



Rapid Review

Psychologische Auswirkungen von Closed-Loop-Systemen bei Kindern mit Typ-1-Diabetes

erstellt von Dominic Ledinger, MSc MPH, Martin Fangmeyer, BScN MScN,
Dr. Gernot Wagner, Dipl.-Kult. Irma Klerings

Bitte den Rapid Review wie folgt zitieren:

Ledinger D., Fangmeyer M., Wagner G., Klerings I., Psychologische Auswirkungen von Closed-Loop-Systemen bei Kindern mit Typ-1-Diabetes: Rapid Review. Ärztinformationszentrum; Juli 2025. DOI: <https://doi.org/10.48341/2kva-a295>

Verfügbar unter: https://www.ebminfo.at/Closed_Loop_Systeme_Kinder_Diabetes

Anfrage / PIKO-Frage

Wie wirkt sich die Nutzung von Closed-Loop-Systemen bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1 im Vergleich zu nicht-automatisierter Blutzuckerkontrolle und Insulinabgabe auf depressive Symptome, Ängste und die Lebensqualität aus?

Ergebnisse

Studien

Wir fanden zur Fragestellung acht randomisiert kontrollierte Studien (RCTs) [1-8] mit insgesamt 747 Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 4 und 18 Jahren mit Typ-1-Diabetes. In allen Studien erfolgte eine randomisierte, jedoch nicht verblindete Zuteilung entweder zu einem Closed-Loop-System mit automatisierter Glukoseüberwachung und Insulinabgabe oder zur Standardtherapie. Diese umfasste überwiegend technologiegestützte Systeme wie kontinuierliches Glukosemonitoring und Insulinpumpen, jedoch ohne automatisierte Insulinabgabe. Das Bias-Risiko bewerteten wir bei allen Studien als hoch, da die Endpunkte von den Studienteilnehmer:innen selbst eingeschätzt wurden und die fehlende (und nicht mögliche) Verblindung eine Verzerrung der Studienergebnisse begünstigen könnte.

Resultate

- **Depressive Symptome:** Wir fanden keine Studie, die Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes, die Closed-Loop-Systeme nutzen, mit solchen, die keine Closed-Loop-Systeme nutzen, in Bezug auf depressive Symptome verglich.
- **Ängste vor Hypoglykämie nach 3 bis 6 Monaten** (gemessen mit dem Hypoglycemia Fear Survey II Worry [HFS-II W]; von 0 = nie Ängste bis 4 = fast immer Ängste): Eine Meta-Analyse mit 747 Patient:innen zeigte, dass Kinder und Jugendliche mit Closed-Loop-Systemen geringfügig weniger Ängste bezüglich Hypoglykämie hatten als mit Standardtherapie (mittlere Differenz [MD] -0,18; 95% Konfidenzintervall [KI] -0,30 bis -0,07).
- **Gesundheitsbezogene Lebensqualität nach 3 bis 6 Monaten** (gemessen mit dem Pediatric Quality of Life Inventory [PedsQL]; von 0 = schlechtestmögliche Lebensqualität bis 100 = bestmögliche Lebensqualität): Eine Meta-Analyse mit 469 Patient:innen zeigte, dass Kinder und Jugendliche eine höhere Lebensqualität bei Verwendung von Closed-Loop-Systemen aufwiesen als jene mit Standardtherapie. Der Unterschied war statistisch signifikant, jedoch numerisch gering (MD 3,19; 95% KI 0,88 bis 5,50).

Vertrauen in das Ergebnis



2 von 3 = moderat

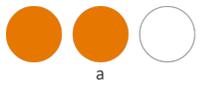
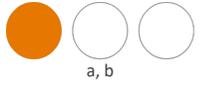
Wir haben moderates Vertrauen, dass Closed-Loop-Systeme die Hypoglykämie-Ängste bei Kindern bzw. deren Eltern und Jugendlichen im Vergleich zur Standardtherapie geringfügig reduzieren, wobei die klinische Relevanz dieser Reduktion unklar bleibt.



1 von 3 = niedrig

Wir haben niedriges Vertrauen, dass Closed-Loop-Systeme die Lebensqualität von Kindern bzw. deren Eltern und Jugendlichen im Vergleich zur Standardtherapie nicht oder nur geringfügig verbessern.

Tabelle 1: Übersicht der Ergebnisse

Studien	Risiko für Bias	Teilnehmende		Effekte			Stärke der Evidenz
		Closed-Loop-System	Standardtherapie	Relativ (95% KI)	Mit Closed-Loop-System (95% KI)	Closed-Loop-System versus Standardtherapie	
Depressive Symptome							
keine Evidenz							
Ängste vor Hypoglykämie nach 3 bis 6 Monaten; bewertet mit HFS-II W (Skala von 0 = nie Ängste bis 4 = fast immer Ängste)							
8 RCTs [1-8] n=747	hoch (k=8)	Mittelwerte: von 0,80 bis 2,50 (n=418)	Mittelwerte: von 0,90 bis 2,58 (n=329)	MD -0,18; 95% KI -0,30 bis -0,07	0,18 Punkte weniger (von 0,30 weniger bis 0,07 weniger)	geringfügig weniger Ängste mit Closed-Loop-System	
Gesundheitsbezogene Lebensqualität nach 3 bis 6 Monaten; bewertet mit PedsQL (Skala von 0 = schlechtestmögliche Lebensqualität bis 100 = bestmögliche Lebensqualität)							
5 RCTs [1; 2; 4; 6; 7] n=469	hoch (k=5)	Mittelwerte: von 64,60 bis 77,30 (n=276)	Mittelwerte: von 67,70 bis 74,80 (n=193)	MD 3,19; 95% KI 0,88 bis 5,50	3,19 Punkte mehr (von 0,88 mehr bis 5,50 mehr)	keine oder geringfügige Verbesserung der Lebensqualität mit Closed-Loop-System	

Abkürzungen: HFS-II W=Hypoglycemia Fear Survey, Subskala Worry; k=Anzahl an Studien; KI=Konfidenzintervall; MD=mittlere Differenz; n=Stichprobengröße; PedsQL=Pediatric Quality of Life Inventory; RCT=randomisiert kontrollierte Studie

^a Wir stufen das Vertrauen in das Ergebnis aufgrund des Bias Risikos um eine Stufe herab.

^b Wir stufen das Vertrauen in das Ergebnis aufgrund von Ungenauigkeit um eine Stufe herab (von sehr kleinem Effekt bis zu klinisch relevantem Effekt).

Vertrauen in das Ergebnis



hoch

Das Vertrauen in das Ergebnis ist hoch. Es ist unwahrscheinlich, dass neue Studien die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention verändern werden.



moderat

Das Vertrauen in das Ergebnis ist moderat. Möglicherweise werden neue Studien aber einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.



niedrig

Das Vertrauen in das Ergebnis ist niedrig. Neue Studien werden mit Sicherheit einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.



unzureichend

Das Vertrauen in das Ergebnis ist unzureichend oder es fehlen Studien, um die Wirksamkeit und Sicherheit der Behandlung/der Intervention einschätzen zu können.

Einleitung

Die Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 1 bei österreichischen Kindern und Jugendlichen erreichte 2021 mit 28,7 pro 100.000 Personenjahren einen Höchststand, nachdem sie zwischen 2011 bis 2020 bei etwa 22 pro 100.000 Personenjahren stagniert war. Die diabetische Ketoazidose stellt bei Erstmanifestation eine relevante klinische Komplikation dar [9]. Die herkömmliche Diabetestherapie umfasst subkutane Insulin-Injektionen im Basis-Bolus-Schema oder sensorunterstützte Pumpentherapie ohne automatisierte Insulingabe. Trotz technologischer Fortschritte bei der Glukoseüberwachung und Insulinverabreichung stellen Hypoglykämien weiterhin eine Herausforderung dar, die sowohl die Patient:innen als auch deren Angehörige erheblich belastet [10]. Weniger als ein Drittel der jungen Typ-1-Diabetes-Patient:innen erreicht HbA1c-Werte unter 7,5 Prozent, was primär auf die Komplexität der Glykämie-Kontrolle sowie Hypoglykämie-Ängste zurückzuführen ist [11].

Schwere Hypo- oder Hyperglykämien in der Vergangenheit, insbesondere wenn diese die Hilfe Dritter erforderten, erzeugen bei Betroffenen anhaltende Ängste. Die psychologischen Auswirkungen gehen über unmittelbare emotionale Reaktionen hinaus und beeinflussen auch die Therapietreue. Besonders belastend ist für viele Familien die nächtliche Glukosekontrolle: Eltern berichten von Schlafstörungen durch regelmäßiges nächtliches Monitoring, während Jugendliche unter einer hohen psychischen Belastung durch die ständige Angst vor nächtlichen Unterzuckerungen leiden – eine Belastung, die durch den Einsatz eines Closed-Loop-Systems deutlich verringert werden kann [12].

Closed-Loop-Systeme, die kontinuierliche Glukosemessung mit algorithmusgesteuerter Insulinverabreichung kombinieren, stellen eine technologische Weiterentwicklung der Standardtherapie dar. Bei Jugendlichen kann damit die Blutzuckereinstellung verbessert werden, ohne das Risiko für Hypoglykämien oder diabetische Ketoazidosen zu erhöhen [13].

Wir fassen in diesem Rapid Review die Evidenz zur Frage zusammen, welchen Effekt Closed-Loop-Systeme bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zu nicht-automatisierter Blutzuckerkontrolle und Insulinabgabe auf depressive Symptome, Ängste und die Lebensqualität haben.

Methoden

Um relevante Studien zu finden, hat eine Informationsspezialistin in folgenden Datenbanken recherchiert: Ovid MEDLINE, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Epistemonikos. Die verwendeten Suchbegriffe leiteten sich vom MeSH(Medical Subject Headings)-System der National Library of Medicine ab. Zusätzlich wurde mittels Freitexts gesucht und eine Pubmed-similar-articles-Suche durchgeführt. Als Ausgangsreferenzen dienten Publikationen, deren Abstracts in der Vorabsuche als potenziell relevant identifiziert worden waren. Die Suche erfasste alle Studien bis 24. März 2025. Der vorliegende Rapid Review fasst die beste verfügbare Evidenz zusammen, die in den genannten Datenbanken zu diesem Thema durch systematische Literatursuche zu gewinnen war. Die Methoden von der Frage bis zur Erstellung des fertigen Rapid Reviews sind auf unserer Website abrufbar: <http://www.ebminfo.at/wp-content/uploads/Methoden-Manual.pdf> Tabelle 1 wurde mit GRADE pro GDT erstellt (<https://gradepro.org/>)

Zur Beurteilung des Bias-Risikos der von uns identifizierten randomisiert kontrollierten Studien verwendeten wir die Cochrane-Risk-Of-Bias-in-randomized-trials(RoB 2)-Checkliste [14]. Für kontinuierliche Endpunkte berechneten wir die mittlere Differenz (MD) mit 95 Prozent Konfidenzintervall (KI) basierend auf Mittelwert und Standardabweichung (SD) der jeweiligen Gruppe. Wenn drei oder mehr Studien in Bezug auf Population, Intervention und Endpunkt ähnlich waren, führten wir eine Meta-Analyse durch. Diese berechneten wir mit einem Random-Effects-Modell unter Verwendung der Restricted-Maximum-Likelihood-Methode (REML) zur Schätzung der statistischen Heterogenität. Zur Bewertung der Heterogenität betrachteten wir die Varianz zwischen den Studien (τ^2) wie auch den Prozentsatz der Variabilität (I^2). Für alle Analysen haben wir die Software R (RStudio Team [2020]) verwendet. Die Auswahl der Studien erfolgte anhand der in Tabelle 2 beschriebenen Ein- und Ausschlusskriterien für Population, Intervention, Kontrolle und Endpunkte (PIKO-Schema).

Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien

	Einschlusskriterium	Ausschlusskriterium
Population	Kinder und Jugendliche mit Diabetes mellitus Typ 1	<ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene • Diabetes mellitus Typ 2
Intervention	Closed-Loop-System mit automatischer Blutzuckermessung und Verabreichung von Insulin über eine Insulinpumpe mit Algorithmus-Steuerung	–
Kontroll-intervention	Blutzuckermessung: <ul style="list-style-type: none"> • Einzelmessung aus dem Kapillarblut • kontinuierliche Glukosemessung Verabreichung von Insulin: <ul style="list-style-type: none"> • Einzeldosis mit subkutaner Injektion • kontinuierliche subkutane Insulinabgabe über Insulinpumpe 	Systeme mit automatisierter Insulinabgabe (z. B.: Stopp der Insulinzufuhr bei drohender Hypoglykämie; PLGM)
Endpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • depressive Symptome, erhoben mittels validierter Scores wie CES-DC • Ängste, erhoben mittels validierter Scores wie HFS-II W 	–

- Lebensqualität, erhoben mittels validierter Scores wie PedsQL

Setting	–	–
Studiendesign	systematische Reviews, RCTs	narrative Reviews, nicht-randomisierte Studien

Abkürzungen: CES-DC=Center for Epidemiological Studies Depression Scale for Children; HSF-II W=Hypoglycemia Fear Survey II, subscale Worry; PedsQL=Pediatric Quality of Life Inventory; PLGM=Predictive Low Glucose Management; RCT=randomisierte kontrollierte Studie

Resultate

Studien

Wir fanden eine systematische Übersichtsarbeit [15], welche fünf der inkludierten RCTs [1; 4-6; 8] einschloss, und identifizierten drei weitere RCTs [2; 3; 7], die nach der Übersichtsarbeit publiziert wurden. In allen Studien erfolgte eine randomisierte, nicht verblindete Zuteilung zu einem Closed-Loop-System mit automatisierter Glukoseüberwachung und Insulinabgabe oder zur Standardtherapie. Diese umfasste überwiegend technologiegestützte Systeme wie kontinuierliches Glukosemonitoring und Insulinpumpen, jedoch ohne automatisierte Insulinabgabe. Bei einem RCT [5] wurde ein Crossover-Design gewählt – die teilnehmenden Kinder erhielten alle ein Closed-Loop-System und wechselten nach vier Monaten alle zurück in die Standardversorgung. Die Studien schlossen Kinder im Alter von 4 bis 18 Jahren ein, welche seit mindestens sechs oder zwölf Monaten an Typ-1-Diabetes litten.

Das Bias-Risiko bewerteten wir für alle von uns berücksichtigten Endpunkte in den Studien als hoch, da diese von den Studienteilnehmer:innen selbst eingeschätzt wurden und die fehlende (und nicht mögliche) Verblindung eine Verzerrung der Studienergebnisse begünstigen könnte. In einer der Studien wurde zudem eine hohe Drop-out-Rate berichtet – insgesamt 26 Prozent. Außerdem kam es in derselben Studie zu technischen Problemen mit dem Closed-Loop-System, wodurch es nicht wie vorgesehen nutzbar war. Infolgedessen wurde das Closed-Loop-System nur von 57 Prozent der Patient:innen über die gesamte Studiendauer hinweg verwendet.

Die Studiencharakteristika haben wir in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Charakteristika der inkludierten RCTs

Autor:in, Jahr, Studientyp, Registrierungsnummer, Risiko für Bias	n randomisiert, Follow-up, Länder,	Population	Intervention/ Closed-Loop-System	Kontrolle
Abraham et al. 2021 [1] RCT ACTRN12616000753459	n=135 6 Monate Australien	Altersdurchschnitt: 15 Jahre 55–57% Mädchen	Minimed 670G + Guardian 3 Glukosesensor + Guardian Link 3 Transmitter	Multiple tägliche subkutane Injektionen oder Insulinpumpe mit oder ohne kontinuierliches Glukosemanagement
Abraham et al. 2025 [2] RCT ACTRN12619001452189	n=42 6 Monate Australien	Altersdurchschnitt: 16 Jahre 48–67% Mädchen	Minimed 670G + Guardian 3 Glukosesensor + Guardian Link 3 Transmitter	Insulinpumpe mit oder ohne kontinuierliches Glukosemanagement
Boucsein et al. 2024 [3] RCT ACTRN12622001454763	n=80 3 Monate Neuseeland	Altersdurchschnitt: 17 Jahre 58% Mädchen	MiniMed 780G + Guardian 4 Sensor + Guardian 4 Transmitter + SmartGuard Feature	Multiple tägliche subkutane Injektionen oder Insulinpumpe
Cobry et al. 2021 [4] RCT NCT03844789	n=101 4 Monate USA	Altersdurchschnitt: 11 Jahre 50% Mädchen	Tandem t:slim X2 + Control-IQ	sensorunterstützte Insulinpumpentherapie*
De Beaufort et al. 2022 [5] Crossover-RCT NCT03784027	n=74 4 Monate Vereinigtes Königreich, Luxemburg, Österreich, Deutschland	Altersdurchschnitt: 5 Jahre 42% Mädchen	Dexcom G6 Sensor + Smartphone, mit oder ohne CamAPS FX Algorithmus.	sensorunterstützte Insulinpumpentherapie*
Hood et al. 2022 [6] RCT NCT02925299	n=98 6 Monate USA	Altersdurchschnitt: 13 Jahre 57% Mädchen	FlorenceM oder CamAPS FX	Insulinpumpe mit oder ohne kontinuierliches Glukosemanagement
Hood et al. 2024 [7] RCT NCT04796779	n=96 3 Monate USA	Altersdurchschnitt: 4 Jahre 53% Mädchen	Tandem t:slim X2 Pumpe + Control IQ + Dexcom CGM	Insulinpumpe mit oder ohne kontinuierliches Glukosemanagement
Kudva et al. 2021 [8] RCT NCT03563313	n=48 6 Monate USA	Altersrange: 14–18 Jahre 48–54% Mädchen	Tandem t:slim X2 Pumpe + Tandem Diabetes Care	sensorunterstützte Insulinpumpentherapie*

Abkürzungen: n=Anzahl der Studienteilnehmer:innen; RCT=randomisiert kontrollierte Studie

*Sensorunterstützte Pumpentherapie wird als softwaregesteuertes System definiert, bei welchem Werte kontinuierlicher Glukosemessung automatisiert per Funkschnittstelle an eine subkutan applizierte Insulinpumpe übertragen werden. Unterschreiten Blutzuckerwerte definierte Grenzwerte, warnen Alarmsignale vor einer Hypoglykämie.

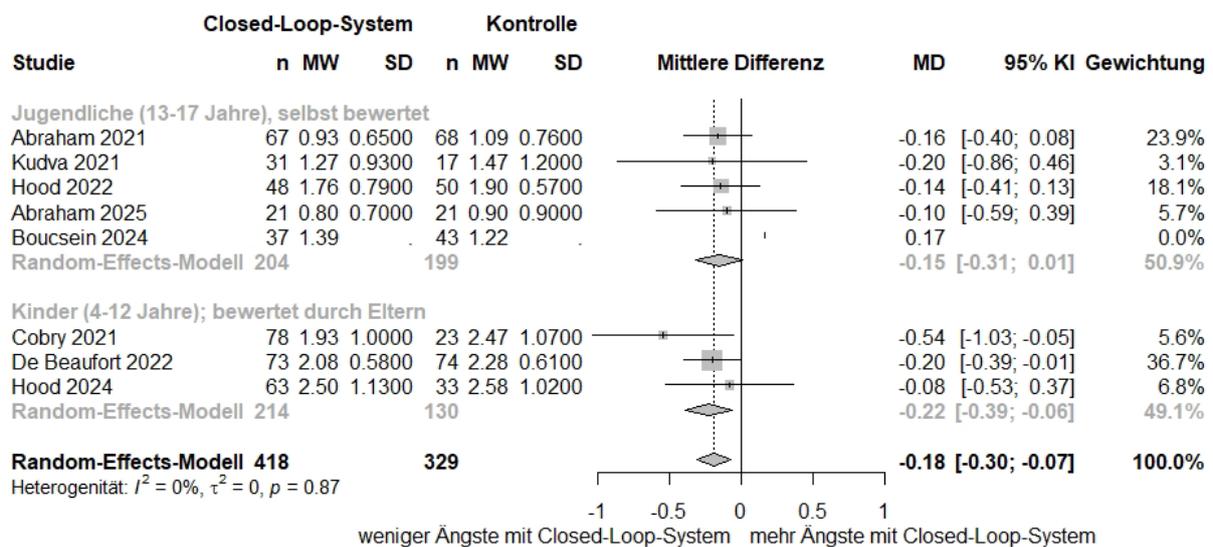
Depressive Symptome

Wir fanden keine Studie, die bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes den Effekt von Closed-Loop-Systemen auf depressive Symptome im Vergleich zur Standardtherapie untersuchten.

Ängste vor einer Hypoglykämie

Acht RCTs verglichen bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes die Ängste in Bezug auf eine Hypoglykämie, wenn sie mit einem Closed-Loop-System oder einer Standardtherapie behandelt wurden. Diese wurde mittels Hypoglycemia Fear Survey II Worry (HFS-II W) erhoben. Diese Skala reicht von 0 = nie Ängste bis 4 = fast immer Ängste (siehe Appendix B). Der Fragebogen wurde bei Kindern im Alter von 4 bis 12 von den Eltern und bei Jugendlichen im Alter von 13 bis 17 Jahren von diesen selbst ausgefüllt. Zu Studienbeginn lag der mittlere HFS-II-Score in der Closed-Loop-Gruppe zwischen 1,0 und 2,9. In der Kontrollgruppe reichten die Ausgangswerte von 1,1 bis 2,8. In einer Meta-Analyse von acht RCTs mit 747 Studienteilnehmer:innen hatten Kinder und Jugendliche mit Closed-Loop-Systemen weniger Ängste vor einer Hypoglykämie als jene, die eine Standardtherapie bekamen (mittlere Differenz [MD] -0,18; 95% Konfidenzintervall [KI] -0,30 bis -0,07; Abbildung 1). Der Unterschied war statistisch signifikant, jedoch numerisch sehr klein. Der Effekt war bei Jugendlichen (MD -0,15; 95%-KI -0,31 bis 0,01) niedriger als bei Kindern (MD -0,22; 95%-KI -0,39 bis -0,06), bei welchen die Eltern bewerteten (Bandbreite: 1,93 bis 2,58). Die klinische Bedeutung dieses Unterschieds ist jedoch ungewiss, da kein etablierter minimal klinisch relevanter Schwellenwert verfügbar ist.

Abbildung 1: Forest Plot für die Veränderung von Ängsten vor einer Hypoglykämie, unterteilt nach Altersgruppen

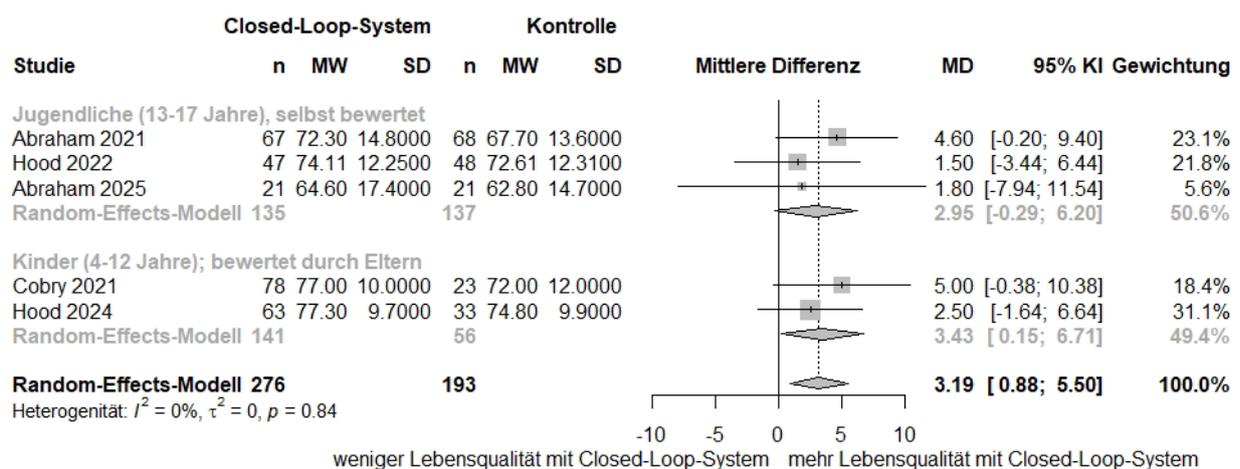


Abkürzungen: KI=Konfidenzintervall; MD=mittlere Differenz; MW=Mittelwert; N=Stichprobengröße; SD=Standardabweichung

Gesundheitsbezogene Lebensqualität

In fünf RCTs [1; 2; 4; 6; 7] wurde die Veränderung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mittels Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL)-Fragebogen erhoben. Dieser Fragebogen umfasst Werte von 0 bis 100, wobei höhere Werte eine bessere Lebensqualität anzeigen (Details siehe Appendix B). Der Fragebogen wurde bei Kindern im Alter von 4 bis 12 von den Eltern und bei Jugendlichen im Alter von 13 bis 17 Jahren von diesen selbst ausgefüllt. Zu Studienbeginn lag der mittlere PedsQL Score in der Closed-Loop-Gruppe zwischen 70,3 und 72,5 und in der Kontrollgruppe zwischen 56,9 und 74,4. Eine Meta-Analyse von fünf RCTs mit 469 Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes zeigte nach 3 bis 6 Monaten in der Closed-Loop-Gruppe eine höhere Lebensqualität als in der Kontrollgruppe. Der Unterschied war statistisch signifikant, jedoch numerisch gering (MD 3,19; 95 % KI 0,88 bis 5,50; Abbildung 2). Der Effekt war bei Jugendlichen (MD 2,95; 95% KI -0,29 bis 6,20) niedriger als bei Kindern (MD 3,43; 95% KI 0,15 bis 6,71), bei welchen die Eltern bewerteten. Die minimal klinisch relevanten Unterschiede für den PedsQL-Fragebogen betragen 5,27 Punkte für Jugendliche (selbst bewertet) und für Kinder (durch Eltern bewertet) 4,54 Punkte [16]. Die Konfidenzintervalle reichen von einem sehr kleinen bis zu einem klinisch relevanten Effekt.

Abbildung 2: Forest Plot für gesundheitsbezogene Lebensqualität, unterteilt nach Altersgruppen

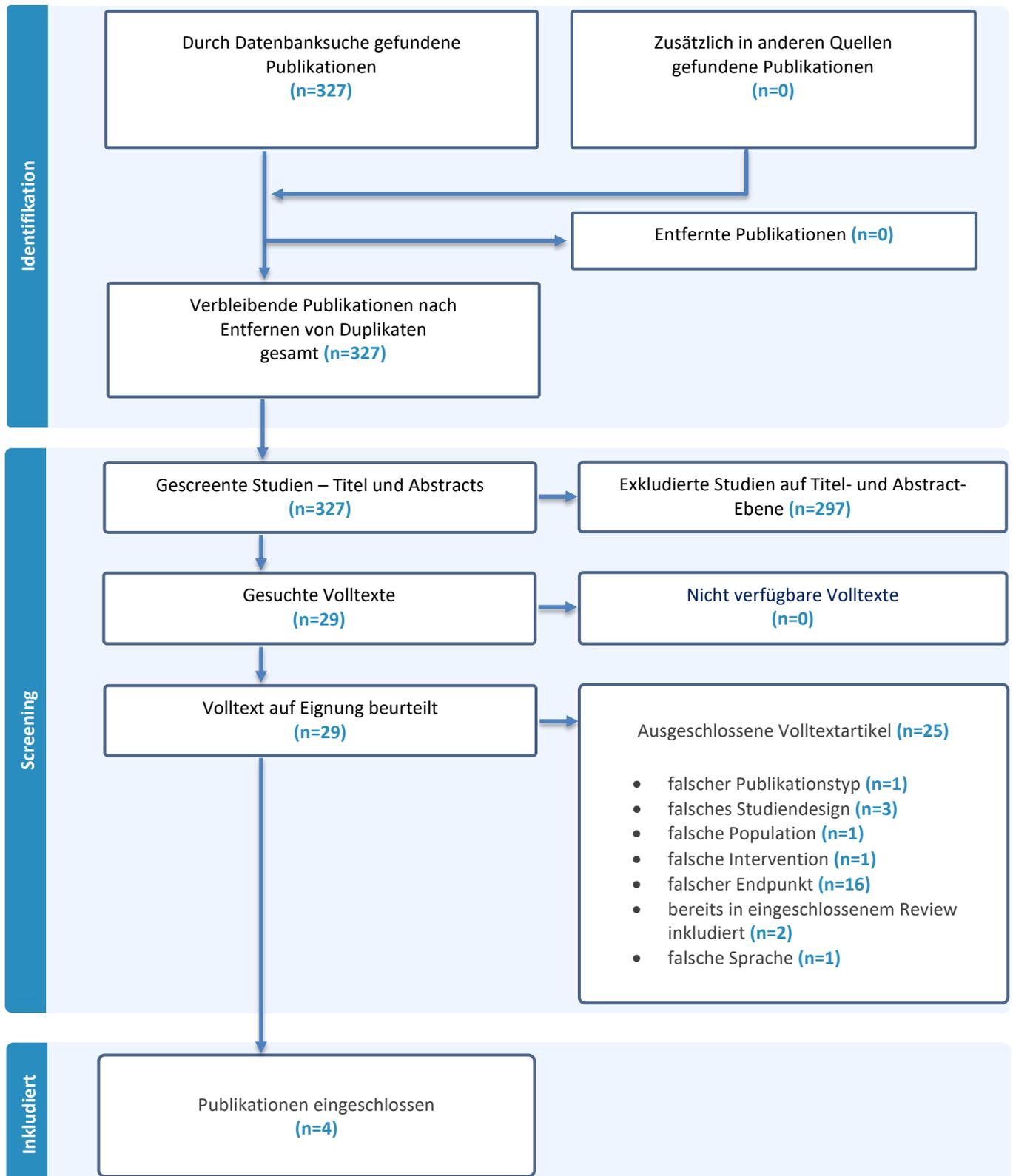


Abkürzungen: KI=Konfidenzintervall; MD=mittlere Differenz; MW=Mittelwert; N=Stichprobengröße; SD=Standardabweichung

Appendix A

PRISMA-Flussdiagramm

Abbildung 3: PRISMA-Flussdiagramm, modifiziert nach Page et al. (2021) [17]



Appendix B

Ängste: HFS-II W

Der HFS-II (Hypoglycemia Fear Survey II) ist ein validiertes Instrument zur Messung der Hypoglykämie-Ängste bei Menschen mit Typ-1-Diabetes [18]. Die Worry-Subskala erfasst spezifische Ängste bezüglich Hypoglykämie-Episoden. Die Skala existiert sowohl in einer Jugendlichen- als auch in einer Elternversion. Die Jugendlichenversion richtet sich an Jugendliche mit Diabetes mellitus Typ 1 und umfasst 15 Items. Die Elternversion wird von Eltern oder Betreuungspersonen ausgefüllt und besteht ebenfalls aus 15 Items. Beide Versionen verwenden eine identische Skala mit den Eigenschaften: 0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = oft und 4 = fast immer. Beispielhafte zu bewertende Aussagen aus dem Fragebogen lauten:

- Version Jugendliche: „Nicht zu merken, dass mein Blutzucker niedrig ist.“
- Version Eltern: „Das Kind merkt nicht, dass es einen niedrigen Blutzucker hat.“

Lebensqualität: PedsQL

Der Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) ist ein validiertes Instrument zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen, das sowohl als Selbst- als auch als Elternversion verfügbar ist [19]. Die Jugendlichenversion (Child Self-Report) richtet sich an Kinder und Jugendliche, während die Elternversion (Parent Proxy-Report) von Eltern oder Betreuungspersonen für Kinder ausgefüllt wird. Beide Versionen umfassen identische 23 Items. Die Bewertungsskala reicht von 0 bis 4 und wird in eine 100-Punkte-Skala übersetzt, welche die folgenden Attribute enthält: 0 = nie (100 Punkte), 1 = fast nie (75 Punkte), 2 = manchmal (50 Punkte), 3 = oft (25 Punkte), 4 = fast immer (0 Punkte). Beispielhafte zu bewertende Aussagen aus dem Fragebogen beginnen immer mit dem folgenden Satz: Inwieweit waren die folgenden Dinge für dich/dein Kind ein Problem innerhalb des letzten Monats?

- Version Kind: „Es fällt mir schwer, mehr als einen Block zu Fuß zu gehen.“
- Version Eltern: „Mehr als einen Block zu Fuß zu gehen.“

Suchstrategien

Result before deduplication (all study designs): 2178

Result after deduplication (all study designs): 1709

Ovid Medline

#	Searches	Results
1	Diabetes Mellitus, Type 1/ or ((diabet* adj3 (typ* adj (one* or 1* or i))) or (DM1 or "DM 1" or IDDM1 or "IDDM 1" or T1DM or "T1 DM")).ti,ab,kw,kf.	117987
2	Insulin Infusion Systems/ae or ("closed loop" or "artificial pancrea*" or "Automated-Insulin-Delivery-System").ti,ab,kw,kf.	18412
3	1 and 2	2827
4	limit 3 to ("all infant (birth to 23 months)" or "all child (0 to 18 years)" or "newborn infant (birth to 1 month)" or "infant (1 to 23 months)" or "preschool child (2 to 5 years)" or "child (6 to 12 years)" or "adolescent (13 to 18 years)" or "young adult (19 to 24 years)")	860
5	(Meta-Analysis/ or meta anal*.ti,ab. or "Systematic Review"/ or (systematic adj (review\$1 or overview\$1)).ti,ab.) and (2015* or 2016* or 2017* or 2018* or 2019* or 2020* or 2021* or 2022* or 2023* or 2024* or 2025*).dt,dp,ed,ep,yr.	442041
6	4 and 5	21
7	exp randomized controlled trial/ or (random* or placebo).mp.	1931540
8	4 and 7	235
9	exp cohort studies/ or exp epidemiologic studies/ or exp clinical trial/ or exp evaluation studies as topic/ or exp statistics as topic/	7048020
10	((control and (study or group*)) or (time and factors) or cohort or program or comparative stud* or evaluation studies or survey* or follow-up* or ci).mp.	9366199
11	9 or 10	12259358
12	4 and 11	640

Cochrane Library

CDSR: Issue 3 of 12, March 2025

CENTRAL: Issue 2 of 12, February 2025

Date Run: 20/03/2025 15:42:27

ID	Search	Hits
#1	MeSH descriptor: [Diabetes Mellitus, Type 1] this term only	7630
#2	((diabet* NEAR/3 (typ* NEAR/1 (one* or 1* or i))) or (DM1 or "DM 1" or IDDM1 or "IDDM 1" or T1DM or "T1 DM")).ti,ab,kw	14542
#3	#1 or #2	14542
#4	MeSH descriptor: [Insulin Infusion Systems] this term only	986
#5	("closed loop" or "artificial pancreas" or "Automated-Insulin-Delivery-System").ti,ab,kw	2141
#6	#4 or #5	2835

#7	#3 and #6	1534
#8	conference proceeding:pt or abstract:so	255859
#9	#7 NOT #8	1248

Epistemonikos.org

(title:(title:(((diabet*) AND (typ*) AND (one* OR 1* OR i))) OR abstract:(((diabet*) AND (typ*) AND (one* OR 1* OR i)))) AND (title:(("closed loop" OR "artificial pancreas" OR "Automated-Insulin-Delivery-System")) OR abstract:(("closed loop" OR "artificial pancreas" OR "Automated-Insulin-Delivery-System")))) OR abstract:(title:(((diabet*) AND (typ*) AND (one* OR 1* OR i))) OR abstract:(((diabet*) AND (typ*) AND (one* OR 1* OR i)))) AND (title:(("closed loop" OR "artificial

Pubmed Similar Articles (based on the first 100 linked references for each article)

Referenzen

1. Abraham MB, de Bock M, Smith GJ, Dart J, Fairchild JM, King BR, et al. Effect of a Hybrid Closed-Loop System on Glycemic and Psychosocial Outcomes in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes: a Randomized Clinical Trial. *JAMA pediatrics*. 2021;175(12).
2. Abraham MB, Smith GJ, Dart J, Clarke A, Bebbington K, Fairchild JM, et al. Glycemic and Psychosocial Outcomes of Advanced Hybrid Closed-Loop Therapy in Youth With High HbA1c: A Randomized Clinical Trial. *Diabetes care*. 2025;48(1).
3. Boucsein A, Zhou Y, Michaels V, Haszard JJ, Jefferies C, Wiltshire E, et al. Automated Insulin Delivery for Young People with Type 1 Diabetes and Elevated A1c. *NEJM evidence*. 2024;3(10).
4. Cobry EC, Kanapka LG, Cengiz E, Carria L, Ekhlaspour L, Buckingham BA, et al. Health-Related Quality of Life and Treatment Satisfaction in Parents and Children with Type 1 Diabetes Using Closed-Loop Control. *Diabetes technology & therapeutics*. 2021;23(6).
5. de Beaufort C, Schierloh U, Thankamony A, Ware J, Wilinska ME, Fröhlich-Reiterer E, et al. Cambridge Hybrid Closed-Loop System in Very Young Children With Type 1 Diabetes Reduces Caregivers' Fear of Hypoglycemia and Improves Their Well-Being. *Diabetes care*. 2022;45(12).
6. Hood KK, Garcia-Willingham N, Hanes S, Tanenbaum ML, Ware J, Boughton CK, et al. Lived experience of CamAPS FX closed loop system in youth with type 1 diabetes and their parents. *Diabetes, obesity & metabolism*. 2022;24(12).
7. Hood KK, Schneider-Utaka AK, Reed ZW, Buckingham BA, Cobry E, DeBoer MD, et al. Patient reported outcomes (PROs) and user experiences of young children with type 1 diabetes using t: slim X2 insulin pump with control-IQ technology. *Diabetes research and clinical practice*. 2024;208.
8. Kudva YC, Laffel LM, Brown SA, Raghinaru D, Pinsky JE, Ekhlaspour L, et al. Patient-Reported Outcomes in a Randomized Trial of Closed-Loop Control: The Pivotal International Diabetes Closed-Loop Trial. *Diabetes technology & therapeutics*. 2021;23(10).
9. Nagl K. Die Diabetesinzidenz bei Kindern und Jugendlichen in Österreich steigt weiter! *Journal für Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel*. 2024;17(1):9-14.
10. Perlmuter LC, Flanagan BP, Shah PH, Singh SP. Glycemic control and hypoglycemia: is the loser the winner? *Diabetes Care*. 2008;31(10):2072-6.
11. Nordwall M, Abrahamsson M, Dhir M, Fredrikson M, Ludvigsson J, Arnqvist HJ. Impact of HbA1c, followed from onset of type 1 diabetes, on the development of severe retinopathy and nephropathy: the VISS Study (Vascular Diabetic Complications in Southeast Sweden). *Diabetes Care*. 2015;38(2):308-15.
12. Barnard KD, Wysocki T, Allen JM, Elleri D, Thabit H, Leelarathna L, et al. Closing the loop overnight at home setting: psychosocial impact for adolescents with type 1 diabetes and their parents. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2014;2(1):e000025.
13. Brown Sue A, Kovatchev Boris P, Raghinaru D, Lum John W, Buckingham Bruce A, Kudva Yogish C, et al. Six-Month Randomized, Multicenter Trial of Closed-Loop Control in Type 1 Diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2019;381(18):1707-17.
14. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898.

15. Franceschi R, Mozzillo E, Di Candia F, Maines E, Leonardi L, Girardi M, et al. A systematic review on the impact of commercially available hybrid closed loop systems on psychological outcomes in youths with type 1 diabetes and their parents. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*. 2023;40(9).
16. Hilliard ME, Lawrence JM, Modi AC, Anderson A, Crume T, Dolan LM, et al. Identification of minimal clinically important difference scores of the PedsQL in children, adolescents, and young adults with type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2013;36(7):1891-7.
17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
18. Gonder-Frederick LA, Schmidt KM, Vajda KA, Greear ML, Singh H, Shepard JA, et al. Psychometric properties of the hypoglycemia fear survey-ii for adults with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2011;34(4):801-6.
19. Varni JW, Seid M, Kurtin PS. PedsQL 4.0: reliability and validity of the Pediatric Quality of Life Inventory version 4.0 generic core scales in healthy and patient populations. *Med Care*. 2001;39(8):800-12.

Ein Projekt von

Das Evidenzbasierte Ärzteinformationszentrum ist ein Projekt von Cochrane Österreich am **Department für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation** der Universität für Weiterbildung Krems. Rapid Reviews für niederösterreichische SpitalsärztInnen werden von der NÖ-Landesgesundheitsagentur finanziert.



Disclaimer

Dieses Dokument wurde vom EbM Ärzteinformationszentrum des Departments für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation der Universität für Weiterbildung Krems – basierend auf der Anfrage eines praktizierenden Arztes / einer praktizierenden Ärztin – verfasst.

Das Dokument spiegelt die Evidenzlage zu einem medizinischen Thema zum Zeitpunkt der Literatursuche wider. Das EbM Ärzteinformationszentrum übernimmt keine Verantwortung für individuelle Patient:innentherapien.