

Diabetes? Alles klar!



Kapitel 5: Insulinpumpentherapie

5.30 – Besondere Funktionen von Insulinpumpen

Version 1.0
17.03.2026

Autor:innen: Sarah Cvach, Renate Plank
Medical Lead: Martin Tauschmann, Renate Plank
Review: Gabriele Berger, Elisabeth Binder, Elke Fröhlich-Reiterer, Katrin Nagl
(in alphabetischer Reihenfolge)

Inhalt

<i>Bolus-Rechner</i>	1
<i>Bolus-Optionen</i>	2
Wann verwende ich die Bolus-Optionen?	2
<i>Basalraten-Profil und temporäres Basalraten-Profil</i>	3
Temporäre Basalrate	3
<i>Besondere Funktionen von Insulinpumpen in Kombination mit CGM</i>	4
Hypo-Abschaltung	4
<i>Was ist Automated Insulin Delivery (AID)?</i>	6
Welche Einzelkomponenten sind nötig?	6
Folgende AID Systeme sind in Österreich verfügbar	6
Wie funktioniert ein HCL System:	7
<i>Anhang</i>	7
Minimed 780G: SG-Niedrig Einstellungen	7
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	9
<i>Notizen</i>	9

Bolus-Rechner

Alle verfügbaren Insulinpumpen haben einen **Bolus-Rechner** in der Pumpe oder in einer App. Ein Bolus-Rechner ist ein **einfaches Programm**, das **wie ein Taschenrechner** rechnet.

Der Bolus-Rechner macht einen **Vorschlag**, wie viel Insulin für eine Mahlzeit und/oder für eine Korrektur abgegeben werden soll.

Der Bolus-Rechner braucht dafür folgende Information:

- Wie ist der **aktuelle Glukosewert**?
→ daraus wird die **Korrekturinsulin-Dosis** berechnet
- Wie viel **Kohlenhydrate** werden gegessen?
→ daraus wird die **Mahlzeiteninsulin-Dosis** berechnet

Mit diesen Informationen rechnet der Bolus-Rechner und **schlägt eine passende Insulindosis** vor.

Dosisvorschläge des Bolus-Rechners **können immer verändert werden**.

Die Entscheidung über die Insulingabe bleibt stets bei der Benutzer:in.

Besondere Vorteile eines Bolus-Rechners:

- Der Bolus-Rechner **hilft beim Rechnen**
- Der Bolus-Rechner **schützt vor Rechenfehlern**.
- Der Bolus-Rechner **berücksichtigt noch aktiv wirksames Insulin**.

Für die Berechnungen des Bolus-Rechners müssen **alle Informationen** vorher **in den Einstellungen** programmiert werden.

Dazu zählen z.B.:

- Insulin-Kohlenhydrat-Faktor
- Korrekturfaktor
- Wirkdauer des Insulins
- Glukoseziel
- Maximaler Bolusvorschlag

Weitere Informationen siehe Kapitel [5.26](#) und [5.29](#)



Abb. 1: Wie funktioniert ein Bolus-Rechner

Bolus-Optionen

Bei der Bolusgabe mit einer Insulinpumpe kann man entscheiden, **wie schnell** das Insulin für eine Mahlzeit abgegeben wird.

- 1) **Normaler Mahlzeiten-Bolus:**
Insulin wird (wie mit dem Pen) innerhalb von kurzer Zeit abgegeben
- 2) **Verlängerter Bolus (Medtronic 780G) / verzögerter Bolus (Ypsopump, Omnipod DASH):**
Insulin wird über einen einstellbaren, längeren Zeitraum (z.B. 1 – 4 h) abgegeben (einstellbar zwischen 30 Minuten und 8 Stunden)
- 3) **Dualer Bolus (Medtronic 780G) / Kombiniertes Bolus (Ypsopump):**
Ein Teil des Insulins wird sofort abgegeben, der andere Teil des Insulins wird über einen längeren Zeitraum abgegeben (einstellbar zwischen 30 Minuten bis 8 Stunden)

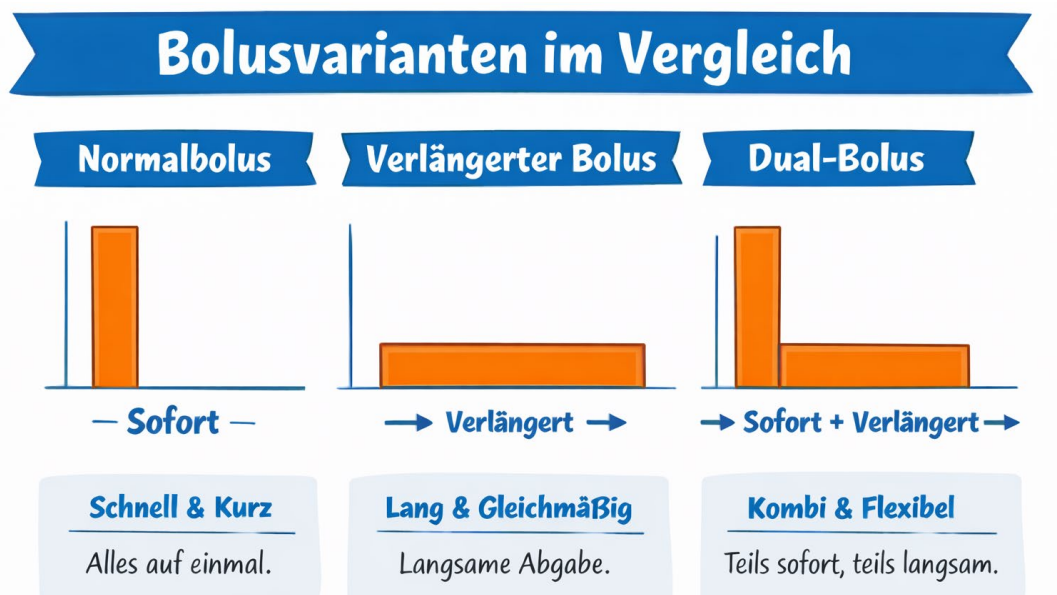


Abb. 2: Bolus-Varianten bei der Insulinpumpe

Wann verwende ich die Bolus-Optionen?

Die Bolus-Option kann an die Art der Mahlzeit angepasst werden.

- 1) Bei Mahlzeiten mit **raschem Glukoseanstieg** (z.B. Reis, Weißbrot)
→ **Normal-Bolus**
- 2) Bei Mahlzeiten mit **sehr spätem Glukoseanstieg** (z.B. Käsefondue) oder **langsamen Essverhalten** (z.B. bei kleinen Kindern)
→ **verlängerter Bolus / verzögerter Bolus.**
- 3) Bei Mahlzeiten mit einem **raschen UND** einem **späten** Glukoseanstieg (z.B. bei Pizza, Lasagne)
→ **Dualer Bolus / Kombiniertes Bolus**

(Siehe dazu auch Kapitel 5.26)

Basalraten-Profil und temporäres Basalraten-Profil

In der Insulinpumpe kann die **Basalrate** für **jede Stunde** des Tages mit einer **anderen Dosis** programmiert werden.

Vorteile:

- in den Stunden des Tages, in denen mehr Insulin benötigt wird → höhere Dosis
- in den Stunden des Tages, in denen weniger Insulin benötigt wird → niedrigere Dosis

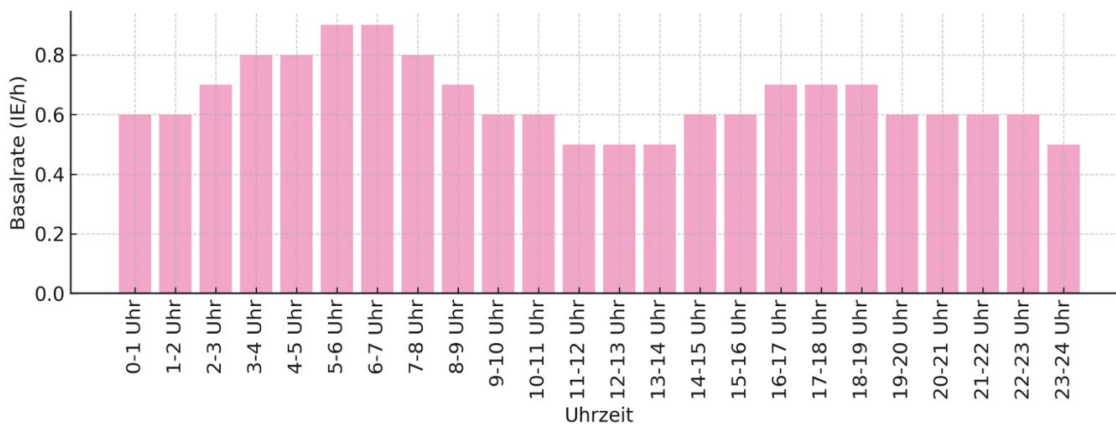


Abb. 3: Basalraten-Profil in einer Insulinpumpe: jede Stunde wird eine andere Dosis kurzwirksames Insulin abgegeben

Temporäre Basalrate

Wenn für **einige Stunden MEHR** oder **WENIGER** Basalinsulin benötigt wird

→ Aktivierung der Temporären Basalrate (= Veränderung des Basalraten-Profiles für eine festgelegte Zeitspanne)

- Die Basalrate wird z.B. um 30 % **gesenkt** - z.B. für Sport
- Die Basalrate wird z.B. um 20 % **erhöht** - z.B. bei Krankheit
- **Dauer** und **Prozent (%)** der Veränderung können **frei gewählt** werden.
- Eine temporäre Basalrate kann auch jederzeit **abgebrochen** werden. Dann schaltet wieder auf das normale Basalraten-Profil um.

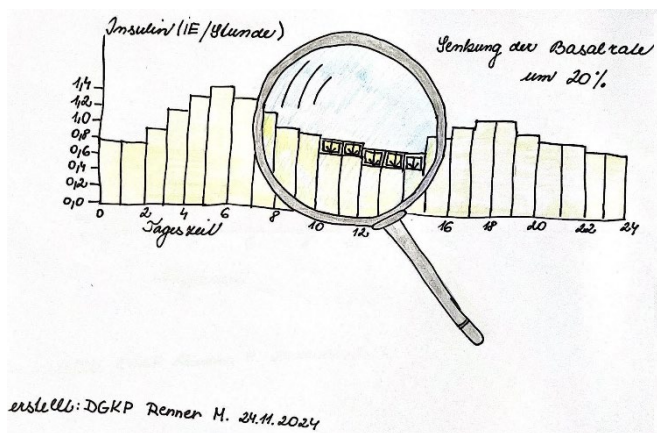


Abb. 4: Temporäre Basalrate: Senkung der Basalrate für 5 Stunden

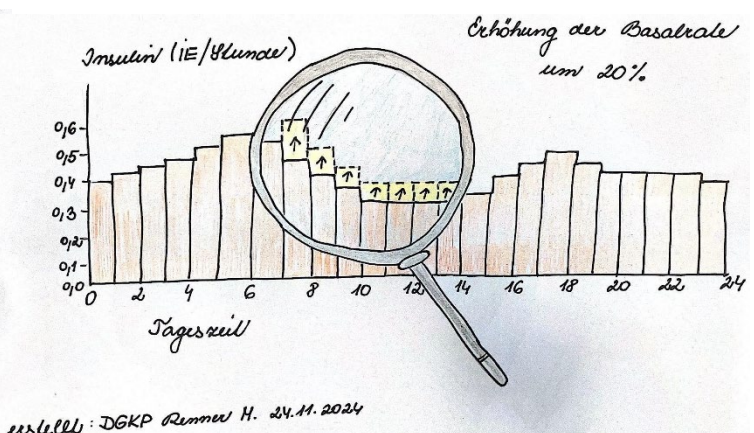


Abb. 5: Temporäre Basalrate: Erhöhung der Basalrate für 7 Stunden

(Siehe dazu auch Kapitel 5.25)

Besondere Funktionen von Insulinpumpen in Kombination mit CGM

Hypo-Abschaltung

Minimed Insulinpumpen mit CGM-Systemen (Minimed 640G, 670G, 780G) haben die Option zur **automatischen Abschaltung der Insulinzufuhr**

- **vor Erreichen eines unteren Glukosegrenzwertes** = „**Unterbrechung vor Niedrig**“
= Fachausdruck: Predictive-Low-Glucose-Suspend“
- **bei Erreichen eines unteren Glukosegrenzwertes** = „**Unterbrechung bei Niedrig**“
= Fachausdruck: “Low-Glucose-Suspend“ (LGS)

Wie funktioniert das?

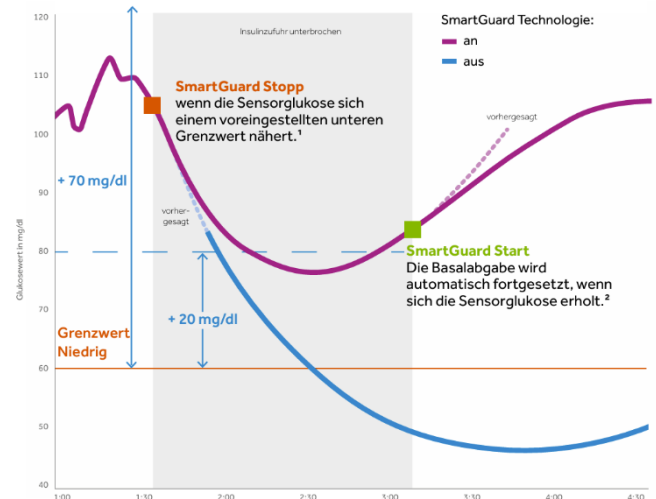


Abb. 6: Medtronic 780G So kann die Funktion “Unterbrechen vor Niedrig” vor einer Hypoglykämie schützen.

UNTERBRECHUNG VOR NIEDRIG

Die Insulinabgabe wird **automatisch gestoppt**, **bevor** der Glukosewert den unteren Grenzwert erreicht.

- ➔ Die Pumpe rechnet, ob der Glukosewert in den nächsten 30 Minuten zu niedrig werden könnte. In diesem Fall unterbricht die Pumpe die Abgabe.

Beispiel:

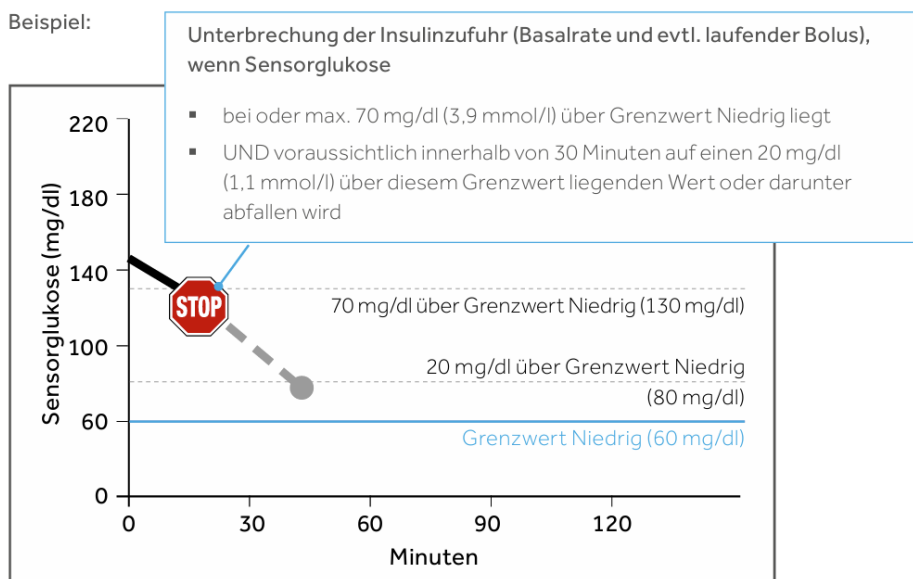


Abb. 7: Predicted Low Glucose Suspend - Insulin wird vor dem Erreichen des unteren Grenzwertes gestoppt.



Abb. 8: Medtronic-Pumpe Menü-Anzeige: Unterbrechung vor Niedrig

5.30 – Besondere Funktionen von Insulinpumpen

Auf dem Bildschirm der Pumpe wird die Unterbrechung angezeigt:

- durch den **roten Balken** mit **“Unterbrochen vor Niedrig”**
- wenn die Warnmeldung schon gelöscht wurde:
Durch das **blinkende Symbol “Unterbrechen”** auf dem Display



Abb. 9: Das Symbol “Unterbrechen” auf dem Display blinkt.



Abb. 10: Displayanzeige bei Unterbrechen vor Niedrig bei Minimed 780G

UNTERBRECHEN BEI NIEDRIG

Die Insulinabgabe wird automatisch gestoppt, **sobald** der Glukosewert den unteren Grenzwert **erreicht oder unterschreitet**. Der untere Grenzwert kann zwischen 50-90 mg/dl eingestellt werden.

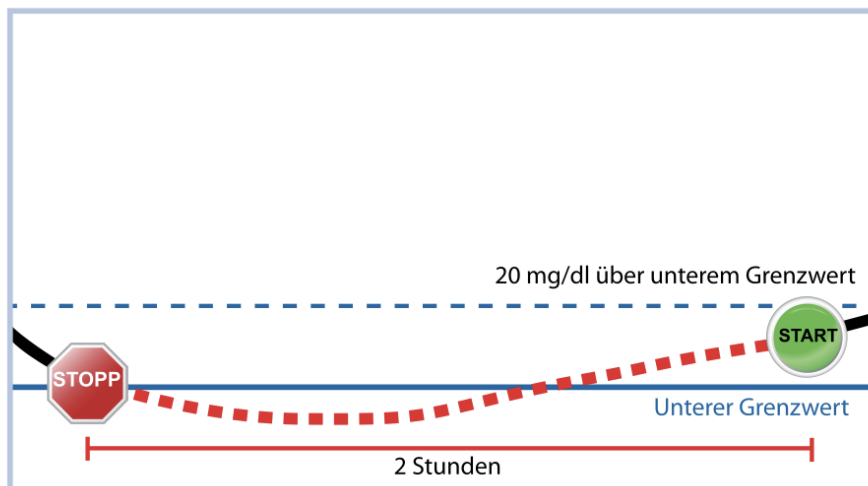
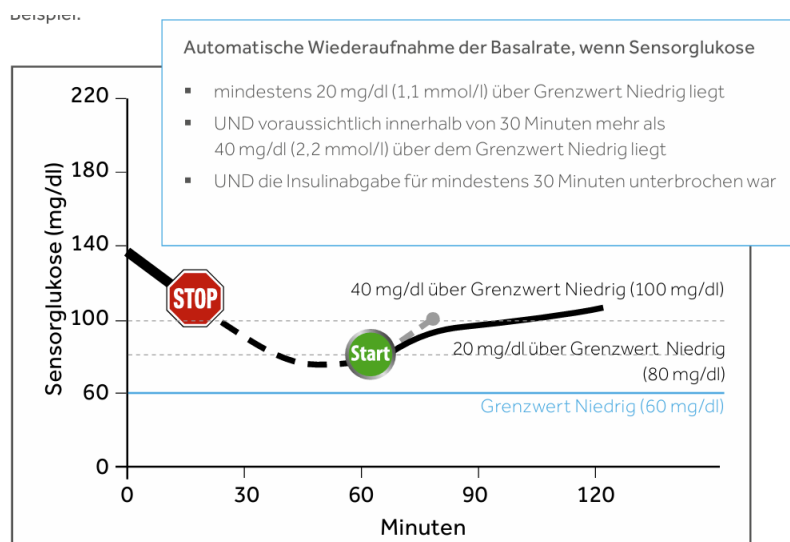


Abb. 11: Low Glucose Suspend - Insulin wird beim Erreichen des unteren Grenzwertes gestoppt.



Abb. 12: Medtronic-Pumpe Menü-Anzeige: Einstellung Unterbrechung bei Niedrig.

Unterbrechen vor niedrig soll helfen, Hypoglykämien zu vermeiden.
Unterbrechen bei niedrig soll helfen, Hypoglykämien zu verkürzen.



Sobald der Glukosewert wieder steigt, gibt die Pumpe wieder Insulin ab.

Abb. 13: Wiederaufnahme der Basalrate, wenn der Glukosewert ansteigt

[ANLEITUNG ZUR EINSTELLUNG](#) bei Minimed im Anhang

Was ist Automated Insulin Delivery (AID)?

Ein AID-System, nennt man auch Hybrid-Closed-Loop (CL) System oder “künstliche Bauchspeicheldrüse”. AID ist ein modernes Insulin-Abgabesystem, das den Blutzucker fast automatisch regelt.

Es kann

- **vor Erreichen** eines **unteren** Glukosegrenzwertes die Insulingabe **automatisch reduzieren / stoppen** (“Hypo-Abschaltung”)
- zusätzlich **bei hohen / steigenden** Glukosewerten **automatisch mehr** Insulin abgeben.

Es hat dadurch wichtige zusätzliche Funktionen, um den Glukosewert stabil zu halten.

Welche Einzelkomponenten sind nötig?

Ein AID-System besteht aus **drei Teilen**:

- **Insulinpumpe** – gibt Insulin in den Körper ab.
- **Glukosesensor (CGM)** – misst ständig die Gewebsglukose.
- **Algorithmus (Computerprogramm)** – rechnet aus, wie viel Insulin nötig ist.



Abb. 14: Kind mit AID System

Folgende AID Systeme sind in Österreich verfügbar

MiniMed™ 780G System mit Guardian 4 ODER Simplera Sync™ Sensor  Medtronic Minimed 780G System	mylife™ YpsoPump® System mit CamAPX®FX mit Dexcom G6 ODER FreeStyle Libre 3 Sensor  mylife Loop System Ypsomed
Auto-Modus SMARTGUARD Automatische Abgabe von Basal-Insulin als Auto-Basal Zusätzlich werden Korrekturboli abgegeben Anpassung erfolgt automatisch alle 5 Minuten	Auto-Modus CamAPS®FX Automatische Abgabe von Basal-Insulin und Korrekturbolus gemeinsam Anpassung erfolgt automatisch alle 8 – 12 Minuten

Wie funktioniert ein HCL System:

(s. Kapitel 6.31)

Alle derzeit verfügbaren AID-Systeme sind **Hybrid-Closed-Loop-Systeme**.

Das bedeutet, dass die **Anwender:innen weiterhin selbst eingreifen müssen**:

- **Vor jeder Mahlzeit Insulin als Mahlzeiten-Bolus** abgeben (s. Kapitel 6.32)
- Die **Menge der Kohlenhydrate** dafür **berechnen**. (s. Kapitel 15.76)
Ein "Bolus-Rechner" hilft bei der Berechnung der Insulindosis.
- Manchmal **Blutzuckerwerte aus dem Finger messen** und eingeben (s. Kapitel 9.49)
- Das **Glukoseziel anpassen** (z. B.: bei Sport und Bewegung) (s. Kapitel 14.74)
- Das System regelmäßig **überprüfen**, ob alles funktioniert
- **Auf Alarme reagieren** und handeln (s. Kapitel 8.48)
- **Hypoglykämien behandeln** (s. Kapitel 10.53)

Anhang

Minimed 780G: SG-Niedrig Einstellungen

Schritt für Schritt Anleitung –

780 G Medtronic Pumpe - SG-Niedrig Einstellungen

Vorgehensweise zum Einrichten der SG-Niedrig-Einstellungen:

1. Drücken Sie im Startbildschirm auf  und wählen Sie dann .
2. Wählen Sie Warnmeldungseinstell. > Warnm. Niedrig.
3. Wählen Sie das Zeitsegment aus. Nun wird blinkend die Endzeit angezeigt.
Die Startzeit des ersten Zeitsegments ist stets 00:00 Uhr. Es können bis zu 8 verschiedene Zeitsegmente eingerichtet werden, jedes davon mit einem unterschiedlichen unteren Grenzwert. Die Zeitsegmente müssen sich zu einem 24-Stunden-Zeitraum addieren.
4. Legen Sie die Endzeit fest.
5. Legen Sie den unteren Grenzwert in Schritten von 5 mg/dl zwischen 50 mg/dl und 90 mg/dl fest.
6. Wählen Sie den Pfeil rechts neben der Endzeit, um die SG-Niedrig-Einstellungen für das Zeitsegment auszuwählen.
Es erscheint eine Anzeige mit den verfügbaren Einstellungen für die ausgewählte Zeitspanne.



5.30 – Besondere Funktionen von Insulinpumpen

7. Richten Sie – sofern gewünscht – die folgenden Warnmeldungen ein:
 - a. Wählen Sie **Unterbr. vor Niedrig** um die Pumpe so einzustellen, dass sie die Insulinabgabe unterbricht, bevor der untere Grenzwert erreicht wird.
 - b. Wählen Sie **Warnm. vor Niedrig**, damit vor Erreichen des unteren Grenzwerts eine Warnmeldung ausgegeben wird.
 - c. Wählen Sie **Unterbr. bei Niedrig** um die Pumpe so einzustellen, dass sie die Insulinabgabe unterbricht, wenn der SG-Wert auf den unteren Grenzwert oder darunter sinkt.
 - d. Wählen Sie **Warnm. bei Niedrig**, damit eine Warnmeldung ausgegeben wird, wenn der SG-Wert den unteren Grenzwert erreicht oder unterschreitet.
 - e. Wählen Sie **Warnm. Basal forts.**, wenn bei Wiederaufnahme der Basalinsulinabgabe während eines Unterbrechen-Ereignisses eine Warnmeldung ausgegeben werden soll. Auch wenn diese Warnmeldung ausgeschaltet ist, wird die Meldung zur Wiederaufnahme der Basalinsulinabgabe angezeigt.



Hinweis: Die Funktionen „Unterbr. vor Niedrig“ und „Unterbr. bei Niedrig“ können nicht im selben Zeitsegment aktiviert sein.

8. Wählen Sie **Weiter**.
9. Falls erforderlich, geben Sie die verbleibenden Zeitsegmente ein, um den 24-Stunden-Zeitraum auszufüllen.
10. Wählen Sie **Fertig**.
11. Prüfen Sie die SG-Niedrig-Einstellungen und wählen Sie **Speichern**.



Eine genauere Anleitung ist hier zu finden:

https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-12/German_mg_MM780G%2BG4S%20IFU_M010943C006DOC1_A_FINAL_WEB.pdf

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Wie funktioniert ein Bolus-Rechner – Berger, G. & chatGPT (openAI): 2026	1
Abb. 2: Bolus-Varianten bei der Insulinpumpe – Berger, G. & chatGPT (openAI): 2026	2
Abb. 3: Basalraten-Profil in einer Insulinpumpe: jede Stunde wird eine andere Dosis kurzwirksames Insulin abgegeben – Plank, R.: 2026	3
Abb. 4: Temporäre Basalrate: Senkung der Basalrate für 5 Stunden – Plank, R.: 2026	3
Abb. 5: Temporäre Basalrate: Erhöhung der Basalrate für 7 Stunden – Plank, R.: 2026	3
Abb. 6: Medtronic 780G So kann die Funktion “Unterbrechen vor Niedrig” vor einer Hypoglykämie schützen. - Medtronic.at	4
Abb. 7: Predicted Low Glucose Suspend - Insulin wird vor dem Erreichen des unteren Grenzwertes gestoppt. - https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-12/German_mg_MM780G%2BG4S%20IFU_M010943C006DOC1_A_FINAL_WEB.pdf , S.113	4
Abb. 8: Medtronic-Pumpe Menü-Anzeige: Unterbrechung vor Niedrig - https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-12/German_mg_MM780G%2BG4S%20IFU_M010943C006DOC1_A_FINAL_WEB.pdf	4
Abb. 9: Das Symbol “Unterbrechen” auf dem Display blinkt. - https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-12/German_mg_MM780G%2BG4S%20IFU_M010943C006DOC1_A_FINAL_WEB.pdf , S.123	5
Abb. 10: Displayanzeige bei Unterbrechen vor Niedrig bei Minimed 780G - https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-12/German_mg_MM780G%2BG4S%20IFU_M010943C006DOC1_A_FINAL_WEB.pdf	5
Abb. 11: Low Glucose Suspend - Insulin wird beim Erreichen des unteren Grenzwertes gestoppt. - https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-12/German_mg_MM780G%2BG4S%20IFU_M010943C006DOC1_A_FINAL_WEB.pdf , S.113	5
Abb. 12: Medtronic-Pumpe Menü-Anzeige: Einstellung Unterbrechung bei Niedrig. - https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-12/German_mg_MM780G%2BG4S%20IFU_M010943C006DOC1_A_FINAL_WEB.pdf , S.125	5
Abb. 13: Wiederaufnahme der Basalrate, wenn der Glukosewert ansteigt - https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/prd/files/documents/2022-03/minimed-640g-kurzanleitung-cgm.pdf	5
Abb. 14: Kind mit AID System – Berger, G. & chatGPT (openAI): 2026	6

Notizen

Unterstützt durch den Educational Grant der Firma Insulet Austria GmbH

