen [8]. Die Rate einer diabetischen Ketoazidose im Verlauf ist nahezu unverändert seit 1995 (Abb. 5).

Entgegen den Ergebnissen aus dem Kinder- und Jugendgesundheits-survey KiGGS Welle 2 des Robert Koch-Instituts, bei denen sich die Übergewichts-/Adipositasprävalenz bei Kindern in Deutschland auf einem hohen Niveau stabilisiert hat [9], zeichnet sich bei pädiatri-



**Doppelt so viele Kinder und Jugendliche wie Erwachsene nutzten 2021 ein AID-System.**

Abb. 5: Verbesserte Stoffwechseleinstellung bei steigendem Anteil an Patienten mit Übergewicht (Anteil Patienten mit durchschnittlichem  $\text{HbA}_{1c} > 9\%$ , mit mindestens einer schweren Hypoglykämie mit Fremdhilfe oder einer diabetischen Ketoazidose, mit Übergewicht, d. h. BMI-SDS über 90. Perzentile).

**Immer mehr Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes sind übergewichtig.**

schen Patienten mit Typ-1-Diabetes eine kontinuierliche Zunahme an Patienten mit einem BMI-SDS (ein von Ärzten, Therapeuten und Fachkräften verwendeter Wert zur Einordnung des Werts des Body-Mass-Index [BMI] von Kindern in Bezug auf Alter und Geschlecht) über der 90. Perzentile ab (Abb. 5). Dennoch scheint diese Zunahme an Übergewicht nicht zwangsläufig mit dem Erreichen einer guten Stoffwechseleinstellung assoziiert zu sein. Wie sich veränderte Ernährung und reduzierte Bewegung während der COVID-19-Pandemie auf den BMI von Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes auswirken, wird zurzeit intensiv erforscht.

### **Diabetestherapie im regionalen und internationalen Vergleich**

**Trotz einer guten medizinischen Versorgung in Deutschland zeigen sich regionale Unterschiede im Einsatz von Diabetestechnologie.**

Der Zugang zur modernen Diabetestechnologie ist trotz einer guten medizinischen Versorgungslage auch in Deutschland abhängig vom Sozial- und Migrationsstatus [6] und unterscheidet sich je nach Bundesland (Abb. 6).

International zeigt sich ebenfalls eine Zunahme des Einsatzes von Diabetestechnologie. So wurde in einer Vergleichsarbeit zwischen dem amerikanischen Diabetesregister T1DExchange und dem DPV-Register ein kontinuierlicher Anstieg der CGM-Nutzung insbesondere bei sehr jungen Patienten (<6 Jahre) berichtet [10]. Unabhängig vom Alter der Patienten und der Art der Insulinzufuhr (Pumpe oder Spritzen Therapie) war der Einsatz von CGM mit einer besseren Stoffwechseleinstellung assoziiert [10].

### **Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf den Diabetesverlauf**

**Erfreulicherweise scheint das erste Jahr der COVID-19-Pandemie zunächst keine negativen Effekte auf den Diabetesverlauf bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes gehabt zu haben.**

Zahlreiche Maßnahmen zum Eindämmen des Ausbreitens von SARS-CoV-2 wurden im März 2020 ergriffen. Schließungen von Schulen, Kindertagesstätten, Sportvereinen oder Fitnessstudios, weitreichende Kontaktbeschränkungen sowie Verbot des Besuchs von Spielplätzen und die Empfehlung zur Ausübung der Berufstätigkeit vieler Eltern im Homeoffice haben zu einer drastischen Veränderung des Lebensalltags beigetragen, die das Diabetesmanagement und die Stoffwechseleinstellung möglicherweise beeinflusst haben könnte. Daten aus DPV aus den Zeiträumen vor dem ersten Lockdown, währenddessen und danach (Januar bis Ende Juni 2020) verglichen mit den entsprechenden Vorjahreszeiträumen zeigen erfreulicherweise keine klinisch relevante Verschlechterung der Stoffwechseleinstellung bei Kindern und

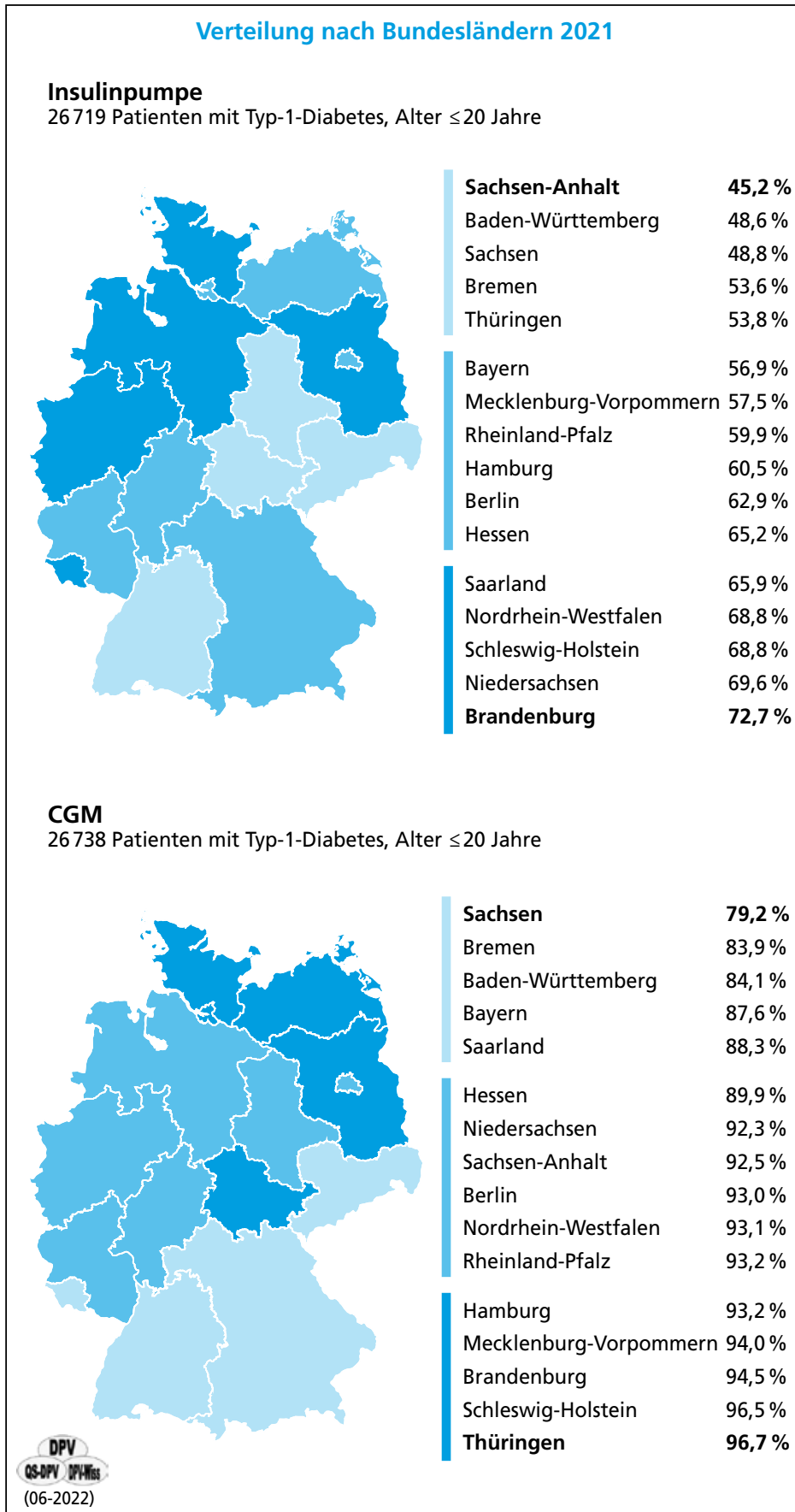


Abb. 6: Insulinpumpentherapie und CGM-Nutzung im Jahr 2021 bei pädiatrischen Patienten mit Typ-1-Diabetes in Deutschland, getrennt nach Bundesland korrigiert für Alter, Geschlecht, Diabetesdauer, Migrationshintergrund (erstellt von M. Auzanneu, Ulm).

**Knapp 40 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes werden psychologisch mitbetreut.**

Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes trotz einer reduzierten Anzahl und Dauer stationärer Aufnahmen [11]. Patienten, bei denen zusätzlich Angaben zur CGM-Nutzung vorlagen, konnten in 2020 sogar ihre Time in Range verbessern und ihre mittleren Sensorglukosewerte senken [11]. Daten von Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes bzw. Typ-2-Diabetes zeigten eine marginale Verschlechterung der Stoffwechselkontrolle und eine leichte Reduktion des BMI in den einzelnen Intervallen des ersten Pandemiejahrs, verglichen mit den entsprechenden Vorjahreszeiträumen [12]. Allerdings gingen in diese Auswertung längerfristige Auswirkungen der anhaltenden pandemischen Situation wie weitere Lockdowns, anhaltende Kontaktbeschränkungen sowie weitere Schulschließungen etc. noch nicht mit ein.

### Typ-1-Diabetes und mentale Gesundheit

Das Risiko mentaler Begleiterkrankungen ist bei Typ-1-Diabetes erhöht und Leitlinien fordern ein generelles jährliches Screening. Klinisch erkannte psychische Begleitdiagnosen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes sind in Tabelle 1 für das Behandlungsjahr 2021 dargestellt.

Psychische Zweitdiagnosen sind mit einer schlechteren Stoffwechselkontrolle und einem häufigeren sowie längeren Krankenhausaufenthalt verbunden [13 – 16]. Akute Diabeteskomplikationen (Ketoazidose, schwere Hypoglykämie) treten bei Patienten mit Essstörung, Depression, antipsychotischer Medikation oder nicht suizidalem, selbstverletzendem Verhalten öfter auf. Eine aktuelle DPV-Arbeit zeigt, dass in der Regelversorgung 39 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes zumindest kurzzeitig eine psychologische Mitbetreu-

*Tab. 1:  
Mentale Begleiterkrankungen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes (≤20 Jahre) im Behandlungsjahr 2021 laut DPV-Register.*

Typ-1-Diabetes plus ...	Jungen	Mädchen	insgesamt
ADHS	409	113	522
Depression	118	190	308
Essstörungen	15	60	75
Spritzenphobie	62	86	148
Angst-/Zwangsstörung (OCD)	88	99	187
Psychosen/Neuroleptika	47	40	87
nicht suizidales, selbstverletzendes Verhalten (NSSV)	5	32	37



ung erhalten, insbesondere Patienten mit höherem HbA<sub>1c</sub> [17]. Darüber hinaus scheint eine psychologische Mitbetreuung mit einer stabileren Stoffwechselkontrolle und weniger schweren Hypoglykämien im weiteren Diabetesverlauf assoziiert zu sein. Psychische Belastungen bei Patienten mit chronischen Erkrankungen zu erkennen, besser zu verstehen und vor allem optimal zu behandeln, ist das Ziel des Verbundprojekts COACH ([www.coach.klips-ulm.de/de/was-ist-coach/](http://www.coach.klips-ulm.de/de/was-ist-coach/)). 29,8 Prozent der bisher gescreenten Kinder zeigen auffällige Depressions- bzw. Angstwerte [18].

### Andere Diabetesformen bei Kindern und Jugendlichen

Nicht zuletzt aufgrund einer verbesserten genetischen Diagnostik nahm die Zahl der Patienten mit seltenen Diabetesformen (Typ-3-Diabetes) in den letzten Jahren zu. Abbildung 7 zeigt Neumanifestationen anderer ausgewählter Diabetesformen im Kindes- und Jugendalter zwischen 1995 und 2021. Aktuelle US-Studien zufolge soll sich während der COVID-19-Pandemie das Auftreten des „Altersdiabetes im Kindesalter“, konkreter des Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen, verdoppelt haben. Erste Daten aus dem DPV-Register lassen eine Zunahme an absoluten Fällen parallel zur Pandemie bei Kindern und Jugendlichen vermuten, wobei es im 10-Jahres-Trend einzelne Jahre gibt mit vergleichbar hoher Zahl an Neudiagnosen (Abb. 7) [19]. Inzidenzschätzungen korrigiert für das Alter und das Geschlecht der Gesamtbevölkerung müssen nun zeigen, ob sich die Zunahme in absoluten Zahlen dort widerspiegelt. Es sind meist schwer adipöse

**Die COVID-19-Pandemie könnte auch Einfluss auf die Zahl der Typ-2-Diabetes-Neudiagnosen im Kindes- und Jugendalter haben.**

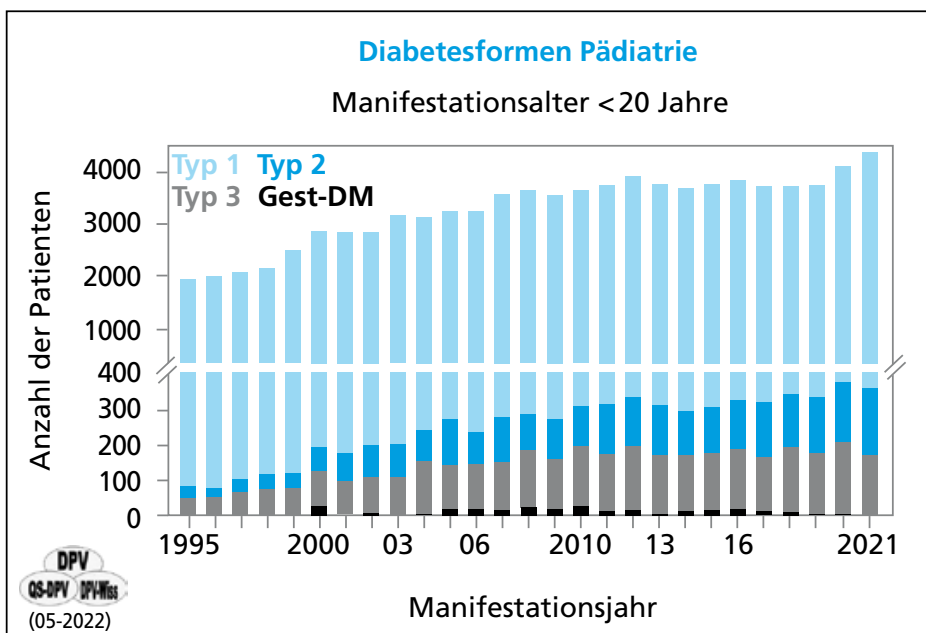


Abb. 7: Anzahl Patienten mit neu vom Behandlungsteam diagnostiziertem Typ-1-Diabetes, Typ-2-Diabetes, Typ-3-Diabetes und Gestationsdiabetes (Gest-DM) im jeweiligen Behandlungsjahr.

*Tab. 2:  
Ausgewählte  
seltene Diabetes-  
formen bei  
Kindern, Jugend-  
lichen und jungen  
Erwachsenen  
( 20 Jahre, nur  
Deutschland) im  
Jahr 2021 im DPV-  
Register.*

Diabetesform	Anzahl
MODY	390
konnataler Diabetes (Manifestation < 6 Monate)	134
Diabetes bei Mukoviszidose	146
Diabetes bei anderen Pankreaserkrankungen	42
Diabetes bei Trisomie 21	145
Diabetes bei anderen genetischen Erkrankungen	61
mitochondrialer Diabetes	8
Insulinrezeptormutationen	4
andere sekundäre Diabetesformen	31
nicht definitiv zuordenbare Diabetesformen	44

Jugendliche und zumindest bis zum Jahr 2019 überwog das weibliche Geschlecht [19].

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über ausgewählte seltene Diabetesformen, die aktuell im DPV-Register dokumentiert sind. Die Zahl der in den letzten Jahren diagnostizierten Patienten mit Maturity Onset Diabetes in the Young (MODY) ist stark gestiegen (v. a. MODY Typ 2 [Glukokinase-MODY] und Typ 3 [HNF1A-MODY]) [20]. Diabetes bei Mukoviszidose ist eine weitere Sonderform, der mehr Beachtung geschenkt werden muss.

**Typ-1-Diabetes bedeutet mehr als Blutzucker und Insulintherapie und bedarf einer allumfassenden alters- und soziokulturell angepassten Betreuung.**

## Fazit

In diesem Artikel können nur ausgewählte für die pädiatrische Diabetologie relevante Aspekte der aktuellen Diabetesversorgung beleuchtet werden. Diabetes ist mehr als eine gute Stoffwechseleinstellung und Insulintherapie. Themen wie BMI, Begleiterkrankungen, psychologische und soziale Aspekte, Beruf, Schule, Kindergarten und Freizeit oder eine an die soziokulturelle Situation angepasste altersentsprechende Diabetesschulung gehören ebenso zu einer umfassenden Diabetesbetreuung, auf die jeder Patient und seine Familie ein Anrecht haben. Insbesondere die Transitionsphase birgt ein erhöhtes Risiko für Diabeteskomplikationen sowie eine Verschlechterung der Stoffwechseleinstellung und unterstreicht die Notwendigkeit strukturierter Transitionsprogramme [21].

Das DPV-Register steht seit nunmehr 27 Jahren erfolgreich für eine standardisierte longitudinale Dokumentation der diabetologischen Betreuung mit regelmäßigen externen Qualitätsvergleichen, Diskussion der Ergebnisse in nationalen und regionalen Qualitätszirkeln so-

wie zahlreichen Auswertungen eines gemeinsamen Datenpools zur patientennahen Versorgungsforschung (alle DPV-Publikationen siehe [www.d-p-v.eu](http://www.d-p-v.eu)). Leider fehlen bisher langfristig angelegte Registerstrukturen und die notwendige Finanzierung in Deutschland. Die Deutsche Diabetes Gesellschaft hat in ihrem Positionspapier „Diabetologie 2025“ Versorgungsforschung und Register als eines von zehn strategischen Handlungsfeldern benannt. Vermehrte Kooperationen zwischen den verfügbaren Registern in Deutschland schaffen neue Strukturen der Versorgungsforschung in Deutschland.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Prof. Dr. Reinhard W. Holl*

*Dr. Nicole Prinz (Diplom-Ernährungswissenschaftlerin)*

*Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT,  
Universität Ulm*

*Albert-Einstein-Allee 41*

*89081 Ulm*

*Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD),*

*München-Neuherberg*

*E-Mail: [reinhard.holl@uni-ulm.de](mailto:reinhard.holl@uni-ulm.de), [nicole.prinz@uni-ulm.de](mailto:nicole.prinz@uni-ulm.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Im Jahr 2021 wurden in Deutschland 4214 Patienten mit Neumanifestation eines Typ-1-Diabetes bis zum 20. Lebensjahr dokumentiert.
- ▶ Die pädiatrische Diabetologie ist Vorreiter beim Einsatz moderner Diabetestechnologie. Seit 2015 nimmt der Einsatz von sensorunterstützter Pumpentherapie (SuP) und automatisierter Insulindosierung (AID, Hybrid-Closed-Loop) rasant zu, während sich bei Erwachsenen ein langsamerer Anstieg zeigt. Trotz guter medizinischer Versorgungslage in Deutschland zeigen sich regionale Unterschiede im Einsatz von Insulinpumpen und der CGM-Nutzung.
- ▶ Die zum Eindämmen von SARS-CoV-2 getroffenen Maßnahmen scheinen bisher kaum negative Auswirkungen auf den Diabetesverlauf, insbesondere die Stoffwechseleinstellung bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes, gehabt zu haben.
- ▶ Die mentale Gesundheit pädiatrischer Patienten mit Typ-1-Diabetes kann auch die Diabetestherapie und -komplikationen beeinflussen. Fast jeder dritte pädiatrische Patient zeigte auffällig hohe Depressions- und Angstwerte im Rahmen einer Screeninguntersuchung. Routinemäßiges Screening und standardisierte Hilfsangebote sind zu fordern.

# Diabetes und Migranten

Werner Kern<sup>1</sup>, Özlem Özcan<sup>2</sup>, Faize Berger<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ärztlicher Leiter MVZ Endokrinologikum Ulm

<sup>2</sup> Teamleiterin Diabetesberatung MVZ Endokrinologikum Ulm

<sup>3</sup> Vorsitzende der AG Diabetes und Migranten der DDG

**Die Zahl an Migranten mit Prä- und manifestem Diabetes wird wachsen. Gründe sind die Demographie und die Zuwanderung aus Ländern mit hohem Risikopotenzial.**

**Die Datenlage ist noch nicht belastbar, dennoch geben mit hoher Qualität abgeschlossene kleinere Studien wertvolle Hinweise für den Versorgungsalltag.**

Noch liegen in Deutschland nur unvollständige Informationen zu Prävalenz, Inzidenz und Mortalität von Diabetes mellitus sowie den Folge- und Begleiterkrankungen bei Menschen, die aus anderen Sprach- und Kulturräumen stammen, vor. Eine belastbare Datengrundlage ist insgesamt sowohl in der Versorgungsforschung als auch im Versorgungsmanagement von Bedeutung. Diese erfordert die Vernetzung der soziodemographischen und gesundheitlichen Daten und Informationen, sodass bevölkerungszentrierte Public-Health-Ansätze aus ihrem Projektstatus in die reguläre Versorgung überführt werden können.

## Datenlage

In vielen amtlichen Statistiken und Routinedaten gilt nach wie vor die Staatsangehörigkeit als vorherrschendes Unterscheidungsmerkmal, mit dem nur ein selektiver Teil der Migrationsbevölkerung abgebildet wird. Menschen mit Migrationshintergrund unterscheiden sich in ihrer gesundheitlichen Lage häufig schon aufgrund ihres jüngeren Durchschnittsalters oder ihrer schlechteren sozialen Lage von Menschen ohne Migrationshintergrund. Um aussagekräftige Vergleiche ziehen zu können, muss der Einfluss dieser Faktoren berücksichtigt werden [1].

Trotz einer lückenhaften Datenlage in Deutschland ermöglichen es Studien aus vergleichbaren Ländern, ein ungefähres Bild der Situation in Deutschland zu gewinnen. Es kann heute von mehr als 600 000 an Typ-2-Diabetes Erkrankten mit Migrationshintergrund in Deutschland ausgegangen werden. Diese Zahl wird in den nächsten Jahren vor allem aus zwei Gründen weiterwachsen: Zum einen kommen die Migranten der ersten Generation zunehmend ins Rentenalter und zum anderen stammen viele der nach Deutschland kommenden Flüchtlinge aus Ländern mit einem hohen Risiko, an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Dieser Effekt wird verstärkt, wenn sie in Industrieländer migrieren [2].

Für das Jahr 2021 gibt das Statistische Bundesamt den Bevölkerungsanteil von Menschen mit Migrationshintergrund mit 27,2 Prozent an. Die Türkei ist mit Abstand das zahlenmäßig stärkste Herkunftsland, gefolgt von Polen und der Russischen Föderation [3].

Aufgrund der jüngsten Fluchtzuwanderung seit Februar 2022 steigt die Zahl der Menschen mit ukrainischem Migrationshintergrund stark an. Die Zahl der hierzulande lebenden Menschen ukrainischer Herkunft ist in den letzten zehn Jahren (vor 2022) um 21 Prozent gestiegen. Im Jahr 2021 stammten 308 000 Menschen aus der Ukraine und lebten durchschnittlich seit 19 Jahren in Deutschland. Eine im März 2022 im Auftrag des Bundesministeriums des Innern und für Heimat (BMI) durchgeführte systematische Befragung unter Geflüchteten aus der Ukraine hat ergeben, dass 84 Prozent der Kriegsgeflüchteten Frauen sind, von denen 58 Prozent gemeinsam mit ihren Kindern geflüchtet sind. Lediglich 17 Prozent, überwiegend Ältere, sind ohne Begleitung gekommen. Das Durchschnittsalter der befragten Geflüchteten liegt bei 38,2 Jahren. 42 Prozent der Befragten halten sich gerade in Großstädten auf. Lediglich 42 Prozent der Befragten wollen unbedingt am jetzigen Ort bleiben. 32 Prozent rechnen damit, bald in die Ukraine zurückkehren zu können, 19 Prozent haben noch keine Pläne. Nach Angaben des IDF-Atlas 2021 liegt in der Ukraine bisher die Prävalenz für Diabetes mellitus in der Altersgruppe 20 bis 79 Jahre bei 5,6 Prozent und der nicht diagnostizierte Anteil bei 39,6 Prozent.

Es ist wichtig, dass die Flüchtlinge mit Diabetes ihre Therapien möglichst ohne Unterbrechung fortsetzen können. Dafür benötigen sie Informationen über die Versorgungsstrukturen sowie ihre Rechte und die Behandler über die Gegebenheiten seitens der Patienten. Dazu zählt beispielsweise, welche Medikamente bei der Therapie des Diabetes und seiner Folge-/Begleiterkrankungen in der Ukraine eingesetzt werden, ob es sich um die gleichen Modelle von Blutzuckermessgeräten handelt, welche Lebensmittel die Hauptkohlenhydratlieferanten darstellen usw. Aufgrund der Kriegssituation sollten die Behandlungsteams darauf sensibilisiert sein, dass die Flüchtlinge sich teilweise in einer Schockstarre befinden oder traumatisiert sein könnten sowie im Kontext Diabetes aufgrund ihrer Kriegs-/Fluchterfahrungen ein erhebliches Risiko für Depressionen haben können. Das Deutsche Diabetes-Zentrum hat in Zusammenarbeit mit der AG Diabetes & Migranten der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) auf der Plattform [diabinfo.de](http://diabinfo.de) Informationen zu der oben beschriebenen Zielgruppe für Patienten und Behandler in deutscher und ukrainischer Sprache zusammengestellt.

**Die Bevölkerungsstruktur, verbunden mit einer größeren kulturellen Vielfalt, stellt das Gesundheitswesen in Deutschland vor Herausforderungen.**

**Hier ist es besonders wichtig, dass die Behandler auch Kenntnisse über die jeweiligen kulturellen Besonderheiten haben, da sonst keine nachhaltige Verhaltensänderung initiiert werden kann.**

## Diabetesrisiko

In der Bewertung des Diabetesrisikos werden in den letzten Jahren neben den ethnischen und kulturellen (Lebensstil, Ernährung/Bewegung) Risikofaktoren einige externe Risikofaktoren einbezogen. Diese werden unter struktureller Deprivation (ortsspezifisch z. B. hohe Arbeitslosigkeit), psychosozialen (unsicheres Arbeitsverhältnis usw.) und umweltbedingten (Lärm, Luftverschmutzung usw.) Faktoren subsumiert [4]. In einer schwedischen Studie zeigte sich, dass bei Migranten, die in einem Wohngebiet mit hoher Deprivation lebten, ein um 22 Prozent erhöhtes Diabetesrisiko vorlag im Vergleich zu jenen, die in einem Wohngebiet mit niedriger Deprivation lebten [5].

Die Hauptrisikofaktoren Übergewicht, fehlende situationsadäquate Ernährung und Bewegung sind im Gegensatz zur einheimischen Bevölkerung bei vielen Migrantenpopulationen noch ausgeprägter und damit bedeutsamer. Dies ist der Fall, da Migranten häufig auch zusätzliche Risikofaktoren aufweisen und die Zusammenhänge zwischen diesen und einer potenziellen Diabeteserkrankung nicht ausreichend im Bewusstsein verankert sind.

Einige Migrantenpopulationen haben genetisch bedingt ein deutlich erhöhtes Diabetesrisiko. Hierbei ist zu beachten, dass Migranten eine extrem heterogene Bevölkerungsgruppe darstellen, die sich nicht nur im Vergleich zur einheimischen Bevölkerung mehr oder weniger unterscheidet, sondern auch innerhalb der Gruppe große Unterschiede aufweist. Dabei spielen Herkunftsland und -region, Ethnie, Migrationsbiographie, Aufenthaltsstatus, Erwerbssituation, ausgeübte Religion, Weltbild, Denk- und Handlungsweisen sowie kulturelle Überzeugungen eine Rolle. Bildungshintergründe unterscheiden sich nicht nur nach Schulabschluss, Berufsausbildung, Studium, sondern auch sehr stark in Bezug auf Inhalte und Qualität. Was Migranten eint, ist eine vollständige oder teilweise andere Sozialisation als die der einheimischen Bevölkerung. Die dabei entstehenden Wechselwirkungen zwischen dem sozioökonomischen und dem psychosozialen Status der Patienten führen zu sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen für die Behandlung.

## Herausforderungen

Es lässt sich oft nicht sofort erkennen, welche Sprache der Patient auf welchem Level versteht. Wie soll der Arzt ihm erklären, dass er an Typ-2-Diabetes erkrankt ist und was es für ihn bedeutet? Oder wie kann er mit ihm einen Therapieplan erstellen, ohne in Erfah-

rung gebracht zu haben, welchen Lebensstil der Patient pflegt, wie er sich ernährt?

Die dabei im ärztlichen Alltag entstehenden Probleme lassen sich teilweise mit dem notwendigen Fingerspitzengefühl sowie Sozial- und Kommunikationskompetenzen relativ rasch lösen. Andere hingegen sind weniger leicht zu lösen, denn sie erfordern häufig neue Instrumente, andere Arbeitsformen und vor allem eine besondere Haltung – eine kultursensible. Um andere Kulturen im therapeutischen Kontext zu verstehen, bedarf es einer Offenheit gegenüber den konkreten Bedürfnissen dieser Menschen. Eine kultursensible Haltung ist die Voraussetzung dafür, dass sich Menschen, die sich aus verschiedenen Sprach- und Kulturräumen begegnen, verständigen können. Bei Diagnose und Therapie ist dann in einem weiteren Schritt eine Kulturadäquanz erforderlich.

Patienten haben individuell unterschiedliche Überzeugungen, die in vielen Fällen nicht nur der Meinung des Behandlers, sondern auch den in der eigenen Community geltenden Meinungen widersprechen können. Diese Überzeugungen können mit den allgemein praktizierten, evidenzbasierten Therapieempfehlungen ebenfalls in Konflikt treten. Eine erfolgreiche Diagnose und Therapie setzen ein gemeinsames Verständnis des Behandlers, des Patienten und ggf. auch der Angehörigen voraus.

## Ramadan

In den 30 Tagen des Ramadan dürfen zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang nicht gegessen und keine Flüssigkeiten zugeführt werden. Vom Fasten befreit sind akut und chronisch kranke Menschen. Fasten im Monat Ramadan ist für viele Gläubige sehr wichtig. Nicht zu fasten, bedeutet für viele einen schweren Gewissenskonflikt. Viele Muslime mit Diabetes entscheiden, zu fasten, auch wenn sie chronisch krank sind. Ca. 80 Prozent der Menschen mit Typ-2-Diabetes und 70 Prozent mit Typ-1-Diabetes möchten tagsüber im Ramadan fasten [6]. Patienten, die darauf beharren oder das Bedürfnis haben, zu fasten, müssen über Gefahren des Fastens aufgeklärt und entsprechend begleitet werden. Hilfreich ist hierzu eine Risikostratifizierung, wie sie von der International Diabetes Federation (IDF) in Kooperation mit der Diabetes and Ramadan (DAR) International Alliance vorgeschlagen wird [7]. Wichtig und hilfreich ist dort auch eine schriftliche Stellungnahme des Großmuftis von Ägypten, dass eine Blutzuckermessung und eine Insulininjektion nicht das Fasten brechen. Dies muss sicherlich

**Diagnose-, Behandlungs- und Testmethoden sowie Leitlinien müssen bei Bedarf so angepasst werden, dass sie unter anderem kulturrelevante Hinweise enthalten.**

noch vielen Muslimen mit Diabetes vermittelt werden. Wertvolle Tipps für den Ramadan gibt der „Guide to a safe fast“, der ebenfalls von der IDF und der DAR in verschiedenen Sprachen unter [www.idf.org/e-library/guidelines.html](http://www.idf.org/e-library/guidelines.html) herausgegeben wird.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autorinnen und Autoren:*  
*Faize Berger*  
*c/o Deutsche Diabetes Gesellschaft*  
*Albrechtstraße 9*  
*10117 Berlin*  
*E-Mail: [fb@faizeberger.com](mailto:fb@faizeberger.com)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Trotz einer lückenhaften Datenlage in Deutschland ermöglichen es Studien aus vergleichbaren Ländern, ein ungefähres Bild der Situation in Deutschland zu gewinnen. Es kann heute von mehr als 600 000 an Typ-2-Diabetes Erkrankten mit Migrationshintergrund in Deutschland ausgegangen werden.
- ▶ Migranten sind eine in vieler Hinsicht heterogene Bevölkerungsgruppe. Ein kultursensibler Therapieansatz erfordert ein Erkennen der kulturell bedingten Überzeugungen, Denk- und Handlungsweisen der Patienten.
- ▶ Patienten haben individuell unterschiedliche Überzeugungen, die in vielen Fällen nicht nur der Meinung des Behandlers, sondern auch den in der eigenen Community geltenden Meinungen widersprechen können.



# Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes mellitus

Manuela Brüne<sup>1</sup>, Ute Linnenkamp<sup>2</sup>, Andrea Icks<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

<sup>2</sup> Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung, Düsseldorf

Weltweit werden durch die Prävalenz des Diabetes und die benötigten Gesundheitsressourcen hohe soziale und ökonomische Kosten verursacht. Für die teils länger zurückliegenden Schätzungen der Kosten des Diabetes für Deutschland wurden und werden verschiedene Datenquellen herangezogen. Zum einen wurden aus Abrechnungsstatistiken die zur Diagnose „Diabetes“ aufgeführten Krankheitskosten identifiziert (z. B. Kostenrechnung des Statistischen Bundesamts), die in der Regel unterschätzt werden, wenn z. B. dem Diabetes zuzuschreibende Komplikationen nicht berücksichtigt werden. Zum anderen wurden gezielt Menschen mit Diabetes identifiziert und deren Kosten erfasst: z. B. individuelle Kostenanalysen auf Basis von Praxisdokumentationen oder populationsbasierten Surveys, Routinedaten der Krankenkassen. Häufig wurde ein Exzesskostenansatz gewählt. Eine Hochrechnung auf alle Menschen mit Diabetes in Deutschland ergibt die geschätzten Gesamtkosten für Diabetes. Wenn die Population nicht repräsentativ für die gesamte Population mit Diabetes ist, werden bei einer Hochrechnung Kosten entsprechend über- oder unterschätzt.

## Direkte Kosten des Diabetes mellitus

Die in Deutschland bislang weitgehend bekanntesten Kostendaten zum Diabetes stammen aus der KoDiM-Studie und beruhen auf Auswertungen der personenbezogenen Abrechnungsdaten der AOK Hessen, die auch Grundlage für Prävalenzschätzungen des Diabetes sind. Die Pro-Kopf-Kosten des Diabetes (nicht unterschieden zwischen Typ 1 und Typ 2) lagen im Jahr 2009 bei 5958 Euro [1]. Über zehn Jahre (ab Jahr 2000) waren die direkten Exzesskosten einer Person mit Diabetes 1,8-fach höher im

**Manche Abrechnungsstatistiken berücksichtigen nicht die Komplikationen, die dem Diabetes zuzuschreiben sind.**

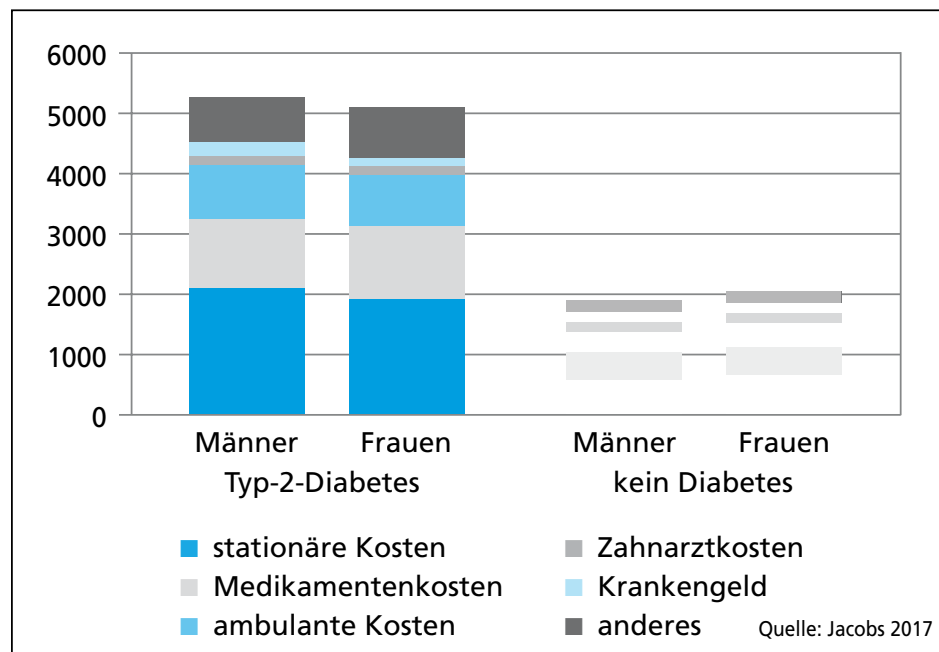
**KoDiM-Studie: Versicherte mit Diabetes hatten 1,8-mal höhere direkte Exzesskosten im Vergleich mit Versicherten ohne Diabetes.**

**DIMDI 2019:  
Menschen mit  
Diabetes hatten  
geschätzt dop-  
pelt so hohe  
direkte medizi-  
nische Kosten.**

Vergleich zu einer Person ohne Diabetes. Eine Auswertung der DEGS1-Befragung zwischen 2008 und 2011 ergab für Personen mit Typ-2-Diabetes direkte Exzesskosten von 719 Euro, das etwa 1,4-Fache der Gruppe ohne Diabetes. Die durchschnittlichen direkten Kosten einer Person mit Diabetes lagen in dieser Publikation bei 2581 Euro [2].

Eine Studie auf Basis aggregierter Krankenkassendaten des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) fand ebenfalls etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten bei Menschen mit Diabetes im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes [3]. Die größten Kostenunterschiede ließen sich für verschriebene Medikamente und stationäre Behandlung beziffern (Abb. 1). Auf Grundlage der Daten der Techniker Krankenkasse wurden Exzesskosten des Typ-2-Diabetes für das Jahr 2015 berechnet. Dabei wurden die Kosten von 291 709 Ver-

*Abb. 1:  
Kosten (in Euro)  
in den verschie-  
denen Bereichen  
des Gesundheits-  
systems nach  
Geschlecht für das  
Jahr 2010.*



sicherten mit Diabetes mit den Kosten vergleichbarer Versicherter ohne Diabetes (geschlechts- und altersadjustiert) aus den Bereichen stationäre und ambulante Versorgung, Arzneimittel, Rehabilitation sowie Heil- und Hilfsmittel verglichen [4]. Menschen mit Diabetes hatten schätzungsweise doppelt so hohe direkte medizinische Kosten wie Menschen ohne Diabetes (4727 Euro vs. 2196 Euro).

Basierend auf Daten der AOK Plus wurden direkte Kosten für die Behandlung des Typ-2-Diabetes ein Jahr nach Beginn der Insulintherapie betrachtet [5]. Die retrospektive Analyse umfasste den Zeitraum 2012 bis 2016. Die Typ-2-Diabetes-bezogenen Kosten in der Follow-up-Periode nach Insulineinführung betrugen 2344 Euro pro Personenjahr über alle Personen hinweg. Die höchsten Gesamtkosten hatten Menschen, die mit

Insulin und einem weiteren Antidiabetikum (nicht Metformin) (2540 Euro) oder mit Insulin und Metformin sowie einem weiteren Antidiabetikum (2482 Euro) behandelt wurden. Die Gesamtkosten waren hauptsächlich auf die Medikamentenkosten zurückzuführen, die 37 bis 47 Prozent der gesamten direkten Kosten ausmachten. Die Medikamentenkosten waren bei Personen mit Insulinmonotherapie (27 Prozent) oder mit Insulin und Metformin (33 Prozent) wesentlich niedriger. Letztere wiesen mit 2094 Euro pro Personenjahr die niedrigsten Typ-2-Diabetes-bezogenen Gesamtkosten auf. Die mit einer Behandlung des Diabetes assoziierten Krankenhauskosten betragen 254 Euro pro Jahr in der gesamten Studienpopulation und reichten von 174 Euro (Insulin, Metformin und mindestens ein weiteres Antidiabetikum) bis 316 Euro (Insulinmonotherapie). Die ambulanten Kosten betragen 802 Euro pro Jahr in der Studienpopulation und lagen maximal bei 912 Euro pro Jahr bei Personen, die mit Insulin und mindestens einem anderen Antidiabetikum (nicht Metformin) behandelt wurden. Die Kosten für Hilfsmittel (einschließlich Teststreifen) reichten von 369 Euro pro Jahr bei Menschen, die anfänglich mit Insulin, Metformin und mindestens einem anderen Antidiabetikum behandelt wurden, bis zu 495 Euro pro Jahr bei Menschen, die anfänglich nur mit Insulin und Metformin behandelt wurden.

Die Studie betrachtete zudem die Gesamtkosten der Personen mit unterschiedlichen Therapien. Menschen mit Insulinmonotherapie hatten die höchsten Gesamtkosten (12 283 Euro pro Personenjahr) im Vergleich zu Menschen, die eine kombinierte Behandlung erhielten (Insulin und Metformin 10 002 Euro; Insulin, Metformin und weiteres Antidiabetikum 9 947 Euro; Insulin und weiteres Antidiabetikum, aber nicht Metformin 10 509 Euro).

### Direkte Kosten der Folgeerkrankungen des Diabetes

In einer Studie, basierend auf Daten der Techniker Krankenkasse, wurden für 2013 bis 2015 Kosten geschätzt, die mit verschiedenen Folgeerkrankungen des Diabetes nach ereignisfreiem Zeitraum von einem Jahr assoziiert sind [6]. Berücksichtigt wurden für 3 162 220 Versicherte Kosten aus den Bereichen stationäre und ambulante Versorgung, Arzneimittel, Rehabilitation sowie Heil- und Hilfsmittel, die auf das Jahr 2015 inflationiert wurden. Die durchschnittlichen Kosten für Folgeerkrankungen stiegen von 4 688 Euro im Jahr 2013 um ca. 5,6 Prozent auf 4 949 Euro im Jahr 2015. Der größte Teil entfiel auf die stationäre Versorgung (42 Prozent), Arzneimittel (27 Prozent) und die ambulante Versorgung (20 Prozent). In den Altersgruppen unter 60 Jahren waren die Kosten bei Frauen höher, bei Männern fielen sie in höheren Altersgruppen höher aus. Am Beispiel

**Techniker  
Krankenkasse:  
Nierenerkrankung im  
Endstadium mit  
den höchsten  
diabetesasso-  
ziierten Kosten  
für Folge-  
erkrankungen.**

*Tab. 1:  
Kosten diabetes-  
assoziierter Folge-  
erkrankungen im  
Ereignisquartal  
beispielhaft für  
einen 60- bis  
69-jährigen  
Mann\*.*

<b>Folgeerkrankung</b>	<b>Kosten</b>
Retinopathie	671 €
Diabetisches Fußsyndrom	1293 €
Angina pectoris	2695 €
Erblindung	2933 €
Nephropathie	3353 €
chronische Herzinsuffizienz	3912 €
nicht fatale ischämische Herzerkrankung	6548 €
nicht fataler Myokardinfarkt	8035 €
fataler Myokardinfarkt	8700 €
nicht fataler Schlaganfall	9769 €
fataler Schlaganfall	11 176 €
Amputation	14 284 €
fatale ischämische Herzerkrankung	20 942 €
Nierenerkrankung im Endstadium	22 691 €

\* Basierend auf Daten von 316 220 Patienten mit Typ-2-Diabetes einer bundesweiten gesetzlichen Krankenkasse; einbezogen wurden Kosten für stationäre und ambulante Pflege, Arzneimittel, Rehabilitation sowie Heil- und Hilfsmittel für die Jahre 2013 bis 2015; Quelle: [6].

eines 60- bis 69-jährigen Manns stellten sich die diabetesassoziierten Kosten für Folgeerkrankungen im Ereignisquartal so dar: Die niedrigsten Kosten entstanden bei Retinopathie (671 Euro) und dem Diabetischen Fußsyndrom (1293 Euro), die höchsten fanden sich bei einer Nierenerkrankung im Endstadium (22 691 Euro) (Tab. 1).

In einem Vergleich von Personen mit und ohne Diabetes auf Basis von Krankenkassendaten wurden direkte medizinische Exzesskosten nach erster Majoramputation des Beins analysiert [7]. Die Kosten waren im Jahr vor der ersten Amputation bei Personen mit Diabetes um 5543 Euro höher als in der Vergleichsgruppe ohne Diabetes, nach einem halben Jahr nahezu vergleichbar und nach drei Jahren bei Personen mit Diabetes wieder verstärkt erhöht (115 676 Euro vs. 92 862 Euro).

### **Direkte Kosten bei Diabetes und komorbider Depression**

Die Gesamtkosten der medizinischen Leistungsanspruchnahme werden bei Personen mit Diabetes und komorbider Depression etwa 1,4- bis 4-fach höher geschätzt als bei Personen mit Diabetes ohne Depression [8–10]. Diese Erkenntnisse aus internationaler Forschung wurden auch in

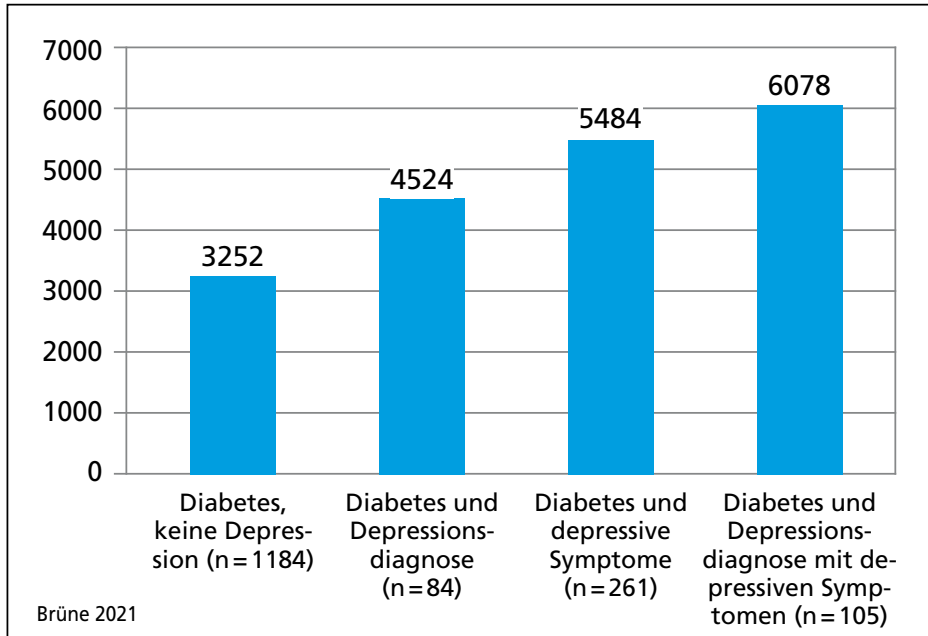


Abb. 2:  
Mittlere Kosten  
der medizinischen  
Versorgung (Euro)  
pro Jahr und  
Person.

Deutschland bestätigt: Für Personen mit Diabetes und Depression zeigten sich durchschnittliche jährliche Kosten von 5629 Euro und bei Personen mit Diabetes ohne Depression 3252 Euro pro Kopf [11]. Die Studie analysierte darüber hinaus differenziertere Gruppen. Die Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass Personen mit Depressionsdiagnose und einer zusätzlichen depressiven Symptomatik hohe Kosten aufweisen (Abb. 2). Eine Studie aus den USA untermauert dies für die Gruppe mit (ICD-9-) Diagnose und depressiver Symptomatik (PHQ-2) [12].

**Studie 2021:  
Wer Diabetes  
und Depression  
hat, erzeugt  
durchschnittlich  
jährliche Kosten  
von 5629 Euro,  
bei Diabetes  
ohne Depres-  
sion 3252 Euro.**

### Patientenzeitkosten als direkte nicht medizinische Kosten

Neben Behandlungskosten (direkten medizinischen Kosten) fallen auch direkte nicht medizinische Kosten an. Dazu gehören die Patientenzeitkosten. Dabei handelt es sich um monetär bewertete Zeit, die von Menschen für krankheitsbezogene Aktivitäten aufgewendet wird. Teilnehmer der KORA-Studie mit diagnostiziertem Diabetes berichteten einen Zeitaufwand von rund 100 Stunden pro Jahr für Arztbesuche und Krankenhausaufenthalte, was bei Ansetzen eines durchschnittlichen Bruttolohns rund 2500 Euro entsprechen würde [13]. Der Zeitaufwand für das Selbstmanagement bei Diabetes in dieser Kohorte betrug pro Person rund 129 Stunden pro Jahr [14]. Berücksichtigt wurden klinische Aktivitäten (z. B. Blutzucker-, Blutdruckmessung) und Lebensstilaktivitäten (z. B. körperliche Aktivität), von denen die körperliche Aktivität mit ungefähr 2,7 Stunden pro Woche den größten Anteil widerspiegelte.

**Patientenzeit-  
kosten: mone-  
tär bewertete  
Zeit, die von  
Patienten  
krankheits-  
bezogen aufge-  
wendet wird.**

**Das Selbstmanagement der Patienten könnte durch die direkten medizinischen Kosten übersteigen.**

Für das Selbstmanagement lagen die Teilnehmer der KORA-Studie mit 2,5 Stunden pro Woche unterhalb des ermittelten Werts von 7 Stunden für Patienten von diabetologischen Schwerpunktpraxen [15]. Diese Diskrepanz ist vermutlich auf eine Selektion der rekrutierten Studienteilnehmer in der letzteren Studie zurückzuführen (mehr Personen mit medikamentöser Behandlung und mit Folgeerkrankungen). Vor dem Hintergrund, dass Menschen mit Diabetes geschätzte direkte medizinische Mehrkosten von rund 1503 Euro haben [16], würde das Selbstmanagement bei 129 Stunden pro Jahr – mit umgerechnet 2068 Euro pro Jahr – die direkten medizinischen Kosten übersteigen [17].

### Indirekte Kosten des Diabetes mellitus

Indirekte Kosten bei Menschen mit Prädiabetes scheinen im Vergleich zu indirekten Kosten bei Menschen mit Diabetes aus gesellschaftlicher Perspektive weniger Berücksichtigung zu finden. Dies zeigt ein Artikel in „Der Diabetologe“, wo modellbasierte gesundheitsökonomische Evaluationen im Bereich der Lebensstilintervention verglichen werden [18]. Mögliche genannte Gründe könnten Datenbeschränkungen sein oder, dass nur von einem geringen durchschnittlichen Produktivitätsverlust bei Menschen mit Prädiabetes ausgegangen wird.

Zu den indirekten Kosten zählt der Produktivitätsverlust durch Arbeitsunfähigkeit, Frühverrentung und vorzeitigen Tod [19]. Eine aktuelle Studie schätzt dazu den Verlust an produktivitätsadjustierten Lebensjahren (PALY) auf individueller und Bevölkerungsebene [20]. Der durchschnittliche PALY-Verlust pro Person mit Typ-2-Diabetes in Deutschland im Jahr 2020 beträgt 2,6 Jahre bis zu einem Alter von 69 Jahren infolge von Übersterblichkeit, verminderter Arbeitsmarktbeteiligung, Krankenstand und Fernbleiben vom Arbeitsplatz. Abhängig von Alter und Geschlecht lagen die verlorenen PALY pro Person mit Typ-2-Diabetes zwischen 0,3 (69-jährige Männer) und 12,8 Jahren (20-jährige Frauen).

**Die Kosten der jährlichen diabetesbezogenen Behandlung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland werden auf 110 Millionen Euro geschätzt.**

### Kosten des Typ-1-Diabetes

Mittlere direkte Kosten, die dem Diabetes zuzuschreiben sind, lagen bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes pro Kopf im Jahr 2007 bei 3524 Euro. Damit sind die Kosten seit dem Jahr 2000 um 20,4 Prozent (nach Inflationsbereinigung) gestiegen [21]. 32 Prozent der Kosten entstanden durch Krankenhausaufenthalte, 29 Prozent durch die Selbstkontrolle des Blutzuckerwerts. Durch eine Behandlung mit Insulinpumpen entstanden 18 Prozent der Kosten und durch eine Behandlung mit Insulin 15 Prozent der Kosten. Auf dieser Basis werden

die Kosten der jährlichen diabetesbezogenen Behandlung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland auf 110 Millionen Euro geschätzt.

### Langfristige berufliche Folgen für Familien von Kindern mit Typ-1-Diabetes

In einer aktuellen Studie wurden 1144 Familien mit einem Fragebogen befragt, in denen bei einem Kind vor Ende des 14. Lebensjahrs ein Typ-1-Diabetes diagnostiziert worden war [22]. In der Studienpopulation gaben 46,4 Prozent der Familien an, mäßige bis schwere finanzielle Einbußen zu haben. Abhängig vom Alter des Kindes bei Diagnose änderte sich der Anteil und war am höchsten bei Kindern, die zum Diagnosezeitpunkt jünger als sechs Jahre waren (57 Prozent). Der Anteil der Mütter, die keiner Erwerbsarbeit nachgingen, stieg innerhalb des ersten Jahrs nach Diagnose von 25,8 auf 33,7 Prozent. Etwa jede Vierte reduzierte ihre Arbeitszeit infolge der Diagnose. Die berufliche Situation der Väter veränderte sich kaum, obwohl 79 Prozent der Kinder mit beiden Elternteilen zusammenleben: Lediglich 1,2 Prozent wechselten von einer Vollzeit- in eine Teilzeitbeschäftigung und 0,6 Prozent hörten komplett auf zu arbeiten.

**Eine inzidente Diabetes-Erkrankung bei Kindern wirkt sich innerhalb der Familie insbesondere nachteilig auf die Erwerbstätigkeit der Mutter aus.**

### Internationaler Vergleich der Diabeteskosten

Kosten, die durch Diabetes verursacht werden, variieren je nach Weltregion. Aktuelle Schätzungen liefert die Internationale Diabetes-Föderation (IDF) unter Berücksichtigung entdeckter und unentdeckter Fälle [23]. Die Berechnungsmethodik der IDF ist stark vereinfacht, damit die Ergebnisse umfassend für alle Länder weltweit angegeben werden können [24]. Die IDF schätzt die diabetesbezogenen Kosten für die Altersgruppe 20 bis 79 Jahre im Jahr 2021 je nach Region auf etwa 8,6 (Europa) bis 18,4 Prozent (Süd- und Zentralamerika) der gesamten regionalen Gesundheitsausgaben. Die Unterschiede in den diabetesbezogenen Ausgaben können unter anderem daher rühren, dass bestimmte Leistungen, die Kosten verursachen, in Ländern mit geringem Einkommen nicht zur Verfügung stehen. Die durchschnittlichen jährlichen Kosten pro erkrankter Person reichen von 104 Euro (112 US-Dollar) in Südostasien über 2875 Euro (3086 US-Dollar) in Europa bis zu 7648 Euro (8209 US-Dollar) in Nordamerika und der Karibik. Der größte Teil der Ausgaben entfiel auf die Altersgruppe zwischen 60 und 69 Jahren und ist mit dem Auftreten von diabetesassoziierten Komplikationen im höheren Alter zu erklären. Laut Schätzungen der IDF betragen die direkten diabetesbezogenen Kosten weltweit 900 Milliarden Euro (966 Mrd. US-Dollar),

**Schätzung 2021: Diabetesbezogene Kosten betragen in Europa 8,6 Prozent der gesamten Gesundheitsausgaben (20- bis 79-Jährige).**

**Direkte diabetesbezogene Kosten weltweit: Deutschland belegt Platz 4!**

von denen Deutschland mit ungefähr 38,5 Milliarden Euro (41,3 Mrd. US-Dollar) den vierten Platz unter den Ländern mit den höchsten diabetesbezogenen Gesundheitsausgaben belegt.

### Fazit

Deutschland liegt mit ungefähr 39 Milliarden Euro auf dem vierten Platz der Länder mit den höchsten Gesundheitsausgaben für Diabetes. Dabei variieren die Pro-Kopf-Ausgaben im weltweiten Vergleich stark. Für Personen mit diagnostiziertem Diabetes fallen in Deutschland etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten an wie für vergleichbare Personen ohne Diabeteserkrankung. Ein großer Anteil der Gesundheitsausgaben entfällt auf die Behandlung von Folgeerkrankungen des Diabetes. Kosten für Diabetesselbstmanagement als diabetesbezogene direkte nicht medizinische Kosten (Patientenzeitkosten) sind ebenfalls relevant und könnten die direkten medizinischen Kosten übersteigen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autorinnen:*

*Prof. Dr. Dr. Andrea Icks, MBA*

*Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie,  
Centre for Health and Society,*

*Medizinische Fakultät Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
und*

*Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie*

*Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf, Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung, Düsseldorf*

*E-Mail: [andrea.icks@uni-duesseldorf.de](mailto:andrea.icks@uni-duesseldorf.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes verursachen Menschen mit diagnostiziertem Diabetes etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten. Der Anteil könnte bei jüngeren Menschen (unter 40 bis 50 Jahren) sogar dreimal so hoch sein.
- ▶ Kosten, die mit Folgeerkrankungen des Diabetes in Verbindung stehen, bilden einen großen Anteil der direkten Kosten des Diabetes.
- ▶ Menschen mit Diabetes und komorbider Depression haben höhere jährliche Pro-Kopf-Kosten als Menschen mit Diabetes ohne komorbide Depression.
- ▶ Die diabetesbezogenen Gesundheitsausgaben betragen 2021 in Deutschland rund 39 Milliarden Euro. Dabei variieren die Pro-Kopf-Ausgaben international stark.



# Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft

Andreas L. Birkenfeld<sup>1,2,3</sup>, Martin Hrabě de Angelis<sup>1,4</sup>,  
Michael Roden<sup>1,5,6</sup>, Annette Schürmann<sup>1,7</sup>, Michele Solimena<sup>1,8</sup>

- <sup>1</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)
- <sup>2</sup> Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen des Helmholtz Zentrums München an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen (IDM)
- <sup>3</sup> Eberhard-Karls-Universität Tübingen
- <sup>4</sup> Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Helmholtz Munich
- <sup>5</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz Zentrum für Diabetes-Forschung, Düsseldorf (DDZ)
- <sup>6</sup> Klinik für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- <sup>7</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke (DIfE)
- <sup>8</sup> Paul-Langerhans-Institut Dresden des Helmholtz Munich am Universitätsklinikum und der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden

Die Erforschung und Entwicklung innovativer, präziser Strategien zur Prävention, Früherkennung und Behandlung von Menschen mit Prädiabetes oder Diabetes ist die Mission des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD). Ziel ist es, die Lebensqualität zu verbessern und diabetesbedingte Komorbiditäten, Komplikationen und vorzeitige Sterblichkeit zu reduzieren. Um das zu erreichen, bündelt das DZD die Kompetenz der führenden deutschen Forschungseinrichtungen und Universitäten auf dem Gebiet der Stoffwechsel- und Diabetesforschung. Gemeinsam arbeiten Expertinnen und Experten unterschiedlicher Disziplinen aus Grundlagenforschung, Epidemiologie, Versorgungsforschung und Klinik daran, Ergebnisse der Diabetesforschung möglichst schnell vom Labor zum Patienten zu bringen (Translation) sowie neue präzise Präventions- und Therapiekonzepte zu entwickeln, das heißt, die passende Behandlung für die richtige Patientengruppe zur richtigen Zeit.

## Auf dem Weg zur Präzisionsmedizin

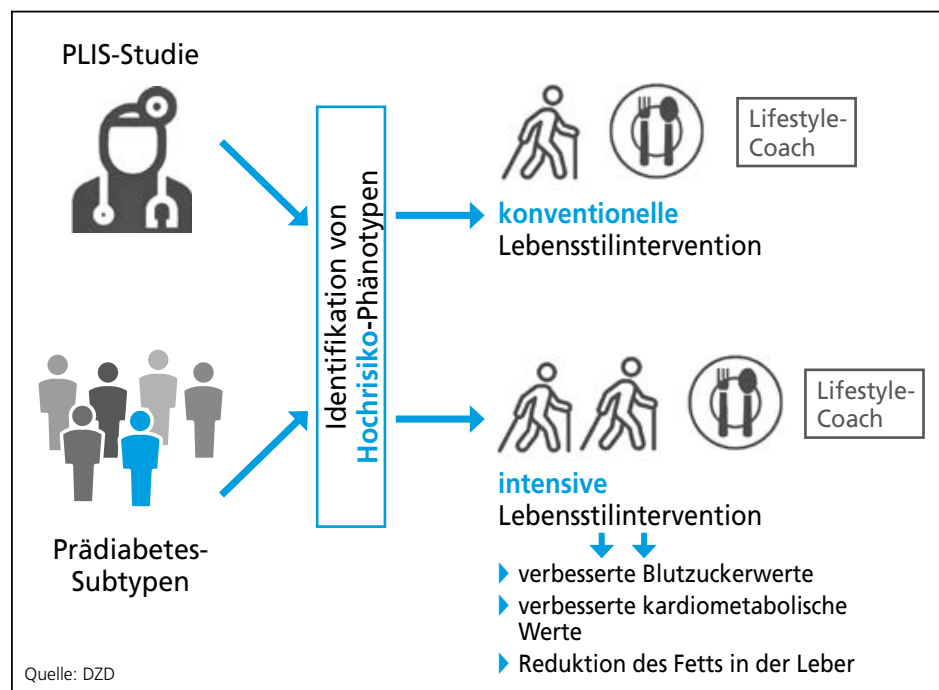
Um die Diabetesepidemie einzudämmen, ist dringend erforderlich, Menschen mit einem hohen Risiko zu erkennen und ihr Erkrankungsrisiko zu

**Das DZD entwickelt neue präzise Präventions- und Therapiekonzepte.**

**Eine auf dem Risikophänotyp basierende Lebensstilintervention verbessert die Diabetesprävention.**

minimieren. Hier ist dem DZD mit der Identifizierung der Prädiabetes-Subtypen (Cluster) ein wichtiger Durchbruch gelungen. Bereits bei der Vorstufe des Typ-2-Diabetes (T2D) gibt es Subtypen, die sich in der Krankheitsentstehung, dem Risiko für T2D und der Entwicklung von Folgeerkrankungen deutlich unterscheiden [1]. Das bietet die Grundlage für die Entwicklung subtypenspezifischer Interventionsstrategien. So zeigt die Auswertung der Prädiabetes-Lebensstil-Interventions-Studie (PLIS) des DZD, dass eine intensive Lebensstilintervention (LI) mit viel Bewegung insbesondere Menschen mit höchstem Risiko hilft, ihre Blutzuckerwerte zu verbessern und so T2D hinauszuzögern oder gar zu verhindern. Eine konventionelle LI wirkt weniger gut. Die Multicenter-Studie wurde an acht Standorten des DZD in ganz Deutschland durchgeführt [2] (Abb. 1).

*Abb. 1:  
Menschen mit Hochrisiko-Prädiabetes profitieren von einer intensiven Lebensstilintervention – mehr Bewegung verbessert Blutglukose und kardiometabolische Werte und verringert den Leberfettgehalt.*

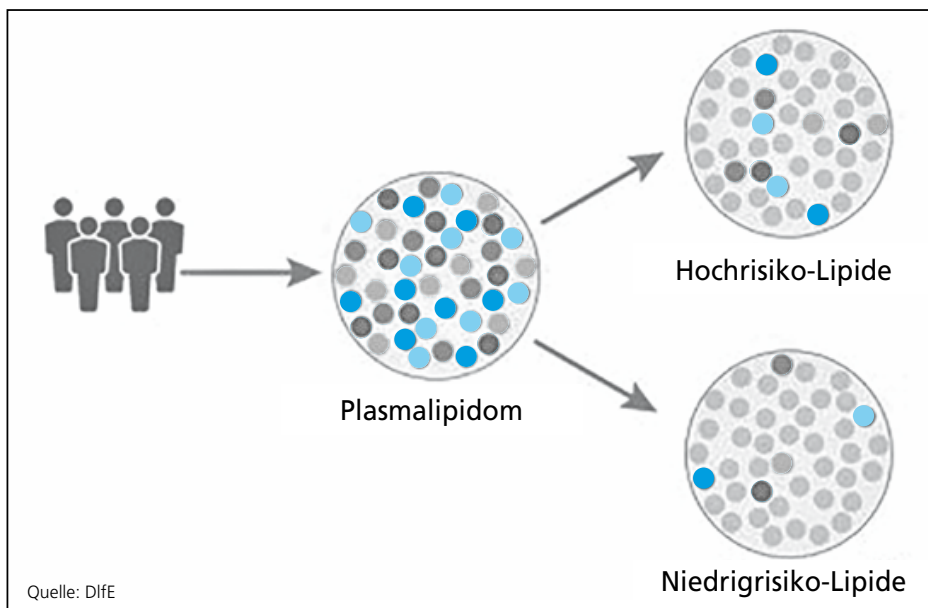


### Diabetes-Subtypen unterscheiden sich auch bezüglich der Leukozytenzahlen und T-Zell-Häufigkeiten

Durch umfassende Phänotypisierung konnten auch neue Subtypen von T2D-Patienten identifiziert werden, die ein besonders hohes Risiko für Folgeerkrankungen des Diabetes haben [3]. Beim T2D tragen Entzündungen durch eine höhere Anzahl von Leukozyten im Blut zur Entwicklung von Insulinresistenz bei. Die veränderte Anzahl und Zusammensetzung der Immunzellen spielt neben dem Auftreten des Diabetes auch beim Entstehen von Komplikationen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine wichtige Rolle. Untersuchungen zeigen, dass sich die Zusammensetzung der Immunzellen bei den Diabetes-Subtypen unterscheidet [4].

## Lipidomik liefert neue Biomarker für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes

Menschen mit T2D haben ein zwei- bis dreifach erhöhtes Risiko, einen Herzinfarkt oder Schlaganfall zu erleiden. Eine wichtige Rolle beim Entstehen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und T2D spielt der Fettstoffwechsel. Über die molekularen Zusammenhänge ist bislang jedoch wenig bekannt. Forschenden ist es nun gelungen, mithilfe einer modernen analytischen Methode (Lipidomik), die mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen und T2D assoziierten Lipide zu identifizieren. Diese könnten künftig als Biomarker für ein erhöhtes Risiko dienen. Zudem stellten die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen fest, dass eine Diät mit erhöhtem Anteil ungesättigter Fettsäuren zur Reduktion der risikoassoziierten Lipide und zur Steigerung der risikoarmen Lipide führt [5] (Abb. 2).



**Ernährungs-  
umstellung  
zeigt Wirkung.**

*Abb. 2:  
Identifikation von  
risikoassoziierten  
Lipiden in der Be-  
obachtungsstudie  
EPIC-Potsdam.*

## Entwicklung wirksamer Therapien auf der Grundlage von Fasten

Kontrollierte Hungerperioden können Krankheiten wie T2D, Adipositas oder Krebs vorbeugen. Forschende haben nun herausgefunden, dass das Immunsystem – insbesondere der Glukokortikoid-Rezeptor – eine wichtige Rolle spielt, damit Fasten unserem Körper hilft. Er ermöglicht die Kommunikation zwischen den Zelltypen während des Fastens. Wurde der Rezeptor in den Immunzellen ausgeschaltet, kam es zu einem Verlust des Fastensignalwegs in den Leberzellen. Das bedeutet, dass die Immunzellen in der Lage sind, die Wirkung des Fastens auf unseren Stoffwechsel direkt zu beeinflussen. Die neuen Erkenntnisse

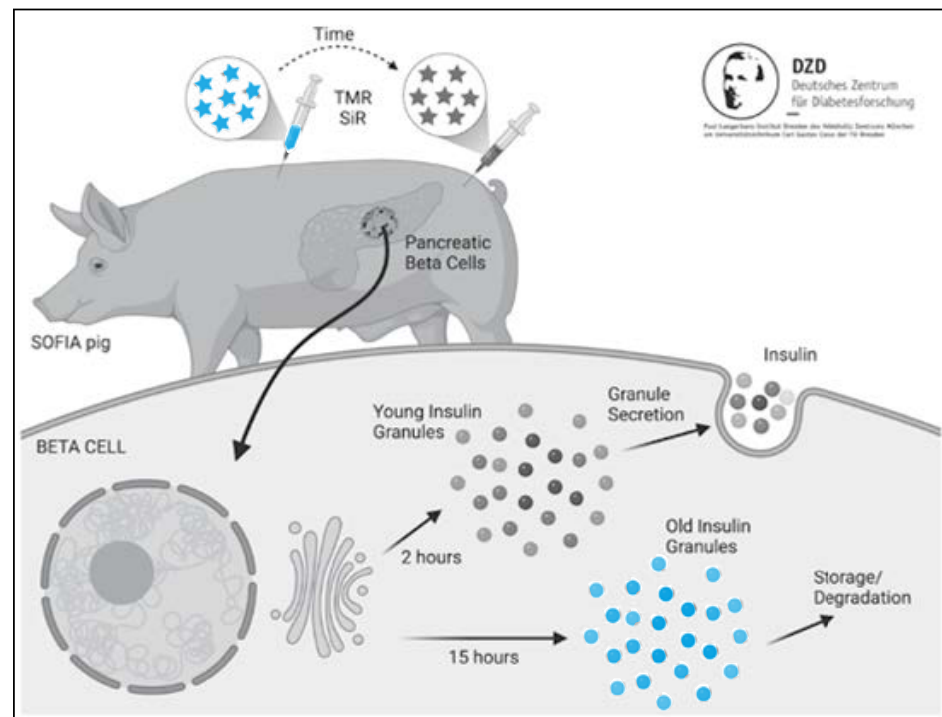
**Immunaktivität  
ist notwendig für die  
Stoffwechsel-  
reaktion aufs  
Fasten.**

sind ein großer Schritt für die Entwicklung wirksamer Therapien auf der Grundlage von Fasten [6].

### **Betazellforschung: neues In-vivo-Modell schließt translationale Lücke**

Funktionsstörungen der Betazellen der Bauchspeicheldrüse sind eine der Hauptursachen für T2D. Jede Betazelle speichert Insulin in mehreren Tausend Organellen, den insulinsekretorischen Granula (SG), die das Hormon freisetzen, wenn die Blutglukosespiegel erhöht sind. Allerdings sind die diesem Prozess zugrunde liegenden Stimuli noch nicht vollständig geklärt. Viele Untersuchungen dazu fanden an isolierten Ex-vivo-Inselzellen in Nagetiermodellen statt. Um die bestehende translationale Lücke zum Menschen zu überwinden, haben Forschende ein In-vivo-Modell (ein transgenes Schweinmodell) entwickelt, das die Untersuchung des Umsatzes der sekretorischen Insulingranula in vivo ermöglicht [7] (Abb. 3).

*Abb. 3:  
Neues In-vivo-Modell (transgenes  
Schwein) schließt  
translationale  
Lücke.*



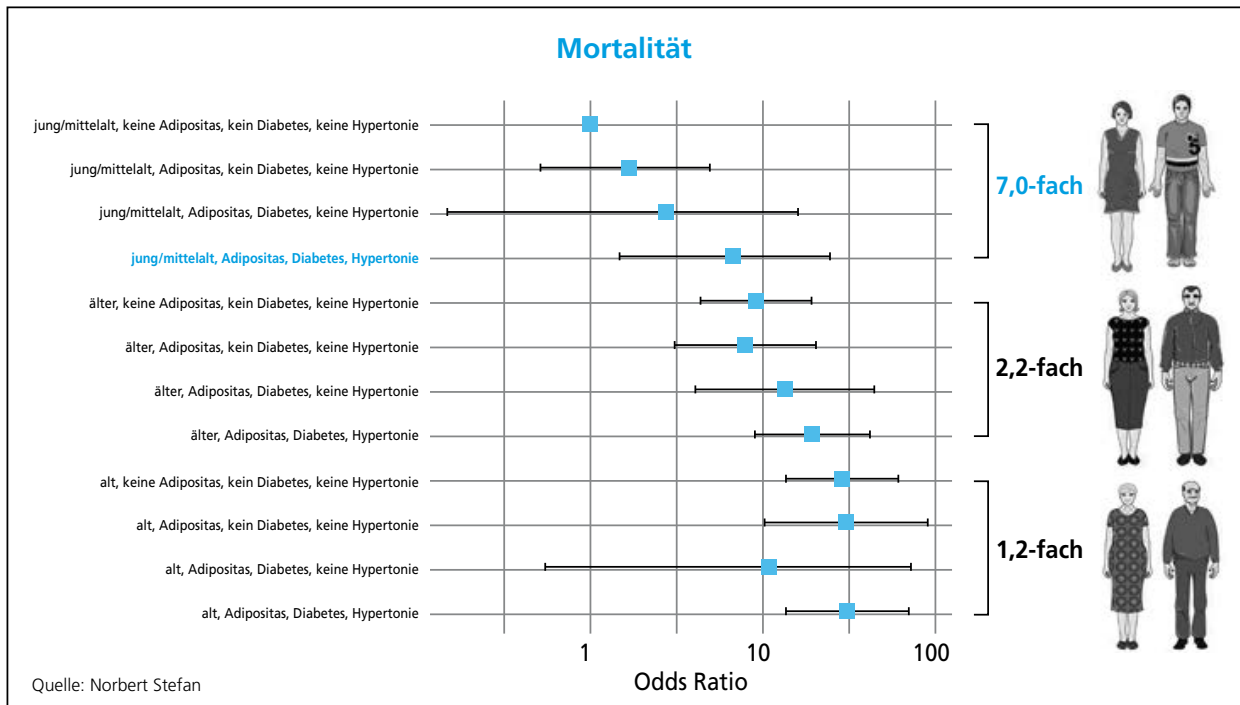
**Fettleibigkeit,  
Diabetes und  
Bluthochdruck  
erhöhen die  
COVID-19-Mor-  
talität auch  
bei Menschen  
jungen und  
mittleren  
Alters.**

### **Diabetes und COVID-19**

Eine aktuelle Studie des DZD zeigt, dass Fettleibigkeit, Diabetes und Bluthochdruck bei jungen Menschen und Menschen im mittleren Lebensalter das Risiko, an COVID-19 zu sterben, auf ein Maß erhöhen, welches sonst nur bei älteren Menschen beobachtet wird. Es ist daher besonders wichtig, die medizinische Überwachung und Therapie von

jüngeren COVID-19-Patienten zu intensivieren – insbesondere dann, wenn entweder Übergewicht, ein Diabetes oder ein erhöhter Blutdruck vorliegen. Noch besser wäre es, diesen Erkrankungen vorzubeugen. Die Studie basiert auf Daten des europäischen Fallregisters für Patientinnen und Patienten mit SARS-CoV-2-Infektion (Lean European Open Survey on SARS-CoV-2 infected patients, LEOSS) [8].

**Patienten und Patientinnen mit COVID-19 entwickeln häufiger einen T2D.**



Aber Diabetes steigert nicht nur das Risiko, schwer an COVID-19 zu erkranken oder zu sterben. Menschen mit einer SARS-CoV-2-Infektion können auch häufiger einen T2D entwickeln. Darauf deutet eine Kohortenstudie hin, die ein repräsentatives Panel von 1171 Arztpraxen in ganz Deutschland umfasste (März 2020 bis Januar 2021). Im Untersuchungszeitraum erkrankten 35 865 Menschen an COVID-19. Die Auswertungen zeigten, dass Patienten und Patientinnen mit COVID-19 im Vergleich zu Menschen mit akuten Infektionen der oberen Atemwege (Acute Upper Respiratory Tract Infections, AURI) häufiger einen T2D entwickelten. Das relative Risiko, an T2D zu erkranken, war in der COVID-19-Gruppe um 28 Prozent höher als in der AURI-Gruppe [9]. Bei Menschen mit COVID-19 kann SARS-CoV-2 auch die Inselzellen der Bauchspeicheldrüse befallen. Forschende haben das Autopsiegebe des Pankreas von COVID-19-Patienten analysiert. Dabei stellten sie eine virale SARS-CoV-2-Infiltration der Betazellen fest. Mithilfe von SARS-CoV-2-Pseudoviren zeigten sie, dass isolierte menschliche Inselzellen für eine Infektion permissiv sind [10].

**Abb. 4:**  
*Ein gestörter Kohlenhydratstoffwechsel und Bluthochdruck erhöhen bei jungen Menschen und Menschen im mittleren Lebensalter das Risiko, an COVID-19 zu sterben.*

**diabinfo.de bietet auch Diabetesberaterinnen und -beratern sowie Fachkräften in Apotheken Wissenswertes.**

## Informationen für Menschen mit Diabetes

Ein besonderes Anliegen des DZD ist es, die Menschen mit Diabetes zu informieren. Hierbei übernimmt das nationale Diabetesinformationsportal diabinfo.de eine wichtige Rolle. Auf dem Portal finden Interessierte verlässliche und wissenschaftlich geprüfte Informationen, die zum Teil multimedial (Podcasts und Videos) und in verschiedenen Sprachen wie Türkisch, Ukrainisch, Russisch, Polnisch sowie in leichter und Gebärdensprache aufbereitet sind. Auf dem Unterportal „Informationen für Fachkreise“ bietet diabinfo.de Diabetesberaterinnen und -beratern sowie Fachkräften in Apotheken Wissenswertes.

Das DZD arbeitet seit mehr als zehn Jahren in der translationalen Diabetesforschung. Im Dezember 2021 wurde die Forschungseinrichtung äußerst erfolgreich evaluiert: „Das DZD leistet auf dem Gebiet der Diabetesforschung herausragende Arbeit, die auch international große Anerkennung gefunden hat“, urteilten die Gutachter. Das ist für uns Ansporn, weiter an neuen präzisen Präventions- und Therapiekonzepten zu arbeiten.

**Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:**  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autorinnen und Autoren:  
Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)  
Geschäftsstelle am Helmholtz Zentrum München  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Neuherberg  
[www.dzd-ev.de](http://www.dzd-ev.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Das DZD entwickelt neue präzise Präventions- und Therapiekonzepte, das heißt, die passende Behandlung für die richtige Patientengruppe zur richtigen Zeit.
- ▶ Eine intensive Lebensstilintervention mit viel Bewegung hilft Menschen mit einem Prädiabetes und höchstem Risiko, ihre Blutzuckerwerte zu verbessern und so T2D hinauszuzögern oder gar zu verhindern.
- ▶ Corona und Diabetes: Fettleibigkeit, Diabetes und Bluthochdruck erhöhen die COVID-19-Mortalität auch bei Menschen jungen und mittleren Alters. Eine COVID-19-Infektion erhöht das Risiko, T2D zu entwickeln.
- ▶ Für Menschen mit Diabetes sowie auch Fachgruppen bietet das nationale Diabetesinformationsportal diabinfo.de qualitätsgesicherte und wissenschaftlich fundierte Informationen rund um das Thema Diabetes und dessen Vorbeugung.

# Diabetologie aus Sicht des medizinischen und wissenschaftlichen Nachwuchses

Micha Kortemeier<sup>1</sup>, Mirjam Bassy<sup>2</sup>, Jonas Laaser<sup>3</sup>, Josefine Schmüderich<sup>4</sup>, Irena Drozd<sup>5</sup>, Annette Schürmann<sup>6</sup>, Jochen Seufert<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Diabeteszentrum im OPZ, Iserlohn

<sup>2</sup> Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, St. Marien-Hospital, Düren

<sup>3</sup> Klinik für Innere Medizin I – Abteilung Endokrinologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

<sup>4</sup> Ruhr-Universität Bochum, Medizinische Fakultät, Bochum

<sup>5</sup> Abteilung Diabetologie, Endokrinologie, Gastroenterologie und Klinische Forschung, Kinder- und Jugendkrankenhaus „AUF DER BULT“, Hannover; Abteilung Medizinische Psychologie, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>6</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE), Abteilung für Experimentelle Diabetologie, Potsdam-Rehbrücke

<sup>7</sup> Abteilung Endokrinologie und Diabetologie, Klinik für Innere Medizin II, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Freiburg

Die Beobachtung, dass die Diabetologie ein „Nachwuchsproblem“ hat, ist besonders vor dem Hintergrund immer weiter steigender stationärer und ambulanter Patientenfallzahlen bei gleichzeitig sinkender Anzahl von Betten in endokrinologischen und diabetologischen Fachabteilungen und dem zusätzlichen Verlust von Lehrstühlen im Fach Endokrinologie und Diabetologie relevant: Stetig steigende Patientenzahlen und einbrechender Behandlungsraum gehen darüber hinaus einher mit einer limitierten universitären medizinischen Ausbildung im Bereich Endokrinologie/Diabetologie, sodass schließlich der fachlich spezialisierte Nachwuchs eher zurückgeht, anstatt auf Basis des klinischen Bedarfs mehr zu werden.

Eine internistische und pädiatrische Fachrichtung, die sehr abwechslungsreich und vielschichtig ist, die in den letzten Jahren enorme Fortschritte in den Behandlungsmöglichkeiten gemacht hat und auch noch ein breites Spektrum an Patienten behandeln darf, sollte keine Schwierigkeiten haben, Studierende anzuziehen. Leider sieht die Realität anders aus.

**Die Diabetologie hat ein Nachwuchsproblem.**

## Inadäquate universitäre Lehr- und Ausbildungsangebote

**An den Universitäten nimmt die Zahl der endokrinologischen und diabetologischen Lehrstühle seit Jahren ab.**

**Junge Leute an den Universitäten entscheiden sich für andere, vermeintlich „coolere“ und mehr versprechende Fach- und Forschungsgebiete.**

Die Diabetologie genießt bei den Studierenden und einem Teil fachfremder Dozenten und Dozentinnen den unberechtigten Ruf, dass man unzufriedene, nicht therapierbare und übergewichtige Patienten über die Notwendigkeit der Lebensstiländerung aufklären müsse, während diese sich nicht an Absprachen hielten, sodass einem am Ende frustriert nur noch die Insulintherapie bleibe. Natürlich ist die Verbreitung dieser polemisierten Ansicht nicht mit Zahlen belegbar, aber die Frage „Wie kommt man denn auf die Idee, Diabetologe zu werden?“, wenn man aufgrund eines Reisestipendiums um Urlaubstage bittet, oder ein Kommentar wie „Das ist ja wohl das Letzte, was ich gemacht hätte!“ sind Realität an den Kliniken und uns angehenden Diabetologen so widerfahren.

An den Universitäten nimmt die Zahl der endokrinologischen und diabetologischen Lehrstühle seit Jahren ab; frei werdende Lehrstühle werden z. T. durch gastroenterologische ersetzt oder die Diabetologie wird als nicht selbstständige Abteilung integriert. Die Zahl der Unterrichtsstunden ist an den meisten Universitäten bereits so gering, dass sie nicht weiter reduziert werden kann. Durch den schwindenden Anteil der Diabetologie im universitären Umfeld gibt es neben der reduzierten Lehre auch zu wenige begeisternde Vorbilder. Folglich bilden Universitätskliniken Assistenzärzte aus, die sehr wenig über Diabetes wissen. Ihnen bleibt die vielseitige, moderne, technisierte und patientenorientierte Diabetologie, die wir jeden Tag leben, verschlossen.

Ähnlich ist es in der Wissenschaft: Die Diabetologie ist ein Forschungsfeld, in dem in den letzten Jahren viele bahnbrechende Erkenntnisse gewonnen wurden, wie in kaum einer anderen Disziplin. Es bieten sich enorme Möglichkeiten, translational zu forschen und Wissenschaft zu betreiben, die auch tatsächlich noch zu Lebzeiten zu klinischer Anwendung kommen wird und von der Patienten profitieren. Doch auch hier muss um Nachwuchs gekämpft werden.

Begeisterung wird nur noch selten in der Lehre vermittelt und kommt kaum bei Studierenden an. Naturgemäß entscheiden sich junge Leute an den Universitäten für andere, vermeintlich „coolere“ und mehr versprechende Fach- und Forschungsgebiete.

## Nachwuchsförderung der DDG als Gegenmaßnahme

Um dem entgegenzutreten, hat die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) vor vielen Jahren mit der Nachwuchsförderung in Form von Reisestipendien begonnen. Damit konnten Studierende zu den Dia-



beteskongressen reisen und die moderne Diabetologie in Klinik und Forschung erleben, sich selbst ein Bild machen und sich von unserer Begeisterung anstecken lassen.

Dieses Modell hat sich über Jahre hinweg weiterentwickelt und führte durch die Initiative einiger Stipendiaten schließlich zur Gründung der Arbeitsgemeinschaft (AG) Nachwuchs. Seither gestaltet der Nachwuchs mit und nimmt ideenreich und tatkräftig die eigene Förderung in die Hand (Abb. 1).



Abb. 1:  
AG Nachwuchs  
der DDG auf dem  
Diabetes Kon-  
gress 2022.

## Die AG Nachwuchs der DDG

Und was tut die AG Nachwuchs, um das Image der Diabetologie unter angehenden Ärzten und Wissenschaftlern zu verbessern? Das Team gestaltet das Programm für die Reisestipendiaten auf Jahres- und Herbsttagungen, d. h. es werden Vorträge und Workshops organisiert und auch ein eigenes Symposium veranstaltet. Ein Novum bot die DDG-Herbsttagung 2022: Da auch die Jahrestagung der Gesellschaft für Angiologie, mit der die Herbsttagung zusammen stattfand, ein Nachwuchsteam hat, kooperierten „Die jungen Wilden“, wie sich die AG Nachwuchs der DDG nennt, in der Organisation des gemeinsamen Symposiums und freuten sich über die erste fachgesellschaftsübergreifende Vernetzung.

Die Reisestipendiaten selbst kommen aus verschiedenen Fachrichtungen, sind auf unterschiedlichen Stufen ihrer Karriere und haben verschiedene Interessen. Die AG Nachwuchs versucht, dies alles im Programm „unter einen Hut“ zu bringen, ohne zu sehr das eigentliche Ziel – den Kongressbesuch der Stipendiaten – einzuschränken. Dies gelingt immer besser, sodass viele Stipendiaten Jahr für Jahr

**Die Reise-  
stipendiaten  
kommen aus  
verschiedenen  
Fachrichtun-  
gen, sind auf  
unterschied-  
lichen Stufen  
ihrer Karriere  
und haben  
verschiedene  
Interessen.**

**Die Hoffnung liegt darin, über langfristige Förderung interessierten und motivierten Nachwuchsfür die Diabetologie in Wissenschaft und Klinik zu gewinnen.**

zurück zu den Kongressen kommen. So verändern sich über die Jahre auch die Fragen, die adressiert werden: Nach anfänglich generellem Interesse und fachlichen Fragen rücken für fortgeschrittene Studierende und wiederkehrende Stipendiaten karrierebezogene Fragen und konkrete berufliche Pläne in den Fokus. Der lange Atem in der Betreuung ist das Erfolgsrezept des Programms. Die Hoffnung liegt darin, über langfristige Förderung interessierten und motivierten Nachwuchs für die Diabetologie in Wissenschaft und Klinik zu gewinnen.

Die langfristig und vielseitig angelegte Förderung zeigt sich im neuesten Projekt der AG Nachwuchs: Auf dem Strategietag 2021 in Wiesbaden durften wir zusammen mit dem DDG-Präsidenten Prof. Dr. Andreas Neu die Idee eines möglichst unbürokratischen weiteren Stipendiums speziell für junge Doktoranden im Bereich der Diabetologie entwickeln. Diese Idee wurde bereits auf der anschließenden Herbsttagung zu einem Konzept entwickelt, welches der Vorstand innerhalb kürzester Zeit bewilligte. So wurden noch vor der Frühjahrstagung 2022 die ersten Promotionsstipendien vergeben, und auf dem Kongress mischten sich Reisesstipendiaten mit der Förderung der Kongressteilnahme und die frischen Promotionsstipendiaten mit diabetologisch relevanten Doktorarbeiten (Abb. 2).

*Abb. 2:  
Promotionsstipendiatinnen auf der Jahrestagung 2022 in Berlin –  
3. von rechts:  
Irena Drozd,  
langjährige Reise-, jetzt Promotionsstipendiatin und Mitglied der AG Nachwuchs.*



Der Beweis, dass der langjährige, immer wieder aufgefrischte Kontakt zu Studierenden, jungen Wissenschaftlern und Assistenzärzten sich bezahlt macht, kann an einem Beispiel festgemacht werden: Irena Drozd kommt seit vielen Jahren immer wieder mit Reisesstipendien zu den Kongressen. Sie hat nach und nach ein wachsendes In-

teresse für die Diabetologie und die Pädiatrie entwickelt. Schließlich hat sie in Hannover eine Doktorarbeit bei Prof. Dr. Olga Kordonouri und Prof. Dr. Karin Lange begonnen und nun ein Promotionsstipendium für ihr Projekt erhalten. Zusätzlich arbeitet sie aktiv in der AG Nachwuchs mit, wird bald ihr Studium beenden und anschließend Kinderdiabetologin werden. Von diesen Erfolgsgeschichten brauchen wir mehr!

### Students' Diabetes Days an den Universitäten

Daher endet unser Engagement nicht bei den Kongressen. Wir haben vor einigen Jahren damit begonnen, „Students' Diabetes Days“ (SDDs) an den Universitäten zu veranstalten – kostenlose Informationstage für Studierende, welche in Universitätsstädten stattfinden und dort zeigen sollen, wie spannend die Diabetologie ist. Das primäre Ziel ist, Werbung für die Reisestipendien zu machen und neue Gesichter zu den Kongressen zu locken. Ein weiteres Ziel lautet, Nachwuchs für die AG Nachwuchs zu gewinnen, denn die Hauptorganisation übernimmt – unterstützt durch die DDG-Geschäftsstelle und die AG – stets ein Studierender, der in seiner Stadt den SDD veranstalten darf (Abb. 3).



**Wir haben vor einigen Jahren damit begonnen, „Students' Diabetes Days“ an den Universitäten zu veranstalten.**

*Abb. 3 (links): Studierende auf dem Students' Diabetes Day in Bochum legen CGM-Sensoren an.*

*Abb. 4 (rechts): Einer der ersten Posts der neuen Instagram-Seite. Folgen Sie uns unter „ddg\_ag\_nachwuchs“!*

*Rechts im Bild: Josefine Schmüdde-  
rich, Hauptveranstalterin der Students' Diabetes Days in Bochum und Mitglied der AG Nachwuchs.*

Bisher haben diese Tage in Aachen, Leipzig und Bochum stattgefunden. Ein Highlight: Auf allen Nachwuchstagen durften sich die Studierenden unter Anleitung selbst CGM-Geräte anlegen. So konnten wir ihnen hautnah demonstrieren, dass die Diabetologie modern ist, sich weiterentwickelt und Spaß macht. Zukünftig sind SDDs in Lübeck und Göttingen geplant (Abb. 4).



*Abb. 5:  
Logo der  
AG Nachwuchs –  
bald als Button  
auf den Kongres-  
sen.*

Alle Projekte sind darauf ausgelegt, mehr Studierende für die Diabetologie zu begeistern und Aufmerksamkeit zu erzeugen. So lag es nahe, dass wir auch in den sozialen Medien aktiv werden. An dieser Stelle durften wir schnell Grenzen kennenlernen, denn nur, weil man jung ist, ist man nicht automatisch geborener Influencer. Unsere Facebook-Seite wurde nicht zum Erfolgskonzept, aber nicht alles muss auf Anhieb gelingen, denn wir gehen mit der Zeit und haben einen Neustart auf Instagram mit neuem redaktionellem Wind gewagt. Bereits einen Monat nach Eröffnung der Seite entstand mehr Impact als in den Jahren zuvor.

Ein weiteres Projekt, welches wir umsetzen durften: Wir erstellen Buttons mit unserem Nachwuchslogo für alle Stipendiaten auf den Kongressen, um DDG-Neulinge (sofern sie es wünschen) sichtbar zu machen. Sollten Sie auf der nächsten Tagung also junge Leute mit Löwenbuttons sehen – bitte sprechen Sie sie an! Erzählen Sie den Studierenden und jungen Wissenschaftlern, wo tolle Vorträge stattfinden, bieten Sie nach Herzenslust Doktor- oder Masterarbeiten, Famulaturen, PJ-Plätze, Hospitationen, Postdoc-Stellen für Forschungsprojekte, Tipps für weitere spannende Kongresse, Fortbildungen, Ausschreibungen für Preise und so weiter an oder nehmen Sie die Stipendiaten einfach an die Hand, falls sie sich verlaufen haben! Eine AG schafft das alles nicht allein – das muss Aufgabe der gesamten Fachgesellschaft sein. Fühlen Sie sich verantwortlich und machen Sie mit!

**Nachwuchs-  
arbeit wird im  
Alltag gemacht.  
Jeder Assis-  
tent und jeder  
Postdoc ist  
wertvoll!**

### **Unterstützung des diabetologischen Nachwuchses in der Breite**

Nachwuchsarbeit wird im Alltag gemacht. Daher unsere Bitte: Wenn ein junger Arzt oder Wissenschaftler Interesse an der Diabetologie zeigt, sich vertrauensvoll an Sie wendet und keine Stelle frei ist – sprechen Sie nicht einfach eine Ablehnung aus, sondern nehmen Sie Ihren Telefonhörer in die Hand und rufen Sie einen Kollegen an. Nutzen Sie Ihr langjähriges Netzwerk oder geben Sie zumindest einen Kontakt weiter – gern auch zur AG Nachwuchs. Jeder Assistent, jeder Postdoc usw. ist wertvoll! Beweisen Sie dem Nachwuchs, dass Diabetologen zusammenarbeiten können.

Fazit: Der Nachwuchs darf aktiv sein. Wir werden mit unseren jungen und wilden Ideen weder ausgebremst noch belächelt. Alles wird kräftig durch Geschäftsstelle, Vorstand, Referenten sowie Rat und Tat von jeder erdenklichen Seite unterstützt. So macht die Arbeit für den diabetologischen Nachwuchs Spaß und trägt – wie die neuen, sehr

aktiven Mitglieder der AG Nachwuchs beweisen – auch tatsächlich zu neuem Nachwuchs für die Diabetologie bei.

### Nachwuchs benötigt Nachwuchs

Was fehlt uns noch? Für unsere AG fehlt besonders der wissenschaftlich ambitionierte Nachwuchs – hier wären mehr aktive Mitglieder willkommen. Falls Sie jemanden kennen, schreiben Sie einfach eine Mail an [nachwuchs@ddg.info](mailto:nachwuchs@ddg.info). Besuchen Sie uns auf der DDG-Website unter: [www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/die-ddg/arbeitsgemeinschaften/nachwuchs](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/die-ddg/arbeitsgemeinschaften/nachwuchs). Und schließlich – wie es bei uns Jungspunden so üblich ist: Folgt uns auf Instagram unter [ddg\\_ag\\_nachwuchs!](https://www.instagram.com/ddg_ag_nachwuchs/)

**Für unsere AG fehlt besonders der wissenschaftlich ambitionierte Nachwuchs – hier wären mehr aktive Mitglieder willkommen.**

*Für die „Arbeitsgemeinschaft Nachwuchs“ der Deutschen Diabetes Gesellschaft:*

- [www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/die-ddg/arbeitsgemeinschaften/nachwuchs](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/die-ddg/arbeitsgemeinschaften/nachwuchs)
- Instagram: [ddg\\_ag\\_nachwuchs](https://www.instagram.com/ddg_ag_nachwuchs/)
- E-Mail: [nachwuchs@ddg.info](mailto:nachwuchs@ddg.info)

*Micha Kortemeier  
Diabeteszentrum im OPZ  
Overwegstraße 1  
58642 Iserlohn  
E-Mail: [micha.kortemeier@rwth-aachen.de](mailto:micha.kortemeier@rwth-aachen.de)*

*Mirjam Eva Bassy  
St. Marien-Hospital Düren  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Hospitalstraße 44  
52353 Düren  
E-Mail: [m.bassy@kleinen-bassy.de](mailto:m.bassy@kleinen-bassy.de)*

*Jonas Laaser  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Kiel  
Klinik für Innere Medizin I – Abteilung Endokrinologie  
Arnold-Heller-Straße 3  
24105 Kiel  
E-Mail: [jonas.laaser@uksh.de](mailto:jonas.laaser@uksh.de)*

*Josefine Schmüdderich  
Ruhr-Universität Bochum  
Medizinische Fakultät  
Universitätsstraße 150  
44801 Bochum  
E-Mail: josefine.schmuedderich@rub.de*

*Irena Drozd  
Abteilung Medizinische Psychologie  
Medizinische Hochschule Hannover  
Carl-Neuberg-Straße 1  
30625 Hannover  
E-Mail: drozd.irena@mh-hannover.de*

*Prof. Dr. Annette Schürmann  
Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE)  
Abteilung Experimentelle Diabetologie  
Arthur-Scheuner-Allee 114–116  
14558 Potsdam-Rehbrücke  
E-Mail: schuermann@dife.de*

*Univ.-Prof. Dr. Jochen Seufert, FRCPE  
Abteilung Endokrinologie und Diabetologie  
Klinik für Innere Medizin II  
Universitätsklinikum Freiburg  
Hugstetter Straße 55  
79106 Freiburg/Brsg.  
E-Mail: jochen.seufert@uniklinik-freiburg.de*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Beobachtung, dass die Diabetologie ein „Nachwuchsproblem“ hat, ist besonders vor dem Hintergrund steigender Patientenfallzahlen bei gleichzeitig sinkender Anzahl von Betten in endokrinologischen und diabetologischen Fachabteilungen und dem zusätzlichen Verlust von Lehrstühlen im Fach Endokrinologie und Diabetologie relevant.
- ▶ Junge Leute an den Universitäten entscheiden sich für andere, vermeintlich „coolere“ und mehr versprechende Fach- und Forschungsgebiete.
- ▶ Die langfristig und vielseitig angelegte Förderung zeigt sich im neuesten Projekt der AG Nachwuchs: ein Stipendium speziell für junge Doktoranden im Bereich der Diabetologie.
- ▶ Seit einigen Jahren gibt es „Students' Diabetes Days“ (SDDs) an den Universitäten: kostenlose Informationstage für Studierende, die zeigen sollen, wie spannend die Diabetologie ist.
- ▶ Jeder Assistent und jeder Postdoc ist wertvoll!

# Unverzichtbare Handlungsfelder aus Sicht der Menschen mit Diabetes – Probleme, Lösungen, Erfolge

Nicole Mattig-Fabian<sup>1</sup>, Jens Kröger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe

2022 stand in der ersten Hälfte des Jahres, wie schon 2020 und 2021, voll und ganz im Zeichen der Corona-Pandemie – vor allem in der Gesundheitspolitik, denn trotz des Regierungswechsels blieben die von Menschen mit Diabetes so sehr erhofften Maßnahmen zur Eindämmung der Diabetespandemie aus. Die nicht übertragbare chronische Erkrankung Diabetes mellitus spielte auch 2022 im Vergleich zur übertragbaren Erkrankung COVID-19 bislang keine Rolle. Der 2020 im Bundestag verabschiedete Antrag auf eine Nationale Diabetes-Strategie wurde weder auf Bundes- noch auf Landesebene weiterverfolgt. Die fehlenden Maßnahmen wurden unisono von den Gesundheitspolitikern und -politikerinnen aller Parteien mit dem Totschlagargument der alles überlagernden Corona-Pandemie erklärt. Der erneute Anstieg der Anzahl von Menschen mit Diabetes 2021 auf 8,5 Millionen zzgl. einer Dunkelziffer von 2 Millionen scheint aktuell kein Schreckensszenario für die Gesundheitspolitik zu sein – und das, obwohl schon heute jeder fünfte Todesfall auf Diabetes zurückzuführen ist und es bei Diabetes mellitus keine „Genesenen“ gibt.

Es bleibt nur zu hoffen, dass sich die neue Regierung endlich dieses Problems annimmt. Ein positives Anzeichen wäre sogar vorhanden: Im Koalitionsvertrag ist von einem „Nationalen Präventionsplan“ die Rede, der unter anderem konkrete Maßnahmenpakete zu Diabetes mellitus vorsieht. Auch die Entscheidung, die Patienten-/Patientinnenvertretung mit einer Reform des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) zu stärken, ist positiv zu bewerten. Weiterhin befürworten wir den breit angelegten, dringend benötigten Ausbau der Pflege in Bezug auf Ausbildung und Honorierung. Sehr begrüßenswert ist auch, dass an Kinder unter 14 Jahren gerichtete Werbung für Lebensmittel

**Die nicht übertragbare chronische Erkrankung Diabetes mellitus spielte auch 2022 im Vergleich zur übertragbaren Erkrankung COVID-19 bislang keine Rolle.**

**Angesichts der Zahl von 1700 Neuerkrankungen täglich ist unverständlich, dass die Zuckersteuer in letzter Minute gestrichen wurde.**

mit hohem Zucker-, Fett- und Salzgehalt bei an Kinder gerichteten TV-Sendungen nicht mehr zulässig ist. Hinsichtlich dessen sollten nicht bestimmte Ausnahmen zugelassen werden.

Angesichts der Zahl von 1700 Neuerkrankungen täglich ist allerdings unverständlich, dass die Zuckersteuer in letzter Minute gestrichen wurde. Eine im April in Großbritannien eingeführte Zuckersteuer führte dort nachweislich zu einem niedrigeren Zuckergehalt in Getränken, gleichzeitig stieg der Absatz von Wasserflaschen und zuckerarmen Getränken in Großbritannien um 40 Prozent. Das hätten wir uns auch für Deutschland gewünscht, denn die Wissenschaft kann seit Langem belegen, dass zu viel Zucker Übergewicht und Diabetes Typ 2 fördern kann.

### **Mehr Fortschritt wagen? Ja, bitte!**

Die neue Regierung möchte „mehr Fortschritt wagen“, so der Titel des Koalitionsvertrags. Mehr Fortschritt braucht man vor allem auch bei einer Reform des gesamten Gesundheitssystems, weg von einem Reparatursystem hin zu einem wahren Gesundheitssystem, bei dem Gesundheitsförderung Priorität genießt. Mit Prof. Dr. Karl Lauterbach wurde ein Gesundheitsminister benannt, der als Mediziner und Gesundheitsökonom vom Fach ist. Er könnte diesen Fortschritt wagen, es wäre der dringend benötigte Paradigmenwechsel. Dann müsste er die Gesundheitsförderung, also die gesamtgesellschaftliche Prävention, an allererste Stelle setzen und neben der Verhaltensprävention die Verhältnisprävention prioritär behandeln. Die Wunschliste der Diabetes-Community an den Bundesgesundheitsminister lautet daher:

**Der Bundesgesundheitsminister könnte den Fortschritt wagen, es wäre der dringend benötigte Paradigmenwechsel.**

1. Paradigmenwechsel zu einer effektiven Primärprävention des Diabetes mellitus Typ 2 mit verbindlichen verhältnispräventiven Maßnahmen (Werbeverbot für alle an Kinder gerichtete Werbung ungesunder Produkte auf die sozialen Medien ausweiten, Einführung einer gesunden Mehrwertsteuer, verpflichtende Kennzeichnung aller Lebensmittel mit dem Nutri-Score, verbindliche Standards für die Kita- und Schulernährung nach den Vorgaben der Deutschen Gesellschaft für Ernährung [DGE], eine Schulstunde Sport täglich),
2. sektorenübergreifende Versorgung patientenorientiert und individualisiert voranbringen,
3. Digitalisierung und Telemedizin ausbauen, Datenschutz und Datensouveränität sichern,
4. bundesweit einheitliche Regelung für die Betreuung von Kindern mit Typ-1-Diabetes in Kita und Schule,
5. Forderung nach einem Patienten-/Patientinnenstimmrecht statt reinen Anhörungsrechts im G-BA.



## Wo bleibt die Nationale Aufklärungskampagne?

Seit 2016 ist die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) mit der Umsetzung einer Nationalen Aufklärungs- und Informationskampagne beauftragt, doch eine bundesweite Kampagne gibt es nach wie vor nicht. Das ist eine Schande! Man beruft sich auf die Einführung des Informationsportals [www.diabinfo.de](http://www.diabinfo.de). Doch eine vom Hannover Center Health Communication von 12/2021 bis 1/2022 durchgeführte repräsentative Online-Access-Panel-Befragung unter 6000 Personen ergab einen Bekanntheitsgrad von 3,1 Prozent. Das kann nicht die alleinige Lösung sein, hier braucht es dringend zielgruppengerechte Push-Kommunikationsmaßnahmen: von Plakaten und Anzeigen oder Radiospots bis hin zu YouTube-Erklärvideos, Kinospots oder Spots, die aufgrund ihrer polarisierenden Wirkung in den sozialen Medien viral gehen. Gute Beispiele gibt es aus Großbritannien und den USA (Abb. 1 und 2).

## Diabetes ist in der Gesellschaft angekommen

Durch die Corona-Pandemie wurde der Gesellschaft, aber auch den Menschen mit Typ-2-Diabetes schlagartig bewusst, dass die Erkrankung Diabetes mellitus tödlich sein kann. Auch wenn Experten und Expertinnen schon lange wissen, dass auch ohne COVID-19 jeder fünfte Todesfall auf Diabetes zurückzuführen ist, so machte sich langsam in der Bevölkerung die Erkenntnis breit, dass Diabetes nicht „ein bisschen Zucker“ ist. Diabetes mellitus ist eine gefährliche Erkrankung, die bei einem nicht unerheblichen Anteil von Menschen mit Diabetes zu einem schweren COVID-19-Verlauf beitragen kann.

## Diabetesmanagement, Ernährung, Technik und partizipatorische Entscheidungsfindung

Umso wichtiger sind für Menschen mit Diabetes eine bestmögliche Versorgung und ein leitliniengerechtes Diabetesmanagement, um ihre Blutzuckerwerte möglichst in Balance zu halten. Hierbei wird den Menschen mit Diabetes viel abverlangt: Zum einen sollen sie sich durch Schulungen ihr Wissen über die Krankheit, Therapie, aber auch gesunde Ernährung, Bewegung und weitere Faktoren aneignen und dies im Alltag auch anwenden können. Zum anderen müssen Menschen mit Diabetes, die Diabetestechnologie nutzen, sich ständig fortbilden und auf die neueste Technologie einlassen. Bei der Vielzahl von Neuerungen von Systemen zum kontinuierlichen Glukosemessen (CGM), Smart-Pens bis zu Systemen zur automatisierten Insulindosierung (AID) sind



Abb. 1:  
Diabetes UK, angelehnt an den Nutri-Score.



Abb. 2:  
National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases/ USA.

**Alle Gespräche, die wir mit Menschen mit Diabetes in den letzten Jahren geführt haben, lassen immer noch ein großes Kommunikationsdefizit beim Gespräch zwischen Arzt und Mensch mit Diabetes erkennen.**

mitunter selbst Diabetesteams durch die Schnelligkeit der Technik und fehlende Fortbildung überfordert.

Für Menschen mit Diabetes kommt seit letztem Jahr außerdem die Herausforderung der „partizipativen Entscheidungsfindung“ (Shared decision making) hinzu, festgeschrieben in der seit 2021 neuen Nationalen VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes. Was heißt das aber genau? Klinische Studien haben gezeigt, dass sich eine partizipative Entscheidungsfindung (PEF) bei Menschen mit Diabetes positiv auf die Therapieziele auswirken kann. Bei der PEF ist das Ziel, dass medizinische Entscheidungen gemeinschaftlich von Arzt/Ärztin und Menschen mit Diabetes getroffen werden. Das setzt natürlich mündige, gut informierte Menschen mit Diabetes voraus. Doch wie sieht die Realität aus? Jüngste Studien liegen seit der Einführung 2021 nicht vor, aber es ist zu befürchten, dass sich an folgenden Ergebnissen aus 2011 nicht viel getan hat.

Für seine Dissertation 2011 stellte Alexander Knapp in einer Studie fest, *„dass der Ansatz der Partizipativen Entscheidungsfindung zum gegenwärtigen Zeitpunkt in der Behandlung von Patienten mit Diabetes mellitus von Seiten der Hausärzte nur zu einem geringen Ausmaß umgesetzt wird. Die Resultate der Untersuchung zeigten eine geringe Patientenbeteiligung.“* Das geringe Beteiligungsergebnis der Patienten und Patientinnen führt Knapp auf fehlende Patienten-/Patientinnenkompetenz, z. B. eine geringe Selbstwirksamkeitserwartung, zurück und schlägt die gezielte Entwicklung von Patienten-/Patientinneninformationsbroschüren, Decision Aids sowie eine Schulung der Hausärzte und -ärztinnen sowie der Patienten und Patientinnen vor.

Das ist zehn Jahre her. Alle Gespräche, die wir mit Menschen mit Diabetes in den letzten Jahren geführt haben, lassen immer noch ein großes Kommunikationsdefizit beim Gespräch zwischen Arzt und Mensch mit Diabetes erkennen. Dabei ist die fehlende Kompetenz von Menschen mit Diabetes nur ein Faktor unter mehreren auf ärztlicher Seite, z. B. mangelnde Zeit, fehlende Abrechnungsziffern für die notwendigen Gespräche und auch das nicht vorhandene Mindset der Ärzte und Ärztinnen.

### Language matters

Ein Thema, das nicht mehr wegzudiskutieren ist und das im Jahr 2022 stärker im Fokus stand, ist die Sprache im Kontext von Diabetes. Denn es macht sehr wohl einen Unterschied, wenn die Betroffenen nicht auf ihre Erkrankung reduziert werden, wenn von „Mensch mit Diabetes“ statt „Diabetiker“ gesprochen und nicht ein „schlechter“ Blutzuckerspiegel, sondern ein „instabiler“ attestiert wird. Im Rahmen des

Weltdiabetestags 2022 ([www.weltdiabetestag.de](http://www.weltdiabetestag.de)) wurde ein von einer Gruppe der Betroffenen aus der dedoc-Community, diabetesDE und der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) abgestimmtes Positionspapier vorgestellt.

### Diabetes-Stimme #SagEsLaut

Vor diesem Hintergrund ist es umso wichtiger, Menschen mit Diabetes zu befähigen, sich auf Augenhöhe mit ihrem Behandlungsteam auseinanderzusetzen. Wichtig in dem Zusammenhang ist auch, die Bedarfe und Bedürfnisse der Betroffenen zu kennen, um daraus politische Forderungen für eine bessere Versorgung ableiten zu können. Unabdingbar ist, aus der Sicht der Menschen mit Diabetes auf unverzichtbare Handlungsfelder aufmerksam zu machen und darauf auch laufend und laut hinzuweisen. Die Stimme der Menschen mit Diabetes muss lauter werden, um die Politik zum Handeln zu drängen und zu einer verpflichtenden Umsetzung der Maßnahmen zu kommen.

Daher haben sich vor vier Jahren 19 Organisationen und Fachverlage zu einer Digitalen Allianz zusammengeschlossen, um eine Bürgerbeteiligung innerhalb der Diabetes-Community voranzubringen: Auf [www.diabetesstimme.de](http://www.diabetesstimme.de) werden regelmäßig E-Mail-Aktionen mit Forderungen an die Politik lanciert. Zudem wird mit der Awareness-Kampagne #SagEsLaut in den sozialen Medien wie Facebook, Instagram und YouTube der Aufbau der digitalen Typ-2-Community vorangetrieben, um die digitale Diabetes-Stimme lauter werden zu lassen. Denn nur ein konzertiertes Vorgehen wird den politischen Druck auf Dauer erhöhen können und die in der klassischen Selbsthilfe organisierten 40 000 Mitglieder sind bei ca. 10 Millionen Betroffenen derzeit höchstens ein Diabetes-Stimmchen.

### Zusammenfassung:

- ▶ Die neue Regierung will „mehr Fortschritt wagen“. Dann brauchen wir eine Reform des gesamten Gesundheitssystems, weg von einem Reparatursystem hin zur Gesundheitsförderung.
- ▶ Die Nationale Aufklärungskampagne fehlt noch immer.
- ▶ Aus der Sicht von Menschen mit Diabetes mellitus und der Risikogruppen ergeben sich fünf Kernforderungen:
  1. Paradigmenwechsel zu einer effektiven Primärprävention des Typ-2-Diabetes mit verbindlichen verhältnispräventiven Maßnahmen,
  2. sektorenübergreifende Versorgung patientenorientiert und individualisiert voranbringen,

**Es ist ein Unterschied, ob von „Mensch mit Diabetes“ statt „Diabetiker“ gesprochen wird.**

**Nur ein konzertiertes Vorgehen wird den politischen Druck auf Dauer erhöhen können.**

**Es muss eine bundesweit einheitliche Regelung für die Betreuung von Kindern mit Typ-1-Diabetes in Kita und Schule geben.**

3. Digitalisierung und Telemedizin ausbauen, Datenschutz und Datensouveränität sichern,
  4. bundesweit einheitliche Regelung für die Betreuung von Kindern mit Typ-1-Diabetes in Kita und Schule,
  5. Forderung nach einem Patienten-/Patientinnenstimmrecht statt reinen Anhörungsrechts im G-BA.
- ▶ Menschen mit Diabetes wird fast zu viel abverlangt: Therapie- und Technikkompetenz.
  - ▶ Die partizipative Entscheidungsfindung ist im Praxisalltag noch nicht flächendeckend angekommen.
  - ▶ Language matters ist nicht mehr wegzudiskutieren.
  - ▶ #SagEsLaut stärkt die digitale Community unter den Menschen mit Typ-2-Diabetes.

*Dr. Jens Kröger*

*Vorstandsvorsitzender Deutsche Diabetes-Hilfe (diabetesDE)*

*Nicole Mattig-Fabian*

*Geschäftsführerin Deutsche Diabetes-Hilfe (diabetesDE)*

*Albrechtstraße 9*

*10117 Berlin*

*E-Mail: [info@diabetesde.org](mailto:info@diabetesde.org)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die neue Regierung will mehr „Fortschritt wagen“. Dann brauchen wir eine Reform des gesamten Gesundheitssystems, weg von einem Reparatursystem hin zur Gesundheitsförderung.
- ▶ Die Nationale Aufklärungskampagne fehlt noch immer.
- ▶ Menschen mit Diabetes wird fast zu viel abverlangt: Therapie- und Technikkompetenz.
- ▶ Die partizipative Entscheidungsfindung ist im Praxisalltag noch nicht flächendeckend angekommen.
- ▶ Language matters ist nicht mehr wegzudiskutieren.
- ▶ #SagEsLaut stärkt die digitale Community unter den Menschen mit Typ-2-Diabetes.

# Diabetes mellitus in Deutschland – politische Handlungsfelder 2022/2023

Baptist Gallwitz<sup>1</sup>, Andreas Neu<sup>2</sup>, Monika Kellerer<sup>3</sup>, Andreas Fritsche<sup>1,4</sup>, Barbara Bitzer<sup>5</sup>, Dirk Müller-Wieland<sup>6</sup>, Sabrina Vité<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department Innere Medizin, Abt. IV, Universitätsklinikum Tübingen

<sup>2</sup> Klinik für Kinder- & Jugendmedizin, Abt. III, Universitätsklinikum Tübingen

<sup>3</sup> Zentrum für Innere Medizin I, Marienhospital Stuttgart

<sup>4</sup> Institute for Diabetes Research and Metabolic Diseases of the Helmholtz Center Munich at the University of Tübingen, Tübingen

<sup>5</sup> Deutsche Diabetes Gesellschaft, Berlin

<sup>6</sup> Medizinische Klinik I, Universitätsklinikum Aachen

Die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) sieht in ihrer Mission „Diabetes erforschen, behandeln, verhindern“ ein gesundheitspolitisches Programm und Credo, für gute wissenschaftliche Rahmenbedingungen und optimale Krankenversorgung einzustehen und das Mandat für eine gesamtgesellschaftliche Verpflichtung zur wirksameren Diabetesprävention zu übernehmen. Es firmiert eine Kooperation für den Bereich Adipositas- und Diabetesprävention durch die Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK), die sich für Maßnahmen der Verhältnisprävention in Deutschland einsetzt. Ein Fokus unserer Aktivitäten lag im vergangenen Jahr auf einem Werbeverbot für ungesunde Produkte an Kinder (siehe auch Seite 278). Die DDG hat den Kodex „Medizin vor Ökonomie“ der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM) mit verfasst [1] und setzt sich mit dem Wissenschaftsrat, der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie (DGE) und dem Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) vehement für den Erhalt klinischer Lehrstühle und Diabetesabteilungen sowie die Ausbildung von Medizinern und Wissenschaftlern in der Diabetologie/Endokrinologie ein [2–4]. Die DDG hat mit ihrer Kommission „Gesundheitspolitische & wissenschaftspolitische Fragen“ drei konkrete Handlungsfelder und Strategieziele definiert und bei der Politik eingefordert [1, 2]:

1. Stärkung der translationalen Forschung,
2. Sicherung der Versorgung von Menschen mit Diabetes und mit Adipositas und des diabetologischen Nachwuchses,

**Die DDG  
übernimmt  
das Mandat  
für eine  
gesamtgesellschaftliche  
Verpflichtung  
zur wirksamen  
Diabetes-  
prävention.**

**Zu ihren strategischen Themen hat die DDG Positionspapiere, Stellungnahmen und Veröffentlichungen verfasst.**

3. Prävention: gesunde Ernährung, mehr Bewegung, mehr Aufklärung. Zu ihren strategischen Themen hat die DDG Positionspapiere, Stellungnahmen und Veröffentlichungen verfasst.

### **Translationale Forschung, Versorgung und Nachwuchs stärken**

Um die Versorgung in der Zukunft zu stärken, zu verbessern und weiterzuentwickeln, müssen Grundlagen- und klinische Forschung gefördert und besser verzahnt werden. Es müssen dringend Entwicklungsmöglichkeiten für Clinician und Medical Scientists geschaffen werden, um in der Zukunft die Patientenversorgung und die klinische Forschung aufrechtzuerhalten. Zudem müssen für die Versorgungsforschung Register initiiert und vernetzte Auswertungen vorhandener Daten ermöglicht und geregelt werden. Diabetesbehandlungseinrichtungen müssen gefördert und für alle Gesundheitsberufe mit Diabetesschwerpunkt attraktive und staatlich anerkannte Qualifikationsmöglichkeiten geschaffen werden. Die DDG fordert daher den Erhalt und weiteren Ausbau klinischer Lehrstühle für Endokrinologie und Diabetologie an jeder medizinischen Fakultät sowie die Sicherung eigenständig geführter diabetologischer/endokrinologischer Fachabteilungen in jeder Klinik der Maximalversorgung. Hierzu hat sie zusammen mit dem DZD und der DGE ein Positionspapier verfasst [3]. Die DDG leitet daraus folgende Forderungen ab: kontinuierliche weitere Förderung des DZD, verbunden mit dem Auf- und Ausbau klinischer Lehrstühle für Endokrinologie und Diabetologie an allen Universitäten. Das DZD hat die translationale Diabetesforschung in Deutschland deutlich gestärkt und international sichtbar gemacht. Es ist für die Nachwuchsförderung essenziell und die Forschungsergebnisse kommen der Gesellschaft unmittelbar zugute. Die DDG unterstützt und propagiert das vom Wissenschaftsrat geforderte „4-Säulen-Modell“ für die Zukunft der Universitätsmedizin, das explizit auch die Diabetologie/Endokrinologie betrifft. Neben den drei „klassischen“ Säulen Lehre, Forschung und Krankenversorgung gibt es eine vierte Säule zur Innovationsentwicklung und Integration von versorgungsrelevanter Forschung mit der sektorenübergreifenden Gesundheitsversorgung [4]. Konkret hat die DDG folgende Weichen zur Stärkung der translationalen Forschung, Versorgung und Nachwuchsförderung gestellt.

**Die DDG fordert den Erhalt und weiteren Ausbau klinischer Lehrstühle für Endokrinologie und Diabetologie an jeder medizinischen Fakultät.**

- ▶ Zwei klinische Lehrstühle für Endokrinologie/Diabetologie (Böschung und Mannheim) wurden durch Aktivitäten der DDG und ihrer Mitglieder 2022 ausgeschrieben.
- ▶ Die DDG bringt sich bei der Novellierung der neuen Ärztlichen Approbationsordnung (ÄApprO), die 2025 in Kraft tritt, ein, um die Diabetologie stärker im Studium und als Querschnittsfach zu verankern.

- ▶ Mit ihrem Stipendienprogramm bietet die DDG Medizinstudierenden die Teilnahme an den Kongressen der DDG und der EASD (Europäische Diabetes-Gesellschaft), ein begleitendes Mentorenprogramm, eine Möglichkeit zur Vertiefung der diabetologischen Kenntnisse und Einbindung in Netzwerke. Die DDG vergibt auch Weiterbildungsstipendien für Ärzte und Gesundheitsfachkräfte sowie Stipendien für Doktorarbeiten und bietet mit dem Bundesverband Niedergelassener Diabetologen (BVND) eine Famulatur- und PJ-Börse an.
- ▶ Gemeinsam mit dem DZD etablierte sie das „Forschungsnetzwerk Diabetes“, ein Verzeichnis für Diabetesforschungsprojekte in Deutschland.
- ▶ Zur Sicherung eigenständiger diabetologischer Fachabteilungen in den Kliniken wurden im Rahmen des DRG-Projekts der DDG bessere Vergütungen bestimmter DRGs und eine bessere Gewichtung bestimmter Diagnosen und Prozeduren erreicht, der stetige Dialog mit dem Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) und dem Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) bleibt wichtig. Die Zertifizierung „Klinik für Diabetespatienten geeignet“ der DDG ist etabliert und hilft bei Krankenhausaufenthalten aus nicht diabetologischer Indikation, die Patientenversorgung zu verbessern. Trotzdem müssen weitere Aktivitäten die sektorenübergreifende Diabetesversorgung verbessern.

**Mit ihrem Stipendienprogramm bietet die DDG Medizinstudierenden einen Einstieg in die Diabetologie.**

### **Versorgung von Kindern mit Diabetes verbessern**

In der pädiatrischen Versorgung zeigt sich eine Verdoppelung der Neuerkrankungen an Typ-1-Diabetes in den letzten 25 Jahren. Kinder und Jugendliche mit Diabetes werden überwiegend mit hohem interdisziplinärem Aufwand in Kinderkliniken betreut. Die stationäre und ambulante Versorgung dort ist eng verzahnt und bietet eine gute Voraussetzung für eine ganzheitliche, kontinuierliche Langzeitbetreuung, doch ist die Vergütung nicht ausreichend und der Betreuungs- und Schulungsaufwand hat sich durch die hilfreiche moderne Diabetestechnologie noch vergrößert [5]. So kommt es zur Imbalance zwischen Zielen und Versorgungsrealität, die überwunden werden muss (siehe auch Seite 140ff.).

### **Versorgung von Erwachsenen mit Diabetes verbessern**

Jeder Fünfte über 18 Jahre in deutschen Krankenhäusern hat Diabetes, Menschen mit Diabetes haben mehr Komplikationen während der stationären Behandlung und liegen auch dadurch länger im Krankenhaus [6]. Jedoch haben 83 Prozent der Krankenhäuser keine diabetologische Zerti-

**Jeder Fünfte über 18 Jahre in deutschen Krankenhäusern hat Diabetes.**

**Die DDG setzt sich dafür ein, dass die bewährten diabetologischen Strukturen und evidenzbasierten evaluierten Programme im DMP Adipositas berücksichtigt sind.**

fizierung durch die DDG [7]. Das fehlende Diabeteswissen in stationären Einrichtungen wird zu Behandlungsfehlern und Todesfällen führen. Schon jetzt sind insbesondere Erwachsene mit Typ-1-Diabetes im Krankenhaus gefährdet, ein Drittel fühlte sich in einer Befragung unzureichend diabetologisch versorgt. Zum Verbessern der sektorenübergreifenden Versorgung laufen Aktivitäten mit dem Deutschen Hausärzterverband und dem BVND. Die DDG setzt sich ferner mit Nachdruck für Folgendes ein:

- ▶ staatliche Anerkennung DDG-qualifizierter spezifischer Weiterbildungen nicht ärztlicher Berufsgruppen und parallel DDG-initiierte Weiterentwicklung der Qualifikationen im Rahmen des Gesundheitsversorgungsweiterentwicklungsgesetzes (§ 64d SGB V 2021),
- ▶ bessere Abbildung und adäquate sektorenübergreifende Vergütung der „sprechenden Medizin“ bzw. Diabetologie – insbesondere für vulnerable Gruppen,
- ▶ bundesweites Zusammenführen von Patientendaten in Registern, mit der Möglichkeit für die Wissenschaft, auf diese Daten zuzugreifen,
- ▶ Stärkung und Förderung klinischer Studien (siehe auch Positionspapier des Wissenschaftsrats [4]).

Ferner arbeitet die DDG an der Entwicklung des geplanten DMP Adipositas mit und ist hier mit der Deutschen Adipositas-Gesellschaft (DAG) und dem Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) im Austausch. Die DDG setzt sich dafür ein, dass die bewährten diabetologischen Strukturen (Behandlungs- und Schulungsteams) und evidenzbasierten evaluierten Programme im DMP Adipositas berücksichtigt sind.

### **Einbindung der DDG bei gesundheits- und wissenschaftspolitischen Gestaltungsprozessen**

Die DDG und die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) fordern von der Politik eine juristisch festgelegte und damit regelhafte Einbindung medizinischer Fachgesellschaften bei der Definition des „medizinischen Standards“ nach SGB V. Hier wurde bereits die frühe Einbindung der Fachgesellschaften zu Beginn der Arzneimittelnutzenbewertung (Arzneimittelmarktneuordnungsgesetz, AMNOG) bei Festlegung der „zweckmäßigen Vergleichstherapie (zVT)“ erreicht. Es besteht jedoch noch Anpassungsbedarf. Nach wie vor fehlt aus Sicht der DDG im Verfahren des AMNOG eine strukturierte Evaluation und Plausibilitätskontrolle anhand evidenzbasierter Standards am Ende des Verfahrens. Zudem wirkt die DDG beim Berücksichtigen wissenschaftlich und methodisch festgelegter patientenrelevanter Endpunkte bei der Evaluierung von Medizinprodukten, Arzneimitteln und gesundheitspolitischen Prozessen mit. Die DDG bringt sich kontinuierlich



und umfassend bei diabetesrelevanten Stellungnahmeverfahren im Gesundheitswesen ein und ist bei vielen Organisationen im Gesundheitswesen ein wichtiger Ansprechpartner [8], z. B. G-BA, Bundesärztekammer (BÄK), Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG), Institut für Qualität und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTiG), BfArM. Die DDG setzt sich, zusammen mit diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe, dafür ein, dass die Patientenselbsthilfe ein juristisch zugesichertes Stimmrecht in den Organen der Selbstverwaltung erhält [1].

### **Digitale Transformation und Weiterentwicklung der Versorgung durch die DDG mitgestalten**

Die DDG sieht in der Digitalisierung die große Chance für interdisziplinäre und sektorenübergreifende Vernetzung sowie flächendeckende medizinische Versorgung auf höchstem Niveau. Hierzu hatte sie sich schon 2017 im Rahmen eines ersten „Code of Conduct Digital Health“ positioniert, der im Mai 2022 aktualisiert wurde und der nicht nur nach innen, sondern auch nach außen im Gesundheitswesen und in der Gesellschaft Einfluss auf die digitalen Transformationsprozesse nehmen soll [9].

Die DDG arbeitet mit dem BVND und dem Hausärzteverband an einer Erweiterung des DMP Diabetes mellitus zu einem „DMPplus Diabetes“. Ziel des „DMPplus“ für Typ-2-Diabetes ist, eine zukunftssichere Versorgungsstruktur für chronisch erkrankte Menschen auch in strukturschwächeren Regionen durch digitale transsektorale Versorgungskonzepte zu etablieren – weiterentwickelt und evaluiert auf Grundlage der elektronischen Patientenakte (ePA) und der angebotenen interoperablen elektronischen Diabetesakte (eDA) (siehe auch Seite 169 ff.).

### **Rahmenplan und Prävention von Diabetes und Adipositas**

In einem Positionspapier haben DDG, diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe und der Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland (VDBD) ihre Forderungen der Umsetzung eines nationalen Diabetes-Rahmenplans 2021 mit den oben aufgeführten Punkten für das weitere Thema „Prävention“ mit zentralen Punkten konkretisiert:

- ▶ steuerliche Entlastung gesunder und gleichzeitig höhere Besteuerung ungesunder Produkte („Gesunde Mehrwertsteuer“),
- ▶ verpflichtende Kennzeichnung aller Lebensmittel mit dem Nutri-Score,
- ▶ Werbeverbot für ungesunde Kinderlebensmittel,
- ▶ bundesweit verpflichtende Standards bei der Qualität der Kita-/Schulverpflegung,
- ▶ täglich eine Stunde Bewegung in Kita und Schule,

**Die Patientenselbsthilfe soll ein juristisch zugesichertes Stimmrecht in den Organen der Selbstverwaltung erhalten.**

**Die DDG arbeitet mit dem BVND und dem Hausärzteverband an einer Erweiterung des DMP Diabetes mellitus zu einem „DMPplus Diabetes“.**

**Vor allem die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, dass Präventionsmaßnahmen sehr wichtig sind, um eine weitere Zunahme von Diabetes mellitus Typ 2 zu verringern.**

- ▶ Einbindung der Experten von DDG und DZD in die Weiterentwicklung des Präventionsgesetzes sowie in die Ausarbeitung einer ressortübergreifenden Strategie für Gesundheitsförderung und Prävention [2].

Vor allem die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, dass Präventionsmaßnahmen mit gesunder Ernährung und ausreichender Bewegung sehr wichtig sind, um eine weitere Zunahme von Diabetes mellitus Typ 2, dessen Begleiterkrankungen und Risikofaktoren zu verringern. Die seit Ende 2021 amtierende Bundesregierung hat der Prävention einen hohen Stellenwert eingeräumt. Die DDG setzt sich daher mit Nachdruck für eine Mehrwertsteuerbefreiung von Gemüse, Obst und naturbelassenen Lebensmitteln ein. Die DDG wird die Umsetzung sämtlicher Ziele energisch verfolgen und die Arbeit der Bundesregierung entsprechend begleiten.

Die politischen Forderungen der DDG betreffen viele verschiedene Ressorts und föderale Strukturen. Zur Koordination fordert die DDG einen Bundesbeauftragten für Diabetes, Adipositas, Ernährung und Prävention. Die DDG und viele ehrenamtlich tätige Mitglieder verfolgen den skizzierten Weg weiter, um die Diabetologie in Deutschland zu stärken und die Prävention sowie die Versorgung für die Betroffenen weiter kontinuierlich zu verbessern.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Für die Autorinnen und Autoren:  
 Prof. Dr. Baptist Gallwitz  
 Medizinische Klinik IV  
 Universitätsklinikum Tübingen  
 Otfried-Müller-Straße 10  
 72076 Tübingen  
 E-Mail: [baptist.gallwitz@med.uni-tuebingen.de](mailto:baptist.gallwitz@med.uni-tuebingen.de)*

### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die DDG fordert den Erhalt und weiteren Ausbau klinischer Lehrstühle für Endokrinologie und Diabetologie an jeder medizinischen Fakultät sowie die Sicherung eigenständig geführter diabetologischer/endokrinologischer Fachabteilungen in jeder Klinik der Maximalversorgung.
- ▶ Die DDG setzt sich für die staatliche Anerkennung DDG-qualifizierter spezifischer Weiterbildungen nicht ärztlicher Berufsgruppen ein.
- ▶ Die DDG verfolgt den skizzierten politischen Weg weiter, um einen Nationalen Diabetes-Rahmenplan zu implementieren und die Diabetologie in Deutschland weiter zu stärken.

# Neuausrichtung der Weiterbildung für die Gesundheitsfachberufe der DDG

Ethel Narbei<sup>1</sup>, Kathrin Boehm<sup>1</sup>, Angelika Deml<sup>1</sup>, Susanne Milek<sup>1</sup>, Susa Schmidt-Kubeneck<sup>1</sup>, Rebekka Epsch<sup>1</sup>, Dirk Müller-Wieland<sup>1</sup>

<sup>1</sup> für den Ausschuss QSW (Qualitätssicherung, Schulung & Weiterbildung) und im Einvernehmen mit dem Vorstand der DDG

Die Entwicklungen in der klinischen und ambulanten Diabetologie und auch in den Bildungswegen der Gesundheitsfachberufe sind durch themenbezogene Modularisierung und Spezialisierung, Digitalisierung sowie den Wunsch nach zeitlicher Flexibilität bei der individuellen Organisation der Weiterbildungen gekennzeichnet. Zudem sollten Möglichkeiten zur Integration von Menschen mit verschiedenen Grundberufen in die Weiterbildungsprogramme sowie die Fokussierung auf den Erwerb von Kompetenzen, die auch Aspekte des lebenslangen Lernens berücksichtigen, gestaltet werden.

## Ein neuer politischer Rahmen ist für diabetologische Pflegeweiterbildungen relevant

Aktuell ist ein politischer Gestaltungswille erkennbar – z. B. im Koalitionsvertrag der Bundesregierung –, der die Gesundheitsfachberufe ebenfalls neu in den Fokus rückt. Damit werden Änderungen in Hinblick auf das zu erwerbende Kompetenzniveau, auf Kompetenzbereiche sowie im Rollenverständnis der Pflegeberufe und allgemein bei den Gesundheitsfachberufen einhergehen. Dies spiegelt sich in der gesundheitspolitischen Entwicklung wider. Ausgehend von der Verabschiedung des Gesetzes zur strukturellen Weiterentwicklung der Pflegeversicherung (Pflege-Weiterentwicklungsgesetz [PfwVG] 2008) über die Richtlinie nach § 63 Absatz 3c SGB V des Jahres 2012, das Inkrafttreten des Gesetzes zur Stärkung der Versorgung in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-Versorgungsstärkungsgesetz, GKV-VSG) 2015 sowie insbesondere

**Es wird Änderungen in Hinblick auf das Kompetenzniveau, auf Kompetenzbereiche sowie im Rollenverständnis der Pflegeberufe und allgemein bei den Gesundheitsfachberufen geben.**

**Die Zielgruppe für den Erwerb heilkundlicher Kompetenzen besteht aus Auszubildenden und aus Personen mit bereits bestehender Berufszulassung.**

des Pflegeberufegesetzes (PflBG) 2017 wurde diese Entwicklung stetig vorangetrieben. Letzteres mündete 2021 in das Gesundheitsversorgungsweiterentwicklungsgesetz (GVWG) und sieht nach § 64d SGB V eine verpflichtende Durchführung von Modellvorhaben zur Übertragung ärztlicher Tätigkeiten vor. Das PflBG (§ 14 Absatz 4) sah schon die Entwicklung von standardisierten Modulen vor, welche nun vor der Implementierung stehen. Dieser curriculare Entwurf der Fachkommission nach § 53 PflBG vom 05.07.2021 ist bereits vorab genehmigt. Die curricularen Vorgaben zum Erwerb erweiterter Kompetenzen zur Ausübung heilkundlicher Aufgaben sehen ein Grundlagenmodul und Wahlmodule (mit Theorie- und Praxisteil) u. a. für die Betreuung von Menschen aller Altersstufen in diabetischer Stoffwechsellage, aber auch mit chronischen Wunden vor. Die Zielgruppe für den Erwerb heilkundlicher Kompetenzen besteht zum einen aus Personen in der generalistischen Pflegeausbildung, d. h. Auszubildenden, sowie aus Personen mit bereits bestehender Berufszulassung. Der erfolgreiche Abschluss ist an eine weitere staatliche Prüfung geknüpft. Auf Pflegefachkräfte mit dieser Zusatzqualifikation nach § 14 PflBG können im vereinbarten Rahmen nach § 63 Absatz 3c SGB V ärztliche Tätigkeiten übertragen werden.

Das GVWG sieht laut § 64d SGB V vor, dass jedes Bundesland mindestens ein Modellvorhaben durchführt. Zum 31.03.2022 war die rahmenvertragliche Einigung der Spitzenorganisationen nach § 132a Absatz 1 und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung geplant. Die Vorhaben sollen spätestens zum 01.01.2023 beginnen. Nach § 65 SGB V erfolgt eine wissenschaftliche Begleitung und Auswertung der Modellvorhaben in Hinblick auf das Erreichen der Ziele, insbesondere bzgl. der allgemein anerkannten wissenschaftlichen Standards. Erfolgreiche Modellvorhaben sollen im Pflegeausbildungs- und Gesundheitssystem fest verankert werden.

### **Bedeutung der Entwicklungen für die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)**

Die oben beschriebenen Rahmenentwicklungen haben folgende Implikationen für die DDG:

1. Die DDG-Pflegeweiterbildungen müssen zukunftsicher umgestaltet werden.
2. Die Einführung der Modellvorhaben sollte seitens der DDG als Kompetenzpartner, z. B. mit einem Netzwerk von Diabetesexperten und -expertinnen sowie Praxisplätzen etc., aktiv begleitet und so die fachwissenschaftliche Qualität gesichert werden.
3. Für die aktive Teilhabe bei der inhaltlichen Ausgestaltung der Modellvorhaben sollten Kooperationen mit Pflegeschulen gesucht werden.

4. Die derzeitigen Weiterbildungsformate für Gesundheitsfachberufe der DDG müssen aktualisiert und interprofessioneller gestaltet werden.
5. Durchlässigkeit und Anerkennung von Kompetenzen müssen grundsätzlich ermöglicht werden.

In diesem Sinne streben wir eine Modularisierung der Weiterbildungsangebote der DDG für bundesrechtlich geregelte Gesundheitsfachberufe und interessierte Fachpersonen im Sinne eines Baukastensystems an. Konkret plant der Ausschuss Qualitätssicherung, Schulung & Weiterbildung (QSW) neue, flexible Weiterbildungsformate, die aufbauend auf einem interprofessionellen Grundlagenmodul tätigkeitsbezogene Fachmodule sowie Wahl- und Spezialisierungsmodule beinhalten. Zudem werden diese mit Fokussierungen u. a. auf bestimmte Diabetes-technologien (z. B. automatisierte Insulindosierung (AID), Insulinpumpen, kontinuierliche Glukosemessung (CGM-Systeme), Datenmanagementsysteme etc.) auf konkrete Handlungskompetenzen ausgerichtet.

### Modularisierung der Weiterbildungsangebote

Weiterbildungsangebote sollen künftig bedarfsorientiert und nicht allein diagnosebezogen gestaltet werden, wie z. B. zurzeit die Zuständigkeit der Diabetesassistenten und -assistentinnen für Betroffene mit Typ-2-Diabetes und Diabetesberater und -beraterinnen für Menschen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes. Dieses ergab eine Umfrage zur Weiterbildung „Diabetesassistent\*in DDG“, die vom 29.10.2021 bis 26.11.2021 durchgeführt wurde (in Klammern sind die Zahlen der Rückmeldungen angegeben). Es wurden Fragen an Arbeitgeber und -geberinnen (n=266), Alumni (n=260), Interessierte, d. h. für die Weiterbildung angemeldete Personen (n=37), und Weiterbildungsstätten (n=26) gestellt. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- ▶ Diabetesassistenten und -assistentinnen betreuen bereits heute nicht nur Menschen mit Typ-2-Diabetes, sondern auch mit Typ-1-Diabetes.
- ▶ Interessierte an der Weiterbildung erwarten eine Qualifizierung für beide Erkrankungsbilder, d. h. nicht allein Typ-2-, sondern auch Typ-1-Diabetes.
- ▶ Arbeitgeber und -geberinnen wünschen sich ebenfalls die entsprechende Qualifizierung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes.
- ▶ Arbeitgeber und -geberinnen sowie Interessierte sträuben sich nicht gegen eine eventuelle Umfangsanhebung und Modularisierung der entsprechenden Weiterbildung.
- ▶ Weiterbildungsstätten begrüßen die Neuausrichtung der Weiterbildungsformate und halten eine Harmonisierung zwischen Dia-

**Die DDG strebt eine Modularisierung der Weiterbildungsangebote im Sinne eines Baukastensystems an.**

**Interessierte an der Weiterbildung erwarten eine Qualifizierung für Typ-2- und Typ-1-Diabetes.**

betesassistenten und -assistentinnen sowie Diabetesberatern und -beraterinnen für sinnvoll.

**Vorgeschlagen wurde, der Gesundheitsförderung durch ein Umbenennen zum/r „Diabetes- und Gesundheitsberater\*in“ mehr Rechnung zu tragen.**

### **„Diabetesedukation“ als neue Bezeichnung eines Tätigkeitsfelds**

„Patientenedukation“ fasst Strategien zusammen, „in deren Zentrum die systematische Vermittlung krankheitsspezifischen Wissens steht, das chronisch Erkrankte benötigen, um ihre Situation konstruktiv zu bewältigen und einen aktiven Part bei der eigenen Gesundheitsgestaltung einzunehmen“. Dies umfasst im Pflegebereich im Wesentlichen vier Hauptstrategien: Information, Beratung, Schulung und Moderation. In der Konsequenz bedeutet dies für den Qualifikationsbereich „Diabetesedukation“, dass die Diabetesberatung ein Teil der Diabetesedukation ist und entsprechende Werkzeuge der Diabetesedukation, z. B. Information, Anleitung, Schulungen, Beratungen und Coaching, integriert werden. Vorgeschlagen wurde, der Gesundheitsförderung durch ein Umbenennen zum/r „Diabetes- und Gesundheitsberater\*in“ mehr Rechnung zu tragen, statt die Nomenklatur „Diabetesberater\*in“ beizubehalten.

### **Neukonzeption der Weiterbildung**

Tabelle 1 zeigt den ersten Entwurf einer Modularisierung der Weiterbildungsangebote für Gesundheitsfachberufe der DDG. Um grundsätzlich einen breiten Zugang für Menschen mit Interesse an den Weiterbildungsformaten sicherzustellen, ist ein Basis- bzw. Anerkennungsmodul zum Erwerb vergleichbarer Vorkenntnisse vorgesehen.

Auch das interprofessionelle Wissen und der Dialog sollen durch gemeinsame Module gefördert werden. Unverändert sind die Weiterbildungsbereiche Pflege und Diabetesberatung (neu: Diabetesedukation). Die Berufsgruppe der Pflegenden fokussiert laut § 4 PflBG (Vorbehaltene Tätigkeiten) primär auf die Steuerung des Pflegeprozesses von Menschen mit Diabetes mellitus sowie teamanleitende Prozesse.

Der Bereich der Diabetesedukation qualifiziert für das Informieren, Anleiten, Schulen sowie die Patientenbetreuung und -beratung und neu für das diabetesbezogene Coaching. Der Bereich der Diabetesedukation ist als ein durchlässiges, aufeinander aufbauendes Modulsystem konzipiert. Je nachdem, wie viele Module man absolviert, erhalten die Absolventen und Absolventinnen unterschiedliche Abschlüsse, die für unterschiedliche Tätigkeitsbereiche qualifizieren. Nach erfolgreichem Abschluss der interprofessionellen Module und im Bereich Anleiten und Schulen qualifiziert man sich für das Zertifikat „Diabetesassistent\*in DDG“. Wenn man an-

**Diabetesedukation qualifiziert für Informieren, Anleiten, Schulen sowie Patientenbetreuung und -beratung und neu für diabetesbezogenes Coaching.**

Tätigkeitsbereich	Pflege		Diabetesedukation			
Neu – fakultatives Angebot bzw. Zulassungsvoraussetzung	Basismodul (Vorkurs, ggf. Äquivalenzprüfung)					
Pflichtmodule	medizinisch-diabetologische Grundlagen					
	diabetologische Gesundheitsstrukturen und Akteure					
Tätigkeiten	Steuerung des Pflegeprozesses von Menschen mit DM	teamanleitende Steuerung des Pflegeprozesses von Menschen mit DM	Informieren, Anleiten, Schulen	Patientenbetreuung/-beratung	Coachen	
berufsdomänen-spezifische Module	fachspezifische Module					
		Pflege und Evidence sowie Recht	fallgruppen- und settingbezogener Pflege- und Versorgungsprozess (ambulante und stationäre Langzeitpflege und Klinik)		fallgruppenbezogen: ▶ Kinder/Jugendliche ▶ Geriatrie ▶ Technologie ▶ Multimorbidität	settingbezogen: ▶ ambulant ▶ stationär
Zusatzqualifikation für alle Gesundheitsfachberufe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wundassistent</li> <li>▶ Adipositas-Trainer</li> </ul>					

schließlich Module im Bereich Beratung sowie mit Fallgruppen- und Settingbezug wählt und ebenso erfolgreich beendet, wird man „Diabetes- und Gesundheitsberater\*in DDG“. Danach können sich neu weitergebildete und auch langjährig erfahrene Diabetesberater und -beraterinnen als „Diabetes- und Gesundheitscoach DDG“ qualifizieren. Zudem soll die Perspektive zur Akademisierung der diabetologischen Gesundheitsfachberufe hin zum/ „Diabetes Therapeut\*in“ oder „Wissenschaftler\*in“ weiterverfolgt werden.

## Modularisierung der Angebote

In Bezug auf die Ausgestaltung der Curricula plant der Ausschuss QSW/DDG nach dem Basismodul und den interprofessionellen Pflichtmodulen, zwischen den berufsgruppenspezifischen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen zu unterscheiden. Die interprofessionellen Pflichtmodule beziehen sich auf das medizinisch-diabetologische Grundlagenwissen und auf die diabetologischen Gesundheitsstrukturen sowie deren Akteure. Die Berufsgruppe der Pflegenden hat die Möglichkeit, sich weiter im Bereich Evidenz, Rechtskunde sowie fallgruppen- und settingspezifischer Pflege- und Versorgungsprozesssteuerung für die Settings Klinik, ambulante Langzeitpflege und stationäre Langzeitpflege zu qualifizieren. Bei der Diabetesedukation sind hingegen vor allem fallgruppen- oder patientenpopulationsbezogene Pflicht- und Wahlpflichtmodule geplant. Fallgruppenbezogene Module unterscheiden sich nach Patientengruppen, z. B., ob sich die Betreuung an Kinder und Jugendliche richtet oder an

*Tab. 1:  
DDG-Weiterbildungsangebot für Gesundheitsfachberufe (nach K. Boehm, A. Deml, E. Narbei, S. Schmidt-Kubeneck; 2022).*

**Bei den Curricula will der Ausschuss QSW zwischen den berufsgruppenspezifischen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen unterscheiden.**

**Die Entwicklung des neuen flexiblen Baukastenkonzepts für die Gesundheitsfachberufe wird im Jahr 2022/2023 weiter vertieft.**

Menschen im höheren Lebensalter, an Menschen mit multiplen Komorbiditäten oder Menschen, bei denen neueste Diabetestechnologie zum Einsatz kommt. Gleichmaßen wird das Setting berücksichtigt und besondere Aspekte der ambulanten oder stationären Versorgung werden vermittelt. Mit den neuen Wahl- und Spezialisierungsmodulen eröffnen sich zudem für bereits qualifizierte Diabetesberater und -beraterinnen Entwicklungsmöglichkeiten. Weitere Zusatzqualifikationen können von allen Gesundheitsfachberufen erworben werden, wie die Qualifizierung als „Wundassistent\*in DDG“ oder als „Adipositas-Trainer\*in“. Hierbei handelt es sich um ein in der Entwicklung befindliches Programm, das zusammen mit der Deutschen Adipositas-Gesellschaft erarbeitet wird.

### Zeitplan und Ausblick

Die Entwicklung des neuen, flexiblen Baukastenkonzepts für die Gesundheitsfachberufe wird im Jahr 2022/2023 weiter vertieft. Danach sind erste Pilotkurse für die „Diabetesassistent\*innen DDG“ und „Diabetes- und Gesundheitsberater\*innen DDG“ geplant. Die Pilotkurse werden evaluiert, analysiert und die Konzepte entsprechend angepasst. Eine anschließende Implementierung erfolgt in sorgfältiger Abstimmung mit allen beteiligten Weiterbildungsstätten und betroffenen Gruppierungen sowie einer konsensualen Festlegung von Übergangsregelungen.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dirk Müller-Wieland  
für den Ausschuss QSW  
Deutsche Diabetes Gesellschaft  
Albrechtstraße 9, 10117 Berlin  
E-Mail: [dirmueller@ukaachen.de](mailto:dirmueller@ukaachen.de)*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die DDG strebt eine Modularisierung der Weiterbildungsangebote für bundesrechtlich geregelte Gesundheitsfachberufe und interessierte Fachpersonen im Sinne eines Baukastensystems an.
- ▶ Vorgeschlagen wurde, der Gesundheitsförderung durch ein Umbenennen zum/r „Diabetes- und Gesundheitsberater\*in“ mehr Rechnung zu tragen.
- ▶ Der Bereich der Diabetesedukation qualifiziert für das Informieren, Anleiten, Schulen sowie die Patientenbetreuung und -beratung und neu für das diabetesbezogene Coaching.



# Kinder im Fokus der DDG

Martin Holder<sup>1</sup>, Markus Freff<sup>2</sup>, Andreas Neu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pädiatrie 2 – Allgemeine und Spezielle Pädiatrie, Klinikum Stuttgart

<sup>2</sup> Diabetesambulanz, PRIMA Kinderkliniken, Darmstadt

<sup>3</sup> Klinik für Kinder und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

Mehr als 3000 Kinder und Jugendliche erkranken jährlich in Deutschland an einem Typ-1-Diabetes. Abgesehen von der individuellen Belastung für die Kinder und Jugendlichen sowie deren Familien stellt diese Zahl eine Herausforderung für das Gesundheitssystem, aber auch für die Gesamtgesellschaft dar. Im Gesundheitssystem muss eine flächendeckende, qualifizierte Versorgung sichergestellt werden, die Finanzierung und Vergütung von Leistungen muss diese sichern und die Inklusion der Betroffenen in einen kindgerechten Alltag muss gewährleistet sein.

## Anstieg der Ketoazidosen bei Manifestation eines Typ-1-Diabetes während der COVID-19-Pandemie

Die Manifestation eines Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter wird oft begleitet von einer schweren Stoffwechsellage mit diabetischer Ketoazidose (DKA). Eine Hyperglykämie mit Blutzuckerwerten über 200 mg/dl (11,1 mmol/l), einem pH-Wert < 7,30 oder Bikarbonatwerten < 15 mmol/l sowie eine Ketonämie und Ketonurie sind Kennzeichen dieser Stoffwechselstörung. Sie tritt hierzulande in 20 bis 26 Prozent aller Fälle bei Manifestation eines Typ-1-Diabetes auf, besonders häufig betroffen sind Kleinkinder [1]. Während des ersten Lockdowns der COVID-19-Pandemie stieg die ohnehin schon recht hohe Zahl der Ketoazidosen bei Manifestation noch einmal an. Sie verdoppelte sich gegenüber den Vergleichszeiträumen der Vorjahre nahezu, auch hier waren insbesondere Vorschulkinder betroffen [2]. Auch im weiteren Verlauf der COVID-19-Pandemie bestätigt sich dies [3]. Man geht davon aus, dass die Diagnose des Typ-1-Diabetes in Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie aufgrund mangelnder Arztkontakte verzögert gestellt wurde und somit die Rate schwerer Stoffwechsellagen angestiegen ist [2].

**Die hohe Zahl an Neumanifestationen eines Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen stellt eine Herausforderung für das Gesundheitssystem, aber auch für die Gesamtgesellschaft dar.**

**Ein Stuttgarter Modellprojekt zeigte eine signifikante Reduktion der DKA-Rate von 28 auf 16 Prozent.**

## Aufklärungskampagnen können Ketoazidoserate signifikant senken

Zahlreiche Einzelstudien und eine umfangreiche Meta-Analyse konnten zeigen, dass Aufklärungskampagnen sehr wirkungsvoll sind und die Rate der Ketoazidosen signifikant senken können [4]. Ein Stuttgarter Modellprojekt über drei Jahre mit einer breit angelegten Aufklärung zeigte eine signifikante Reduktion der DKA-Rate von 28 auf 16 Prozent [5].

## Bundesweite Ketoazidose-Präventionskampagne ins Leben gerufen

Basierend auf diesen Berichten und Erfahrungen hat die Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie in der DDG (AGPD) eine bundesweite Ketoazidose-Präventionskampagne ins Leben gerufen. In Kooperation mit dem Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ)

werden seit Anfang 2021 bundesweit Informationsflyer für niedergelassene Kinder- und Jugendärzte zur Verfügung gestellt, die im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen U6 (1 Jahr) und U7a (3 Jahre) ausgegeben werden. Die Informationsflyer zeigen die vier diabetesspezifischen Symptome mit einfachen, einprägsamen Icons, die zusätzlich auf Flyern gedruckt und in einer Stückzahl von mehr als 2 Millionen an Kinder- und Jugendärzte verschickt wurden. Die Nachfrage nach solchen Flyern erwies sich als groß. Die Aktion wurde begleitet von einer umfangreichen medialen Berichterstattung. Sowohl die Fachpresse als auch die allgemeine Öffentlichkeit wurden in diese Kampagne einbezogen. Das Projekt wurde 2021 durch den Springer Charity Award und 2022 mit dem Thomas-Fuchsberger-Preis ausgezeichnet. Eine wissenschaftliche Begleitevaluation erfolgt über

**Falls Sie bei Ihrem Kind**

- ständigen Durst
- häufiges Wasserlassen
- Gewichtsabnahme
- stetige Müdigkeit

**beobachten, sollten Sie unbedingt einen Kinderarzt aufsuchen oder die Notfall-Nr. 116 117 anrufen.**

**Unentdeckt und unbehandelt ist Diabetes lebensbedrohlich!**

Diabetes – im Volksmund auch Zuckerkrankheit genannt – ist keine Alterskrankheit. Diabetes kann auch Kinder jeden Alters treffen, Mädchen genauso wie Jungen. Durch Insulinmangel kommt es zu stark erhöhten Blutzuckerwerten und zu den oben aufgeführten Warnzeichen. Der Typ-1-Diabetes ist eine chronische Erkrankung und zählt zu den häufigsten Stoffwechselerkrankungen im Kindesalter.

**ACHTEN SIE AUF DIE 4 WARNZEICHEN EINES DIABETES BEI IHREM KIND!**

das Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentations (DPV)-Programm an der Universität Ulm.

### **Kindern mit Typ-1-Diabetes steht Recht auf Regelbeschulung zu**

Neben metabolischen Problemen im Kontext des Diabetes stehen Kinder und Jugendliche mit dieser chronischen Erkrankung häufig gravierenden psychosozialen Herausforderungen gegenüber. Dies betrifft die Erkrankten selbst, aber auch die Familien, insbesondere die Mütter. Das Ausmaß der Belastungen nach Diabetesdiagnose eines Kinds ist hoch. 15 Prozent der Mütter geben deshalb ihre Berufstätigkeit auf, 12 Prozent der Mütter reduzieren ihre Berufstätigkeit und 46 Prozent der Familien berichten über relevante finanzielle Einbußen [6]. Im Jahr 2008 hat die Bundesregierung die UN-Behindertenrechtskonvention unterzeichnet und damit die Teilhabe ohne Einschränkungen für Menschen mit Behinderung garantiert. Damit steht Kindern mit chronischen Erkrankungen das Recht auf eine Regelbeschulung zu. Mit zunehmender Ganztagsbeschulung ist allerdings die Umsetzung im Alltag deutlich erschwert. Auch wenn einzelne regionale Projekte (Pro Kid in Nordrhein-Westfalen) oder Modellversuche (in Brandenburg und Hessen) erfolgreich zeigen konnten, dass die Inklusion chronisch kranker Kinder mit entsprechender Unterstützung in der Schule gelingen kann [7], fehlt eine flächendeckende, professionelle Versorgung von Kindern mit Diabetes und anderen chronischen Erkrankungen im schulischen Alltag [8].

### **Schulgesundheitsfachkräfte entlasten das Schulsystem und lohnen sich volkswirtschaftlich**

Die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) und die AGPD haben deshalb im Schulerschluss mit der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ), diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe, der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (DGSPJ) und dem Berufsverband Kinderkrankenpflege Deutschland (BeKD) im Jahr 2021 ein „Positionspapier zur Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Erkrankungen in der Schule am Beispiel des Typ 1 Diabetes mellitus“ verfasst und auf nationaler Ebene breit gestreut. Alle gesundheitspolitisch verantwortlichen Bundestagsabgeordneten, die Kultusministerien, Sozialministerien oder Gesundheitsministerien der Länder wurden adressiert, zahlreiche Einzelgespräche sind erfolgt, um der Forderung zur flächendecken-

**Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes stehen häufig gravierenden psychosozialen Herausforderungen gegenüber.**

**2021 breit gestreut: „Positionspapier zur Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Erkrankungen in der Schule am Beispiel des Typ 1 Diabetes mellitus“.**

**Die DDG und ihre Partner werden sich weiter vehement dafür einsetzen, dass Schulgesundheitsfachkräfte an allen Grundschulen implementiert werden.**

den Einführung von Schulgesundheitsfachkräften an Grundschulen Nachdruck zu verleihen. Dass das Implementieren von Schulgesundheitsfachkräften sinnvoll, machbar und finanzierbar ist, dass Schulgesundheitsfachkräfte die Inklusion von Kindern mit chronischen Erkrankungen fördern und zur finanziellen Sicherung von Familien beitragen, ist in einer gutachterlichen Untersuchung zweier Modellprojekte eindrucksvoll dokumentiert [7]. Darüber hinaus entlasten Schulgesundheitsfachkräfte das Schulsystem und sind auch volkswirtschaftlich eine lohnende Investition. Nicht zuletzt deshalb hat sich im Jahr 2022 der Verband Bildung und Erziehung (VBE), die größte Fachgewerkschaft innerhalb des Deutschen Beamtenbunds, dieser Forderung angeschlossen und vertritt sie gemeinsam mit der DDG gegenüber den gesundheitspolitisch Verantwortlichen.

Bund-Länder-Kompetenzen oder fehlende Zuständigkeit der Kultusministerien einerseits und der Gesundheits- oder Sozialministerien andererseits werden häufig als Vorwand dafür benutzt, in diesem Bereich nicht aktiv zu werden. Andere Projekte konnten jedoch erfolgreich zeigen, dass bei entsprechendem Durchsetzungswillen ressortübergreifend und auch rasch gehandelt werden kann, wenn der entsprechende politische Wille vorhanden ist (Modell der Frühen Hilfen oder DigitalPakt Schule). Deshalb wird sich die DDG in Kooperation mit den genannten Partnern weiter vehement dafür einsetzen, dass Schulgesundheitsfachkräfte an allen Grundschulen implementiert werden.

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Dr. Martin Holder  
Pädiatrie 2 – Allgemeine und Spezielle Pädiatrie  
Klinikum der Landeshauptstadt Stuttgart gKAöR  
Kriegsbergstraße 60  
70174 Stuttgart  
E-Mail: [m.holder@klinikum-stuttgart.de](mailto:m.holder@klinikum-stuttgart.de)*

*Dr. Markus Freff  
Diabetesambulanz  
PRIMA Kinderkliniken  
Dieburger Straße 31  
64287 Darmstadt  
E-Mail: [markus.freff@kinderkliniken.de](mailto:markus.freff@kinderkliniken.de)*

*Prof. Dr. Andreas Neu  
Klinik für Kinder und Jugendmedizin  
Universitätsklinikum Tübingen  
Hoppe-Seyler-Straße 1  
72076 Tübingen  
E-Mail: andreas.neu@med.uni-tuebingen.de*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Zahl von mehr als 3000 Neumanifestationen eines Typ-1-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen stellt eine Herausforderung für das Gesundheitssystem, aber auch für die Gesamtgesellschaft dar.
- ▶ Eine Ketoazidose bei Manifestation eines Typ-1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter tritt hierzulande in 20 bis 26 Prozent aller Fälle auf. Während des ersten Lockdowns der COVID-19-Pandemie verdoppelte sich die Zahl nahezu. Aufklärungs- und Präventionskampagnen können die Rate der Ketoazidosen signifikant senken.
- ▶ Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes und ihre Familien stehen häufig gravierenden psychosozialen Herausforderungen gegenüber.
- ▶ Das Implementieren von Schulgesundheitsfachkräften ist sinnvoll, machbar und finanzierbar. Schulgesundheitsfachkräfte fördern die Inklusion von Kindern mit chronischen Erkrankungen und tragen zur finanziellen Sicherung von Familien bei. Die DDG wird sich deshalb in Kooperation mit ihren Partnern weiter vehement dafür einsetzen, dass Schulgesundheitsfachkräfte an allen Grundschulen implementiert werden.

# Neustart Ernährungspolitik: welche Weichen die Regierung jetzt stellen muss

Barbara Bitzer<sup>1,2</sup>, Franziska Fey<sup>1</sup>, Sabrina Vité<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)

<sup>2</sup> Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK)

**Wissenschaftlich belegt ist, dass Werbung wirkt und insbesondere Kinder dazu animiert, deutlich mehr Kalorien zu sich zu nehmen als notwendig.**

Bunte Verpackungen, Spielzeugbeigaben und Gewinnspiele, beliebte Influencer und Influencerinnen oder Persönlichkeiten aus Sport und TV: Die Lebensmittelindustrie ist erfinderisch, wenn es darum geht, süße Snacks, fettiges Fast Food und salzige Knabberereien für Kinder und Jugendliche ansprechend zu präsentieren. Wissenschaftlich belegt ist, dass Werbung wirkt und insbesondere Kinder dazu animiert, deutlich mehr Kalorien zu sich zu nehmen als notwendig, und auch das gute Vorbild ernährungsbewusster Eltern aushebelt [1]. Seit Jahren engagiert sich die Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK) für ein Werbeverbot für ungesunde Lebensmittel, die sich an Kinder richten, denn bereits heute ist jedes siebte Kind in Deutschland übergewichtig [2].

Neue Zahlen bestätigen diese alarmierende Entwicklung: Eine aktuelle forsa-Umfrage der Deutschen Adipositas-Gesellschaft (DAG) und des Else Kröner-Fresenius-Zentrums (EKFZ) für Ernährungsmedizin an der Technischen Universität München zeigt, dass jedes sechste Kind in Deutschland seit Beginn der Corona-Pandemie dicker geworden ist. Fast die Hälfte bewegt sich weniger als zuvor und etwa ein Viertel isst mehr Süßwaren [3]. Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) in Europa schlägt Alarm: Laut WHO Europe Obesity Report 2022 sind 59 Prozent der Erwachsenen in Europa übergewichtig oder gar fettleibig [4].

Die Folgen für die Betroffenen sind weitreichend, denn insbesondere übergewichtigen Kindern drohen im späteren Lebensverlauf Krankheiten wie Typ-2-Diabetes, Bluthochdruck und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Damit ist nicht nur persönliches Leid verbunden, sondern es entstehen auch hohe Kosten für das Gesundheitssystem. Noch im vergangenen Jahr haben wir im Deutschen Gesundheitsbericht Dia-

betes ein Werbeverbot für Lebensmittel, die sich an Kinder richten und nicht dem für diese Zielgruppe empfohlenen Nährwertprofil der WHO entsprechen, gefordert. Heute sind wir bereits einen entscheidenden Schritt weiter.

## Ampelkoalition setzt erstes wichtiges Signal

*„An Kinder gerichtete Werbung für Lebensmittel mit hohem Zucker-, Fett- und Salzgehalt darf es in Zukunft bei Sendungen und Formaten für unter 14-Jährige nicht mehr geben.“*

Aus: Mehr Fortschritt wagen. Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP, 2021

Die neue Bundesregierung aus SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP hat in ihrem Koalitionsvertrag erstmals verankert, Werbung für Ungesundes zu regulieren [5]. Die Formulierung lässt jedoch Fragen offen. Welche Werbeformen und Formate sollen erfasst werden? Wann gilt eine Sendung als „an unter 14-Jährige gerichtet“? Und welche Grenzwerte für Zucker, Fett und Salz werden herangezogen?

DANK hat in den vergangenen Jahren mit engagierter Öffentlichkeitsarbeit und im Schulterschluss mit Krankenkassen sowie Verbraucherschutzverbänden immer wieder auf die Dringlichkeit von Werbebeschränkungen hingewiesen. 2021 veröffentlichte das Wissenschaftsbündnis gemeinsam mit dem AOK-Bundesverband und der Universität Hamburg eine viel beachtete Studie, die den enormen Werbedruck auf Kinder aufschlüsselte: So sehen Kinder zwischen 3 und 13 Jahren täglich mehr als 15 Werbespots für ungesunde Produkte. Durchschnittlich 92 Prozent der Lebensmittelwerbung, die Kinder in Internet und TV wahrnehmen, beziehen sich auf ungesunde Produkte wie Fast Food, Snacks oder Süßigkeiten [6]. Diese Studienergebnisse zeigen, dass eine kluge Ausgestaltung der Regelungen entscheidend ist, um Kinder und Jugendliche umfänglich vor schädlichen Werbeeinflüssen zu schützen und der Werbeindustrie keine „Hintertüren“ zu öffnen.

## DANK geht in die Offensive

Gemeinsam mit dem AOK-Bundesverband und dem Verbraucherzentrale Bundesverband (VZBV) hat DANK ein Positionspapier veröffentlicht, um den politischen Diskurs um die Ausgestaltung anzustoßen und die Politik in die Pflicht zu nehmen, den Koalitionsvertrag zeitnah umzusetzen. Darin wurden drei zentrale Forderungen formuliert [7]:

**Die neue Bundesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag erstmals verankert, Werbung für Ungesundes zu regulieren.**

**DANK hat zusammen mit AOK und VZBV ein Positionspapier veröffentlicht, um die Politik in die Pflicht zu nehmen, den Koalitionsvertrag zeitnah umzusetzen.**

**Werbung beschränkt sich längst nicht mehr auf Fernsehen, Printmedien und Radio.**

- ▶ Für TV, Streaming und Radio sollte ein Werbeverbot zwischen 6 und 23 Uhr gelten.
- ▶ Influencer-/Influencerinnen-Werbung für Ungesundes sollte komplett untersagt werden.
- ▶ Für Plakatwerbung sollte eine 100-Meter-Bannmeile im Umkreis von Kitas, Schulen und Spielplätzen gelten.

### **Influencer-/Influencerinnen-Werbung einen Riegel verschieben**

Werbung beschränkt sich längst nicht mehr auf Fernsehen, Printmedien und Radio. Immer mehr Lebensmittelhersteller setzen auf YouTube- oder Instagramstars, um Kinder zu erreichen. In Online-Videos und Posts werden Fast-Food-Restaurants besucht, Softdrinks getestet oder neue Chipsvariationen verlost. Die Universität Hamburg stellte 2021 in ihrer Untersuchung fest: Rund 67 Prozent des untersuchten Inhalts in YouTube-Videos erfolgte durch Influencer und Influencerinnen. Posts für ungesunde Lebensmittel auf Facebook erreichten bis zu 10,6 Milliarden Mal pro Tag die Zielgruppe der 3- bis 13-Jährigen [8]. Die Clips und Beiträge erzielen oft hohe Klickzahlen und sind mit dem Smartphone, Tablet oder PC jederzeit abrufbar – und das meist ohne elterliche Aufsicht. Um „Hintertüren“ zu vermeiden, sollte diese Influencer-/Influencerinnen-Werbung komplett untersagt werden. Beworben werden dürften weiterhin Produkte, die dem WHO-Nährwertprofil entsprechen.

### **Keine Werbung für Junkfood zwischen 6 und 23 Uhr**

**Zwischen 6 und 23 Uhr sollte Junkfood-Werbung komplett untersagt werden.**

Die Formulierung im Koalitionsvertrag zielt vor allem auf Sendungen und Formate für unter 14-Jährige ab. Eine Beschränkung auf kindgerechte Sendeformate allein ist allerdings nicht ausreichend, da sich der Werbedruck dann auf andere Formate, die sich beispielsweise an Familien richten, verlagert. Sendungen wie „Germanys next Topmodel“ oder „The Voice of Germany“ werden nicht zu den „klassischen“ Kinder-Fernsehzeiten, beispielsweise am Nachmittag, ausgestrahlt. Sie erreichen Kinder und Jugendliche durch die Aufmachung, die Themen oder die Akteure und Akteurinnen aber dennoch. Ein Werbeverbot oder eine Regulierung ist wirkungslos, wenn sich der Werbedruck nur auf andere Sendungen verlagert. Zwischen 6 und 23 Uhr sollte Junkfood-Werbung daher komplett untersagt werden. Zu Uhrzeiten, in denen von einer Mediennutzung durch Kinder auszugehen ist, sollten daher nur Lebensmittel, die dem WHO-Nährwertprofil entsprechen,



beworben werden. Die Regulierung mithilfe von Uhrzeiten ist zudem leicht überprüfbar und mit wenig Bürokratie verbunden.

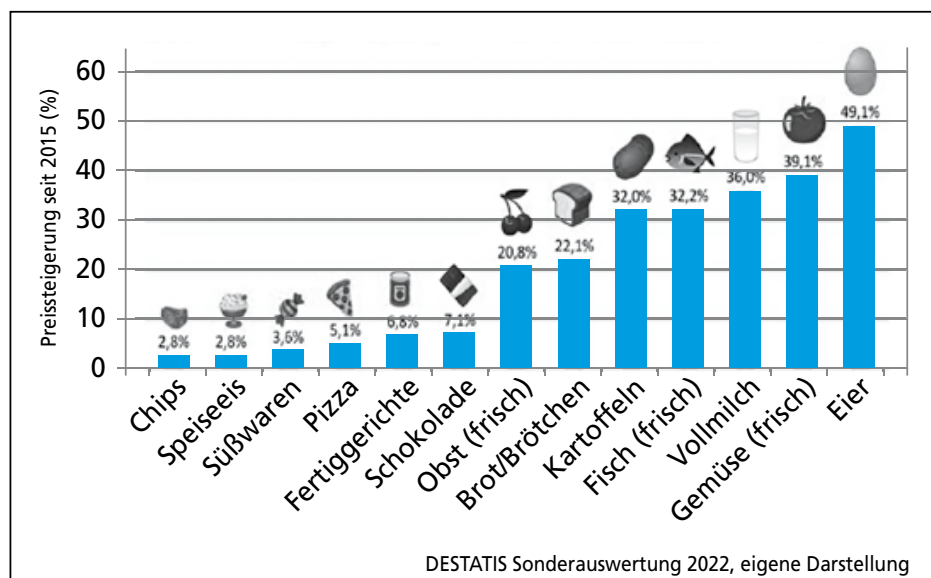
### Bannmeile für Plakatwerbung

Kinder bewegen sich in festen Umfeldern: Der Weg zur Schule, Kita oder zum Spielplatz wird häufig auf den immer gleichen Strecken zurückgelegt. Versuchungen für Süßwaren dürfen ihnen hier nicht begegnen. In einem Radius von 100 Metern um diese Orte herum sollten ungesunde Lebensmittel daher nicht auf Plakaten oder Werbeflächen beworben werden. Die Ampelkoalition hat den großen Bedarf erkannt, konkrete Maßnahmen zum Umsetzen des Verbots lassen jedoch noch auf sich warten. Im Juni 2022 sprachen sich die Verbraucherschutzminister und -ministerinnen der Bundesländer für ein Werbeverbot für ungesunde Lebensmittel aus [9]. Daran gilt es anzuknüpfen.

### Gesundes Umfeld – gesundes Leben

Ein Werbeverbot für Süßes und Fettiges kann nur ein Baustein sein, der dazu beiträgt, dass sich Menschen gesünder ernähren und mehr bewegen. Das Wissenschaftsbündnis DANK setzt neben der Regulierung der Werbung daher auf drei weitere Forderungen, die wesentlich dazu beitragen können, dass Menschen – insbesondere Kinder – im Alltag erreicht werden [10]:

- ▶ „Gesunde Mehrwertsteuer“: höhere Besteuerung adipogener Lebensmittel bei gleichzeitiger steuerlicher Entlastung gesunder Produkte,



**Ein Werbeverbot für Süßes und Fettiges kann nur ein Baustein sein, der dazu beiträgt, dass sich Menschen gesünder ernähren und mehr bewegen.**

*Abb. 1: Preisentwicklung für Nahrungsmittel im Zeitraum Januar 2015 bis April 2022: Grundnahrungsmittel sind nicht nur deutlich teurer geworden, Junkfood ist zugleich im Preis nahezu stabil geblieben.*

- ▶ verbindliche Qualitätsstandards für die Kita- und Schulverpflegung,
- ▶ täglich mindestens eine Stunde Sport und Bewegung in Kita und Schule.

### „Gesunde Mehrwertsteuer“ wirkt dreifach

Der Krieg in der Ukraine und die Corona-Pandemie, Lieferengpässe sowie steigende Energiepreise führten dazu, dass insbesondere die Lebensmittelpreise stark angestiegen sind. Besonders betroffen war frisches Gemüse [11]. Vor allem für Menschen mit geringem Einkommen ist eine gesunde Ernährung mit frischen Produkten vor diesem Hintergrund kaum noch möglich. Hier setzt die Politik genau das falsche Signal! DANK spricht sich bereits seit Jahren dafür aus, Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte steuerlich zu entlasten. Im Gegenzug sollten beispielsweise stark gesüßte Erfrischungsgetränke mit einer Herstellerabgabe belegt werden. Neue gesetzliche Regelungen auf europäischer Ebene eröffnen nun neue Möglichkeiten: Eine komplette Streichung der Mehrwertsteuer ist möglich [12].

**Das Senken bzw. Streichen der Mehrwertsteuer auf Gesundes wirkt dreifach.**

Das Senken bzw. Streichen der Mehrwertsteuer auf Gesundes wirkt dabei gleich dreifach: Sie entlastet die Verbraucher und Verbraucherinnen, fördert eine gesunde, ausgewogene Ernährung und animiert die Hersteller dazu, ihre Rezepturen anzupassen – so wird die gesunde Wahl schon im Supermarkt zur einfacheren Wahl. Wird dies noch an eine Herstellerabgabe auf gesüßte Erfrischungsgetränke gekoppelt, wird auch die Lebensmittelindustrie in die Pflicht genommen, die Produkte gesünder zu gestalten. Beispiele aus anderen Ländern belegen das eindrucksvoll [13].

Die „Zuckersteuer“ auf Cola, Limonade und Co. wird seit Jahren diskutiert und fand sich Ende 2021 auch im ersten Entwurf des Koalitionsvertrags der Ampel. Allerdings wurde sie kurz vor Abschluss der Vertragsverhandlungen wieder aus dem Papier gestrichen. Die Bundesregierung will bis 2023 eine umfassende Ernährungsstrategie auf den Weg bringen. Fiskalische Instrumente wie Mehrwertsteuersenkungen und Herstellerabgaben sollten hier unbedingt Einzug finden. DANK ist diesbezüglich bereits im Austausch mit dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

### Gesundheitsförderung vor Gewinninteressen

Aus der „stillen Adipositaspandemie“ wird eine deutlich sichtbare – mit verheerenden Auswirkungen auf das Gesundheitssystem, denn

die Kosten für die Behandlung chronisch kranker Menschen steigen ungebremst an. So liegt Deutschland mit rund 37 Milliarden Euro auf dem vierten Platz der Länder mit den höchsten Gesundheitsausgaben für Diabetes [14]. Appelle an die Eigenverantwortung und mehr Angebote für die (Ernährungs-)Aufklärung verhallen angesichts dieser Entwicklung. Die Politik muss in dieser Legislaturperiode wichtige Weichen hin zu mehr Verhältnisprävention stellen und den Gesundheitsinteressen endlich mehr Bedeutung einräumen als den Gewinnen der Lebensmittelindustrie.

**Die Politik muss in dieser Legislaturperiode wichtige Weichen hin zu mehr Verhältnisprävention stellen.**

Die Literaturliste zu dem Artikel finden Sie auf:  
[www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht](http://www.diabetologie-online.de/gesundheitsbericht) oder hier:



*Barbara Bitzer*  
*Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) und*  
*Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK)*  
*Albrechtstraße 9*  
*10117 Berlin*  
*E-Mail: bitzerddg.info*

*Franziska Fey, Sabrina Vité*  
*Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)*  
*Albrechtstraße 9*  
*10117 Berlin*  
*E-Mail: fey@ddg.info, vite@ddg.info*

#### Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Wissenschaftlich belegt ist, dass Werbung wirkt und insbesondere Kinder dazu animiert, deutlich mehr Kalorien zu sich zu nehmen als notwendig.
- ▶ Die neue Bundesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag erstmals verankert, Werbung für Ungesundes zu regulieren. DANK hat zusammen mit AOK und VZBV ein Positionspapier veröffentlicht, um die Politik in die Pflicht zu nehmen, den Koalitionsvertrag zeitnah umzusetzen.
- ▶ Ein Werbeverbot oder eine Regulierung ist wirkungslos, wenn sich der Werbedruck nur auf andere Sendungen verlagert. Zwischen 6 und 23 Uhr sollte Junkfood-Werbung komplett untersagt werden.
- ▶ Das Senken bzw. Streichen der Mehrwertsteuer auf Gesundes wirkt dreifach: Es entlastet die Verbraucher und Verbraucherinnen, fördert eine gesunde, ausgewogene Ernährung und animiert die Hersteller dazu, ihre Rezepturen anzupassen.
- ▶ Die Politik muss in dieser Legislaturperiode wichtige Weichen hin zu mehr Verhältnisprävention stellen.









Diabetes – im Volksmund auch Zuckerkrankheit genannt – ist keine Alterskrankheit. Es gibt unterschiedliche Formen. Diabetes kann auch Kinder jeden Alters treffen, Mädchen genauso wie Jungen. Durch Insulinmangel kommt es zu stark erhöhten Blutzuckerwerten und zu den unten aufgeführten Warnzeichen. Der Typ-1-Diabetes ist eine chronische Erkrankung und zählt zu den häufigsten Stoffwechselerkrankungen im Kindesalter.

**Unentdeckt und unbehandelt ist Diabetes lebensbedrohlich!**



Der direkte Weg zum YouTube-Video über die Warnzeichen des Typ-1-Diabetes – mit TikTok-Star Fiorella

# ACHTEN SIE AUF DIE 4 WARNZEICHEN EINES DIABETES BEI IHREM KIND!

Falls Sie bei Ihrem Kind

- ständiger Durst,
- häufiges Wasserlassen
- Gewichtsabnahme
- stetige Müdigkeit

beobachten, sollten Sie unbedingt einen Arzt aufsuchen. Am Wochenende gehen Sie bitte mit Ihrem Kind in die nächste Notfallambulanz oder rufen Sie die **Notfall-Nr. 116 117** an.

Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.diabetes-kinder.de](http://www.diabetes-kinder.de) und [www.diabetesde.org/warnzeichen](http://www.diabetesde.org/warnzeichen)

Förderhinweis: Dieses Präventionsprojekt wird aus Landesmitteln durch das Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration Baden-Württemberg gefördert.  
Impressum: Verantwortlich für den Inhalt: Dr. Holder und Prof. Ehehalt, Foto: www.fotolia.de, Piktogramme und Gestaltung: Jürgen Gerhardt



DDG ARBEITSGEMEINSCHAFT  
Pädiatrische Diabetologie



Deutsche  
Diabetes  
Gesellschaft

