

Diabetes im Kindesalter

Leitfaden für die Betreuung
von Kindern mit Insulinpumpentherapie
in Kindergarten und Schule

ÖDG Österreichische Diabetes Gesellschaft
helfen, heilen, forschen

Diabetes bei Kindern
Ein Leitfadens zur Betreuung von Kindern
mit Insulinpumpentherapie in Kindergarten und Schule

Herausgeber:
Ausschuss pädiatrische Diabetologie und Technologieausschuss
der österreichischen Diabetesgesellschaft ÖDG

Autoren:
Assoz. Prof. PD Dr. Sabine HOFER, DGKP Daniela Abt.
Diabetesambulanz des Departments für Pädiatrie 1
Medizinische Universität Innsbruck

Illustration:
DGKP Daniela Abt

5. Auflage 2023

Sehr geehrte Pädagoginnen und Pädagogen!

Diabetes im Kindesalter ist eine häufige Erkrankung. Für Kinder und Jugendliche mit Diabetes soll die uneingeschränkte Teilnahme an altersentsprechenden Aktivitäten (Kindergarten, Schule, Sporttage, Schulausflüge, Geburtstagsfeiern, u.v.m.) gewährleistet sein.

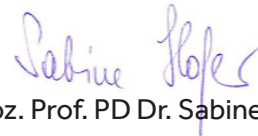
Kinder mit Diabetes unterscheiden sich von gesunden Kindern durch die Notwendigkeit, ihren Glukosespiegel regelmäßig überprüfen und Insulin zuführen zu müssen. Diese medizinischen Tätigkeiten sind nach entsprechender Einschulung auch von medizinischen Laien durchführbar.

Sie betreuen in Ihrer Einrichtung ein oder mehrere Kinder mit Diabetes, die in der täglichen Diabetestherapie Ihre Hilfe benötigen?

Diese Broschüre soll Ihnen einen Überblick über die Bedürfnisse von Kindern mit Diabetes geben und als Leitfaden im Umgang mit Insulinpumpen, Glukosesensoren und automatisierten Insulinabgabesystemen dienen. Um Kindern mit Diabetes die bestmögliche Unterstützung zukommen zu lassen, ist darüber hinaus eine persönliche Einschulung durch pädiatrische Diabetolog:innen, Diabetesberater:innen und Eltern des betroffenen Kindes notwendig. Nur durch gute Kommunikation zwischen Ihnen, Eltern und betreuendem Diabetesteam kann das Ziel einer uneingeschränkten Teilnahme Ihres 'Diabeteskindes' an allen Aktivitäten in Ihrer Einrichtung erreicht werden.

Im Namen des ÖDG Ausschusses pädiatrische Diabetologie und des ÖDG Technologieausschusses bedanken wir uns für Ihr Engagement in der Betreuung von Kindern mit Diabetes und hoffen, dass Ihnen dieser Leitfaden im Alltag von großem Nutzen sein wird.

Herzlichst,


Assoz. Prof. PD Dr. Sabine HOFER


DGKP Daniela Abt

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Einleitung | 5 |
| Bestimmung des Glukosewertes | 6 |
| Mahlzeiten | 9 |
| Kohlenhydrattabelle | 10 |
| Die Insulingabe mit Insulinpumpe | 14 |
| Hyperglykämie | 17 |
| Hypoglykämie | 19 |
| Behandlungsplan | 22 |
| Glukosesensorsysteme | 24 |
| Insulinpumpen | 30 |

Einleitung

Typ 1 Diabetes

Diabetes ist eine Stoffwechselstörung, der ein Insulinmangel zugrunde liegt. Insulin, ein in der Bauchspeicheldrüse gebildetes Hormon, reguliert den Blutzucker (Glukose). Der Normbereich liegt nüchtern zwischen **70 und 120 mg/dl**, zwei Stunden nach dem Essen sind Glukosewerte bis **180 mg/dl** akzeptabel.

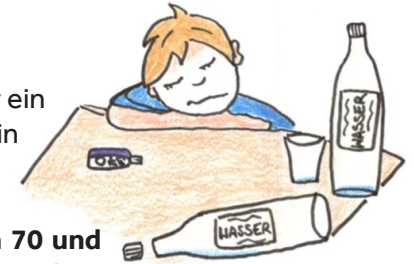
Insulin senkt den Glukosespiegel, fehlendes Insulin führt zum Glukoseanstieg.

Kohlenhydrate (Zucker) stellen die Hauptenergiequelle des Körpers zur Energiegewinnung dar und benötigen Insulin, um weiter verstoffwechselt werden zu können. Nur durch eine ausreichende Insulinmenge kann Glukose in die Körperzellen aufgenommen und zu Energie umgewandelt werden, Insulinmangel führt daher zu Energieverlust.

Symptome eines Diabetes sind vermehrter Durst, häufiges Wasserlassen, Bettnässen, Müdigkeit, Gewichtsabnahme, Leistungsabfall bis hin zu Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen.

Typ 1 Diabetes ist nicht ansteckend und wird nicht durch Ernährungsfehler verursacht. Die Erkrankung zählt zu den Autoimmunerkrankungen, die körpereigene Zerstörung der insulinproduzierenden Betazellen in der Bauchspeicheldrüse führt zum dauerhaften Insulinmangel.

Der Blutzucker unterliegt einer regen Dynamik und wird von vielen Faktoren beeinflusst. Nahrungsaufnahme (Kohlenhydrate), Stress (Aufregung), Wachstum, Pubertät, Fieber, Infekte und manche Medikamente führen zu einem Anstieg der Glukosewerte. Insulingabe, Sport und Bewegung senken den Glukosewert.



Die Grundlagen der Diabetestherapie im Kindesalter sind:

- regelmäßige Messung der Glukosewerte,
- genaue Berechnung des Kohlenhydratanteils der Nahrung,
- ausreichende Insulinzufuhr,
- sowie körperliche Bewegung.

Kinder mit Diabetes brauchen in Kindergarten und Schule

- ein Lesegerät oder Handy bei kontinuierlicher Glukosemessung mit Sensor
- Blutzuckermessgerät mit Teststreifen, Stechhilfe und Lanzetten
- Zellstofftupfer
- Pumpenutensilien (Katheter, Insertionshilfe)
- Traubenzucker, Jause und ev. zusätzliche Kohlenhydrate
- Glukagon Nasenspray oder Glukagon Notfallspritze

Bei Wanderungen oder Ausflügen zum Spielplatz sollen diese Utensilien mitgenommen werden, um jederzeit eine Kontrolle über das Diabetesmanagement zu gewährleisten.

Bestimmung des Glukosewertes

Zur Bestimmung des Glukosewertes stehen jedem Kind Glukosesensoren oder/und Blutzuckermessgeräte zur Verfügung.

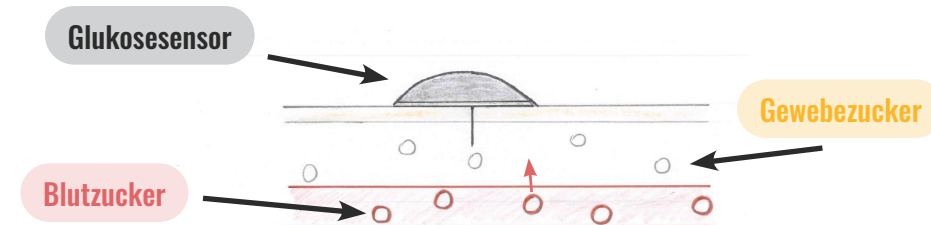
Der Glukosewert sollte vor jeder Mahlzeit, sowie bei Zeichen einer Unterzuckerung und Verhaltensauffälligkeiten des Kindes kontrolliert werden. Außerdem empfiehlt es sich, vor und nach anstrengenden Turn- oder Spielstunden den Glukosewert zu überprüfen.

Glukosemessung mit einem Glukosesensor

Bei der kontinuierlichen Glukosemessung wird der Gewebezucker über einen Sensor, der unter der Haut liegt, gemessen. Der aktuelle Wert kann je nach Modell jederzeit am Display der Pumpe, am Lesegerät oder am Smartphone abgelesen werden. Bei dem Glukosemesssystem 'Freestyle libre 2' muss zuvor über den Sensor gescannt werden.

Zusätzlich wird mittels Pfeilen der Trend angezeigt. Man kann ablesen, ob der Glukosewert gleichbleibend, steigend oder fallend ist. Außerdem verfügen die Systeme über eine Alarmfunktion und geben akustische Signale bei Unter- und Überzuckerung ab.

Der Sensorglukosewert und der Blutglukosewert müssen nicht exakt übereinstimmen, da die Glukosemessung in unterschiedlichen Flüssigkeiten stattfindet (Gewebsflüssigkeit versus Blut). Die Abweichungen sind im Normalbereich gering, können bei sehr hohen oder sehr niedrigen Werten jedoch deutlich voneinander abweichen.



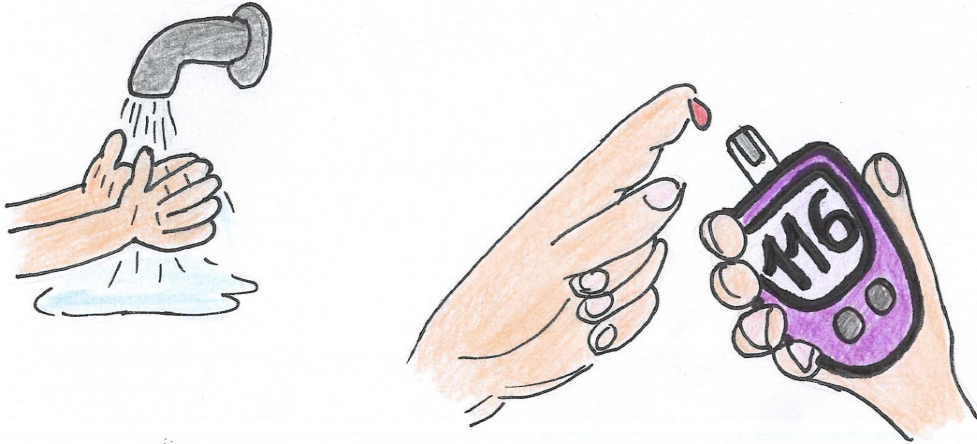
Bei ungewöhnlich hohen oder tiefen Werten wird daher empfohlen, den Sensorwert mit einem blutig gemessenen Wert zu überprüfen.

Normale Glukosewerte (Zielwerte) liegen nüchtern zwischen 70 bis 120 mg/dl, zwei Stunden nach dem Essen sind Glukosewerte bis zu 180 mg/dl akzeptabel.

Bei **niedrigen** Glukosewerten (unter 70 mg/dl) ist die Zufuhr von Kohlenhydraten wichtig (siehe Hypoglykämie).

Bei **hohen** Glukosewerten (über 180 mg/dl) sind eventuell Insulingaben notwendig (siehe Hyperglykämie und Behandlungsplan).

Blutzuckermessung mit einem Blutzuckermessgerät:



1. Hände waschen und gut abtrocknen
2. Blutzuckermessgerät mit Teststreifen vorbereiten
3. Stechhilfe laden und seitlich an der Fingerbeere eines Fingers anlegen und Blut gewinnen. Bei jeder Messung sollte ein anderer Finger verwendet werden
4. Blut durch Teststreifen ansaugen lassen
5. Wert am Gerät nach ca. 5 Sekunden ablesen

Bei **ungewöhnlich hohen Werten (über 250 mg/dl)** sollte die Messung wiederholt werden.

Beachte:

Blutzuckermessungen bei Raumtemperatur durchführen, da bei zu kalten Temperaturen die Messwerte verfälscht sein können (Winterausflug). Das Blutzuckermessgerät möglichst vor Kälte, aber auch Hitze schützen.

Die Teststreifendose immer verschlossen halten, vor Sonneneinstrahlung und Feuchtigkeit schützen.

Mahlzeiten



Kinder mit Diabetes müssen den Kohlenhydratanteil der Nahrung (Zuckergehalt) berechnen. Kohlenhydrathaltige Mahlzeiten können im Abstand von 2-3 Stunden eingenommen werden und bedürfen je nach festgelegtem „Kohlenhydratfaktor“ einer Insulingabe. Für jedes Kind wird ein individueller Kohlenhydratfaktor festgesetzt (siehe Behandlungsplan).

1 Kohlenhydrateinheit (KE) entspricht 10 Gramm Kohlenhydraten

Kohlenhydrate sind enthalten in:

Brot, Getreide, Müsli, Cornflakes, Kartoffeln, Reis, Nudeln, Obst, Obstsaften, Milch und Milchprodukten, Zucker, Honig, Süßwaren, Keksen, Kuchen, Eis, zuckerhaltigen Säften,.. um nur einige zu nennen.

Kohlenhydratfreie Lebensmittel:

Gemüse, Salat (Gurke, Tomate, Kohlrabi, Blattsalate,..), Wurst, Fleisch, Fisch, Eier, Käse, Topfen, Nüsse in kleinen Mengen (außer Cashewnüsse, Pinienkerne und Pistazien).

Kohlenhydratfreie Lebensmittel können ohne Insulingabe verzehrt werden.

Getränke sollten möglichst kohlenhydratfrei sein - geeignet sind Wasser, Tee und Säfte, die mit zuckerfreiem Sirup zubereitet sind. Getränke mit Zuckerersatzstoffen („light“, Aspartam, Saccharin, Cyclamat) sollten nur eingeschränkt konsumiert werden. Reine Fruchtsäfte und Limonaden sind aufgrund des hohen Zuckergehaltes nicht geeignet (Ausnahme: im Rahmen einer Hypoglykämiebehandlung).

Kohlenhydrattabelle

1 KE =

Obst:

| | |
|--|-------|
| ½ Apfel | 70 g |
| ½ mittelgroße Birne..... | 70 g |
| ½ mittelgroße Banane (o Schale)..... | 50 g |
| 1 mittelgroße Orange (mit Schale)..... | 165 g |
| 2 Mandarinen (mit Schale) | 145 g |
| 1 kleiner Pfirsich (mit Kern)..... | 125 g |
| 1 mittelgroße Kiwi (o Schale)..... | 110 g |
| 8 Kirschen (mit Kern)..... | 85 g |
| 10 mittelgroße Weintrauben | 65 g |
| Erdbeeren, Brombeeren | 165 g |
| Himbeeren..... | 200 g |



Brot:

| | |
|--|------|
| ½ Scheibe Schwarzbrot (1 cm dick) | 20 g |
| ½ Scheibe Vollkornbrot (1 cm dick) | 25 g |
| 1 Scheibe Toastbrot, Weißbrot | 20 g |
| Semmeln, Salzstangen, | 20 g |
| Knäckebrot | 15 g |



Milchprodukte:

| | |
|--------------------|---------|
| Vollmilch | 200 ml |
| Naturjoghurt | 200 g |
| Fruchtzwerge | 2 Stück |



Beilagen:

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Reis gekocht | 35 g |
| Nudeln gekocht | 35 g |
| Spätzle, Nockerln | 70 g |
| ½ Knödel | 40 g (besser wiegen!) |
| 1 mittelgroße Kartoffel | 70 g |
| 3 gestr. Esslöffel Püree..... | 90 g |
| Pommes frites | 30 g |



Sonstiges:

| | |
|--------------------------------------|------|
| 4 gestr. Esslöffel Backerbsen..... | 20 g |
| 3 geh. Esslöffel Cornflakes | 15 g |
| 2 Esslöffel Müsli (ohne Zucker)..... | 15 g |

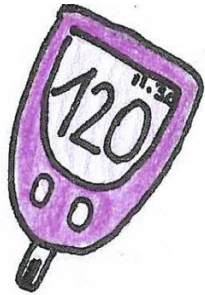


Süßigkeiten:

| | |
|------------------------------------|---------|
| Milchschnitte..... | 1 Stück |
| 3 Stück Butterkeks | 15 g |
| 5 Stück Gummibärchen (Haribo)..... | 15 g |
| Lachgummi Nimm 2..... | 15 g |
| 1 ½ Handvoll Popcorn | 15 g |
| Kartoffelchips | 20 g |
| Knabbergebäck | 15 g |



Durchführung der Bolusgabe zu den Mahlzeiten:



1. Den aktuellen Sensorwert ablesen oder scannen (je nach Sensormodell) oder gegebenenfalls den Glukosewert blutig messen
2. Welche Menge an Kohlenhydraten wird gegessen?



3. Wie viele Einheiten Insulin werden für die Kohlenhydrate benötigt?
4. Glukosewert außerhalb des Zielbereiches - Korrekturfaktor benötigt? (ACHTUNG: bei Verwendung von Bolusrechnern und AID Systemen werden die Korrekturen automatisch berechnet)
5. Die errechnete Insulinmenge wird mittels Pumpe vor der Mahlzeit von der Betreuungsperson verabreicht. In Ausnahmefällen, wenn z.B. der Glukosewert unter 80 mg/dl liegt, oder nicht klar ist, ob das Kind die Mahlzeit auch isst, kann Insulin nach der Mahlzeit verabreicht werden oder ein geteilter Bolus (eine Hälfte vor, eine Hälfte nach dem Essen) abgegeben werden. Bei AID Systemen sollte immer die ganze Insulinmenge vor der Mahlzeit abgegeben werden.

Beispiel für die Insulinberechnung mit einem manuellen System (kein AID System)

Insulin:.....

Basalrate:.....

Bolus:

| | | |
|-------------------|----------------|---------------------|
| Jause vormittags | 1 IE pro KE | KH Faktor 10 gKH/IE |
| Mittagessen | 0,80 IE pro KE | KH Faktor 17 gKH/IE |
| Jause nachmittags | 0,80 IE pro KE | KH Faktor 17 gKH/IE |

Korrekturfaktor 150 d.h. 1 IE Insulin senkt den Glukosewert um 150 mg/dl

Das Kind misst vor der Vormittagsjause einen Glukosewert von 250 mg/dl und möchte 30 g KH Jause essen (z.B. 1 Apfel und 20 g Schwarzbrot mit Wurst und Käse)

Für 10 g KH werden 1 IE Insulin benötigt, d.h. für 30 g KH werden 3 IE Insulin benötigt. Aufgrund des erhöhten Glukosewertes außerhalb des Zielbereiches ist zusätzliches Korrekturinsulin notwendig. Bei einem aktuellen Glukosewert von 250 mg/dl (um 150 mg/dl oberhalb des gewünschten Zielbereiches von 100 mg/dl) wird bei einem bekannten Korrekturfaktor von 150 mg/dl zusätzlich 1 IE Insulin benötigt.

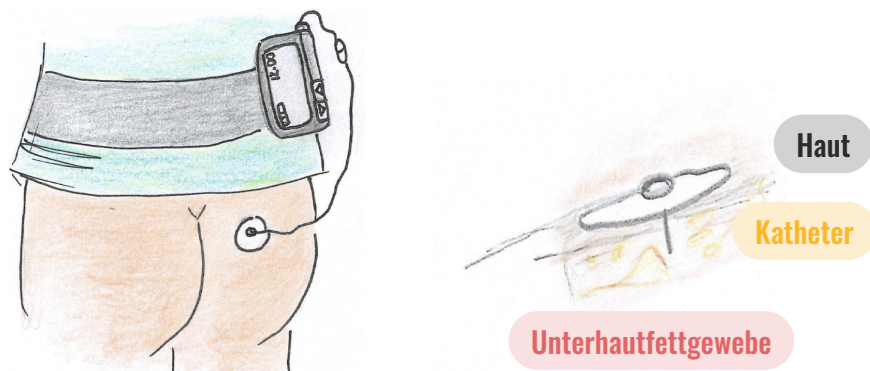
Der gesamte Bolus zur Jause beträgt somit $3 \text{ IE} + 1 \text{ IE} = 4 \text{ IE}$ Insulin.



Die Insulingabe mit Insulinpumpe

Die Insulinpumpe enthält schnell wirkendes Insulin, welches über den liegenden Katheter ins Unterhautfettgewebe abgegeben wird. Die einprogrammierte Basalrate wird kontinuierlich abgegeben, die Bolusgaben erfolgen nach Berechnung vor jeder Mahlzeit durch die Betreuungsperson.

Die Pumpe wird rund um die Uhr am Körper getragen, beim Schwimmen, Duschen oder bei Ausübung von Sport besteht die Möglichkeit, die Pumpe abzukoppeln.



Die Basalrate:

Der tägliche vom Essen unabhängige Insulinbedarf wird als Basalbedarf bezeichnet und kontinuierlich über 24 Stunden abgegeben. Der basale Insulinbedarf wird ärztlich festgelegt und in die Pumpe programmiert. Änderungen der Basalrate erfolgen ausschließlich in Zusammenarbeit mit den Kinderdiabetolog:innen!

In Absprache mit den Eltern kann eine temporäre (kurzzeitige) Basalraten-erhöhung oder -reduktion vorgenommen werden. Diese temporäre Basalratenveränderung (in der Regel für wenige Stunden) kann z.B. bei vermehrter Bewegung oder bei Erkrankung des Kindes sinnvoll sein.

Die Bolusabgabe:

Für jede kohlenhydrathaltige Mahlzeit wird Insulin benötigt, welches als Insulinbolus über die Pumpe abgegeben wird. Die Bolusabgabe sollte vor jeder Mahlzeit stattfinden. Die Berechnung der notwendigen Insulinmenge erfolgt anhand des Bolus- oder Kohlenhydratfaktors. Im individuellen Behandlungsplan sind diese Faktoren für jede Mahlzeit aufgelistet. In die Pumpe integrierte Bolusrechenprogramme erleichtern die Berechnung, es bedarf jedoch einer vorherigen Programmierung durch das behandelnde Diabetesteam.

Der Bolusrechner:

Je nach Modell der Insulinpumpe wird direkt in die Insulinpumpe, das Bedienteil oder in die App der aktuelle Glukosewert (händisch oder automatisch übertragen) sowie die Menge der Kohlenhydrate, welche gegessen werden, eingegeben. Die Pumpe berechnet einen Bolusvorschlag, dieser kann akzeptiert, aber auch abgeändert werden.

Der Korrekturfaktor:

Bei hohen Glukosewerten (Hyperglykämie) sind zusätzliche Insulingaben notwendig. Der Korrekturfaktor gibt an, um wieviel mg/dl der Blutzucker durch 1 IE Insulin gesenkt wird.

Liegt z.B. der Glukosewert über 200 mg/dl, so ist zum Erreichen des Glukoseziels von 100 mg/dl eine zusätzliche Insulingabe notwendig = Korrekturbolus.

Der Abstand zwischen Korrekturbolusgaben sollte mindestens 2-3 Stunden betragen, üblicherweise werden Korrekturen gemeinsam mit dem Mahlzeitenbolus abgegeben (siehe Rechenbeispiel).

Automatisierte Insulinabgabesysteme

AID (auch Hybrid Closed Loop System, Automodus oder SmartGuard genannt)

Bei AID Systemen wird die Insulinabgabe automatisch anhand des Glukosewertes angepasst. Insulinpumpe, Glukosesensor und ein hinterlegter Algorithmus (je nach Modell in der Pumpe oder als App am Handy) arbeiten zusammen und versuchen, den Glukosewert im Zielbereich zu halten. Steigt die Glukose an, werden automatisch kleine Mengen Insulin abgegeben, sinkt der Wert, erfolgt keine Insulinabgabe. Der Bolus zu den Mahlzeiten muss weiterhin berechnet und manuell abgegeben werden.

Welche Probleme können bei der Pumpentherapie auftreten?

1. Die Nadel löst sich vom Körper:

- den Insulinkatheter komplett entfernen
- die Eltern informieren
- neuen Katheter füllen und anlegen, um die Insulinzufuhr zu gewährleisten (durch Eltern oder eingeschultes Personal)

2. Die Insulinpumpe ist defekt/Alarmmeldungen der Pumpe:

- die Eltern informieren
- den Glukosewert möglichst stündlich bis zweistündlich überwachen

3. Hyperglykämie - zu hohe Glukosewerte:

- siehe 'Maßnahmen bei zu hohem Glukosewert'

4. Hypoglykämie – Unterzuckerung:

- siehe 'Wie reagiert man auf eine Unterzuckerung'

Hyperglykämie

(hoher Glukosewert >250 mg/dl)

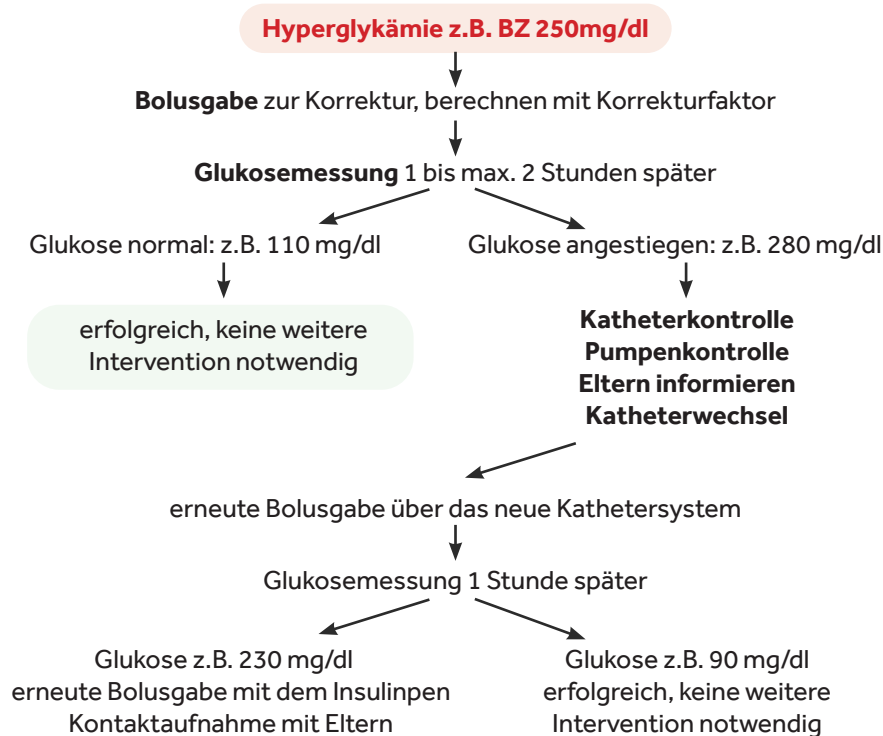
Häufige Ursachen:

- zu viele Kohlenhydrate gegessen (falsche Berechnung der Nahrung)
- zu wenig Insulin gespritzt (vergessene Bolusgabe, falscher Bolusfaktor)
- Probleme mit dem Katheter (Verstopfung, Abriss, Knick, Ablösen des Katheters)
- Pumpe defekt
- Erkrankungen mit Fieber
- Spritzstellen (Verhärtungen)
- psychische Faktoren (Stress, Aufregung)

Maßnahmen bei zu hohem Glukosewert:

- Sensorwert mit einem blutig gemessenen Wert bestätigen/kontrollieren
- Insulin zur Korrektur verabreichen (Vorsicht: bei AID Systemen sollten manuelle Korrekturen nur nach Rücksprache mit den Eltern erfolgen)
- viel Wasser trinken
- keine KE-haltigen Nahrungsmittel essen
- bei sehr hohen Glukosewerten sollte die Teilnahme an sportlichen Aktivitäten erst nach einem Korrekturbolus und erneuter Glukosemessung erfolgen
- Maßnahmen laut Notfallplan
- die Eltern informieren, wenn Notfallplan nicht erfolgreich

Notfallplan bei Hyperglykämie: (mit Insulinpumpe)



Achtung:

Anhaltend hohe Glukosewerte über 300 mg/dl als Zeichen eines Insulinmangels können zur Stoffwechsellentgleisung führen = diabetische Ketoazidose.

Anzeichen für eine beginnende Stoffwechsellentgleisung:

- starker Durst
- erhöhter Harndrang – ständiger Besuch der Toilette, sehr nasse Windeln
- Müdigkeit
- Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen

Dies ist ein Notfall und verlangt eine sofortige Verständigung der Eltern!

Hypoglykämie (Unterzucker < 70 mg/dl)

Häufige Ursachen:

- intensive körperliche Anstrengung, Sport
- zu viel Insulin (zu hoher Bolus)
- zu wenig Kohlenhydrate gegessen
- zu langer Abstand zwischen Insulingabe und Kohlenhydratzufuhr
- Magen-Darminfektion mit Erbrechen

Zeichen einer Unterzuckerung:

- Schwitzen
- Zittern
- Blässe
- Müdigkeit
- Schwäche
- Heißhunger
- Kribbeln um den Mund oder in den Beinen
- Unaufmerksamkeit und Konzentrationsschwierigkeiten
- Anhänglichkeit, Weinerlichkeit oder plötzliche Aggressivität

Maßnahmen:

Bei einer Unterzuckerung braucht der Körper schnell verwertbare Kohlenhydrate:

| | | | |
|-----------------|------------------|------------|------------------------------|
| 54 bis 70 mg/dl | 5g – 10g KH | 0,5 – 1 KE | z.B. Weißbrot, Obst, Joghurt |
| Unter 54 mg/dl | 10g KH | 1 KE | z.B. Traubenzucker, Saft |
| | und 5g KH | 0,5 KE | Brot, Obst,.... |

Das Kind sollte bei einer Unterzuckerung Kohlenhydrate essen und ca. 15 Minuten sitzenbleiben, um sich zu erholen. Nach 30 Minuten erneute Kontrolle des Glukosewertes, um zu überprüfen, ob die Maßnahmen ausreichend waren und die Glukose angestiegen ist. Orientierend wird angemerkt, dass bei Kindern unter 25 kg Körpergewicht eine KE den Blutzucker um ca. 60–80 mg/dl, bei Kindern über 25 kg Körpergewicht um ca. 40–50 mg/dl ansteigen lässt.

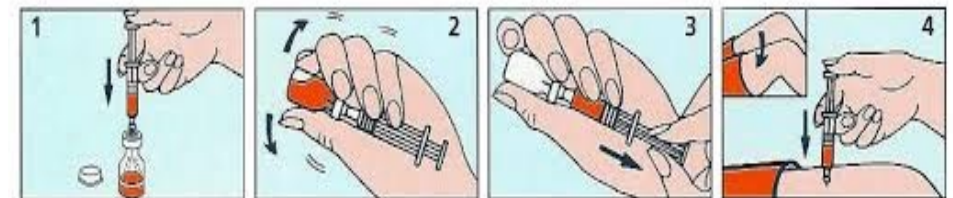
Bei schwerer Hypoglykämie, d.h. Bewusstlosigkeit oder Krampfanfall:

- Insulinzufuhr unterbrechen (Pumpe stoppen oder abkoppeln oder Katheter entfernen)
- keinesfalls flüssige oder feste Nahrung verabreichen
- das Kind in eine stabile Seitenlage bringen
- die Rettung rufen
- wenn vorhanden Glukagon als Nasenspray (Baqsimi®) oder Notfallspritze (GlucaGen HypoKit®) verabreichen
- Ruhe bewahren und das Kind nicht alleine lassen



Fotos Novo Nordisk

Verabreichung Glukagon-Notfallspritze



Fotos Lilly

Verabreichung Baqsimi Nasenspray



Traubenzucker und Glukagon sollen in Kindergarten und Schule deponiert sein!

Behandlungsplan

für _____

Insulinpumpe: _____

Insulin: _____

Basalrate: _____ IE/24h

KH Faktoren:

Frühstück _____

Jause vormittags _____

Mittagessen _____

Jause nachmittags _____

Korrekturfaktor d.h. 1 IE Insulin
senkt den Blutzucker um _____ mg/dl

Vorschlag:

Glukose zwischen 81 und 100 mg/dl _____

bei anschl. Bewegung: _____

Glukose zwischen 101 und 150 mg/dl _____

bei anschl. Bewegung: _____

Glukose zwischen 151 und 200 mg/dl _____

bei anschl. Bewegung: _____

Glukose zwischen 201 und 250 mg/dl _____

bei anschl. Bewegung: _____

Glukose zwischen 251 und 300 mg/dl _____

bei anschl. Bewegung: _____

Glukose zwischen 301 und 350 mg/dl _____

kein Sport empfohlen!

Bei sehr hohen Glukosewerten (über 300 mg/dl) sollte das Kind nicht turnen, sondern zuerst den Glukosewert korrigieren und viel Wasser trinken.

Der Glukosezielwert beträgt 100 mg/dl.

Vor Sport (Turnen) sollte der Glukosewert ca. 150 – 180 mg/dl betragen. Bei Abweichung nach unten sind zusätzliche Gaben von Kohlenhydraten notwendig:

Glukose kleiner 54 mg/dl _____ KE essen und keinen Sport machen.

Glukose 70 mg/dl _____ KE essen und mit Sport warten bis Glukose auf mind. 100 mg/dl angestiegen ist.

Unterzuckersymptome meines Kindes:

Temporäre Basalratensenkung bei Sport _____%

_____ Dauer

Glukosesensorysysteme

Dexcom G6 und Dexcom G7

Foto: Dexcom, NintaMed



- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Glukosewert | 6. Bereich für Warnung 'niedriger Wert' |
| 2. Trendpfeil | 7. Menü |
| 3. Sensorgrafik | 8. Auf-Ab Taste zum Navigieren |
| 4. Ein/Ausschalttaste / Auswählen | 9. Zurück Taste |
| 5. Bereich für Warnung 'hoher Wert' | |

Das kontinuierliche Glukosemonitoring ermöglicht es, Glukosewerte und -trends kontinuierlich am Display des Empfängers oder am Smartphone abzulesen.

Benutzt das Kind ein Smartphone anstatt des Empfängergerätes können die Eltern über die Follow-App die Glukosewerte auf ihrem Smartphone ebenfalls empfangen.

Glukosemessung:





Am Display wird der aktuelle Messwert (wird alle 5 Minuten aktualisiert) angezeigt. Der Trendpfeil gibt zusätzliche Information darüber, ob der Glukosewert gleichbleibend, fallend oder steigend ist.

Trendpfeile:

Dexcom G6

| | |
|--|---|
| | Wert ist gleichbleibend |
| | Wert ist langsam steigend oder fallend 1-2 mg/dl pro Minute |
| | Wert ist steigend oder fallend 2-3 mg/dl pro Minute |
| | Wert ist schnell steigend oder fallend Mehr als 3 mg/dl pro Minute |
| | Trend kann nicht bestimmt werden |

Dexcom G7

| | |
|---|---|
|  | Stabil: Änderung um weniger als 30 mg/dl innerhalb von 30 Minuten |
|  | Langsam steigend oder fallend: Änderung um 30-60 mg/dl innerhalb von 30 Minuten |
|  | Steigend oder fallend: Änderung um 60-90 mg/dl innerhalb von 30 Minuten |
|  | Schnell steigend oder fallend: Änderung um mehr als 90 mg/dl innerhalb von 30 Minuten |
| | Kein Pfeil: Trend kann nicht ermittelt werden |

Umgang mit Alarmen:

- Warnmeldungen mit Auswahl-Taste bestätigen
- Gegebenenfalls Blutzucker messen
- Maßnahmen lt. individuellem Behandlungsplan des Kindes oder siehe Kapitel Hypoglykämie oder Hyperglykämie

FreeStyle libre 2 und libre 3

Foto: Abbott

1. Glukosewert mit Trendpfeil
2. Glukose-Diagramm
3. Start-Taste
4. Teststreifenöffnung für Blutzuckermessung



Das Messsystem besteht aus einem Einwegsensoren, der am Oberarm getragen wird und in der interstitiellen Flüssigkeit den Gewebszucker misst, sowie einem Lesegerät, mit dem der Sensor gescannt wird und die Glukosemesswerte dargestellt werden. Das Lesegerät kann durch Einführen eines Teststreifens (4) auch als Blutzuckermessgerät verwendet werden.

Das Glukosemesssystem ermöglicht es, nach dem Scannen des Sensors Glukosewerte und -trends am Lesegerät oder gegebenenfalls am Handy – falls mit der Libre App gearbeitet wird – abzulesen. Die gescannten Werte sind Gewebsglukosewerte, die bei Blutzuckeranstieg und -abfall eine zeitliche Verzögerung aufweisen können.

FreeStyle libre 2 verfügt über eine Alarmfunktion. Wird ein eingestellter Grenzwert über- oder unterschritten, erfolgt eine Alarmierung.

Der Freestyle libre 3 ist in der Funktion gleich wie der libre 2 – unterschiedlich sind lediglich die Sensorgöße (libre 3 ist kleiner) und zum Ablesen der Sensorglukosewerte ist beim libre 3 kein Scannen des Sensors mehr notwendig.

Testen des Glukosespiegels:

Lesegerät mit Start-Taste einschalten oder „Glukose testen“ am Startbildschirm berühren. Das Lesegerät (oder das Handy) an den Sensor halten um ihn zu scannen.

Wenn Töne aktiviert wurden, gibt das Lesegerät einen Signalton, dass der Sensor erfolgreich gescannt wurde.

Am Lesegerät werden der aktuelle Gewebsglukosewert zusammen mit einem Glukose-Diagramm und ein Pfeil, der den aktuellen Trend des Glukosewertes darstellt, angezeigt.

Trendpfeile:

Die Glukosetrendpfeile geben einen Hinweis, in welche Richtung sich der Glukosewert momentan bewegt:



Glukosewert steigt rasch
(mehr als 2 mg/dl pro Minute)



Glukosewert steigt
(zwischen 1 und 2 mg/dl pro Minute)



Glukosewert ändert sich langsam
(weniger als 1 mg/dl pro Minute)



Glukosewert fällt
(zwischen 1 und 2 mg/dl pro Minute)



Glukosewert fällt rasch
(mehr als 2 mg/dl pro Minute)

Anzeige des Verlaufs:

Mit Start-Taste einschalten, nochmals die Start-Taste drücken um auf den Startbildschirm zu gelangen. Am Display das Symbol „Verlauf anzeigen“ auswählen.

Es können unter anderem ein Protokoll der gescannten Glukosewerte (und mit dem Lesegerät gemessene Blutzuckerwerte) oder ein Tagesdiagramm aufgerufen werden. Scannt das Kind den Sensor mit einem Smartphone können die Eltern über die LibreLinkUp die Glukosewerte ebenfalls empfangen.

Alarme:

Die Alarme 'Niedr. Glukosewert' oder 'Hoher Glukosewert' benachrichtigen Sie, wenn der Glukosewert unter oder über den als Grenze eingestellten Wert fällt oder steigt.

Der Sensor muss gescannt werden, um den Wert zu sehen.

'Aktuellen Alarm beenden und Glukose testen' am Gerät antippen um die Meldung zu bestätigen und den Alarm zu beenden.

Insulinpumpen

Medtronic 640 G

Foto: Medtronic



1. Menü: Menü aufrufen (Drücken und Halten, um Pumpe in Schlafmodus zu setzen)
2. Auswahl: Auswählen oder Bestätigen eines Wertes oder einer Menüoption (Auswahlstaste = AT)
3. Zurück: Zur vorherigen Anzeige zurück
4. Drücken und gedrückt halten führt zur Ausgangsanzeige zurück
Auf, Ab, Links, Rechts: Auf- und abwärtsblättern in einem Menü / Liste
Auswählen des gewünschten Elements in einer Anzeige
5. Ändern des Wertes in einem Feld
Signallämpchen: Blinkt, wenn eine Warnmeldung oder ein Alarm vorliegt
6. Reservoirfach
7. Batteriefach
8. Display

Tastensperre aufheben:

Wird eine beliebige Taste gedrückt, wenn sich die Pumpe im Schlafmodus (schwarzes Display) befindet, erscheint im Display die Anzeige „zum Entsperren Taste drücken“

Die orange angezeigte Taste muss zum Entsperren kurz gedrückt werden.

Bolusabgabe:

Mit der Pumpe:

In der Ausgangsanzeige *Bolus* mit **AT** wählen – *Bolusmenge U* blinkt – mit **Auf Taste** gewünschte Bolusmenge einstellen – mit **AT** bestätigen – *Bolus abgeben* mit **AT** starten.

Mit dem Messgerät (Contour next link)

Bolus (grün hinterlegt) mit **OK** auswählen – *manueller Bolus* auswählen – gewünschte Bolusmenge mit **oberer Auswahlstaste** eingeben – mit **OK** bestätigen – mit **Ja** Abgabe starten.

Manueller Bolus gesendet mit **OK** bestätigen.

Bolusabgabe mit Bolus Expert (Bolusvorschlag):

Blutzucker messen – der Wert wird auf die Pumpe überspielt (oder Blutzucker manuell im Menü / Ereignismarker /BZ /AT drücken und mit der **Auf Taste** eingeben) – *Bolus* mit **AT** bestätigen - *Bolus Expert* mit **AT** auswählen - *KH Eingabe* mit **AT** bestätigen und mit **Auf Taste** gewünschte *KE Menge* eingeben und mit **AT** bestätigen – *Weiter* – nochmals mit **AT** bestätigen. Die Pumpe errechnet daraufhin einen Bolusvorschlag, der mit **AT** bestätigt werden kann.

Soll der Bolusvorschlag abgeändert werden – nach Eingabe der *BE* statt *Weiter* – mit **Auf Taste** - *Bolus wählen* - mit **AT** bestätigen und den vorgeschlagenen Bolus mit **Auf oder Ab Taste** abändern – mit **AT** bestätigen- *weiter*- mit **AT** bestätigen – *Bolus abgeben* – mit **AT** Bolusabgabe aktivieren.

Abbrechen eines Bolus:

In der Ausgangsanzeige *Bolus stopp* (gelb hinterlegt) mit **AT** auswählen – Bolusabgabe anhalten? Mit **rechts Taste** auf *ja* auswählen - mit **AT** bestätigen – die Menge des bereits verabreichten Bolus erscheint am Display – *Fertig* – mit **AT** bestätigen.

Bolusinformation:

Um zu überprüfen, wann der letzte Bolus abgegeben wurde und wie hoch die Bolusmenge war, in der Ausgangsanzeige mit **Auf Taste** die *Statusleiste* (ganz oben am Display) aufrufen - mit **AT** bestätigen - *Statusübersicht* - mit **AT** auswählen - letzter Bolus und Blutzucker, Basal aktuell, Reservoirstand und Batterieladezustand erscheint.

Temporäre Basalrate (TBR):

Bei Krankheit oder vermehrter körperlicher Betätigung kann es nötig sein, die Basalrate für einen gewissen Zeitraum zu erhöhen (Krankheit) oder zu reduzieren (Sport). In der *Ausgangsanzeige Basal* mit **rechts Taste** auswählen - mit **AT** bestätigen - *Temp.Basal* (gelb hinterlegt) mit **AT** auswählen - *Dauer* - die Zeitauswahl blinkt - mit **Auf/Ab Tasten** die gewünschte Zeit der Basalratenänderung eingeben - mit **AT** bestätigen - *weiter* - mit **AT** bestätigen - *Prozent* - mit **AT** bestätigen - *100%* blinkt - mit **Auf Taste** die Prozentzahl erhöhen (z.B. 120%) oder mit **Ab Taste** die Prozentzahl reduzieren (z.B. 50%) - mit **AT** bestätigen - *Start* - mit **AT** bestätigen.

Die programmierte temp. Basalrate wird im Ausgangsmenü mit *Basal(T)* angezeigt. Nach Ablauf der temp. Basalrate wird automatisch wieder auf die reguläre Basalrate umgeschaltet.

Temporäre Basalrate abbrechen:

In der Ausgangsanzeige mit **rechts Taste** auf *Basal(T)* - mit **AT** bestätigen - *T.Basal abbrechen* mit **AT** auswählen.

Wichtige Warnhinweise und Alarmer:

Warnmeldungen und Alarmer werden auf der Pumpe mit dem rot blinkenden Signallämpchen (5) angezeigt. Bei Warnmeldungen wie z.B. Reservoir niedrig oder Pumpenbatterie schwach blinkt das Signallämpchen immer wieder **einmal** mit einer Pause. Bei Alarmen blinkt das Signallämpchen immer wieder **zweimal** mit einer Pause. **Auf Alarmer muss sofort reagiert werden!**

Blinkt das Signallämpchen - die Meldung am Display lesen - **Ab Taste** - mit **AT** bestätigen und die Ursache beheben.

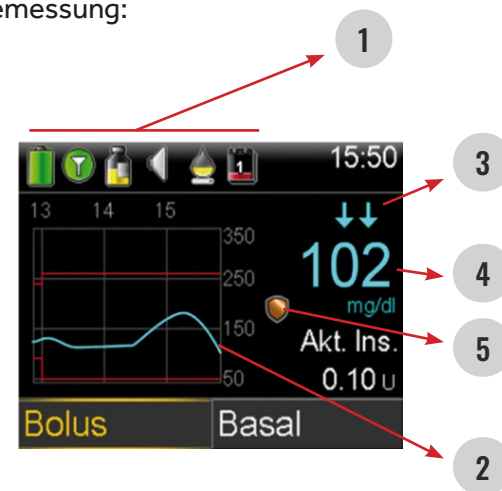
Medtronic 640 G mit Guardian3 zur sensorunterstützten Insulinpumpentherapie

Die kontinuierliche Glukosemessung ermöglicht es, Glukosewerte und -trends kontinuierlich am Display der Insulinpumpe abzulesen. Die im Display angezeigten Werte sind Gewebsglukosewerte, die bei Blutzuckeranstieg und -abfall eine zeitliche Verzögerung von bis zu 20 min aufweisen.

Informationen durch die Glukosemessung:

Foto: Medtronic

1. Sensorstatussymbole: Verbindungssymbol, Kalibrierungssymbol, Sensorrestdauersymbol
2. Sensor-Grafik: zeigt die SG-Werte von 3 Stunden an, die roten Linien zeigendie eingestellten Grenzwerte, die blaue Linie die Sensor-glukose (SG) Trends innerhalb des festgelegten Zeitraums an
3. Trendpfeile: die Anzahl der Pfeile gibt Information darüber, wie schnell sich die SG ändert



| | |
|------------|--|
| ↑ ↓ | Die SG ist 1 mg/dl pro Minute oder mehr (aber weniger als 2 mg/dl pro Min.) angestiegen/ bzw. abgefallen |
| ↑↑ ↓↓ | Die SG ist 2 mg/dl pro Minute oder mehr (aber weniger als 3 mg/dl pro Min.) angestiegen/ bzw. abgefallen |
| ↑↑↑ ↓↓↓ | Die SG ist 3 mg/dl pro Minute oder mehr angestiegen/ bzw. abgefallen |

4. Sensor-Glukosewert (SG)
5. Smart Guard - Unterbrechung der Insulinabgabe
Goldenes Symbol: „Unterbrechung bei Niedrig oder vor Niedrig“ ist einsatzbereit
Goldenes Symbol blinkt: Insulinabgabe derzeit unterbrochen
Symbol grau und durchgestrichen: Funktion „Unterbrechung“ nicht verfügbar

Je nach Programmierung sind bei Über- oder Unterschreiten des Glukosezielbereichs folgende Alarme möglich:

| | |
|--|--|
| Warnmeldung VOR hoch: | SG nähert sich dem oberen Grenzwert. BZ prüfen. |
| Warnmeldung VOR niedrig: | SG nähert sich dem unteren Grenzwert. BZ prüfen. |
| Warnmeldung BEI hoch mg/dl: | SG hoch. BZ prüfen. Die SG liegt bei oder über dem festgelegten Grenzwert |
| Warnmeldung BEI niedrigmg/dl: | SG niedrig. BZ prüfen. Die SG liegt bei oder unter dem festgelegten Grenzwert |
| Warnmeldung BEI niedrig mg/dl: | Sensorglukose niedrig. Insulinabgabe unterbrochen seit xx:xx. BZ prüfen, SG bei oder unter dem festgelegten Grenzwert und die Pumpe hat die Insulinabgabe unterbrochen |
| Basalabgabe fortgesetzt: | Basalabgabe nach Unterbrechen durch Sensor um xx:xx fortgesetzt. BZ prüfen. Die Pumpe nimmt nach Unterbrechung die Basalinsulinabgabe wieder auf. |
| Basalabgabe fortgesetzt: | Maximale Dauer von 2 Stunden für Unterbrechung erreicht. BZ prüfen. Basalinsulinabgabe wird 2 Stunden nach Unterbrechung (Unterbr. VOR niedrig oder Unterbr. BEI niedrig) fortgesetzt. |

Basalabgabe fortgesetzt: Maximale Dauer von 2 Stunden für Unterbrechung erreicht. SG weiterhin unter Grenzw. niedrig. BZ prüfen. Basalinsulinabgabe wird 2 Stunden nach Unterbrechung fortgesetzt, der SG-Wert liegt jedoch weiterhin bei oder unter dem unteren Grenzwert.

Warnmeldungen mit OK bestätigen und den Blutzucker kontrollieren. Maßnahmen lt. individuellem Behandlungsplan des Kindes oder siehe Kapitel Hypoglykämie oder Hyperglykämie.

Eine regelmäßige Kalibrierung des Sensors ist mindestens alle 12 Stunden erforderlich. Für die Kalibrierung sollte ein über längere Zeit stabiler Blutzuckerwert verwendet werden, üblicherweise erfolgt die Kalibrierung daher vor einer Mahlzeit.

Sollte die Meldung "Jetzt kalibrieren" erscheinen, sollte eine Blutzuckermessung durchgeführt und der vom Messgerät übertragene oder manuell eingegebene Blutzuckerwert zur Kalibrierung verwendet werden. (bei oder Trendpfeilen am Display – später kalibrieren)

OmniPod Dash

Diabetes Manager (PDM = Steuergerät)

Fotos: Insulet



Pod

Mit dem Diabetesmanager wird die Funktion des Pods (= auf der Haut befestigtes, mit Insulin befülltes Gerät) über eine drahtlose Verbindung gesteuert und überwacht.

Bolusabgabe: manueller Bolus

(Bolusrechner nicht aktiviert)

Das Steuergerät mit der Ein/Aus Taste einschalten und den vierstelligen PIN eingeben. Sollte der PIN nicht bekannt sein, können zum Entsperren auch die letzten 4 Zahlen der Seriennummer (SN) des Steuergeräts (zu finden auf der Rückseite des Gerätes) eingegeben werden.

Auf das Feld 'Bolus' tippen, auf das Feld 'Gesamtbolus' tippen und die gewünschte Bolusmenge eingeben, mit dem grünen Haken auswählen und bestätigen. Überprüfen Sie den Bolus und tippen Sie auf START. Die Bolusabgabe wird gestartet.

Abbrechen eines Bolus:

Wollen Sie einen gerade gestarteten Bolus abbrechen, tippen Sie auf 'ABBR.'.

Sie werden gefragt, ob Sie den Bolus wirklich abbrechen möchten. Tippen Sie auf 'Ja'. Die Bolusabgabe wird unterbrochen und Sie können am Startbildschirm unter 'letzter Bolus' sehen, wie viel Insulin bereits verabreicht wurde.

Bolusabgabe mit Bolusrechner:

Das Steuergerät mit Ein/Aus Taste einschalten und den vierstelligen PIN eingeben. Auf das Feld 'Bolus' tippen. Anschließend tippen Sie auf das Feld 'KH eingeben' und geben die Menge an Kohlenhydraten ein, die gegessen werden. Unter 'Mahlzeitenbolus' sehen Sie die vorgeschlagene Insulinmenge für die eingegebenen Kohlenhydrate. Geben Sie unter 'BZ' den aktuell gemessenen Glukosewert ein und tippen Sie auf 'ZU RECHNER HZFG'. Unter Gesamtbolus sehen Sie den errechneten Bolusvorschlag. Diesen können Sie mit 'BESTÄTIGEN' annehmen und mit 'START' aktivieren. Der vorgeschlagene Bolus kann durch Tippen auf die errechnete Menge abgeändert werden.

Bolusspeicher:

Um zu überprüfen, wann der letzte Bolus abgegeben wurde und wie hoch die Bolusmenge war, müssen Sie im 'Menü' 'Insulin und BZ-Verlauf' auswählen. Den Detailbereich der Tagesanzeige findet man im unteren Bereich nach Uhrzeit geordnet in der BZ-, Bolus- und KH Spalte.

Ebenso findet man am Startbildschirm unten auf der linken Seite die Menge und die Zeit der Abgabe des letzten Bolus.

Temporäre Basalrate(TBR):

Bei Krankheit oder vermehrter körperlicher Betätigung kann es nötig sein, die Basalrate für einen gewissen Zeitraum zu erhöhen (Krankheit) oder zu reduzieren (Sport).

Das Steuergerät mit Ein/AUS Taste einschalten, Menü antippen und den ersten Punkt 'Temporäre Basalrate' wählen. Auf das Feld neben Basalrate tippen und mit dem Scrollrad die Änderung der Basalrate einstellen. Ein Pfeil nach oben gibt die Erhöhung der Basalrate in %, ein Pfeil nach unten gibt die Verminderung der Basalrate in % an. Auf die eingegebene Zahl tippen, um diese zu bestätigen.

Auf das Feld neben „Dauer“ tippen und die Stunden, wie lange die temp. Basalrate aktiv sein soll, eingeben, zuerst auf 'BESTÄTIGEN', anschließend auf 'AKTIVIEREN' tippen. Sie werden nochmals gefragt, ob die temporäre Basalrate aktiviert werden soll, nochmals auf 'AKTIVIEREN' tippen. Die temporäre Basalrate und die noch verbleibende Zeit werden am Startbildschirm angezeigt.

Nach Ablauf der temporären Basalrate wird automatisch wieder auf die reguläre Basalrate umgeschaltet.

Temporäre Basalrate abbrechen:

Am Startbildschirm im Fenster 'Temporäre Basalrate' auf 'ABBR' tippen und mit 'JA' bestätigen

Warnhinweise, Meldungen und Alarme:

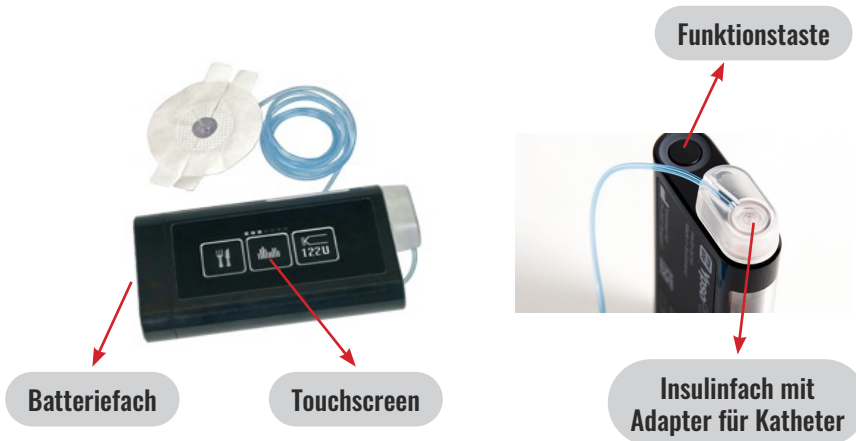
Man unterscheidet Gefahrenalarme, auf die schnellstmöglich reagiert werden muss, da die Insulinabgabe angehalten wurde, Hinweisalarme und Meldungen (Erinnerungshinweise). Die Alarmmeldung wird am PDM angezeigt, folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm. Bestätigen Sie die Meldung, indem Sie auf das Glockensymbol rechts oben tippen. So gelangen Sie am Bildschirm zu dem Punkt 'Meldungen und Alarme', lesen Sie die Meldung und tippen links oben auf den Rückwärtspfeil, um die Meldung als bestätigt zu kennzeichnen.

Anlage eines neuen Pods:

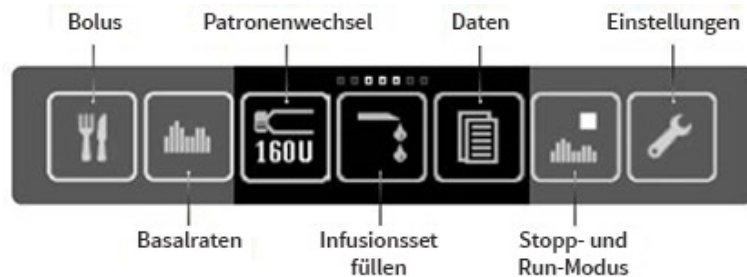
Der Pod muss alle 72 Stunden gewechselt werden. Nach Ablauf der 72 Stunden hat man noch 8 Stunden Zeit, bis das Pod Ende tatsächlich erreicht ist. Der Wechsel des Pods erfolgtüblicherweise zu Hause durch die Eltern. Sollte während der Betreuungszeit ein neuer Pod benötigt werden, müssen die Eltern unmittelbar informiert werden.

YpsoPump ohne CamAPS FX (ohne AID)

Fotos: Ypsomed



Das Menü:



Tastensperre aufheben:

Die Pumpe mit der Funktionstaste einschalten und nach links wischen. Es erscheinen drei Felder mit den Zahlen 1,2 und 3, die hintereinander ange-tippt werden müssen. Die Tastensperre wird automatisch wieder aktiviert. Sollte die Funktionssperre aktiviert sein, auf das Icon 'Einstellungen' tippen, auf das Icon, welches eine durchgestrichene Hand zeigt, tippen und bestätigen. Um die Funktionssperre zu aktivieren sind die gleichen Schritte durchzuführen.

Bolusabgabe:

Im Hauptmenü auf das Icon 'Bolus' tippen. Es erscheinen drei Bolusarten zur Auswahl, auf das erste Icon 'normaler Bolus' tippen. Die Einheiten, die abgegeben werden sollen auswählen. Auf das Icon 'Bestätigen' (Haken) tippen, somit wird der Bolus abgegeben.

 = Icon 'Bestätigen'

Bolusberechnung mit der Bolusvorschlag Funktion am Handy:

Mit der App am Handy kann nur die Bolusmenge berechnet werden, die Abgabe des Bolus muss über die Pumpe erfolgen.

Führen Sie eine Blutzuckermessung durch und geben Sie den Wert und die Menge der Kohlenhydrate (in g KH) in den Bolusrechner der App am Handy ein. Tippen Sie auf 'Berechnen'. Der Vorschlag setzt sich aus dem Korrekturbolus (rechts neben dem Blutzucker), aus dem Mahlzeitenbolus (rechts neben den Kohlenhydraten) und dem noch aktiven Insulin zusammen. Tippen Sie auf 'Speichern' um die Werte im Tagebuch zu speichern, oder auf 'Zurücksetzen' wenn die Werte gelöscht werden sollen.

Der berechnete Bolus muss manuell über die Pumpe (siehe Bolusabgabe) abgegeben werden.

Abbrechen eines Bolus:

Der laufende Bolus kann durch tippen auf das X Symbol (Abbrechen) rechts neben der Bolusmenge abgebrochen werden. Anschließend muss der Abbruch durch tippen auf das Icon `Bestätigen` fertiggestellt werden.

Bolusinformation:

Wollen Sie überprüfen, wann der letzte Bolus abgegeben wurde und wie viel die Bolusmenge war, streichen Sie im Status-Screen nach rechts. Am Screen sehen Sie die Menge, das Datum, die Uhrzeit und den Typ des zuletzt abgegebenen Bolus.

Temporäre Basalrate (TBR):



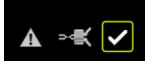

Bei Krankheit oder vermehrter körperlicher Betätigung kann es nötig sein, die Basalrate für einen gewissen Zeitraum prozentuell zu erhöhen (Krankheit) oder zu reduzieren (Sport).

Auf das Icon `Basalraten` tippen, auf das erste Icon `Temporäre Basalratenfunktion` tippen, die Reduktion (z.B. auf 50%) oder die Erhöhung (z.B. auf 120%) einstellen und bestätigen. Anschließend erscheint die Zeitauswahl, wählen Sie die Zeitdauer, wie lange Sie die Basalrate verändern möchten und bestätigen Sie die Eingabe indem Sie auf das Icon `Bestätigen` tippen. Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird die ursprünglich programmierte Basalrate fortgesetzt.

Temporäre Basalrate abbrechen:

Auf das Icon `Basalraten` tippen, auf `Temporäre Basalratenfunktion aktiviert/abbrechen` tippen und die Eingabe bestätigen.

Wichtige Alarmer und Warnhinweise:

-  Patronenfüllstand niedrig (Insulin reicht noch 12 Stunden)
-  Batterieladung niedrig (reicht noch 2 Tage)
-  Okklusion (Verstopfung)
-  Insulinpumpe gestoppt (die Insulinpumpe befindet sich länger als 1 Stunde im Stopp-Modus)

AID Systeme

AID Systeme bestehen aus drei Komponenten: einem Glukosesensor, einer Insulinpumpe und einem Algorithmus. Die Basalrate in der Pumpe wird durch automatische Insulinabgaben anhand des Sensorglukosewertes ersetzt. Der Algorithmus der Systeme versucht, den Glukosewert auf einen voreingestellten Zielwert zu bringen. Steigt der Glukosewert, wird mehr Insulin abgegeben, sinkt der Glukosewert, wird die Insulingabe reduziert bzw. abgeschaltet.

Bolusgaben zu den Mahlzeiten sind weiterhin notwendig. Dazu werden die Rechenprogramme der Systeme genutzt.

Der Bolus sollte bei der Verwendung dieser Systeme vor der Mahlzeit abgegeben werden, da das System bei einem Anstieg der Glukose nach der Mahlzeit versucht, durch die automatische Insulinabgabe den Wert in den Normbereich zu senken. Kommt die Bolusgabe verspätet, kann dies zu einer Unterzuckerung führen. Vergessene Bolusgaben sollten nicht zeitverzögert nachgegeben werden.

Das Management bei körperlicher Betätigung sollte mit den Eltern besprochen werden. Meist ist es besser, statt zusätzlicher Kohlenhydratgabe vor dem Sport die Funktionen `Sportmodus` beim Medtronic System oder `Ease Off` bei CamAPS FX zu verwenden. Sind trotzdem zusätzliche Kohlenhydratgaben während der Aktivität nötig, sollten das nur kleine Mengen (ca. 4g KH) sein.

YpsoPump mit CamAPS FX (AID System) (AID System)

Fotos: mylife

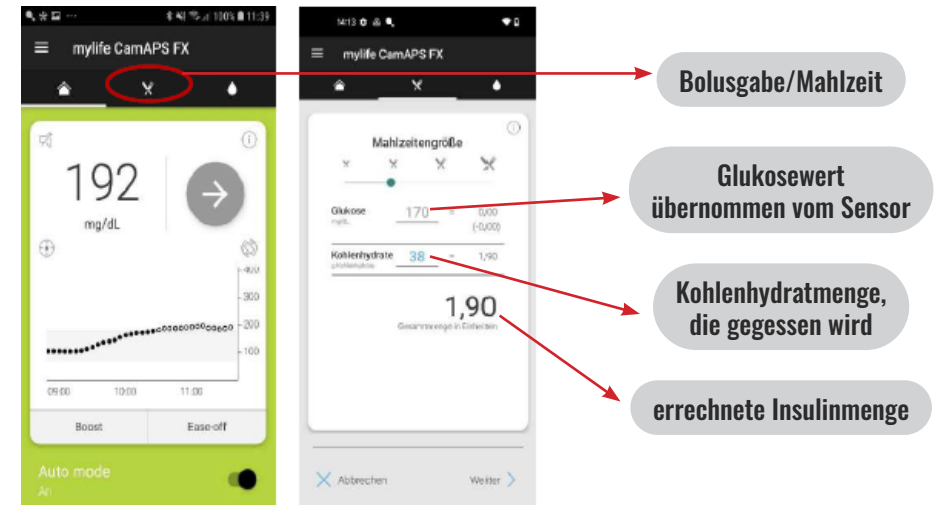


Bei Cam APS FX handelt es sich um eine am Handy installierte App, die automatisch die Insulinzufuhr der Insulinpumpe anhand der Sensordaten regelt. Die Geräte sind mit Bluetooth verbunden. Der Algorithmus des Systems versucht, den Glukosewert auf den individuellen Zielwert zu bringen. Bolusgaben zu den Mahlzeiten sind weiterhin notwendig und erfolgen über ein Handy, welches das Kind immer bei sich haben muss.

Die Alarmierung bei niedrigen oder hohen Glukosewerten erfolgt ebenfalls über das Handy. Die Eltern haben die Möglichkeit über eine App auf ihrem Handy die Therapiedaten ihres Kindes einzusehen, können aber keine Insulinabgaben oder sonstige Maßnahmen durchzuführen!

Bolusabgabe über den Boluskalkulator (übliche Insulinabgabe zu den Mahlzeiten)

Für die Bolusgabe auf das entsprechende Feld am Handy klicken. Der Glukosewert wird vom System für die Berechnung übernommen, die Kohlenhydrate, die gegessen werden, müssen in das Feld Kohlenhydrate eingegeben werden. Das System berechnet dann anhand der in der Pumpe hinterlegten Faktoren die zu verabreichende Insulinmenge.



Mit `Weiter` die Bolusabgabe starten.

Es erscheint die berechnete Insulinmenge in blau am Bildschirm, diese kann durch das Antippen von `Abgabe` gestartet, oder durch das Antippen der Zahl abgeändert werden.

Die Bolusabgabe kann durch Antippen von `X Abbrechen` gestoppt werden.

Menüpunkt Mahlzeit eingeben

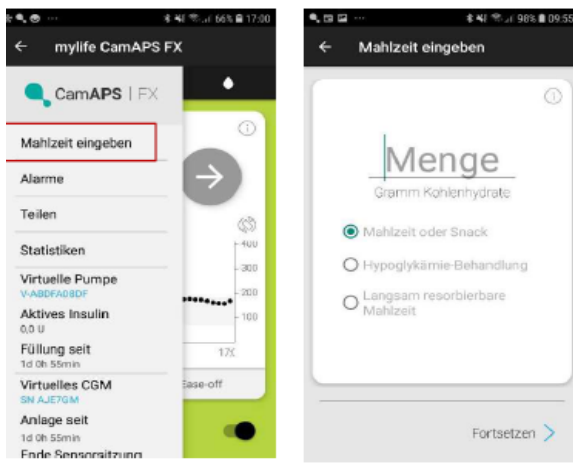
Unter dem Menüpunkt `Mahlzeit eingeben` können Snacks, KH-Gaben zur Behandlung einer Hypoglykämie und langsam resorbierbare Mahlzeiten eingegeben werden. Dies sind keine herkömmlichen Bolusabgaben zu normalen Mahlzeiten! Das Eingeben dieser Mahlzeiten gibt dem Algorithmus zusätzliche Informationen.

Wird Mahlzeit oder Snack gewählt, wird das System darüber informiert, dass eine gewisse Menge KH gegessen wird; die Insulinabgabe erfolgt automatisch vom System nur dann, wenn es zu einem Glukoseanstieg kommt (kann z.B. vor sportlicher Betätigung verwendet werden).

Werden Kohlenhydrate zur Hypoglykämie-Behandlung gegessen, sollte die Menge unter dem Punkt Hypoglykämie-Behandlung eingegeben werden. Damit erkennt der Algorithmus, dass ein Glukoseanstieg gewünscht ist.

Wird der Punkt `Langsam resorbierbare Mahlzeit` gewählt, rechnet der Algorithmus mit weiteren Glukoseanstiegen während der nächsten Stunden. Dies wird bei sehr fett- oder eiweißreichen Mahlzeiten verwendet. Die zugeführte Insulinmenge wird dann über mehrere Stunden erhöht.

Die Verwendung dieser speziellen Funktionen sollte vorher mit den Eltern abgesprochen werden.



Ease-off Funktion bei körperlichen Aktivität

Bei körperlicher Aktivität besteht meist ein geringerer Insulinbedarf.

Werden, wie bei herkömmlichen Insulinpumpen vor der körperlichen Aktivität, zusätzliche Kohlenhydrate (Sport KE) ohne Verabreichung von Insulin gegessen, kommt es bei AID Systemen durch den Glukoseanstieg zu vermehrter Basalinsulinabgabe durch das System. Dies kann in der Folge zu Unterzuckerungen führen.

Sollten vor der körperlichen Betätigung trotzdem zusätzliche Kohlenhydrate (max. 2 KE) gegessen werden, sollten diese unter `Mahlzeiten und Snacks` und nicht über den Boluskalkulator eingegeben werden.

Die Funktion Ease-off, die auch von den Eltern vorprogrammiert werden kann, reduziert die automatische Insulinabgabe im eingestellten Zeitraum automatisch.

Sollte diese Maßnahme nicht reichen, und es doch zu einem Absinken des Glukosewertes kommen, können kleine Mengen Kohlenhydrate gegeben werden.

Ease-off aktivieren:

‘Ease-off’ rechts unten in der App antippen, ev. erscheinendes Pop-up Fenster mit x bestätigen. Es erscheint ein Eingabefenster, wo die gewünschte Dauer der Reduktion eingegeben werden kann, mit ‘Weiter’ gelangt man zum Fenster ‘Start Ease-off’, wo man mit ‘Jetzt’ die Funktion startet. Wählt man ‘Später’ erscheint ein Eingabefenster, wo man den Zeitpunkt, ab wann die Reduktion starten soll, vorplanen kann. In der Anzeige wird in einem blauen Balken die verbleibende Zeit von Ease-off angezeigt. Dort kann sie durch Antippen von X vorzeitig abgebrochen werden.

Boost Funktion bei erhöhtem Insulinbedarf:

Die Funktion Boost kann bei erhöhten Glukosewerten verwendet werden und intensiviert die automatische Insulinabgabe. `Boost` sollte nur nach Rücksprache mit den Eltern verwendet werden.

Boost aktivieren:

Boost kann ebenfalls sofort oder später gestartet werden.

`Boost` rechts unten in der App antippen, ev. erscheinendes Pop-up Fenster mit X bestätigen. Es erscheint ein Eingabefenster, wo die gewünschte Dauer der Intensivierung eingegeben werden kann, mit `Weiter` gelangt man zum Fenster `Start Boost`, wo man mit `Jetzt` die Funktion startet. In der Anzeige wird in einem blauen Balken die verbleibende Zeit von Boost angezeigt. Dort kann sie durch Antippen von X vorzeitig abgebrochen werden.

Medtronic MiniMed 780 G System

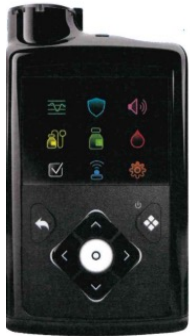
Fotos: Medtronic



Die Pumpe/ die Tastatur:

1. Auswahl (AT): eine Option auswählen oder das Menü aufrufen
2. Zurück: zum vorherigen Bildschirm zurückkehren
3. Sensorglukose-Grafik anzeigen, zur Ausgangsanzeige zurückkehren, wenn in SG-Grafik, gedrückt halten um Pumpe in den Schlafmodus zu setzen
4. Auf/Ab: im Menü blättern, in einen gewünschten Bereich am Bildschirm gelangen, den Wert verändern oder Pumpe aus Schlafmodus wecken
5. Links/Rechts: im Menü blättern, in einen gewünschten Bereich am Bildschirm gelangen, den Wert verändern oder Pumpe aus Schlafmodus wecken
6. Signallämpchen: blinkt, wenn eine Warnmeldung oder ein Alarm vorliegt
7. Reservoir Fach
8. Batteriefach
9. Display

Menü



| | | |
|---|---|---|
| SPEICHER UND GRAFIK Speicher SG-Verlauf Grafik Zeit im Zielbereich | SMARTGUARD SmartGuard Checkliste Temp. SG-Ziel SmartGuard Einstellung SmartGuard Ein und Aus | TON & VIBRATION Sensor-Warnmeldung stumm Lautstärke Ton Vibration Direktaufruf der Warnmeldungs- einstellungen |
| RESERVOIR & SET Neues Reservoir Kanüle füllen | INSULIN Bolus Basal Basalabgabe unterbrechen/fortsetzen Direktaufruf der Abgabeeinstellungen | BLUTZUCKER BZ eingeben |
| STATUS Jede Abgabe unterbrechen SmartGuard Checkliste Pumpe Sensor | VERBUNDENE GERÄTE Neues Gerät verbinden CareLink verbinden Sensor | EINSTELLUNGEN Warnmeldungseinstellungen Abgabeeinstellungen Geräteeinstellungen |

Manueller Modus



Trendpfeile: Trendpfeile bei schnellem Anstieg/Abfall der Gewebsglukose

| | |
|------------|--|
| ↑ ↓ | Die SG steigt oder sinkt mit einer Rate von 1-2 mg/dl pro Minute |
| ↑↑ ↓↓ | Die SG steigt oder sinkt mit einer Rate von 2-3 mg/dl pro Minute |
| ↑↑↑ ↓↓↓ | Die SG steigt oder sinkt mit einer Rate von 3 mg/dl pro Minute oder mehr |

Aktives Insulin: die Menge des noch wirksamen Insulins im Körper

Funktionssperre:

Im Menü Einstellungen wählen – Geräteeinstellungen – Funktionssperre wählen um diese zu aktivieren – Speichern - anschließend Pumpe mit dem Halten der Grafiktaste in den Schlafmodus versetzen – Funktionssperre wird aktiviert

Um eine aktivierte Funktionssperre zu deaktivieren: **AT – Grafiktaste** gedrückt halten

Bolusabgabe ohne Bolus Expert:

(Bolusvorschlag)

Mit der AT Menü aufrufen – Insulin mit AT bestätigen – *Bolus* mit AT bestätigen- *Manueller Bolus* - *Bolusmenge U* blinkt – mit **Auf Taste** gewünschte Bolusmenge einstellen – mit AT bestätigen – *Bolus abgeben* mit AT starten.

Bolusabgabe mit Bolus Expert:

(Bolusvorschlag)

Mit der AT Menü aufrufen– Blutzucker wählen - den aktuellen Blutzucker oder den Sensorglukosewert eingeben-speichern- *Insulin* mit AT bestätigen - *Bolus* mit AT bestätigen - *Bolus Expert* mit AT auswählen (oder Schnellfunktionstaste = **Ab Taste** betätigen) - *KH Eingabe* mit AT bestätigen und mit **Auf Taste** gewünschte *KH Menge* eingeben und mit AT bestätigen. Die Pumpe errechnet daraufhin einen Bolusvorschlag, der mit AT bestätigt werden kann.

Soll der Bolusvorschlag abgeändert werden – nach Eingabe der KH statt *Bolus abgeben*– mit **Auf Taste** - *Bolus wählen* - mit AT bestätigen und den vorgeschlagenen Bolus mit **Auf oder Ab Taste** abändern – mit AT bestätigen- *weiter*- mit AT bestätigen – *Bolus abgeben* – mit AT Bolusabgabe aktivieren.

Abbrechen eines Bolus:

In der Ausgangsanzeige während der Bolusabgabe die **AT** drücken- Insulin wählen *Bolus stopp* - Mit **rechts Taste** auf ja auswählen - mit **AT** bestätigen – die Menge des bereits verabreichten Bolus erscheint am Display.

Warnmeldungen und Alarme:

Je nach Programmierung sind bei Über- oder Unterschreiten des Glukosezielbereichs Alarme möglich. Siehe MiniMed 640G.

Medtronic 780 G im SmartGuard Automodus (AID)

Fotos: Medtronic

Im SmartGuard Automodus wird die Basalinsulinabgabe abhängig vom Sensorglukosewert angepasst. Der Algorithmus des Systems versucht den Glukosewert auf den individuellen Zielwert zu bringen. Die Pumpe kann zusätzlich kleine Korrekturen abgeben, wenn dies notwendig ist, um den Glukosewert in den Zielbereich zu bringen (=Autokorrekturen).

Bolusgaben vor den Mahlzeiten sind weiterhin erforderlich und erfolgen über die Pumpe mit Hilfe der Bolus Expert Funktion.

Die Alarmierung bei niedrigen oder hohen Glukosewerten erfolgt über die Pumpe, wobei am Display auch der Glukosewert abgelesen werden kann. Gegebenenfalls können die wichtigsten Daten auf einem Handy mit einer speziellen App abgelesen werden. Dann haben auch die Eltern die Möglichkeit über die Connect App die Therapiedaten ihres Kindes über ihr Handy einzusehen, können über diese App aber keine Therapiemaßnahmen eingeben bzw. Insulin abgeben.



Funktionssperre:

Im Menü Einstellungen wählen – Geräteeinstellungen – Funktionssperre wählen um sie zu aktivieren – Speichern- anschließend Pumpe mit dem Halten der Grafiktaste in den Schlafmodus versetzen – Funktionssperre wird aktiviert. Um eine aktivierte Funktionssperre zu deaktivieren: AT – Grafiktaste gedrückt halten.

Bolusabgabe mit Bolus Expert:

(Bolusvorschlag)

Insulin mit AT bestätigen (oder Schnellfunktionstaste = Ab Taste betätigen) - der Glukosewert wird bei aktiver SmartGuard Funktion automatisch übernommen und muss nicht eingegeben werden - Bolus mit AT bestätigen - Bolus Expert mit AT auswählen - KH Eingabe mit AT bestätigen und mit Auf Taste gewünschte KH Menge eingeben und mit AT bestätigen. Die Pumpe errechnet daraufhin einen Bolusvorschlag, der mit AT bestätigt werden kann. Der Glukosewert wird bei aktiver SmartGuard Funktion automatisch übernommen und muss nicht eingegeben werden. Das System berechnet anhand des Glukosewertes sowie der in der Pumpe hinterlegten Faktoren die zu verabreichende Insulinmenge.

Sportmodus (temp. Sensorglukose-Ziel)

bei körperlichen Aktivität

Bei körperlicher Aktivität besteht meist ein geringerer Insulinbedarf. Werden, wie bei herkömmlichen Insulinpumpen, vor der körperlichen Aktivität zusätzliche Kohlenhydrate (Sport KE) ohne Insulin gegessen, kommt es bei AID Systemen durch den Glukoseanstieg zu vermehrter Basalinsulinabgabe durch das System. Dies kann in der Folge zu Unterzuckerungen führen. Durch die Funktion Temporäres SG-Ziel (Sensorglukoseziel), die idealerweise 1-2 Stunden vor Beginn der Aktivität aktiviert werden sollte, wird das Glukoseziel für diesen Zeitraum auf 150 mg/dl gestellt und die Abgabe von Autokorrekturen wird deaktiviert. Sollte diese Maßnahme nicht reichen, und es dennoch zu einem Absinken des Glukosewertes kommen, können kleine Mengen Kohlenhydrate gegeben werden.

Einstellen des temporären SG-Ziels:

Drücken Sie die AT-Taste und wählen im Menü Smartguard. Wählen Sie Temp.SG-Ziel um die Funktion zu aktivieren. Stellen Sie die gewünschte Dauer ein (30 Minuten Schritte möglich). Start wählen. In der Anzeige wird in einem grünen Balken die verbleibende Zeit des temp.SG-Ziels angezeigt. Soll die Funktion vorzeitig abgebrochen werden, drücken Sie die AT-Taste und wählen im Menü Smartguard. Wählen Sie Temp.SG-Ziel abb. um die Funktion zu deaktivieren.

