

# CLOSE THE GAP – ERNÄHRUNGSEMPFEHLUNGEN BEI LOOP-SYSTEMEN

---

ELIANE MORF

ERNÄHRUNGSBERATERIN BSC & DIPL. PFLEGEFACHFRAU HF

# THEMEN

- Blutzuckerkontrolle: früher – heute
- Hybrid-Closed-Loop-Systeme (in der Schweiz)
- Grundsätze der Ernährung bei Loop-Systemen
- Kinder
- Spezialsituationen
- Ausblick

# BLUTZUCKERKONTROLLE

Blutzuckermessgerät + Teststreifen



Pen mit Bolusinsulin



Pen mit Basalinsulin

Blutzuckertagebuch

BLUTZUCKER		Mahlzeit		MEDIKATION		Insulin	
Datum	Uhrzeit	Blutzucker	Essen	Medikation	Blutzucker	Insulin	Blutzucker
15.04.	7:30	128	180g	100	2	4	6
16.04.	12:00	152	180g	100	3	4	5
17.04.	17:30	144	180g	100	3	4	5
18.04.	19:30	145	180g	100	3	4	5
19.04.	12:30	128	180g	100	3	4	2
20.04.	12:00	124	180g	100	3,5	10	6
21.04.	12:00	122	180g	100	2	4	5,5

Bemerkungen:  
 21.04: Heiss Nachtessen  
 22.04: Unbeabsichtigte 12g

# BLUTZUCKERKONTROLLE

## ... mit einer Insulinpumpe

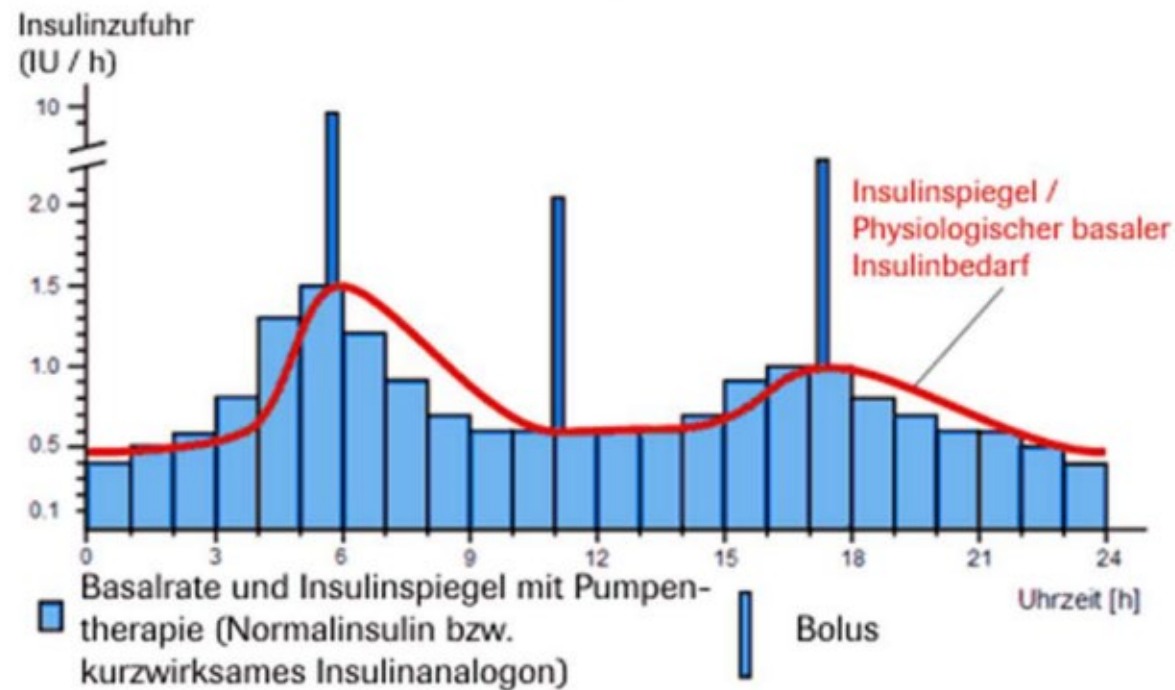
- Ampulle mit schnellwirksamem Insulin
- automatische Abgabe von kleinen Mengen Insulin (basal)
- Eingabe der Kohlenhydrate -  
Pumpe errechnet den Bolus –  
manuelle Bolusgabe
- Manuelle Korrekturen



Quelle: <https://www.medtronic-diabetes.com/de-CH/uber-diabetes/insulinpumpentherapie>

# BLUTZUCKERKONTROLLE

## Vorteile der Insulinpumpe



Quelle: <https://www.oedg.at/pdf/Insulinpumpenkurs-2017-Basis-der-Pumpentherapie.pdf>

# BLUTZUCKERKONTROLLE

## Mögliche Probleme bei Benutzung einer Insulinpumpe !

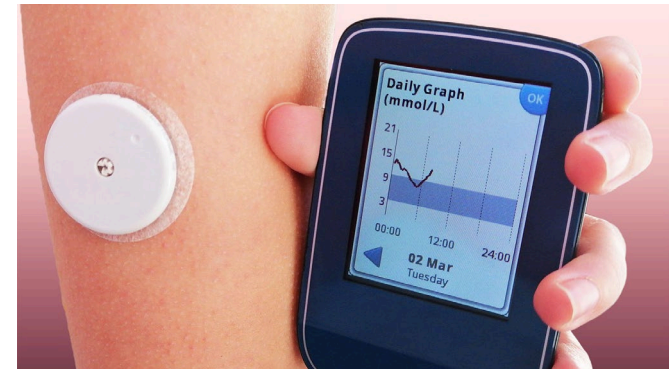
- Katheter rutscht aus der Haut
- Schlauch knickt ab / verstopft
- Leere Insulinampulle
- Pumpe funktioniert nicht mehr richtig wegen leerer Batterie

**Gefahr der  
Hyperglykämie!**

# BLUTZUCKERKONTROLLE

## ... mit einem Sensor

- Sensor am Oberarm oder Bauch oder implantiert
- Glukosemessung im Interstitium des Unterhautfettgewebes
- Verlaufstrend wird angezeigt



Quelle: <https://www.medpagetoday.com/endocrinology/type1diabetes/101079>

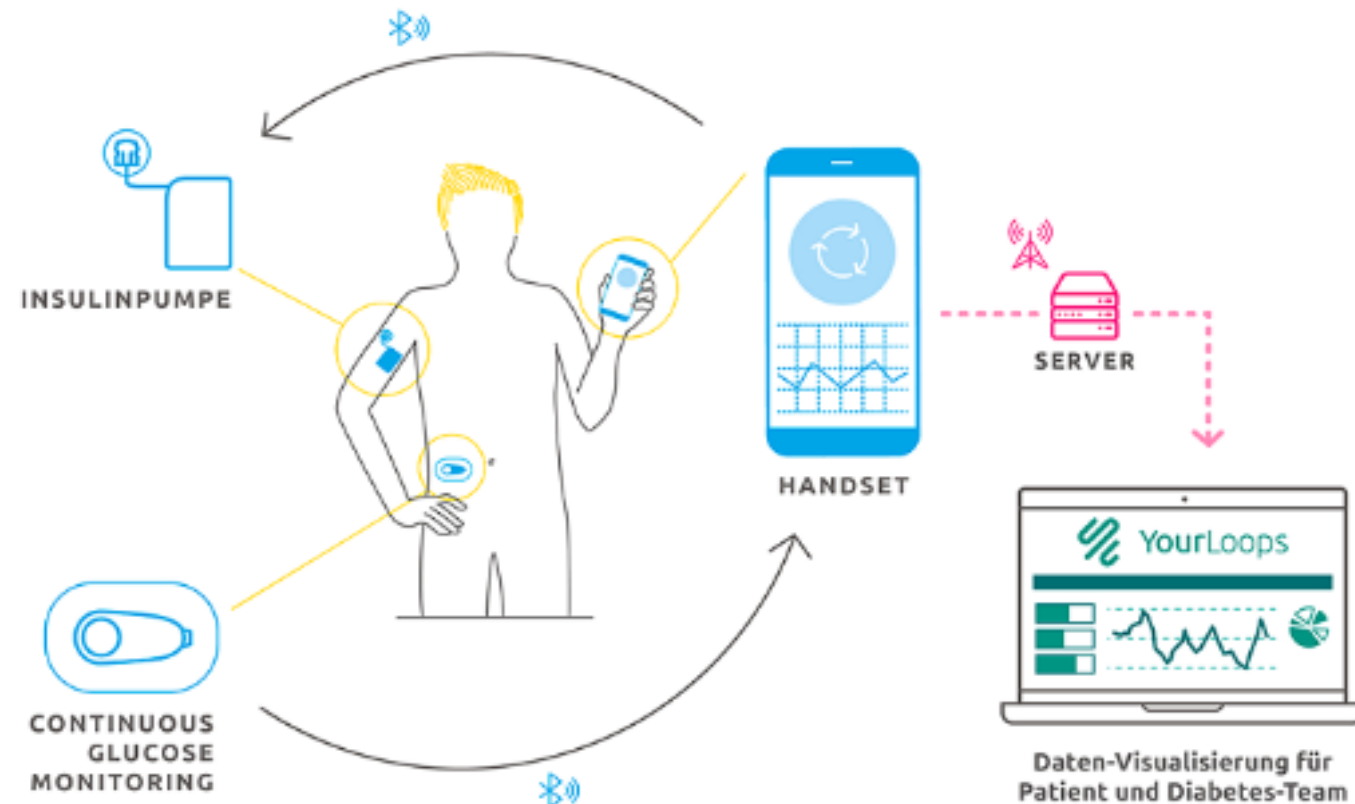
# BLUTZUCKERKONTROLLE

## Mögliche Fehlerquellen bei einem Sensor !

- Sensor ist abgelaufen / defekt
- Sensor ist zu warm / zu kalt
- Sensorspitze liegt nicht unter der Haut



# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM



Quelle: <https://www.medical-design.news/basics/technologien-hybrid-closed-loop-system.177653.html>

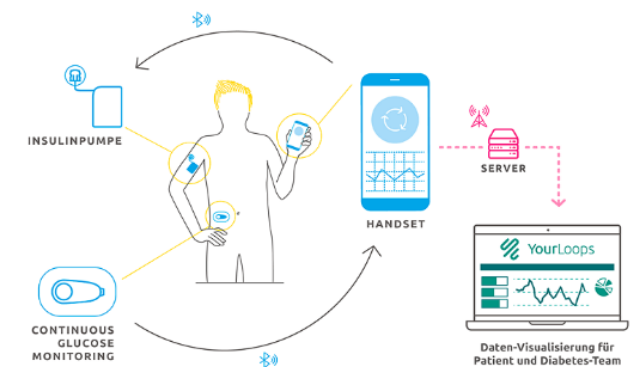
# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

## Mechanismus / Vorteile

Sensor misst aktuellen Glucosewert

PatientIn gibt Kohlenhydratmenge  
in der Pumpe ein

Pumpe macht Vorschlag für Bolus



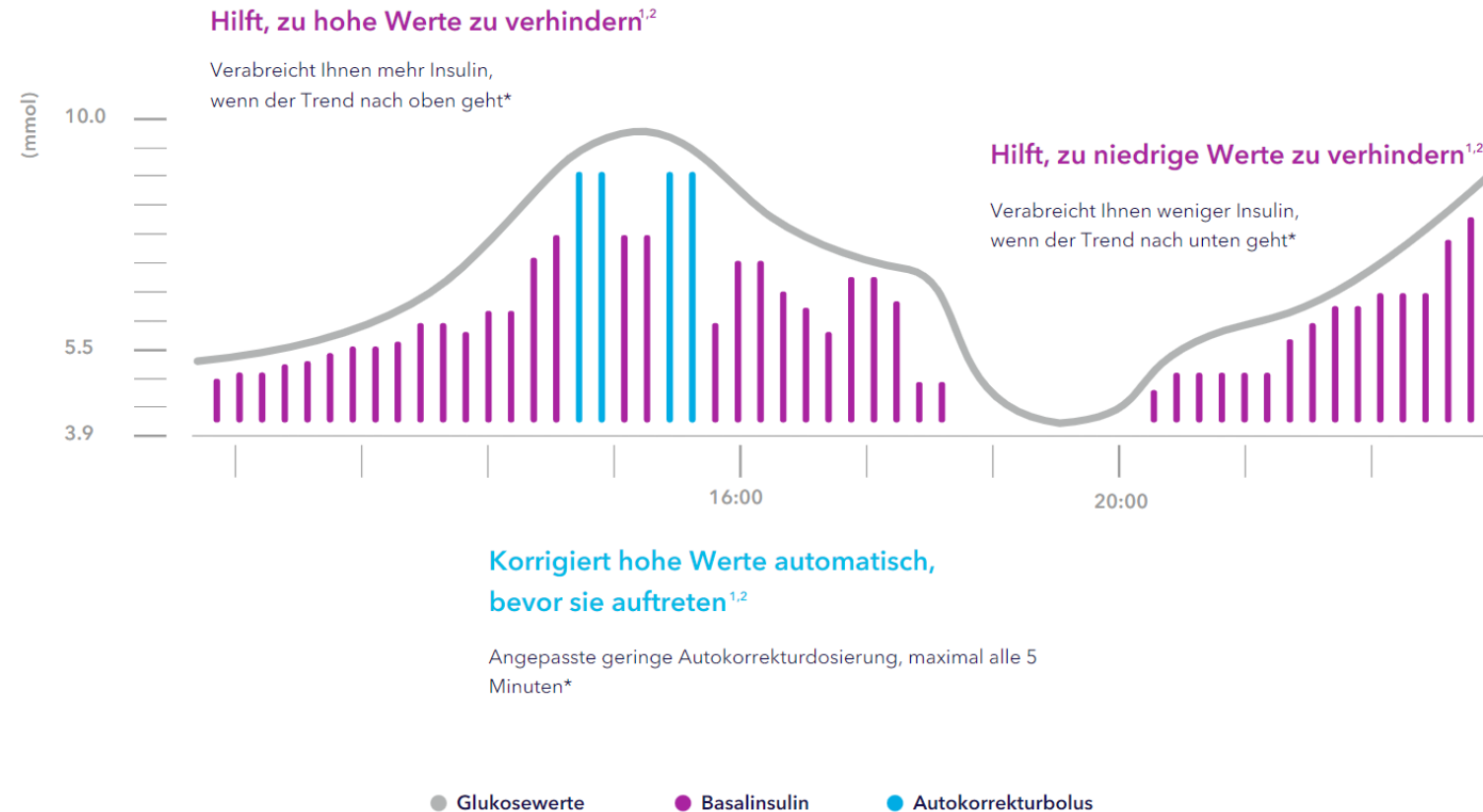
# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

## Vorteile

- Basalraten werden dem aktuellen Insulinbedarf angepasst
- Unterschiedliche Boli (Standard, geteilt, verzögert)
- mehr Time-in-Range (TIR) – weniger Folgeerkrankungen
- Vermindertes Risiko für Lipodystrophien

# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

## Vorteile



Quelle: <https://www.medtronic-diabetes.com/de-CH/insulinpumpentherapie/minimed-780g-system>

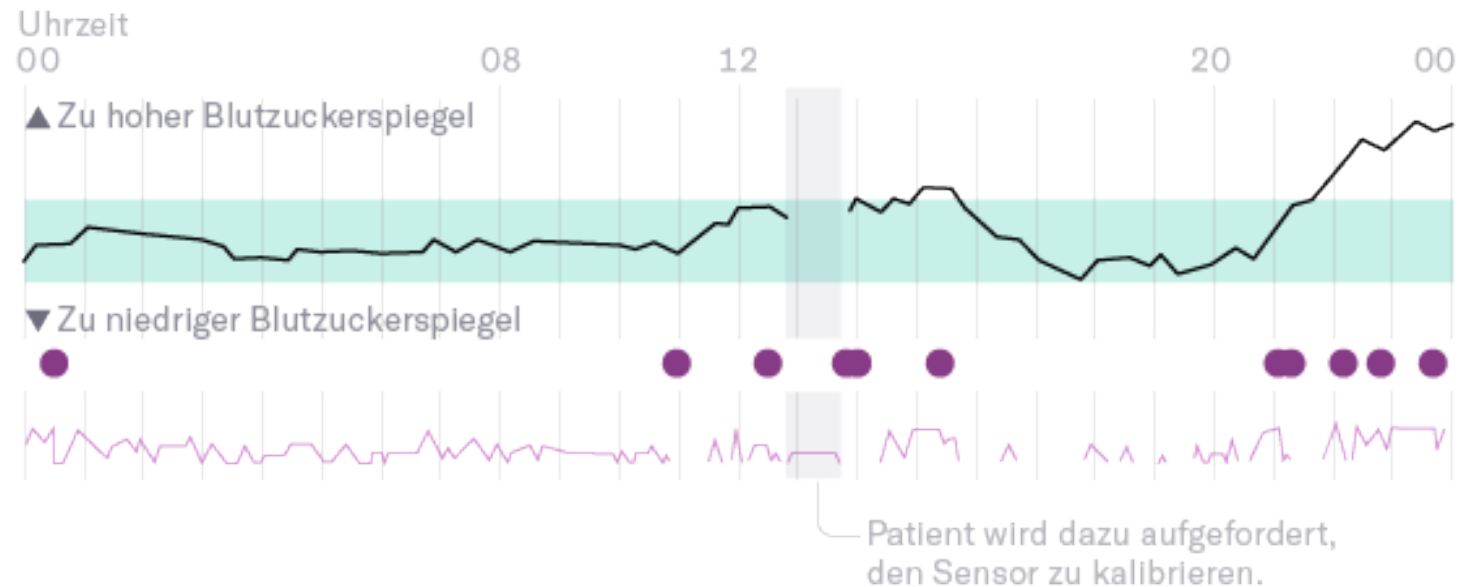
# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

## Vorteile

Zeitraum mit Blutzuckerspiegel im Zielbereich: 86%



— / Blutzucker Verlauf   
 — Insulinabgabe: — Grundbedarf (Basis)   
 ● Zusatzbedarf (Bolus)



Quelle: Diabetestherapie: Erste Erfahrungen mit Closed-Loop-Systemen (nzz.ch)

# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

**Häufige Systeme in der Schweiz:**

YpsoPump von Ypsomed

t:slim X2 von VitalAire

MiniMed 780G von Medtronic

Diabeloop von Roche



# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

## Gemeinsamkeiten der Pumpen:

- automatische Anpassung der Basal-Insulinabgabe, je nach Glukose-Wert resp. Trend
- Abgabe von Korrekturboli
- Alarmfunktion bei zu niedrigen / zu hohen Glukosewerten

# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

## Unterschiede der Pumpen:

- Alterslimite
- Insulinampullen: vorgefüllt oder selbst zu befüllen
- Zielblutzuckerwert
- Tragedauer des Sensors



# HYBRID-CLOSED-LOOP-SYSTEM

## Unterschiede der Pumpen:

- APP's / Zusatzgeräte
- Betrieb durch Batterie oder Akku
- Algorithmus: z.T. selbstlernend
- Spezialfunktion bei Sprach-/Sehbehinderung

# ERNÄHRUNG

**Grundvoraussetzung** sind solide Kenntnisse über:

- **Kohlenhydratquellen**
- **Kohlenhydratmengen**



Quelle: <https://www.essen-und-trinken.de/gesunde-ernaehrung/80899-rtkl-kohlenhydrate-als-energielieferant>

# ERNÄHRUNG

## Wichtige Beratungsinhalte

- Überprüfen KH-Wissen
- Wie war der Umgang mit Kohlenhydraten bisher?  
Fakten in Gramm versus ‘Bauchgefühl’?
- Umgang mit KH-Bremsen
- Schätzübungen
- ‘Hausaufgabe’: Abwägen

# ERNÄHRUNG



## Was bleibt gleich?

- Korrekte Eingabe der verzehrten Kohlenhydratmenge
- Wenn der Sensor versagt: manuelle Glukose-Messung per Fingerstich
- Wenn die Pumpe versagt: Insulininjektion mittels Pen
  - ➔ sowohl das Bolusinsulin, wie auch das Basalinsulin!

# ERNÄHRUNG

## Was ändert sich für PatientInnen?

- Wiederholtes Spritzen von Korrekturinsulin entfällt
- Die Pumpe regelt mittels Algorithmus Vieles selbst
- bessere & stabilere Blutzuckereinstellung

# ERNÄHRUNG

## **unbedingt Beachten!**

Das Hybrid-Closed-Loop-System regelt Vieles selbständig, aber eben nicht alles.

Kohlenhydrate **→** Schulung / Repetition ist unabdingbar!

# ERNÄHRUNG

## Erfahrungsberichte aus der Praxis

- Patienten habe zu Beginn Mühe die **Kontrolle abzugeben**
- **Chance** wieder genauer abzuschätzen, LM zu wägen, genauer werden
- Einkalkulieren von **Fett- und Proteineinheiten** weniger relevant, System korrigiert, Pizza/Fondue/Raclette- Essen mit besseren Verläufen
- **Partys und Alkohol:** System hilft mit,  
Wissen für Umgang mit Alkohol bleibt unentbehrlich

# KINDER

## Vorteile eines Hybrid-Closed-Loop-Systems

- Glucoseschwankungen durch unvorhersehbares Ess- und Bewegungsverhalten wird durch den Sensor und die Pumpe günstiger beeinflusst
- Weniger Hypoglykämien
- ‚Überwachung‘ per App möglich



# SPEZIALSITUATIONEN

## Sport

alle Pumpen mit ‚Sportmodus‘:

- automatische Erhöhung des Zielwertes
- automatische Senkung der Basal- und Korrekturrate

# SPEZIALSITUATIONEN

## Infekte / Menstruation

- Infekt- oder menstruationsbedingte Blutzuckeranstiege werden durch die automatische Erhöhung der Basalrate abgedeckt
- Bei Magen-Darm-Infekten kann der Zielwert in der Akutphase nach oben angepasst werden

# SPEZIALSITUATIONEN

## **Prä-, Intra- und Postoperative Zeit**

Der Blutzucker kann mit einem Hybrid-Closed-Loop-System deutlich länger im Zielbereich gehalten werden (+6h) im Vergleich zu herkömmlichen Perfusoren.

Gleichzeitig ist der Personalaufwand für die Betreuung kleiner.

# AUSBLICK

- Pumpen mit Insulin und **Glukagon**
- Closed-Loop-System mit **Sensor und Patch**
- **Fully-Closed-Loop-Systeme:** noch in Entwicklung

# AUSBLICK

- **Klinische Ernährungsstudie bei PatientInnen mit Typ 1 Diabetes und Hybrid-Closed-Loop-System:** Verbessert eine kohlenhydratarme Ernährung vs. einer ausgewogenen ‚Standardernährung‘ die Blutzuckerwerte?

# BESTEN DANK!

Eliane Morf  
Ernährungsberaterin BSc SVDE  
Heuweg 11  
5212 Hausen AG  
[eliane.morf@jonco-erb.ch](mailto:eliane.morf@jonco-erb.ch)

# QUELLEN

Borm, A. K. (2023). Morgens mit guten Werten in den Tag starten. d-journal.  
<https://www.d-journal.ch/fokus-keine/morgens-mit-guten-werten-in-den-tag-starten/>

Buchholz, G., Liersch, J., Schnellbacher, E. & Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e.V. (VDBD). (2019). *Leitfaden zur Glukoseselbstkontrolle in Beratung und Therapie*.  
[https://www.vdbd.de/fileadmin/portal/redaktion/Publikationen/190516\\_VDBD\\_Leitfaden\\_Glukose\\_Selbst.pdf](https://www.vdbd.de/fileadmin/portal/redaktion/Publikationen/190516_VDBD_Leitfaden_Glukose_Selbst.pdf).

[Diabetestherapie: Erste Erfahrungen mit Closed-Loop-Systemen \(nzz.ch\)](#)

Fankhauser, B. (2018, 19. Dezember). Die Insulinpumpen-Therapie. d-journal.  
<https://www.d-journal.ch/uebriges-keine/die-insulinpumpen-therapie/>

Herzog, D., Suhner, S., Roos, J., Schürch, D., Cecchini, L., Nakas, C. T., Weiss, S., Kadner, A., Kocher, G. J., Guensch, D. P., Wilinska, M. E., Raabe, A., Siebenrock, K. A., Beldi, G., Gloor, B., Hovorka, R., Vogt, A. P. & Bally, L. (2022). Perioperative, vollständig geschlossene Insulinabgabe bei Patienten, die sich einer elektiven Operation unterziehen: Eine offene, randomisierte, kontrollierte Studie.  
<https://diabetesjournals.org/care/article/45/9/2076/147255/Perioperative-Fully-Closed-Loop-Insulin-Delivery>.

[Eine klinische Ernährungsstudie bei Patientinnen und Patienten mit Typ 1 Diabetes mellitus unter Hybrid-Closed-Loop Therapie | Kofam](#)

[https://www.ksa.ch/sites/default/files/cms/edm/pocketguide/appendix/13\\_hybrid-closed-loop\\_systeme.pdf](https://www.ksa.ch/sites/default/files/cms/edm/pocketguide/appendix/13_hybrid-closed-loop_systeme.pdf)