

DIABETES MELLITUS TYP 1

# Kontinuierliche Glukosemessung und Insulinpumpe



Immer mehr Kinder- und Jugendliche sind von Typ 1 Diabetes betroffen. In Deutschland gibt es aktuell etwa 30.000 Kinder und Jugendliche mit Diabetes mellitus Typ 1 (T1D) und die Inzidenz ist steigend. Der T1D ist damit hierzulande die häufigste Stoffwechselerkrankung bei Kindern und Jugendlichen.



© Fotostudio Schaffgans, Bonn

Dr. med. Louisa van den Boom

**D**as Ziel einer Diabetestherapie ist es, eine stabile Stoffwechsellage mit geringer Glukosevariabilität zu erreichen (Ziel:  $HbA_{1c} < 7\%$  oder  $\leq 53 \text{ mmol/mol}$ , Time in Range: Kinder  $> 13$  Jahre:  $> 70\%$ , Kinder  $< 13$  Jahre:  $> 65\%$ ). Hypo- und Hyperglykämien sowie langfristige diabetesbedingte Folgeerkrankungen sollen vermieden, der aktuelle Gesundheitszustand erhalten werden. Auch die Lebensqualität und psychische Gesundheit der Patienten und ihrer Familien darf nicht außer Acht gelassen werden. Daher ist das Diabetesmanagement ein „Fulltime Job“ ohne Pausen und Urlaub, und das ein Patientenleben lang. Schwierige Phasen wie das Kleinkindalter mit unregelmäßigen Essenszeiten, unplanbaren Aktivitäten und geringem Insulinbedarf bei hoher Insu-

linempfindlichkeit oder auch die Pubertät mit häufigen Phasen von „Null-Bock auf den Diabetes“ und Hormonschwankungen sind zusätzliche Schwierigkeiten im Diabetesmanagement.

## Moderne Insulinpumpen und Glukosesensoren erleichtern die Therapie

Bei der Behandlung von Kindern- und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes sind neue Technologien wie Insulinpumpen (CSII), kontinuierliche Glukosesensoren (rt-CGM/isc-CGM)) nicht mehr wegzudenken und inzwischen schon Standard. Gerade bei Kleinkindern unter sechs Jahren werden sie häufig schon bei Manifestation des Diabetes eingesetzt.



## Bei der Behandlung von Patienten mit Typ-1-Diabetes helfen moderne Insulinpumpen und Glukosesensoren.

Ein rt-CGM-System besteht aus einem im Unterhautfettgewebe sitzenden Glukosesensor, einem Sender und einem Empfangsgerät. Der Sensor kann nach Einweisung/Anleitung durch das Diabetesteam von den Eltern und/oder dem Patienten in regelmäßigen Abständen zu Hause neu gesetzt und aktiviert werden. Er misst je nach Hersteller in Intervallen von einer bis fünf Minuten den Glukosewert im Unterhautfettgewebe. Der Sender sendet diesen an ein Empfangsgerät. Dies kann je nach Hersteller eine Insulinpumpe, ein Smartphone oder ein vom Hersteller mitgeliefertes Empfangsgerät sein. Im Display kann der aktuelle Glukosewert sowie der Verlauf der letzten Stunden/Tage abgelesen bzw. dargestellt werden (Glukoseverlaufs-Film). Zusätzlich zum aktuellen Glukosewert werden Trendpfeile angezeigt, die die Richtung und Geschwindigkeit der Glukoseänderung repräsentieren. Einstellung von Alarmgrenzen nach „oben“ oder „unten“, können den Patienten und/oder die Eltern frühzeitig vor Hypo- und/oder Hyperglykämien warnen und Stoffwechsellentgleisungen (schwere Hypoglykämien, Ketoazidosen) verhindern.



Abb. 1: Dexcom G6: vielfältige Auswertungsoptionen

© Mauritius Images/Alamy/Natali Albu

© Dexcom

Abb. 2: Medtronic 770G: funktioniert auch mit dem Smartphone



© Medtronic



Abb. 3: T:SLIM X2 – Insulinpumpe im Kreditkartenformat

© VitalAire

### Kurz erklärt:

Wie unterscheiden sich  $HbA_{1c}$  und Time in Range (TIR)?

- Der  $HbA_{1c}$ -Wert ist ein Marker, der etwas über die Güte der Stoffwechseleinstellung der letzten drei Monate aussagt. Dabei wird der Anteil an glykosyliertem Hämoglobin gemessen. Je höher der Wert ist, um so mehr Glukose ist im Blut vorhanden und umso schlechter ist die Diabeteseseinstellung. Der  $HbA_{1c}$ -Wert korreliert mit dem Risiko für diabetesbedingte Folgeerkrankungen. Er sollte bei Kindern- und Jugendlichen unter 7 % (53 mmol/mol) liegen. Der Nachteil des  $HbA_{1c}$ -Wertes ist, dass er nichts Glukoseschwankungen aussagt, da er ein Durchschnittswert ist.
- Die TIR oder auch „Zeit im Zielbereich“ (70-180 mg/dl bzw. 3,9-10 mmol/l) ist besser geeignet als der  $HbA_{1c}$ -Wert, um Auskunft über die Glukosevariabilität zu geben. Bei Kindern < 13 Jahre sollte sie > 65 % liegen. Das heißt, dass mehr als 65 % der Glukosewerte im Bereich zwischen 70-180 mg/dl (3,9-10 mmol/l) liegen sollen, maximal 4 % < 70 mg/dl (3,9 mmol/l), die restlichen Werte dürfen > 180 mg/dl (10 mmol/l) liegen. Für Kinder > 13 Jahre und Erwachsene liegt das Ziel bei einer TIR > 70 %.
- Zur Beurteilung der Stoffwechseleinstellung werden heute beide Marker herangezogen, da sie sich ergänzen.

In den vergangenen Jahren hat es in diesem Bereich sehr viele Neuerungen gegeben. Am Anfang standen sowohl die Insulinpumpen als auch die kontinuierlichen Glukosemesssysteme als „stand-alone“-Therapie zur Verfügung. Das heißt, dass der Patient oder die Eltern auf Grundlage der vom rt-CGM/isc-CGM-System ge-

TABELLE 1 - TABELLE NAME

**Hybrid-Closed-Loop-Systeme****Medtronic 670G/770G (Abb. 2)**

- Die Glukosewerte werden innerhalb des Zielbereichs (70-180 mg/dl bzw. 3,9-10,0 mmol/l) gehalten und auf einen Zielwert von 120 mg/dl (6,7 mmol/l) angepasst.
- Der Algorithmus in der Insulinpumpe (SmartGuard™ Auto-Modus) passt alle fünf Minuten die basale Insulinabgabe automatisch an.
- Dazu werden aktuelle Sensorglukose (SG)-Werte verwendet.
- Der Insulinbedarf der letzten sechs Tage wird in die Berechnung mit einbezogen.
- Zugelassen ab sieben Jahren und 8 IE Tagesinsulinbedarf.
- Bei Medtronic 770G besteht zusätzlich noch eine Smartphone-Konnektivität (App auf dem Handy des Patienten und Follower-App, z. B. auf dem Handy der Eltern).
- Die Insulinpumpendaten (Bolusabgaben, Kohlenhydrateingaben usw.) und SG-Werte werden per Bluetooth auf ein Smartphone übertragen und sind z. B. für Eltern auf ihrem Smartphone jederzeit einsehbar.

**T:SLIM X2 (Abb. 3)**

- Klein: Größe einer Kreditkarte, Gewicht: 113 Gramm.
- Wiederaufladbarer Akku, keine Batterien.
- Zugelassen ab sechs Jahren
- Die Insulinpumpe ist wasserdicht, aber nicht wasserfest.
- Kompatibel mit dem rt-CGM-System Dexcom G6 (Abschaltung der Insulinzufuhr bei drohenden Hypoglykämien).
- Durch ein bald verfügbares Software-Update dann auch als Hybrid-Closed-Loop-System mit automatischer Basalinsulindosierung abhängig von den SG-Werten (Control-IQ Technologie).

messenen Glukosewerte manuell in die Insulinabgabe der Insulinpumpe eingreifen mussten.

Im weiteren Verlauf kam bei einigen Systemen eine Kopplung von Insulinpumpe und rt-CGM-System dazu. So konnten die gemessenen Glukosewerte an die Insulinpumpe übertragen und die Basalinsulinabgabe beispielsweise bei Unterzuckerungen unterbrochen werden. Im nächsten Schritt ermöglichte die Kopplung von Insulinpumpe und rt-CGM System die vorausschauende Abschaltung der Insulinzufuhr, was half, Hypoglykämien zu verhindern. Neue Systeme, sogenannte Automatische Insulindosierungssysteme (AID), sind seit kurzer Zeit verfügbar. Ganz aktuell sind Hybrid-Closed-Loop-Systeme auf dem deutschen Markt, die auf Basis der gemessenen Sensorglukosewerte (SG) die Basalinsulinabgabe eigenständig anpassen. Steigen die SG-Werte an, erhöht die Insulinpumpe die Basalinsulinabgabe, fallen die SG-Werte ab, reduziert sie die Basalinsulindosen. Bei Kohlenhydrateinnahme muss der Patient (oder die Eltern) noch einen Insulinbolus abgeben, daher ist es ein Hybrid-Closed-Loop-System. Das Ziel ist jedoch ein geschlossener Regelkreis, ein echtes Closed-Loop-System. Dabei ist die Insulinpumpe mit einem rt-CGM-System verbunden und wird durch einen Algorithmus gesteuert. Der Patient muss nicht

**Hybrid-Closed-Loop-Systeme können anhand der vom Sensor gemessenen Glukosewerte die Abgabe von Basalinsulin eigenständig anpassen.**

**Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes in Deutschland – die Fakten**

- Häufigste Stoffwechselerkrankung bei Kindern und Jugendlichen
- Verdopplung der neuen Erkrankungsfälle bei Kindern unter 5 Jahren bis 2026 erwartet
- Mehr als 32.500 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren betroffen
- 1 Kind von 500 an Typ-1-Diabetes erkrankt
- Die Prävalenz bei Kindern unter 15 Jahren wird in den nächsten Jahren weiter deutlich steigen.
- Die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes wird mit einer Insulinpumpe behandelt, bei den Kindern bis 6 Jahre über 90 Prozent.
- Die Mehrheit der Kinder unter 6 Jahren und viele Jugendlichen mit Diabetes werden mit einer kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) behandelt.
- Überwiegend wird mit modernen Analoginsulinen behandelt.
- Mit der Regelung der Kostenübernahme durch den G-BA im September 2016 hat die Zahl an Kindern und Jugendlichen, die eine kontinuierliche Glukosemessung oder eine sensorunterstützte Pumpentherapie nutzen, kontinuierlich zugenommen.
- Weiterhin unzureichende Maßnahmen bei Inklusion und Integration in Kindergarten und Schule! Dadurch große, auch finanzielle Belastungen der Familien.
- Mehr Kinder mit Diabetes als Kinder ohne Diabetes besuchen nicht die Regelschule.
- Gerade bei Kleinkindern müssen Eltern oft ihre Arbeitszeit reduzieren oder ganz aufgeben, um eine Inklusion zu ermöglichen.
- Die Transition in die Erwachsenenbehandlung geht mit einem Anstieg des HbA1c und einer höheren Zahl akuter Komplikationen einher (schwere Hypoglykämien, DKA)

(Quelle: Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2021)

mehr manuell eingreifen. Die neusten Technologien gehen schon in diese Richtung.

**Status Quo in der Diabetestherapie**

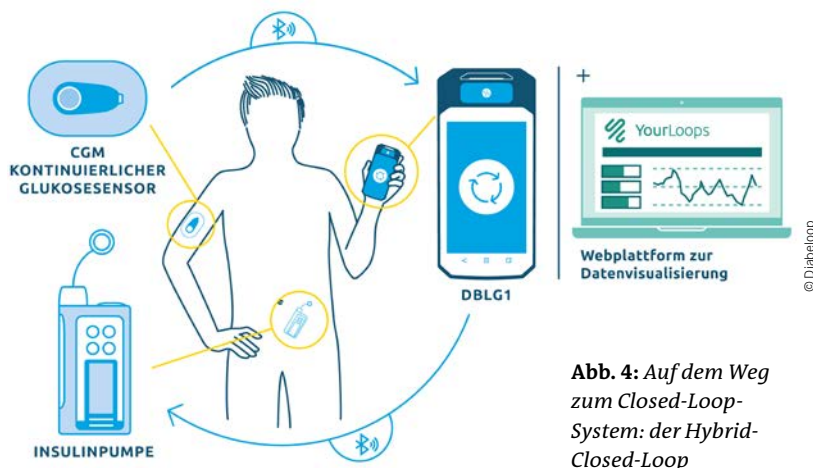
Was gibt es aktuell an technischen Neuigkeiten in der Diabetestherapie? Hier werden nur die offiziellen Systeme vorgestellt, nicht die Systeme



## Kinder und Jugendliche mit Adipositas und Typ-2-Diabetes in Deutschland – die Fakten

- Über 6 Prozent der Kinder in Deutschland sind adipös und 13 Prozent übergewichtig.
- Mehr als doppelt so viele wie vor 10 Jahren
- Ca. 10 Prozent sehr adipöser Jugendlicher haben eine Störung der Glukosetoleranz.
- Verfünfachung der Typ-2-Diabetes-Neuerkrankungen in den letzten 10 Jahren bei Jugendlichen
- Ca. 90 Neuerkrankungen jährlich, Tendenz steigend, mit wahrscheinlich einer hohen Dunkelziffer, erwartet werden ca. 200 Neuerkrankungen pro Jahr

(Quelle: Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2021)



**Abb. 4:** Auf dem Weg zum Closed-Loop-System: der Hybrid-Closed-Loop

allerdings noch offen, wann dieses System auf den deutschen Markt kommen wird.

### Was bringt die Zukunft? Ein kleiner Ausblick

Noch in diesem Jahr sollen weitere Glukose-sensoren (rt-CGM Systeme) auf den deutschen Markt kommen. Dazu zählt Dexcom G7, das Nachfolgemodell zu Dexcom G6. Er ist kleiner und flacher als der Vorgänger und hat eine Tragedauer von 14 bis 16 Tagen (Dexcom G6 10 Tage). Alle Insulinpumpen, die mit dem Dexcom G6 (Abb. 1) kompatibel sind, werden mit dem Dexcom G7 kompatibel sein (upgrade); zugelassen ab zwei Jahren.

Neu ist auch der Freestyle Libre 3, der die Größe einer Fünf-Cent-Münze hat (Abb. 5). Er ist nicht mehr mit einem Lesegerät kombiniert, sondern nur noch mit einem Smartphone zu nutzen, auf das jede Minute die Glukosedaten übertragen werden. Er hat eine Tragedauer von 14 Tagen und ist zugelassen ab vier Jahren.

### Ein Traum wird wahr: ein Schritt hin zum Closed-Loop-AID

Seit April 2021 ist ein neues Hybrid-Closed-Loop-System auf dem deutschen Markt: eine Zusammenarbeit der französischen Firma DiabeLoop, die den Algorithmus programmiert hat, mit der Firma Roche, von der die Insulinpumpe (derzeit Accu-Chek Insight) kommt (Abb. 4). In der Zukunft sollen weitere Insulin-

me Marke „Eigenbau“ (Do-it-yourself-Closed-Loop-Systeme). Auf dem deutschen Markt gibt inzwischen zwei Hybrid-Closed-Loop-Systeme: Medtronic 670G/770G und T:SLIM X2 (Tab. 1).

Seit Oktober 2020 auf dem deutschen Insulinpumpenmarkt ist der OmniPod Dash. Diese Insulinpumpe ist die nächste Generation der OmniPod Patch Pumpe, die es seit 2015 gibt. Die schlauchlose Pumpe besteht aus Pod und PDM (Personal Diabetes Manager)-Fernbedienung, die mittels Bluetooth verbunden sind. Der PDM hat die Größe und das Aussehen eines Smartphones und ist per Touchscreen zu bedienen. Im Vergleich zum Vorgängermodell sind die Insulineinstellungen feiner dosierbar. Es handelt sich um eine ACE (Alternate Controller-Enabled)-Pumpe. Das bedeutet, dass sie zukünftig mit einem rt-CGM-System kombinierbar ist, beispielsweise Dexcom G6. Es ist

## PRAXIS-TIPP

### Mehr Freiheit durch moderne Systeme

Das Management eines Typ-1-Diabetes betrifft nicht nur die Patienten selbst, sondern die ganze Familie, wobei es meist die Mütter sind, die sich um die Diabetestherapie ihres Kindes kümmern. Der Insulinbedarf der Patienten ändert sich ständig, am Tag und in der Nacht. Er hängt ab von vielen Einflussfaktoren wie Ernährung, Schlaf, körperliche Aktivität, Hormone (Alter und Entwicklungsstand), Krankheit und Stress uvm.

Das Ziel einer modernen Diabetestherapie ist es, die Funktion der Bauchspeicheldrüse möglich genau nachzuahmen. Dank der bereits heute verfügbaren automatisierten Systeme für die Insulinabgabe kommt man der künstlichen Bauspeicheldrüse schon sehr nah. Die derzeit auf dem Markt befindlichen AID-Systeme nehmen dem Patienten viele Entscheidungen ab. Sie erzielen mehr Zeit im Glukosezielbereich und bringen dem Patienten sowie seiner Familie ein Stück Lebensqualität zurück. Es bleibt die Hoffnung, dass es in Zukunft AID-Systeme geben wird, die die komplette Diabetestherapie übernehmen und der Patient dann wieder frei und unbeschwert leben kann.



**ACHTUNG!**

istock\_AmitMartina

Eltern sind durch den Typ-1-Diabetes ihres Kindes oft sehr stark belastet, besonders die Mütter. Viele Mütter geben nach der Diabetes-Diagnose ihres Kindes ihren Beruf auf, um sich ganz um das Diabetesmanagement zu kümmern. Die Krankheit ist 365 Tage im Jahr rund um die Uhr ohne Pausen oder Urlaub präsent. Eltern können sich durch diese Mammutaufgabe überfordert fühlen: Ängste, Depressionen, Überforderung (Burnout) und Schuldgefühle kommen häufig vor und sollten frühzeitig erkannt und behandelt werden. Der Hausarzt ist in aller Regel der erste Ansprechpartner. Folgende Möglichkeiten mit Hilfsangeboten können den Eltern mitgegeben werden:

## DIABETES-BURNOUT!

### Hilfreiche Adressen/Ansprechpartner:

- Deutsche Diabetes Föderation (DDF) e. V.  
Nürnberger Str. 16, 10789 Berlin  
[www.ddf.de.com](http://www.ddf.de.com)  
Größte Selbsthilfeorganisation von und für Menschen mit Diabetes
- Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher (BdKJ) e. V.  
Fackelstraße 24, 67655 Kaiserslautern  
[www.mein-bdkj.de/](http://www.mein-bdkj.de/)  
Beratung, Schulung und Information für Eltern und Kinder mit Diabetes, Mitglied der Deutschen Diabetes Föderation e. V.
- Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M) e. V.  
Schnellerstraße 123, 12439 Berlin  
[www.ddh-m.de](http://www.ddh-m.de)  
Bundesweiter Selbsthilfeverband und Interessensvertretung für Menschen mit Diabetes
- Diabetikerbund Bayern  
Geschäftsstelle Nürnberg

Gut Maiach, Innstr. 47, 90451 Nürnberg  
[www.diabetikerbund-bayern.de](http://www.diabetikerbund-bayern.de)

Größte Selbsthilfeorganisation von und für Menschen mit Diabetes und ihre Angehörigen in Bayern; unterstützt durch individuelle Beratung, vertritt die Interessen von Betroffenen in der Öffentlichkeit und der Gesundheitspolitik. Sie bietet Informationsveranstaltungen, Broschüren, Rechtsberatungsnetz, Versicherungsmöglichkeiten sowie spezielle Angebote für Kinder und Jugendliche.

- IDAA Deutschland – Vereinigung diabetischer Sportler e. V.  
c/o Ulrike Thurm  
Seebadstr. 106, 12621 Berlin  
[www.idaa.de](http://www.idaa.de)  
Informiert und unterstützt Sportlerinnen und Sportler mit Diabetes; grundlegende Informationen zum Thema Diabetes und Sport, Blog mit Erfahrungsberichten; Erfahrungsaustausch, Workshops und Veranstaltungen für Mitglieder

### Hilfreiche Internetseiten:

- #KidsKon  
[www.ddf.de.com/kidskon/](http://www.ddf.de.com/kidskon/)  
Hochinformativ, topaktuelle Veranstaltungsreihe für Kinder mit Diabetes und deren Angehörige, die 2018 von der Deutschen Diabetiker Föderation zusammen mit dem BdKJ ins Leben gerufen wurde. Aktuell finden unter [www.ddf.de.com/kidskon/programm2021/](http://www.ddf.de.com/kidskon/programm2021/) kostenfreie digitale Meetings zu verschiedenen Themen statt.
- Diabetes-kids  
[www.diabetes-kids.de](http://www.diabetes-kids.de)  
Kostenfreies Forum und größte virtuelle deutschsprachige Community für Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes und deren Eltern; möchte den Zusammenhalt und Informationsaustausch zwischen Kindern und Jugendlichen mit Diabetes sowie deren Eltern fördern; bietet eine bundesweite Suchfunktion unter anderem für Selbsthilfegruppen.

- Blood Sugar Lounge – Die Diabetes-Community  
[www.blood-sugar-lounge.de/](http://www.blood-sugar-lounge.de/)  
Community, die Raum für aktuelle Themen, Vernetzung und Austausch bietet.
- Diabetesinfo-Forum  
[www.forum.diabetesinfo.de/forum/index.php](http://www.forum.diabetesinfo.de/forum/index.php)  
Plattform für Menschen mit Diabetes.
- #dedoc  
<https://dedoc.de/>  
Online Community für Menschen mit Diabetes. Der Austausch erfolgt über Facebook und Twitter.

pumpenhersteller mit ins Boot genommen werden (Interoperabilität).

Dank künstlicher Intelligenz (KI) erfolgt die Insulinabgabe automatisiert (Automated Insulin Delivery). Die Insulinpumpe ist mit einem rt-CGM System (Dexcom G6) und per Bluetooth mit dem Algorithmus DBLG1 verbunden. Dieser selbstlernende Algorithmus analysiert die Daten des Patienten in Echtzeit und entscheidet, ob die Insulingabe gestoppt, die Basalrate geändert oder ein automatischer Korrekturbolus abgegeben werden muss. Er lernt das Verhalten des Patienten und passt sie Insulinzufuhr daran an. Damit wird nicht nur die Basalrate angepasst, sondern auch die Bolusabgaben im Sinne eines Korrekturbolus bei zu hohen Glukosewerten. Damit geht das System einen Schritt weiter als die erste Generation der Hybrid-AIDs. Allerdings müssen die Mahlzeiten nach wie vor ins System eingegeben werden. Noch Zukunftsmusik, aber Ziel der automatisierten Insulinabgabe ist im nächsten Schritt, dass das System die Mahlzeiten erkennen kann und dafür automatisch Insulin abgibt, um hohe Glukoseverläufe zu verhindern.

### Apropos Zukunftsmusik

Geplant sind noch weitere AID-Systeme. Es folgen nur einige Beispiele, die Aufzählung ist nicht vollständig.

- Inreda: Eine bi-hormonelle Pumpe (Insulin und Glukagon) und zwei CGM-Systeme aus Holland
- EOFlow: koreanische Pumpe und evtl. ein rt-CGM-System von Ascensia
- Ypsomed: AID mit der Ypsopump, CGM-Partner ist Dexcom, Smartphone-App „mylife Control“ soll kommen, mit der eine Bolusgabe möglich ist. Voraussichtlich im 2. oder 3. Quartal 2021 erhältlich; als Hybrid-Closed-Loop-System voraussichtlich 2022 verfügbar.
- Medtronic: Medtronic 780G soll noch dieses Jahr in Deutschland erhältlich sein; ist schon in den Niederlanden, der Schweiz, den nordischen Ländern und Italien auf dem Markt. Die Medtronic 780G kann bei zu hohen Glukosewerten automatisch einen Korrekturbolus abgeben.
- Betabionics iLet: anfänglich ein 24-Stunden-Hybrid; perspektivisch soll ein geschlossener Kreislauf (Closed-Loop) mit einem Pumpensystem zur Verfügung stehen, welches entweder nur Insulin oder Insulin und Glucagon abgibt. Als CGM-System kommen



© Abbott

Dexcom G6 oder das Eversense-System von Senseonics (in Deutschland über Roche Diabetes Care) infrage. Voraussichtlich 2021 in den USA verfügbar.

- Bigfood Biomedical: Einweg-Pumpen mit einem eingebauten steuernden Algorithmus für die Insulinzufuhr. Das kommunizierende CGM-System ist hier der FreeStyle Libre von Abbott, unklar, ob Libre 2 oder erst Libre 3.
- Lilly: eine Patch-Pumpe, die Insulin für drei Tage infundiert. Als CGM-System wird Dexcom G6 eingesetzt. Die Pumpe hat keinen Bildschirm, nutzt aber ein Infusionsset und kann deshalb sowohl direkt am Körper oder in der Tasche getragen werden. Die Steuerung soll drahtlos über ein Handheld erfolgen, möglicherweise auch direkt über eine App. Angaben zur Markteinführung gibt es bislang nicht.
- Roche Diabetes Care/Senseonics: Accu-Chek „Insight“ Pumpe plus implantierbarem Glukosesensor „Eversense XL“ (ab Januar 2021 von Ascensia vertrieben). Der Sensor bleibt inzwischen für 180 Tage subkutan liegen. Als Algorithmus wird inControl AP genutzt. Wann das System auf den Markt kommt ist unklar. ◆

**Abb. 5:** Der Sensor FreeStyle Libre 3 – so klein wie eine 5-Cent-Münze

### Literaturtip

zum Thema  
Umgang mit den Daten  
der Sensormessungen

<https://allgemeinarzt.digital/diabetesUndStoffwechsel/viele-werte-kurven-umgang-daten-flut-diabetologie-2276258>



### KeyPoints

- Diabetes ist ein Vollzeitjob, der jeden Tag 24 Stunden, 7 Tage die Woche präsent ist und Höchstleistungen von Patienten und deren Familien abverlangt. Zusätzlich kommen Lebensphasen hinzu, die die Stoffwechseleinstellung noch erschweren.
- Neue AID-Systeme können die Stoffwechseleinstellung bei Patienten mit Typ-1-Diabetes verbessern. Sie erhöhen die Zeit im Glukosezielbereich und helfen Unter- und Überzuckerungen zu verhindern.
- Es gibt unterschiedliche AID-Systeme auf dem Markt. Der Patient kann gemeinsam mit seinem behandelnden Arzt das für ihn passende System wählen.

### Autorin

#### Dr. med. Louisa van den Boom

Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Diabetologie  
Oberärztin  
DRK-Kinderklinik Siegen

**INTERESSENKONFLIKTE:**  
Die Autorin ist im Advisory Board der Firmen Medtronic und Abbott Diabetes Care und hat Vortragshonorare der Firmen Medtronic, Abbott, Astra Zeneca und Johnson & Johnson bekommen.

Fragen zur zertifizierten Fortbildung:

**„Diabetes Typ 1 – Kontinuierliche Glukosemessung und Insulinpumpe“**

**Sichern Sie sich Ihre CME-Fortbildungspunkte!**

Gültig bis 21.05.2022

Auf unserem CME-Portal: [www.allgemeinarzt.digital/cme](http://www.allgemeinarzt.digital/cme)



Nach den Fortbildungsrichtlinien der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz werden für das Absolvieren dieser CME-Fortbildung unter folgenden Voraussetzungen bis zu zwei Fortbildungspunkte vergeben:

Wenigstens 70 % der Fragen korrekt beantwortet  
= 1 Punkt

Sämtliche 10 Fragen wurden richtig beantwortet  
= 2 Punkte

In unserem Webportal können Sie, neben anderen CME-Kursen, auch diesen lesen und beantworten und bekommen bei erfolgreicher Absolvierung Ihre Punkte umgehend gutgeschrieben.

Nach richtiger Beantwortung erhalten Sie per E-Mail einen Link zum Download Ihres Zertifikats. Maximal bis zu einem Jahr nach Erscheinen ist die Teilnahme an dieser CME-Fortbildung möglich.

**Frage 1:**

**Was ist bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland die häufigste Stoffwechselerkrankung?**

- a) Typ-1-Diabetes
- b) Typ-2-Diabetes
- c) Hypothyreose
- d) Zöliakie
- e) Phenylketonurie

**Frage 2**

**Welchen Vorteil hat ein rt-CGM-System gegenüber einer kapillären Blutzuckermessung?**

- a) Das rt-CGM-System liefert genauere Glukosewerte als die kapilläre Blutzuckermessung.
- b) Das rt-CGM System liefert einen Glukoseverlauf, die kapilläre Blutzuckermessung nur punktuelle Werte.**
- c) Das rt-CGM-System muss nicht dauerhaft am Körper getragen werden/mitgeführt werden.
- d) Das rt-CGM-System reguliert die Insulingabe automatisch.
- e) Das rt-CGM-System kann ausschließlich bei Erwachsenen eingesetzt werden.

**Frage 3**

**Was macht ein Hybrid-Closed-Loop-System?**

- a) Es korrigiert automatisch zu hohe Glukosewerte mit zusätzlichem Insulin.
- b) Es gibt automatisch Insulin zu den Mahlzeiten ab.
- c) Es passt die Basalinsulinabgabe den Sensorglukosewerten automatisch an.**
- d) Es regelt die Insulinabgabe ohne Zutun des Patienten.
- e) Es erspart das Ablesen von Glukosewerten.

**Frage 4**

**Ab welchem Alter ist der Dexcom G6/G7 zugelassen?**

- a) Ab der Geburt
- b) Ab einem Alter von 2 Jahren**
- c) Ab einem Alter von 4 Jahren
- d) Ab einem Alter von 15 Jahren
- e) Ab einem Alter von 18 Jahren

**Frage 5**

**Welche Aussage zum HbA<sub>1c</sub>-Wert ist richtig?**

- a) Er zeigt an, ob die Blutzuckerwerte stark schwanken.
- b) Je höher er ist, umso besser ist die Stoffwechseleinstellung.
- c) Er spiegelt die Stoffwechseleinstellung der letzten Monate wider.**
- d) Er ist nicht wichtig für die Diabetestherapie.
- e) Er spielt bei Kindern keine Rolle.

**Frage 6**

**Welche Aussage zur „Time in Range“ (Zeit im Zielbereich) stimmt?**

- a) Sie sollte möglichst niedrig sein.
- b) Sie sollte bei Patienten > 13 Jahre mind. 70 % betragen, bei Patienten < 13 Jahre mind. 65 %.**
- c) Sie zeigt den Anteil an Hypo- und Hyperglykämien an.
- d) Sie ersetzt den HbA<sub>1c</sub>-Wert zur Beurteilung der Stoffwechseleinstellung.
- e) Sie sollte immer mindestens 80 % betragen.

**Frage 7**

**Worin unterscheiden sich die HCL-Systeme Medtronic 670G und 770G?**

- a) Gar nicht. Beide Systeme sind genau gleich.
- b) 770G gibt automatisch Insulin zu den Mahlzeiten ab, 670G nicht.
- c) 670G gibt automatisch Insulin zu den Mahlzeiten ab, 770G nicht.
- d) 770G hat eine Smartphone-Konnektivität, 670G nicht.**
- e) 770G ist ab 1 Jahr zugelassen, 670G ab 4 Jahren.

**Frage 8**

**Welche Aussage zum Insulinbedarf bei Kindern und Jugendlichen ist korrekt?**

- a) Der Insulinbedarf ändert sich kaum während der Entwicklung.
- b) Der Insulinbedarf hängt von Wachstum, Alter, Gewicht, körperlicher Aktivität uvm. ab.**
- c) Der Insulinbedarf ist nachts immer höher als tagsüber.
- d) Der Insulinbedarf ist bei Kleinkindern höher als bei Jugendlichen.
- e) Der Insulinbedarf ist grundsätzlich niedriger als bei Erwachsenen.

**Frage 9**

**Was sind Symptome bei Diabetes Burnout?**

- a) Fieber, Infektanfälligkeit
- b) Gewichtabnahme, hohe Blutzuckerwerte
- c) Schlafstörungen, selbstverletzendes Verhalten
- d) Herzrasen, Magenschmerzen, Kopfschmerzen
- e) Angst, Depression, Überforderung, Schuldgefühle**

**Frage 10**

**Wofür steht die Abkürzung AID?**

- a) Algorithmische Insulin-Dosierung
- b) Abweichende Insulin-Dosierung
- c) Automated Insulin Delivery**
- d) Automated Insulin Dosage
- e) Anatomic Insulin Delivery