

Masterarbeit

**DIABETES MELLITUS TYP 1 MANAGEMENT BEI
KINDERN UND JUGENDLICHEN BIS 16 JAHREN:
MÖGLICHKEITEN ZUR VERBESSERUNG DES SCHLAFES
IHRER ELTERN
Ein Scoping Review**

eingereicht von
Michaela Deixler, BSc

zur Erlangung des akademischen Grades

**Master of Science
(MSc)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am
Institut für Pflegewissenschaft

unter der Anleitung von Betreuerinnen
Priv.-Doz.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ scient.med. Franziska Großschädl, BSc MSc
Dr.ⁱⁿ Gerhilde Schüttengruber, BSc MSc

Graz, 19.09.2024

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 19.09.2024

Michaela Deixler BSc eh.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt an erster Stelle Frau Priv.-Doz.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ scient.med. Franziska Großschädl, BSc MSc und Frau Dr.ⁱⁿ Gerhilde Schüttengruber, BSc MSc für die Betreuung meiner Masterarbeit, die umfangreiche Begleitung des Schreibprozesses, hilfreichen Inputs und viel Verständnis für mein Zweitstudium Humanmedizin.

Darüber hinaus möchte ich meinen Dank aussprechen für die Unterstützung meiner Eltern, sei es durch kulinarische Unterstützung, auf finanzieller Ebene und ein offenes Ohr für all meine Anliegen.

Last but not least möchte ich einen besonderen Dank an meinen Partner aussprechen, der mir immer den Rücken stärkt, mich unterstützt und mir immer mit Rat und Tat zur Seite steht.

Darüber hinaus gilt mein Dank auch meinen Freund*innen, welche im Schreibprozess nicht nur einmal hören mussten, dass gerade absolut keine Zeit ist. Ich verspreche euch, ab jetzt wird's wieder besser.

Zusammenfassung

Hintergrund: Diabetes mellitus Typ 1 ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen im Kindesalter und bedeutet lebenslanges Insulinmanagement und ständige Gefahr von Komplikationen, was eine hohe Belastung der Eltern als Verantwortliche und informell Pflegende bewirken kann. Über 60% der Mütter und mehr als 40% der Väter empfinden eine gesteigerte psycho-soziale Last nach der Diagnosestellung von Diabetes mellitus Typ 1 bei ihren Kindern. Studien zufolge weisen 68,8% der pflegenden Eltern eine schlechte Schlafqualität auf. Beeinträchtigter Schlaf kann sich unter anderem auf Fehleranfälligkeit auswirken, die kardiovaskuläre und mentale Gesundheit beeinflussen, sowie Einfluss auf das Gedächtnis und Immunsystem haben. Der Schlaf, welcher eine Säule der Lebensstilmedizin darstellt, kann durch nächtliches Blutzuckermessen, Insulinmanagement, aber auch Angst vor Komplikationen wie Hypoglykämien beeinträchtigt werden. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es deshalb, Informationen zum Schlaf(verhalten) der Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 aufzuzeigen und potentielle Maßnahmen zur Steigerung des Schlafs der Eltern darzustellen.

Methode: Bei dieser Arbeit handelt es sich um ein „Scoping Review“, welches ein zunehmend angewandtes Design zur Darstellung von Evidenz aus der Gesundheitsforschung darstellt. Es wurde erstmalig von Arksey und O'Malley (2005) vorgestellt und eignet sich, um einen Überblick zum aktuellen Forschungsstand einer Thematik zu schaffen. Die Literaturrecherche erfolgte mittels vordefinierten Schlüsselwörtern in den Datenbanken CINAHL, Embase, Ovid sowie nach ergänzender Handsuche mithilfe des PRISMA Flowchart nach Moher et al., 2010. Es erfolgte eine Bewertung der Studienqualität eingeschlossener Studien mit den Critical Appraisal Tools vom Joanna Briggs Institute.

Ergebnisse: Obwohl manche Studienteilnehmer*innen aus den eingeschlossenen Studien von nächtlichen Störungen durch den Blutzuckersensor berichteten, zeigen mehrere Studien durch die Anwendung von technologiebasierten Maßnahmen wie Insulinpumpe, Blutzuckersensor oder deren

Kombination einen verbesserten Schlaf der Eltern, gesteigerte Lebens- und Schlafqualität, Alarmer als Sicherheitssystem und die Möglichkeit, getrennt vom betroffenen Kind zu schlafen.

Studien mit Insulinpumpentherapie zeigen unter anderem die Reduktion klinisch relevanter Schlafstörungen der Eltern sowie die Möglichkeit des nächtlichen Durchschlafens.

Kombinierte Maßnahmen aus Blutzuckersensor und Insulinpumpen führen unter anderem zu reduzierter Belastung der Eltern und geringerem Zeitaufwand durch das Diabetesmanagement, sowie verbesserte elterlicher Schlafqualität.

Schlussfolgerung: Obwohl Technologien wie Insulinpumpe, Blutzuckersensor oder deren Kombination neben der Verbesserung des Schlafs der Eltern, auch die Lebensqualität dieser steigern sowie Zeitaufwand und Belastung reduzieren können, sollte zukünftig ein Fokus auf nicht-technologiebasierte Maßnahmen gelegt werden. Die Fokussierung auf nicht-technologiebasierte Maßnahmen stellt eine günstige Möglichkeit dar, den Schlaf von Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 zu stärken. Darüber hinaus gilt es, generell den Aspekt Schlaf von Eltern und deren Kinder mit Diabetes mellitus Typ 1 mehr in den Fokus zu rücken, um den Lebensstil und die Lebensqualität Betroffener stärken zu können.

Abstract

Background: Diabetes mellitus type 1 is one of the most common chronic diseases in childhood and means lifelong insulin management and constant risk of complications, which can place a high burden on parents as responsible informal caregivers. Over 60% of mothers and more than 40% of fathers experience an increased psychosocial burden following the diagnosis of diabetes mellitus type 1 in their children. According to studies, 68,8% of caregiving parents have poor sleep quality. Impaired sleep can affect, among other things, susceptibility to errors, cardiovascular and mental health, memory and the immune system. Sleep, which is a pillar of lifestyle medicine, can be affected by nocturnal blood glucose monitoring, insulin management, but also fear of complications such as hypoglycemia. The aim of this study is therefore to provide information on the sleep (behavior) of parents of children with diabetes mellitus type 1 and to present potential measures to increase parent's sleep.

Method: This paper is a scoping review, which is an increasingly used design for presenting evidence from health research. It was first introduced by Arksey and O'Malley (2005) and is suitable for providing an overview of the current state of research on a topic. The literature search was carried out using predefined key words in the CINAHL, Embase and Ovid databases as well as a supplementary hand search using the PRISMA flowchart according to Moher et al., 2010. The study quality of the included studies was assessed using the Critical Appraisal Tools of the Joanna Briggs Institute.

Results: Although some study participants in the included studies reported nocturnal disturbances due to the blood glucose sensor, several studies showed improved parental sleep, increased quality of life and sleep, alarms as a safety system and the possibility of sleeping separately from the affected child through the use of technology-based interventions such as insulin pump, blood glucose sensor or their combination.

Studies with insulin pump therapy show, among other things, a reduction in clinically relevant sleep disorders in parents and the possibility of sleeping through the night.

Combined measures of blood glucose sensor and insulin pump lead, among other things, the reduced burden for parents and less time spent on diabetes management, as well as improved parental sleep quality.

Conclusion: Although technologies such as insulin pumps, blood glucose sensors or their combination can not only improve sleep, but also increase quality of life and reduce time and stress, a focus should be placed on non-technology-based measures in the future. Focusing on non-technology-based measures represent a favorable opportunity to improve the sleep of parents of children with diabetes mellitus type 1. In addition, it is important to focus more on the aspect of sleep of parents and their children with diabetes mellitus type 1 in order to improve the lifestyle and quality of life of those affected.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	X
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
1.1 Diabetes mellitus Typ 1	3
1.1.1 Pathophysiologie, Klinik und Diagnostik	4
1.1.2 Therapie	5
1.1.3 Komplikationen	6
1.2 Alltag mit Diabetes mellitus Typ 1	8
1.2.1 Glukosemessung	9
1.2.2 Insulinmanagement	10
1.2.3 Schlaf bei Diabetes mellitus Typ 1	12
1.3 Bedeutung von Schlaf	13
1.4 Konzept Caregiver Burden	14
1.5 Relevanz des Themas	16
1.6 Forschungsziel & Forschungsfrage	17
2 Methodik	18
2.1 Forschungsdesign	18
2.2 Datensammlung	19
2.2.1 Suchstrategie	19
2.2.2 Ein- und Ausschlusskriterien	21
2.3 Studiauswahl	22
2.4 Studienqualität der inkludierten Studien	24
2.5 Datenextraktion und Datenanalyse	25
3 Ergebnisse	26
3.1 Technologiebasierte Interventionen zur Blutzuckerkontrolle	34
3.2 Technologiebasierte Interventionen zum Insulinmanagement	37
3.3 Kombinierte technologiebasierte Interventionen	38
3.4 Verhaltensbezogene Maßnahmen	41
4 Diskussion	42

4.1	Stärken und Limitationen	46
4.2	Empfehlungen für die Praxis	47
4.3	Empfehlungen für weitere Forschung	48
5	<i>Schlussfolgerung</i>	49
	<i>Literaturverzeichnis</i>	51
	<i>Anhang</i>	58

Abkürzungsverzeichnis

CGM	Continuous glucose monitoring
CINAHL	Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
FGM	Flash glucose monitoring
MeSH	Medical Subjective Headings
MODY	Maturity Onset Diabetes of the young
JBI	Joanna Briggs Institute
PSQI	Pittsburgh Sleep Quality Index
REM	Rapid Eye Movement
SAP	Sensor-Augmented Pump
S.	Seite

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prisma Flowchart adaptiert nach (Moher et al., 2010), eigene Darstellung.....	23
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Diabetes Typen – tabellarische Darstellung	3
Tabelle 2: Schlüsselwörter und deren Synonyme	20
Tabelle 3: Suchstrategie mit Booleschen Operatoren.....	21
Tabelle 4: Studienqualitätsbewertung – Bewertungstools	24
Tabelle 5: Studiencharakteristika der eingeschlossenen Studien	27
Tabelle 6: Gemessene Parameter nach Interventionen	33
Tabelle 7: Studien zu kombinierten technologiebasierten Maßnahmen	38
Tabelle 8: Suchprotokoll	58

1 Einleitung

Diabetes mellitus Typ 1 ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen im Kindesalter (Hofer et al., 2020, Iversen et al., 2018). Bei der Erkrankung handelt es sich um eine Stoffwechselstörung, die durch Mangel an und/oder Resistenz von Insulin ausgelöst wird. Diabetes mellitus zeigt sich durch hohe Blutzuckerwerte und dadurch Glukose in der Harnausscheidung. Eine Erstmanifestation kann bereits im Kleinkindalter stattfinden (Hofer et al., 2018). In Österreich sind geschätzte 1600 Schulkinder von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen, es gibt dabei jährlich zwischen 250 bis 300 Neuerkrankungen unter 15 Jahren österreichweit (Hofer et al., 2020). Europa hat mit 295.000 Erkrankten unter 20 Jahren die höchste Anzahl an Erkrankten unter 20 Jahren weltweit (Boyko, 2021).

Bereits ab der Diagnosestellung einer chronischen Erkrankung wie Diabetes mellitus Typ 1 durchläuft das Umfeld eine Anpassung an die lebenslange Krankheit des betroffenen Kindes. Obwohl Diabetes mellitus Typ 1 nicht lebensbedrohlich ist und gut therapierbar ist, wird eine Diagnosestellung als kritisches Lebensereignis angenommen, welche fortan die Lebensbereiche der gesamten Familie beeinflussen kann (Raile et al., 2020). Die lebenslange chronische Erkrankung, welche kontinuierliches Insulinmanagement und ständige Gefahr von Komplikationen mit sich bringt, kann eine hohe Belastung der Eltern als Verantwortliche und informell Pflegende bewirken (Moghadam et al., 2022). Mehr als 40% aller Eltern empfinden eine signifikante Reduktion von Freizeit- und Urlaubsmöglichkeiten ab der Diagnose „Diabetes mellitus Typ 1“ ihres Kindes (Bazus et al., 2023). Überdies können im beruflichen Umfeld Veränderungen sichtbar werden. Einer 2018 in Deutschland durchgeführten Erhebung zufolge reduzierten 39% der Mütter ihre Berufstätigkeit und 10% beendeten die Berufstätigkeit in Folge einer Diabetesdiagnose des Kindes, während Väter kaum berufliche Veränderungen trafen. Dabei nahmen 46% der Familien finanzielle Veränderungen wahr (Dehn-Hindenberg & Lange, 2019).

Erkrankte Kinder und Jugendliche benötigen ab der Diagnose eine intensive Betreuung im Alltag (Hofer et al., 2020). Diese Betreuung und Versorgung wird von

vielen verschiedenen Akteur*innen, je nach Alter des Kindes und sozialem Netzwerk, geleistet. Neben Großeltern, Freund*innen, Geschwisterkindern und Bildungseinrichtungen wie Kindergärten, Schulen und Horte sind vor allem die Eltern ein zentraler Punkt in dem komplexen Versorgungsnetzwerk des Kindes mit Diabetes mellitus (Kobos et al., 2023, Moghadam et al., 2022, Raile et al., 2020). Eben dieses Versorgungsnetzwerk kann Raile et al. (2020) zufolge durch eine Diagnose wie die eines Diabetes mellitus belastet werden. Über 60% der Mütter und mehr als 40% der Väter, sowie 47% der erkrankten Kinder und 20% der Geschwisterkinder empfinden eine gesteigerte psycho-soziale Last nach Diagnosestellung (Dehn-Hindenberg & Lange, 2019). Diese Belastung kann zu Erschöpfung führen und die Lebensqualität, die Gesundheit, das Berufs- und Privatleben der Eltern beeinträchtigen (Gérain & Zech, 2021). Dies zeigt sich durch die psychischen Erkrankungen bei 13% aller Mütter, 18% der alleinerziehenden Frauen, vier Prozent der Väter, und neun Prozent der erkrankten Kinder. Ein jüngeres Manifestationsalter des Kindes soll die belastenden Auswirkungen verstärken (Dehn-Hindenberg & Lange, 2019).

Kinder nehmen zwar oft bereits ein Problem wahr, doch können sie die Krankheit und deren Auswirkungen wie Insulininjektionen und Ernährungsmanagement noch nicht verstehen. Dieses fehlende Verständnis kann schließlich zusätzlich die Betreuung des Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 erschweren, wenn beispielsweise erkrankte Kinder die notwendigen Tätigkeiten nicht durchführen lassen (Moghadam et al., 2022).

Die Betreuung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1 umfasst viele Aspekte wie Blutzuckermessung, Insulinmanagement, Kohlenhydratberechnung und Umgang mit Hypoglykämien (Bazus et al., 2023, Raile et al., 2020). Dabei fallen für die Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 durchschnittlich 40 Minuten täglich für die zusätzlichen Aufgaben durch die Erkrankung an (Bazus et al., 2023). Befragte Eltern empfinden die Durchführung dieser Tätigkeiten so, als würden sie die Aufgabe der Bauchspeicheldrüse ihrer Kinder übernehmen (Moghadam et al., 2022). Besonders nachts kann die Erkrankung zu einer Belastung für Kinder und Eltern werden, wie eine Studie zeigt, bei welcher mehr als zwei Drittel der befragten Eltern (68,8%) eine schlechte Schlafqualität aufwiesen (Al-Gadi et al., 2022). Diese nächtliche Betreuung, die

oftmals auch noch bei 14-jährigen oder noch älteren Jugendlichen notwendig ist, wird in Verbindung mit elterlichem Distress gesetzt (Bazus et al., 2023).

1.1 Diabetes mellitus Typ 1

Die Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung wird dem Diabetes mellitus, auch als Zuckerkrankheit bekannt, zugeordnet. Diabetes mellitus Typ 1 macht dabei etwa fünf bis zehn Prozent aller Diabetes mellitus Erkrankungen aus (van de Loo & Harbeck, 2020). Betroffene Kinder haben meist Diabetes mellitus Typ 1 (Tönsfeuerborn et al., 2021). Die Klassifizierung des Diabetes mellitus gliedert sich in insgesamt vier verschiedene Diabetes Typen mit Unterkategorien, welche in der nachfolgenden Tabelle dargestellt werden (van de Loo & Harbeck, 2020).

Tabelle 1: Diabetes Typen – tabellarische Darstellung

Klassifizierung	Pathophysiologie und Untertypen
Diabetes mellitus Typ 1	Immunerkrankung als Folge von zerstörten β -Zellen → absoluter Insulinmangel Untertyp „A“: Autoimmunprozess Untertyp „B“: idiopathisch (ohne erkennbare Ursache)
Diabetes mellitus Typ 2	Relativer Insulinmangel und/oder Sekretionsdefekt
Diabetes mellitus Typ 3	Diverse Diabetesformen mit anderer zugrundeliegender Ursache wie Untertyp „A“: durch genetische Defekte wie Maturity onset diabetes of the young (MODY) Untertyp „E“: medikamenteninduziert Untertyp „F“ durch Infektionskrankheiten
Diabetes mellitus Typ 4	Gestationsdiabetes

In Österreich liegt die Prävalenz von Diabetes mellitus Typ 1 unter 20 Jahren bei 3592 Personen. Die Prävalenz der Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung wird in Deutschland auf 35,1 in 1000 Personen von 0 bis 19 Jahren angenommen. Dies bedeutet für Deutschland eine Inzidenz von geschätzt 3,6 auf 1000 Personen bis 19 Jahren pro Jahr, während für Österreich keine konkreten Werte vorliegen (Boyko, 2021). Die Inzidenz sinkt mit zunehmenden Alter (Gedes & Kerner, 2021). Es zeigt

sich europaweit ein Nord-Süd-Gefälle mit der höchsten Inzidenz in Finnland von mehr als 45 Erkrankungen pro Jahr auf 100000 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren (Hofer et al., 2018). Die Entwicklung in Österreich zeigt, dass die Anzahl an Neuerkrankungen mit einer Änderung von +3,6% pro Jahr ansteigt und das bei immer jüngeren Kindern (Hofer et al., 2020).

Obwohl die überwiegende Mehrheit der Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankungen vor dem 30. Lebensjahr auftreten, kann die Erkrankung ebenso erst im Erwachsenenalter auftreten, welche dann als Late onset autoimmune diabetes in adults (LADA) bezeichnet wird. Diese spezielle Form des Diabetes mellitus Typ 1 zeigt eine klinische Symptomatik eines Diabetes mellitus Typ 2. Da eine Zerstörung von β -Zellen stattfindet, werden an LADA erkrankte Personen nach Monaten bis Jahren ebenfalls insulinpflichtig (van de Loo & Harbeck, 2020).

1.1.1 Pathophysiologie, Klinik und Diagnostik

Die Ursache der autoimmunen Erkrankung ist multifaktoriell bedingt (van de Loo & Harbeck, 2020). Es gibt eine genetische Disposition, bei der Trigger wie Virusinfekte wie Varizellen, Mumps, Röteln und Zytomegalie, sowie Umwelteinflüsse wie Vitamin-D-Mangel, eine Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung auslösen können (Hofer et al., 2018). Darüber hinaus können sich Autoantikörper und Zytokine gegen die β -Zellen in den Langerhanszellen der Bauchspeicheldrüse, welche das Insulin produzieren, bilden (van de Loo & Harbeck, 2020). Bei der klinischen Erstmanifestation weisen etwa 60-80% der Patient*innen diese Autoantikörper auf. Diabetes mellitus Typ 1 beginnt meist rasch und tritt meist bei Normalgewicht auf (Hofer et al., 2018).

Bereits Monate bis Jahre vor dem Auftreten klinischer Symptome beginnt die Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung (Tönsfeuerborn et al., 2021). Oft stehen diese Symptome in Zusammenhang mit einem Infekt, der wenige Wochen zuvor auftrat (Nicolai et al., 2021). Treten Symptome wie Nykturie (nächtliches Einnässen), Polyurie mit Exikose, ungewollter Gewichtsverlust und Polydipsie (starker Durst) auf, (Hofer et al., 2018, van de Loo & Harbeck, 2020) wurden bereits 80% bis 90% der β -Zellen zerstört (Tönsfeuerborn et al., 2021, van de Loo & Harbeck, 2020).

Weitere Symptome bei der Erstmanifestation können Abgeschlagenheit, Müdigkeit, Infektanfälligkeit, Ketose Neigung und Sehstörungen sein (van de Loo & Harbeck, 2020). Darüber hinaus kann eine Gewichtsabnahme, trockene Haut, Übelkeit und Erbrechen sowie Bauchschmerzen auftreten (Tönsfeuerborn et al., 2021). Es kann ein Azetongeruch der Ausatemluft wahrgenommen werden (Hofer et al., 2018). Bei besonders starker Stoffwechsellage kann es zu einer sogenannten Ketoazidose kommen, welche eine kurzzeitige intensivmedizinische Therapie notwendig macht und bei 15% bis 20% der Diagnosestellungen eines Diabetes mellitus Typ 1 vorliegt (Hofer et al., 2018, Raile et al., 2020).

Die Diagnostik einer von Diabetes mellitus Typ 1 kann über die Bestimmung des Zuckergehalts des Blutes und/oder des Urins getroffen werden (Hofer et al., 2018, van de Loo & Harbeck, 2020). Als Goldstandard gilt die Messung des Plasmaglukosewerts (Gerdes & Kerner, 2021). Zur Diagnosestellung muss der spontan gemessene Blutzucker bei über 200 mg/dl oder der Nüchternblutzucker bei 126 mg/dl oder höher liegen. Bei einer Erstmanifestation beträgt der HbA1c über 6,5% und es liegt eine metabolische Azidose bei pH-Werten unter 7,35 vor. Im Harn zeigt sich typischerweise eine Glukosurie, also Glukose im Harn. Der HbA1c Wert spiegelt den mittleren Glukosespiegel der letzten sechs bis zehn Wochen wider (Danne et al., 2015, Hofer et al., 2018). In einer Laboruntersuchung kann das C-Peptid gemessen werden, um die körpereigene Rest-Produktion von Insulin zu messen. Das Messen von Ketonkörpern in Blut oder Harn zeigen den Grad der Stoffwechseldekompensation. Darüber hinaus kann das Vorliegen von Autoantikörpern die Diagnose sichern (van de Loo & Harbeck, 2020).

1.1.2 Therapie

Die Behandlung erfolgt mit Insulin und beginnt sofort ab Diagnosestellung (Raile et al., 2020). Aufgenommene Kohlenhydrate müssen vorab berechnet werden, um die korrekte Insulinmenge dafür zu applizieren. Die Kohlenhydratberechnung erfolgt in Österreich in Broteinheiten, wobei 12 Gramm Kohlenhydrate eine Broteinheit sind (Hofer et al., 2020, Kuniß & Hammer, 2021). Die Insulinmenge wird individuell auf die erkrankte Person angepasst (Raile et al., 2020). Insulin kann über Insulinspritzen und Insulininjektionsgeräte, wie einem Insulin-Pen oder auch über eine Insulinpumpe in das subkutane Fettgewebe appliziert werden (Hofer et al.,

2018, van de Loo & Harbeck, 2020). Diese Applikation wird individuell nach einem festen Zeitplan, zu den Mahlzeiten und zusätzlich bei Bedarf mehrmals am Tag durchgeführt (Hofer et al., 2020). Dabei können verschiedene Insuline mit variablen Wirkprofilen und unterschiedlicher Pharmakokinetik zum Einsatz kommen. Je nach Injektionsort und Dosierung kann dabei die Wirkung variieren (van de Loo & Harbeck, 2020).

Die Anwendung einer intensivierten Basis-Bolus Therapie wird als Goldstandard angesehen. Basalinsulin meint die Verabreichung von langwirksamem Insulin mit Wirkdauer von 12 bis 24 Stunden ein- bis zweimal pro Tag (Hofer et al., 2018). Grundsätzlich gilt, dass Basalinsulin, also der Bedarf an Insulin, welcher unabhängig von Mahlzeiten benötigt wird, in den Oberschenkel appliziert werden sollte. Dort tritt die Wirkung langsamer ein als in der Bauchgegend, welche für prandiales Insulin verwendet werden soll (van de Loo & Harbeck, 2020). Dieses prandiale Insulin ist schnellwirksam und wird als Bolusgabe individuell an den Blutzuckerwert angepasst (Hofer et al., 2018, Kramer & Uebel, 2021, van de Loo & Harbeck, 2020).

Zusätzlich zur Insulintherapie braucht es nach der Diabetesdiagnose Diabeteschulungen zu Themen wie Ernährung, Kohlenhydratberechnung, körperliche Aktivität, Insulintherapie und Stoffwechsellentgleisungen (Müller & Hecht, 2021, Raile et al., 2020, van de Loo & Harbeck, 2020).

Bei einer Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung wird ab Diagnose ein Fokus auf die Ernährung gelegt. Dies zeigt sich dadurch, dass Studien zu Folge 91,4% aller betroffenen Familien die Ernährung aufgrund der Erkrankung anpassen (Bazus et al., 2023). Kinder mit Diabetes mellitus Typ 1 haben keinen Unterschied im Energiebedarf im Vergleich zu anderen Kindern. Wichtig ist deshalb, dass eine ausgewogene, altersentsprechende Ernährung ermöglicht wird. (Danne et al., 2015, Hofer et al., 2018).

1.1.3 Komplikationen

Es können diverse Komplikationen bei Diabetes mellitus Typ 1 auftreten, wie eine Hypoglykämie. Eine Hypoglykämie, auch als „Hypo“ bekannt (van de Loo & Harbeck, 2020), zeichnet sich als akut niedriger Blutzuckerwert aus und verlangt

eine zügige Aufnahme an Kohlenhydraten in Form von beispielsweise Traubenzucker oder Obst (Hofer et al., 2020). Eine Hypoglykämie liegt bei einem Blutzucker unter 70 mg/dl vor und kann sich unter anderem klinisch durch Schweißausbrüche, Aggressivität, Heißhunger und Konzentrationsstörungen zeigen. Diese Unterzuckerung kann durch länger andauernde Nüchternheit oder Bewegung ausgelöst werden und stellt eine lebensbedrohliche Komplikation dar (van de Loo & Harbeck, 2020). Um eine Hypoglykämie bei körperlicher Aktivität vorzubeugen, sollen häufige Blutzuckerkontrollen durchgeführt werden. Zusätzlich kann die Insulinmenge reduziert und/oder zusätzliche Kohlenhydrate aufgenommen werden (Hofer et al., 2018, van de Loo & Harbeck, 2020). Die Behandlung eines Unterzuckers sollte möglichst rasch erfolgen, was bedeutet, dass immer schnell wirksame Kohlenhydrate verfügbar sein sollen (Hofer et al., 2018).

Wird bei älteren Jugendlichen Alkohol konsumiert, sollte für die aufgenommenen Kohlenhydrate kein Insulin abgegeben werden, da sich Alkohol auf die Glykogenfreisetzung der Leber auswirkt und zu einer Hypoglykämie führen kann (Kuniß & Hammer, 2021, van de Loo & Harbeck, 2020).

Bei starker Hypoglykämie kann es zu Bewusstlosigkeit und Krampfanfällen kommen, welche eine Indikation für eine akute, klinische Konsultation darstellen. Ein Notfallmedikament in Form einer Notfallspritze mit Glukagon kann zum Einsatz kommen (Hofer et al., 2020). Hypoglykämien können vor allem beim erstmaligem Auftreten für die gesamte Familie beängstigend sein (Moghadam et al., 2022).

Eine Diabeteserkrankung kann eine instabile Stoffwechsellage bewirken, sodass Veränderungen wie Stress, Operationen oder Infekte zu Entgleisungen des Stoffwechsels in Form einer diabetischen Ketoazidose führen kann. Eine Ketoazidose wird der metabolischen Azidose zugeordnet und tritt häufig bei Erstmanifestation auf (Hiort et al., 2020, Nicolai et al., 2021, van de Loo & Harbeck, 2020). Eine Ketoazidose gilt als Hauptursache für Morbidität und Mortalität bei an Diabetes mellitus Typ 1 erkrankten Kindern (Tönsfeuerborn et al., 2021). Klinische Symptome einer Ketoazidose sind unter anderem Blutzuckerwerte über 300 mg/dl, Übelkeit und Erbrechen, Azetongeruch bei der Ausatmung und Exikose. Liegt der Verdacht auf eine Ketoazidose vor, muss eine ärztliche Konsultation erfolgen (van de Loo & Harbeck, 2020). Eine ärztliche Konsultation kann ebenfalls bei Erkrankungen des Verdauungstraktes wie Durchfall oder Erbrechen notwendig

werden. Es sollte dabei auf die geregelte Aufnahme von Nahrung geachtet werden, wobei eine Gastroenteritis bei Diabetes mellitus ebenso einen Krankenhausaufenthalt zur Blutzuckerstabilisierung zur Folge haben kann (Hofer et al., 2018).

Neben Komplikationen, die in direktem Zusammenhang mit dem Blutzucker stehen, können durch die chronische Krankheit auch psychische Begleiterkrankungen wie Depression, Essstörungen, Angst- und Zwangsstörungen auftreten. Dies lässt sich dadurch begründen, dass Diabetes mellitus Typ 1 eine komplexe Erkrankung darstellt, welche ein zentrales Thema im Alltag ist (van de Loo & Harbeck, 2020). Diabetesassoziierte Erkrankungen, für die das Erkrankungsrisiko bei Diabetes mellitus Typ 1 deutlich erhöht ist, sind die Autoimmunerkrankungen Zöliakie und Hashimoto-Thyreoiditis (Hofer et al., 2018). Alle drei Monate sollte deshalb eine Basisdiagnostik mit Bestimmung von Gewicht, Blutzucker, HbA1c, Blutdruck, Inspektion der Füße und eine Therapieoptimierung stattfinden. Jährliche Untersuchungen in der Nephrologie und Ophthalmologie, sowie Erheben des Lipidstatus werden empfohlen. Es kann zusätzlich die Konsultation von Kardiologie, Angiologie und Neuropathie relevant sein (van de Loo & Harbeck, 2020).

1.2 Alltag mit Diabetes mellitus Typ 1

Der Alltag mit einer Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung bereitet viele Aufgaben. Der Fokus im Alltag liegt auf der Einstellung des Blutzuckers durch Insulinmanagement mit Blutzuckermanagement, Kohlenhydratberechnung, Schulungen und Bewegung (Hofer et al., 2018).

Vor allem bei jüngeren Kindern müssen den Diabetes mellitus betreffende Aufgaben von den Bezugspersonen der Kinder übernommen werden. Bereits kurz nach der Diagnosestellung müssen Eltern von nun an täglich eigenverantwortlich die Maßnahmen zur Diabetestherapie durchführen oder beaufsichtigen. Dabei müssen Eltern in der täglichen Erziehungsarbeit die bestmögliche medizinische Behandlung, altersentsprechend, mit einem geeignetem Maß an Selbstständigkeit bewerkstelligen (Raile et al., 2020). Trotz der steigenden Selbstständigkeit mit der Erkrankung und zielführender Behandlung mit zunehmenden Alter kann besonders

die Phase der Pubertät durch Desinteresse oder Resignation betroffener Jugendlicher geprägt sein (Hofer et al., 2018).

Bei Kindern unter sieben Jahren gaben 100% der Eltern in einer Studie an, sich zwei Mal täglich oder öfter um den Diabetes kümmern zu müssen. Ältere Kinder zwischen sieben und dreizehn Jahren bekamen von 94,9% ihrer Eltern täglich Unterstützung und immerhin 44,4% der Jugendlichen ab 14 Jahren erhielten zwei Mal täglich oder öfter Unterstützung durch Eltern im Umgang mit der Erkrankung. Diese Unterstützung kann ebenfalls in der Nacht notwendig sein, sodass 38,4% der Eltern von Kindern und Jugendlichen mit einer Diabeteserkrankung gemäß einer Studie täglich und 18,6% zumindest einmal pro Woche aufstehen mussten (Bazus et al., 2023). Deshalb ist es anzustreben, dass Kinder und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1 bestmögliches Selbstmanagement (Raile et al., 2020).

1.2.1 Glukosemessung

Die regelmäßige Glukosemessung ist essentiell zur Ermittlung des Blutzuckers und der Anpassung der Insulindosis. Deshalb sollte vor jeder Mahlzeit, sowie zwei Stunden postprandial, also nach dem Essen, der Blutzucker gemessen werden. Darüber hinaus soll vor dem Bett gehen, nachts gegen zwei bis drei Uhr und zusätzlich bei Bewegung und Krankheit gemessen werden (Danne et al., 2015, Hien, 2014, van de Loo & Harbeck, 2020).

Einer norwegischen Studie zufolge messen 57% der Eltern von Kindern und Jugendlichen bis 16 Jahre mit Diabetes mellitus Typ 1 zwischen vier und sechsmal täglich den Blutglukosespiegel, während 32% siebenmal oder öfter täglich messen (Haugstvedt et al., 2011). Die Erhebung des Blutglukosespiegels erfolgt, um sowohl Hypo- als auch Hyperglykämien zu vermeiden (Hofer et al., 2018, Müller & Hecht, 2021). Zur Messung der Glukose können der Zucker im Harn, im Blut und im Gewebe herangezogen werden. Der Harnzucker kann mittels Teststreifen gemessen werden, wobei diese lediglich einen Nachweis von Blutglukose über 160 bis 180 mg/dl liefern (Müller & Hecht, 2021, van de Loo & Harbeck, 2020).

Die Glukosemessung des Blutes kann grundsätzlich kapillar und technologieunterstützt mittels Glukosesensoren stattfinden (Hofer et al., 2020).

Die kapillare Messung an der seitlichen Fingerbeere wird mittels Messgerät durchgeführt. Dabei wird ein Blutropfen durch Stechen mit Lanzette oder Stechhilfe

erzeugt (Hien, 2014) und auf einen Teststreifen aufgebracht. Die Konzentration des Blutzuckers wird auf dem Display des Messgeräts angezeigt (Danne et al., 2015). Zusätzlich dazu gibt es Systeme zum kontinuierlichen Glukosemonitoring. Diese Continuous glucose monitoring (CGM) Systeme messen in gewissen Zeitabständen die Gewebsglukose (Müller & Hecht, 2021) und weisen eine Zeitverzögerung gegenüber der kapillaren Messung von bis zu 30 Minuten auf, welche mitbedacht werden muss. Dadurch kann die Entwicklung des Blutzuckers kontinuierlich gemessen und die erhobenen Daten auf Ausgabegeräten oder dem Handy aufgezeichnet werden (Danne et al., 2015). CGM-Systeme können dabei zudem für erhöhte Sicherheit im Umgang mit Diabetes sorgen, da Alarmierungen bei Hypoglykämie und raschem Blutzuckeranstieg oder –abfall programmiert werden können. Eine weitere technische Unterstützung zum Blutzuckermanagement ist das Flash glucose monitoring (FGM). Beim FGM misst ebenfalls ein Sensor den Gewebezucker im subkutanen Fettgewebe. Dabei wird im Gegensatz zu CGM der Blutzucker nicht kontinuierlich gemessen, sondern nur durch Scannen mittels eines weiteren Geräts. Alarme können eingestellt werden und Trendpfeile sollen das Insulinmanagement erleichtern (van de Loo & Harbeck, 2020).

1.2.2 Insulinmanagement

Insulin kann über verschiedene Insulininjektionsgeräte appliziert werden. Dabei gibt es Insulin-Pens, aber auch Insulinpumpen, welche kontinuierlich Insulin applizieren (Hofer et al., 2018).

Die Auswahl eines Insulininjektionssystems ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Bei Kleinkindern und Neugeborenen, sowie bei häufigen Blutzuckerentgleisungen und einem HbA1c Wert außerhalb des Zielbereiches, kann eine Insulinpumpentherapie in Betracht gezogen werden (Hiort et al., 2020, Kramer & Uebel, 2021). Des Weiteren müssen Faktoren wie körperliche Aktivität, Essgewohnheiten und Lebensweise beachtet werden.

Insulinspritzen sind Einmalspritzen, mit welchem die gewünschte Insulinmenge appliziert werden kann. Zudem gibt es sogenannte Insulinpens, welche halb automatische Insulininjektionsgeräte darstellen, bei welchen die gewünschte Insulindosis eingestellt und appliziert werden kann (Hiort et al., 2020).

Insulinpumpen kombinieren die Insulinkomponenten des Basalbedarfs mit dem Insulinbedarf für Mahlzeiten sowie Blutzuckerkorrektur (Raile et al., 2020). Kontinuierliche Applikation von Insulin mittels Insulinpumpe ist vor allem für Kleinkinder gut geeignet, da kontinuierlich geringe Mengen an Insulin verabreicht werden können (Hofer et al., 2018). Insulinpumpensysteme mit Schlauch und auch sogenannte Patchpumpen, welche oftmals Einmalprodukte sind, werden unterschieden (Kramer & Uebel, 2021, van de Loo & Harbeck, 2020). Es gibt diverse Arten von Insulinpumpen wie Sensor-Augmented Pumpen (SAP), welche zwar den Blutzucker anzeigen, die Insulinmenge aber nicht anpassen (Sherr et al., 2023). Insulinpumpen können häufig mit einem Glukosesensor gekoppelt werden, sodass sich bei einer Hypoglykämie die Insulinpumpe automatisch drosselt (Raile et al., 2020) oder abschaltet. Daraus weiterentwickelt hat sich ein geschlossener Regelkreis in Form eines Closed-Loop Systems (van de Loo & Harbeck, 2020). Das Closed-Loop System setzt sich aus einem System zur kontinuierlichen Messung des Gewebezuckers und einer auf den jeweiligen Blutzuckerwert angepassten Insulinabgabe mittels Insulinpumpe zusammen. Dadurch kann auf den ständig variierenden Bedarf an Insulin reagiert werden (Sherr et al., 2023). Aktuell gibt es Hybrid Closed-Loop Systeme, bei welchen der Insulinbedarf für Mahlzeiten durch Anwender*innen abgegeben werden muss (Raile et al., 2020, Sherr et al., 2023, van de Loo & Harbeck, 2020), während die Versorgung mit Basalinsulin mittels selbstlernendem Algorithmus und kontinuierlicher Glukosemessung erfolgt (Kobos et al., 2023). Neuere Systeme, die darüber hinaus das Mahlzeiteninsulin automatisiert applizieren, wird es in Zukunft geben (Sherr et al., 2023, van de Loo & Harbeck, 2020).

Der Bedarf an Basalinsulin kann zirkadian schwanken (Kramer & Uebel, 2021). Zwischen drei und sieben Uhr ist der Insulinbedarf meist am höchsten, während in den Abendstunden der Bedarf geringer sein kann. Neben dem schwankenden Insulinbedarf, dem Blutzuckerwert und dem Wirkeintritt muss der ideale Spritz-Ess-Abstand eingehalten werden. Durch neuere Insulinarten ist es möglich, bei Kindern das Insulin erst nach der Nahrungsaufnahme zu applizieren, um die Insulindosis an die aufgenommene Menge von Kohlenhydraten anzupassen (van de Loo & Harbeck, 2020). Es gilt zu beachten, die Stelle der Insulinapplikation regelmäßig zu verändern, um Vernarbungen im subkutanen Gewebe (Lipodystrophien) zu

vermeiden. Lipodystrophien sorgen für eine inadäquate Insulinresorption, sodass der Blutzucker unplanbar schwanken kann (Kramer & Uebel, 2021, van de Loo & Harbeck, 2020).

1.2.3 Schlaf bei Diabetes mellitus Typ 1

Eine Studie zum Schlaf bei insgesamt 511 Kindern mit Diabetes zeigte, dass etwa 20% der Kinder weniger als die empfohlenen neun Stunden täglich schliefen. Zusätzlich dazu wiesen 67% der Kinder eine schlechte Schlafqualität auf (Jaser et al., 2017). Etwa 17% der Kinder werden durch das nächtliche Blutzuckermessen gestört (Sinisterra et al., 2020). Durch die schlechte Schlafqualität des Kindes gibt es einen signifikanten Zusammenhang ($p < 0,001$) sowohl mit niedrigem elterlichen Wohlbefinden als auch mit niedriger elterlicher Schlafqualität (Jaser et al., 2017).

Nicht nur der Schlaf der erkrankten Person selbst ist durch Diabetes mellitus Typ 1 und dessen Auswirkungen betroffen, wie Studien über Eltern von Kindern mit Diabetes zeigen. Eltern von Kindern mit Diabetes haben eine durchschnittliche Schlafdauer von $5,9 \pm 1,4$ Stunden pro Nacht, statt der empfohlenen Mindestschlafdauer von sieben Stunden (Al-Gadi et al., 2022). Dies deckt sich mit einer weiteren Studie, bei welcher knapp die Mehrheit (51%) der Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 unter sieben Stunden Schlaf täglich erreichte. Doch nicht nur die Schlafdauer der Eltern an sich kann durch die Diabeteserkrankung des Kindes beeinflusst werden, die Mehrheit der Eltern weist zudem eine schlechte Schlafqualität auf. Die Angst vor einer Hypoglykämie kann die Schlafqualität der Eltern signifikant ($p < 0.001$) negativ beeinflussen (Jaser et al., 2017). Besonders kritisch kann hierbei bei älteren Jugendlichen und Erwachsenen der Alkoholkonsum sein, da durch diesen vermehrte nächtliche Hypoglykämien auftreten können (van de Loo & Harbeck, 2020).

Die Mehrheit der Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 stehen einmal oder öfter pro Nacht wegen des Diabetesmanagements auf (71,3%), wegen Stress aufgrund der Erkrankung (65,0%) und wegen nächtlicher Blutzuckermessungen (82,6%) (Al-Gadi et al., 2022). Annähernd 70% der Eltern überwachen oft bis immer die Blutglukosewerte des Kindes während dessen Schlafenszeit, während drei Prozent dies nie tun (Jaser et al., 2017). Das nächtliche Blutzuckermessen unterbricht dabei den Schlaf von annähernd 80% der Eltern von Kindern mit

Diabetes mellitus Typ 1. Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 brauchen demnach Unterstützung in der Verbesserung des elterlichen Schlafs (Sinisterra et al., 2020).

1.3 Bedeutung von Schlaf

Schlaf ist ein komplexer Prozess, der viele physiologische Abläufe des Körpers beeinflusst und einen stark eingeschränkten Bewusstseinszustand bewirkt (Born & Birbaumer, 2019). Schlaf ist ein wesentliches Thema der Lifestyle Medicine, was bedeutet, dass sich diverse Lebensstilfaktoren wie sportliche Betätigung, Stressmanagement, gesunde Ernährung und die Umgebung auf den Schlaf auswirken kann. Diese Lebensstilfaktoren sind deshalb unabdingbar für die präventive Lebensstilmedizin (Dedhia & Maurer, 2022).

Schlaf trägt maßgeblich zur Beibehaltung und auch Steigerung der physischen und mentalen Gesundheit bei (Baranwal et al., 2023). Während ein Neugeborenes mehr als 18 Stunden und ein zweijähriges Kind zwischen 13 und 16 Stunden schläft, reduziert sich die Schlafdauer mit zunehmenden Alter auf etwa acht Stunden täglich oder weniger. Schlaf wird durch verschiedene Bereiche des Körpers gesteuert und setzt sich aus verschiedenen Phasen zusammen. Man unterscheidet die sich zyklisch abwechselnden „rapid eye movement“ (REM)-Phasen und die NON-REM-Phasen. Dieser Phasenablauf wird als Schlafarchitektur bezeichnet, dessen Unterbrechung dafür sorgt, dass die erholenden Aspekte des Schlafs nicht vollständig ausgenutzt werden können (Baranwal et al., 2023).

In den frühen Morgenstunden gegen etwa drei Uhr ist die Vigilanz, also die Daueraufmerksamkeit, am geringsten im gesamten Tagesverlauf, was eine Fehleranfälligkeit zu dieser Uhrzeit bewirkt (Born & Birbaumer, 2019).

Die Schlafqualität ist ein wesentlicher Faktor, welcher die kardiovaskuläre und mentale Gesundheit, Hormonregulation und das Gedächtnis beeinflussen kann (Baranwal et al., 2023). Schlaf hat zudem eine restaurative Wirkung auf den Metabolismus und das Immunsystem und reduziert den Energieverbrauch. Ein chronisches Schlafdefizit kann deshalb anfälliger für Erkältungen und grippale Infekte, aber auch für chronische Entzündungen und Krebs machen. Zusätzlich

kann Schlafentzug zu unspezifischer Stresssymptomatik führen (Born & Birbaumer, 2019).

Es gibt verschiedene Schlafstörungen, wie Schlaflosigkeit, Schlafapnoe und unregelmäßigen Schlaf-Wach-Rhythmus. Um diesen Schlafstörungen bestmöglich entgegenzuwirken, soll der tägliche Schlaf sieben bis neun Stunden andauern, ein geregelter Schlaf-Wach-Rhythmus eingehalten und eine Routine beim Schlafengehen praktiziert werden (Baranwal et al., 2023).

Es existierten Instrumente zum Bewerten des Schlafs wie der Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), welcher als ein häufig verwendetes Instrument zur Selbsteinschätzung der Schlafqualität im vergangenen Monat verwendet wird (Buysse et al., 1989). Das Instrument zeigt eine Sensitivität von 89,6% und eine Spezifität von 86,5% auf (Buysse et al., 2008). Der PSQI beinhaltet sieben Subskalen mit null bis drei Punkten pro Skala, sodass ein Gesamtwert von null bis 21 erreicht werden kann. Höhere PSQI Werte bedeuten schlechteren Schlaf, wobei bereits fünf Punkte als schlechte Schlafqualität klassifiziert wird (Buysse et al., 1989).

1.4 Konzept Caregiver Burden

Das Konzept des Caregiver Burden beschreibt die Belastung einer Person, die sich um ein chronisch krankes, behindertes oder älteres Familienmitglied kümmert. Diese Belastung der pflegenden Angehörigen steht sowohl im Zusammenhang mit dem Wohlbefinden der erkrankten Person als auch mit dem der Angehörigen (Stucki & Mulvey, 2000). Das Konzept geht ursprünglich zurück auf J. Hoenig und M. W. Hamilton. Sie beschrieben 1966 eine subjektive und objektive Belastung durch die Pflege von Angehörigen. Während die subjektive Last durch persönliche Gefühle der Pflegenden bei der Pflgetätigkeit entstehen, tritt die objektive Belastung als Ereignis in Zusammenhang mit negativen Erfahrungen der Pflege einher (Hoenig & Hamilton, 1966). Zarit, Reeve und Bach-Peterson gingen gemäß Zarit et al. (1980) weiter, indem sie den Caregiver Burden als Ausmaß definierten, in welchem Pflegenden ihre emotionale, physische und körperliche Gesundheit, sowie ihr Sozialleben und die finanzielle Lage als Folge der Pflege der Angehörigen empfinden (Zarit et al., 1980).

Die Belastung durch die Pflege kann mit der sogenannten Caregiver Burden Scale erhoben werden, welche 22 Fragen in die fünf Subthemen Isolation, generelle Belastung, emotionaler Bezug, Umgebung und Enttäuschung gegliedert werden können (Kobos et al., 2023).

Obwohl das Konzept häufig für die Darstellung von Pflegesituationen älterer Familienmitglieder dient (Stucki & Mulvey, 2000), wird es auch für die Situation von Familien mit chronisch erkrankten Kindern wie Diabetes mellitus Typ 1 angewendet. Bei Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 kann der Caregiver Burden demnach als finanzielle, physische, soziale, spirituelle, emotionale und/ oder psychologische Stressfaktoren der betreuenden Eltern definiert werden (Azimi et al., 2024). Studien zufolge weisen mehr als ein Drittel der informell pflegenden Angehörigen von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1 einen Caregiver Burden auf (Balcázar-Hernández et al., 2022).

Ein kürzlich durchgeführtes qualitatives Scoping Review identifizierte sechs grundlegende Themen, die die Belastung der Familienangehörigen eines Kindes mit Diabetes darstellen. Neben der chronischen Trauer über die Diagnose, Übernahme von Verantwortung bei Blutzuckerschwankungen, nächtlicher Bewältigung von Diabetes inklusive Schlafstörungen, belasten Eltern zusätzlich die beruflichen Veränderungen durch die Diagnose und Veränderungen in sozialen Situationen (Azimi et al., 2024). Sowohl Mütter als auch Väter von betroffenen Kindern sind von einem Caregiver Burden betroffen, wobei in Bezug auf die medizinische Versorgung die Mütter eine signifikant höhere Belastung aufweisen (Haugstvedt et al., 2011). In einer polnischen Studie zeigten vor allem nicht erwerbstätige Eltern das Empfinden von Isolation, Einsamkeit und Enttäuschung durch die Erkrankung ihres Kindes (Kobos et al., 2023).

Das Konzept des Caregiver Burden zu verstehen und bei pflegenden Angehörigen zu erheben, ist essentiell, um entlastende Interventionen und unterstützende Maßnahmen für die betreuenden Familienangehörigen zu ermöglichen. Denn pflegende Angehörige leisten eine entscheidende Rolle bei der Kostenreduktion und der Schonung von Ressourcen des Gesundheitssystems durch häusliche Pflege (Liu et al., 2020).

1.5 Relevanz des Themas

Aus der Studienlage geht hervor, dass eine hohe psychische Belastung der Eltern durch die Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung des Kindes bestehen kann (Azimi et al., 2024, Balcázar-Hernández et al., 2022). Studien zeigen ebenfalls, dass diese Belastung mit Störungen des elterlichen Schlafs einhergehen kann (Elbalsby et al., 2020, Musolino et al., 2019). Maßnahmen zur Steigerung des Schlafs von Eltern sind kaum beschrieben und stellen damit eine Forschungslücke dar. Es fehlt dabei vor allem an einer Übersichtsarbeit, die die Effektivität verschiedener Interventionen wie diverser technologiebasierter oder verhaltensbezogener Maßnahmen aufzeigt und daraus Empfehlungen für die Praxis generiert. Die hohe Belastung der Eltern zeigt einen Bedarf an ebensolchen gezielten, evidenzbasierten Maßnahmen zur Unterstützung der gesamten Familie. Der Unterstützungsbedarf durch Eltern nimmt bei zunehmendem Alter der Kinder und Jugendlichen grundsätzlich ab, wie Farthing et al. zeigen. Während Betroffene zwischen 14 und 16 Jahren immer selbstständiger werden, zeigt sich, dass noch ältere Jugendliche das Diabetesmanagement selbstständig übernehmen können (Farthing et al., 2022). Deshalb werden in der vorliegenden Arbeit diabeteserkrankte Kinder bis 16 Jahre fokussiert.

Das Thema ist für männlich/weiblich/divers gleichermaßen bedeutsam, da sowohl Mütter als auch Väter von der Erkrankung ihrer Kinder betroffen sind. Dies verdeutlicht die bereits zuvor zitierte Studie von Dehn-Hindenberg & Lange (2019), welche zeigte, dass 62% der Mütter und 42% der Väter eine hohe bis sehr hohe Belastung durch die Betreuung eines Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 aufwiesen. Obwohl das Thema für männlich/weiblich/divers von Bedeutung ist, zeigen Studien, dass vor allem Mütter oftmals neben der Übernahme klassischer Care-Arbeit, hauptsächlich verantwortlich für die Gesundheit des Kindes sind (Moghadam et al., 2022).

Die Relevanz des Themas zeigt sich dadurch, dass Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus hohe Belastungen durch deren Betreuung aufweisen können und dies sich auf den elterlichen Schlaf auswirken kann. Effiziente Interventionen zur Verbesserung des elterlichen Schlafs könnten in weiterer Folge zu einer Reduktion

des Caregiver Burden beitragen. Da pflegende Eltern eine wesentliche Rolle zur Schonung der Ressourcen des Gesundheitssystems (Liu et al., 2020) beitragen, ist das Thema der vorliegenden Masterarbeit von zentraler Bedeutung. Einerseits liegt die Relevanz darin, die Belastung der Eltern und die Existenz des Caregiver Burden darzustellen. Andererseits gilt es, Interventionen zur Verbesserung des elterlichen Schlafs darzustellen, um die Forschungslücke diesbezüglich zu reduzieren.

1.6 Forschungsziel & Forschungsfrage

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Informationen zum den Schlaf(verhalten) der Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung aufzuzeigen und Maßnahmen zur Steigerung des Schlafs der Eltern darzustellen. Aus diesem Forschungsziel lässt sich eine zentrale Forschungsfrage ableiten:

Welche Interventionen zur Steigerung des Schlafs gibt es für Eltern von Kindern und Jugendlichen bis 16 Jahre mit Diabetes mellitus Typ 1?

2 Methodik

Der Beantwortung der Forschungsfrage liegt eine Methodik zugrunde, welche im folgenden Abschnitt beschrieben wird. Es wird sowohl das gewählte Forschungsdesign, die Datensammlung, Studienauswahl und Qualitätsbewertung als auch die Datenextraktion und -analyse dargestellt.

2.1 Forschungsdesign

Als Forschungsdesign wurde das „Scoping Review“ ausgewählt, welches ein zunehmend angewandtes Design zur Darstellung von Evidenz aus der Gesundheitsforschung ist (Levac et al., 2010). Dieser Ansatz der Evidenzsynthese eignet sich, um einen Überblick zum aktuellen Forschungsstand einer Thematik zu schaffen. Das Scoping Review kann bei wenig bewerteter Literatur und variierender Methodik, wie es bei der vorliegenden Fragestellung der Fall ist, zum Einsatz kommen (von Elm et al., 2019). Ein Scoping Review kann zusätzlich zur Identifikation von Wissenslücken Anwendung finden. Dazu gibt es in einem Scoping Review ein Review Protokoll a priori, eine von Peers begutachtete Suchstrategie und eine standardisierte Datenextraktion (Munn et al., 2018) .

Das Scoping Review als methodischer Rahmen wurde erstmals durch Arksey und O'Malley (2005) vorgestellt und inkludiert sechs Schritte. Diese Schritte umfassen die Identifikation der Forschungsfrage, Suche und Auswahl relevanter Studien, die Daten zu erfassen und zusammenzufassen, die Ergebnisse zu beschreiben und Konsultation der Stakeholder. Arksey und O'Malley ermutigen andere Forscher*innen, zur Verbesserung der Methodik, um das Framework zu verfeinern (Arksey & O'Malley, 2005).

Ein Scoping Review kann verschiedene Intentionen bedienen. In einem Scoping Review kann die vorhandene Evidenz in Form einer sogenannten Map dargestellt werden und als Vorbereitung zur Orientierung für ein systematisches Review verwendet werden. Weiters kann ein Scoping Review die Untersuchung neu entwickelnder Evidenz unterstützen und für klinische Entscheidungen und deren Anwendung Verwendung finden (von Elm et al., 2019).

Die Stärke des Scoping Reviews im Vergleich zu einem Systematic Review liegt darin, dass ein Scoping Review einen breiteren Ansatz verfolgt, um die zentralen

Konzepte in einem Forschungsgebiet zu untermauern (Peters et al., 2015). Als zusätzliche Stärke kann das Scoping Review verschiedene Studiendesigns, sowohl in publizierter als auch grauer Literatur inkludieren (Arksey & O'Malley, 2005). Um vertrauenswürdige Ergebnisse mit einem Scoping Review zu generieren, braucht es rigorose, aber transparente Methoden und klare Leitlinien, welche bei der Durchführung der Evidenzsynthese unterstützen (Munn et al., 2018).

Zur Durchführung des Scoping Reviews wurde auf das Konzept vom Joanna Briggs Institute (JBI) zurückgegriffen, welches 2020 upgedated wurde und ursprünglich auf dem Konzept von Arksey und O'Malley basiert (Peters et al., 2020).

2.2 Datensammlung

In einem ersten Schritt im März 2024 erfolgte die Durchsicht der vorhandenen Literatur über das Thema der Arbeit. Diese Suchergebnisse fanden Anwendung zum besseren Verständnis der Thematik und wurden in der Einleitung der vorliegenden Masterarbeit thematisiert.

Der eigentliche Datensammlungsprozess für die akademische Arbeit erfolgte im Zeitraum zwischen Anfang April 2024 bis Anfang Mai 2024. Die Recherche wurde in den wissenschaftlichen Datenbanken PubMed, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Embase, Ovid durchgeführt. Zusätzlich zu einer systematischen Literaturrecherche mit Suchstrategie, wurde parallel eine Handsuche in den Referenzlisten von eingeschlossenen Studien und in Google Scholar ausgeführt.

2.2.1 Suchstrategie

Die Suchstrategie basiert auf den Begriffen „Diabetes Mellitus, Type 1“, „Intervention“, „parents“ und „sleep“, welche aufgrund der zugrundeliegenden Forschungsfrage als Schlüsselwörter für die Literaturrecherche in Datenbanken identifiziert wurden.

Wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich, wurden Synonyme zu den jeweiligen Schlüsselwörtern in englischer Sprache definiert. Die Recherche geeigneter Synonyme erfolgte bei Durchsicht thematisch relevanter Studien, in Fachliteratur und in Wörterbüchern. Neben der Arbeit mit Synonymen, wurden zusätzlich Medical Subjective Headings (MeSH) in PubMed und CINAHL verwendet. Für die Begriffe

„Diabetes Mellitus, Type 1“ und „Sleep“ konnten geeignete MeSH-Begriffe identifiziert und für die Literaturrecherche in den Datenbanken verwendet werden. Für die erfolgreiche Recherche nach geeigneter Literatur wurde zusätzlich auf die Anwendung von Trunkierungen mit einem Stern * gesetzt, um neben dem tatsächlichen Suchbegriff auch Varianten des Wortstammes zu finden.

Tabelle 2: Schlüsselwörter und deren Synonyme

Schlüsselwort	Synonym
Diabetes Mellitus, Type 1	Juvenile Onset-Diabetes Type 1 Diabetes Mellitus Insulin-Dependent Diabetes Mellitus 1 Type 1 Diabetes Diabetes, Type 1
Intervention	Technique Procedure Method Measure Action Use
Parents	Mother Father Caregiver Mom/mum Dad
Sleep	Bedtime Nighttime Slumber

Für die Literaturrecherche wurden die aus der Tabelle ersichtlichen Schlüsselwörter inklusive Trunkierungen und MeSH-Begriffe sowie Synonyme mit den Booleschen Operatoren „AND“ und „OR“ verbunden. Die letztendlich zur Anwendung gekommene Suchstrategie kann nachfolgender Tabelle entnommen werden. Die Suchstrategie wurde an die Gegebenheiten in den verschiedenen Datenbanken

angepasst. Die in den diversen Datenbanken verwendete Suchstrategie kann dem Anhang entnommen werden.

Tabelle 3: Suchstrategie mit Booleschen Operatoren

<p>“Diabetes Mellitus, Insulin-Dependent” OR “Diabetes Mellitus, Juvenile-Onset” OR “Juvenile-Onset Diabetes” OR “Diabetes, Juvenile-Onset” OR “Juvenile Onset-Diabetes” OR “Type 1 Diabetes Mellitus” OR “Insulin Dependent Diabetes Mellitus 1” OR “ Insulin-Dependent Diabetes Mellitus 1” OR “Type 1 Diabetes” OR “Diabetes, Type 1” OR “Diabetes Mellitus, Type 1”</p>
<p>AND</p>
<p>“intervent*” OR “technique*” OR “procedure*” OR “method*” OR “measure*” OR “acti*” OR “use” OR “step*” OR “sanction”</p>
<p>AND</p>
<p>"parent*" OR “mother*” OR “father*”OR “caregiv*” OR “mum” OR “mom” OR “dad”</p>
<p>AND</p>
<p>"Sleep"[Mesh] OR “sleep quality” OR “sleep duration*” OR “sleep satis*” OR “sleep depriv*”OR “night*” OR “bedtime*” OR “slumber”</p>

2.2.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Für die Auswahl geeigneter Studien durch Titel-, Abstract- und Volltextscreenings wurden Ein- und Ausschlusskriterien definiert, welche nachstehend aufgeführt werden.

Einschlusskriterien:

- Studien in deutscher oder englischer Sprache
- diagnostizierte Diabetes mellitus Typ 1 Erkrankung
- Kinder und Jugendliche bis 16 Jahre
- bereits veröffentlichte Ergebnisse

Ausschlusskriterien:

- andere Sprachen als Deutsch oder Englisch
- Diabetes mellitus Typ 2 Erkrankung
- Jugendliche über 16 Jahre, Erwachsene mit Diabetes mellitus Typ 1
- Studienprotokolle ohne veröffentlichte Ergebnisse

2.3 Studienauswahl

Die Studienauswahl erfolgte nach Recherche in den Datenbanken PubMed, CINAHL, Embase, Ovid sowie nach ergänzender Handsuche. Die Handsuche erfolgte in Google Scholar mit den Suchbegriffen „Diabetes Mellitus, Type 1“, „Intervention“, „parents“ und „sleep“ in deutscher und englischer Sprache.

Die Auswahl der Studien erfolgte nach dem Konzept von Moher et al. (2010) in Form eines PRISMA Flowcharts. Bei der Literaturrecherche in den vier Datenbanken, sowie in Google Scholar wurden insgesamt 469 Studien identifiziert. Nach Ausschluss von Duplikaten und Screening von Titel, Abstract und Volltext, sowie Bewertung der Studienqualität mittels dem Critical Appraisal Tools von Joanna Briggs Institute wurden schlussendlich 18 Studien in das vorliegende Scoping Review eingeschlossen.

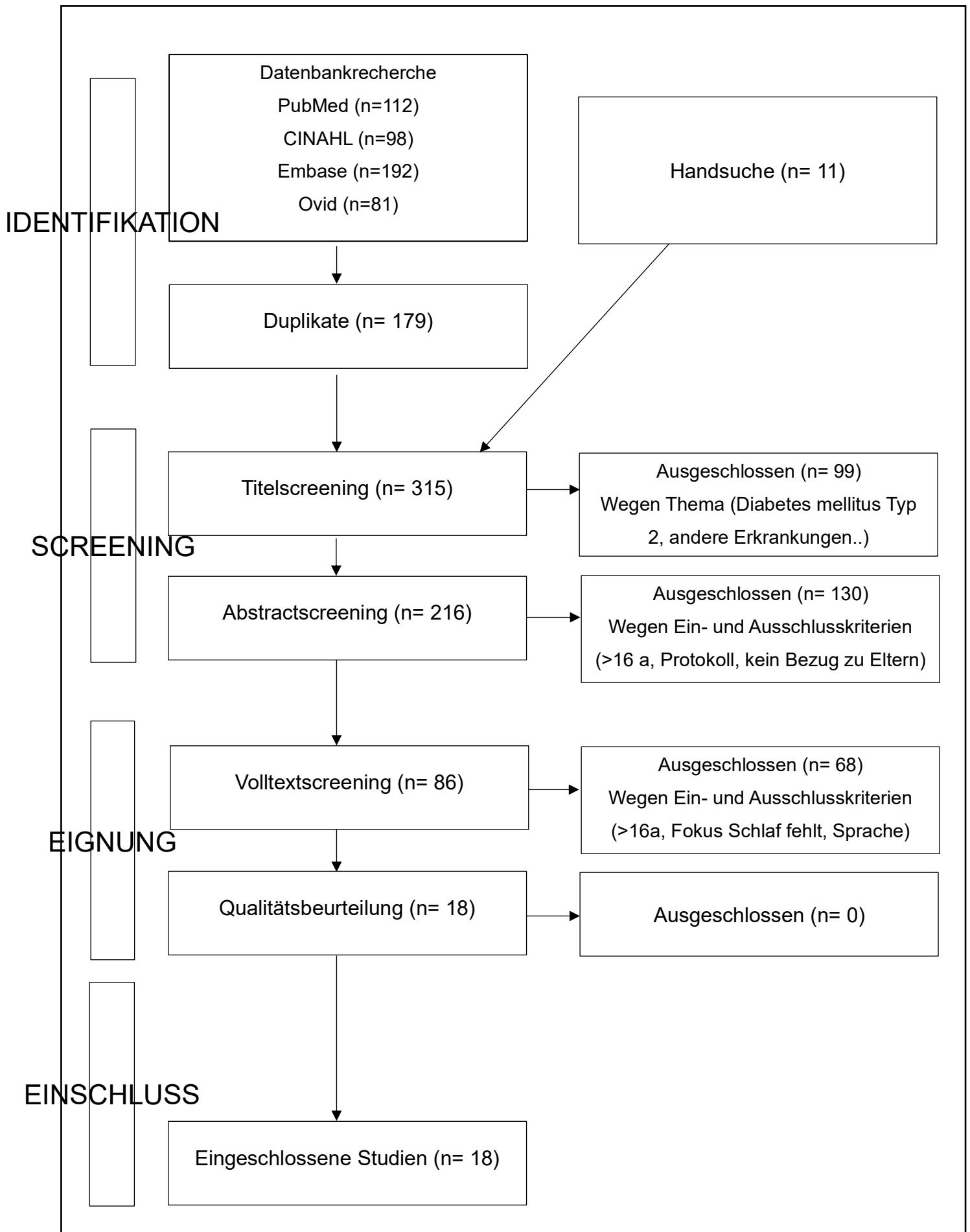


Abbildung 1: Prisma Flowchart adaptiert nach (Moher et al., 2010), eigene Darstellung

2.4 Studienqualität der inkludierten Studien

Die 18 inkludierten Volltexte wurden von der Autorin mit dem Beurteilungstool des Joanna Briggs Institutes (JBI) auf deren Qualität kritisch geprüft. Die Instrumente zur kritischen Bewertung sind frei verfügbar und sind speziell für einzelne Studiendesigns abgestimmt. Das Format einer Checkliste ermöglicht, gewisse Fragen und Kriterien mit „Ja“, „Nein“, „Unklar“ und „Nicht Anwendbar“ zu beurteilen (Aromataris, 2024). Zur kritischen Bewertung der inkludierten Studien wurde zuerst das Studiendesign der jeweiligen Studie bestimmt. Je nach Art der Studie wurde das geeignete Critical Appraisal Tool von JBI ausgewählt. Eine tabellarische Übersicht der verwendeten Bewertungstools folgen nachstehend in Tabelle 4. Die einzelnen Bewertungsbögen sind auf Wunsch bei der Autorin einsehbar.

Tabelle 4: Studienqualitätsbewertung – Bewertungstools

Studie	Bewertungstool JBI Critical Appraisal Tool
Abulgasim et al. (2023)	JBI Tool for Cohort Studies
Al-Gadi et al. (2022)	JBI Tool for Analytic Cross-Sectional Studies
Aouchiche et al. (2024)	JBI Tool for Cohort Studies
Bisio et al. (2021)	JBI Tool for Quasi-Experimental Research
Burkhardt et al. (2019)	JBI Tool for Qualitative Research
Cobry et al. (2021)	JBI Tool for Randomized Controlled Trails
Cobry et al. (2022)	JBI Tool for Randomized Controlled Trails
Elbalschy et al. (2020)	JBI Tool for Qualitative Research
Hilliard et al. (2019)	JBI Tool for Qualitative Research
Hood et al. (2023)	JBI Tool for Cohort Studies
Hood et al. (2024)	JBI Tool for Randomized Controlled Trails
Jaser et al. (2021)	JBI Tool for Randomized Controlled Trails
Kimbell et al. (2022)	JBI Tool for Qualitative Research
Landau et al. (2022)	JBI Tool for Cohort Studies
Madrid-Valero et al. (2023)	JBI Tool for Cohort Studies
Musolini et al. (2019)	JBI Tool for Quasi-Experimental Research
Sinisterra et al. (2020)	JBI Tool for Cohort Studies
Sullivan-Bolyai et al. (2004)	JBI Tool for Qualitative Research

2.5 Datenextraktion und Datenanalyse

Die Daten der eingeschlossenen Studien wurden im Anschluss an die Bewertung der Studienqualität extrahiert. Dazu wurden die Studien neuerlich gelesen, wichtige Passagen markiert und handschriftlich notiert. Die dadurch extrahierten Daten wurden in eine Tabelle eingetragen, um eine einheitliche Veranschaulichung der wichtigsten Fakten zu ermöglichen. Zur besseren Übersicht erfolgte die tabellarische Darstellung in Stichworten. Um die Ergebnisse der einzelnen Studien in Verbindung zueinander zu setzen, wurden die zentralen Themen der einzelnen Studien notiert und Cluster gebildet. Dabei zeigte sich, dass sich die inkludierten Studien durch die Art der Interventionen maßgeblich unterscheiden. Eine genauere Untersuchung zeigte deutlich, dass eine Unterscheidung in technologiebasierte Interventionen und in nicht technologiebasierte Interventionen möglich ist.

Innerhalb der technologiebasierten Interventionen wurde anhand der in den diversen Studien verwendeten Geräten eine weitere Unterteilung in Maßnahmen zur Blutzuckerkontrolle, zum Insulinmanagement, sowie die Kombination beider Maßnahmen vorgenommen und verhaltensbezogene Interventionen. Die einzelnen Studien wurden danach in diese vier Kategorien eingeteilt, die Ergebnisse dargestellt, die Wirksamkeit mit anderen Studien verglichen und in Kontext zum Caregiver Burden gesetzt.

3 Ergebnisse

Es wurden insgesamt 18 Studien in das vorliegende Scoping Review zum Thema „Diabetes Typ 1 Management bei Kindern und Jugendlichen bis 16 Jahren: Möglichkeiten zur Verbesserung des Schlafs ihrer Eltern“ eingeschlossen. Dabei handelt es sich um vier Randomized Controlled Trails, sechs Kohortenstudien, fünf qualitative Studien, sowie zwei quasi-experimentelle Studien und eine Querschnittsstudie.

Die inkludierten Studien wurden bis auf eine Ausnahme in den letzten zehn Jahren veröffentlicht und thematisieren diverse Interventionen zur Verbesserung des Schlafs von Eltern. Die Studien sind divers in Design, Methodik, Stichprobengröße und angewandter Intervention.

Die Charakteristika der inkludierten Studien lassen sich aus der nachfolgenden Tabelle entnehmen. Die in der Tabelle 5 dargestellten Studien wurden in alphabetischer Reihenfolge der Autor*innen gereiht. In der Tabelle werden Autor*innen, Erscheinungsjahr, Land, Forschungsziel, Studiendesign, Anzahl der teilnehmenden Eltern, Alter der Kinder und Dauer der Erkrankung, sowie wesentliche Ergebnisse dargestellt.

Nach der tabellarischen Darstellung werden die Ergebnisse der einzelnen Studien in thematische Bereiche strukturiert und miteinander in Verbindung gesetzt. Die Ergebnisse der Studien zur Verbesserung des Schlafs von Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 sind thematisch nach Art der Intervention in vier Kategorien untergliedert. Die Gliederung in die einzelnen Kategorien zeigte sich bei der Bearbeitung der Ergebnisse. Die einzelnen Kategorien lauten: Technologiebasierte Interventionen zur Blutzuckerkontrolle, Technologiebasierte Interventionen zum Insulinmanagement, kombinierte technologiebasierte Interventionen und verhaltensbezogene Maßnahmen.

Tabelle 5: Studiencharakteristika der eingeschlossenen Studien

Autor*innen Jahr Land	Forschungsziel	Design	Anzahl Eltern	Alter der Kinder	Zeit seit Diagnose	Ergebnisse des Artikels
Abulqasim et al. 2023 Saudi Arabien	Sicherheit von Flash Glucose Monitoring bei Kleinkindern erforschen und Erfahrungen der Eltern aufzeigen	Ambi-direktionale Kohortenstudie	n = 31 (27 Mütter)	6,18 ± 1,86 Jahre	2,6 ± 1,6 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> - 0,71 Stunden längere Schlafdauer - 2,8 Stunden vorgezogene Schlafenszeit - verbesserte Schlafqualität - verringertes nächtliches Aufwachen - Möglichkeit, in separatem Raum zu schlafen
Al-Gadi et al. 2022 USA	Schlaf von Eltern innerhalb 2 Monaten nach Diabetes mellitus Typ 1 Diagnose darstellen (unter Einfluss Continuous Glucose Monitoring CGM)	Sekundär-datenanalyse	n = 155 (141 Mütter)	4,5 ± 1,6 Jahre	29 ± 15,4 Tage	<p>Diabetesbedingte Schlafstörungen bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 89,5% der Eltern von CGM Nutzer*innen mindestens 1 bis 2 mal pro Woche - Eltern ohne CGM 65,5%(p = 0,005) <p>Nächtliches Blutzuckermessen mindestens 2x/Nacht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 44,7% der Eltern von CGM Nutzer*innen - 24,8% der Eltern ohne CGM (p = 0,02)
Aouchiche et al. 2024 Frankreich	Auswirkungen & Konsequenzen von Continuous (CGM) und Flash Glucose Monitoring (FGM) auf das Schlafverhalten untersuchen	Retrospektive multizentrische Studie	n = 114	unter 6 Jahre	20,6 ± 14,1 Monate	<ul style="list-style-type: none"> - 56 % Eltern: mindestens 1x/Nacht aufwachen wegen Blutzuckerkontrolle - 79% Eltern: Verbesserung des eigenen Schlafs

						- signifikant besserer Schlaf von Eltern mit CGM als mit FGM (p = 0,006)
Bisio et al. 2021 USA	Vergleich Control-IQ und sensor-unterstützte Pumpentherapie auf Blutzucker & Schlaf von Kindern und Eltern	Nicht randomisierte, kontrollierte Studie	n = 13 (12 Mütter)	9,1 ± 0,9 Jahre	5,6 ± 2,4 Jahre	- signifikante Reduktion nächtlichen Erwachens von Eltern mit Control-IQ System (p = 0,036) - signifikante Verbesserung von Distress durch Diabetes (p = 0,032) und Depression (p = 0,023)
Burkhardt et al. 2019 Australien	Erfahrungen von Eltern mit Continuous Glucose Monitoring und Fernüberwachung bei Kindern zu untersuchen	Qualitative Studie	n = 20	9,0 ± 1,8 Jahre	3,4 ± 2,1 Jahre	- verbesserter Schlaf von Eltern durch Alarmer und Blutzuckerkontrolle mittels Blick auf das Handy (Sicherheit) - verbesserter Schlaf → manche Eltern wieder berufstätig
Cobry et al. 2021 USA	Erfahrungen von Kindern und Eltern mit dem Tandem Control-IQ-System im Vergleich zu Kontrollgruppe zu untersuchen	Multizentrische nicht verblindete randomisiert kontrollierte Studie (3:1)	n = 101	11,2 ± 2,1 Jahre	5,2 ± 2,8 Jahre	- Reduktion von Pittsburgh Sleep Quality Index von 5,8 auf 4,3 bedeutet: Ausbleiben klinischer Schlafstörung nach Intervention aber keine signifikanten Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe in Bezug auf die PSQI (p = 0,13)
Cobry et al. 2022 USA	Zusammenhang zwischen Schlaf von Eltern von Jugendlichen mit dem Tandem Control IQ System und	Multizentrische, randomisierte Studie	n = 101	11,2 ± 2,1 Jahre	5,2 ± 2,8 Jahre	- signifikante Verbesserung nach Verwendung von Tandem Control IQ bei Eltern mit zuvor („schlechte Schläfer“)-Pittsburgh Sleep Quality Index Werten (p < 0,001)

	nächtlichen glykämischen und psychosozialen Ergebnissen darzustellen					<ul style="list-style-type: none"> - 27 der 49 „schlechte Schläfer“ Eltern, wurden gute Schläfer - zu Beginn erhöhter Distress; nach Intervention kein signifikanter Unterschied ($p = 0,221$)
Elbalschy et al., 2020 Neuseeland	Erfahrungen von Familien mit MiaoMiao-Continuous Glucose Monitoring Systemen untersuchen und Auswirkungen auf Kinder mit Diabetes mellitus Typ 1 und Familie darzustellen	Semi-strukturierte qualitative Interviews	n = 12 (11 Mütter)	Mean: 6,65 Jahre	Mean: 24,5 Monate	<ul style="list-style-type: none"> - alle Eltern empfinden positiven Einfluss von MiaoMiao auf Lebensqualität - 83% der Eltern: verbesserte Schlafqualität - einfache Kontrolle, ohne das eigene Bett zu verlassen, kein nächtlicher Fingerstich, erhöhte Sicherheit, verbesserte innere Ruhe
Hilliard et al., 2019 USA	Erfahrung von Eltern mit Continuous Glucose Monitoring (CGM) erforschen und Verhaltens-Interventionen für Familien einzuleiten	Semi-strukturierte qualitative Interviews	n = 55 (88% Mütter)	5,0 $\pm 1,5$ Jahre	2,4 $\pm 1,3$ Jahre	<p>Mit Continuous Glucose Monitoring:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbesserter elterlicher Schlaf - verbesserte Schlafdauer - Reduktion der elterlichen Angst - Gefühl, Schlafen zu können
Hood et al., 2023 USA	psychosoziale Vorteile von Omnipod 5 erheben und Änderungen auf Belastung, Wohlbefinden, Schlafqualität von Kindern und Eltern	Einarmige, prospektive, multizentrische klinische Studie	n = 82	9,4 $\pm 1,7$ Jahre	4,3 $\pm 2,3$ Jahre	<p>Verbesserung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - genereller Schlafqualität ($p < 0,0001$) - Schlafdauer ($p = 0,01$) - Unterbrechung des Schlafs ($p = 0,009$) - verbesserte nächtliche Kontrolle (22% der Eltern)

Hood et al., 2024 USA	Erfahrungen der Betreuer mit der Insulinpumpe zu quantifizieren	Multi-zentrisches, randomisiertes, unverblindetes Studiendesign mit parallelen Gruppen	n = 28	4,17 ± 1,23 Jahre	0,77 bis 5,32 Jahre	Verbesserung durch Insulinpumpe: <ul style="list-style-type: none"> - nächtliche Glukosekontrolle für alle Eltern - Reduktion Diabetesmanagement für 75% der Eltern - mehr Schlaf - signifikante Verbesserung des Pittsburgh Sleep Quality Index bei Personen mit Insulinpumpe im Vergleich zur Kontrollgruppe (p = 0,005)
Jaser et al., 2021 USA	Fokus auf Schlaf und elterlichen Distress reduzieren durch schlaffördernde Interventionen bei Kindern im schulpflichtigen Alter und Eltern	Randomisiert kontrollierte Pilotstudie	n = 39	8 ± 1,5 Jahre	3,4 ± 1,7 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> - etwa 1/3 der Eltern mehr Aufmerksamkeit auf eigene Schlafgewohnheiten - etwa 1/4 der Eltern schätzt Schlaf tracken für Informationen über eigenen Schlaf - Strategien zur Verbesserung des Schlafs (Schlafstagebuch, Vermeiden von Elektronik)
Kimbell et al., 2022 Österreich, Deutschland, Luxemburg, UK	Erfahrungen von Eltern mit CamAPS FX untersuchen, Vorteile und Herausforderungen auf Eltern, Kind und Alltag zu erheben	Interviews mit Personen als Teil der KidsAP02 Studie qualitativ	n = 33 (25 weiblich)	Mean: 4,9 Jahre	Mean: 2,7 Jahre	Verbesserung durch CamAPS FX: <ul style="list-style-type: none"> - verbesserter Schlaf durch Unterstützung des Systems bei Blutzuckerregulation - Gefühl von mehr Normalität, weniger Ängste, weniger Alarme durch Closed-Loop System

Landau et al., 2015 Israel	subjektive/objektive Schlafqualität, Schlaf-Wachrhythmus von Eltern vor und während der Verwendung von Continuous Glucose Monitoring zu erheben	Prospektive Kohortenstudie	n = 13 (10 Mütter)	Mean: 9,3 Jahre	Mean: 3,4 Jahre	Mit Continuous Glucose Monitoring: - Eltern wachen signifikant öfter auf (p < 0,003) - signifikant mehr Wachphasen (p < 0,003) - signifikant länger in der Nacht wach (p < 0,003) - gleichbleibende Pittsburgh Sleep Quality Index-Scores der Eltern vor und bei Verwendung eines CGMs
Madrid-Valero et al., 2023 UK und Luxemburg	Schlafqualität und -quantität von Eltern mit Closed-Loop System oder sensorgestützter Pumpe zu untersuchen	Schlaf Substudie der KidsAP02 quantitativ	n = 40	4,7 ± 1,7 Jahre	3,4 ± 1,7 Jahre	Eltern von Kindern mit Closed-Loop: - kürzere Schlafdauer - weniger nächtliches Aufwachen - weniger Aufwachen nach Einschlafen - kein wesentlicher Unterschied in elterlicher Schlafqualität und -quantität in Vergleich mit sensorgestützter Pumpe
Musolino et al., 2019 Dänemark UK, Ö, Deutschland, Luxemburg,	Erfahrungen von Familien mit Hybrid Closed-Loop System aufzuzeigen	Offene, multizentrische, randomisierte Crossover-Studie mit zwei Perioden	n = 20	Median: 5 Jahre IQR: 3,6	3,1 ± 1,5 Jahre	- reduzierte Belastung durch Diabetesmanagement - verbesserte Schlafqualität - reduzierter Zeitaufwand für Diabetesmanagement - 90% der Eltern weniger Sorgen
Sinisterra et al., 2020 USA	Zusammenhang von kindlichem Schlaf und nächtlichem Blutzuckermessen mit Lebensqualität von Eltern mit	Kohortenstudie	n = 46 (88,9% Mütter)	4,7 ± 0,9 Jahre	2 ± 0,9 Jahre	- Schlafstörungen der Kinder beeinflussen negativ die Lebenszufriedenheit von Eltern - Kinder mit CGM weniger Schlafstörungen als ohne

	Continuous Glucose Monitoring (CGM)					- Eltern von Kindern mit CGM zeigen mehr Schlafstörungen durch das nächtliche Blutzuckermessen auf
Sullivan-Bolyai et al., 2004 USA	Erfahrungen von Eltern junger Kinder mit kontinuierlicher subkutaner Insulininjektion im Alltag zu erheben	qualitative Studie mit deskriptiven Design	n = 21 (14 Mütter)	7 ± 2 Jahre	?	Eltern von Kindern mit Insulinpumpe: <ul style="list-style-type: none"> - lernen, Nacht durchzuschlafen - entwöhnen nächtliches Blutzucker Messen - „normaler Schlaf“, bis auf Situationen mit niedrigem Blutzucker

Bei der Extraktion der Ergebnisse in die Tabelle zeigte sich, dass gewisse Aspekte wie PSQI, Schlafqualität, Schlafdauer, sowie nächtliches Aufwachen häufig in den einzelnen Studien gemessen wurden. Zur verbesserten Übersicht findet sich nachstehend eine Tabelle, welche die einzelnen Studien nach Parameter und Art der Intervention gliedert. Da jeweils eine Studie zu Interventionen im Insulinmanagement und verhaltensbezogene Maßnahmen inkludiert wurde, wurden diese der Übersichtlichkeit halber in einer Spalte zusammengeführt.

Tabelle 6: Gemessene Parameter nach Interventionen

ART DER INTERVENTIONEN				
P A R A M E T E R		Blutzuckerkontrolle	Kombination der Technologien	Insulinpumpe (I) Verhaltensbezogen (V)
	PSQI	Al-Gadi et al. (2022) Landau et al. (2015)	Cobry et al. (2021) Cobry et al. (2022) Hood et al. (2023) Hood et al. (2024) Madrid-Valero et al. (2023)	Jaser et al. (2021) (V)
	Schlaf- qualität	Abulquasim et al. (2023) Al-Gadi et al. (2022) Aouchiche et al. (2024) Burkhardt et al. (2019) Elbalshy et al. (2020) Hilliard et al. (2019)	Hood et al. (2023) Kimbell et al. (2022) Madrid-Valero et al. (2023) Musolino et al. (2019)	Jaser et al. (2021) (V)
	Schlaf- dauer	Abulquasim et al. (2023) Al-Gadi et al. (2022) Hilliard et al. (2019)	Bisio et al. (2021) Hood et al. (2023) Hood et al. (2024) Madrid-Valero et al. (2023)	
	Nächtliches Aufwachen	Abulquasim et al. (2023) Al-Gadi et al. (2022) Landau et al. (2015) Sinisterra et al. (2020)	Bisio et al. (2021) Hood et al. (2023) Madrid-Valero et al. (2023)	Sullivan-Bolyai et al. (2004) (I)

3.1 Technologiebasierte Interventionen zur Blutzuckerkontrolle

Insgesamt acht Studien, die im Scoping Review eingeschlossen wurden, verwendeten Technologien zur Blutzuckerkontrolle.

Das CGM System, welches den Blutzucker kontinuierlich misst und ohne ein weiteres Messgerät auskommt (van de Loo & Harbeck, 2020), wurde in den Studien von Al-Gadi et al. (2022), Burkhardt et al. (2019), Elbalschy et al. (2020), Hilliard et al. (2019), Landau et al. (2015) und Sinisterra et al. (2020) untersucht.

Das System des FGM, welches den Blutzucker mittels eines applizierten Messgeräts und eines zusätzlichen Lesegeräts misst (van de Loo & Harbeck, 2020), wurde in der Studie von Abulquasim et al. (2023) beleuchtet.

Dass das Diabetesmanagement Aspekte des elterlichen Schlafs wie Qualität, Unterbrechung und Dauer beeinflussen kann, zeigt die Studie von Al-Gadi et al. (2022). Die elterliche Schlafdauer lag dabei bei $5,9 \pm 1,4$ h pro Nacht. Zwei Drittel der Eltern zeigten eine schlechte Schlafqualität, wie der PSQI von $8,3 \pm 4,1$ zeigt (Al-Gadi et al., 2022). Der Schlaf von annähernd 80% der Eltern wird durch das nächtliche Blutzuckermessen gestört (Sinisterra et al., 2020). Diese Beeinträchtigungen des Schlafs können das Wohlbefinden der Eltern beeinflussen (Al-Gadi et al., 2022).

Die Studie von Landau et al. (2015) zeigte keine Unterschiede in den einzelnen PSQI-Scores, wie auch im Totalwert zwischen vor und nach der Anwendung eines CGMs (Landau et al., 2015). In der Studie von Al-Gadi et al. (2022) zeigte sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied des elterlichen PSQI durch die Verwendung eines Blutzuckersensors. Bei der Schlafdauer der Eltern zeigte sich ebenfalls keine signifikante Änderung unter Verwendung eines CGM (Al-Gadi et al., 2022). Im Gegensatz dazu zeigte eine Studie über FGM, dass durch dessen Verwendung die Schlafdauer der Eltern um 0,71 Stunden anstieg und sich die Schlafenszeit um 2,8 Stunden vorverschob. Zusätzlich dazu wachten Eltern um 1,2 Mal seltener während des Schlafs auf und die Schlafqualität wurde gesteigert (Abulqasim et al., 2023). Eine Studie zum Vergleich von CGM und FGM zeigte, dass insgesamt etwa 80% der Eltern verbesserten Schlaf hatten, ins besonders unter der Verwendung des CGM (Aouchiche et al., 2024).

Während Kinder mit CGM signifikant weniger Unterbrechungen des Schlafs hatten als ohne CGM ($p < 0,01$), wiesen Eltern von Kindern mit CGM signifikant öfter Störungen des Schlafs durch das nächtliche Blutzuckermessen auf ($p < 0,01$) (Sinisterra et al., 2020). Dies spiegelt sich auch in der Studie von Al-Gadi et al. (2022) wider, bei welcher annähernd doppelt so viele Eltern den Blutzucker mindestens zweimal pro Nacht maßen wie Eltern ohne CGM.

Neben quantitativer Daten zur Auswirkung technologiebasierter Interventionen auf den Schlaf von Eltern, konnten auch qualitative Aspekte zum Thema identifiziert werden. Sowohl die Schlafquantität als auch -qualität, können durch die Verwendung eines CGM gesteigert werden, wie über 80% der teilnehmenden Eltern in der Studie von Elbalschy et al. (2020) thematisierten. Auch in der Studie von Hilliard et al. (2019) wurde verbesserter elterlicher Schlaf durch die Verwendung eines CGM wahrgenommen.

Durch die vermittelte Sicherheit der Alarme und die Blutzuckerkontrolle durch CGM (Burckhardt et al., 2019, Elbalschy et al., 2020, Hilliard et al., 2019) und FGM (Aouchiche et al., 2024) mittels Blick aufs Mobiltelefon konnten Eltern die Nacht durchschlafen, sodass manche Eltern wieder zurück in den Beruf gehen konnten (Burckhardt et al., 2019). Die Verwendung eines FGM sorgte zusätzlich dafür, dass Eltern separat vom Kind mit Diabetes mellitus Typ 1 schlafen konnten (Abulqasim et al., 2023). Diese Zufriedenheit bezüglich Schlaf zeigt sich durch die Aussage einer Mutter mit zehnjähriger Tochter:

„I started to feel human again, rejuvenated, could tackle the world, I was getting sleep. There is such a big difference between waking up and getting out of bed to check levels, trying to rest and then get back to sleep, as opposed to checking your phone or being awoken with an alarm (on the CGM)..“ (Burckhardt et al., 2019, Seite (S.) 4)

Die Trendpfeile des CGMs, welche die Entwicklung des Blutzuckers zeigt, steigerten sich die Wahrnehmung auf Hypo- und Hyperglykämien in allen Familien (Elbalschy et al., 2020, Hilliard et al., 2019). Bei Verwendung des CGM empfanden alle Eltern eine reduzierte Häufigkeit von Hypoglykämien aufgrund der Möglichkeit, frühzeitig auf Änderungen zu reagieren (Elbalschy et al., 2020, Landau et al., 2015).

Obwohl die Verwendung des CGM-Systems die Belastung durch das mehrmalige nächtliche Blutzuckermessen drastisch reduziert, werden nicht alle diabetesbedingten Unterbrechungen des Schlafs verhindert (Elbalschy et al., 2020). Zusätzlich zur Verbesserung des Schlafs an sich, kann die Verwendung eines CGM Ängste wie vor Hypoglykämien reduzieren, wie eine Mutter eines fünfjährigen Jungen beschreibt:

„The CGM has taken a lot of stress off because you can see what is happening .. before we were just hoping everything was ok.“ (Hilliard et al., 2019, S. 3)

Die Studie von Aouchiche et al. (2024) verglich die beiden Systeme CGM und FGM miteinander. Dabei zeigte sich, dass 20% jener Eltern, deren Kinder CGM verwendeten, in der Nacht aufwachten, um Blutzucker zu messen, während 50% der Eltern von Kindern mit FGM in der Nacht zur Blutzuckermessung erwachten (Aouchiche et al., 2024). Die Studie von Elbalschy et al. (2020) zeigte ebenfalls, dass Eltern mit Verwendung eines CGM, welcher in Echtzeit den Blutzuckerwert überträgt, informativer und hilfreicher empfinden als die Verwendung eines FGM oder die kapilläre Messung (Elbalschy et al., 2020).

Der Caregiver Burden, welcher mehr als ein Drittel der informell pflegenden Angehörigen von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 betrifft (Balcázar-Hernández et al., 2022), kann unter Verwendung eines CGM reduziert werden, da dadurch die allgemeine Belastung der Erkrankung sinken kann (Elbalschy et al., 2020). Da die nächtliche Bewältigung des Diabetes als ein Aspekt des Caregiver Burden gilt (Azimi et al., 2024), kann die Anwendung technologiebasierter Interventionen diese Belastung reduzieren, wie die Ergebnisse diverser Studien zeigen (Al-Gadi et al., 2022, Aouchiche et al., 2024, Elbalschy et al., 2020).

3.2 Technologiebasierte Interventionen zum Insulinmanagement

Eine der 18 inkludierten Studien behandelt technologiebasierte Interventionen zum Insulinmanagement in Form einer Insulinpumpe. Die Studie von Sullivan-Bolyai et al. (2004) untersuchte qualitativ die alltäglichen Erfahrungen und das Management mit Insulinpumpe, sowie die Lebensqualität von Kindern, Eltern, Geschwistern und der Familie in Bezug auf die Insulinpumpe. Aufgrund des Wechsels von multiplen Insulininjektionen täglich zur Verwendung einer Insulinpumpe zeigten Eltern weniger Stress und Angst im Diabetesmanagement. Durch die Insulinpumpe konnten einige Eltern lernen, die Nacht durchzuschlafen und das nächtliche Blutzuckermessen bis auf Phasen akuter Krankheit zu entwöhnen und somit eine geringere nächtliche Belastung erreichen (Sullivan-Bolyai et al., 2004).

Die Belastung von Angehörigen aufgrund der Erkrankung eines Kindes an Diabetes mellitus Typ 1 und dessen medizinische Versorgung kann sich als Caregiver Burden äußern.

Mütter weisen eine signifikant höhere Belastung wegen der medizinischen Versorgung ihres Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 auf (Haugstvedt et al., 2011). In der Studie von Sullivan-Bolyai et al. (2004) sorgte die Insulinpumpe aufgrund des mechanischen Aspekts und der Deklaration als „a guy thing“ dazu, dass sich Väter mehr für das Insulinmanagements ihres Kindes interessierten, wie sowohl die Väter als auch deren Partnerinnen berichteten. Trotzdem zeigten sich gelegentlich unterschiedliche Ansichten zwischen den Elternteilen in der Verwendung der Insulinpumpe, wobei dies auch zur Diskussion einer besseren Pflege des Kindes resultierte.

Zusätzlich dazu veränderte sich der Schlaf der meisten Eltern zum Normalzustand und wurde lediglich durch niedrige Blutzuckerwerte unterbrochen. Die Teilnahme an Übernachtungspartys wurde für Kinder durch die Insulinpumpe möglich (Sullivan-Bolyai et al., 2004).

3.3 Kombinierte technologiebasierte Interventionen

Die Kombination aus technologiebasierten Interventionen zur Blutzuckerkontrolle und Insulininjektion wurde in acht eingeschlossenen Studien behandelt. In nachfolgender Tabelle werden die einzelnen Studien, sowie die jeweils verwendeten Technologien zum Diabetesmanagement dargestellt.

Tabelle 7: Studien zu kombinierten technologiebasierten Maßnahmen

Studie	Name der Technologie	Funktion der Technologie
Bisio et al. (2021)	Tandem Control-IQ System	Automatisiertes Insulinabgabesystem
Cobry et al. (2021)	Tandem t:slim X2, Control-IQ, Dexcom G6 CGM	Vergleich Hybrid Closed-Loop und Sensor-augmented Pumpe
Cobry et al. (2022)	Tandem t:slim X2, Control-IQ, Dexcom G6 CGM	Vergleich Hybrid Closed-Loop und Sensor-augmented Pumpe
Hood et al. (2023)	Omnipod® 5	Automatisiertes Insulinabgabesystem
Hood et al. (2024)	t:slim X2 Insulin Pumpe	Control-IQ Technologie
Kimbell et al. (2022)	CamAPS FX, Dana Diabecare RS Insulinpumpe , Dexcom G6	Hybrid Closed-Loop System
Madrid-Valero et al. (2023)	CamAPS FX Dana Diabecare RS Insulinpumpe, Dexcom G6	Vergleich Closed-Loop System & Sensor-augmented Pumpe
Musolini et al. (2019)	Medtronic 640G und Enlite 3	Hybrid Closed-Loop System

Die Schlafdauer von Eltern, die ohnehin weniger als die sieben empfohlenen Stunden pro Nacht schliefen, konnte durch die Anwendung eines automatisierten Insulinabgabesystems um durchschnittlich 19 Minuten gesteigert werden. Dennoch erreichten diese Eltern nicht die empfohlene Schlafdauer von mindestens sieben Stunden (Bisio et al., 2021). Ein Elternteil in einer weiteren Studie äußerte, dass die Familie durch die Insulinpumpe etwa vier Stunden mehr Schlaf bekommen würde (Hood et al., 2024).

Obwohl die Verwendung eines Closed-Loop Systems in der Studie von Cobry et al. (2021) keine signifikante Verbesserung des PSQI brachte, zeigte sich nach 16 Wochen eine Reduktion des Wertes von der Baseline mit $5,8 \pm 3,0$ zu $4,3 \pm 2,9$. Dies bedeutet eine Abwesenheit einer klinischen Schlafstörung nach Verwendung des Closed-Loop Systems über vier Monate (Cobry et al., 2021). Die Studie von Madrid-Valero et al. (2023) zeigt ebenfalls eine Reduktion des PSQI von 6,5 bei Verwendung einer sensorunterstützten Pumpe im Vergleich zu 5,2 bei Verwendung eines Closed-Loop Systems (Madrid-Valero et al., 2023).

Eltern, die an der Baseline als „schlechte Schläfer*innen“ identifiziert wurden, wiesen eine signifikante Reduktion des PSQI ($p < 0.001$) nach Verwendung eines Closed-Loop Systems ihrer Kinder auf (Cobry et al., 2022). Eine ebenfalls signifikante Reduktion der PSQI-Werte unter Anwendung eines automatisierten Insulinabgabesystems zeigte die Studie von Hood et al. (2023). Trotz gleichbleibendem Gesamtwert für PSQI ergab sich eine signifikante Verbesserung der Subskalen für Schlafqualität ($p < 0,0001$), Schlafdauer ($p = 0,01$) und Unterbrechung des Schlafs ($p = 0,009$) (Hood et al., 2023). In der Studie von Hood et al. (2024) konnte sogar für den gesamten PSQI eine signifikante Reduktion ($p = 0,005$) von Control-IQ in Vergleich zur Standardgruppe erzielt werden (Hood et al., 2024).

Ein Elternteil äußerte, dass es früher die Ausnahme war, guten nächtlichen Schlaf zu haben, während es mit der Insulinpumpe eine Ausnahme ist, in der Nacht für das Diabetesmanagement aufstehen zu müssen (Hood et al., 2023). In der Studie von Musolino et al. (2019) beschrieben sogar 90% der befragten Eltern, weniger Probleme beim Schlafen zu haben, seit ihr Kind ein Closed-Loop System verwendet (Musolino et al., 2019). Sowohl die Schlafqualität als auch nächtliches Aufwachen und nächtliche Wachzeit können unter der Verwendung eines Closed-Loop Systems verbessert werden (Madrid-Valero et al., 2023). Eltern in der Studie von Kimbell et al. (2022) wiesen durch die Insulinpumpe ebenfalls verbesserten Schlaf auf, da sie weniger durch nächtliches Aufwachen gestört wurden und der Blutzucker besser im Zielbereich blieb. Dies bestätigt auch die Studie von Bisio et al. (2021), bei der die Anzahl nächtlichen Aufwachens signifikant ($p < 0,036$) von sechs auf vier bei Verwendung eines automatisierten Insulinabgabesystems reduziert wurde.

Zusätzlich zeigte sich bei der Anwendung eine Schlaffeffizienz der Eltern von etwa 93%, was deutlich höher als die empfohlenen 85% liegt (Bisio et al., 2021).

Die Verwendung eines automatisierten Insulinabgabesystems kann die wahrgenommene Belastung signifikant ($p = 0,02$) reduzieren (Hood et al., 2023). Aufgrund der Verwendung eines Closed-Loop Systems kann die Schlafqualität der Eltern steigen, Ängste verringert und durch reduzierten Zeitaufwand für das Diabetesmanagement die Belastung der Erkrankung vermindert werden (Musolino et al., 2019).

Dies ist besonders hervorzuheben, da pflegende Angehörige wegen der vielfältigen Versorgung eines Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 belastet sein können. Belastungen wie die nächtliche Bewältigung von Diabetes und Blutzuckerschwankungen (Azimi et al., 2024) können unter Verwendung von kombinierten technologiebasierten Maßnahmen gemindert werden, wie Hood et al. (2024) zeigen. Durch die automatisierte Insulininjektionssysteme konnten 75% der Eltern eine bedeutende Reduktion der mentalen Belastung bemerken (Hood et al., 2024). In der Studie von Musolino et al. (2019) empfanden sogar 85% der befragten Eltern eine reduzierte Belastung des Diabetesmanagements mittels Closed-Loop Systems.

Diese Reduktion der Belastung durch das Diabetesmanagement und das Gefühl, ein normaleres Leben zu führen, beschreibt auch eine Mutter eines sechs Jahre alten Kindes:

„I'd say night-time is probably the most dramatic difference, because... we probably are only woken by alarms now, like, twice a week. [...] I'd feel more confident, you know, if he ever needed to go on an sleepover or play date, I'd feel just so much better about it, because it's like a little guardian angel, you know, looking over him". (Kimbell et al., 2022, S.5)

Dies zeigt, dass durch technologiebasierte Maßnahmen wie dem Hybrid Closed-Loop System Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 ein normaleres Leben führen können, sich weniger Sorgen um das eigene Kind machen müssen und insgesamt besser schlafen können (Kimbell et al., 2022).

3.4 Verhaltensbezogene Maßnahmen

Während 17 der 18 inkludierten Studien mit technologiebasierten Maßnahmen in Bezug auf den Schlaf der Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 fokussieren, beschäftigte sich die Studie von Jaser et al. (2021) mit einer Intervention in Form eines edukativen schlaffördernden Programmes.

Für das Sleep Coach Jr. Interventionsprogramm, zu welchem die Kinder mit Diabetes mellitus Typ 1 randomisiert zugeteilt wurden, erhielten deren Eltern edukative Informationen zum Thema Schlaf per Mail zugesandt. Inhalte sind unter anderem Informationen zu den Vorteilen von gesundem Schlaf, häufige Barrieren für Schlaf bei Kindern im Schulalter und Möglichkeiten, wie Routinen und Gewohnheiten verändert werden können, um besseren Schlaf der Kinder zu erreichen (Jaser et al., 2021). Das Programm Sleep Coach Jr. greift damit einen Aspekt des Caregiver Burden auf. Das Thema der nächtlichen Bewältigung von Diabetes inklusive Schlafstörungen kann einen Aspekt darstellen, welchen pflegende Angehörige von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 betrifft (Azimi et al., 2024). In der Studie wiesen 63% der Eltern einen PSQI-Wert über dem Cut-Off von 5 auf, was eine klinisch signifikante Schlafstörung bedeutet (Jaser et al., 2021).

Die nächtliche Bewältigung von Schlafstörungen kann eine Belastung für Eltern darstellen, weshalb es notwendig ist, betreuende Familienangehörige in ihrer Situation zu unterstützen (Liu et al., 2020). Dazu kann ein Programm wie Sleep Coach Intervention als nicht technologiebasierte Maßnahme herangezogen werden. In der Studie erhielten Familien im Interventionsprogramm zusätzlich zum schriftlichen Material dreimal telefonisch Informationen und physische Übungen zum Thema Schlaf. Bei Bedarf konnten zusätzliche Module angefordert werden. Im Vergleich dazu kam die Standardgruppe vierteljährlich zur Kontrolle in die Klinik und hatte kontinuierlich telefonischen Kontakt zu einem medizinischen Team. Durch die Teilnahme am Sleep Coach Jr. Intervention Programm konnte ein moderater Effekt auf die Schlafqualität der Eltern Cohens' $d = -0,76$ (95% KI: [-1,41—0,11]) erreicht werden, sowie minimale Effekte auf das Wohlbefinden der Eltern Cohens' $d = 0,20$ (95% KI: [-0,42-0,83]). Zusätzlich zu den statistischen Daten wurde erhoben, dass Eltern durch das Programm über Schlaf sowie dessen Verbesserung lernten und mehr Aufmerksamkeit auf den eigenen Schlaf richten konnten (Jaser et al., 2021).

4 Diskussion

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed, CINAHL, Ovid Medline und Embase durchgeführt. Die vorliegenden Ergebnisse der Literaturrecherche zeigen, dass es bereits viele Interventionen gibt, die einen Einfluss auf den elterlichen Schlaf von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 haben können.

Während Studien zu technologiebasierten Maßnahmen für das Blutzuckermanagement und zu einer Kombination aus Blutzuckersensor und Insulinpumpe vorherrschend sind, wurden verhältnismäßig wenige Studien zu verhaltensbezogenen Maßnahmen gefunden. Lediglich eine einzige Studie beschäftigte sich mit verhaltensbezogenen Interventionen zur Verbesserung des elterlichen Schlafs. Die edukative Maßnahme des Sleep Coach Jr. Programm durch telefonisch vermittelte Informationen über Schlaf sowie Übungen, zeigte einen moderaten Effekt auf die Schlafqualität der Eltern, sowie minimale Effekte auf deren Wohlbefinden (Jaser et al., 2021).

Auf den ersten Blick wirkt es so, als gäbe es neben wenigen Studien zu verhaltensbasierten Interventionen zusätzlich kaum Studien zu technologiebasierten Maßnahmen für das Insulinmanagement, weil zu diesem Thema mit der Studie von Sullivan-Bolyai et al. (2004) ebenfalls nur eine Studie inkludiert werden konnte. Eine mögliche Erklärung dazu könnte sein, dass Personen mit kontinuierlichem Glukosemonitoring auch Insulininjektionssysteme wie Insulinspritzen und Insulinpens verwenden können. Bei Verwendung einer Insulinpumpe bietet sich die Kombination mit einem Sensor an, warum womöglich kaum aktuelle Studien nur die Auswirkungen einer Insulinpumpe untersuchen könnten.

Die Ergebnisse der Studien zu technologiebasierten Maßnahmen deuten darauf hin, dass sich die Schlafqualität der Eltern, gemessen mit dem PSQI, durch die Anwendung eines Blutzuckersensors nicht signifikant reduzierte (Al-Gadi et al., 2022, Landau et al., 2015). Die Verwendung einer Insulinpumpe zeigte hingegen Auswirkungen auf den PSQI. In der Studie von Cobry et al. (2021) konnte mit dem Closed-Loop System eine Reduktion des PSQI erreicht werden, was bedeutet, dass

sich die Schlafqualität der Eltern dadurch verbesserte. In der Studie von Hood et al. (2024) wurde im Vergleich zur Standardgruppe unter Verwendung einer Insulinpumpe eine signifikante Verbesserung des PSQI ($p = 0,005$) erzielt. Dies zeigt ebenfalls die Studie von Cobry et al. (2022) wo eine signifikante Verbesserung der PSQI-Werte ($p < 0,001$) mit dem Closed-Loop System registriert wurde und zwar bei all jenen Eltern, die an der Baseline als „schlechte Schläfer“ identifiziert wurden, also PSQI-Werte über dem Cut-Off von fünf aufwiesen.

Die Möglichkeit, Blutzuckerwerte direkt vom Gerät abzulesen oder durch einen vom System ausgelösten Alarm aufzuwachen, empfanden einige Eltern als positiv (Elbalsky et al., 2020) und gaben an, die Nacht durchzuschlafen zu können und dadurch teilweise wieder in das Berufsleben zurückkehren zu können (Burckhardt et al., 2019).

Das Diabetesmanagement aus der Ferne überwachen zu können, ermöglicht es Eltern einerseits, dass sie in einem anderen Raum schlafen können (Abulqasim et al., 2023). Andererseits kann dies dazu führen, dass Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1, wo anders betreut werden können, auch über Nacht, da die Eltern immer den Überblick über die Blutzuckerwerte haben (Abulqasim et al., 2023, Burckhardt et al., 2019, Elbalsky et al., 2020, Hilliard et al., 2019, Kimbell et al., 2022, Sullivan-Bolyai et al., 2004).

Ein weiterer Vorteil, wenn auch nicht direkt ein Aspekt des Schlafs, ist die Verbesserung der glykämischen Kontrolle durch technologiebasierte Maßnahmen. Dies kann sich unter anderem durch mehr Zeit im Zielbereich, verbessertes nächtliches Diabetesmanagement und reduzierte Angst vor Hypoglykämien durch die Verwendung von Blutzuckersensoren (Abulqasim et al., 2023) und automatisierten Insulinabgabesystemen (Bisio et al., 2021, Cobry et al., 2022, Hood et al., 2023) äußern. Die Lebensqualität der pflegenden Eltern kann durch Systeme wie das Hybrid Closed-Loop System steigen (Musolino et al., 2019). Zudem können die Geschwister, sowie weitere Familienangehörige durch kombinierte Insulininjektionssysteme von einem normaleren Alltag profitieren (Kimbell et al., 2022).

Generell zeigte sich, dass sowohl technologiebasierte Maßnahmen zur Blutzuckerbestimmung als auch zum Insulinmanagement positive Effekte auf den Schlaf von Eltern mit Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 haben können. Es scheint, als würde vor allem die Kombination der beiden Maßnahmen, in Form eines automatisierten Insulinabgabesystems wie einem (Hybrid) Closed-Loop System sich besonders positiv auf den elterlichen Schlaf auswirken können.

Studien zeigen jedoch auch, dass Eltern von Kindern mit technologiebasierten Maßnahmen wie Sensoren zur kontinuierlichen Blutzuckerüberwachung signifikant häufiger wach sind (Landau et al., 2015) und öfter Blutzucker messen als Eltern von Kindern ohne CGM (Al-Gadi et al., 2022), was zu schwerwiegenderen Störungen des elterlichen Schlafs führen kann (Sinisterra et al., 2020). Bei der Verwendung eines Closed-Loop Systems zeigen Eltern ebenfalls eine etwas reduzierte Schlafdauer im Vergleich zur Verwendung einer sensorunterstützten Pumpentherapie (Madrid-Valero et al., 2023). Eine mögliche Ursache dafür könnte sein, dass durch das System die elterliche Angst vor Blutzuckerschwankungen verstärkt wird, Eltern die Genauigkeit des Geräts überprüfen wollen und Zeit für die Umstellung auf die neue Situation benötigen (Landau et al., 2015). Eventuelle weitere Erklärungen könnten sein, dass durch das Ablesen des Blutzuckerwertes auf dem Sensor das Messen einfacher ist und dadurch öfter durchgeführt wird.

Technologiebasierte Maßnahmen können jedoch auch Schwierigkeiten mit sich bringen, wenn die Eltern unterschiedlich damit umgehen (Burckhardt et al., 2019, Sullivan-Bolyai et al., 2004). Trotz der Anwendung dieser Technologien können Eltern dennoch Schlaflosigkeit, nächtliches Aufwachen zur Blutzuckerkontrolle und elterliche Ängste haben (Abulqasim et al., 2023). Zusätzlich dazu gibt es Aspekte, wie Schmerzen beim Setzen des Blutzuckersensors, Irritationen der Haut oder störende Signale, welche beachtet werden sollten (Hilliard et al., 2019). Des Weiteren empfanden viele Eltern, dass die automatisierten Insulininjektionssysteme auf Hyperglykämien nicht stark genug reagieren (Hood et al., 2024). Die Therapiekosten einer Insulinpumpentherapie betragen mit etwa 10€ pro Tag zudem etwa das Vierfache einer Therapie mit Insulinpen (Kramer & Uebel, 2021). Dies bedeutet, dass die vielversprechenden technologiebasierten Interventionen nicht für alle Kinder mit Diabetes mellitus Typ 1 und deren Eltern gleichermaßen

vorteilhaft sein müssen und deshalb individuell die Vor- und Nachteile der einzelnen Versorgungsmöglichkeiten abgewogen werden sollten. Zu beachten gilt beispielsweise, dass soziale Ungleichheiten in Familien ein wesentlicher Aspekt in der Versorgung darstellen könnte. Familien mit chronisch kranken Kindern und geringer Gesundheitskompetenz könnten benachteiligt sein, sich für eine geeignete Therapie zu entscheiden, die für die gesamte Familie, insbesondere aber für das erkrankte Kind am Besten ist.

Deshalb ist es notwendig, technologiebasierte Interventionen wie das CGM mit den Eltern zu besprechen, um realistische Erwartungen bezüglich möglicher Verbesserungen des Thema Schlafs zu erreichen (Landau et al., 2015).

4.1 Stärken und Limitationen

Die Stärke dieses Literaturreviews liegt darin, dass es einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand einer Thematik bietet und auch bei wenig bewerteter Literatur und variierender Methodik von Studien zum Einsatz kommen kann (von Elm et al., 2019). Dies ist auch eine Stärke der vorliegenden Masterarbeit, da es durch das Design eines Scoping Reviews möglich war, die Forschungsfrage sowohl quantitativ mittels statistischer Werte und variierender Messmethoden als auch qualitativ mit Erfahrungen von Eltern zu beantworten und somit eine umfangreiche Darstellung der Ergebnisse ermöglichen. Zusätzlich unterschieden sich die Studien unter anderem in Dauer der Anwendung (Effekte kurzfristig oder langfristig), Dauer der Diabetes Erkrankung, Alter des Kindes und Stichprobengröße.

Eine weitere Stärke der Arbeit ist die hohe Evidenz der inkludierten Studien, wie in der Evidenzpyramide ersichtlich wird. Zusätzlich dazu zeigte die Bewertung der einzelnen Studien mittels Critical Appraisal Tools von JBI eine durchwegs gute Qualität der einzelnen Studien.

Einige, dem Studiendesign zuzurechnende Stärken der Arbeit, stellen gleichzeitig auch Limitationen dar, wie die Heterogenität der Studien, unterschiedliche Interventionen und variierende Messmethodik. Dadurch kann die Vergleichbarkeit der einzelnen Studien untereinander nicht vollständig erreicht werden.

Darüber hinaus stellen die teils subjektiven Berichte der Eltern eine Limitation dar, da diese ebenfalls einen Vergleich erschweren, doch liefern sie wichtige Aspekte für die zugrundeliegende Fragestellung.

4.2 Empfehlungen für die Praxis

Die Ergebnisse dieses Scoping Reviews zeigen deutlich die Belastung von pflegenden Angehörigen durch die Betreuung ihres Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 auf den Schlaf. In erster Linie gilt es für Gesundheitspersonal, den elterlichen Caregiver Burden als Thema in der ganzheitlichen Betreuung eines Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 aufzunehmen, die Eltern darauf zu sensibilisieren und regelmäßig zu screenen. In weiterer Folge gibt es, wie in dem vorliegenden Scoping Review ersichtlich, diverse Möglichkeiten, um die Belastung der Eltern mit dem Fokus auf Schlaf zu reduzieren. Während verhaltensbezogene Maßnahmen wie das Sleep Coach Jr. Programm von Jaser et al. (2021) direkt auf die Verbesserungen des elterlichen Schlafs abzielt, können auch technologiebasierte Maßnahmen zur Blutzuckermessung und Insulininjektion den elterlichen Schlaf verbessern, wie das vorliegende Scoping Review zeigt.

Obwohl mit der Studie von Jaser et al. (2021) nur eine Studie zu verhaltensbezogenen Maßnahmen in der Arbeit inkludiert wurde, sollten vor allem edukative Maßnahmen zum Schlaf aufgrund des geringen Aufwands in die Praxis übernommen werden. Dazu braucht es, wie im Kapitel zu Empfehlungen zur weiteren Forschung beschrieben, weitere Studien, um, verhaltensbezogene Interventionen zu entwickeln und diese auf Wirksamkeit zu testen.

Über 90% der Studien beschäftigte sich mit den Auswirkungen technologiebasierter Maßnahmen auf den Schlaf und zeigte, dass vor allem die Verwendung von (Hybrid) Closed-Loop Systemen vorteilhaft für den elterlichen Schlaf sein kann. Zudem konnte die Verwendung von Insulinpumpen und Sensoren zur kontinuierlichen Blutzuckermessung in Studien in Bezug auf den Schlaf überzeugen.

Trotz alledem könnte es ratsam sein, die Auswahl von technologiebasierten Interventionen nicht an den Auswirkungen auf den elterlichen Schlaf festzumachen, sondern an Aspekten, die das erkrankte Kind betreffen wie Auswirkungen auf Blutzuckerwerte, HbA1C, Tragekomfort, finanzielle Ressourcen und Wohlbefinden. Alles in allem ist es unabdingbar, als Gesundheitspersonal das Thema des Caregiver Burden wahrzunehmen und in der Betreuung der Familie zu integrieren.

4.3 Empfehlungen für weitere Forschung

In diesem Scoping Review konnte nur eine Studie identifiziert werden, die sich mit nicht technologiebasierten Maßnahmen zur Verbesserung des Schlafs von Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 gefunden werden. Die Studie von Jaser et al. (2021) konnte bereits einen moderaten Effekt eines edukativen Schlafprogramms auf den Schlaf der Eltern nachweisen. Da neben den Vorteilen von technologiebasierten Maßnahmen auch Nachteile wie störende Signale oder Hautirritationen (Hilliard et al., 2019) auftreten können, könnten vor allem nicht technologiebasierte Maßnahmen eine Möglichkeit darstellen, um den Caregiver Burden zu reduzieren. Denn es braucht entlastende, unterstützende Interventionen, damit pflegende Angehörige weiterhin eine entscheidende Rolle bei der Schonung von Ressourcen des Gesundheitssystems durch häusliche Pflege haben können (Liu et al., 2020).

Zusätzlich zu mehr Studien auf verhaltensbezogene Interventionen, sollten Studien mit einer größeren Stichprobe über längere Zeit durchgeführt werden. Vorstellbar wäre eine Studie, die sowohl die Anwendung von CGM als auch Insulinpumpen und kombinierte Systeme miteinander vergleicht. Dabei sollte ein Fokus auf diverse qualitative und quantitative Aspekte des elterlichen Schlafs wie PSQI, Schlafdauer und Anzahl nächtlichen Aufwachens gelegt werden. Weiters sollte die Studie in Altersgruppen gegliedert werden, um präzisere Ergebnisse über die Wirksamkeit der einzelnen Interventionen treffen zu können. Möglicherweise könnte eine Unterscheidung in variierender Dauer zwischen Diabetesdiagnose und Start der technologiebasierten Maßnahme Erkenntnisse liefern. Darüber hinaus sollten neben dem Fokus auf den Schlaf der Eltern auch Aspekte wie finanzielle Ressourcen, zeitlicher Aufwand, Komfort des Kindes und Auswirkungen auf die Blutzuckerentwicklung gelegt werden.

Aufschlussreich könnte sein, die Situation pflegender Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 in Bezug auf Schlafqualität und Dauer zu vergleichen mit Eltern gesunder Kinder, da dies nicht in den Studien thematisiert wurde.

Darüber hinaus könnte aufgrund der guten Qualität der inkludierten Studien eine Metaanalyse aus den (quasi)-experimentellen Studien angedacht werden, um genauere Aussagen über den Effekt machen zu können.

5 Schlussfolgerung

Dieses Scoping Review zeigt, dass es bereits vielversprechende Ansätze gibt, um den elterlichen Schlaf von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 zu verbessern und den Caregiver Burden zu reduzieren. Die Mehrheit der Studien deutete darauf hin, dass technologiebasierte Interventionen wie CGM, Insulinpumpe oder deren Kombination positive Effekte in Bezug auf den Schlaf von Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 haben können. Speziell konnte die Schlafqualität, häufig gemessen mittels Pittsburgh Quality Sleep Index, durch technologiebasierte Maßnahmen verbessert werden (Cobry et al., 2021, Cobry et al., 2022, Hood et al., 2024).

Darüber hinaus zeigte sich, dass insbesondere die Kombination von Blutzuckersensor und Insulinpumpe in Form eines (Hybrid) Closed-Loop Systems vielfältige Effekte auf den elterlichen Schlaf haben kann. Schlafdauer (Bisio et al., 2021), Schlafqualität und nächtliches Aufwachen (Madrid-Valero et al., 2023), sowie Belastung durch Diabetesmanagement (Musolino et al., 2019) können durch die Verwendung eines automatisierten Insulinabgabesystems verbessert werden. Die ausschließliche Verwendung einer technologiebasierten Maßnahme zur Blutzuckermessung zeigt ebenfalls positive Aspekte wie vermittelte Sicherheit durch Alarme, vereinfachte Blutzuckerkontrolle mittels CGM (Burckhardt et al., 2019, Elbalsky et al., 2020, Hilliard et al., 2019) und verbesserte Wahrnehmung auf Hypo- und Hyperglykämien in allen Familien (Elbalsky et al., 2020, Hilliard et al., 2019). Nichtsdestotrotz sollte weitere Forschung zu dem Thema betrieben werden, um noch genauere und langfristige Aussagen über die Wirksamkeit einzelner Systeme treffen zu können. Mehr Augenmerk sollte zudem auf verhaltensbezogene Maßnahmen gelegt werden, da diese, wie die Studie von Jaser et al. (2021) zeigt, ebenfalls gute Effekte auf den elterlichen Schlaf haben kann.

Der Aspekt der Verbesserung des Schlafs durch technologiebasierte Maßnahmen, kann bei der Entscheidung für ein Gerät miteinbezogen werden. Die Entscheidung sollte dennoch nicht nur daran festgelegt werden, da viele Aspekte bei den technologiebasierten Maßnahmen miteinbezogen werden müssen. Schlussendlich sollte diese Entscheidung individuell angepasst auf das Kind mit Diabetes mellitus

Typ 1 getroffen werden, um dessen bestmögliche Versorgung zu gewährleisten. Eine dadurch erreichte Verbesserung des elterlichen Schlafs, wie die Studienlage erahnen lässt, ist ein zu befürwortender Aspekt, um den Caregiver Burden zu reduzieren, sollte jedoch niemals als alleiniges Kriterium für eine Entscheidung zählen.

Pflegende Angehörige, wie die Eltern von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 stellen eine wichtige Stütze in der Betreuung des Kindes dar, was sowohl Ressourcen des Gesundheitssystems schonen kann, wie Liu et al. (2020) zeigen als auch die bestmögliche Betreuung des Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 ermöglicht. Unabdingbar ist jedenfalls, die Belastung der Eltern durch die kindliche Erkrankung bei Beratungen zu thematisieren, das Auftreten eines Caregiver Burden als Gesundheitspersonal wahrzunehmen und die Eltern in ihrer Situation durch geeignete Interventionen bestmöglich zu unterstützen.

Literaturverzeichnis

- ABULQASIM, J., ALOTAIBI, F. & AL KHALIFAH, R. A. 2023. Safety and user experience with off-label use of a flash glucose monitor (FreeStyle Libre®) 1) among very young children with type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 36, 119-125.
- AL-GADI, I. S., STREISAND, R., TULLY, C., MONAGHAN, M., KARAVITI, L., HILDEBRANDT, T. & HILLIARD, M. E. 2022. Up all night? Sleep disruption in parents of young children newly diagnosed with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 23, 815-819.
- AOUCHICHE, K., BERNOUX, D., BAECHLER SADOUL, E., HAINE, E., JOUBERT, F., EPSTEIN, S., FAURE GALON, N., DALLA-VALE, F., COMBE, J. C., SAMPER, M., SIMONIN, G., CASTETS, S., MARQUANT, E., VERGIER, J. & REYNAUD, R. 2024. Impact of continuous glucose monitoring on everyday life of young children with type 1 diabetes and their parents: An evaluation of 114 families. *Primary Care Diabetes*, 18, 91-96.
- ARKSEY, H. & O'MALLEY, L. 2005. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8, 19-32.
- AROMATARIS, E. L., C.; PORRITT, K.; PILLA, B.; JORDAN, Z.;. 2024. *JBI Manual for Evidence Synthesis* [Online]. JBI. Available: <https://synthesismanual.jbi.global/> [Accessed 16. Mai 2024].
- AZIMI, T., JOHNSON, J., CAMPBELL, S. M. & MONTESANTI, S. 2024. Caregiver burden among parents of children with type 1 diabetes: A qualitative scoping review. *Heliyon*, 10, e27539.
- BALCÁZAR-HERNÁNDEZ, L., HUERTA-MARTÍNEZ, H., GARRIDO MAGAÑA, E., NISHIMURA-MEGURO, E., JIMÉNEZ MÁRQUEZ, A. & RIVERA-HERNÁNDEZ, A. 2022. Burden in primary informal caregivers of children and adolescents with type 1 diabetes: Is it associated with depression, family dysfunction, and glycemic control? *Front Endocrinol (Lausanne)*, 13, 1089160.
- BARANWAL, N., YU, P. K. & SIEGEL, N. S. 2023. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 77, 59-69.
- BAZUS, L., PERGE, K., CHATELAIN, P. & NICOLINO, M. 2023. Objective Burden and Emotional Distress of Parents of Children with Type 1 Diabetes. *Hormone Research in Paediatrics*, 1-8.
- BISIO, A., BROWN, S. A., MCFADDEN, R., PAJEWSKI, M., YU, P. L., DEBOER, M., SCHOELWER, M. J., BONNER, H. G., WAKEMAN, C. A., CHERŇAVVSKY, D. R. & GONDER-FREDERICK, L. 2021. Sleep and diabetes-specific psycho-

behavioral outcomes of a new automated insulin delivery system in young children with type 1 diabetes and their parents. *Pediatric Diabetes*, 22, 495-502.

BORN, J. & BIRBAUMER, N. 2019. Zirkadiane Rhythmik und Schlaf. In: BRANDES, R., LANG, F. & SCHMIDT, R. F. (eds.) *Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

BOYKO, E., MAGLIANO, D., KARURANGA, S., PIEMONTE, L., RILEY, P., SAEEDI, P., SUN, H., 2021. IDF Diabetes Atlas, 10th Edition. In: BOYKO, E., MAGLIANO, D., KARURANGA, S., PIEMONTE, L., RILEY, P., SAEEDI, P., SUN, H., (ed.).

BURCKHARDT, M. A., FRIED, L., BEBBINGTON, K., HANCOCK, M., NICHOLAS, J. A., ROBERTS, A., ABRAHAM, M. B., DAVIS, E. A. & JONES, T. W. 2019. Use of remote monitoring with continuous glucose monitoring in young children with Type 1 diabetes: the parents' perspective. *Diabetic Medicine*, 36, 1453-1459.

BUYSSE, D. J., HALL, M. L., STROLLO, P. J., KAMARCK, T. W., OWENS, J., LEE, L., REIS, S. E. & MATTHEWS, K. A. 2008. Relationships between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and clinical/polysomnographic measures in a community sample. *J Clin Sleep Med*, 4, 563-71.

BUYSSE, D. J., REYNOLDS, C. F., 3RD, MONK, T. H., BERMAN, S. R. & KUPFER, D. J. 1989. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*, 28, 193-213.

COBRY, E. C., BISIO, A., WADWA, R. P. & BRETON, M. D. 2022. Improvements in Parental Sleep, Fear of Hypoglycemia, and Diabetes Distress With Use of an Advanced Hybrid Closed-Loop System. *Diabetes care*, 45, 1292-1295.

COBRY, E. C., KANAPKA, L. G., CENGIZ, E., CARRIA, L., EKHLASPOUR, L., BUCKINGHAM, B. A., HOOD, K. K., HSU, L. J., MESSER, L. H., SCHOELWER, M. J., EMORY, E., RUEDY, K. J., BECK, R. W., WADWA, R. P. & GONDER-FREDERICK, L. 2021. Health-Related Quality of Life and Treatment Satisfaction in Parents and Children with Type 1 Diabetes Using Closed-Loop Control. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 23, 401-409.

DANNE, T., KORDONOURI, O. & LANGE, K. 2015. Ernährung, Medikamente und Stoffwechselkontrollen. *Diabetes bei Kindern und Jugendlichen: Grundlagen - Klinik - Therapie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

DEDHIA, P. & MAURER, R. 2022. Sleep and Health-A Lifestyle Medicine Approach. *J Fam Pract*, 71, S30-s34.

DEHN-HINDENBERG, A. & LANGE, K. 2019. *Eltern von Kindern mit Typ-1-Diabetes: Folgen für Berufstätigkeit, psycho-soziale Belastungen und Bedarf an Unterstützungsleistungen – Ergebnisse der AMBA-Studie.*

ELBALSHY, M., BOUCHER, S., CROCKET, H., GALLAND, B., MACKENZIE, C., DE BOCK, M. I., JEFFERIES, C., WILTSHIRE, E. & WHEELER, B. J. 2020. Exploring Parental Experiences of Using a Do-It-Yourself Solution for Continuous Glucose Monitoring Among Children and Adolescents With Type 1 Diabetes: A Qualitative Study. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 14, 844-853.

FARTHING, P., BALLY, J. M. G., LEURER, M. D., HOLTSLANDER, L., NOUR, M. A. & RENNIE, D. 2022. Managing the unmanageable through interdependence in adolescents living with type 1 diabetes and their parents: A constructivist grounded theory. *Journal of Pediatric Nursing*, 67, e191-e200.

GÉRAIN, P. & ZECH, E. 2021. Do informal caregivers experience more burnout? A meta-analytic study. *Psychology, Health & Medicine*, 26, 145-161.

GERDES, C. & KERNER, W. 2021. Kapitel 1 - Diabetes mellitus: Definition, Diagnose, Klassifikation und Epidemiologie. In: MÜLLER, U. A., EGIDI, G., KLINGE, A., WOLF, G., CHENOT, J.-F., EGIDI, G., EIDNER, G., GERDES, C., HAMMER, H., HECHT, L., HORVATH, K., KELLNER, C., KERNER, W., KLINGE, A., KLOOS, C., KRAMER, G., KRENZ, I., KUNIS, N., MÜLLER, N., MÜLLER, U. A., RAADTS, A., ROTH, J., SCHMIDT, I., SCHMIDT, S., SPRAUL, M., TREIBER, G., UEBEL, T., VOIGT, M., VON LOEFFELHOLZ, C., WERNER, C., WOLF, G. & ZITTERBART, U. (eds.) *ELSEVIER ESSENTIALS Diabetes*. Munich: Urban & Fischer.

HAUGSTVEDT, A., WENTZEL-LARSEN, T., ROKNE, B. & GRAUE, M. 2011. Perceived family burden and emotional distress: similarities and differences between mothers and fathers of children with type 1 diabetes in a population-based study. *Pediatr Diabetes*, 12, 107-14.

HIEN, P. 2014. Insulintherapie. *Diabetes 1x1: Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

HILLIARD, M. E., LEVY, W., ANDERSON, B. J., WHITEHOUSE, A. L., COMMISSARIAT, P. V., HARRINGTON, K. R., LAFFEL, L. M., MILLER, K. M., VAN NAME, M., TAMBORLANE, W. V., DESALVO, D. J. & DIMEGLIO, L. A. 2019. Benefits and Barriers of Continuous Glucose Monitoring in Young Children with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 21, 493-498.

HIORT, O., DANNNE, T. & WABITSCH, M. 2020. *Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie*, Springer Berlin Heidelberg.

HOENIG, J. & HAMILTON, M. W. 1966. The Schizophrenic Patient in the Community and His Effect On the Household. *International Journal of Social Psychiatry*, 12, 165-176.

HOFER, S., ROHRER, T., DÖRR, H.-G. & SITZMANN, F. C. 2018. Diabetes mellitus. In: GORTNER, L. & MEYER, S. (eds.) *Duale Reihe Pädiatrie*. 5., vollständig überarbeitete Auflage ed.: Georg Thieme Verlag KG.

HOFER, S. E., RAMI-MERHAR, B., FRÖHLICH-REITERER, E., DAMM, L., KARALL, D., KAUTZKY-WILLER, A., ÖSTERREICHISCHE ARBEITSGRUPPE PÄDIATRISCHE ENDOKRINOLOGIE UND, D., ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR KINDER- UND, J. & ÖSTERREICHISCHE, D. 2020. Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes an Österreichs Schulen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 168, 352-357.

HOOD, K. K., POLONSKY, W. H., MACLEISH, S. A., LEVY, C. J., FORLENZA, G. P., CRIEGO, A. B., BUCKINGHAM, B. A., BODE, B. W., HANSEN, D. W., SHERR, J. L., BROWN, S. A., DESALVO, D. J., MEHTA, S. N., LAFFEL, L. M., BHARGAVA, A., HUYETT, L. M., VIENNEAU, T. E. & LY, T. T. 2023. Psychosocial Outcomes with the Omnipod® 5 Automated Insulin Delivery System in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes and Their Caregivers. *Pediatric Diabetes*, 2023, 8867625.

HOOD, K. K., SCHNEIDER-UTAKA, A. K., REED, Z. W., BUCKINGHAM, B. A., COBRY, E., DEBOER, M. D., EKHLASPOUR, L., SCHOELWER, M., PAUL WADWA, R., LUM, J., KOLLMAN, C., BECK, R. W. & BRETON, M. D. 2024. 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*, 208, 111114.

IVERSEN, A. S., GRAUE, M., HAUGSTVEDT, A. & RÅHEIM, M. 2018. Being mothers and fathers of a child with type 1 diabetes aged 1 to 7 years: a phenomenological study of parents' experiences. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 13, 1487758.

JASER, S. S., BERGNER, E. M., HAMBURGER, E. R., BHATIA, S., LYTTLE, M., BELL, G. E., SLAUGHTER, J. C., MALOW, B. A. & SIMMONS, J. H. 2021. Pilot Trial of a Sleep-Promoting Intervention for Children With Type 1 Diabetes. *Journal of pediatric psychology*, 46, 304-313.

JASER, S. S., FOSTER, N. C., NELSON, B. A., KITTELSRUD, J. M., DIMEGLIO, L. A., QUINN, M., WILLI, S. M. & SIMMONS, J. H. 2017. Sleep in children with type 1 diabetes and their parents in the T1D Exchange. *Sleep medicine*, 39, 108-115.

KIMBELL, B., RANKIN, D., HART, R. I., ALLEN, J. M., BOUGHTON, C. K., CAMPBELL, F., FROHLICH-REITERER, E., HOFER, S. E., KAPELLEN, T. M., RAMI-MERHAR, B., SCHIERLOH, U., THANKAMONY, A., WARE, J., HOVORKA, R. & LAWTON, J. 2022. Parents' experiences of using a hybrid closed-loop system (CamAPS FX) to care for a very young child with type 1 diabetes: Qualitative study. *Diabetes research and clinical practice*, 187, 109877.

KOBOS, E., ROJKOWSKA, S., SZEWCZYK, A. & DZIEDZIC, B. 2023. Burden of care and a sense of loneliness in caregivers of children with type 1 diabetes. a cross-sectional study. *Biopsychosoc Med*, 17, 34.

KRAMER, G. & UEBEL, T. 2021. Kapitel 6 - Insulintherapie des Diabetes mellitus Typ 1. *In: MÜLLER, U. A., EGIDI, G., KLINGE, A., WOLF, G., CHENOT, J.-F., EGIDI, G., EIDNER, G., GERDES, C., HAMMER, H., HECHT, L., HORVATH, K., KELLNER, C., KERNER, W., KLINGE, A., KLOOS, C., KRAMER, G., KRENZ, I., KUNIS, N., MÜLLER, N., MÜLLER, U. A., RAADTS, A., ROTH, J., SCHMIDT, I., SCHMIDT, S., SPRAUL, M., TREIBER, G., UEBEL, T., VOIGT, M., VON LOEFFELHOLZ, C., WERNER, C., WOLF, G. & ZITTERBART, U. (eds.) ELSEVIER ESSENTIALS Diabetes*. Munich: Urban & Fischer.

KUNIS, N. & HAMMER, H. 2021. Kapitel 3 - Ernährung und Bewegung. *In: MÜLLER, U. A., EGIDI, G., KLINGE, A., WOLF, G., CHENOT, J.-F., EGIDI, G., EIDNER, G., GERDES, C., HAMMER, H., HECHT, L., HORVATH, K., KELLNER, C., KERNER, W., KLINGE, A., KLOOS, C., KRAMER, G., KRENZ, I., KUNIS, N., MÜLLER, N., MÜLLER, U. A., RAADTS, A., ROTH, J., SCHMIDT, I., SCHMIDT, S., SPRAUL, M., TREIBER, G., UEBEL, T., VOIGT, M., VON LOEFFELHOLZ, C., WERNER, C., WOLF, G. & ZITTERBART, U. (eds.) ELSEVIER ESSENTIALS Diabetes*. Munich: Urban & Fischer.

LANDAU, Z., RACHMIEL, M., PINHAS-HAMIEL, O., BOAZ, M., BAR-DAYAN, Y., WAINSTEIN, J. & TAUMAN, R. 2015. Parental sleep quality and continuous glucose monitoring system use in children with type 1 diabetes. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 17, S14.

LEVAC, D., COLQUHOUN, H. & O'BRIEN, K. K. 2010. Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science*, 5, 69.

LIU, Z., HEFFERNAN, C. & TAN, J. 2020. Caregiver burden: A concept analysis. *Int J Nurs Sci*, 7, 438-445.

MADRID-VALERO, J. J., WARE, J., ALLEN, J. M., BOUGHTON, C. K., HARTNELL, S., WILINSKA, M. E., THANKAMONY, A., DE BEAUFORT, C., SCHIERLOH, U., CAMPBELL, F. M., SIBAYAN, J., BOCCHINO, L. E., KOLLMAN, C., HOVORKA, R., GREGORY, A. M. & CONSORTIUM, K. 2023. Sleep Quality and Quantity in Caregivers of Children with Type 1 Diabetes Using Closed-Loop Insulin Delivery or a Sensor-Augmented Pump. *Pediatric Diabetes*, 1-10.

MOGHADAM, Y. H., ZEINALY, Z. & ALHANI, F. 2022. How mothers of a child with type 1 diabetes cope with the burden of care: a qualitative study. *BMC Endocrine Disorders*, 22, 129.

MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J. & ALTMAN, D. G. 2010. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*, 8, 336-41.

MÜLLER, N. & HECHT, L. 2021. Kapitel 7 - Schulung und Selbstkontrolle. *In: MÜLLER, U. A., EGIDI, G., KLINGE, A., WOLF, G., CHENOT, J.-F., EGIDI, G., EIDNER, G., GERDES, C., HAMMER, H., HECHT, L., HORVATH, K., KELLNER, C., KERNER, W., KLINGE, A., KLOOS, C., KRAMER, G., KRENZ, I., KUNIS, N., MÜLLER, N., MÜLLER, U. A., RAADTS, A., ROTH, J., SCHMIDT, I., SCHMIDT, S., SPRAUL, M., TREIBER, G., UEBEL, T., VOIGT, M., VON LOEFFELHOLZ, C., WERNER, C., WOLF, G. & ZITTERBART, U. (eds.) ELSEVIER ESSENTIALS Diabetes. Munich: Urban & Fischer.*

MUNN, Z., PETERS, M. D. J., STERN, C., TUFANARU, C., MCARTHUR, A. & AROMATARIS, E. 2018. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, 18, 143.

MUSOLINO, G., DOVC, K., BOUGHTON, C. K., TAUSCHMANN, M., ALLEN, J. M., NAGL, K., FRITSCH, M., YONG, J., METCALFE, E., SCHAEFFER, D., FICHELLE, M., SCHIERLOH, U., THIELE, A. G., ABT, D., KOJZAR, H., MADER, J. K., SLEGTENHORST, S., ASHCROFT, N., WILINSKA, M. E., SIBAYAN, J., COHEN, N., KOLLMAN, C., HOFER, S. E., FROHLICH-REITERER, E., KAPPELLEN, T. M., ACERINI, C. L., DE BEAUFORT, C., CAMPBELL, F., RAMIMERHAR, B. & HOVORKA, R. 2019. Reduced burden of diabetes and improved quality of life: Experiences from unrestricted day-and-night hybrid closed-loop use in very young children with type 1 diabetes. *Pediatric diabetes*, 20, 794-799.

NICOLAI, T., HOFFMANN, F., SCHÖN, C. & REITER, K. 2021. Endokrinologische Störungen. *In: HOFFMANN, F., SCHÖN, C. & REITER, K. (eds.) Pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin. 6 ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg.*

PETERS, M. D., GODFREY, C. M., KHALIL, H., MCINERNEY, P., PARKER, D. & SOARES, C. B. 2015. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *Int J Evid Based Healthc*, 13, 141-6.

PETERS, M. D. J., MARNIE, C., TRICCO, A. C., POLLOCK, D., MUNN, Z., ALEXANDER, L., MCINERNEY, P., GODFREY, C. M. & KHALIL, H. 2020. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBI Evidence Synthesis*, 18.

RAILE, K., BOSS, K., BRAUNE, K. & HEINRICH-ROHR, M. 2020. Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes: Lösungen für technische und psychosoziale Herausforderungen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 63, 856-863.

SHERR, J. L., HEINEMANN, L., FLEMING, G. A., BERGENSTAL, R. M., BRUTTOMESSO, D., HANAIRE, H., HOLL, R. W., PETRIE, J. R., PETERS, A. L. & EVANS, M. 2023. Automated insulin delivery: benefits, challenges, and recommendations. A Consensus Report of the Joint Diabetes Technology Working Group of the European Association for the Study of Diabetes and the American Diabetes Association. *Diabetologia*, 66, 3-22.

SINISTERRA, M., HAMBURGER, S., TULLY, C., HAMBURGER, E., JASER, S. & STREISAND, R. 2020. Young Children with Type 1 Diabetes: Sleep, Health-Related Quality of Life, and Continuous Glucose Monitor Use. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 22, 639-642.

STUCKI, B. R. & MULVEY, J. 2000. *Can Aging Baby Boomers Avoid the Nursing Home: Long-term Care Insurance for "aging in Place"*, American Council of Life Insurers.

SULLIVAN-BOLYAI, S., KNAFL, K., TAMBORLANE, W. & GREY, M. 2004. Parents' Reflections on Managing Their Children's Diabetes With Insulin Pumps. *Journal of Nursing Scholarship*, 36, 316-323.

TÖNSFEUERBORN, H., KRAUSE, N., TEISING, D. & JIPP, H. 2021. Endokrinologie und Stoffwechsel. *Neonatologische und pädiatrische Intensiv- und Anästhesiepflege*. Berlin: Springer.

VAN DE LOO, I. & HARBECK, B. 2020. Facharztwissen Endokrinologie und Diabetologie : Klinik, Diagnostik, Therapie. Berlin, Heidelberg, GERMANY: Springer Berlin / Heidelberg.

VON ELM, E., SCHREIBER, G. & HAUPT, C. C. 2019. Methodische Anleitung für Scoping Reviews (JBI-Methodologie). *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes*, 143, 1-7.

ZARIT, S. H., REEVER, K. E. & BACH-PETERSON, J. 1980. Relatives of the impaired elderly: correlates of feelings of burden. *Gerontologist*, 20, 649-55.

Anhang

Suchprotokoll

Tabelle 8: Suchprotokoll

Datum	Datenbank	Suchstrang	Filter	Treffer
28.04. 2024	PubMed	"Diabetes Mellitus, Insulin-Dependent" OR "Diabetes Mellitus, Juvenile-Onset" OR "Juvenile-Onset Diabetes" OR "Diabetes, Juvenile-Onset" OR "Juvenile Onset-Diabetes" OR "Type 1 Diabetes Mellitus" OR "Insulin Dependent Diabetes Mellitus 1" OR " Insulin-Dependent Diabetes Mellitus 1" OR "Type 1 Diabetes" OR "Diabetes, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 1" AND "intervent*" OR "technique*" OR "procedure*" OR "method*" OR "measure*" OR "acti*" OR "use" OR "step*" OR "sanction" AND "parent*" OR "mother*" OR "father*"OR "caregiv*" OR "mum" OR "mom" OR "dad" AND "Sleep"[Mesh] OR "sleep quality" OR "sleep duration*" OR "sleep satis*" OR "sleep depriv*"OR "night*" OR "bedtime*" OR "slumber"	Title/ Abstract	112
29.04. 2024	CINAHL	("Diabetes Mellitus, Insulin-Dependent" OR "Diabetes Mellitus, Juvenile-Onset" OR "Juvenile-Onset Diabetes" OR "Diabetes, Juvenile-Onset" OR "Juvenile Onset-Diabetes" OR "Type 1 Diabetes Mellitus" OR "Insulin Dependent Diabetes Mellitus 1" OR " Insulin-Dependent Diabetes Mellitus 1" OR "Type 1 Diabetes" OR "Diabetes, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 1") AND ("intervent*" OR "technique*" OR "procedure*" OR "method*" OR "measure*" OR "acti*" OR "use" OR "step*" OR "sanction") AND ("parent*" OR "mother*" OR "father*"OR "caregiv*" OR "mum" OR "mom" OR "dad") AND ("Sleep" OR "sleep quality" OR "sleep duration*" OR "sleep satis*" OR "sleep depriv*"OR "night*" OR "bedtime*" OR "slumber")	-	98

29.04. 2024	Ovid Medine	("Diabetes Mellitus, Insulin-Dependent" OR "Diabetes Mellitus, Juvenile-Onset" OR "Juvenile-Onset Diabetes" OR "Diabetes, Juvenile-Onset" OR "Juvenile Onset-Diabetes" OR "Type 1 Diabetes Mellitus" OR "Insulin Dependent Diabetes Mellitus 1" OR " Insulin-Dependent Diabetes Mellitus 1" OR "Type 1 Diabetes" OR "Diabetes, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 1") AND ("intervent*" OR "technique*" OR "procedure*" OR "method*" OR "measure*" OR "acti*" OR "step*" OR "sanction") AND ("parent*" OR "mother*" OR "father*"OR "caregiv*" OR "mum" OR "mom" OR "dad") AND ("Sleep" OR "sleep quality" OR "sleep duration*" OR "sleep satis*" OR "sleep depriv*"OR "night*" OR "bedtime*" OR "slumber")	-	81
30.04. 2024	Embase	("Diabetes Mellitus, Insulin-Dependent" OR "Diabetes Mellitus, Juvenile-Onset" OR "Juvenile-Onset Diabetes" OR "Diabetes, Juvenile-Onset" OR "Juvenile Onset-Diabetes" OR "Type 1 Diabetes Mellitus" OR "Insulin Dependent Diabetes Mellitus 1" OR " Insulin-Dependent Diabetes Mellitus 1" OR "Type 1 Diabetes" OR "Diabetes, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 1") AND ("intervent*" OR "technique*" OR "procedure*" OR "method*" OR "measure*" OR "acti*" OR "step*" OR "sanction") AND ("parent*" OR "mother*" OR "father*"OR "caregiv*" OR "mum" OR "mom" OR "dad") AND ("Sleep" OR "sleep quality" OR "sleep duration*" OR "sleep satis*" OR "sleep depriv*"OR "night*" OR "bedtime*" OR "slumber")	-	192