

Das ABC der kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) und der Insulinpumpentherapie (CSII) ...



3. Auflage:
Komplett
überarbeitet und
um fast 100 Seiten
erweitert

- für **Einsteiger**: Was können Sie von der Insulinpumpentherapie und/oder der kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) erwarten? Mit ständig aktualisierten Produktvergleichen im Online-Anhang und 11 Erfahrungsberichten.
- für **Insulinpumpenträger**: Die Fibel unterstützt Sie beim Pumpen-Start und bei der Optimierung einer laufenden Pumpentherapie. Mit Pumpen-Notfall-Pocket für unterwegs, ausführlichen Informationen zu Bolusgaben für Fett und Eiweiß, Tipps zu temporären und alternativen Basalraten etc.
- für **CGM-Anwender**: Lernen Sie, wie Sie am besten von den angezeigten CGM-Informationen profitieren. Mit ausführlichen Tipps zur (persönlichen) Messgenauigkeit, zu optimalen Alarmeinstellungen und zum Vorgehen bei Hautproblemen.
- für **Diabetes-Profis**: Nutzen Sie die vollständigen Informationen zu CGM und Insulinpumpentherapie in Ihrem Beratungsalltag. Mit unzähligen Praxisbeispielen, Vorgehen bei Problemen mit der Kostenübernahme und Tipps zur Interpretation der CGM-Kurven und -Statistik.

Stimmen zum Buch

Sonja Brandenburg, Insulinpumpenträgerin und CGM-Einsteigerin: Selten habe ich Fachliteratur mit so viel Witz, Unterhaltungswert und trotzdem Ernsthaftigkeit erlebt. Anschaulich und verständlich für jeden Anwender, auch für Neulinge, wie ich einer war.

Prof. Dr. rer. nat. Lutz Heinemann, Wissenschaftler: Das Buch füllt eine klare Lücke. Es ist nach meiner Kenntnis das erste Buch über Diabetes-

Technologie, das alle praxisrelevanten Aspekte klar und deutlich adressiert. [...] Dieses Buch ist ein Meilenstein auf dem Weg zur gemeinsamen Aktivität aller an dem Thema Interessierten.

Dr. med. Kristina Pralle, Diabetologin: Das vorliegende Buch ist sicherlich ein zukünftiges Standardwerk der Realdiabetologie für alle Menschen mit Diabetes und für alle Diabetes-Profis – ein „Muss“ für

alle, die mit Insulinpumpen und/oder CGM leben oder arbeiten wollen.

Rosalie Lohr, Diabetesberaterin: Die Fibel ist der perfekte Leitfaden für den Beratungsalltag. [...] Erfahrene Beraterinnen freuen sich über die unzähligen Tipps und Tricks zur Lösung kniffliger Probleme in allen Lebenslagen, die weder in den Gebrauchsanweisungen noch in den verfügbaren Schulungsprogrammen zu finden sind.

Ulrike Thurm und Bernhard Gehr
CGM- und Insulinpumpenfibel
3. Auflage 2019, 560 Seiten
24,90 €, ISBN 978-3-87409-641-6

Überall im Buchhandel oder gleich hier bestellen:



per Telefon
07 11/66 72-14 83



per Internet
www.kirchheim-shop.de



per Mail
svk@svk.de



per Post SVK-GmbH, VA Kirchheim-Verlag, Postfach 10 60 16, 70049 Stuttgart



Ihr Diabetes-Verlag

Ausgezeichnet mit dem Heinrich-Sauer-Preis 2012.

Online-Anhang

Version vom 4.11.2019

- Die CGM- und Insulinpumpenfibel wird durch einen Online-Anhang im Internet ergänzt. Zum einen schreitet die Entwicklung in der Diabetes-Technik so schnell voran, dass wir ansonsten alle 6 Monate eine neue Auflage drucken müssten. Im Online-Anhang stellen wir ständig aktualisierte Vergleichstabellen zu CGM-Systemen und Insulinpumpen bereit. Die neuen Hybrid-Closed-Loop-Systeme werden wir im Online-Anhang vorstellen, sobald wir Erfahrung damit sammeln konnten.
- Zum anderen möchten wir unseren Lesern auch gerne einige Arbeitsblätter zum Ausdrucken zur Verfügung stellen. Sie können diese gerne in beliebiger Anzahl ausdrucken und verwenden, allerdings nicht verändern oder unter eigenem Namen vertreiben.
- Nicht zuletzt möchten wir den Erfahrungsbericht zu Insulinpumpe und Sehstörung digital zur Verfügung stellen, sodass dieser von Screenreadern gelesen werden kann.

Der Zugriff auf den Online-Anhang geschieht über folgende Internetadresse:
www.kirchheim-shop.de/buch/CGM-und-Insulinpumpenfibel.html



Ulrike Thurm und Bernhard Gehr
CGM- und Insulinpumpenfibel
 3. Auflage 2019, 560 Seiten
 24,90 €, ISBN 978-3-87409-641-6

Inhaltsverzeichnis des Online-Anhangs

20.1 Aktualisierte Vergleichstabellen und Informationen	
20.1.1 Insulinpumpen	
20.1.2 CGM-Systeme	
20.1.3 Neue Systeme nach Drucklegung (incl. Hybrid-Closed-Loop)	
20.2 Arbeitsblatt „Meine Messgenauigkeit“ zum Ausdrucken	
20.3 Vereinbarung zur Insulinpumpentherapie zum Ausdrucken	
20.4 Insulinpumpenführerschein-Prüfung zum Ausdrucken	
20.5 CGM-Pilotenschein-Prüfung zum Ausdrucken	
20.6 Kontaktadressen der Hersteller in Deutschland, Österreich und der Schweiz	
20.7 Erfahrungsbericht von Diana Drossel: „Kämpfen für barrierefreie Pumpen, Testgeräte und Tagebücher“ (Insulinpumpe und Sehstörung)	

Insulinpumpenmodelle Übersicht						Patch-Pumpen („Klebspumpen“)	
	Schlauchpumpen						
Modell	Accu-Chek Combo	Accu-Chek Insight	Dana Diabecare R/RS	MiniMed 640G	mylife Ypsopump	mylife OmniPod	A6 TouchCare
Hersteller	Roche	Roche	Sooil (Vertrieb in D: IME-DC)	Medtronic	Ypsomed	Insulet Corporation	Medtrum
erhältlich seit	2009	2014	2010 / 2018	2015	2018 (Version 1.5)	2010	2018
Gehäusefarbe	schwarz; Diabetes Manager: schwarz 	Pumpe: schwarz; Diabetes Manager: schwarz 	R: weiß, grün, pink, anthrazit; RS: grün, anthrazit 	schwarz 	schwarz 	Pod: weiß; PDM: blau 	Patch: weiß; Pumpenbasis: grün; PDM: schwarz 
<i>Basalrate</i>							
Basalratensegmente	24/Tag	24/Tag	24/Tag	max. 48/Tag	24/Tag	bis 24/Tag	bis 48/Tag
Basalratenprofile	5	5	4	8	2	7	5
Basalratenschritte/ minimale BR	0,05 I.E.	0,01 / 0,02 I.E.	0,01 I.E. / 0,1 I.E.	0,025 I.E.	0,01 I.E. / 0,02 I.E.	0,05 I.E.	0,05 I.E.
temporäre Basalrate: Schritte, Dauer	10% Schritte von 0 – 250% / bis 12 Std. (erweiterbar über PC)	10% Schritte von 0 – 250% / bis 24 Std.	10% Schritte von -100 bis +100% / bis 24 Std.	1% Schritte von 0 bis 200% oder in I.E. / bis 24 Std.	10% Schritte von 0 bis 200% / bis 24 Std.	5% Schritte (-100% bis + 95%) oder in I.E. / bis 12 Std.	1% Schritte (-100% bis +100%) oder in I.E. / bis 24 Std.
Abgabemodus der Basalrate	alle 3 Min.	alle 3 Min.	alle 4 Min.	Mengengesteuert (Impulse von 0,025 I.E.)	Mengengesteuert (Impulse von 0,01 I.E.)	Mengengesteuert (Impulse von 0,05 I.E.)	Mengengesteuert (Impulse von 0,05 I.E.)
<i>Bolus</i>							
minimaler Bolus/ Bolusschritte	0,1 I.E.	0,05 I.E. / Schrittgröße 0,1, 0,2, 0,5, 1,0, 2,0 I.E.	0,05 I.E. / Schrittgröße 0,05, 0,1, 0,5, 1,0 I.E.	0,025 I.E. / Schrittgröße: 0,1, 0,05, 0,025 I.E.	0,1 I.E. / Bolusschritte 0,1, 0,5, 1,0, 2,0 I.E.	0,05 I.E. / Schrittgröße 0,05, 0,1, 0,5, 1,0 I.E.	0,05 I.E. / Schrittgröße 0,05 oder 0,1 I.E.
Abgabegeschwindigkeit	1 I.E. = 5 Sek.	4 Geschwindigkeiten: 1 I.E. = 20/10/7/5 Sek.	1 I.E. = 12 Sek.	Standard: 1 I.E. = 40 Sek. Schnell: 1 I.E. = 4 Sek.	1 I.E. = 1,8 Sek.	1 I.E. = 40 Sek.	1 I.E. = 40 Sek.
Bolusvarianten	Quick, Standard, Verzögert, Multiwave	Quick, Standard, Verzögert, Multiwave	Einzel, Verzögert, Dual	Normal, Verlängert, Dual	Normal, Verzögert, Kombi- niert, Blindbolus	Normaler Bolus, verzögerter Bolus, kombinierter Bolus	Normaler Bolus, verzögerter Bolus, kombinierter Bolus
Verzögerungsbolus: Schritte/Dauer	15 Min. / max. 12 Std. (erwei- terbar über PC)	15 Min. / max. 24 Std.	30 Min. / max. 8 Std.	30 Min. / max. 8 Std.	0,1–30 I.E. / max. 12 Std.	30 Min. / max. 8 Std.	30 Min. / max. 8 Std.
Boluskalkulator	nicht mit Pumpe alleine, nur am Accu-Chek Aviva Combo Blutzucker-Messgerät; keine manuelle Eingabe der Gluko- sewerte möglich	nicht mit Pumpe alleine, nur am Accu-Chek Aviva Dia- betes Manager Blutzucker- Messgerät; keine manuelle Eingabe der Glukosewerte möglich	Dana R/RS: ja, manuelle Ein- gabe der Glukosewerte in Pumpe oder AnyDana-App Dana R: Fernbedienung mit integriertem Blutzucker- Messgerät	ja, mit Blutzucker-Messge- rät Bayer Contour USB oder manuelle Eingabe der Glu- kosewerte	nur über mylife-App (den- noch manuelle Boluseingabe in Insulinpumpe nötig)	ja, bei Messung mit PDM (Abbott FreeStyle Teststrei- fen) oder manuelle Eingabe der Glukosewerte	ja, „Mahlzeitbolusrechner“ und „Korrekturbolusrech- ner“, manuelle Eingabe der Glukosewerte









Insulinpumpenmodelle Übersicht (Forts.)								
	Schlauchpumpen					Patch-Pumpen („Klebpumpen“)		
Modell	Accu-Chek Combo	Accu-Chek Insight	Dana Diabecare R/RS	MiniMed 640G	mylife Ypsopump	mylife OmniPod	A6 TouchCare	
<i>Technische Daten</i>								
Größe	Pumpe: 82 x 56 x 21 mm Accu-Chek Aviva Combo: 94 x 55 x 25 mm	Pumpe: 85 x 52 x 19 mm Diabetes Manager: 105 x 52 x 19 mm	Pumpe: 78 x 45 x 19 mm Fernbedienung: 81 x 32 x 20 mm	53 x 96 x 24 mm	78 x 46 x 16 mm	Pod: 41 x 62 x 17 mm PDM: 64 x 114 x 25 mm	Patch-Pumpe: 76 x 48 x 9 mm PDM: 76 x 48 x 9 mm	
Gewicht (inkl. Batterie und voller Ampulle)	Pumpe: 110 g Accu-Chek Aviva Combo: 103 g	Pumpe: 122 g Diabetes Manager: 110 g	Pumpe: 65 g Fernbedienung: 43 g	113 g	83 g	Pod: 34 g PDM: 125 g	Patch-Pumpe: 21 g (ohne Insulin) PDM: 42 g	
Insulinampulle = Reservoir: Selbstbefüllung (Aufziehpumpen) oder vorgefüllt?	315 I.E., Selbstbefüllung oder vorgefüllt (nur Normalinsulin: Insuman Infusat)	200 I.E., vorgefüllt (nur NovoRapid) Off-label: Verwendung der Ypsopump Aufziehpumpen	300 I.E., Selbstbefüllung	300 I. E., Selbstbefüllung	160 I.E., Selbstbefüllung oder vorgefüllt (nur NovoRapid)	85 – 200 I.E.	70 – 200 I.E.	
Displaygröße, SW/Farbe	Pumpe: schwarz-weiß, 35 x 14 mm, 96 x 32 Bildpunkte	Pumpe: Farbdisplay, 38 x 15 mm, 220 x 80 Bildpunkte	35 x 17 mm, schwarz-weiß 128 x 64 Bildpunkte	41 x 31 mm, hochauflösendes Farbdisplay, Helligkeitsautomatik je nach Umgebungslicht	Touchscreen 41 x 16 mm (OLED-Touchscreen)	PDM: 36 x 48 mm, Farbe 320 x 240 Bildpunkte	PDM: 2,4 Zoll Diagonale (=61 mm), Farbe	
Wasserdicht?	ja / getestet bis 2,5 m über 1 Std. (IPX8)	ja / getestet bis 1,3 m über 1 Std. (IPX8)	ja / gegen unbeabsichtigtes Eintauchen (IP28)	ja / getestet bis 3,6 m über 24 Std. (IPX8)	ja / getestet bis 1 m für 1 Std. (IPX8)	Pod: ja / getestet bis 7,5 m über 1 Std. (IPX8)	Patch-Pumpe: ja / getestet bis 2,5 m über 60 Min. (IPX8)	
Batterietyp	1 x AA-Alkaline- oder Lithiumbatterie / NiMH-Akku (handelsüblich)	1 x AAA-Lithium-Batterie (Energizer® Ultimate Lithium, Typ FRO3), nur im Notfall Alkali-Batterie verwenden	Spezialbatterie (3,6 V Lithium-Batterie)	1x AA-Alkali- oder Lithium-Batterie; Akku	1 x AAA (LR03)	PDM: 2 x AAA (handelsüblich)	PDM: Akku, fest eingebaut	
Batterielebensdauer	mit Bluetooth: Alkali ca. 4 Wo., Lithium ca. 11 – 12 Wo., Akku ca. 5 – 6 Wo.; ohne Bluetooth: ca. doppelte Laufzeit.	Lithiumbatterie: soll mindestens alle zwei Wochen gewechselt werden, unabh. von Batteriestandsanzeige; Alkalibatterie: deutlich kürzere Laufzeit.	2 – 3 Wochen	Ohne/mit CGM: Lithium 2/3 Wochen, Alkali 1/2 Wochen, Akku je nach Alter und Verwendung des Akkus	30 Tage	PDM: ca. 4 Wochen	PDM: ca. 1 Woche mit einer vollen Akkuladung	
Ampulle-Katheter-Verbindung	Luer	Spezialanschluss (Roche Accu-Chek Insight), nur Teflonkanülen verfügbar	Spezialanschluss („Dana-Anschluss“: Luer mit Linksgewinde)	Spezialanschluss (MiniMed Paradigm)	Spezialanschluss (Ysopump-Anschluss)	integrierte Teflonkanüle von ca. 9 mm Länge, Durchmesser ca. 0,5 mm, Einführwinkel ca. 45° (Eindringtiefe 6,5 mm)	integrierte Stahlkanüle von 5 mm Länge, Durchmesser 0,25 mm (30G), Einführwinkel 90° (Eindringtiefe 5 mm)	

Insulinpumpenmodelle Übersicht (Forts.)							
	Schlauchpumpen					Patch-Pumpen („Klebpumpen“)	
Modell	Accu-Chek Combo	Accu-Chek Insight	Dana Diabecare R/RS	MiniMed 640G	mylife Ypsopump	mylife OmniPod	A6 TouchCare
<i>Konnektivität</i>							
CGM-fähig? Abschaltfunktionen?	nein	nein	nein	ja, in Verbindung mit Medtronic Enlite-CGM-Sensoren; Option zur prädiktiven Hypoglykämieabschaltung („SmartGuard“)	nein	nein	ja, in Verbindung mit Medtrum A6 CGM-Sensor; Option zur prädiktiven Hypoglykämieabschaltung
Bluetooth-Schnittstelle? Bluetooth Low Energy (BLE)? Optionen?	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth (Dana R) bzw. BLE (Dana RS)	nein	BLE	nein	ja
Korrespondierende App (Android/iOS)?	nein	nein	ja, AnyDANA-App mit voller Funktionalität (Fernsteuerung aller Pumpenfunktionen)	nein	ja, mylife-App (keine Fernsteuerung der Pumpe möglich, nur Auslesen)	nein	ja, EasyTouch-Mobile-App (keine Fernsteuerung der Pumpe möglich, nur Statusanzeige)
Datenspeicher auslesbar? Wie?	ja, Infrarot über Hardware Accu-Chek Smart Pix, Software: Accu-Chek 360°	ja, über Micro-USB-Kabel mit Accu-Chek-Smart-Pix Software (2.0)	ja, über Bluetooth, Software: DANA Monitor, Diabass, Si-Diary, Diasend (Transmitter)	ja, mithilfe Contour Next Link 2.4 oder CareLink-USB-Stick, Software: CareLink Personal (webbasiert), CareLink PRO (Fachkreise)	ja, über Bluetooth, mit mylife-Software	ja, USB-Anschluss; Software Glooko® + Diasend®	Datenspeicher auslesbar über Bluetooth und eigene Software "Medtrum EasyView"
Über PC programmierbar?	ja	ja, über Micro-USB-Kabel mit Accu-Chek-360°-Konfigurationssoftware (2.0)	ja / über AnyDANA-App	nein	nein	nein	nein
<i>Hersteller-Service</i>							
Pumpenkonzept	1 Insulinpumpe mit unbegrenzter Laufzeit	1 Insulinpumpe mit unbegrenzter Laufzeit	1 Insulinpumpe mit unbegrenzter Laufzeit	1 Insulinpumpe mit unbegrenzter Laufzeit	1 Insulinpumpe mit unbegrenzter Laufzeit	PDM mit unbegrenzter Laufzeit; Pods sind Einwegartikel (nicht wiederbefüllbar, Laufzeit 3 Tage)	PDM und Pumpenbasis mit unbegrenzter Laufzeit; Patches sind Einwegartikel (nicht wiederbefüllbar, Laufzeit 3 Tage)
Urlaubs-Reservepumpe (siehe Kap. 10.7.1)	kann gemietet werden	kann gemietet werden	ja, kostenlos	für Kinder unter 10 Jahren und bei Fernreisen u. Ä., kostenlos	ja, kostenlos	ja, kostenlos (PDM)	ja, kostenlos (PDM und Pumpenbasis)
Bei Pumpenausfall: Ersatzpumpe in ... Std.	ca. 8 Std. in Deutschland	ca. 8 Std. in Deutschland	max. 24 Std.	max. 24 Std.	max. 24 Std.	max. 24 Std.	max. 24 Std.
Garantiezeit	4 Jahre	4 Jahre	4 Jahre	4 Jahre	4 Jahre	PDM: 4 Jahre	PDM: 4 Jahre Pumpenbasis: 1 Jahr
Service-Hotline	0800/4466800 (24 Std., 365 Tage im Jahr), kostenfrei	0800/4466800 (24 Std., 365 Tage im Jahr), kostenfrei	09286/96469-888 (24 Std., 365 Tage im Jahr)	0800/6464633 (24 Std., 365 Tage im Jahr), kostenfrei	0800/1020210, kostenfrei	0800/1821629 oder Omnipod-DE@insulet.com (24 Std., 365 Tage im Jahr), kostenfrei	über die kostenfreie Hotline des entsprechenden Diabetes-Versandhändlers

Insulinpumpenmodelle Übersicht (Forts.)						Patch-Pumpen („Klebspumpen“)	
Schlauchpumpen							
Modell	Accu-Check Combo	Accu-Chek Insight	Dana Diabecare R/RS	MiniMed 640G	mylife Ypsopump	mylife OmniPod	A6 TouchCare
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> große Auswahl an passenden Insulinkathetern (Standard Luer Anschluss) Bolusrechner nicht in die Pumpe integriert, sondern nur über Fernsteuerung mit Accu-Chek Aviva Combo möglich (nach Blutzucker-Messung mit dem integrierten Messgerät) 	<ul style="list-style-type: none"> Bolusrechner nicht in die Pumpe integriert, sondern nur über Fernsteuerung mit Accu-Chek Aviva Insight Diabetes Manager möglich (nach Blutzucker-Messung mit dem integrierten Messgerät) Datenauswertung auf dem Diabetes Manager (Farbdisplay) keine Stahlkatheter verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> Bedienung auch über ein kompatibles Smartphone möglich (AnyDANA App) Dana R: mit separater Fernbedienung mit integriertem Blutzucker-Messgerät Dana RS: schnellere Bluetooth-Schnittstelle (BLE) sehr leicht und klein, dennoch 300 I.E. Reservoirgröße zum Ampullenwechsel muss die Gewindestange entnommen und manuell zurückgedreht werden 	<ul style="list-style-type: none"> erste Insulinpumpe, welche in Kombination mit CGM arbeitet prädiktive Hypoglykämieabschaltung (bei Verwendung von Medtronic Enlite-CGM-Sensoren) Anzeige des noch wirkenden (aktiven) Insulins bei jeder Boluseinstellung 	<ul style="list-style-type: none"> sehr schlankes Design, „verschwindet“ unter der Kleidung Touchscreen mit symbolbasierter und somit sprachunabhängiger Bedienung, auch für Alphabeten geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> erste Patch-Pumpe (ohne Katheterschlauch) Pod: Einwegartikel inkl. Insulinreservoir und Teflonkanüle, wird direkt auf die Haut geklebt PDM: Steuergerät mit integriertem Blutzucker-Messgerät automatisches Setzen der Teflonkanüle (45°-Winkel), die Nadel ist nie zu sehen 	<ul style="list-style-type: none"> erste Patch-Pumpe, die in Kombination mit CGM arbeitet prädiktive Hypoglykämieabschaltung (bei Verwendung von Medtronic A6 CGM) Reservoir-Patch: Einwegartikel inkl. Insulinreservoir und Stahlkannüle, wird direkt auf die Haut geklebt wiederverwendbare Pumpenbasis: wird auf Patch geklickt (weniger Abfall) PDM: Steuergerät für Patch-Pumpe (und ggf. CGM-Sensor) automatisches Setzen der Stahlkannüle (90°-Winkel), die Nadel ist nie zu sehen

Tab. 1: Übersicht über die technischen Eigenschaften verschiedener Insulinpumpenmodelle. Die Modelle sind alphabetisch nach Herstellernamen sortiert, die Reihenfolge impliziert keinerlei Bewertung.

Stand der Informationen: Herbst 2019.
Alle Angaben unter Vorbehalt, keine Garantie für Vollständigkeit.

Technische Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme						
Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®	MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
Hersteller	Abbott	Dexcom	Medtronic	Medtronic	Medtrum	Senseonics Inc., Vertrieb: Roche Diabetes Care GmbH
Markteinführung in Deutschland (Jahr)	2018	2018	Insulinpumpe MiniMed 640G: 2015, Enlite Sensor: 2011, Guardian 3 Sensor: 2019	Guardian connect System: 2017 Enlite Sensor: 2011	2018, neuer PDM: 2019	2017
zugelassene Altersgruppe	ab 4 Jahre inkl. Schwangere	ab 2 Jahre	keine Altersbegrenzung	keine Altersbegrenzung	ab 2 Jahre	ab 18 Jahre
						
allgemeine Eigenschaften						
CGM-Typ	CGM, Elektrodensensor, Stand-alone-System	rt-CGM, Elektrodensensor, Stand-alone-System	rt-CGM, Elektrodensensor, Insulinpumpe als CGM-Empfänger, mit prädiktiver Hypoglykämie-Abschaltung	rt-CGM, Elektrodensensor, Stand-alone-System	rt-CGM, Elektrodensensor, Stand-alone-System oder in Kombination mit Patch-Pumpe Medtrum A6 TouchCare (mit prädiktiver Hypoglykämie-Abschaltung)	rt-CGM, implantierbarer Langzeit-Sensor, Stand-alone-System
Messprinzip	enzymatisch (Glukoseoxidase)	enzymatisch (Glukoseoxidase)	enzymatisch (Glukoseoxidase)	enzymatisch (Glukoseoxidase)	enzymatisch (Glukoseoxidase)	Fluoreszenz-Prinzip
Glukosemessbereich	40 – 500 mg/dl	40 – 400 mg/dl	40 – 400 mg/dl	40 – 400 mg/dl	40 – 400 mg/dl	40 – 400 mg/dl
Anzeigesequenz der Glukosewerte	Anzeige eines Glukosewerts nur nach aktivem „Scannen“ des Sensors	alle 5 Min. (288 Werte/Tag)	alle 5 Min. (288 Werte/Tag)	alle 5 Min. (288 Werte/Tag)	alle 2 Min. (720 Werte/Tag)	alle 5 Min. (288 Werte/Tag)
Zulassung als Ersatz der Blutzuckermessung? (Herstellerangaben)	Ja, jedoch sind laut Hersteller zusätzliche BZ-Tests erforderlich wenn die Glukose sich rasch ändert, wenn eine (drohende) Hypoglykämie angezeigt wird oder wenn die Symptome nicht mit den angezeigten Werten übereinstimmen.	ja, wenn das System einen aktuellen Glukosewert und Trendpfeil anzeigt und wenn Symptome und Erwartungen dem angezeigten Glukosewert entsprechen	nein	nein	nein	nein

Technische Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme (Forts.)						
Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®	MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
Sensor						
Größe des invasiven Anteils	Länge 5 mm Querschnitt ca. 0,2 x 0,35 mm	Länge 12,7 mm Durchmesser max. 0,4 mm (rund)	Länge 9 mm ovaler Querschnitt 0,52 x 0,25 mm	Länge 9 mm ovaler Querschnitt 0,52 x 0,25 mm	Länge 5 mm Durchmesser 0,2 mm	Länge 18,3 mm Durchmesser 3,5 mm
Einstechwinkel	90°	45°	90°	90°	90°	Sensor liegt vollständig subkutan
zugelassene Insertionsorte	Oberarm/Abdomen	Erwachsene: Abdomen Kinder und Jugendliche (2 – 17 Jahre): zusätzlich oberer Gesäßbereich	alle geeigneten Insertionsstellen	Abdomen, Rücken (Flanken)	Abdomen, unterer Rücken, Oberarm	Oberarm
zugelassene maximale Liegedauer	14 Tage	10 Tage	Medtronic Enlite Sensor (mit Guardian 2 Link Transmitter): bis zu 6 Tage Guardian Sensor 3 (mit Guardian Link 3 Transmitter): bis zu 7 Tage	Medtronic Enlite Sensor (mit Guardian connect Transmitter): bis zu 6 Tage	7 Tage	bis zu 180 Tage
Sender						
Größe	3,5 x 0,5 cm (rund)	4,6 x 3 x 1,5 cm	3,5 x 2,7 x 0,9 cm	3,5 x 2,7 x 0,9 cm	3,6 x 1,9 x 1,2 cm	3,8 x 4,8 x 0,9 cm
Gewicht	5 g	12 g	5 g	5 g	4,8 g	11,3 g
Stromversorgung	Batterie (fest verbaut, Einmalgebrauch)	Batterien (fest verbaut, halten mind. 3 Monate)	Akku (fest verbaut, Laden dauert bis zu 2 Std. und wird bei jedem Sensorwechsel empfohlen)	Akku (fest verbaut, Laden dauert bis zu 2 Std. und wird bei jedem Sensorwechsel empfohlen)	fest verbauter 3,7-V-Lithium-Ion-Polymer-Akku, wiederaufladbar	Akku (fest verbaut, ca. 15 Min. Ladezeit mit Ladestation mit USB-Port)
Funkreichweite	6 m	6 m	1,5 m	6 m	10 m	7,6 m
Wasserdicht?	ja, getestet bis 1 m über 30 Minuten (IP27)	ja, getestet bis 2,4 m über 24 Std. (IPX8)	ja, IPX8 (bei korrekter Verbindung mit dem Sensor)	ja, getestet bis 2,4 m über 30 Min. (IP48)	ja, getestet bis 2,5 m über 60 Minuten (IPX8)	ja, getestet bis 1 m über 30 Min. (IP67)
Lebensdauer Sender	Einwegartikel, wird mit jedem Sensor entsorgt	3 Monate	mind. 1 Jahr	1 Jahr	unbegrenzt, Garantie 1 Jahr	1 Jahr

Technische Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme (Forts.)						
Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®	MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
mitgelieferter Empfänger						
Größe, Gewicht	9,5 x 6,0 x 1,6 cm, 65 g (mitgeliefert) + kompatible Mobilgeräte	10,7 x 6,4 x 1,4 cm, 113 g (mitgeliefert) + kompatible Mobilgeräte	5,3 x 9,6 x 2,4 cm, 113 g (mit Batterie und voller Insulinampulle)	12,3 x 5,9 x 0,6 cm, 88 g (vorkonfigurierter iPod touch, nur zum Gebrauch als CGM-Monitor) + kompatible Mobilgeräte	PDM: 7,6 x 4,8 x 0,9 cm, 42 g (mitgeliefert) + kompatible Mobilgeräte	Es wird kein Empfänger mitgeliefert. Betrieb ausschließlich mit kompatiblen Mobilgeräten
Stromversorgung	Akku (fest verbaut, wiederaufladbar über Micro-USB-Anschluss, hält ca. 4 Tage bei typischem Gebrauch)	Akku (fest verbaut, wiederaufladbar über Micro-USB-Anschluss, hält 2 Tage)	1 AAA Alkali-Batterie (handelsüblich), hält ca. 1 Woche	Akku (systemabhängig, s. o.)	Akku, fest eingebaut, Laufzeit ca. 1 Woche mit einer vollen Akkuladung	Akku (systemabhängig, s. o.)
Wasserdicht?	nein	nein, aber spritzwassergeschützt	ja, getestet bis 3,6 m Tiefe über 24 Std. (IPX8)	nein	nein, nur Schutz gegen Tropfwasser (IP22)	–
BZ-Messgerät integriert?	ja, BZ- und Blutketonmessung mit entsprechenden Teststreifen	nein	nein, manuelle Eingabe oder Funkübertragung der BZ-Werte durch Messgerät Contour Link	nein, manuelle Eingabe	nein, manuelle Eingabe	–
bei Verlust des Funkkontakts zum Sender	Sensor speichert 8 Std. und überträgt beim nächsten Scannen	Empfänger und App: Sender speichert 3 Std. und überträgt beim nächsten Funkkontakt („Glucose Data Backfill“)	Sender speichert 40 Min. und überträgt beim nächsten Funkkontakt	Sender speichert 10 Std. und überträgt beim nächsten Funkkontakt	Sender speichert bis zu 15 Tage und überträgt beim nächsten Funkkontakt	Sender speichert 90 Tage und überträgt beim nächsten Funkkontakt
Konnektivität						
Sendestandard	scannen der Glukoseinformationen: NFC (near field communication) kontinuierliche Übertragung des aktuellen Glukosewerts (für Alarmfunktionen): Bluetooth Low Energy (BLE)	Bluetooth	proprietär	Bluetooth Low Energy (BLE)	Bluetooth Low Energy (BLE)	Bluetooth
verfügbare Hersteller-Apps	FreeStyle LibreLink App: für passende Android- und iPhones LibreLinkUp-App: Follower-App	Dexcom G6 App: für passende Android- und iPhones Dexcom Clarity App: zur persönlichen Datenanalyse Dexcom-Follow-App: Follower-App	keine	Medtronic-Guardian-Connect-App: für passende Android- und iPhones	EasySense-App: für CGM-Stand-alone-Anwendung EasyTouch-App: in Kombination mit der Medtronic-A6-Patch-Pumpe EasyFollow-App: Follower-App EasyView-App: für HCPs (Diabetesteam)	Eversense-App: für passende Android- und iPhones Eversense-NOW-App: Follower-App



Technische Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme (Forts.)						
Modell	FreeStyle Libre 2 [®]	Dexcom G6 [®]	MiniMed 640G [®]	Guardian connect [®]	A6 TouchCare CGM-System [®]	Eversense XL CGM System [®]
Kalibrierung						
Zeitpunkt der 1. Kalibrierung	keine Kalibrierung möglich (werkseitige Kalibrierung der Sensoren)	2 Stunden nach Legen des Sensors (bei Eingabe des Sensorcodes ist keine Kalibrierung notwendig)	2 Stunden nach Legen des Sensors	innerhalb von 2 Std. nach Legen des Sensors	2 Stunden nach Legen des Sensors	24 Stunden nach Implantation (Initialisierungsphase mit 4-BZ-Kalibrierungen im Abstand von 2 – 12 Std.)
Ab wann Anzeige von Glukosewerten?	60 Min. nach Sensoraktivierung	direkt nach Ende der Aufwärmphase (2 Std.)	10 – 15 Min. nach 1. Kalibrierung (130 – 135 Min. nach Sensoraktivierung)	5 Min. nach 1. Kalibrierung (bis 125 Min. nach Sensoraktivierung)	direkt nach 1. Kalibrierung (120 Min. nach Sensoraktivierung)	nach der 2. Kalibrierung (frühestens 26 Std. nach Sensorimplantation)
Zeitpunkte weiterer Kalibrierungen	–	keine Kalibrierung notwendig, aber im Bedarfsfall möglich	mind. alle 12 Std. notwendig (Herstellerempfehlung: 3 – 4 mal tgl.)	nach weiteren 3 – 6 Std., dann mind. alle 12 Std. und zusätzlich nach Vorgaben der App	mind. alle 12 Std. empfohlen	mind. 2x tgl. (alle 10 – 14 Std.)
Kalibrierung verpasst, was geschieht?	–	Auch ohne Kalibrierung werden weiterhin Glukosewerte angezeigt.	Wird nicht rechtzeitig kalibriert, zeigt das System keine Glukosewerte mehr an, bis die Kalibrierung nachgeholt wird.	Wird nicht rechtzeitig kalibriert, zeigt das System keine Glukosewerte mehr an, bis die Kalibrierung nachgeholt wird.	Auch ohne Kalibrierung werden weiterhin Glukosewerte angezeigt.	Nochmalige Initialisierungsphase mit 4-BZ-Kalibrierungen im Abstand von 2 – 12 Stunden
weitere Funktionen						
Tagebuchfunktionen	Insulin, Kohlenhydrate, Sport, Medikamente	Insulin (kurz und schnell wirksames), Kohlenhydrate, Sport, Krankheit	BZ-Wert, Insulin, Mahlzeiten, körperl. Aktivität, Sonstiges (Arzneimittel)	Insulin, Kohlenhydrate, Aktivitäten	Blutzucker, Insulin, Kohlenhydrate, Sport, Krankheit, Stress, Menstruation, Alkohol, Sonstiges	Mahlzeiten, Insulin, Sport, Gesundheit
Herstellerservice						
Garantiezeit Sender/Empfänger	Sender: Einmalprodukt (14 Tage) Scanner/Empfänger: 12 Monate Garantie, 24 Monate Gewährleistung	Sender: 3 Monate Empfänger: 1 Jahr	Insulinpumpe Minimed 640G: 4 Jahre Sender Guardian Link3 Transmitter: 1 Jahr	Empfänger: 1 Jahr Sender Guardian Connect Transmitter: 1 Jahr	Sender: 1 Jahr Empfänger/PDM: 4 Jahre	Sender: 1 Jahr
Service-Hotline	0800 - 519 9519 (kostenfrei, Mo-Fr 8 – 18 Uhr)	0800 - 724 6447	0800 - 646 4633 (kostenfrei, 24 h, 365 Tage im Jahr)	0800 – 646 4633 (kostenfrei, 24 h, 365 Tage im Jahr)	Wenden Sie sich an die Hotline Ihres Diabetes-Versandhändlers.	Eversense-Team der Roche Accu-Chek Hotline: 0800 – 724 4119
Homepage	www.freestylelibre.de	www.dexcom.de	www.medtronic.com www.medtronic-diabetes.de	https://guardianconnect.medtronic-diabetes.de/	http://de.medtrum.com/	www.eversense.de www.mein-cgm.de

Technische Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme (Forts.)						
Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®	MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
weitere Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ sehr einfache Bedienung ■ Aktivierung von drei Alarmen möglich: Niedrig-Alarm, Hoch-Alarm und Signalverlust ■ integriertes Blutzucker- und Blutketon-Messgerät (mit entsprechenden Teststreifen) ■ wechselseitige Kalibrierung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hyposicherheitsalarm bei 55 mg/dl, kann nicht deaktiviert werden ■ sehr einfache Bedienung ■ neu im Vergleich zu G5: deutlich flacherer Transmitter, verbesserte Messgenauigkeit ab Tag 1, Vor-Alarm, keine Verfälschung der Messwerte durch Paracetamol, wechselseitige Kalibrierung (mit Option zur manuellen Kalibrierung bei Bedarf) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Option zur prädiktiven Hypoglykämie-Abschaltung („SmartGuard“: automatische Basalratenpause bei prognostizierter Unterzuckerung) ■ sämtliche Alarmtypen verfügbar (Schwellenwert-, Änderungsraten- und Voralarm) ■ mechanisch sehr robust ■ keine Konnektivität mit Smartphones oder Smartwatches 	<ul style="list-style-type: none"> ■ sämtliche Alarmtypen verfügbar (Schwellenwert-, Änderungsraten- und Voralarm) ■ Follower-Funktion möglich (falls gewünscht Versenden wichtiger Informationen automatisch per SMS) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hyposicherheitsalarm bei 56 mg/dl ■ einfache Bedienung ■ sämtliche Alarmfunktionen verfügbar (Schwellenwert-, Änderungsrate- und Voralarm) ■ sehr kleine und leichte Setzhilfe ■ Option zur prädiktiven Hypoglykämie-Abschaltung bei Verwendung der Medtrum Patchpumpe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zur Sensorimplantation und zum Sensorwechsel ist ein kleiner ambulanter Eingriff mit örtlicher Betäubung erforderlich (z. B. www.eversense.de/cgm-zentren). ■ sehr gut hautverträgliches silikon-basiertes Pflaster ■ Der Sender gibt individualisierte Vibrationsalarme, auch wenn sich das Smartphone nicht in Reichweite befindet („Smart Transmitter“). ■ sämtliche Alarmtypen verfügbar (Schwellenwert-, Änderungsraten- und Voralarm)

Tab. 3: Übersicht über die technischen Eigenschaften verschiedener CGM-Systeme. Die CGM-Systeme sind alphabetisch nach Herstellernamen sortiert, die Reihenfolge impliziert keinerlei Bewertung. Stand der Informationen: Herbst 2019. Alle Angaben unter Vorbehalt, keine Garantie für Vollständigkeit.

Software-Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme							
Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®		MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
Hersteller	Abbott	Dexcom		Medtronic	Medtronic	Medtrum	Senseonics Inc., Vertrieb: Roche Diabetes Care GmbH
Anzeige am Empfänger							
Startbild bei laufender CGM	aktueller Glukosewert, Trendpfeil, Liniendiagramm 8 Std., Uhrzeit, Datum, Statusangaben, aktives Insulin (falls Funktion aktiviert und alle Insulindosen dokumentiert)	aktueller Glukosewert, Trendpfeil, Liniendiagramm 3 Std., Uhrzeit, Statusangaben, Hauptmenü, Ereigniseingabe		aktueller Glukosewert, Trendpfeil, Liniendiagramm 3 Std., Bolusgaben, Unterbrechungsereignisse, aktives Insulin, SmartGuard- und weitere Statusangaben	aktueller Glukosewert (Höhe und Alter), Trendpfeil, Liniendiagramm 3 Std., Hoch-/Niedrigalarmgrenze, Kalibrierungsstatus, Sensorlebensdauer, Transmitter-Batterie und -Status	aktueller Glukosewert, Trendpfeil, Liniendiagramm 1/3/6/12/24 Std., Uhrzeit, Batterie-Anzeige, Kalibrierungsstatus	aktueller Glukosewert, Trendpfeil, Liniendiagramm 3 Std., Uhrzeit, Ereignisse, Statusangaben
Diagramme	Liniendiagramm 2, 4, 6, 12, 24 Std.	Liniendiagramm 1, 3, 6, 12, 24 Std.		Liniendiagramm 3, 6, 12, 24 Std.	Liniendiagramm 3, 6, 12, 24 Std.	Liniendiagramm 1, 3, 6, 12, 24 Std.	Liniendiagramm, Maßstab kann von 3 Std. bis 3 Tagen variiert werden
Zusatzinformation in Diagrammen	Ereignisse, falls manuell eingegeben (Insulin, Kohlenhydrate, Sport, Medikamente)	Alarmgrenze für Hypo- und Hyperglykämie (einstellbar)		Ereignisse, falls manuell eingegeben (z. B. Sport oder Kohlenhydrate/Insulin unabhängig von Bolusrechner und Insulinpumpe)	Ereignisse, falls manuell eingegeben (z. B. Sport, Kohlenhydrate, Insulindosen)	Alarmgrenze für Hypo- und Hyperglykämie (einstellbar)	Warnungen und Benachrichtigungen, Ereignisse falls manuell eingegeben (z. B. Sport, Kalibrierung)
Statistikfunktionen am Empfänger	Tagesdiagramme, Protokoll (Scans, BZ, Keton), Glukosedurchschnitt (auch 6-Std.-Intervalle), Tagesmuster mit 10. und 90. Perzentile, Zeit im Zielbereich (Time in Range), Hypos nach 6-Std.-Intervallen, Sensorbenutzung	nein		Glukosedurchschnitt (auch als Diagramm), Standardabweichung, Werte im/unter/über dem Zielbereich, ausgelöste Alarmmeldungen, SmartGuard-Aktionen	nein	PDM: Alarmverlauf, Sensorverlauf, Ereignisverlauf und ggf. Pumpenfunktionen App: täglicher Sensorreport, Trendanalyse, Ereignis-Zusammenfassung und ggf. Pumpenfunktionen	in der Smartphone App: wöchentliches Liniendiagramm (Modaltag), Glukose-Tortendiagramm/-Statistik
verblindete CGM möglich?	nein	ja (neue Funktion Software CLARITY®)		nein	nein	nein	nein



Software-Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme (Forts.)

Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®		MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
Alarmfunktionen							
Niedrigalarm	Ja (60 – 100 mg/dl)	60 – 100 mg/dl, 5 mg Stufen		50 – 90 mg/dl, 5 mg Stufen, 8 Zielbereiche pro Tag einstellbar	50 – 90 mg/dl, Tag und Nacht getrennt einstellbar	40 – 390 mg/dl, Schrittgröße 1 mg	65 – 120 mg/dl, 5 mg Stufen
Hochalarm	Ja (120 – 400 mg/dl)	120 – 400 mg/dl, 10 mg Stufen		100 – 400 mg/dl, 5 mg Stufen, 8 Zielbereiche pro Tag einstellbar	100 – 400 mg/dl, Tag und Nacht getrennt einstellbar	50 – 400 mg/dl, Schrittgröße 1 mg	120 – 345 mg/dl, 5 mg Stufen
Voralarm	nein	ja, für fallende Glukose; ertönt, wenn Glukose in weniger als 20 Minuten auf 55 mg/dl sinken wird (Parameter können nicht geändert werden)		Voralarm niedrig: - SmartGuard-Funktion aktiviert („Unterbr. vor Niedrig“): Alarm bei Unterbrechung der Insulinabgabe (30 Min. vor Erreichen eines Glukosewerts 20 mg/dl über der Niedrigalarm-Schwelle) - SmartGuard-Funktion ausgeschaltet: Voralarm 30 Min. vor Erreichen der Niedrigalarm-Schwelle (nicht weiter individualisierbar) Voralarm hoch: 5 – 30 Min. vorher, 5 Min. Stufen	10 – 60 Min. vorher, Voralarm hoch und niedrig getrennt einstellbar	Ja, Vorwarnungen können vor dem Niedrig- und Hochalarm eingestellt werden. Zeitraum 5 Min bis 3 Std, Schrittgröße 5 Min.	10, 20 oder 30 Min. vorher, Voralarm hoch und niedrig nicht getrennt einstellbar
Änderungsratenalarm	nein	2 oder 3 mg/dl/Min., für steigende und fallende Glukose getrennt einstellbar		1 – 5 mg/dl/Min., für steigende und fallende Glukose getrennt einstellbar	1 – 3 mg/dl/Min., für steigende und fallende Glukose getrennt einstellbar	für steigende und fallende Glukose getrennt einstellbar; Raten lassen sich zwischen 1,1 und 5,0 mg/dl/Min in Schrittgrößen von 0,1 mg/dl/Min frei einstellen.	1,5 – 5 mg/dl pro Minute, Für steigende und fallende Glukose nicht getrennt einstellbar
Stummschaltung möglich?	ja	ja, außer Hyposicherheitsalarm bei 55 mg/dl, Transmitterfehler, Sensorfehler		ja, hoch oder hoch + niedrig oder alle Sensor-Warnungen; SmartGuard-Funktion bleibt aktiv	ja, über Stummschalten des mobilen Endgeräts (dann auch keine sicherheitsrelevanten Alarme mehr)	ja, außer Hyposicherheitsalarm bei 56 mg/dl	ja, „Bitte nicht stören“-Funktion der App (Sicherheitsfunktion: Kritische Alarme werden weiterhin durch Vibrationsalarme am Körper gemeldet)



Software-Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme (Forts.)

Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®		MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
Intervall der Alarmp wiederholung („Snooze“) einstellbar?	keine automatische Alarmp wiederholung möglich (keine Snooze-Funktion). Das System gibt einmalig Alarm bei Unter- oder Überschreiten der Alarmschwelle (Niedrig-/Hochalarm)	0:15 – 5 Std., für hohe und niedrige Glukose getrennt einstellbar		Niedrigalarm 5 Min. – 1 Std., 5-Min.-Schritte Hochalarm 5 Min. – 3 Std., 5-Min.-Schritte	ja, für niedrig/fallend und hoch/steigend getrennt einstellbar	0:05 – 3 Std., für hohe und niedrige Glukose getrennt einstellbar	Niedrigalarm: 15 Min. voreingestellt, 5-Min.-Schritte Hochalarm: 30 Min. voreingestellt, 5-Min.-Schritte
Was passiert, wenn ein Alarm ignoriert wird?	Alarm ertönt/erscheint alle 5 Minuten für je 1 Minute (Glukosealarme), solange Situation bestehen bleibt. Alarm für Signalverlust ertönt/erscheint alle 5 Minuten für je 1 Minute und endet nach 30 Minuten	Alarmp wiederholung bis zur Quittierung durch den Anwender oder bis Glukose wieder ansteigt (alle 5 Sek. bei Glukosewerten unter 55 mg/dl sowie Voralarm, ansonsten alle 5 Min.)		je nach Alarmtyp: Vibration zu Ton, anschwellendes akustisches Signal bis „Sirene“	Alarm wird alle 5 Minuten in gleichbleibendem Ton wiederholt, bis er bestätigt wird	Alarmp wiederholung bis zur Quittierung durch den Anwender; falls der Hyposicherheitsalarm nicht quittiert wird, eskaliert er nach 9 Minuten zu einem Sirenton.	Wiederholung bis die Warnung am Mobilgerät bestätigt wird
Konnektivität							
Verfügbare Hersteller-Apps 1 = Empfänger-App 2 = Follower-App	1 = FreeStyle-Libre-App 2 = LibreLinkUp-App	1 = Dexcom-G6-App 2 = Dexcom-Follow-App		keine Apps	1 = Guardian-Connect-App 2 = keine Follower-App verfügbar, Warnungen per SMS für Follower	1 = Medtrum-EasySense-App (CGM) bzw. Medtrum-Easy-Touch-App (CGM + CSII) 2 = Medtrum-EasyFollow-App	1 = Eversense-CGM-App 2 = Eversense-Now-App (wenn alle Beteiligten ein iPhone nutzen)
Besonderheiten der Hersteller-App	Alarmp e werden nur von dem Gerät ausgelöst, mit dem der Sensor gestartet wurde (Scanner oder Smartphone)	Webinare für die technische Einweisung		keine Apps	viele differenzierte Alarm-Möglichkeiten	kompletter Überblick über Pumpe und zugehöriges CGM-System	in Kombination mit my-sugrApp umfangreiche Datenanalyse und Eingabemöglichkeiten
Integration von Smartwatch/Apple Watch?	ja, mit einigen Modellen	ja, mit einigen Modellen		nein	Benachrichtigungen aus der Guardian-Connect-App werden auf der Apple Watch angezeigt	ja, mit einigen Modellen	ja, mit einigen Modellen
Liste kompatibler Endgeräte	https://freestyleserver.com/Payloads/IFU/2019/q2/ART39109-001_rev-F-Web.pdf	https://www.dexcom.com/dexcom-international-compatibility		nein	https://guardianconnect.medtronic-diabetes.de/service	http://de.medtrum.com/images/products/Cloud/Compatible_device.jpg	www.eversense.de/smartphones
Schnittstelle mit PC	Micro-USB	G6-Empfänger: Micro-USB; Kabel wird mitgeliefert, Treiberinstallation über Dexcom-Clarity-Website G6-App: drahtlose Synchronisierung (Cloudlösung)		drahtlos: direkt via CareLink-USB-Stick (47 €) oder über BZ-Messgerät Bayer Contour Next link 2.4	drahtlose Synchronisierung über CareLink personal/Cloudlösung	Cloudlösung über Medtrum-Apps „EasyTouch“ und „EasySense“ Offlinelösung über iPad-App „EasyView“ (hier werden wir in Zukunft noch weitere Optionen anbieten und euch informieren)	drahtlose Synchronisierung über Eversense App/Cloudlösung



Software-Eigenschaften der verschiedenen CGM-Systeme (Forts.)							
Modell	FreeStyle Libre 2®	Dexcom G6®		MiniMed 640G®	Guardian connect®	A6 TouchCare CGM-System®	Eversense XL CGM System®
Software zum Auslesen, lokal oder onlinebasiert?	„Freestyle Libre Software“ (lokal), LibreView (cloudbasiertes Datenmanagement System), beide Lösungen für Patienten und Fachkreise	Dexcom CLARITY, cloudbasiert		onlinebasiert, CareLink Personal; die CGM-Daten können mit der Praxis synchronisiert werden (CareLink Pro), falls der Patient seine Benutzerdaten dort eingibt	Patientenversion: CareLink Personal (onlinebasiert) Fachkreise: CareLink Pro (lokal), Onlineaustausch möglich	Medtrum „EasyView“-App für iPad, lokal Medtrum „EasyView“-Webportal, cloudbasiert	Patientenversion: Eversense DMS (onlinebasiert) bzw. Verknüpfung mit mysugr. Fachkreise: Accu-Chek-Smart-Pix-Software-3.0 mit Eversense-Auslese-Plugin
weitere Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Änderungen zum Libre der 1. Generation: neuer Niedrig- und Hochalarm, etwas verbesserte Messgenauigkeit. ■ Bolusrechner kann nur mit Blutzucker-Messwerten verwendet werden (nicht mit Sensorwerten) und muss vom Fachpersonal aktiviert und konfiguriert werden ■ Der Sensor speichert die Glukosewerte der letzten 8 Std., d. h., wenn alle 8 Std. gescannt wird ist der Verlauf durchgehend dokumentiert. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Empfänger ist optional, d. h. Verordnung ohne Empfänger möglich; Voraussetzung: Anwender muss kompatibles Smartphone besitzen ■ Keine Blutzuckermessung zur Kalibrierung und zum Treffen von Behandlungsentscheidungen notwendig, jedoch bei Bedarf möglich ■ App: Festlegung eines Alarmplans mit tageszeitlich unterschiedlichen Alarmgrenzen möglich ■ Vorlesefunktion für sehingeschränkte Nutzer (Android: TalkBack, iOS: VoiceOver) 		<ul style="list-style-type: none"> ■ In Zusammenhang mit der Guardian-Connect-App muss ein CareLink-Benutzerkonto eingerichtet werden, es müssen jedoch keine Therapiedaten in die Cloud geladen werden (fakultativ). ■ Alarmgrenzen können tageszeitlich unterschiedlich festgelegt werden ■ automatische SMS an „Follower“ möglich bei bestimmten Alarmsituationen“ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ „SmartGuard“-Funktion zur prädiktiven Hypoglykämie-Abschaltung (siehe Tabelle „technische Eigenschaften“) ■ Flugmodus: unterbricht vorübergehend die drahtlose Kommunikation ■ „Sensordemo“: fiktive interaktive CGM-Displayansichten ■ beste Messgenauigkeit mit 3–4 Kalibrierungen pro Tag 	<ul style="list-style-type: none"> ■ prädiktive Hypoglykämie-Abschaltung möglich (siehe Tabelle „technische Eigenschaften“) ■ Bluetooth Konnektivität mit Smartphone/iPhone oder mitgeliefertem Empfänger 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5 verschiedene Vibrationsmuster des „Smart Transmitters“, individuell aktivierbar ■ bisher keine Konnektivität mit Roche Insulinpumpen (Stand-alone-System)

Tab. 4: Übersicht über die Software-Eigenschaften verschiedener CGM-Systeme. Die CGM-Systeme sind alphabetisch nach Herstellernamen sortiert, die Reihenfolge impliziert keinerlei Bewertung. Stand der Informationen: Herbst 2019. Alle Angaben unter Vorbehalt, keine Garantie für Vollständigkeit.

20.1.3 Neue Systeme nach Drucklegung (incl. Hybrid-Closed-Loop)

An dieser Stelle werden wir Informationen zu neuen Systemen bereitstellen, sobald wir damit Erfahrung sammeln konnten, z. B. über das Medtronic Minimed 670G System und über weitere demnächst verfügbare Hybrid-Closed-Loop Systeme.

Arbeitsblatt „Meine Messgenauigkeit“

Name _____

Sensor-Typ _____

Letzter Sensorwechsel (Datum) _____

 Bauch

 Oberarm

 anderer Ort:

Eine genaue Beschreibung, wie man das Arbeitsblatt verwendet, um die Messgenauigkeit seines aktuellen Sensors abzuschätzen, finden Sie in Kap. 12.4.3 der CGM- und Insulinpumpenfibel.

(A) Dokumentieren

Messen Sie 10mal **in stabilen Phasen** gleichzeitig die Blut- und Sensorglukose. Tragen Sie die Werte immer sofort in die Tabelle ein.

Messung Nr.	Wann gemessen	Blutzucker	Sensorglukose + Trendpfeil
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

(B) 1. Rechenschritt

Berechnen Sie mit einem Taschenrechner/App die absolute Abweichung: **BZ minus Sensorglukose, Vorzeichen weglassen.**

(C) 2. Rechenschritt

Berechnen Sie die relative Abweichung in Prozent:
 - **Absolute Abweichung geteilt durch BZ**
 - **Ergebnis x 100**

Absolute Abweichung in mg/dl bzw. mmol/l	Relative Abweichung in Prozent
±	%

Meine Messgenauigkeit („persönliche MARD“): _____

Auswertung

- Im Mittel bis $\pm 15\%$ → gute Messgenauigkeit
- Im Mittel bis $\pm 20\%$ → ausreichende Messgenauigkeit
- Im Mittel mehr als $\pm 20\%$ → Rücksprache mit dem Diabetesteam.
- Kein einziger Messwert sollte mehr als 40 % abweichen
→ ansonsten Rücksprache mit dem Diabetesteam

(D) Letzter Schritt

Rechnen Sie den Mittelwert der relativen Abweichungen aus:

Addieren Sie alle relativen Abweichungen und teilen Sie das Ergebnis durch 10.

20.3 Vereinbarung zur Insulinpumpentherapie zum Ausdrucken

Behandlungsvertrag zwischen Diabetesteam und Pumpenträger zur Insulinpumpentherapie

Vertragspartner:

Behandelnder Diabetologe:	Pumpenträger:
Name: _____	_____
Vorname: _____	_____
Straße: _____	_____
Ort: _____	_____

Frau/Herr _____, geb. am _____, hat vom _____ bis _____ an einer strukturierten Insulinpumpenschulung in unserer Praxis/ Klinik teilgenommen. Der Patient wurde auf die Insulinpumpe: _____ mit der Seriennummer: _____ geschult und eingewiesen.

In diesem Zusammenhang wurde der Patient über alle Besonderheiten und Risiken der Insulinpumpentherapie ausführlich informiert.

Der Pumpenträger wurde im Verlauf der strukturierten Insulinpumpenschulung in folgende Themen der Diabeteseinstellung unter einer Insulinpumpe dezidiert eingewiesen: Ursachen, Symptome und Therapie von Blutzuckerentgleisungen (Hypo- und Hyperglykämie), ausführliches Ketoazidosemanagement, Therapieanpassung in besonderen Lebenssituationen wie z. B. Sport, Alkohol, Reisen, Rückumstellung auf die ICT, Operationen, Auto fahren etc., Wechseln des Infusionssets, Entzündungszeichen an der Einstichstelle usw. (Eine Kopie des vom Patienten ausgefüllten „Pumpenführerscheins“ wird der Akte beigelegt).

Da eine gute Diabeteseinstellung ohne die erforderlichen Blutzuckerkontrollen (alternativ: CGM-Kontrolle) nicht möglich ist, müssen vom Pumpenträger täglich mindestens vier Blutzuckerwerte gemessen werden (nüchtern, vor den Hauptmahlzeiten und IMMER vor dem Schlafengehen). Außerdem wird mindestens ___ mal pro Quartal ein Blutzuckerwert nachts (zwischen 2 und 4 Uhr) gemessen. Während der Ersteinstellung sind nachts zweistündige Messungen und tags auch postprandiale Messungen nötig. Bei Autofahrten sind Blutzuckerkontrollen vor und mindestens alle zwei Stunden während der Fahrt verpflichtend. Diese Blutzuckerwerte werden in einem Blutzuckertagebuch dokumentiert. Dem Insulinpumpenträger ist bekannt, dass bei unzureichender Messung und Dokumentation die Insulinpumpe entzogen werden kann.

Der Pumpenträger verpflichtet sich, bei allen Unklarheiten während der Ersteinstellung sowie weiterhin bei allen Notfällen (z. B. Ketoazidose) mit der Insulinpumpentherapie zumindest telefonisch Kontakt mit dem behandelnden Diabetesteam aufzunehmen.

Notfallnummer: _____

Quartalsweise sollen der HbA_{1c}-Wert gemessen und weitere Untersuchungen entsprechend des Gesundheits-Passes Diabetes der DDG durchgeführt werden. Berichte von Ärzten anderer Fachrichtungen (Augenarzt, Neurologe, Kardiologe etc.) leitet der Pumpenträger unaufgefordert an sein behandelndes Diabetesteam weiter.

Individuell vereinbarte Behandlungsziele:

Katheterwechsel alle:	_____ Tage
Anzahl der Routine-Blutzuckermessungen täglich:	_____
Angestrebter Nüchternblutzucker:	_____
Angestrebter mittlerer Blutzuckerwert:	_____
Angestrebter Blutzuckerwert vor dem Schlafengehen:	_____
Angestrebter HbA _{1c} -Wert:	_____

(Alternativ können hier auch CGM-Zielwerte eingefügt werden, siehe Kap. 15.3)

Bei Blutzuckerwerten > 250 mg/dl oder bei Symptomen einer Ketoazidose MUSS IMMER ein Keton-test durchgeführt werden. Bei positivem Ketontest (Blut > 0,6 mmol/l oder Urin ++ bis +++) sollte der Pumpenträger sofort mit einer Einmalinsulinspritze (U 100) folgende Insulinmenge des Insulins _____ injizieren:

Blutzuckerhöhe	Ketonhöhe	zu spritzende Insulinmenge (mit Spritze)
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Wenn der Patient wieder auf eine ICT umsteigen muss (Pumpendefekt) oder möchte (z. B. Urlaub), sollte er folgendes Verzögerungsinsulin verwenden: _____ Dieses hat er immer als Notreserve im Kühlschrank und kontrolliert einmal pro Quartal das Haltbarkeitsdatum des Insulins. Im Falle eines Umstiegs auf die ICT spritzt er folgende Insulinmengen:

Uhrzeit:	Insulinmenge des o. g. Verzögerungsinsulins:
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Die unterzeichnenden Parteien bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass sie den Vertrag vollständig gelesen und verstanden haben und in der hier vorliegenden Form akzeptieren.

Ort, Datum Diabetologe

Ort, Datum Pumpenträger

20.4 Insulinpumpenführerschein-Prüfung zum Ausdrucken

Abschlusstest der Insulinpumpenschulung = „Pumpenführerscheinprüfung“.

► Weitere Informationen siehe Kap. 2.4.

Fragen

1. Beschreiben Sie ausführlich, in welchen Einzelschritten Sie einen Insulinkatheter legen

2. Wann erneuern Sie einen Insulinkatheter:

a) routinemäßig?

b) bei welchen Symptomen?

3. Welche Utensilien gehören in Ihren alltäglichen „Ersatzteilkoffer“?

4. Wann würden Sie Ihre aktuelle Basalrate

a) temporär erhöhen?

b) temporär reduzieren?

5. Nennen Sie Gründe für eine Hyperglykämie:

a) pumpenabhängige Ursachen (8 Gründe)

b) pumpenunabhängige Ursachen (6 Gründe)

und beschreiben Sie Ihr Vorgehen in einer solchen Situation (zu a und b)

6. Was ist der Unterschied zwischen einer Hyperglykämie und einer Ketoazidose?

7. Beschreiben Sie ausführlich bei einer Ketoazidose:

a) Ursache

b) Symptome

c) allgemeine Verhaltensregeln/Therapie, inklusive Ihrer individuellen Insulindosierung

8. Nennen Sie 6 Ursachen für eine Hypoglykämie und beschreiben Sie,

a) was Sie akut in der Situation unternehmen würden, um die Hypoglykämie zu therapieren,

b) welche Maßnahmen Sie in Zukunft vorbeugend ergreifen würden, um eine weitere Hypoglykämie in dieser oder einer ähnlichen Situation zu verhindern

9. Beschreiben Sie anhand Ihrer individuellen Insulindosis, wie Sie Ihre Therapie verändern würden, wenn Sie:

a) von 20–21 Uhr mit einem etwa gleichstarken Partner eine Stunde Tennis spielen

b) eine ganztägige Radtour von mittelschwerer Dauer und Intensität unternehmen wollen

10. Wie würden Sie einen Umstieg auf die ICT vornehmen? Bitte geben Sie Ihre individuelle Insulindosierung, inkl. Insulinart, -menge und Injektionszeit an.

20.5 CGM-Pilotenschein-Prüfung zum Ausdrucken

Abschlusstest der CGM-Schulung = „CGM-Pilotenschein-Prüfung“

- ▶ CGM-Schulung in drei Etappen siehe Kap. 12.5

Fragen

1. Was kann die kontinuierliche Glukosemessung (CGM) leisten? Welche Erwartungen sind (noch) unrealistisch?

2. Erklären Sie die Begriffe Blutzucker, Gewebezucker und aktuelle CGM-Glukose. Wann sind Blutzucker und CGM-Glukose vergleichbar und unter welchen Bedingungen sind Abweichungen zu erwarten?

3. Welche Zusatzinformation liefert die CGM im Vergleich zum HbA_{1c}-Wert?

4. Aus welchen Komponenten besteht Ihr CGM-System? Nennen Sie Funktion und „Lebensdauer“ der einzelnen Systemkomponenten.

5. Beschreiben Sie, wie Sie beim Legen Ihres CGM-Sensors vorgehen (falls erforderlich inkl. der speziellen Lösungen bei Allergien, Pflasterproblemen etc.)

6. Was sollten Sie in den ersten Tagen zu Beginn der CGM-Nutzung beachten? (mit Begründung)

7. Welche individuellen Alarmgrenzen wählen Sie für Ihr CGM-System? In welchen Lebenssituationen verändern Sie diese? (mit konkreten Glukosewerten)

8. Welche Bedeutung haben Trendanzeigen für Ihre Therapieanpassung im Alltag, z. B. vor körperlicher Aktivität oder vor Mahlzeiten?

9. Welche Informationen liefern Ihnen Voralarme für Ihre Therapiesicherheit?

10. Wie reagieren Sie konkret auf:

a) Voralarm niedrige Glukose (mit Begründung)

b) Voralarm hohe Glukose (mit Begründung)

c) Niedrigalarm (mit Begründung)

11. Sie erhalten 30 Minuten nach dem Frühstück von Ihrem CGM-System einen „hohe Glukose“-Alarm. Beschreiben Sie detailliert Ihr konkretes Vorgehen in dieser Situation.

12. Wann und wie oft führen Sie bei Ihrem individuellen CGM-System eine Kalibration durch und was müssen Sie dabei systemspezifisch beachten? In welchen Situationen sollten Sie Ihr CGM-System definitiv NICHT kalibrieren?

13. Warum müssen Sie auch als CGM-Anwender unterwegs immer ein Blutzuckermessgerät mitführen?

14. Sie möchten mit Ihrem CGM-System für 4 Wochen nach Australien fliegen und dort auch an einem fünftägigen Tauchkurs teilnehmen. Weiterhin wollen Sie mit dem Wohnmobil im dortigen Hochsommer 2 Wochen durchs Outback fahren (Temperaturen oft über 40 Grad Celsius). Was müssen Sie für Ihre Sicherheit und für die Funktionsfähigkeit Ihres CGM-Systems dabei planen und beachten?

20.6 Kontaktadressen der Hersteller in Deutschland, Österreich und der Schweiz

HERSTELLER, DEUTSCHLAND

Abbott GmbH & Co. KG

Abbott Diabetes Care
Max-Planck-Ring 2
65205 Wiesbaden
Tel. 06122 58-0
<https://freestyle.de>

Dexcom

Haifa-Allee 2
55128 Mainz
Tel. 0800/724 6447
<https://www.dexcom.com/de-DE>

Insulet Corporation (Omnipod® Insulinpumpe)

Landsberger Straße 302
Office 431
80687 München
Tel. 0800/1821629
(aus dem Ausland: +49 69 1540 8728)
www.myomnipod.com/de-de/about-insulet
Vertrieb in Deutschland durch zahlreiche Diabetes-Versandhändler, Kontaktadressen siehe dort (siehe unten)

Medtronic GmbH

Earl-Bakken-Platz 1
40670 Meerbusch
Tel. 02159/8149-0
Pumpenhotline 0800/6464633
www.medtronic-diabetes.de

Medtrum GmbH

Königsallee 106
40215 Düsseldorf
Pumpenhotline: Hotline des entsprechenden Diabetes-Versandhändlers
Internet: de.medtrum.com
Vertrieb in Deutschland durch zahlreiche Diabetes-Versandhändler, Kontaktadressen siehe dort (siehe unten)

Roche Diabetes Care Deutschland GmbH

Sandhofer Straße 116
68305 Mannheim
Tel: +49 (0) 621 / 759- 0
Pumpenhotline: 0800/4466800
www.accu-chek.de

Sooil (Dana® Insulinpumpen)

Vertrieb in Deutschland durch die Firma IME-DC:
IME-DC GmbH
Fuhrmannstraße 11
95030 Hof
Tel. +49 (0) 9281/85016-0
Pumpenhotline: +49 (0) 9281/85016-888
www.imedc.de

Ypsomed GmbH (Ypsopump® Insulinpumpe)

Höchster Straße 70
65835 Liederbach
Tel. +49 (0)69/310197-0
Pumpenhotline 0800/1020210
www.ypsomed.com/de-DE/

HERSTELLER, ÖSTERREICH

Abbott Diabetes Care

Perfektastraße 84A
A-1230 Wien
Kostenfreie Servicehotline: 0800 222 775
Telefon aus dem Ausland: +43 (0)1 891220
E-Mail: adc.service.at@abbott.com
diabetes.care.at@abbott.com

Dexcom Austria GmbH

Leopold-Gattringer-Straße 25
A-2345 Brunn am Gebirge
E-Mail für Bestellungen: at.info@dexcom.com
E-Mail für Service: at.techsupport@dexcom.com
Kostenfreie Servicehotline: 0800 2810 64
Telefon aus dem Ausland: +43 (0)22 36 71 06 71-0
www.dexcom.com/de-AT

Insulet (Omnipod Insulinpumpe)

Insulet Austria GmbH
Parkring 2
A-1010 Wien
Kostenlose 24 Std. Servicehotline:
0800 281 248
Telefon aus dem Ausland: +43 (0)72 088 3504
E-Mail: AT_orders@insulet.com
www.myomnipod.com/de-at/home

Medtronic Österreich GmbH

Geschäftsbereich Diabetes
Handelskai 94–96
A-1200 Wien
Telefon: +43 (0)1/2 40 44-190
24-Std.-Hotline: 0820 820 190
aus dem Ausland: +49 2159 8149 370
www.medtronic-diabetes.at

Roche

Roche Diabetes Care Austria GmbH
Millennium Tower
Handelskai 94-96, 10. OG
A-1200 Wien
Accu-Chek Kunden Service Center:
+43 (0)1277 27-355
Accu-Chek Insulinpumpen Hotline und
24h Notfallservice: +43 (0)1 277 27-596
E-Mail: diabetescare.austria@roche.com
www.accu-chek.at

Ypsomed GmbH (Mylife Ypsopump)

Am Euro Platz 2
A-1120 Wien
Österreich
Kostenfreie Servicehotline: 00800 55 00 00 00
Telefon aus dem Ausland: +43 (0)720 880 148
E-Mail: service@ypsomed.at
www.mylife-diabetescare.at

HERSTELLER, SCHWEIZ**Abbott**

Abbott Diabetes Care
Neuhofstrasse 23
Postfach
CH-6341 Baar
Kostenfreie Servicehotline: 0800 804 404
Telefon: +41 (0)417684333
E-Mail: abbottdiabetescare.ch@abbott.com
www.freestylelibre.ch

Dexcom

Dexcom Suisse GmbH
Allmendstr. 18
CH-6048 Horw
Bestellungen: 0800 002 810 oder
per Email: ch.info@dexcom.com
Produktsupport: 0800 00 28 20 oder
per E-Mail: ch.techsupport@dexcom.com
<https://www.dexcom.com/de-CH>

Medtronic (Schweiz) AG

Talstraße 9
Postfach 449
CH-3053 Münchenbuchsee
Tel. +41 (0)31/86801-60
24-Std.-Hotline: 0800 633 333
www.medtronic-diabetes.ch

Insulet (Omnipod Insulinpumpe)

Insulet Switzerland GmbH
Zugerstr. 74
CH-6340 Baar
Tel.: 0800 89 76 18
Aus dem Ausland: +41 (0)445859019
E-Mail: CH_Orders@insulet.com
www.myomnipod.com/de-ch/home

Roche

Roche Diabetes Care (Schweiz) AG
Industriestrasse 7
CH-6343 Rotkreuz
Tel: +41 (0)41747 6100
Accu-Chek Kundendienst: 0800 803 303
Insulinpumpen Hotline 0800 11 00 11 (24 Std. /
gebührenfrei)
Insulinpumpen Hotline vom Ausland: +41
(0)41747 60 02
E-Mail: info@accu-chek.ch
www.accu-chek.ch/

Ypsomed AG (Mylife Ypsopump)

Hauptsitz Burgdorf
Brunnmattstrasse 6
CH-3401 Burgdorf
Schweiz
Kostenfreie Service-Hotline: 0800 44 11 44
Tel.: +41 (0)34 424 41 11
E-Mail: info@ypsomed.ch
www.mylife-diabetescare.com/de-CH/

20.7 Erfahrungsbericht von Diana Droßel: „Kämpfen für barrierefreie Pumpen, Testgeräte und Tagebücher“ (Insulinpumpe und Sehstörung)

Erfahrungsbericht von Diana Droßel. Sie engagiert sich nachhaltig für barrierefreie Hilfsmittel zur Diabetestherapie.

Ich bin 46 Jahre alt und habe fast ebenso lange Typ-1-Diabetes. Als ich 2 Jahre alt war, kam bei meinen Eltern der Verdacht auf, dass bei mir etwas nicht in Ordnung sein könnte. Als der Diabetes dann diagnostiziert wurde, war ich vier Jahre. Wie zu dieser Zeit üblich, wurde ich mit einer Spritze Verzögerungsinsulin täglich eingestellt. Später wurde sie dann auf zwei Injektionen Verzögerungsinsulin aufgeteilt. 1977 habe ich sporadisch „Altinsulin“ mit benutzt. 1980 kam ich durch die nun möglichen Blutzuckerselbstkontrollen und eine richtige Schulung in den Genuss der intensivierten Diabetestherapie.

Im November 1982 erblindete ich vollständig. Der Auslöser war eine Serumhepatitis. Mein Körper wurde so extrem in Aufruhr versetzt, dass alle Arten von Folgeschäden bei mir massiv anklopften. Ich verbrachte fast ein Jahr in der Augenklinik, unterzog mich über 10 Operationen, doch ohne Erfolg. Die Ärzte, die mich in dieser Situation begleiteten, erzählen mir noch heute, dass nur eine gesunde Portion von Sturheit mir geholfen habe, nicht aufzugeben. Ich bekam sehr schnell einen Platz in Düren im Berufsförderungswerk (Bfw) zur Umschulung. Dort habe ich gelernt, dass ich auch als Blinde alles kann, wenn ich es nur will. Seit 1983 veröffentliche ich monatlich Artikel zum Thema Diabetes und Blindheit in „Das Wartezimmer“, der medizinischen Kassettenzeitung für jedermann.

Die große Wende in meinem persönlichen Leben ereignete sich 1984 vor dem Diabetesambulanzzimmer von Prof. Dr. Ernst Chantelau in der Uniklinik Düsseldorf. Ich wartete dort auf meinen Termin und wurde irgendwann von einem mitwartenden jungen Mann kurz angesprochen. Dass er schon geraume Zeit vorher versucht hatte, mit mir zu flirten, hatte ich übersehen. Später hat er mir gestanden, dass ihn das, so wie ich durch ihn durch sah, noch nie passiert war und er sich diese Missachtung nicht erklären konnte. Keine Reaktion, weder positiv, noch negativ. Einfach Luft, doch die braucht man zum Leben – also ran! Dass er trotz „Weiße Langstock“ nicht erkannt hat, dass ich blind bin, war für mich ein Kompliment. Solche Erfahrungen erhöhen das Selbstbewusstsein und erleichtern den ungezwungenen Umgang mit Sehenden. Die Behinderung Blindheit sieht man einem auf den ersten Blick gar nicht an. Deshalb leben Blinde auch unerkannt unter uns.

Es sollte ein halbes Jahr dauern, bis wir uns kurz wiedersahen. Auf dem Kongress der DDG in München 1984 hat er herausgefunden, wer ich bin und wo ich zu finden war. Als

wir uns trafen, gehörte Ralph zu einer Gruppe von Insulinpumpenträgern, die sich bereit erklärt hatte, im Berufsförderungswerk erblindeten Menschen mit Diabetes die Pumpentherapie mit Vor- und Nachteilen näherzubringen. In meiner damaligen Situation woll-



Lebensfreude: Diana Droßel hat viele Hobbys ...

te ich mich weder an einen Menschen noch an eine Pumpe binden. Als wir uns nach fast einem Jahr das vierte Mal sahen, hat es 10 Wochen gedauert, bis wir geheiratet haben. Er hat mir nicht nur die Pumpentherapie erfolgreich nähergebracht, inzwischen sind Ralph und ich seit über 20 Jahren glücklich verheiratet. Nach meiner Umschulung in Düren habe ich im Luisenhospital in Aachen als Diabetesberaterin die Diabetesambulanz mit aufgebaut. Dies war möglich, da ich vor meiner Erblindung jahrelang mit Leib und Seele meinen Beruf als Krankenschwester ausgeübt habe. Doch nun mehr zu meinem Weg zu und mit der Insulinpumpentherapie.

Im Frühjahr 1985 wurde ich in der Uniklinik Düsseldorf von der „Pumpenpäpstin“ Frau Dr. Sonnenberg persönlich auf die Insulinpumpentherapie geschult. Frau Dr. Sonnenberg war selber ziemlich skeptisch, ob eine alleinlebende Blinde wohl

in der Lage sein würde, mit der Technik, der Bedienung der Insulinpumpe klarzukommen. Ich konnte ihre Bedenken zerstreuen, da ich ja seit einigen Wochen mit einem Insulinpumpenträger verheiratet war.

Meine Einstiegs Pumpe war 1985 die AS8 MP, doch kurze Zeit später kam die erste H-Tron-Insulinpumpe auf den Markt. Dieses erste Modell der H-Tron hatte schon den „Dualbolus“ und war für uns Blinde komplett alleine zu bedienen. Sie verfügte an den orientierungsrelevanten Stellen über Signaltöne, sie war als erste Pumpe komplett blindentauglich gestaltet. Die Orientierungstöne einer Insulinpumpe sind für uns Blinde die „Sprache im Dunkeln“.

Ab ca. 1993 wurde bei den neueren Modellen der H-Tron die „Sprache im Dunkeln“ unterschlagen. Als Grund wird auch heute noch angegeben, dass man sich an dem Wunsch der sehenden Mehrheit orientiert, die sich „selbstverständlich“ ein Maximum an Diskretion im Umgang mit der Pumpentherapie wünscht. Als Blinde bemerke ich es nicht, wenn ein

Pumpenträger sich seine Pumpe vors Gesicht hält und Änderungen an der Programmierung vornimmt. Er arbeitet also diskret. Das bedeutet, damit diese Art Diskretion funktioniert, muss sich das Hauptlebensumfeld sehender Diabetiker inmitten von blinden Menschen befinden!

Doch 1995 gab es wieder ein Pumpenmodell, das auch für uns komplett selbständig, ohne die Hilfe eines sehenden Partners zu bedienen war, die Dahedi. Sie wurde Ende November 2003 kommentarlos vom Markt genommen. Nach 10 Jahren problemloser Dahedi-Partnerschaft stand ich vor dem Nichts. Auf der Suche nach einer barrierefreien/ blindentauglichen Pumpe haben mein Mann und ich dann folgende Pumpenmodelle in Augenschein genommen: Die Animas IR1200 (Med Trust), die Accu-Chek Spirit (Roche), die Paradigm 512/712 (Medtronic Minimed), die Deltec CoZmo (Smiths Medical, mittlerweile vom Markt genommen), und die Dana (Sooil).



... die sie mit ihrem Mann Ralph, ebenfalls Insulinpumpenträger, teilt

Anschließend wurden im März 2005 drei Pumpenhersteller von mir zu einem Gespräch mit den Diabetesbeauftragten des „Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverbandes e.V.“ eingeladen. Für blinde Pumpenträger ist die Lösung aller Probleme, wenn alle Insulinpumpen (natürlich auch Blutzucker- und Blutdruckmessgeräte) serienmäßig mit einer Sprachausgabe ausgerüstet werden. Wir müssen als Blinde bei der Pumpentherapie sowieso mehr „Grips“ investie-

ren als sehende Pumpenträger, da wir das komplette Display unserer Pumpe immer im Kopf haben müssen. Eine Sprachausgabe ist da nicht nur eine unglaubliche Erleichterung, sondern bedeutet eine echte Gleichstellung. Warum sollen wir die im Display erscheinenden Informationen nicht angesagt bekommen?

Es ist schon eine riesige Hilfe, dass zwei Pumpen, die „D-Tron plus“ und die „CoZmo“ mit Hilfe eines PCs ausgelesen und programmiert werden können (Anmerkung: Inzwischen bei mehreren Pumpenmodellen möglich, siehe Kap. 1.7.2). Blind und mit dem PC? Der Bild-

schirm ist zwar größer als die Displays der Pumpen, aber das Problem bleibt gleich. Oder!? Eine Befragung in den USA, verschiedenen Ländern der EU und in der Schweiz hat ergeben, dass über 80% aller blinden Diabetiker über einen PC verfügen. Auch hat sich dabei herausgestellt, dass blinde Diabetiker, wenn sie den Schock der Erblindung überwunden haben, interessierter, motivierter und besser geschult sind als die Sehenden. Für die PC-Arbeit gibt es verschiedene Screenreader (Bildschirm-Ausleseprogramme). Damit ein solcher Screenreader mit einem PC-Programm zurechtkommt, müssen die internationalen PC-Standards für die Barrierefreiheit eingehalten werden.

In den zu den Pumpen „D-Tron plus“ und „CoZmo“ gehörenden PC-Programmen sind diese Standards zwar vorhanden, aber nicht konsequent angewendet. Ich habe für die zwei am häufigsten verwendeten Screenreader (Bildschirm-Ausleseprogramm) eine Anpassung mit Hilfe von befreundeten Programmierern durchgeführt. Ändert sich die Version bei Screenreader oder Pumpenprogramm, dann läuft die „Privatanpassung“ nicht mehr und muss erneut erstellt werden. Da ich beide Pumpen sehr gut kenne – für die „D-Tron plus“ habe ich die akustische Bedienungsanleitung mit erstellt –, habe ich mich für die „CoZmo“ aufgrund der von mir eigenständig auffüllbaren Reservoirs entschieden. Ich vertrage kein m-Cresol, jedes damit konservierte Medikament / Insulin kann in meinem Körper keine Wirkung entfalten. H-Tronin musste ich nach mehrjährigem Nutzen absetzen, da es aufgrund des enthaltenen Stabilisators zu Problemen an meiner Schilddrüse kam. Deshalb kann ich auch die schon vorgefüllten Humalog-Penampullen, die ja in die Accu-Chek D-Tron plus eingelegt werden können, nicht benutzen und brauche weiterhin eine Insulinpumpe, bei der ich selber das Insulin aufziehen kann.

Wenn man einen sehenden Partner hat, warum dann solche Klimmzüge? Der kann doch, wenn er daheim ist, mal eben einen Blick drauf werfen. „Mal eben einen Blick drauf werfen“ fängt in unserer optischen Informationswelt morgens mit dem ersten Augenaufschlag an und endet mit dem Einschlafen. In einer Partnerschaft soll die Fähigkeit des einen die Fähigkeit des anderen Partners ergänzen und nicht einseitig strapazieren. Jeder Diabetiker sollte seinen Stoffwechsel selber managen können. Diese Eigenständigkeit will ich auch behalten. Das ist auch für Notsituationen wichtig. Vor einigen Monaten war mein Mann so schwer erkrankt, dass ich für einige Tage bei ihm die Blutzuckertests und an seiner Dahedi die Basalratenanpassung durchgeführt habe. In meinem Bekanntenkreis gibt es viele blinde Eltern mit sehenden Kindern. Und „Kinderkrankheiten“ sind etwas ganz Alltägliches.

Es gibt heute noch zu wenige Schritte in eine für uns blinde Insulinpumpenträger bessere Zukunft. Ich kontaktiere dauernd die Pumpenindustrie, um ihre Pumpenmodelle in der Entstehungsphase probeweise zu tragen. Denn nur dann können meine Vorschläge, um diese Geräte blindentauglich zu optimieren, in die Entwicklung einfließen. Bei den meisten Blutzuckermessgeräten für Blinde ist dies geschehen. Ah! Gut! Toll! Mag jetzt jeder

denken. Nur bei genauem Hinsehen stellt man fest, dass es unter der riesigen Auswahl an Blutzuckermessgeräten immer nur eins gibt, das für Blinde ist. Akustische Ausgabe oder Sprechen alleine genügt hier nicht, um ein barrierefreies Gerät zu haben. Es gibt die kleine Hoffnung, dass bis Herbst 2005 zwei neue Geräte für sehende Diabetiker auf den Markt kommen, die „mitbenutzbar“ sind, unter anderem der Accu Chek Compact Plus von Roche und der Glucotalk. (Weitere Informationen zu blindentauglichen Messgeräten und Insulinpens etc. über: diabetes-auge-subscribe@yahoo.com oder per Telefon s. u.)

Wenn es uns jetzt noch gelingen würde, neben wirklich blindentauglichen Insulinpumpen, Pens und Blutzuckermessgeräten auch barrierefreie Tagebücher für blinde Diabetiker zu entwickeln, wären meine Wünsche an die „Diabetesindustrie“ erstmal komplett zufrieden gestellt.

Ganz entscheidend für uns blinde Diabetiker ist natürlich die Zusammenarbeit mit unseren betreuenden Diabetesteams. In der heutigen Zeit muss alles immer sehr schnell gehen, auch in der Diabetologie läuft vieles nach eingespielten Mustern ab, schnell, zeit- und kosteneffektiv. Für diese Kooperation ist es von ausschlaggebender Bedeutung, dass ich dem medizinischen Fachpersonal mein Diabetestagebuch in einer Form präsentiere, aus der wir beide Rückschlüsse ziehen können. Welche Möglichkeiten gibt es? Irgendwann kann ich Braille-(Punkt)Schrift, irgendwann konnte ich Schwarz-(Schreib)Schrift, also kein gemeinsamer Anknüpfungspunkt. PC? Kaum, kein Sehender schleppt einen immer mit – und ich? Mit einer Hand am Langstock tue ich das genauso wenig. Das Diktiergerät! „Ja, Herr Doktor, das war letzte Woche, wo alles anfang, aus dem Ruder zu laufen. Moment, ich spule nochmal, ich hab's gleich gefunden.“ Das erfordert etwas mehr Zeit und vor allem die Bereitschaft der Betreuungsteams zuzuhören und die Übung, akustische Angaben/ Daten sich bildhaft vorzustellen und auszuwerten. Wir Blinden brauchen aber manchmal mehr als die übliche Routine, wir können Therapieerfordernisse durchaus selbständig bewältigen, wenn uns alternative Möglichkeiten und Tricks angeboten werden.

Dass das Leben auch mit einer Sehbehinderung weitergehen kann, trotz Diabetes und Blindheit lebenswert ist, können die sehenden Diabetologen und Diabetesberaterinnen nur überzeugend vermitteln, wenn sie dies bei blinden Diabetikern erlebt haben. Bei den Kursen zur Ausbildung der Diabetesberaterinnen in Rheine vermittelte ich die Situation blinder Diabetiker. Berichte, welche gesetzlichen Möglichkeiten zur Verfügung stehen und wie die Diabetesberaterin durch ihre Hilfe/Schulung das Leben des Betroffenen in eine neue Zukunft lenken kann. So bekommen die Beraterinnen schon in ihrer Ausbildung mehr Vorstellungskraft über das, was trotz Diabetes und Erblindung noch alles selbständig bewältigt werden kann. Das Bewegendste, was ich in einer meiner Schulungen erfuhr, war folgender Kommentar von zwei Teilnehmerinnen: „Blinde zu schulen, er-

fordert nicht mehr Zeit, sondern „nur“ mehr Wortschatz!“ „Ja, und mehr Wortschatz ist immer eine Bereicherung!“

Blindheit und Insulinpumpe? Warum ist das wichtig? Wichtiger als bei „gesunden“ Diabetikern?

Ich habe unterschiedliche Verzögerungsinsuline 3–4 mal täglich gespritzt, einen immensen Aufwand betrieben und mit der ICT alle Möglichkeiten ausgeschöpft. Erst mit der Insulinpumpe habe ich alle meine Folgeschäden, bis auf die Augen, die sind jetzt aus Glas, rückgängig gemacht. Polyneuropathie, ich habe morphiumhaltige Schmerzmittel bekommen. Nieren, eine Schwangerschaft wäre der Tod für Mutter und Kind gewesen. Cheiropathie, die Finger, die Augen einer Blinden, nicht bewegen! Magen- und Darmentleerungsstörung, Kohlenhydrate und Insulinwirkung in Einklang bringen?

Alles mit der kontinuierlichen Steuerbarkeit der Insulinabgabe in den Griff bekommen. Wenn heute ein Mediziner meinen Körper zum ersten Mal untersucht, dann weist er vorsichtig darauf hin, dass sich außer der Blindheit noch andere, erste Anzeichen von Folgeschäden andeuten. Dass ich darüber glücklich bin, kann nur verstehen, wer meine Vorgeschichte kennt.

Im Berufsförderungswerk in Düren waren wir damals 28 Umschüler mit Diabetes. Nach 5 Jahren lebten von den 28 nur noch vier. Drei der jetzt noch Lebenden hatten sich damals für die Insulinpumpentherapie entschieden. Eine von uns Pumpis bewältigt seit einigen Jahren sogar alleine die Bauchfelldialyse. Der ICT'ler ist kurz nach der Umschulung an die Hämodialyse gekommen.

Leben und Liebe ist der Quell der Gesundheit, dazu gehören Hobbys und Spontaneität. Einige unserer Hobbys sind: Tandemtouren mit Zelt (2.500 km in drei Wochen), Kanu fahren durch Stromschnellen, mit dem Wohnmobil wild stehen, Schwimmen (DRLG-Lebensrettungsschein; wenn ich Sie habe, müssen Sie nur sagen, wohin), Tanzen (ich schaue nicht auf die Füße), Lesen (Hörbücher, mit Ralph gemeinsam erleben, träumen, Phantasie spielen lassen), Gartenarbeit (ich zupfe auch mal eine Salatpflanze aus) und als leidenschaftliche Köchin den kulinarischen Genuss der Vollwertküche. Glück, Gesundheit, Lebensmut und Spontaneität gehören zusammen. Durch die Pumpe gewinne ich Spontaneität, Lebensmut, Gesundheit und Glück.

Einige Blinde haben ihren Diabetologen zu meinem Mann und mir auf den DDG-Kongress 2005 in Berlin geschickt, damit sie von den Ängsten – Blinde und Pumpe, luftfrei Reservoir aufziehen, Pumpe blind programmieren und ähnlichem – befreit werden. In der Hauptsache haben wir aber anhand einer der neu auf den deutschen Markt gekommenen Insulinpumpen, der Deltec „CoZmo“, demonstriert, wie ein Blinder sich in der Programmstruktur zurechtfindet und wo die zu beseitigenden Fehlerquellen liegen. Die Frage 'Wie zieht man ein Reservoir luftfrei auf?' stellten viele. Nachdem sie es selber auf Anhieb geschafft hatten, war ihre Erfahrung der Tagung: Blindheit und Pumpe schlie-

ßen sich nicht aus und für eine in ihrer Programmierung konsequent durchstrukturierte Pumpe braucht man bei der Bedienung keine Augen, die kann man dann sogar unbemerkt unter der Kleidung bedienen. Nur an bestimmten Stellen ein kleiner Ton oder Vibration, das wäre es schon.

Wissen weiterzugeben, ist das Wichtigste im Leben. Dazu gehört der Erfahrungsaustausch. Auch zwischen sehenden Diabetikern und blinden Diabetikern. Wir Blinde müssen mehr unter die Sehenden gehen, um ihnen auch die Unsicherheit vor uns zu nehmen. Ich erlebe es oft im Alltag mit Sehenden, dass sie völlig unnatürlich sogar ihren Sprachgebrauch umstellen, alle Wendungen, wie z. B.: „Ich freue mich auf ein Wiedersehen“, „Schau doch mal auf die Uhr, wie spät es ist“, meiden sie wie der Teufel das Weihwasser. Dieses Unnatürliche erschwert einen normalen Umgang, das müssen beide Seiten erfahren, auch wir Blinde schauen ganz „normal“ auf die Uhr, tun das allerdings mit unseren Fingern.

Wir können uns aber umso sicherer in unserer Umwelt bewegen, je normaler und natürlicher wir von ihr angenommen werden. Dazu gehört auch, dass Diabeteskliniken z. B. unsere „Augen“, damit meine ich unsere Blindenhunde, nicht vor die Tür verbannen, sondern dass diese Blindenhunde auch mit in die Diabeteskliniken genommen werden dürfen. Bis jetzt kenne ich persönlich nur zwei Diabeteskliniken in Deutschland (Bad Mergentheim und Quakenbrück), wo dies ganz normal erlaubt ist.

Getreu meiner Lebensphilosophie „Sprechenden Menschen kann geholfen werden!“ halte ich den Erfahrungsaustausch zwischen blinden und sehenden Diabetikern, medizinischem Fachpersonal, Angehörigen etc. für eklatant wichtig. Von Blinden kann man lernen, dass es mehr gibt als nur Sehen. Diese Erfahrung lindert die Angst vor der eigenen Erblindungsgefahr, dadurch bin ich leichter in der Lage, meinen Stoffwechsel stabiler zu halten. Die schönsten Stunden des Lebens, die Zeiten der Zärtlichkeiten und der Träumereien, genießt man mit geschlossenen Augen.

Die Zahl der diabetesbedingten Erblindungen in Deutschland liegt zwischen 6.000 und 8.000 pro Jahr. Blind ist nur, wer auf dem besseren Auge unter Ausnutzung aller Sehhilfen weniger als 2 % erkennt. Niemand erkennt und zählt die Schicksale, wo ein Auge verloren ging, das andere 50 %, 70 % oder mehr Sehkraft eingebüßt hat. Immer mehr Diabetologen befürchten, dass die Zahl der Erblindungen wieder steigt. Ich werde immer häufiger von Diabetikern, Diabetesteams, Angehörigen angerufen, angemailt, manchmal sind es zwei, drei neue Hilfesuchende pro Tag. Oft geht es um ganz banale Dinge wie spezielle Hilfsmittel, Unterstützung bei Anträgen an die Krankenkasse, aber auch spezielle Tipps und Tricks, um das Blutzuckermessen, das Tagebuchführen, das Spritzen oder die Pumpentechnik besser in den Griff zu kriegen. Sehr häufig geht es aber auch darum, Mut zu machen, Möglichkeiten aufzuzeigen, was alles trotzdem noch geht, gegen Resignation oder Depression anzukämpfen.

Der Austausch zwischen uns blinden Diabetikern läuft meist übers Telefon, es gibt aber auch eine Mailingliste „Diabetes und Auge“ übers Internet. Interessierte können sich anmelden, indem sie eine leere Mail an: diabetes-auge-subscribe@yahoogroups.de schicken, oder mich anrufen:

Diana Droßel

Koordination – Information – Beratung

BiDmA – Bundesinitiative Diabetiker mit Augenproblemen

Hubertusstr. 14, 52249 Eschweiler

Tel.: +49 2403 785 202

E-Mail: diana.drossel@bidma.de

Web: www.bidma.de