

Grundlagen CSII

ÖDG Technologie Kurs

Agenda/Inhalte

- Indikationen
 - Kinder und Jugendliche
 - Erwachsene
- Aufbau einer Insulinpumpe
- Infusionssets
- Basalrate
- Bolus
- Pumpenmodelle
- AID
- Pädiatrie spezifische Besonderheiten
 - Basalrate
 - Bolus
 - Hautprobleme

Therapie-Empfehlung der ÖDG für den Einsatz von Insulinpumpen

- Insulinpumpentherapie ohne CGM soll allen Menschen mit komplexer Insulintherapie zur Verfügung stehen, die aufgrund von Hautproblemen oder psychischer Überforderung (z.B. durch die CGM Daten) kein CGM nutzen können. Dabei soll der Blutzucker zumindest 4 mal täglich kontrolliert werden (Ib).
- Die Insulinpumpentherapie kann bei Menschen mit Typ 2 Diabetes mit schlechter glykämischer Kontrolle und hohen Insulindosen eingesetzt werden (Ia).
- Insulinpumpentherapie mit CGM oder SAP wird allen Menschen mit Diabetes, die eine komplexe Insulintherapie durchführen empfohlen, die sich aktiv dafür entscheiden oder ihre Therapieziele mit einer MDI nicht erreichen (Ia).
- Insulinpumpentherapie mit PLGS wird Menschen mit Diabetes mit problematischen Hypoglykämien empfohlen (Ib).
- „Automated Insulin Delivery“ (AID) Systeme und „Hybrid Closed Loop“ (HCL) werden allen Menschen mit Typ 1 Diabetes empfohlen, um ihre TIR zu erhöhen, Hyper- und Hypoglykämien zu verhindern und ihre Lebensqualität zu erhöhen und sind bevorzugt einzusetzen. (Ib).

Indikationen CSII Pädiatrie

- Keine befriedigende Stoffwechseleinstellung
- Blutzuckerschwankungen
- Schwere/nächtliche Hypoglykämien
- Dawnphänomen/Duskphänomen
- Säuglinge/Kleinkinder
- Nadelphobie
- Flexibilität (zB Sportler)
- Lebensqualität
- Wunsch des Patienten/Eltern

Indikationen der CSII Erwachsene

Sehr ähnlich zur Pädiatrie → evtl. zusätzliche Indikationen:

- Schichtdienst
- Hypo-Mal(un-)awareness – Hypowahrnehmungsstörungen
- Präkonzeptionell / Kinderwunsch
- Hoher Insulinbedarf - Insulineinsparung bei hoher Insulinresistenz
- Versuchsweise bei diabetischer Gastroparese (Bolus-Splitting)

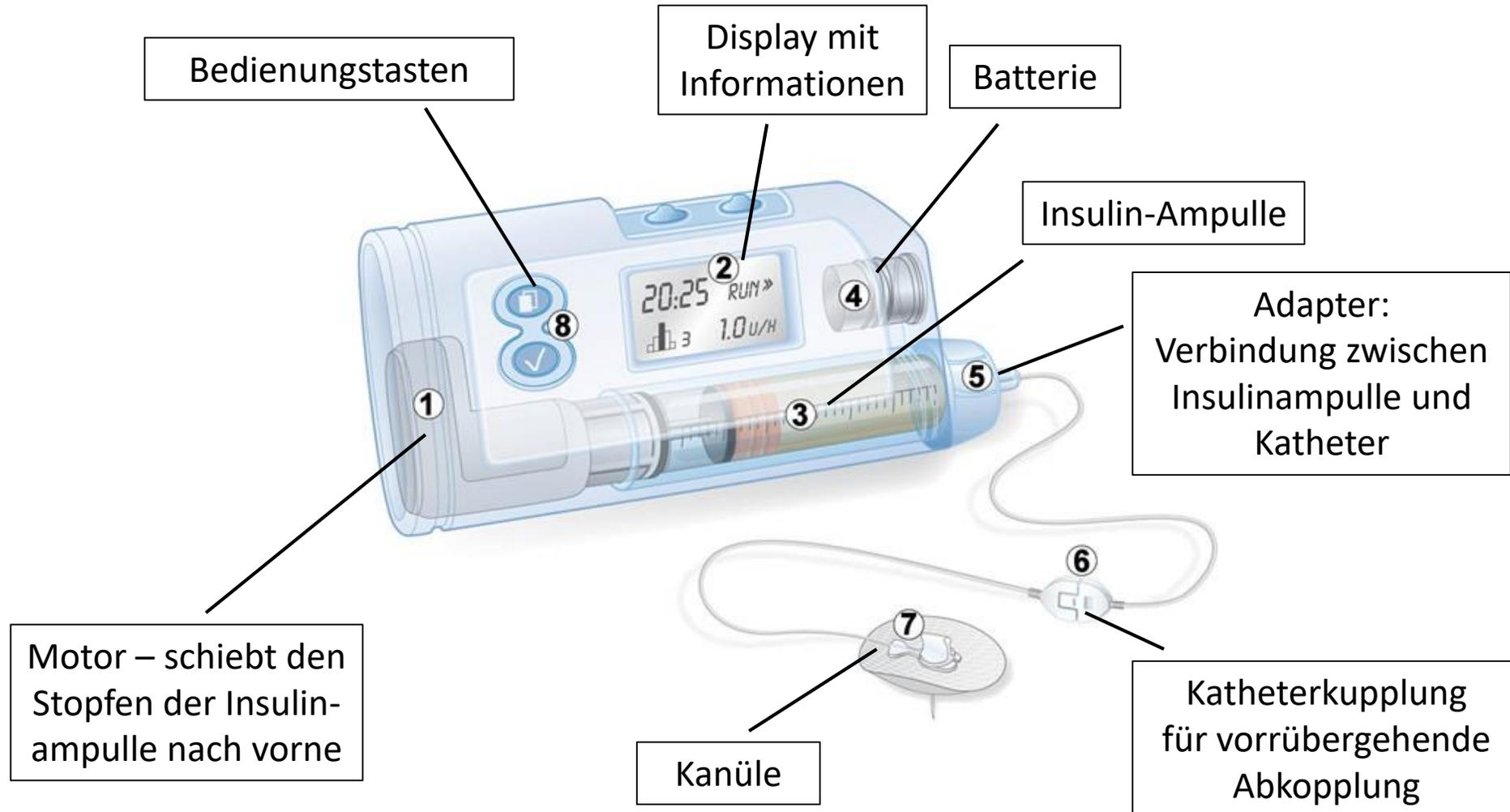
Vorteile der Insulinpumpentherapie

- **Kontinuierliche** und damit **physiologischere** Insulinsubstitution
- Bessere **Trennung** von Basal- und Prandialbedarf
- Weniger Injektionen - Nadelwechsel jeden 2.-3. Tag
- **Flexiblere** Mahlzeiten,
- Bzw. **Splitten** der Insulinabgabe möglich
- Dosierung von sehr **kleinen Insulinmengen**
- Reduktion der **Basalrate** bei Sport; Erhöhung bei Krankheit
- **Vermeiden** von **Hypoglykämien** (besonders nächtlich)
- **Überblick** über **Insulindosierung** durch Software-Programme
- **Geringere „Hürde“** für Betreuungspersonen mit Insulin zu verabreichen (z.B. Kindergarten)

Was ist und macht eine Insulinpumpe?

- externe Arzneimittelpumpe
- kurzwirksames Insulin wird subkutan über eine Katheter verabreicht

Aufbau einer Insulinpumpe



Abgabe des Insulins

- Entsprechend einer Basis-Bolus-Therapie
- Kontinuierliche Insulinabgabe = Basalrate
 - ersetzt das langwirksame Basalinsulin
- Bolus – zum Essen und zur Korrektur

Infusionssets: Softkanülen vs. Stahlkanüle (1)

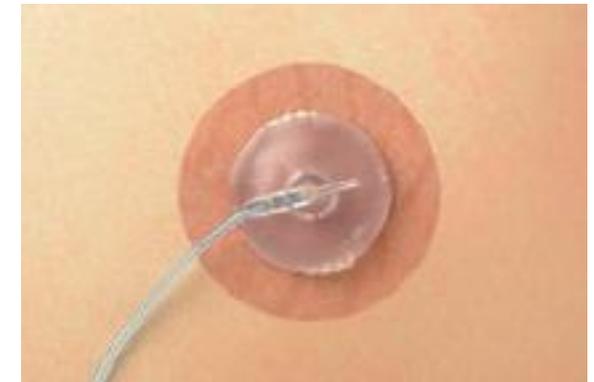
- Stahlkanüle (ca. 6, 9, 13 mm)
90 Grad Einführwinkel

Vorteile:

- Einfaches Setzen (ohne Stechhilfe)
- Kein Abknicken möglich
- Weniger „Zug“ an der Kanüle wegen Zwischenkupplung (nicht bei allen Modellen)

Nachteile:

- Häufigeres Wechseln (alle 2 Tage)
- Kann schmerzen/“pieksen“



Infusionssets: Softkanülen vs. Stahlkanüle (2)

- Softkanüle Teflon (6, 8-9, 13 mm) – unterschiedliche Einführwinkel

Vorteile:

- Wechseln alle 3 Tage
- Bei extended Infusionsset alle 7 Tage (nur mit Sonderbewilligung)
- In der Regel kein „Pieksen“ beim Tragen – schonender für das Gewebe

Nachteile:

- Setzen nur mit Setzhilfe
- Nadel muss nach dem Setzen entfernt werden
- Abknicken möglich – CAVE: Ketoazidose!



Basalrate

- in der Pumpe einprogrammiert
- physiologische Insulinsubstitution durch die Möglichkeit einer genaueren Anpassung
- bis zu halbstündliche Anpassungen möglich
- mehrere Basalraten können vorprogrammiert werden und bei Bedarf eingestellt werden (z.B. eine Basalrate für Arbeitstage, eine Basalrate für freie Tage, eine Basalrate für Tage mit viel Sport, usw.)

Beispiel für eine Basalrate

Basal 1		Urlaubstag	
Zeit	IE/Std	Zeit	IE/Std
00:00	0,60	00:00	0,55
01:00	0,70	01:00	0,65
02:00	1,00	02:00	0,90
03:00	0,90	03:00	0,90
04:00	0,80	04:00	0,80
05:00	0,80	05:00	0,80
06:00	0,90	06:00	0,80
07:00	1,30	07:00	1,20
08:00	0,90	08:00	0,80
09:00	0,40	09:00	0,35
10:00	0,40	10:00	0,35
11:00	0,40	11:00	0,35
12:00	0,70	12:00	0,60
13:00	0,70	13:00	0,60
14:00	0,65	14:00	0,50
15:00	0,40	15:00	0,35
16:00	0,40	16:00	0,35
17:00	0,50	17:00	0,40
18:00	0,80	18:00	0,70
19:00	0,70	19:00	0,70
20:00	0,80	20:00	0,70
21:00	0,60	21:00	0,50
22:00	0,60	22:00	0,50
23:00	0,60	23:00	0,50
gesamt	16,55	gesamt	14,85

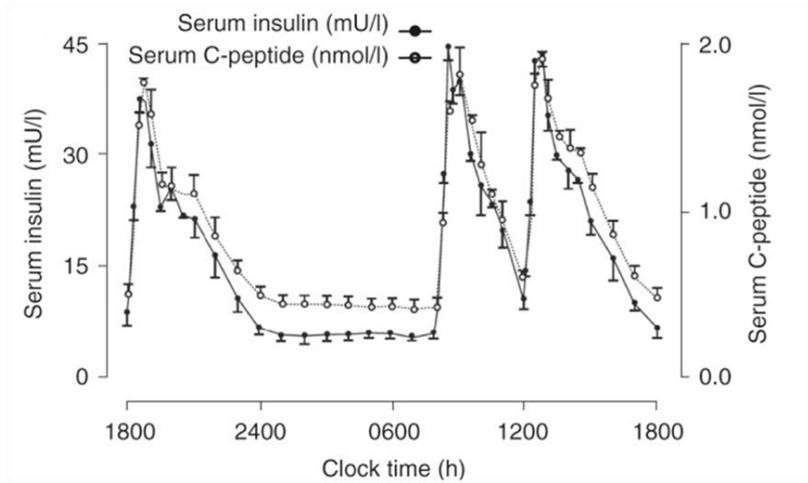
Bolus und Korrektur

- Bolus und Korrekturfaktoren werden in die Pumpe einprogrammiert

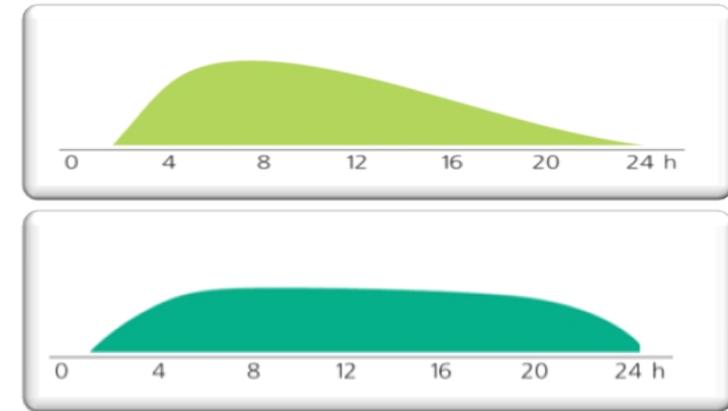
Kohlenhydratfaktor (g/IE)	
Zeit	Verhältnis
06:00	4,5
11:00	8,5
17:00	10

Korrekturfaktor (mg/dl/IE)	
Zeit	Korrektur-Faktor
00:00	50

Physiologische Insulinsekretion



Langwirksames Insulin



Basalrate der Insulinpumpe



Was kann eine Pumpe (noch) nicht?

- Insulinpumpen können nicht den (Blut)zucker messen
- Insulinpumpen können nicht automatisch einen Bolus zu Mahlzeiten abgeben
- Insulinpumpen ersetzen nicht die Auseinandersetzung mit dem Diabetes – ein selbstverantwortlicher Umgang ist notwendig!

Sensorunterstützte Pumpensysteme

- Sensorunterstützte Insulinpumpentherapie (SUP): Kombination einer Insulinpumpe mit einem Glukosesensor
- Automatische prädiktive Hypoglykämie Abschaltung (PLGS): vorausschauende automatische Abschaltung der Insulinzufuhr bei drohender Hypoglykämie durch eine Pumpen-Sensor-Kombination. Diese ist seit einigen Jahren in Österreich verfügbar und hat sich vor allem in der Verringerung der Hypoglykämie-Häufigkeit und –Dauer bewährt

Insulinpumpen in Österreich



MyLife: Ypsopump und CamAPS



Medtronic: Minimed 740G/780G
780 erst ab 7.Lebensjahr bzw 8IE Insulin



Insulet: OmniPod DASH
Patchpumpe



Roche: Solo Patchpumpe

Insulinpumpen auf einen Blick

Ihre kostenlose Servicenummer für Beratung und Bestellung: 0800 3423973
www.diaexpert.de · info@diaexpert.de



Produkt	Konventionelle Insulinpumpen		
	mylife™ Ypsopump®	Accu-Chek® Insight	Accu-Chek® Spirit Combo
Hersteller/Vertrieb	Ypsomed	Roche Diabetes Care	Roche Diabetes Care
Größe	7,8 x 4,6 x 1,6 cm	8,4 x 5,2 x 1,9 cm	Insulinpumpe: 8,1 x 5,5 x 2 cm Fernbedienung Accu-Chek Aviva Combo: 9,8 x 5,5 x 2,5 mm
Gewicht	83 g inkl. Batterie und gefüllter Insulinpatrone	99 g	Insulinpumpe: 110 g inkl. Batterie und Ampulle Fernbedienung Accu-Chek Aviva Combo: 104 g
Reservovolumen	vorgefüllte Insulinpatrone: 1,6 ml Reservoir: 1,6 ml	vorgefüllte Ampulle: 1,6 ml	3,15 ml
Batterieart	1 x AAA Alkali	1 x AAA Lithium	1 x AA Alkali/Akku/Lithium
Batterielebensdauer	ca. 30 Tage	ca. 2 Wochen	Alkali: ca. 1 bis 2 Wochen Lithium: ca. 2 bis 3 Wochen
Farben	schwarz	schwarz	schwarz
Katheter	mylife Ypsopump Orbit Infusionssets	Accu-Chek Insight Infusionssets	Insulin-Lock-Anschluss
Display	4,1 x 1,6 cm (56 mm) OLED-Touchscreen	3,8 x 1,5 cm (570 mm) Farbdisplay mit Beleuchtung	3,5 x 1,5 cm (525 mm) mit Beleuchtung
Wasserdichte	ja (IPX8 bis 1 m bis zu 1 h)	ja (IPX8 bis 1,3 m über 1 h)	ja (IPX8 bis 2,5 m über 1 h)
Signalfn	akustisch, taktile und visuell	Ton und/oder Vibration	Ton und/oder Vibration
Fernbedienung/Fernsteuerung	nein	nein	ja, im Accu-Chek Aviva Combo integriert (Bluetooth)
Bolusschritte	0,1/0,5/1/2 I.E.	0,05/0,1/0,2/0,5/1/2 I.E.	0,1/0,2/0,5/1/2 I.E.
maximaler Bolus	30 I.E.	50 I.E.	25 I.E.
Erinnerung an verpassten Bolus	nein	5 Wecker + Erinnerungzeitpunkte	8 Wecker + Erinnerungzeitpunkte
Bolusarten	normaler Bolus, verzögerter Bolus, kombinierter Bolus, Blindbolus, stacked Bolus	Standard/Quick, verzögerter Bolus, MultiWave-Bolus	Standard/Quick, verzögerter Bolus, MultiWave-Bolus
Bolusberechnung	ja, integrierter Bolus-Vorschlagsrechner in mylife App	ja, mit der Bolusvorschlag-Funktion	ja, mit der Bolusvorschlag-Funktion
Basalprofile/Basalaraten	2 Profile (frei programmierbar) mit jeweils 24 Zeitsegmenten	5 Profile mit jeweils 24 Basalaraten	5 Profile mit jeweils 24 Basalaraten
Basalschritte	0,0 bis 0,1 I.E./h. (kleinste Basalarate: 0,02 I.E./h.)	0,0 bis 25 I.E./h. (kleinste Basalarate: 0,02 I.E./h.)	0,0 bis 50 I.E./h. (kleinste Basalarate: 0,05 I.E./h.)
Anzeige aktives Insulin	ja, Anzeige auf mylife App	nein	ja, Anzeige im Accu-Chek Aviva
Resulin-Warnung	Warnung, wenn noch genügend Insulin vorhanden, um Patienten 12h mit der eingestellten Basalarate zu versorgen	einstellbar (20 I.E. sind voreingestellt)	20 I.E.
Übertragung der BZ-Werte an die Pumpe	nein	nein	ja, mit Accu-Chek Aviva Combo
Speicher/Ereignisspeicher	Therapie-Daten: 500 Ereignisse werden angzeigt, 3000 Ereignisse gespeichert, Alarm-Verlauf 200 Ereignisse werden angzeigt, 200 gespeichert	bis zu 9000 Ereignisse (Warnung-, Warn- und Fehlermeldungen, Programmierschritte und Daten zu Insulinabgaben)	4500 Ereignisse (entsprechen ca. 90 Tagen, 30 Bolus, 30 Tagesgesamtmenge, 30 Alarmfunktionen, 20 1-Führgänge, mit statistischer Auswertung bis zu 90 Tagen nur über Smart Pix möglich)
Temporäre Basalarate/temporärer Zielwert	prozentual	prozentual	prozentual
Software/Diabetesmanagement	mylife Software, mylife App	Accu-Chek 360° Software (zur Konfiguration), Accu-Chek Smart Pix Software, Accu-Chek Connect Online	Accu-Chek 360° Software, Accu-Chek Smart Pix Software
Tasten-/Displaytypen	ja	ja	ja
CGM-fähig	ja, Integration der Dexcom G6 CGM-Werte in die mylife App	ja, in Verbindung mit DBC1	nein
Zugelsom ab	0 Jahren	0 Jahren (in Kombination mit DBC1: 18 Jahren)	0 Jahren
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> vorgefüllte Insulinpatrone Reservoir zum selbst Aufschieben Touchscreen mit kon- basierender und sonst sprachunabhängiger Bedienung sehr einfach zu bedienen Bluetooth 4.0 Low Energy-Schnittstelle Infusionsset mit 360° Bewegungsfreiheit 	<ul style="list-style-type: none"> vorgefüllte Ampullen Bolus-Abgabegeschwindigkeit in 4 Stufen einstellbar sehr geringe Basalaraten für Kinder bzw. niedrigen Insulinbedarf Farbdisplay mit Zoom-Funktion Bolus mit bis zu 60 Minuten Startverzögerung programmierbar (gedacht z.B. für Patienten mit Störung der Magenentleerung) beleuchtetes Ampullenfach Erinnerungsalarme und Lieblingsbolus einstellbar 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Menüprofile: Standard, Profi, individuell Display um 180° drehbar kompaktes Datenmanagement mit der Accu-Chek 360° Datenmanagement Software und Accu-Chek Smart Pix Dokumentation und Analyse aller gespeicherten Blutzuckerwerte, Insulinabgaben und relevanten Einflussfaktoren am PC vorgefüllte Ampullen mit Insulin-Infusor verlagbar Zugelsom ab 7 bis 80 Jahre und Tagesinsulin- gesamtbedarf von mind. 8 I.E.

Produkt	Konventionelle Insulinpumpen			Schlauchlose Insulinpumpen
	MiniMed™ 780G	MiniMed™ 640G	Dana-i	Omnipod DASH® Insulin-Managementsystem
Hersteller	Medtronic	Medtronic	SOOIL/ME-DC	Insulet Corporation
Größe	9,6 x 5,3 x 2,4 cm	9,6 x 5,3 x 2,4 cm	9,7 x 4,7 x 2,2 cm	Pod: 3,9 x 5,2 x 1,5 cm PDM: 6,3 x 1,3 x 1 cm
Gewicht	113 g inkl. Batterie (206 g ohne Batterie)	113 g inkl. Batterie (206 g ohne Batterie)	86 g inkl. Batterie	Pod: 26 g (ohne Insulin) PDM: 175 g
Reservovolumen	1,8 ml und 3 ml	1,8 ml und 3 ml	3 ml	mindestens 85 I.E., maximal 200 I.E.
Batterieart	1 x AA Lithium, Alkali, Akku NiMH	1 x AA Alkali/Akku/Lithium	1 x Standardbatterie AAA 1,5 V	wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku
Batterielebensdauer	Alkali: ca. 1 bis 2 Wochen Lithium: ca. 2 bis 3 Wochen	Alkali: ca. 1 bis 2 Wochen Lithium: ca. 2 bis 3 Wochen	ca. 3 bis 4 Wochen	PDM: ca. 2 Tage bei üblicher Verwendung
Farben	schwarz	schwarz	anthrazit	Pod: weiß PDM: schwarz
Katheter	MiniMed Infusionssets	MiniMed Infusionssets	Dana Infusionssets	in Pod integriertes Infusionsset (Softkanüle)
Display	4,1 x 3,1 cm (120 mm) mit anpassungsfähiger Beleuchtung	4,1 x 3,1 cm (120 mm) mit anpassungsfähiger Beleuchtung	3,5 x 1,8 cm (540 mm) mit Beleuchtung	Pod: kein Display PDM: 32,2 cm diagonal 41-5% Touchscreen
Wasserdichte	ja (IPX8 bis 3,6 m für 24 h)	ja (IPX8 bis 3,6 m für 24 h)	ja (IPX8 bis 1,5 m für 0,5 h)	Pod: ja (IPX8 bis 1,6 m bis zu 1 h) PDM: nein
Signalfn	Ton und/oder Vibration	Ton und/oder Vibration	Ton und/oder Vibration	Pod: Ton PDM: Ton und/oder Vibration
Fernbedienung/Fernsteuerung	nein	Bolusabgabe über CONTOUR NEXT LINK 2.4 möglich	ja, über die AnyDana App oder die CanAPS FX App	ja, über PDM via Bluetooth
Bolusschritte	0,025/0,05/0,1 I.E.	0,025/0,05/0,1 I.E.	0,05/0,1/0,5/1 I.E.	0,05/0,1/0,5/1 I.E.
maximaler Bolus	25 I.E.	25 I.E.	80 I.E.	30 I.E.
Erinnerung an verpassten Bolus	bis zu 8 Erinnerungzeitpunkte	bis zu 4 Erinnerungzeitpunkte	bis zu 4 Erinnerungzeitpunkte	bis zu 6 Erinnerungzeitpunkte
Bolusarten	Normal-Bolus, im manuellen Modus zusätzlich verlängerter Bolus, Dual-Bolus, Fern-Bolus, 8 voreingestellte Bolus	Normal-Bolus, im manuellen Modus zusätzlich verlängerter Bolus, Dual-Bolus, Fern-Bolus, 8 voreingestellte Bolus	Normal-Bolus, im manuellen Modus zusätzlich verlängerter Bolus, Dual-Bolus, Fern-Bolus, 8 voreingestellte Bolus	Normal-Bolus, verzögerter Bolus, kombinierter Bolus
Bolusberechnung	ja, mit dem BolusExpert	ja, mit dem BolusExpert	ja, mit dem BolusExpert	ja, mit Bolus-Kalkulator
Basalprofile/Basalaraten	Manueller Modus: 8 Profile mit jeweils 48 Basalaraten; im Auto-Modus: automatische Anpassung der Basalaraten alle 5 Minuten	8 Profile mit jeweils 48 Basalaraten	4 Profile mit jeweils 24 Basalaraten	12 Profile mit jeweils 24 Basalaraten sowie Null-Basalarate
Basalschritte	0,025 bis 35 I.E./h	0,025 bis 35 I.E./h	0,01 I.E./h. (Mindestabgabemenge 0,04 I.E./h.) und 0,1 bis 16 I.E./h	0,05 I.E./h. inkl. Null-Basalarate
Anzeige aktives Insulin	ja, Anzeige im Display der Pumpe und App	ja, Anzeige im Display der Pumpe	ja, im Pumpsdisplay, AnyDana App und CanAPS FX App	ja
Resulin-Warnung	einstellbar auf 5 bis 50 I.E.	einstellbar auf 5 bis 50 I.E.	einstellbar auf 20 bis 50 I.E.	einstellbar auf 10 bis 50 I.E.
Übertragung der BZ-Werte an die Pumpe	nein; automatische Übertragung der Blutzuckerwerte von Accu-Chek Guide Link möglich	nein; automatische Übertragung der Blutzuckerwerte von CONTOUR NEXT LINK 2.4 möglich	nein; manuelle Eingabe des Blutzuckerwertes in den Bolus-Kalkulator der Insulinpumpe und der AnyDana App möglich; Speicherung des Blutzuckerwertes in der Insulinpumpe	nein; manuelle Eingabe des Blutzuckerwertes in den Bolusrechner des PDM möglich
Speicher/Ereignisspeicher	Zeit im Zielbereich; statistische Zusammenfassung der letzten 90 Tage über Insulinabgaben, Blutzuckerwerte, Sensorlogdaten	direkt in der Pumpe einstellbar Speicher: 34 Bolus, 31 Tagesgesamtmenge, 38 Alarmfunktionen, 20 1-Führgänge, mit statistischer Auswertung bis zu 3 Monate	3000 Ereignisse (Bolus, Bolus-Ø-Werte, Tagesgesamtmenge, Führgänge, KH-Mengen, BZ-Werte, Alarme, Stoppvorgänge, temporäre Basalaraten, Basalaraten)	bis zu 90 Tage im PDM (Persönlicher Diabetes Manager)
Temporäre Basalarate/temporärer Zielwert	Manueller Modus: prozentual oder konstant; Auto-Modus: 150 mg/dl oder 8,3 mmol/l	prozentual oder konstant	prozentual	prozentual oder konstant
Software/Diabetesmanagement	Medtronic CareLink Personal Therapiemanagement Software und Medtronic CareLink System Therapiemanagement-Software für medizinisches Fachpersonal	Medtronic CareLink Personal Therapiemanagement Software und Medtronic CareLink System Therapiemanagement-Software für medizinisches Fachpersonal	AnyDana App, diaseed, Diabass, SDiary und Accu Check SmartPix Software	diaseed/glocks, Diabass
Tasten-/Displaytypen	ja	ja	ja	ja
CGM-fähig	ja	ja	ja, mit der CanAPS FX App	nein
Zugelsom ab	7 Jahren	0 Jahren	0 Jahren	0 Jahren
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> System mit individueller Basalabgabe und Korrekturbolus (Advanced-Hybrid-Closed-Loop) über SmartGuard Auto-Modus in Kombination mit dem integrierten CGM integrierte Option zur kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) mit dem Guardian Link 3 Transmitter und SmartGuard-Technologie in Kombination mit CGM Voraussetzung: Unterbrechung der Insulinzufuhr bevor ein kritischer Grenzwert erreicht wird und automatische Wiederaufnahme der Basalarate jauch für Kinder und Personen mit geringem Insulinbedarf geeignet (20 mg/dl) Standard: 5,1 mmol/l (110 mg/dl), 6,1 mmol/l (120 mg/dl) Zugelsom ab 7 bis 80 Jahre und Tagesinsulin- gesamtbedarf von mind. 8 I.E. 	<ul style="list-style-type: none"> Option zur kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) mit dem Guardian Link 3 Transmitter und dem Guardian 3 Sensor in Kombination mit CanAPS FX als AID-System für Kinder ab dem vollendeten 1. Lebensjahr und für Schwangere einsetzbar über die AnyDana App via Smartphone steuerbar manuelle Eingabe des Blutzuckerwertes in den Bolus-Kalkulator der Insulinpumpe und der AnyDana App möglich Verschlussensor (Occlusion) dreistufig einstellbar Dosisgeschwindigkeit bei Bolus-Abgabe dreistufig einstellbar einfache Bedienung mittels Piktogrammen Bluetooth Low Energy (BLE) 5.0 (nur Dana-i) 	<ul style="list-style-type: none"> in Kombination mit CanAPS FX als AID-System für Kinder ab dem vollendeten 1. Lebensjahr und für Schwangere einsetzbar über die AnyDana App via Smartphone steuerbar manuelle Eingabe des Blutzuckerwertes in den Bolus-Kalkulator der Insulinpumpe und der AnyDana App möglich Verschlussensor (Occlusion) dreistufig einstellbar Dosisgeschwindigkeit bei Bolus-Abgabe dreistufig einstellbar einfache Bedienung mittels Piktogrammen Bluetooth Low Energy (BLE) 5.0 (nur Dana-i) 	<ul style="list-style-type: none"> schlauchlose Insulin-Patch-Pumpe (Insulinpumpensystem ohne Infusionsset) kann überall dort platziert werden, wo man eine Insulininjektion vornehmen würde Insulinreservoir, Softkanüle, Einführhilfe, Pumpe und Batterien in einem sicheres Setzen der Kanüle durch automatisches, nahezu schmerzloses Einführen der Softkanüle wasserdicht: Pod kann auch beim Schwimmen und Duschen getragen werden flexibles und starkes Pflaster

MiniMed[®]740G Medtronic



- **Reservoir:** 1,8 ml bzw 3 ml
- **Ab 0 Jahren** zugelassen
- **Wasserdicht**
- **Bolusschritte:** 0,025/0,05/0,1 IE
- **Bolusarten:** Normal, Easy, Dual, Verlängert
- **BolusExpert:** ist ein integrierter Bolus-Rechner
- **Basal-Schritte:** 0,025 I.E./h
- **Basalraten:** 8 Profile à 48 Raten
- **Anzeige aktives Insulin:** ja
- **Tastensperre:** ja
- Übertragung der Blutzuckermesswerte per Funk vom **Accu-Chek Guide Link**
- Möglichkeit **CGM** mit **Smart Guard Funktion**
 - Guardian Link 3 Transmitter, Guardian Sensor 3
- Smartphone Apps für Zusatzfunktionen
- Für Patienten mit geringem Insulinbedarf

OmniPod/Dash Insulet



- Vereint Insulinreservoir, Softkanüle, Einführhilfe, Pumpe und Batterien
- **Infusionsset** ist **nicht mehr notwendig**
- **Reservoir:** 2 ml
- **Farben:** Pod: weiß, PDM: schwarz
- **Wasserdichtigkeit:** Pod ja
- **Bolusschritte:** 0,05/0,01/0,5/1 IE
- **Bolusarten:** Normal, Verzögert
- **Bolusvorschlagrechner**
- **Basal-Schritte:** 0,05 I.E./h
- **Basalraten:** 7 Profile à 24 Raten
- **Anzeige aktives Insulin:** ja
- **Tastensperre:** ja
- Übertragung der Blutzuckermesswerte mit PDM
- Leichte Bedienung durch vereinfachte Menüführung
- Kommunikation: Funkverbindung zum Pod mit einer Mindestdistanz von 1,5 m bei normalem Betrieb (neu)

Mylife YpsoPump

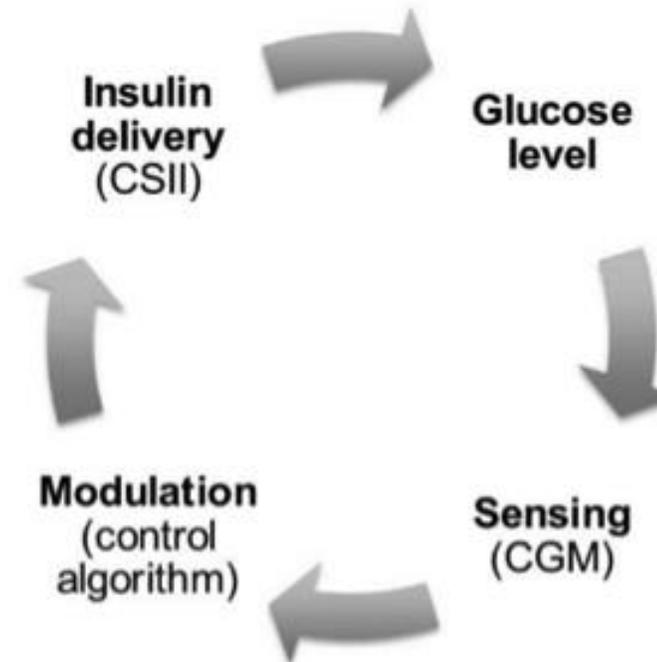
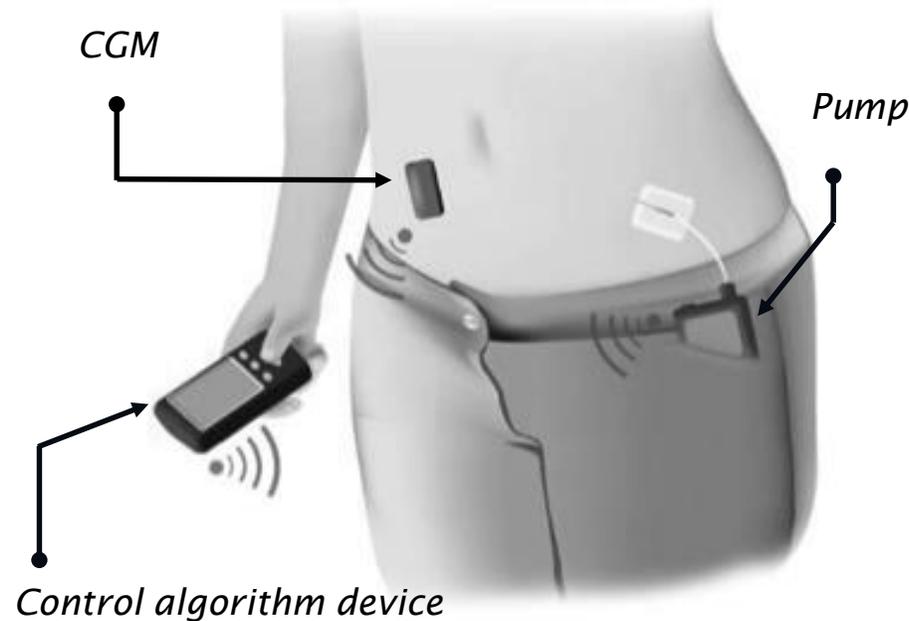


- Einfache Anwendung
- **Icon-basierter, sprachunabhängiger Touchscreen** für eine intuitive Bedienung
- **Kleines, leichtes Gerät**, diskreter Tragekomfort
- **vorgefüllten Insulinpatrone**
- Selbst befüllbares Reservoir für Insulin nach Wahl
- Um **360° frei drehbares Infusionsset für eine stets perfekte Ausrichtung**
- Bluetooth-Integration für die drahtlose Verbindung mit der mylife Software und der mylife App
- **Bolusschritte:** 0,1/0,5/1/2 IE
- **Bolusarten:** Normal, Verzögert, kombiniert
- **Bolusvorschlagrechner**
- **Basal-Schritte:** 0,05 I.E./h
- **Basalraten:** 2 Profile à 24 Raten
- **Anzeige aktives Insulin:** ja

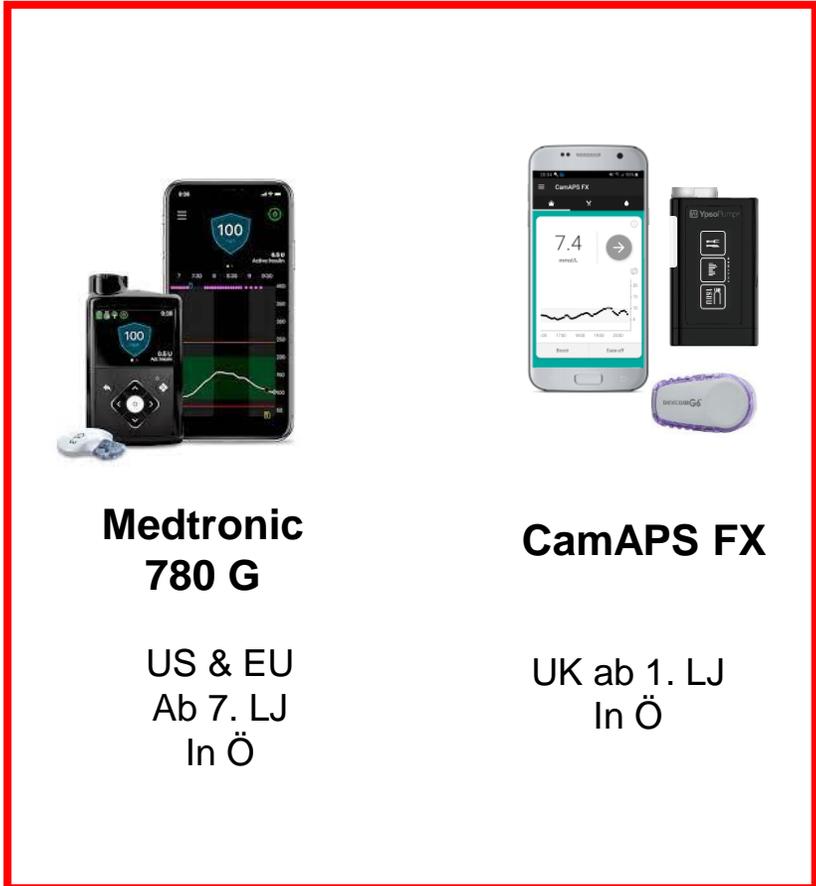
Automated Insulin Delivery (AID) Systeme/ Hybrid Closed Loop (HCL) Systeme

- Die derzeit die am weitesten fortgeschrittene Technologie
- Ein Algorithmus reguliert alle paar Minuten automatisch die Insulinzufuhr über die Pumpe.
- Synonyme: „Künstliche Bauchspeicheldrüse“, „Automated Insulin Delivery“ (AID) Systeme, „Hybrid-Closed-Loop-Systeme“ (HCL)
- im Vergleich zur Standardtherapie (Pumpe/Pen mit CGM):
 - einer erhöhten Time-in-Range
 - reduzierter Hyperglykämie und reduzierte Hypoglykämie-Häufigkeit bei gleichzeitig moderater Reduktion der HbA1c-Werte

Automated Insulin Delivery (AID) Systeme/ Hybrid Closed Loop (HCL) Systeme



Automated Insulin Delivery (AID) Systeme/ Hybrid Closed Loop (HCL) Systeme



**Medtronic
780 G**

US & EU
Ab 7. LJ
In Ö

CamAPS FX

UK ab 1. LJ
In Ö



Tandem Control IQ

US & EU
Ab 6. LJ
Nicht in Ö



Diabloop

4 EU
Länder
Ab 18. LJ



Omnipod 5 AID

US,
EU Zulassung in Gang
>1 J.

	CamAPS FX	MiniMed 770/780	T:slim X2 Control IQ	Diabloop
Pumpe	Ypospump	Minimed	T-Slim X:2	Accu Chek Insight
Sensor	Dexcom G6 Libre 3 (dzt. privat bez.) Dexcom G7 2024	Guardian 3/4	Dexcom G6	Dexcom G6
Sensordauer	10 Tage	7 Tage	10 Tage	10 Tage
Altersbeschränkung	>1 Jahre Schwangere	>7 Jahre	>6 Jahre	12.-18.LJ
Glukosezielwert	80-200 mg/dl	120-100 mg/dl	110 mg/dl	100-180 mg/dl
BZ Messungen	Kein Minimum	Keine Kalibrierung	Kein Minimum	Kein Minimum
Plattform Algorithmus	Android Smartphone IOS 2024	In der Pumpe	In der Pumpe	Handgerät
Datenverfügbarkeit	Automatisch/ Diasend/Glooko	Automatisch/ Care link	Download/ Diasend/Glooko	Download/ Diasend/Glooko
In Österreich verfügbar	ja	ja	nein	nein

MiniMed® 780G Medtronic



Zulassung:

≥ 7 Jahre

≥ 8 I.E. Insulin

- **Hybrid closed loop system**
- **Reservoir:** 1,8 ml bzw 3 ml
- **Farben:** schwarz
- **Wasserdicht**
- **Bolusschritte:** 0,025/0,05/0,1 IE
- **Bolusarten:** Normal,
- **BolusExpert:** ist ein integrierter Bolus-Rechner
- **Basal-Schritte:** 0,025 I.E./h
- **Basalraten:** 8 Profile à 48 Raten
- **Anzeige aktives Insulin:** ja
- **Tastensperre:** ja
- Übertragung der Blutzuckermesswerte per Funk vom **Accu-Chek Guide link**
- Leichte Bedienung durch vereinfachte Menüführung
- **CGM Guardian 4** mit **Automodus/manueller Modus**
- Für Patienten mit geringem Insulinbedarf
- **Zielbereich:** 100/110/120 mg/dl
- **Sportmodus:** Ziel 150 mg/dl

Ysopump mit CamAPS



- **Hybrid closed loop system mit Cam AP FX**
- **Icon-basierter, sprachunabhängiger Touchscreen**
- **Farben:** schwarz
- **Wasserdicht**
- **Bolusschritte:** 0,1/0,05/1 IE
- **Bolusarten:** Normal, verzögert
- **BolusExpert:** in Mylife App
- **Basal-Schritte:** 0,02 I.E./h
- **Basalraten:** 2 Profile à 24 Raten
- **Anzeige aktives Insulin:** ja
- **Tastensperre:** ja
- Übertragung der Blutzuckermesswerte: nein
- Leichte Bedienung durch vereinfachte Menüführung
- **CGM Dexcom G6**
- Für Patienten mit geringem Insulinbedarf
- **Zielbereich:** 100/110/120 mg/dl
- **Vorgefüllt Isulinampullen**
- **Um 360° frei drehbares Infusionsset für eine stets perfekte Ausrichtung**

Besonderheiten bei Kindern mit T1D

- Mehr BZ-Schwankungen besonders Kleinkinder
- „ad libitum-Essverhalten“
- Sehr unterschiedliche Esszeiten
- Fehlende Hypoglykämieselbstwahrnehmung
- Dosierungen von sehr kleinen Insulinmengen mit einem Insulinpen unmöglich/ungenau

Welche Pumpe?

- **Alter des Kindes**
 - Kleinkinder: Möglichkeit kleine Basal/Boluseinstellungen
- **Wunsch des Kindes/Familie**
- **Hypoglykämien/Nächtlichen Hypoglykämien**
 - Smart Guard
 - AID
- **Nadelphobie**
- **Patchpumpe**

Ersteinstellung Pumpe

- **Basalrate**
 - Alter
 - Körpergewicht
 - Diabetesdauer
 - Insulinsensitivität

Basalrate

- **Kleinkinder:**
 - BR: ca **20-30%**
 - zwischen 21:00 und Mitternacht höherer Bedarf
- **Schulkinder:**
 - BR: ca **30-35%**
- **Jugendliche** haben typischerweise 2 Gipfel
 - BR: ca **40-45%**
 - 5:00- 9:00: Dawnphänomen, Duskphänomen

1-5 JAHRE

Körpergewicht Kg
Gesamtbasalraten-Dosis I.E. pro Tag

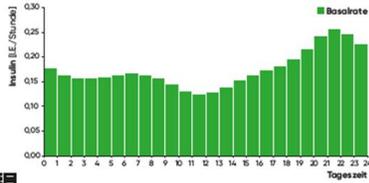
0-12 Uhr	Uhrzeit	Wert
Insulinanaloga 0-12 Uhr	0-1	
	1-2	
	2-3	
	3-4	
	4-5	
	5-6	
	6-7	
	7-8	
	8-9	
	9-10	
	10-11	
	11-12	

ACHTUNG: Die Insulinanaloga muss mit dem passenden Zeitraum in die Automatik eingestellt werden. Es dürfen kein andere Automatikzeiten im Schritzfeld zu sehen sein!

1-5 JAHRE dexcom

Basalratenschieber für Kinder von 1 bis 5 Jahren

Beispiel: Start-Basirrate für eine Person mit einem Körpergewicht von 19 Kg bei Verwendung eines Insulinanalogons.



MHR erfahren zu Dexcom rtCGM und Insulinpumpen als AID-System unter: www.dexcom.com/de-DE/pumpen

12-24 Uhr

Körpergewicht Kg
Gesamtbasalraten-Dosis I.E. pro Tag

Uhrzeit	Wert	
Insulinanaloga 12-24 Uhr	12-13	
	13-14	
	14-15	
	15-16	
	16-17	
	17-18	
	18-19	
	19-20	
	20-21	
	21-22	
	22-23	
	23-24	

ACHTUNG: Die Insulinanaloga muss mit dem passenden Zeitraum in die Automatik eingestellt werden. Es dürfen kein andere Automatikzeiten im Schritzfeld zu sehen sein!

1-5 JAHRE dexcom

Basalratenschieber für Kinder von 1 bis 5 Jahren

Der basale Insulinbedarf bei Kindern wird individuell von Einflussfaktoren wie z. B. Alter, Körpergewicht und Stoffwechsel beeinflusst. Der Basalratenschieber berücksichtigt neben dem Alter auch das Körpergewicht. Bei abweichender Insulinempfindlichkeit kann die Basalrate pro Tag individuell eingestellt werden. Die Daten basieren auf den Erhebungen der DPV-Daten.*



*DPV Daten 09/2021, Typ-1-DM, Alter 1-25 Jahre, Analoginsulin, Dosisempfehlung = Median der jeweiligen Altersgruppe | Dexcom, Dexcom G6, Dexcom G7, Dexcom Follow, Dexcom Share sowie Dexcom CLARITY sind eingetragene Marken von Dexcom, Inc. in den USA und können in anderen Ländern eingetragene sein. © 2022 Dexcom, Inc. Alle Rechte vorbehalten. | www.dexcom.com | +1858.200.0200 | Dexcom, Inc. 6340 Sequoia Drive San Diego, CA 92121 USA | MDSS GmbH, Schillgraben 41, 30775 Hannover, Germany | LU-100938 889001 / 02/2022

Dexcom Deutschland GmbH | Haifa-Allee 2 | 55128 Mainz | www.dexcom.de

6-11 JAHRE

Körpergewicht Kg
Gesamtbasalraten-Dosis I.E. pro Tag

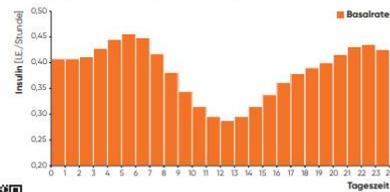
0-12 Uhr	Uhrzeit	Wert
Insulinanaloga 0-12 Uhr	0-1	
	1-2	
	2-3	
	3-4	
	4-5	
	5-6	
	6-7	
	7-8	
	8-9	
	9-10	
	10-11	
	11-12	

ACHTUNG: Die Insulinanaloga muss mit dem passenden Zeitraum in die Automatik eingestellt werden. Es dürfen kein andere Automatikzeiten im Schritzfeld zu sehen sein!

6-11 JAHRE dexcom

Basalratenschieber für Kinder von 6 bis 11 Jahren

Beispiel: Start-Basirrate für eine Person mit einem Körpergewicht von 28 Kg bei Verwendung eines Insulinanalogons.



MHR erfahren zu Dexcom rtCGM und Insulinpumpen als AID-System unter: www.dexcom.com/de-DE/pumpen

12-24 Uhr

Körpergewicht Kg
Gesamtbasalraten-Dosis I.E. pro Tag

Uhrzeit	Wert	
Insulinanaloga 12-24 Uhr	12-13	
	13-14	
	14-15	
	15-16	
	16-17	
	17-18	
	18-19	
	19-20	
	20-21	
	21-22	
	22-23	
	23-24	

ACHTUNG: Die Insulinanaloga muss mit dem passenden Zeitraum in die Automatik eingestellt werden. Es dürfen kein andere Automatikzeiten im Schritzfeld zu sehen sein!

6-11 JAHRE dexcom

Basalratenschieber für Kinder von 6 bis 11 Jahren

Der basale Insulinbedarf bei Kindern wird individuell von Einflussfaktoren wie z. B. Alter, Körpergewicht und Stoffwechsel beeinflusst. Der Basalratenschieber berücksichtigt neben dem Alter auch das Körpergewicht. Bei abweichender Insulinempfindlichkeit kann die Basalrate pro Tag individuell eingestellt werden. Die Daten basieren auf den Erhebungen der DPV-Daten.*



*DPV Daten 09/2021, Typ-1-DM, Alter 1-25 Jahre, Analoginsulin, Dosisempfehlung = Median der jeweiligen Altersgruppe | Dexcom, Dexcom G6, Dexcom G7, Dexcom Follow, Dexcom Share sowie Dexcom CLARITY sind eingetragene Marken von Dexcom, Inc. in den USA und können in anderen Ländern eingetragene sein. © 2022 Dexcom, Inc. Alle Rechte vorbehalten. | www.dexcom.com | +1858.200.0200 | Dexcom, Inc. 6340 Sequoia Drive San Diego, CA 92121 USA | MDSS GmbH, Schillgraben 41, 30775 Hannover, Germany | LU-100938 889001 / 02/2022

Dexcom Deutschland GmbH | Haifa-Allee 2 | 55128 Mainz | www.dexcom.de

12-17 JAHRE

Körpergewicht Kg
Gesamtbasalraten-Dosis I.E. pro Tag

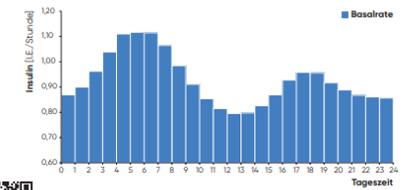
0-12 Uhr	Uhrzeit	Wert
Insulinanaloga 0-12 Uhr	0-1	
	1-2	
	2-3	
	3-4	
	4-5	
	5-6	
	6-7	
	7-8	
	8-9	
	9-10	
	10-11	
	11-12	

ACHTUNG: Die Insulinanaloga muss mit dem passenden Zeitraum in die Automatik eingestellt werden. Es dürfen kein andere Automatikzeiten im Schritzfeld zu sehen sein!

12-17 JAHRE dexcom

Basalratenschieber für Jugendliche von 12 bis 17 Jahren

Beispiel: Start-Basirrate für eine Person mit einem Körpergewicht von 50 Kg bei Verwendung eines Insulinanalogons.



MHR erfahren zu Dexcom rtCGM und Insulinpumpen als AID-System unter: www.dexcom.com/de-DE/pumpen

12-24 Uhr

Körpergewicht Kg
Gesamtbasalraten-Dosis I.E. pro Tag

Uhrzeit	Wert	
Insulinanaloga 12-24 Uhr	12-13	
	13-14	
	14-15	
	15-16	
	16-17	
	17-18	
	18-19	
	19-20	
	20-21	
	21-22	
	22-23	
	23-24	

ACHTUNG: Die Insulinanaloga muss mit dem passenden Zeitraum in die Automatik eingestellt werden. Es dürfen kein andere Automatikzeiten im Schritzfeld zu sehen sein!

12-17 JAHRE dexcom

Basalratenschieber für Jugendliche von 12 bis 17 Jahren

Der basale Insulinbedarf bei Jugendlichen wird individuell von Einflussfaktoren wie z. B. Alter, Körpergewicht und Stoffwechsel beeinflusst. Der Basalratenschieber berücksichtigt neben dem Alter auch das Körpergewicht. Bei abweichender Insulinempfindlichkeit kann die Basalrate pro Tag individuell eingestellt werden. Die Daten basieren auf den Erhebungen der DPV-Daten.*



*DPV Daten 09/2021, Typ-1-DM, Alter 1-25 Jahre, Analoginsulin, Dosisempfehlung = Median der jeweiligen Altersgruppe | Dexcom, Dexcom G6, Dexcom G7, Dexcom Follow, Dexcom Share sowie Dexcom CLARITY sind eingetragene Marken von Dexcom, Inc. in den USA und können in anderen Ländern eingetragene sein. © 2022 Dexcom, Inc. Alle Rechte vorbehalten. | www.dexcom.com | +1858.200.0200 | Dexcom, Inc. 6340 Sequoia Drive San Diego, CA 92121 USA | MDSS GmbH, Schillgraben 41, 30775 Hannover, Germany | LU-100938 889001 / 02/2022

Dexcom Deutschland GmbH | Haifa-Allee 2 | 55128 Mainz | www.dexcom.de

Aufgabe des Bolus

- Die **nach einer Mahlzeit** aus dem Darm ins Blut anflutenden **Glucose** möglichst rasch weg zu speichern
- Zum **Ende der Wirkdauer** des verwendeten Insulins soll der **Ausgangsbloodzucker** wiederhergestellt sein
- „**Spitzenwerte**“ **1-2 Stunden** nach Essensbeginn sollen nicht allzu hoch sein - realistisch sind Anstiege um ca. 40-60 bzw. ca. 80 mg/dl

Bolus

- **Angepasst** an das **Basalinsulin**
- **Je nach Alter:**
 - **Kleinkinder:** ca. 70-80% der Tagesgesamtmenge
 - **Schulkinder:** ca.60-70% der Tagesgesamtmenge
 - **Jugendliche:** ca. 50-70% der Tagesgesamtmenge
- **< 3 Jahre:** 0.3-0.4 IE /BE
- **> 3 Jahre:** 0.4-1.0 IE /BE
- **> 10 Jahre:** 1.0-2.0 IE/BE

Wann soll der Bolus abgegeben werden?

- Vor dem Essen (bei Normoglykämie)
- Bei **BZ > 150-200 mg/dl**: 15-20 min warten (+Korrektur)
- Bei **BZ > 300 mg/dl**: nur Korrektur, nach 1h nachmessen und dann Bolus + Essen
- Bei **BZ < 80 mg/dl**: zuerst Essen, danach Bolus
- **CAVE**: Essen mit hohem glyk. Index → Spritz-Ess-Abstand sinnvoll

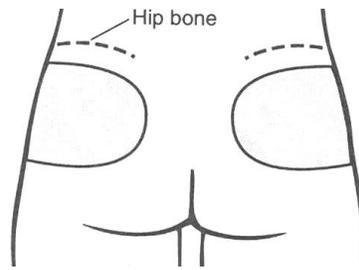
Wann soll der Bolus abgegeben werden?

Ausnahme: Kleinkinder/Säuglinge:

- Zum/nach dem Essen abhängig vom Blutzucker
- Oder Bolus „splitten“
- abhängig von der Mahlzeit.
- ev. auch schon vorher (z.B. Babynahrung)

- KK habe größere BZ-Schwankungen

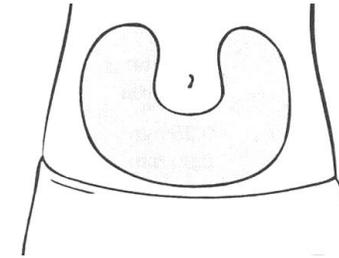
Katheteranlage



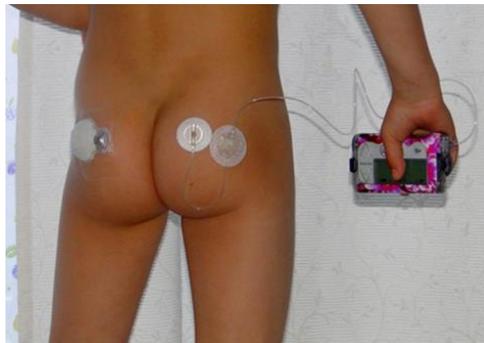
Gesäß



Oberschenkel



Bauch,
Aussparung des Nabels

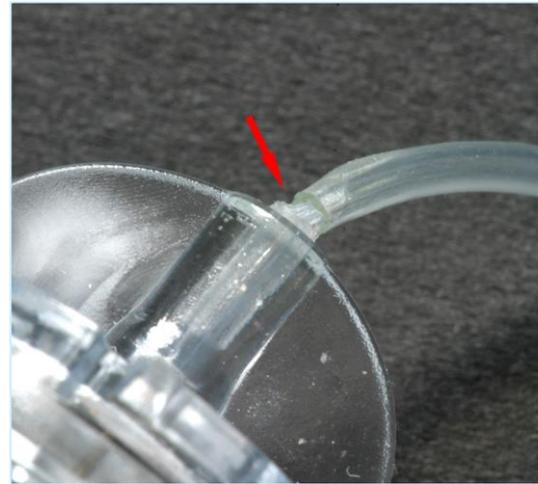


Katheterprobleme bei Kindern und Jugendlichen

- Knicken des Teflonkatheters
 - (Kinder lehnen Stahlkatheter oft ab)
- Irrtümliches Entfernen bei Spielen/Sport
- Luftblasen im Schlauch
- Blut im Katheter
- Kinder mit Pumpe entgleisen schneller, da nur kurzwirksames Insulin
- Cave: auch bei kurzer Anamnese an DKA denken
- Cave: Jugendliche mit Pumpe und Alkoholintoxikation



Lipohypertrophie



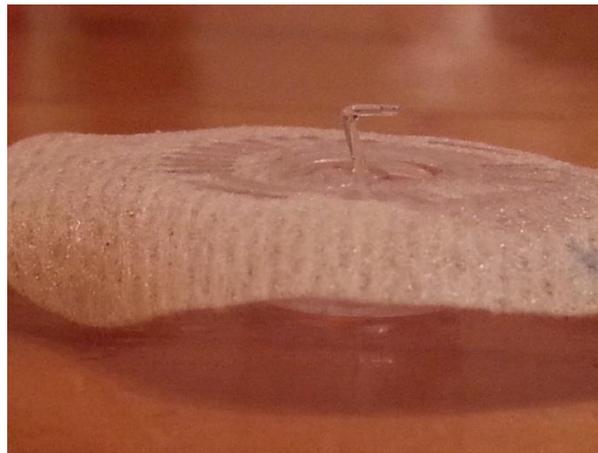
Abgerissener Katheter



Lokale Infektionen



Lipoatrophie



Katheterknick



Kontaktallergien

Mögliche Hilfsmittel bei Kathetersetzung

• Schmerzreduktion

- Emla
- Chloräthylspray
- Xylocain Salbe



• Hautverträglichkeit

- Cavillon-Spray



- Autorinnen:
- Astrid Feder
- Elke Fröhlich-Reiterer
- Sandra Zlamal-Fortunat