



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Fachbereich Life Sciences
Studiengang Ökotrophologie

**Schulungsmaterial für Schulkinder mit Diabetes mellitus
Typ 1 – eine Einschätzung aus ernährungs-
wissenschaftlicher Sicht**

Diplomarbeit

vorgelegt am 28.06.2007

von:

Nadja Czichon

██████████

████████████████

██

Betreuung:

Prof. Dr. Christine Behr-Völtzer

Korreferat:

Prof. Dr. Michael Hamm

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	3
1 Einleitung	4
2 Grundlagen Diabetes mellitus Typ 1	6
2.1 Definition	6
2.2 Epidemiologie.....	7
2.3 Insulin im menschlichen Stoffwechsel	9
2.4 Diagnose	11
2.5 Komplikationen.....	12
2.5.1 Akute Komplikationen	12
2.5.2 Folgeerkrankungen	13
2.6 Therapie	15
2.6.1 Insulintherapie	16
2.6.2 Nichtmedikamentöse Therapie	19
3 Grundlagen Ernährung.....	21
3.1 Ernährungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche	21
3.2 Bedeutung der Ernährung für die Insulintherapie	26
3.3 Ernährungsempfehlungen nach den Leitlinien des DDG und der ISPAD	30
4 Grundlagen Entwicklungspsychologie	33
4.1 Allgemeine Entwicklungspsychologie von Kindern und Jugendlichen	33
4.2 Besondere entwicklungspsychologische Aspekte bei Grundschulkindern unter Einbezug des Diabetes.....	35
5 Grundlagen Diabetesschulung	39
5.1 Ziele und Gliederung der Diabetesschulung.....	39
5.2 Initialschulung bei Schulkindern	42
5.3 Folgeschulung bei Schulkindern.....	43
5.4 Ernährungsschulung im Rahmen der Diabetesschulung	44
6 <i>Diabetes-Buch für Kinder</i> – ein Schulungsmaterial für Schulkinder	51
6.1 Allgemeiner Aufbau und Inhalt	52
6.2 Aufbau und Inhalt des Ernährungskapitels	53
6.3 Die Evaluation des Schulungsprogramms	56
6.3.1 Vorgehen	56
6.3.2 Ergebnisse	57

7 Ernährungswissenschaftliche Beurteilung des <i>Diabetes-Buchs für Kinder</i>	59
8 Abschlussdiskussion	63
Zusammenfassung	67
Abstract	69
Abbildungsverzeichnis	71
Tabellenverzeichnis.....	72
Tabellenverzeichnis.....	72
Literaturverzeichnis	73
Glossar	79
Eidesstattliche Erklärung	81
Anhang.....	82

Abkürzungsverzeichnis

AGPD	Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie
BE	Broteinheit – 1 BE entspricht 12 g Kohlenhydrate
BG	Blutglukose
CSII	kontinuierliche subkutane Insulininfusion; kurz für Insulinpumpentherapie
CT	Konventionelle Insulintherapie
DCCT	Diabetes Control and Complications Trial
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft
DDU	Deutsche Diabetes Union
DMP	Disease-Management-Programm
EURODIAB	EURODIAB PROSPECTIVE COMPLICATIONS STUDY
FKE	Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund
GI	Glykämischer Index
ISPAD	International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes
ITC	Intensivierte Insulintherapie
KE/KHE	Kohlenhydrateinheit - 1 KE/KHE entspricht 10 g Kohlenhydraten
KH	Kohlenhydrate
RKI	Robert Koch-Institut
VLDL	very low density lipoproteins

1 Einleitung

Diabetes mellitus ist bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland die häufigste Stoffwechselerkrankung. Hochrechnungen zufolge leben hierzulande 12.000-13.000 Kinder und Jugendliche im Alter unter 15 Jahren mit Diabetes mellitus Typ 1 (Neu et al., 2006, S. 76), wobei die Neuerkrankungsraten in Deutschland und in vielen anderen Ländern weltweit dramatisch ansteigen (Danne, 2006, in: DDU, 2006, S. 96). Um die Brisanz dieser Krankheit im Kindesalter bekannt zu machen, erklärte die Internationale Diabetes Federation (IDF) das Jahr 2007 weltweit zum „Jahr des Kindes mit Diabetes“ (Danne, 2006, in: DDU, 2006, S. 96).

Diabetes mellitus Typ 1 ist zwar behandelbar, aber nicht heilbar. Ebenso gibt es noch keine vorbeugenden Maßnahmen. Verschiedene Methoden zur Prävention des Typ-1-Diabetes sind aktuell im Stadium der experimentellen Erprobung, sodass ihr Einsatz im klinischen Alltag bisher völlig ungewiss bleibt (Hürter, 2007, S. 55). Momentan kann dieser Krankheit nur die bestmögliche Therapie entgegengesetzt werden, damit die erkrankten Kinder und Jugendlichen so normal wie möglich aufwachsen können.

Ein integraler Bestandteil dieser Therapie ist die Diabetesschulung. Hier werden die Kinder und ihre Eltern zur Selbstbehandlung der Erkrankung trainiert. Die Ernährungsschulung hat in diesem Training einen wichtigen Stellenwert, da die Insulintherapie nur mit dem Wissen über die Blutzuckerwirksamkeit der Nahrung funktioniert (DDG, 05/2004a, S. 60).

Bei der Schulung der erkrankten Kinder nimmt die Altersgruppe der Schulkinder (6 bis 12 Jahre) eine besondere Stellung ein. Sie verstehen den Diabetes und dessen Behandlung schon begrenzt und können besonders die praktischen Aufgaben der Diabetesbehandlung schnell erlernen (Hürter et al., 2007, S. 431 ff.). Obwohl auch in dieser Altersgruppe die Hauptverantwortung für die Therapie noch bei den Eltern liegt, sind die Kinder in vielen Situationen auf eigene Entscheidungen angewiesen. Damit sie diese Situationen sicher meistern können, benötigen sie kindgerechte Erklärungen, einfache Regeln und praktische Fertigkeiten zur Diabetesbehandlung und eben auch zur Ernährung bei Diabetes.

Für die Schulung von Schulkindern liegt ein evaluiertes, standardisiertes Schulungsprogramm vor, welches im Rahmen des Disease-Management-Programms (DMP) Typ 1 Pädiatrie vom Bundesversicherungsamt zugelassen ist. Das zentrale Element dieses Schulungsprogramms ist das *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c). In 6 Kapiteln begleiten der 10-jährige Jan und die 12-jährige Laura die Kinder durch ihre Initialschulung (Hürter et al., 2007, S. 445).

In dieser Diplomarbeit wird das *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c) aus ökotrophologischer Sicht beurteilt. Ziel ist es, zu prüfen, ob alle relevanten Inhalte für die initiale Ernährungsschulung im Schulungsbuch vermittelt werden.

Dabei konzentriert sich die Arbeit auf Kapitel 2 des Buches „Essen und Trinken für Kinder mit Diabetes“ (Hürter et al., 2005c, S. 19 ff.), weil dieser Teil von der Ernährungsfachkraft geschult wird. Weitere ernährungsrelevante Themen, wie z. B. Hypoglykämiebehandlung oder zusätzliche Kohlenhydrataufnahme bei körperlicher Betätigung, werden in dieser Diplomarbeit vernachlässigt, da sie eher durch einen Diabetesberater vermittelt werden. Im Sinne der Initialschulung beschränkt sich die Arbeit auf die Grundlagen der Ernährung. Demzufolge werden ernährungsrelevante Empfehlungen aus den Leitlinien, die für die Initialschulung nebensächlich sind, nicht in die Betrachtung übernommen. Weiterhin wird bei der Einschätzung des Schulungsbuchs davon ausgegangen, dass die zu schulenden Kinder normalgewichtig sind und keine zusätzlichen Erkrankungen haben.

Der erste Teil dieser Arbeit liefert einen Überblick über die Grundlagen in den Bereichen Diabetes, Ernährung, Entwicklungspsychologie und Schulung. Danach folgt eine Vorstellung des *Diabetes-Buchs für Kinder* und im Speziellen des Ernährungskapitels. In Kapitel 7 findet die ernährungswissenschaftliche Einschätzung statt. Abschließend werden Inhalte diskutiert und Verbesserungsvorschläge gemacht.

2 Grundlagen Diabetes mellitus Typ 1

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit Diabetes mellitus Typ 1 bei Kindern und Jugendlichen. Es wird aufgezeigt, wie viele junge Patienten mit dieser Diagnose in Deutschland, in Europa und weltweit leben. Des Weiteren wird dargestellt, was das Fehlen von Insulin im Stoffwechsel der Kinder anrichtet, mit welchen Symptomen der Diabetes diagnostiziert wird und welche Komplikationen bei dieser Erkrankung drohen können. Abschließend wird ein kurzer Einblick in die Therapie des Diabetes gegeben.

2.1 Definition

Diabetes mellitus ist die Krankheitsbezeichnung für verschiedene Formen eines gestörten Glukosestoffwechsels. Ein gemeinsames Kennzeichen stellt die Erhöhung des Blutzuckers (Hyperglykämie) dar, die durch einen Insulinmangel hervorgerufen wird. Dieser kann durch eine gestörte Insulinproduktion und -sekretion und/oder durch eine reduzierte Insulinwirkung ausgelöst werden. Bei Diabetes mellitus besteht durch eine chronische Hyperglykämie das Risiko für Organschäden und schwere Komplikationen speziell im Bereich von Augen, Nieren, Nerven, Herz und Blutgefäßen (Scherbaum, 2006, S. 48).

Bei einem Typ-1-Diabetes führt die autoimmunologische Zerstörung der β -Zellen des Pankreas zu einem relativen und später totalem Insulinmangel (Hürter et al., 2005a, S. 7). Die Erkrankung manifestiert sich in der Regel mit Symptomen wie Gewichtsverlust, Ketoazidose, Polyurie und Polydipsie binnen weniger Wochen und beginnt im Kindes- und Jugendalter oft durch eine akute ketoazidotische Stoffwechselentgleisung (Waldhäusl et al., 2004, S. 17). In dieser Altersgruppe ist der Typ 1 die häufigste Diabetes-Form, jedoch ist eine Manifestation grundsätzlich in jedem Lebensalter möglich (Hürter et al., 2005a, S. 7).

In dieser Manifestationsphase können bei 85–90 % der Patienten mit Typ-1-Diabetes Autoimmunmarker nachgewiesen werden. Als Ursachen für diese Autoimmunreaktion, die zur β -Zellzerstörung am Pankreas führt, gelten eine genetische Disposition und exogene Trigger, die nur teilweise identifiziert sind (Hürter et al., 2005a, S. 7). So werden Umweltfaktoren wie z. B. Viren oder Milcheiweiß in Verbindung mit dem Typ-1-Diabetes gebracht (Waldhäusl et al., 2004, S. 27).

2.2 Epidemiologie

Weltweit ist eine Zunahme der Neuerkrankungsrate bei Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 zu beobachten. Die Inzidenzzunahme beträgt 3 bis 4 % pro Jahr (Neu et al., 2006, S. 76). Jedoch können nicht alle Länder epidemiologisch hinreichende Angaben zur Diabeteserkrankung bei Kindern liefern. In den meisten europäischen Ländern, auch in Deutschland, ist die Datenlage unvollständig (DDG, 05/2004b, S. 1).

Die für Deutschland verfügbaren Daten stützen sich auf 3 Diabetesinzidenzregister mit Sitz in Sachsen, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. Hierbei werden die Diabetesneuerkrankungen in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg, als Teil des EURODIAB-Netzwerkes, nach standardisierten Kriterien erfasst. Das baden-württembergische Diabetesregister ist das älteste Register der Bundesrepublik und hat eine Erfassungsvollständigkeit von 97,2 % (Neu et al., 2006, S. 78), sodass sich viele Aussagen und Hochrechnungen für Deutschland auf dieses Register stützen.

Aus diesen Hochrechnungen für Deutschland geht 2003 hervor, dass 12.000-13.000 Kinder und Jugendliche im Alter zwischen 0-14 Jahren an Diabetes mellitus Typ 1 erkrankt sind (Neu et al., 2006, S. 76).

Für die 90er Jahre wurden Neuerkrankungsraten von 12,9/100.000/Jahr in Baden-Württemberg (Neu et al., 2001, S. 638) und von 13,1/100.000/Jahr in Nordrhein-Westfalen (Rosenbauer et al., 2002, S. 457) in der Altersgruppe unter 15 Jahren berechnet. „Die aktuellste Inzidenzrate [in Baden-Württemberg] liegt bei 16,5/100.000/Jahr (95 % Konfidenzintervall 15,4-17,6). Hochgerechnet für Deutschland bedeutet dies, dass jährlich rund 2.000 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren an Diabetes mellitus Typ 1 erkranken.“ (Neu et al., 2006, S. 78) Wobei es keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen gibt (DDG, 05/2004b, S. 4). Aus den Daten des Gesundheitsregisters der ehemaligen DDR ist ersichtlich, dass die Neuerkrankungsrate von Diabetes mellitus Typ 1 bei Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren seit 1960 kontinuierlich ansteigt (DDG, 05/2004b, S. 3).

Dieser Anstieg der Inzidenzrate wird in den aktuellen Studien jährlich mit 3,5 bzw. 3,6 % der unter 15-Jährigen angegeben (Neu et al., 2006, S. 78; Neu et al., 2001, S. 639; Rosenbauer et al., 2002, S. 458). Als Ursache des Inzidenzanstieges wird unter anderem eine Vorverlagerung des Manifestationsalters diskutiert (Neu et al., 2006, S. 78), sodass zunehmend jüngere Kinder an Typ-1-Diabetes erkranken.

Auffällig ist auch, dass deutsche Kinder eine signifikant höhere Inzidenz aufweisen als in Deutschland lebende ausländische Kinder. Die Neuerkrankungshäufigkeit an Typ-1-Diabetes ist somit bei deutschen Kindern unter 15 Jahren fast doppelt so hoch wie bei ausländischen Gleichaltrigen (Neu et al., 2001, S. 638). Ursachen für diese Unterschiede könnten vermutlich genetische Faktoren und unterschiedliche Lebensweisen sein (DDG, 05/2004b, S. 4).

Im welt- und europaweiten Vergleich liegt die für Deutschland ermittelte Inzidenz bei Diabetes mellitus Typ 1 in einem mittleren Bereich. Wie in Deutschland, hat auch die Neuerkrankungsrate auf der ganzen Welt kontinuierlich zugenommen (DDG, 05/2004b, S. 4). Die EURODIAB-Studie hat für Europa einen Inzidenzanstieg von 3,4 % ermittelt (Patterson et al., 2000, S. 875), der ungefähr dem von Deutschland entspricht (siehe oben). In Europa gibt es regional stark ausgeprägte Unterschiede in den Inzidenzwerten, so reichen die Inzidenzraten von 3,2/100.000/Jahr in Mazedonien bis 40,2/100.000/Jahr in Finnland (Patterson et al., 2000, S. 874-875).

Bei all diesen Zahlen wird ganz offensichtlich, dass die Neuerkrankungsrate von Diabetes mellitus Typ 1 im Kindes- und Jugendalter nicht nur in Deutschland, sondern auch europa- und weltweit, immer weiter ansteigt und somit die Nachfrage nach adäquaten Schulungsunterlagen zunehmen wird.

2.3 Insulin im menschlichen Stoffwechsel

Insulin ist ein anaboles Hormon, das in den β -Zellen des Pankreas produziert wird. Es übernimmt im Körper eine Vielzahl von Aufgaben, die alle der Schaffung von Energiereserven dienen. Insulin fördert die Aufnahme von Glucose und Aminosäuren in die Zelle und stimuliert die Proteinsynthese. Im Kohlenhydratstoffwechsel fördert Insulin den Glykogenaufbau in Muskel- und Leberzellen und stimuliert die Glykolyse. Im Fettstoffwechsel fördert es die Bildung von Triglyceriden und Lipoproteinen in der Leber sowie die hepatische Abgabe von VLDL. Weiterhin aktiviert Insulin die Lipogenese. Ferner ist Insulin auch ein wachstumsfördernder Stimulus, der die Zellteilung begünstigt. Darüber hinaus spielt Insulin auch eine wichtige Rolle im Elektrolythaushalt des Körpers. So steigert es die renal-tubuläre Natrium-Resorption, fördert die Aufnahme von Kalium und Magnesium in die Zelle und senkt den Plasmaphosphat Spiegel durch Ankopplung von Phosphat an Glucose in der Zelle (Silbernagl et al., 2005, S. 288).

Der Antagonist des Insulins ist Glukagon. Es wird ebenso in der Bauchspeicheldrüse gebildet und dient zur Konstanthaltung des Blutzuckers. Glukagon fördert die Glykogenolyse, die Glukoneogenese, die Lipolyse und die Ketogenese.

Häufig kommt es bei einem unbehandelten Typ-1-Diabetes sehr rasch zu einem akuten Insulinmangel. Durch das Fehlen des Insulins kann die Glucose im Blut nicht mehr in die Zellen transportiert werden und sammelt sich dort an. Es kommt zur Hyperglykämie. Die Anhäufung von extrazellulärer Glukose führt zu Hyperosmolarität, da verstärkt Wasser aus dem Intrazellularraum abgezogen wird. Dies führt zu Dehydratation und damit zu verstärktem Durst (Polydipsie). In der Niere wird die Nierenschwelle für Glukose (Plasmaglukose $> 160-180$ mg/dl; $8,9-10,0$ mmol/l) überschritten und der Zucker wird zusammen mit Wasser, Natrium und Kalium über den Urin (Polyurie) abgegeben (Fölsch et al., 2000, S. 364). Durch die Austrocknung kommt es zur Hypovolämie. Der Körper versucht dem geschwächten Kreislauf durch die Ausschüttung von Aldosteron, Adrenalin und Glucocorticoiden (z. B. Cortisol) entgegenzuwirken.

Das Aldosteron fördert die Natriumrückresorption, wodurch gleichzeitig die Kaliumausscheidung erhöht wird (Koolmann et al., 2003, S. 374). Die Stresshormone induzieren einen verstärkten Katabolismus. Hierbei wird die Durchblutung der Nieren herabgesetzt und somit die Glukoseausscheidung über den Urin minimiert, wodurch es zu einer Verstärkung der Hyperglykämie kommt.

Im katabolen Stoffwechsel betreibt die Leber verstärkt Glykogenabbau und Glukoneogenese und der Blutzucker steigt weiter an. Weiterhin versucht die Leber das vermehrte Angebot von freien Fettsäuren, die durch verstärkte Lipolyse aus dem Fettgewebe freigesetzt werden, durch Oxidation, Reveresterung und Ketonkörperbildung zu kompensieren (Mehnert et al., 2001, S. 28). Wegen der verstärkten Ketonkörperproduktion droht das Blut zu übersäuern (Ketoazidose). Der Körper versucht der Azidose über Ketonurie und Abatmung der Ketonkörper entgegen zu wirken.

Die Muskulatur gewinnt ihre Energie bei Insulinmangel nun aus der Oxidation von freien Fettsäuren und dem Verbrauch von Ketonkörpern. Gleichzeitig kommt es im katabolen Stoffwechsel zum verstärkten Proteinabbau (Mehnert et al., 2001, S. 28). Der Muskel gibt seine Aminosäuren ab, die für die Glukoneogenese der Leber benötigt werden.

So kommt es im diabetischen Manifestationsstoffwechsel durch Polyurie, Muskel- und Fettabbau zu Gewichtsverlusten und Muskelschwäche. Weiterhin führt die extreme Stoffwechselentgleisung zu einem erheblichen Elektrolyt- und Flüssigkeitsmangel. Die Ketoazidose führt neben Azetongeruch und Kussmaulatemung, auch zu Erbrechen, Kopfschmerzen und Bewusstseinstrübungen bis hin zum diabetischen Koma.

Bei der Erstbehandlung einer solchen Diabetesmanifestation stehen deshalb Rehydratation, Elektrolytausgleich und eine langsame Korrektur der Hyperglykämie durch Insulingabe im Vordergrund (Waldhäusl et al., 2004, S. 119).

2.4 Diagnose

Oft weisen klassische Symptome wie Polyurie, Polydipsie, Ketoazidose und Gewichtsverlust auf eine Typ-1-Diabetes-Manifestation hin. Diese wird meist von einem banalen Infekt begleitet (DDG, 10/2004, S. 4). Bei Auftreten dieser Symptome sollten sofort folgende Laborwerte bestimmt werden, um die Diagnose zu festigen:

- starke Glukosurie (> 55 mmol/l; 1,0 g/dl),
- mögliche Ketonurie (häufig > 4 mmol/l; 0,4 g/l Azetoazetat),
- Blutzucker (≥ 200 mg/dl; 11,1 mmol/l) zu einem beliebigen Zeitpunkt

(ISAPD, 2000, S. 17).

Weitere Symptome eines Diabetes mellitus können reduzierte Leistungskraft, Müdigkeit, Bauchschmerzen, Erbrechen oder eine Pseudoappendizitis diabetica sein (Waldhäusl et al., 2004, S. 118).

Somit äußert sich eine Diabetesmanifestation speziell bei Kindern durch:

- „Wieder auftretendes oder anhaltendes Bettnässen
- Bauchschmerzen mit oder ohne Erbrechen
- Vaginale Candidamykose
- Schlechte Gewichtszunahme oder Gewichtsverlust
- Müdigkeit, Reizbarkeit, schlechte schulische Leistungen
- Ständig wiederkehrende Hautinfektionen“

(ISAPD, 2000, S. 25).

90% aller Diabeteserkrankungen im Alter unter 25 Jahren sind dem Typ 1 zuzuordnen. Hierbei unterscheidet sich die Diagnostik nicht von der erwachsener Diabetespatienten (DDG, 05/2004a, S. 58). Es ist jedoch zu beachten, dass umso jünger das diabetische Kind ist, desto kürzer ist die Latenzzeit zwischen Auftreten erster Symptome und einer metabolischen Entgleisung mit einer Ketoazidose. Ohne Therapie kann das Kind schon nach kurzer Zeit in ein lebensbedrohliches Koma fallen. Daher ist jede Diabetesmanifestation im Kindesalter als Notfall zu betrachten und muss sofort behandelt werden (Waldhäusl et al., 2004, S. 118).

2.5 Komplikationen

Wie wichtig eine optimale Stoffwechseleinstellung ist, wird meist erst dann deutlich, wenn der Blutzucker entgleist. Kommt es zu einer kurzzeitigen, aber intensiven Störung der Blutglukose, spricht man von Akutkomplikationen. Ist der Blutzucker über längere Zeit erhöht, kann dies zu diabetischen Folgeerkrankungen führen.

2.5.1 Akute Komplikationen

Als Akutkomplikationen bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1 gelten die Hyperglykämie mit der diabetischen Ketoazidose und die Hypoglykämie. Beide Formen entstehen durch Entgleisungen des Blutzuckerspiegels.

Eine Hyperglykämie tritt bei verstärktem Insulinbedarf auf. Der Körper benötigt z. B. vermehrt Insulin bei Infektionen, Operationen oder anhaltendem Stress. Ebenso kann eine zu niedrig dosierte oder weggelassene Insulininjektion zur Hyperglykämie führen (Waldhäusl et al., 2004, S. 127). In schweren Fällen, beispielsweise bei der Manifestation, kommt es dann, wie in Kapitel 2.3 beschrieben, zur diabetischen Ketoazidose. Die Symptome reichen von Erbrechen, Kopf- und Bauchschmerzen, über Azetongeruch, Kussmaulatmung, Bewusstseinstrübung bis hin zum Koma (Waldhäusl et al., 2004, S. 127). Die Ketoazidose ist eine der wesentlichen Ursachen für Morbidität und Mortalität bei diabeteskranken Kindern (DDG, 05/2004a, S. 63).

Die Gefahr einer Hypoglykämie entsteht, sobald der Blutzuckerspiegel unter 50 mg/dl bzw. unter 2,7 mmol/l absinkt (Hürter et al., 2007, S. 345). Die Hauptursachen für einen derartigen Blutzuckerabfall sind eine verstärkte Insulinwirkung, z. B. bei Überdosierung der Injektion, oder ein vermindertes Kohlenhydratangebot, wie es möglicherweise bei Appetitlosigkeit, Essensverweigerung oder falscher Kohlenhydrateinschätzung auftreten kann. Ein weiterer Hauptgrund für eine Hypoglykämie ist intensive körperliche Aktivität, wie sie Kinder beim Toben oder im Sport gern ausleben (Hürter et al., 2007, S. 356).

Eine leichte Hypoglykämie äußert sich meist harmlos mit Hunger, Schweißausbrüchen und Zittern. Sinkt der Blutzucker jedoch zu stark ab, kann es zu Krampfanfällen, Bewusstlosigkeit oder Hemiparese kommen. Bereits eine einmalige lang anhaltende schwere Hypoglykämie kann zu dauerhaften Hirnschädigungen führen (Waldhäusl et al., 2004, S. 127).

Eine Untersuchung in deutschen Fachkliniken hat gezeigt, dass schon im ersten Jahr nach Manifestation Kinder und Jugendliche unter 19 Jahren wegen einer Ketoazidose oder einer Hypoglykämie behandelt werden müssen (Icks, 2002, S. 104 ff.). Als Ursache dafür werden hauptsächlich sozioökonomische Faktoren diskutiert (Icks et al., 2003, S. 223). Um solchen Akutkomplikationen vorzubeugen, ist es wichtig, dass die betroffenen Kinder bzw. Jugendlichen und ihre Eltern intensiv aufgeklärt und gut geschult werden.

2.5.2 Folgeerkrankungen

Bei den Spätkomplikationen des Diabetes unterscheidet man zwei verschiedene Krankheitsprozesse. Die Makroangiopathie beschreibt die Erkrankung großer und größerer Gefäße, die zu einer verstärkten und beschleunigten Arteriosklerose führen können. Unter der Mikroangiopathie versteht man die vaskulären Folgeerkrankungen der kleinen Gefäße. Die Entwicklung diabetischer Spätfolgen ist meist schleichend, sodass organische Schädigungen als Folge dieser Krankheitsprozesse meist erst 10 bis 15 Jahre nach Manifestation auftreten (Hürter et al., 2007, S. 91). Als Risikofaktoren für die Entwicklung einer Angiopathie werden Langzeithyperglykämie, genetische Disposition, arterieller Blutdruck, Lipidstoffwechsel, Hormone sowie Ernährungsverhalten und Nikotinkonsum diskutiert (Bittner et al., 2003, S. 193 ff.). Mikroangiopathien zeigen sich meist am Auge (Retinopathie), in der Niere (Nephropathie) und an den Nerven (Neuropathie). Eine Retinopathie verläuft meist asymptomatisch und ist die häufigste Ursache für Erblindungen bei erwachsenen Diabetikern. Die diabetische Nephropathie, die bis zum Nierenversagen führen kann, zählt zu den Hauptursachen der Mortalität bei jungen Erwachsenen. Meist wird sie von einem erhöhten Blutdruck begleitet (ISAPD, 2000, S. 98 ff.).

Die Neuropathie äußert sich in sehr vielfältigen Symptomen wie Brennen, Kribbeln, verändertes Temperatur- und Schmerzempfinden bis hin zu Lähmungen. Allerdings korrelieren Schwere und Ausmaß der Symptome mit der Qualität der Stoffwechseleinstellung des Patienten, sodass durch eine verbesserte Stoffwechselsituation auch eine Milderung der Krankheitsanzeichen möglich ist (Hürter et al., 2007, S. 109 f.).

Mag auch die eigentliche Folgeerkrankung erst im Erwachsenenalter auftreten, so beginnt die Gefahr einer diabetischen Angiopathie jedoch schon im Kindes- und Jugendalter mit der Manifestation. Aus diesem Grund sollte bereits in der Kindheit bzw. im Jugendalter mit der Prävention von diabetischen Langzeitkomplikationen begonnen werden (Hürter et al., 2007, S. 91). Hierbei ist eine normnahe Stoffwechseleinstellung sehr wichtig. Es gibt zwar keinen HbA_{1c}-Schwellenwert, der ein angiopathiefreies Leben garantiert, jedoch konnte in der DCCT-Studie gezeigt werden, dass eine 10%ige Verbesserung des HbA_{1c}-Wertes zu einer 44%igen Reduktion des Risikos führt (ISAPD, 2000, S. 98). Neben der Stoffwechseleinstellung ist auch eine regelmäßige Untersuchung nach mikrovaskulären Auffälligkeiten nötig. Diese sollte ab einer Diabetesdauer von 5 Jahren oder spätestens ab dem 11. Lebensjahr durchgeführt werden (DDG, 05/2004a, S. 64).

2.6 Therapie

In den ersten 10 bis 14 Tagen nach der Manifestation findet die stationäre Initialbehandlung statt. In dieser Phase erfolgt die Stoffwechseleinstellung durch die Wahl der passenden Insulintherapie und die ebenso wichtige Initialschulung der Patienten und ihrer Familien (Hürter et al., 2007, S. 210). Im späteren Verlauf wird der stationäre Aufenthalt der Kinder auf ein Minimum begrenzt, sodass heute der überwiegende Teil der Langzeitbehandlung ambulant stattfindet. Für die Therapie von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes hat die Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie (AGPD) folgende Ziele definiert:

- „Vermeidung akuter Stoffwechselentgleisungen (schwere Hypoglykämie, Ketoazidose, diabetisches Koma).
- Reduktion der Häufigkeit diabetesbedingter Folgeerkrankungen, auch im subklinischen Stadium. Dies setzt eine möglichst normnahe Blutzuckereinstellung sowie die frühzeitige Erkennung und Behandlung von zusätzlichen Risikofaktoren (Hypertension, Hyperlipidämie, Adipositas, Rauchen) voraus.
- Normale körperliche Entwicklung (Längenwachstum, Gewichtszunahme, Pubertätsbeginn), altersentsprechende Leistungsfähigkeit.
- Die psychosoziale Entwicklung der Patienten sollte durch den Diabetes und seine Therapie möglichst wenig beeinträchtigt werden. Die gesamte Familie muss in den Behandlungsprozess eingeschlossen werden. Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Patienten sind altersentsprechend zu stärken. Insulininjektionen und Mahlzeiten sollten flexibel auf den Tagesablauf des Patienten abgestimmt sein, der Therapieplan sollte die soziale Integration nicht behindern.“ (AGPD, 1995, S. 1146 f.)

Wichtigste Maßnahme der Diabetesbehandlung ist natürlich der lebensnotwendige Ersatz des fehlenden körpereigenen Insulins und somit die Insulintherapie. Diese kann jedoch nur mit ausreichendem Wissen und praktischen Fertigkeiten der Familie erreicht werden, welche neben der Stoffwechselkontrolle auch die Ernährung umfassen. Die Patienten, ihre Eltern und andere betreuende Personen müssen in die Lage versetzt werden, die Blutzuckereinstellung im Alltag selbstständig korrekt durchführen zu können (DDG, 05/2004a, S. 59).

2.6.1 Insulintherapie

Im Allgemeinen unterscheidet man bei der Insulintherapie die konventionelle und die intensivierte Therapie.

Die konventionelle Therapie (CT) besteht aus ein bis 2 Insulininjektionen pro Tag. Bei dieser Therapieform macht das Verzögerungsinsulin den Großteil der Injektion aus. Dies hat zur Folge, dass ständig Insulin im Blut vorhanden ist und so nach einer genau berechneten strengen Diät gegessen werden muss.

Hingegen versucht die intensivierte Therapie (ICT), wie in Abbildung 1 dargestellt, die Insulinsekretion des gesunden Stoffwechsels nachzuahmen. Hierzu wird, wie auch beim gesunden Stoffwechsel, zwischen einer prandialen und basalen Insulingabe unterschieden. Vor der Mahlzeit wird der Prandialinsulinbedarf durch ein Normalinsulin bzw. schnell wirkendes Insulinanalogon gedeckt. Es dient dazu, die mit der Nahrung aufgenommenen Kohlenhydrate in die Zellen zu bringen und somit eine Hyperglykämie nach dem Essen zu vermeiden. Der nahrungsunabhängige (basale) Insulinbedarf wird in Form eines längerfristigen Insulins bzw. Insulinanalogons ein- oder zweimal täglich verabreicht. Das Basalinsulin soll die Glukoseproduktion der Leber durch Hemmung der Glukoneogenese regulieren (Hürter et al., 2007, S. 240 ff.).

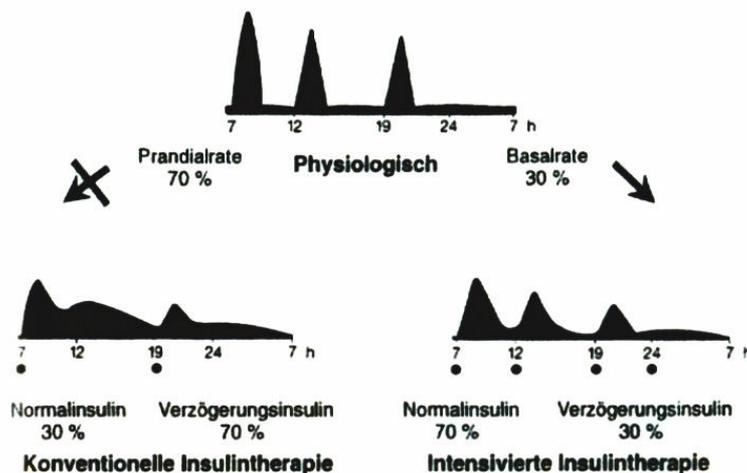


Abbildung 1: Gegenüberstellung der beiden Insulinsubstitutionsmethoden: konventionelle und intensivierte Insulintherapie in ihrem Verhältnis zur physiologischen Insulinsekretion (Hürter et al., 2005a, S. 322)

Tabelle 1: Charakteristika der konventionellen und intensivierten Insulintherapie bei Kindern und Jugendlichen (Hürter et al., 2005a, S. 322)

Charakteristika	Konventionelle Therapie	Intensivierte Therapie
Anzahl der Insulininjektionen pro Tag	1-2	4
Anteil Normalinsulin	30-40 %	70-60 %
Anteil Verzögerungsinsulin	70-60 %	30-40 %
Dominierender Insulinanteil	Verzögerungsinsulin	Normalinsulin
Anpassung	Nahrungszufuhr an Insulinwirkung	Insulinwirkung an Nahrungszufuhr
Kostform	Strenge Diät	Frei gewählte Kost
Differenzierung Prandial-/Basalinsulin	Nein	Ja

Bei der intensivierten Therapie wird in die intensivierte konventionelle Insulintherapie (ICT) und in die Insulinpumpentherapie (CSII) unterschieden. Während bei der ICT das Insulin mit einer Spritze oder einem Pen verabreicht wird, gelangt das Insulin bei der CSII durch eine tragbare, programmierbare Pumpe über einen Katheter in das Unterhautfettgewebe.

Die Entscheidung für die konventionelle oder die intensivierte Therapie sollte in Absprache mit den Kindern und deren Familien erfolgen. Die unterschiedlichen Charakteristika sind zur Übersicht in Tabelle 1 aufgelistet. Weiterhin können folgende Faktoren maßgebend für die Wahl der Behandlungsmethode sein: „Alter, Diabetesdauer, Lebensstil (Ernährungsgewohnheiten, Sport-Trainingsplan, Schule, Arbeitsverpflichtungen usw.), Ziele der Stoffwechselkontrolle und ganz besonders individuellen Patienten-/Familienvorlieben“ (ISPAD, 2000, S. 52).

Die konventionelle Dauertherapie gilt heute wegen ihrer unphysiologischen Wirkweise als veraltet. Sie wird jedoch noch vereinzelt in der Remissionsphase bei Kleinkindern und jüngeren Schulkindern angewandt (Hürter et al., 2007, S. 248, 330). Daher sprechen laut Hürter et al. viele Gründe dafür, Kleinkinder, Kinder und Jugendliche bereits nach der Manifestation mit der intensivierten Insulintherapie (ICT oder CSII) zu behandeln (Hürter et al., 2007, S. 246).

Der Trend hin zur intensivierten Insulintherapie wird auch in der aktuellen Auswertung der DPV-Initiative mit Daten von 1995 bis 2005 beobachtet. Hier werden die Daten von 22.344 diabetischen Kindern und jungen Erwachsenen ausgewertet, wobei Patienten in der Remissionsphase von der Untersuchung ausgeschlossen sind. Wie in Abbildung 2 zu erkennen ist, hat der Anteil der intensiviert behandelten Kinder und jungen Erwachsenen in den vergangenen 11 Jahren immer weiter zugenommen. So werden im Jahr 2005 67% der Patienten intensiviert und 17% mit Insulinpumpe behandelt. In Abbildung 3 sind die zunehmenden täglichen Insulininjektionen über die Jahre veranschaulicht. Wie zu erkennen ist, zieht sich diese Entwicklung durch alle Altersgruppen (Holl et al., 2006, S. 252 ff.).

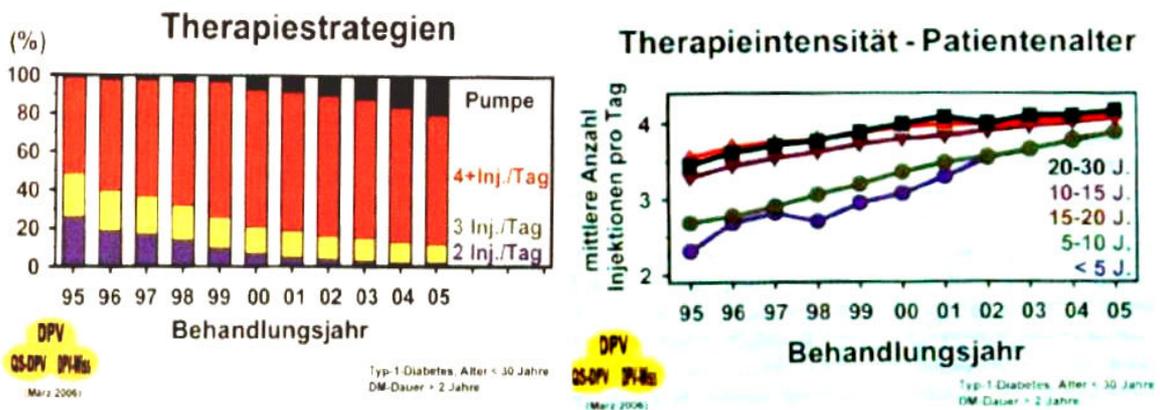


Abbildung 2 und 3: Anteil der jeweiligen Insulintherapie und die Anzahl der mittleren täglichen Insulininjektionen in den 1995 bis 2005 (Holl et al., 2006, S. 255)

2.6.2 Nichtmedikamentöse Therapie

Die Behandlung mit Insulin bildet die Grundlage bei der Therapie von Typ-1-Diabetes. Jedoch funktioniert sie nur im Zusammenhang mit ausreichendem Wissen über Ernährung bei Diabetes und regelmäßigen Stoffwechselkontrollen. Beide Inhalte werden den Patienten und deren Eltern in Schulungen vermittelt. Auf die altersgerechte Ernährung von diabeteskranken Kindern wird im nachfolgenden Kapitel näher eingegangen.

Die Stoffwechselkontrollen sollen vor jeder Insulininjektion, meist vor dem Essen (präprandial), durchgeführt werden. Dafür wird der Zuckergehalt des Blutes mit Hilfe eines Messgerätes bestimmt. Je nach Höhe der Blutglukose müssen die Patienten oder ihre Eltern unter Berücksichtigung der geplanten Mahlzeit die Insulindosis berechnen. Die unten aufgeführte Tabelle zeigt, welche Blutzuckerwerte bei Kindern optimal sind und wann gegenreguliert werden muss.

Tabelle 2: Blutglukoserichtwerte bei Kindern ohne und mit Typ-1-Diabetes (nach AGPD und ISPAD) (Hürter et al., 2007, S. 197)

	Ideal (stoffwechselgesund)	Optimal	Mäßig	Sehr schlecht (Maßnahmen erforderlich)
Präprandiale oder nüchtern BG				
mmol/l	3,6–6,1	3 –7	>8	>9
mg/dl	65– 110	72–126	>144	>162
Postprandiale BG				
mmol/l	4,4–7	5–11	11,1–14	>14
mg/dl	79–126	90–198	200–252	>252
Nächtliche BG				
mmol/l	3,6–6	Nicht <3,6	<3,6 oder >9	<3 oder >11
mg/dl	65–108	Nicht <65	<65 oder >162	<54 oder >200

Diese Stoffwechselfelbstkontrolle ist eine wichtige Ergänzung zur Insulintherapie, da die betroffenen Kinder oder ihre Eltern die Blutzuckerwerte sofort erfassen können. Durch regelmäßiges Messen können Hypo- und Hyperglykämien rechtzeitig erkannt und somit drohenden Komplikationen sofort entgegengewirkt werden. Des Weiteren entsteht durch die selbstständige Blutzuckerkontrolle ein Schulungseffekt bezüglich der Reaktion der Blutglukose auf Insulin, Nahrungsaufnahme und körperliche Betätigung (ISPAD, 2000, S. 37). Üblicherweise werden die gemessenen Blutzuckerwerte und die gespritzten Insulindosen in einem Diabetiker-Tagebuch notiert.

Zusätzlich zur Blutzuckerselbstkontrolle überprüft der behandelnde Arzt regelmäßig Größe, Gewicht und Füße der Kinder. Bei diesen Untersuchungen wird das glykierte Hämoglobin HbA_{1C} gemessen, mit dessen Hilfe der Arzt auf die Stoffwechseleinstellung der letzten 6 bis 12 Wochen schließen kann (ISPAD, 2000, S. 41). Bei einer guten bis akzeptablen Stoffwechseleinstellung beträgt der HbA_{1C}-Wert zwischen 6-8 % (Hürter et al., 2007, S. 200). Liegt der Wert jedoch über 8 %, sollte untersucht werden, ob das Insulinpensum dem Stoffwechsel des diabetischen Kindes neu angepasst werden muss oder ob die Insulintherapie nicht konsequent befolgt wird. „Die DCCT hat gezeigt, dass mit einem Ansteigen des HbA_{1C} auf über 7,5 % [...] das Risiko von späteren mikrovaskulären Komplikationen steil ansteigt.“ (ISPAD, 2000, S. 41)

3 Grundlagen Ernährung

In diesem Kapitel werden die allgemeinen Ernährungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche dargestellt. Des Weiteren wird die spezielle Bedeutung der Ernährung für die Insulinbehandlung erörtert und die Empfehlungen der DDG und der ISPAD für die Ernährung von diabetischen Kindern näher erläutert.

3.1 Ernährungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche

Im Laufe ihrer Entwicklung nähern sich Kinder stufenweise den Ernährungsformen von Erwachsenen an. Ihr Bedarf an Energie, Kohlenhydraten, Eiweiß, Fetten, Vitaminen, Mineralstoffen und Flüssigkeit verändert sich mit der Zeit und wird durch Faktoren, wie Alter, Größe, Gewicht und Geschlecht beeinflusst. Zudem wird ihr Essverhalten durch ihre Lebensweise, ihre körperlichen und geistigen Aktivitäten sowie ihre Empfindungen mitbestimmt (Hürter et al., 2005a, S. 228).

Speziell für die Bedürfnisse und Vorlieben von Kindern und Jugendlichen wurde vom Forschungsinstitut für Kinderernährung in Dortmund (FKE) die optimierte Mischkost (optimiX) entwickelt. Sie basiert auf den D-A-CH-Referenzwerten (siehe Anhang) und ist somit auf eine ausreichende Zufuhr an essenziellen und nicht essenziellen Nährstoffen abgestimmt, die Kinder und Jugendliche für Wachstum und Entwicklung benötigen. Die überwiegend pflanzliche und fettmoderate Lebensmittelzusammenstellung der optimierten Mischkost unterstützt die Prävention von ernährungsmitbedingten Krankheiten, wie z. B. Adipositas oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Gleichzeitig berücksichtigt das Konzept aber auch die Essensvorlieben und -abneigungen der Kinder. In der optimierten Mischkost werden übliche Lebensmittel verwendet, sodass auf spezielle Kinderprodukte und Nährstoffsupplemente verzichtet wird. Des Weiteren entspricht die empfohlene Mahlzeitenverteilung den üblichen Essgewohnheiten von 3 Hauptmahlzeiten, wovon eine warm und 2 kalt verzehrt werden sollten, und 2 Zwischenmahlzeiten (<http://www.schuleplusessen.de>, 10.04.07).

Im Allgemeinen empfiehlt die optimierte Mischkost einen reichlichen Verzehr an Getränken und pflanzlichen Lebensmitteln, einen mäßigen Konsum von tierischen Nahrungsmitteln und einen sparsamen Verbrauch von fettreichen Lebensmitteln und Süßwaren. Dies ist in Abbildung 4 für die verschiedenen Altersstufen näher dargestellt (Aid et al., 2007, S. 6 f.). Durch diese Lebensmittelzusammenstellung wird sichergestellt, dass der größte Teil der täglichen Energie durch Kohlenhydrate (55 %) gedeckt wird, nur ca. 30 % der Energie stammen aus Fetten und die restliche Energie (ca. 15 %) wird von Proteinen gedeckt (Aid et al., 2007, S. 9).

Altersgemäße Lebensmittelverzehrsmengen in der optimierten Mischkost								
Alter (Jahre)		1	2-3	4-6	7-9	10-12	13-14	15-18
Energie	kcal/Tag	950	1100	1450	1800	2150	2200 / 2700	2500 / 3100
Empfohlene Lebensmittel (≥ 90 % der Gesamtenergie)							w / m	w / m
Reichlich								
Getränke	ml/Tag	600	700	800	900	1000	1200 / 1300	1400 / 1500
Brot, Getreide (-flocken)	g/Tag	80	120	170	200	250	250 / 300	280 / 350
Kartoffeln ¹	g/Tag	80	100	130	150	180	200 / 250	230 / 280
Gemüse	g/Tag	120	150	200	220	250	260 / 300	300 / 350
Obst	g/Tag	120	150	200	220	250	260 / 300	300 / 350
Mäßig								
Milch, -produkte ²	ml (g)/Tag	300	330	350	400	420	425 / 450	450 / 500
Fleisch, Wurst	g/Tag	30	35	40	50	60	65 / 75	75 / 85
Eier	Stck./Woche	1-2	1-2	2	2	2-3	2-3 / 2-3	2-3 / 2-3
Fisch	g/Woche	50	70	100	150	180	200 / 200	200 / 200
Sparsam								
Öl, Margarine, Butter	g/Tag	15	20	25	30	35	35 / 40	40 / 45
Geduldete Lebensmittel (≤ 10 % der Gesamtenergie)								
maximale Energieemenge	kcal/Tag	90	110	140	180	210	220 / 270	250 / 310

1) oder Nudeln, Reis u. a. Getreide

2) 100 ml Milch entsprechen im Kalziumgehalt ca. 15 g Schnittkäse oder 30 g Weichkäse

Abbildung 4: Altersentsprechende Verzehrsmengen an empfohlenen und geduldeten Lebensmitteln in der optimierten Mischkost (Aid et al., 2007, S. 7)

Wie aus Abbildung 4 ersichtlich ist, setzen sich die für den *reichlichen* Verzehr empfohlenen Lebensmittel aus Brot, Getreideprodukten, Kartoffeln, Gemüse, Obst und Getränken zusammen.

Für Kinder geeignete Getränke sind z. B. Wasser, ungesüßte Früchte- und Kräutertees und leichte Saftschorlen. Hingegen sind pure Säfte, Fruchtsaftgetränke und Limonaden wegen ihres hohen Zuckergehaltes weniger als Durstlöscher zu empfehlen. Koffeinhaltige Getränke, wie schwarzer Tee, Kaffee, Cola und Eis-tee ebenso wie alkoholische Getränke sollten von Kindern gar nicht und von Jugendlichen nur in begrenzten Mengen getrunken werden (Aid et al., 2007, S. 15 f.).

Brot und Getreideprodukte, wie beispielsweise Müsli, Nudeln oder Reis sollten mindestens zur Hälfte aus Vollkorn bestehen, da Vollkornprodukte besonders reich an Mineralstoffen, Vitaminen, Ballaststoffen, Proteinen und ungesättigten Fettsäuren sind (Aid et al., 2007, S. 16 f.).

Obst und Gemüse sind wichtige Spender von Mineralstoffen, Vitaminen und sekundären Pflanzenstoffen. Diese Stoffe sind wichtig für die Entwicklung und das Wachstum der Kinder und sie haben gleichzeitig vielfältige gesundheitsfördernde Wirkungen. Gemüse und Obst sollte möglichst entsprechend der Saison gekauft und Kindern und Jugendlichen fünfmal am Tag als Teil einer Haupt- oder Zwischenmahlzeit angeboten werden (Aid et al., 2007, S. 18).

Die Sparte der *mäßig* zu konsumierenden Nahrungsmittel besteht aus Milch, Milchprodukten, Eier, Fleisch, Wurst und Fisch.

Milch und Milchprodukte liefern wichtiges Kalzium für das Knochenwachstum der Kinder. Da in Deutschland zu viel Fett, besonders gesättigtes Fett, gegessen wird, empfiehlt die optimierte Mischkost halb entrahmte Milch (1,5 % Fett) und Milchprodukte, wie fettarmer Joghurt, fettarme Dickmilch und Magerquark. Frischkäse sollte maximal 30 % Fett i. Tr. und Schnittkäse maximal 45 % Fett i. Tr. haben.

Bei Fleisch und Fleischwaren sollten generell fettarme Varianten gewählt werden. Sie enthalten viel Protein, Zink und Niacin. Diese Stoffe benötigen Kinder zum Wachsen und für ihre Immunabwehr. Zudem ist Fleisch ein besonders guter Eisenlieferant.

Eier enthalten Eiweiße, die für den Körper besonders gut verwertbar sind. Jedoch sollten aufgrund ihres Cholesteringehaltes nicht mehr als 3 Eier pro Woche gegessen werden.

Fische sind neben Jodsalz die wichtigste Jodquelle. Fettreiche Fische, wie Makrele, Hering oder Lachs enthalten zusätzlich noch wertvolle n-3-Fettsäuren. Aus diesen Gründen sollten Kinder eine Fischmahlzeit pro Woche genießen (Aid et al., 2007, S. 28 ff.).

Zu den *sparsam* zu verwendenden Lebensmitteln gehören bei der optimierten Mischkost Öle, Fette und Süßigkeiten.

Als Öle und Fette im Rahmen der optimierten Mischkost gelten „sichtbare“ Fette, wie Brotaufstriche und Zubereitungsfette. Hierbei sollten pflanzliche Öle und Margarine bevorzugt werden, da diese ungesättigte Fettsäuren und Vitamin E, ein Antioxidans, enthalten. Wegen seinem günstigen Fettsäureverhältnis ist hier besonders das Rapsöl zu bevorzugen, aber auch Olivenöl, Sonnenblumenkern- und Maiskeimöl sind empfehlenswerte Zubereitungsfette.

Jedoch wird in Deutschland zu viel Fett konsumiert. Hierbei handelt es sich meist um „versteckte“ Fette aus mäßig zu verzehrenden Lebensmitteln, wie z. B. Wurst, Käse und fettreiche Milchprodukte, die reich an ungünstigen gesättigten Fettsäuren sind. Zum anderen lauern „versteckte“ Fette auch in Süßigkeiten, wie z. B. Schokolade, Chips, Eis, Kekse und Nuss-Nougat-Creme. Diese enthalten meist trans-Fettsäuren, die ebenso negativ für die Ernährung zu bewerten sind wie gesättigte Fettsäuren. Um den Konsum dieser ungünstigen Fette zu minimieren, sollten bei Fleisch, Fleischwaren, Milch und Milchprodukte fettarme Varianten gewählt werden (Aid et al., 2007, S. 31 f.).

Süßwaren sind ernährungsphysiologisch überflüssig aber für die meisten Kinder unverzichtbar. Sie zählen deswegen bei der optimierten Mischkost zu den geduldeten Lebensmitteln. Süßigkeiten sollten nur ab und zu als Dessert oder Zwischenmahlzeit angeboten werden und einschließlich Haushaltszucker maximal 10 % der täglichen Energie ausmachen (Aid et al., 2007, S. 32).

Fasst man die optimierte Mischkost zusammen, so sollten Kinder und Jugendliche, ebenso wie Erwachsene, reichlich Getränke, Obst und Gemüse, Brot, Kartoffeln und Getreideprodukte zu sich nehmen. Sie sollten Maß halten bei Milch und Milchprodukten, Fleisch, Wurst, Fisch und Eiern. Mit Fetten, Ölen und Süßigkeiten sollte sparsam umgegangen werden. Bildlich lassen sich diese Empfehlungen durch die Ernährungspyramide veranschaulichen (Abb. 5). Dennoch hat jedes Kind eigene Vorlieben und Abneigungen, die sich im Laufe seiner Entwicklung verändern können. Daher sollte die Ernährung von Kindern und Jugendlichen mit Orientierung an der optimierten Mischkost individuell und abwechslungsreich gestaltet werden.

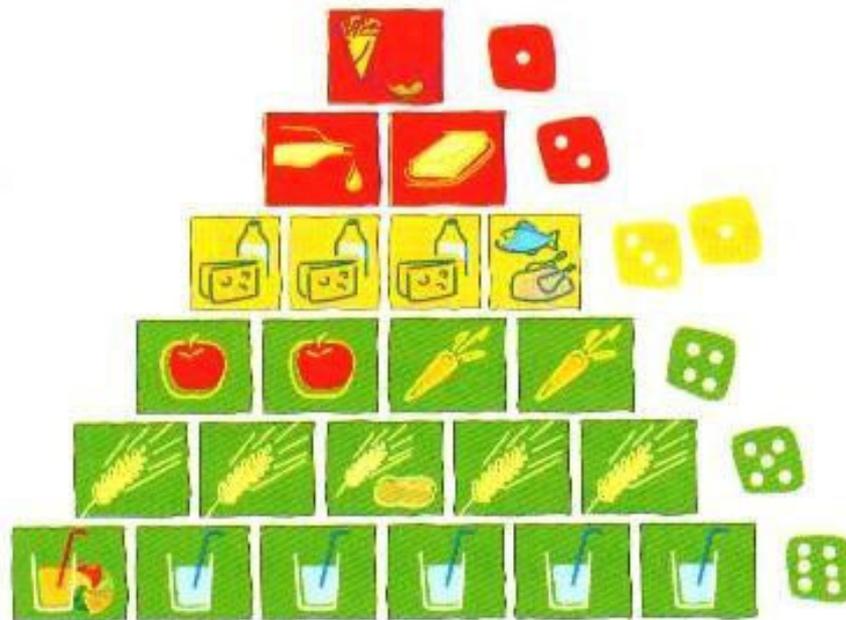


Abbildung 5: Die Kinderernährungspyramide (Aid et al., 2005, S. 16)

3.2 Bedeutung der Ernährung für die Insulintherapie

In der Ernährung von Diabetespatienten spielt die Blutzuckerwirksamkeit von kohlenhydrathaltiger Nahrung eine maßgebende Rolle. Zu den kohlenhydratreichen Lebensmitteln zählen z. B. Brot, Getreideprodukte, Kartoffeln, Obst, Milch und einige Milchprodukte, Süßigkeiten, Kuchen, Marmelade, Honig, Säfte und zuckerhaltige Getränke. Durch den Verzehr dieser Nahrungsmittel steigt der Blutzucker an und muss bei Diabetikern durch Insulingaben reguliert werden. Dies wird bei konventioneller und intensivierter Therapie von unterschiedlichen Standpunkten aus betrachtet.

Bei der konventionellen Insulintherapie muss die Nahrungsaufnahme an das Wirkungsprofil des injizierten Insulinpräparates angepasst werden. Die konventionell eingestellten Kinder leben nach einer berechneten „Diabetesdiät“, die jeden Tag eingehalten werden muss. Dabei werden die Nahrungsmittel auf möglichst viele kleine Mahlzeiten verteilt, die pünktlich gegessen werden sollen. Ein Kind mit einer 1- oder 2-Spritzentherapie benötigt mindestens sechs Mahlzeiten über den Tag verteilt. Jedoch sind in Deutschland eher drei Hauptmahlzeiten typisch, bei denen gleich viel gegessen wird. Hinzu kommt, dass der kindliche Bedarf an Nahrungsmitteln individuellen Schwankungen unterliegt. Allerdings muss für eine gute Stoffwechseleinstellung nach einer vorgegeben Kohlenhydrateinteilung gelebt werden, die aus häufigen, kleinen, berechneten Mahlzeiten besteht und die möglichst auf Süßigkeiten verzichtet (Hürter et al., 2005a, S. 228 f.).

Bei der intensivierten Therapie hingegen wird das Prandialinsulin an die geplante Nahrungsaufnahme angepasst somit können die Kinder frei wählen, wann sie wie viel essen möchten. Bei dieser Therapieform ist die Umsetzung der drei Hauptmahlzeiten problemlos möglich. Zwischenmahlzeiten können integriert werden, müssen jedoch nicht unbedingt gegessen werden. Da kein Zwang zu kleinen Mahlzeiten besteht, können sich die Kinder satt essen. Auch Süßigkeiten und Fast Food sind in geringen Mengen erlaubt. Somit lässt sich die intensivierte Therapie leichter an die Essgewohnheiten der Familien und an die Bedürfnisse der Kinder anpassen (Hürter et al., 2005a, S. 230 f.).

Um beide Therapieformen durchführen zu können, benötigen die jungen Patienten und ihre Eltern ein fundiertes Wissen über den Kohlenhydratgehalt der Lebensmittel. Bei der konventionellen Insulinbehandlung wird dieses Wissen benötigt, um die Nahrungsmenge zu berechnen, die nötig ist, um ein Absinken des Blutzuckers durch das Verzögerungsinsulin zu vermeiden. ITC- oder CSII-behandelte Kinder und ihre Eltern brauchen diese Informationen, um eine Hyperglykämie nach dem Essen zu verhindern (Hürter et al., 2005a, S. 217).

Der Kohlenhydratgehalt von Lebensmitteln wird zur praktischen Orientierung meist in Schätzeinheiten, wie BE oder KE/KHE angegeben. Eine Schätzeinheit entspricht ungefähr 10 – 12g Kohlenhydrate. Jedoch liegt die biologische Schwankungsbreite der kohlenhydrathaltigen Lebensmittel im Schnitt bei 20-30 %, welche berücksichtigt werden sollte (Hürter et al., 2005a, S. 218). Es ist bisher noch nicht nachgewiesen, ob diese Austauschsysteme von Eltern und jungen Menschen überhaupt begriffen und auf lange Sicht umgesetzt werden. Dadurch besteht die Befürchtung, dass sie während des Wachstums eher zu einer Kohlenhydratbeschränkung führen und somit ein unkontrolliertes Essverhalten (einschließlich Essstörung) provozieren können. Jedoch ist eine Quantifizierung von Kohlenhydraten in Lebensmitteln besonders für die intensivierete Behandlung notwendig. Hierbei können Teller- und Handportionen Eltern und jungen Menschen helfen, sich Menge und Art von Kohlenhydraten vorzustellen und somit deren Blutzuckerwirkung abzuschätzen (ISPAD, 2000, S. 59 f.). Um Kindern die Quantifizierung von Kohlenhydraten verständlich zu machen, wird im pädiatrischen Bereich oft mit der Tabelle „Zehn Gramm KH“ (siehe Anhang) gearbeitet. Bei dieser Austausch-tabelle entsprechen 10 g Kohlenhydrate einer KE, welche sich auch gut in üblichen Küchenmaßen ausdrücken lässt. Für viele Lebensmittel sind in dieser Tabelle die Portionsmengen als Fotos dargestellt, die einer KE entsprechen. Die Abbildungen liefern eine greifbare Vorstellung von Lebensmittelmengen, die für Kinder gut verständlich ist (Hürter et al., 2005b, S. 77; Hürter et al., 2005a, S. 218).

Einen weiteren Aspekt zur Blutglukosewirksamkeit von Nahrungsmitteln und Mahlzeiten liefert der glykämische Index (GI). Der GI ist ein „Parameter zur Angabe des Blutzuckeranstieges nach Verzehr einer bestimmten Menge eines Nahrungsmittels bezogen auf dieselbe Menge einer reinen Glukosemahlzeit (GI=100)“ (Scherbaum, 2006, S. 130).

Nach dem Verzehr von Lebensmitteln mit einem hohen GI, wie beispielsweise Zucker, Cornflakes oder Cola-Getränken, kommt es zu einem schnellen und hohen Blutzuckeranstieg. Hingegen steigt die Blutglukose bei Nahrungsmitteln mit niedrigem GI, wie Äpfel, rohe Karotten oder Hülsenfrüchte nur mäßig an. Jedoch ist der GI extrem variabel und von vielen Faktoren abhängig, wie beispielsweise Aufbereitung der Nahrung, Zeitpunkt der Magenentleerung, Dünndarmpassage des Speisebreis, Verdauung und Resorption sowie dem Glukoseanteil der Nahrung (Hürter et al., 2005a, S. 226). So erweist sich der GI in vielen Experimenten als unzuverlässig und widersprüchlich. Die Untersuchungen vertiefen zwar die Einflüsse der Nahrung auf den Blutglukosespiegel, aber sie liefern keine Regeln für die Anwendung des glykämischen Indexes im Alltag. Durch die vielfältigen Einflussfaktoren und der Tatsache, dass eine Mahlzeit aus verschiedenen Lebensmitteln mit unterschiedlichen GI zusammengesetzt ist, ist eine zuverlässige Aussage zur Blutglukosewirksamkeit durch den GI nicht möglich (Hürter et al., 2005b, S. 85).

Jedoch kann allgemein gesagt werden, dass

- umso mehr ein Lebensmittel zerkleinert und verarbeitet,
- umso reicher es an einfachen Kohlenhydraten ist und
- umso weniger Ballaststoffe, Eiweiß und Fett es enthält,

desto schneller steigt der Blutzucker bei seinem Verzehr an (Hürter et al., 2005b, S. 85 f.). Dies ist wichtig bei der Behandlung einer Hypoglykämie, da hier schnell wirkende Kohlenhydrate zugeführt werden müssen, wie z. B. Traubenzucker, Apfelsaft oder zuckerhaltige Limonade.

Hingegen bewirken Nahrungsmittel

- aus komplexen Kohlenhydraten
- mit hohem Ballaststoffanteil,
- hohem bis moderaten Eiweiß- und/oder Fettgehalt und
- geringen Verarbeitungsgrad

einen langsamen Blutglukoseanstieg (Hürter et al., 2005b, S. 85 f.).

Lebensmittel mit dieser Blutglukosewirksamkeit, wie z. B. Vollkornprodukte, Gemüse und Hülsenfrüchte, sind ein integraler Bestandteil einer gesunden Ernährung und machen deren Bedeutung für einen moderaten Blutzuckeranstieg und damit auch für die Insulintherapie deutlich.

Die unterschiedliche Blutglukosewirksamkeit von kohlenhydrathaltigen Nahrungsmitteln sollte im Rahmen der Diabetesschulung der Eltern aufgegriffen werden (Hürter et al., 2005a, S. 226 ff.). Diese sollte jedoch eher unter den Aspekten der Hypoglykämiebehandlung und der gesunden Ernährung vermittelt werden, als durch die unzuverlässige Vorhersage des GI.

Abschließend ist festzuhalten, dass in der Ernährung von diabetischen Kindern und Jugendlichen kohlenhydrathaltige Lebensmittel von maßgebender Bedeutung für die Insulintherapie sind. Sie lassen sich mit Hilfe von Austausch Tabellen quantifizieren, die bereits in der pädiatrischen Diabetesschulung angewendet werden. Hingegen sollte die Blutglukosewirksamkeit unterschiedlicher kohlenhydrathaltiger Lebensmittel in der Elternschulung, anhand der Hypoglykämiebehandlung und der gesunden Ernährung vermittelt werden.

3.3 Ernährungsempfehlungen nach den Leitlinien des DDG und der ISPAD

„Die grundlegenden Ernährungsempfehlungen [für junge Menschen mit Diabetes mellitus Typ 1] sind die Gleichen wie für Kinder und Jugendliche im Allgemeinen“ (DDG, 03/2006, S. S231). In dieser Aussage sind sich DDG und ISPAD einig (DDG, 05/2004a, S. 60; ISPAD, 2000, S. 56). Demzufolge sollten diabeteskranke Kinder in Deutschland nach der optimierten Mischkost ernährt und beraten werden (Hürter et al., 2005a, S. 228).

In den Konsensus-Leitlinien der ISPAD wird diese recht allgemeine Empfehlung stärker aufgeschlüsselt. Die ISPAD empfiehlt, die tägliche Energiezufuhr so zu gestalten, dass sie für das Wachstum ausreichend ist, jedoch nicht zu Übergewicht führt. Des Weiteren sollte die tägliche Energie zu mind. 50 % aus Kohlenhydraten, zu 30-35 % aus Fetten und zu 10-15 % aus Proteinen bestehen (ISPAD, 2000, S. 58). Diese Empfehlungen stimmen mit denen der optimierten Mischkost überein (Aid et al., 2007, S. 6; 9).

Beim Verzehr von Obst und Gemüse empfiehlt die ISPAD 5 Portionen am Tag (ISPAD, 2000, S. 58). Diese Empfehlung entspricht der Kampagne „5 am Tag“, die auch in der optimierten Mischkost Anwendung findet (Aid et al., 2007, S. 18).

Ferner empfiehlt die ISPAD Mahlzeiten zu bevorzugen, die komplexe Kohlenhydrate aus Vollkornprodukten, Kartoffeln und Reis beinhalten (ISPAD, 2000, S. 59). Kohlenhydratquellen mit wasserlöslichen Ballaststoffen, wie Gemüse, Hülsenfrüchte und Obst, sind besonders zu empfehlen, da sie die Geschwindigkeit der Kohlenhydratabsorption verlangsamen. Dies ist für Diabetiker von besonderer Bedeutung (ISPAD, 2000, S. 60). Haushaltszucker und Süßigkeiten dürfen, laut ISPAD, bis zu 10 % der täglichen Gesamtenergie ausmachen. Somit laufen die Empfehlungen der ISPAD zur Verwendung von Kohlenhydraten mit denen der optimierten Mischkost konform (Aid et al., 2007, S. 16 ff.; 32). Jedoch spielt der Notzucker bei diabetischen Kindern eine gesonderte Rolle zur Verhinderung bzw. Behandlung von Hypoglykämien (ISPAD, 2000, S. 61). Des Weiteren werden Zuckeraustauschstoffe und Fruktose als spezielle diabetische Süßungsmittel nicht empfohlen. Zum gleichen Schluss gelangt die ISPAD bei Diabetikerprodukten.

Süßstoffe können jedoch in Maßen genutzt werden (ISPAD, 2000, S. 61; 63). Sie sind energiefrei und zahnfreundlich und verursachen bei üblichen Verzehrsgewohnheiten von Kindern keine gesundheitlichen Schäden (Aid et al., 2007, S. 34).

Bei der Verwendung von Fetten gleichen die Empfehlungen der ISPAD ebenfalls denen der optimierten Mischkost. So empfiehlt die ISPAD die Reduktion gesättigter und trans-Fettsäuren aus tierischen Produkten und Süßwaren. Hingegen sollten möglichst Öle und Fette aus mehrfach und einfach ungesättigten Fettsäuren, wie Sonnenblumen-, Raps- oder Olivenöl und tranhaltigen Fischen, zur Reduktion des kardiovaskulären Risikos bevorzugt werden (ISPAD, 2000, S. 61; Aid et al., 2007, S. 31 f.).

Eiweiß sollte, laut ISPAD, aus pflanzlichen Quellen, wie Bohnen, Hülsenfrüchten und Linsen, bevorzugt werden (ISPAD, 2000, S. 62). Diese Empfehlung gleicht der optimierten Mischkost, da Proteine hier zu jeweils 50 % aus pflanzlichen und tierischen Quellen verwendet werden (Aid et al., 2007, S. 9). Bei diabetischen Kindern mit einer anhaltenden Mikroalbuminurie, erhöhtem Blutdruck oder einer Nephropathie besteht jedoch die Gefahr, dass eine übermäßige Proteinaufnahme zu gesundheitlichen Schäden führt (ISPAD, 2000, S. 62).

Bei diabetischen Kindern ist die Ergänzung von Vitaminen, Mineralstoffen und Antioxidantien durch spezielle Supplemente und angereicherte Lebensmittel ebenfalls nicht notwendig. Die Ernährungsempfehlungen sind nach den D-A-CH-Referenzwerten ausgerichtet und die Kinder werden bei Einhaltung der optimierten Mischkost mit allen wichtigen Nährstoffen versorgt (ISPAD, 2000, S. 62; Aid et al., 2007, S. 5 ff.).

Der Konsum von Alkohol ist für Kinder generell gefährlich und wird unter der Betrachtung der allgemein geltenden Empfehlungen (optimierte Mischkost) nicht befürwortet (ISPAD, 2000, S. 63; Aid et al., 2007, S. 15 f.). Hinzu kommt, dass Alkohol ohne gleichzeitige Kohlenhydrataufnahme hypoglykämisch wirkt (ISPAD, 2000, S. 63).

Somit gilt im Allgemeinen für die Ernährung diabetischer Kinder das Prinzip der optimierten Mischkost. Es muss jedoch auf die besondere Stoffwechselsituation des Diabetes Rücksicht genommen werden. So sollten Energie- und Kohlenhydrataufnahme im Verhältnis zum jeweiligen Insulinwirkungsprofil und der körperlichen Betätigung des Kindes stehen (ISPAD, 2000, S. 58). Besonderes Augenmerk gilt der Auswahl der Kohlenhydratquellen. Diese sollten möglichst komplex sein und einen hohen Ballaststoffanteil aufweisen, da so die Absorptionsschwindigkeit positiv beeinflusst werden kann. Fruktose, Zuckeraustauschstoffe und spezielle Diabetikerprodukte sind für die Ernährung diabetischer Kinder überflüssig. Süßstoff kann, in Maßen verwendet, eine süße Alternative zu Zucker sein.

4 Grundlagen Entwicklungspsychologie

Für eine erfolgreiche Schulung ist es wichtig, Kindern ihre Erkrankung und die damit verbundenen Maßnahmen so zu erläutern, dass sie diese verstehen. Das Schulungsteam muss „das Kind dort abholen, wo es steht“. Eine kindgerechte Erklärung und der Abbau irrationaler Ängste sind somit maßgebend für eine gute Patientencompliance und für ein positives emotionales Empfinden des Kindes. Um die Denkweise von Kindern besser verstehen zu können, wird diese im folgenden Kapitel anhand der kognitiven Entwicklungstheorie nach Jean Piaget näher erläutert. Im Weiteren wird auf das kindliche Verständnis von Körper und Krankheit eingegangen und ein kurzer Einblick in die Persönlichkeitsentwicklung von Schulkindern gegeben.

4.1 Allgemeine Entwicklungspsychologie von Kindern und Jugendlichen

Der Genfer Erkenntnistheoretiker und Philosoph Jean Piaget gliedert die kognitive Entwicklung des Menschen in vier Phasen:

- „Sensumotorische Stufe (0-18 Monate),
- Stufe des präoperatorischen Denkens (18 Monate – 7 Jahre),
- Stufe des konkret-operatorischen Denkens (7-12 Jahre) und
- Stufe des formal-operatorischen Denkens (ab etwa 12 Jahren).“ (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 521)

Piaget ist der Meinung, dass es beim Übergang von einer Stufe zur nächsten zu einer kompletten Neuordnung der alten Denkstrukturen und der damit verbundenen Interpretationen des Wissens über die Welt kommt. Obwohl die Altersangaben zur Abgrenzung der Entwicklungsstufen nach neueren Erkenntnissen nur als grobe Orientierung dienen können, sind die Entwicklungsstufen für die Schulung und Beratung von Kindern und Jugendlichen eine wichtige Orientierungshilfe (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 521).

Grundschul Kinder befinden sich nach Piagets Entwicklungsmodell in der Stufe des konkret-operatorischen Denkens. In dieser Phase entwickeln Kinder folgende kognitive Fähigkeiten:

- „Verständnis für einfache Zusammenhänge zwischen Sachverhalten
- Zunehmende Fähigkeit, mehrere Zustände gleichzeitig zu betrachten
- Konzentration auf konkrete Sachverhalte (wenig Abstraktion)
- Fähigkeit, neben dem eigenen auch andere Blickwinkel zu sehen“

(Lohaus, 1998, in: Keller, 1998, S. 603).

Neben dieser kognitiven Entwicklung bilden Kinder und Jugendliche ihre eigene Identität aus. Dies geschieht, indem sie durch ihre kulturelle und soziale Umwelt vor so genannte „Entwicklungsaufgaben“ gestellt werden. Je nachdem, ob sie diese Aufgaben erfolgreich bewältigen können, sind sie in der Lage eine stabile Identität auszubilden. Hierbei spielen Gleichaltrige eine wichtige Rolle, da das Selbstbild stark vom Vergleich eigener Fähigkeiten und Eigenschaften zu denen anderer Gleichaltriger geprägt wird (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 522). Die wichtigsten Entwicklungsaufgaben von Grundschulkindern werden nach Havighurst, wie folgt, zusammengefasst:

- „körperliche Geschicklichkeit im sportlichen Wettkampf mit anderen,
- Aufbau einer positiven Einstellung zur eigenen Person,
- Lernen, mit Altersgenossen zurechtzukommen und Freundschaften aufzubauen
- Erwerb der grundlegenden Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen,
- Entwicklung von Konzepten und Denkschemata, die für das Alltagsleben notwendig sind,
- Entwicklung von Gewissen, Moral und ethischen Werten,
- Erweiterung der persönlichen Autonomie und
- Entwicklung von Einstellungen gegenüber sozialen Gruppen und Institutionen.“ (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 528)

Durch die kognitive Entwicklung in der Phase des konkret-operatorischen Denkens und die spezifischen Entwicklungsaufgaben, denen Schulkinder gegenüberstehen, ergeben sich für die Diabetesschulung gewisse Grenzen in der Wissensvermittlung. Zudem bedingen typische Auffassungsdefizite und kindliche Denkfehler ein spezifisches Eingehen auf die Ängste und spezielle Vorstellungen der Kinder.

4.2 Besondere entwicklungspsychologische Aspekte bei Grundschulkindern unter Einbezug des Diabetes

Kinder in der Stufe des *konkret-operatorischen Denkens* sind in der Lage einfache, logische Regeln zu verstehen. Für sie ist es wichtig, dass sich ihr Denken auf konkrete Objekte oder Abläufe bezieht, die sie selbst erleben, beobachten oder in Gedanken ausführen können. Mit abstrakten Thematiken oder hypothetischen Beziehungen sind sie meist überfordert und können diese nicht auf Alltagsprobleme anwenden. Hingegen sind sie manuell oft sehr geschickt und lernfähig. So können sie sich sicher Insulin spritzen oder ihre Blutzuckerwerte bestimmen, wenn sie dazu angeleitet werden (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 527).

Grundschul Kinder sind noch nicht in der Lage, mehrere Faktoren nach komplexen Regeln im Alltag umzusetzen. Damit sie sich bei alltäglichen Entscheidungen sicher fühlen, benötigen sie Klassifikationen nach bestimmten Merkmalen oder „Schwarz-Weiß-Regeln“, nach denen sie entscheiden können. So werden Kinder beispielsweise in die Lage versetzt, Lebensmittel spezifisch ihres Kohlenhydratgehaltes einzuteilen (KE-haltig oder nicht) und mit der Kohlenhydrataustauschtabelle umzugehen, sobald sie rechnen können (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 527). Demzufolge müssten sie in der Lage sein, Nahrungsmittel mit Hilfe der Lebensmittelpyramide zu klassifizieren.

„Hypothetisches Denken im Sinne von „was nicht ist“, „was sein könnte“ oder „was sein sollte“ auf einer abstrakten Ebene ist für Kinder dieser Altersstufe kaum möglich.“ (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 527) Dadurch gelingt es Schulkindern noch nicht ihre Insulindosis abhängig von mehreren Faktoren wie Nahrung, aktuellem Blutzuckerwert und geplanter Bewegung festzulegen.

Des Weiteren können Wirkungskurven oder Regelkreisläufe noch nicht in sinnvolle Therapieschritte umgesetzt werden (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 527). Demzufolge sind Grundschul Kinder mit dem gekoppelten Kurvenverlauf von Blutzucker und Insulin sowie mit dem Einbezug der Blutglukosewirksamkeit in die Bewertung von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln überfordert.

Bei der *Vorstellung über ihren Körper* betrachten Kinder die Körperteile und Organe getrennt voneinander nach der jeweiligen Funktion. Das Bild des Körpers wird bei ihnen von sichtbaren und fühlbaren Erfahrungen bestimmt und nicht als komplexes System begriffen (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 527). Aus diesem Grund macht es wenig Sinn, jüngeren Grundschulkindern durch anatomische Darstellungen die Wirkweise ihrer Erkrankung und ihrer Therapie zu erläutern.

Die Fähigkeit ihrem körperlichen Empfinden Ausdruck zu verleihen, entwickeln Kinder schrittweise. Sie unterscheiden schon früh zwischen Schmerz und Übelkeit, haben jedoch Schwierigkeiten Symptome einer Hypoglykämie, wie z. B. Konzentrationsschwäche, ihrer Ursache zuzuordnen. Hier nutzen sie wieder sichtbare Symptome wie Schwitzen und Zittern, wodurch sie jedoch nur schwer zwischen Aufregung und Hypoglykämie unterscheiden können. Ebenso fällt es Kindern schwer, bei körperlicher Anstrengung, wie beispielsweise Toben oder Sport, die Hypoglykämiesymptome ihres Körpers bewusst wahrzunehmen (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 528).

Der Begriff der Krankheit wird von Schulkindern eher vage beschrieben und kaum in Verbindung mit Organen gebracht, da sie keine genaue Vorstellung haben, was im Körper durch die Krankheit passiert. Jedoch ist vielen Kindern bewusst, dass Krankheiten durch Ansteckung mit Erregern übertragen werden. Dadurch glauben sie, eine Diabeteserkrankung sei ansteckend und ziehen sich zurück, um niemanden zu gefährden oder schließen ein diabetisches Kind aus ihrer Gruppe aus (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 528).

Viele Kinder setzen eine medizinische Behandlung gleich mit einer Heilung. So sind sich manche Kinder, trotz Aufklärung, in den ersten Wochen ihrer Diabeteserkrankung noch nicht über deren Chronizität bewusst und fallen erst später in ein seelisches Tief, wenn die Insulintherapie zum lästigen Alltag gehört (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 528).

Eine kindgerechte Erklärung des generellen Ziels und der Funktion einer medizinischen Maßnahme wird von den meisten Kindern verstanden. Jedoch können Kinder dieser Altersstufe keine langfristige, flexible Behandlung nachvollziehen. Zudem haben sie oft die Vorstellung, dass eine gewählte Behandlung konstant beibehalten wird und interpretieren Umstellungen und Variationen oft als Verschlimmerung der Erkrankung (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 528; Lohaus, 1998, in: Keller, 1998, S. 601; 604).

Für die *Persönlichkeitsentwicklung* spielt Leistung in dieser Altersgruppe eine zentrale Rolle. Das positive Selbstbild wird durch den erfahrenen Erfolg für eine selbst erbrachte Leistung geprägt (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 528 f.). Somit ist es für die Schulung wichtig, das positive Selbstbild bei erbrachter Lern- oder Denkleistung durch Belobigung oder Ähnliches zu bestärken. Es ist ebenso wichtig, zu verstehen, dass Kinder die Kritik schlechter Stoffwechselwerte oft mit einer schlechten Note, also mit einer Kritik ihrer Person gleichsetzen. Dies fördert wiederum die Entstehung eines negativen Selbstbildes. Bei kleineren Kindern (z. B. Schulanfängern), denen das Verständnis für hohe Werte noch fehlt, führt der Frust und die Traurigkeit der Eltern über die schlechte Stoffwechseleinstellung zum gleichen Effekt (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 528 f.). Jedoch ist das positive Selbstbild des Kindes für das Gelingen der Diabetestherapie ein wichtiger Faktor.

Ein weiterer wichtiger Punkt für die Persönlichkeitsentwicklung von Grundschulkindern ist die Interaktion mit Gleichaltrigen. So ist es wichtig, diabetische Kinder zu einem möglichst normalen Alltagsleben zu befähigen, indem sie beispielsweise von Klassenausflügen, Geburtstagsbesuchen oder Sportveranstaltungen nicht ausgeschlossen werden (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 529).

Allgemein sollte bei der Schulung von diabetischen Schulkindern beachtet werden, dass diese den Diabetes und dessen Behandlung nur begrenzt verstehen. Jedoch sind sie praktisch oft sehr geschickt und können mit Hilfe von Klassifikationen und einfachen Regeln Teile ihrer Diabetestherapie schon eigenständig umsetzen. Hingegen sind sie mit komplexen und längerfristigen Therapieinhalten schnell überfordert (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 529).

Für eine positive Persönlichkeitsentwicklung ist es wichtig den Kindern eine altersgemäße Selbstständigkeit außerhalb der Familie zu ermöglichen, damit sie die Chance erhalten, sich in eine Gruppe Gleichaltriger integrieren zu können. Hier kann die Diabetesschulung übertriebene Ängste der Eltern abbauen und den Kindern die nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten vermitteln, durch die gesundheitliche Risiken vermieden werden (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 529).

5 Grundlagen Diabetesschulung

Die Diabetesschulung ist ein unverzichtbarer Bestandteil der Diabetestherapie (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 518). Sie kann jedoch nur erfolgreich sein, wenn Therapie und Schulung aufeinander abgestimmt sind (DDG, 05/2004a, S. 61). Im folgenden Kapitel werden Ziele und Gliederung der Diabetesschulung dargestellt und ein kurzer Einblick in die Initial- und Folgeschulung bei Grundschulkindern gegeben. Zum Abschluss wird vertiefend auf die Ernährungsschulung im Rahmen der Diabetesschulung eingegangen.

5.1 Ziele und Gliederung der Diabetesschulung

Die Diabetesschulung, als zentrales Element der Langzeitbetreuung, sollte von einem pädiatrisch-diabetologischen Team durchgeführt werden. Im Rahmen des Disease-Management-Programms (DMP) Diabetes mellitus Typ 1 besteht dieses Team in der Pädiatrie aus einem Pädiater mit Anerkennung als Diabetologe DDG, einem Diabetesberater DDG und einer Fachkraft für pädiatrische Ernährungsberatung (Koordinierungsausschuss Disease-Management-Programme, 2004b, S. 17). Weiterhin sollte ein Diplom-Psychologe und ein Sozialarbeiter in die Betreuung der Familie mit eingebunden werden (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 520).

Die Schulung dient in erster Linie der Förderung des Selbstmanagements der Kinder und im besonderen Maße der Eltern (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 518; DDG, 05/2004a, S. 61). Den Betroffenen werden handlungsrelevantes Wissen und praktische Fertigkeiten vermittelt, damit sie in der Lage sind, den Diabetes im alltäglichen Leben selbst zu behandeln. Hierfür ist es ebenso wichtig, die Akzeptanz der Erkrankung und ihrer Therapie bei Patienten und Eltern zu fördern sowie individuelle Lebensstile und persönliche Lebensziele in die Schulung zu integrieren. Somit werden in der Schulung Kinder und Eltern individuell darauf trainiert, ein selbstbestimmtes Leben mit Diabetes führen zu können (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 518 f.).

Speziell für die Schulung von diabeteskranken Schulkindern empfiehlt die ISPAD folgende Inhalte:

- „Lernen, bei Injektion und Therapiekontrolle mitzuhelfen und selbst durchzuführen.
- Wahrnehmung von Hypoglykämiesymptomen und Erlernen der selbstständigen Behandlung.
- Lernen, die Diabetestherapie an Schulalltag, Schulverpflegung, körperliche Betätigung und Sport anzupassen.
- Beratung der Eltern über die allmähliche Entwicklung der Unabhängigkeit ihres Kindes und das schrittweise Übertragen der Verantwortung.“ (ISPAD, 2000, S. 29)

Die Schulung unterliegt einem dynamischen Prozess. Sie muss an wandelnde Lebensumstände, Bedürfnisse und Fähigkeiten heranwachsender Kinder und deren Eltern angepasst werden. Das Schulungsangebot wird durch den Entwicklungsstand und die Selbstständigkeit des Kindes und durch die Diabetesdauer bestimmt. Dadurch ergeben sich differenzierte Schulungsprogramme für Vorschul- und Grundschulkindern, für Jugendliche in Pubertät und Adoleszenz und gesondert für ihre Eltern, die je nach Alter ihres Kindes an die jeweiligen Erziehungs- und Entwicklungsaufgaben herangeführt werden müssen (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 519; DDG, 05/2004a, S. 61).

Der erste Schulungsschritt nach der Manifestation erfolgt im Initialgespräch. Es „hat die Funktion, die Diagnose zu vermitteln, die Gefühle der Familie aufzufangen und mit ihr gemeinsam erste Perspektiven für die aktive Bewältigung der Krankheit zu entwickeln.“ (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 535)

An dieses Gespräch schließt sich die Initialschulung an. Sie erfolgt meist stationär und trainiert die Familie für die eigenständige Behandlung des Diabetes nach dem Krankenhausaufenthalt (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 520; 536). Das jeweilige Curriculum dieser Ersts Schulung sollte an die individuellen Aufnahme- und Verarbeitungsvermögen des Patienten und seiner Familie angepasst werden (DDG, 05/2004a, S. 61).

Nach der stationären Erstbetreuung schließt sich eine kontinuierliche ambulante Langzeitbetreuung an. In der Diabetesambulanz kann individuell auf aktuelle Fragen oder Probleme eingegangen werden. Jedoch ist der zeitliche Rahmen begrenzt, sodass zusätzliche strukturierte Folgeschulungen für Eltern, Jugendliche und Kinder angeboten werden. Diese Gruppenschulungen sind zunehmend ambulant, werden aber auch stationär oder durch ein mobiles Schulungsteam durchgeführt (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 520).

Eine Übersicht der Initial- und Folgeschulungen mit Aufgliederung in die einzelnen Altersklassen ist in Abbildung 6 dargestellt.

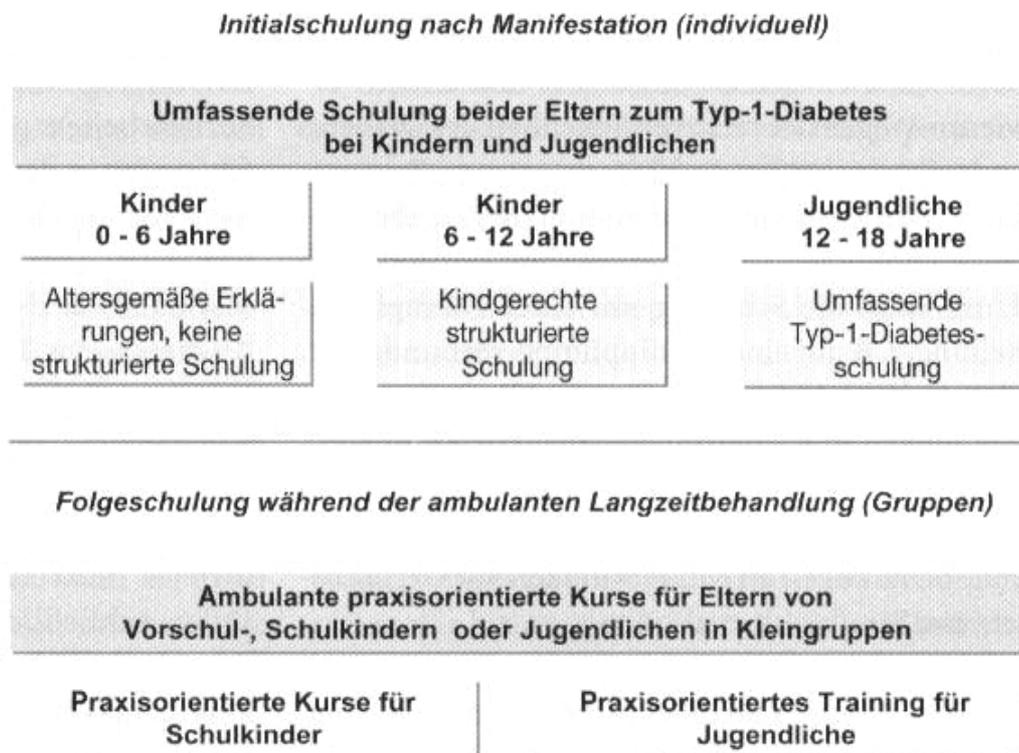


Abbildung 6: Gliederung der Diabetesschulung (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 518)

5.2 Initialschulung bei Schulkindern

Die Initialschulung erfolgt während des stationären Aufenthaltes in den ersten 10 bis 14 Tagen nach der Diabetesmanifestation. Sie schließt beide Elternteile sowie das erkrankte Kind ein und wird, wegen der relativen Seltenheiten von Diabeteserkrankungen im Kindesalter, meist individuell durchgeführt (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 289, 535 f.).

Ziel ist es, „die Familie in die Lage zu versetzen, die Behandlung mit Insulinsubstitution, ausgewogener Ernährung und Stoffwechselfelbstkontrollen zu Hause eigenständig [durchführen zu können].“ Zusätzlich soll die Familie unterstützt werden, den Diabetes und dessen Therapie mit persönlichen Lebenszielen und Gewohnheiten abzustimmen (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 536). Eltern und Kinder werden von Anfang an in die tägliche Therapie miteinbezogen. „Gemeinsam mit den Mitgliedern des Schulungsteams führen sie Stoffwechselkontrollen und Insulininjektionen durch, stellen Mahlzeiten zusammen und schätzen deren Kohlenhydratanteil ein, beobachten den Einfluss körperlicher Aktivität und diskutieren schließlich auch die Insulindosierung in Abhängigkeit von selbst gemessenen Blutglukosewerten.“ Dadurch lernen sie ihr Schicksal aktiv anzugehen. Dieser praktische Bezug ist besonders effektiv und gibt den Betroffenen ein Gefühl von Kompetenz (Lange₁ et al., 2001, S. 1038).

Die Hauptverantwortung für die alltägliche Diabetesbehandlung liegt bei Grundschulkindern noch bei den Eltern. Sie müssen wegen zusätzlicher Erziehungsfragen in der Initialschulung mehr bewältigen und lernen als ein erwachsener Typ-1-Diabetiker. Daher benötigen sie mehr Zeit als die regulär vorgesehenen 20 Schulungsstunden (à 45 Minuten) (DDG, 05/2004a, S. 61). Die Initialschulung findet für Eltern meist individuell auf das Alter ihres Kindes abgestimmt nach einem strukturierten Curriculum statt (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 536).

Schulkinder sind schon in vielen Situationen des täglichen Lebens auf eigene Entscheidungen angewiesen und benötigen daher kindgerechte Informationen über ihre Erkrankung, die Behandlung und das richtige Verhalten in bestimmten Situationen. Entsprechend ihrer kognitiven Entwicklung, müssen sie in einer strukturierten Schulung mit einfachen Verhaltensregeln und praktischen Fertigkeiten vertraut gemacht werden. Diese ermöglichen ihnen ein etwas eingeschränktes, aber sicheres Leben mit Diabetes. Komplexes theoretisches Wissen über ihre Erkrankung überfordert die Kinder schnell. Hingegen stärken praktische Fertigkeiten das Selbstvertrauen der Kinder im Umgang mit ihrer Krankheit (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 543 f.).

5.3 Folgeschulung bei Schulkindern

Folgeschulungen werden als strukturierte Gruppenschulungen für Eltern, Jugendliche und Schulkinder in Abständen von 2 bis 3 Jahren angeboten (DDG, 05/2004a, S. 61). Die Kurse dienen der Vertiefung von theoretischen und praktischen Kenntnissen und sollen die Betroffenen bei der Bewältigung der Erkrankung unterstützen (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 547 ff.).

Die Eltern haben die Gelegenheit, Erfahrungen untereinander auszutauschen. Darüber hinaus erhalten sie Hilfe bei aktuellen Erziehungsfragen (z. B. Wechsel an eine andere Schule, Klassenfahrten, Sport) (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 548).

Bei den Kindern soll in den Folgeschulungen die allgemeine psychosoziale Entwicklung gefördert werden, indem sie mehr Selbstständigkeit in der Therapie erlangen. Wie auch bei den Eltern, ist bei den Kindern der Austausch unter Gleichaltrigen mit Diabetes und das Lernen voneinander ein wichtiger Aspekt. Hierbei werden meist Kinder aus einer Klinik gemeinsam geschult. Dies hat den Vorteil, dass die Folgeschulungen mit dem therapeutischen Konzept des Diabetesteam für Kinder und Eltern aufeinander abgestimmt sind. Dabei können auch Elemente des Initialschulungsprogramms erneut aufgegriffen und für die Vertiefung genutzt werden. Es ist wichtig, dass die stationären oder ambulanten Schulungen nicht mit Ferienlagern diabetischer Kinder aus unterschiedlichen Kliniken verwechselt werden (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 548 f.).

5.4 Ernährungsschulung im Rahmen der Diabetesschulung

Die DDG hält ihre Empfehlungen für die Ernährungsschulung von diabetischen Kindern und Jugendlichen sehr allgemein. Die Ernährungsberatung ist, laut DDG, ein wichtiger Bestandteil der Diabetesschulung, da die richtige Insulindosierung nur mit dem Wissen über die Auswirkungen der Nahrung auf den Blutzuckerspiegel getroffen werden kann. Darüber hinaus spielen die Ernährungsempfehlungen für diabetische Kinder und Jugendliche in der Beratung eine wichtige Rolle. Die Ernährungsschulung sollte von einer Ernährungsfachkraft (Diätassistent, Ökotrophologe) durchgeführt werden, die sowohl in der Ernährung als auch in der Insulintherapie von Kindern und Jugendlichen kompetent ist (DDG, 05/2004a, S. 60).

Die ISPAD konkretisiert diese Empfehlungen, obwohl auch hier keine Aussagen zur initialen Ernährungsschulung bei Schulkindern getroffen werden. Die Ernährungsberatung soll, laut ISPAD, „den kulturellen, ethnischen und sonstigen Traditionen der Familie und den individuellen Bedürfnissen des Kindes angepasst werden.“ (ISPAD, 2000, S. 56) Die Ernährung des Kindes muss so ausgerichtet werden, dass sie ein optimales Wachstum ermöglicht, akuten und Langzeitkomplikationen vorbeugt und Übergewicht vermeidet. Es sollen gesunde Essgewohnheiten für das ganze Leben gefördert und das psychische Wohlbefinden erhalten werden (ISPAD, 2000, S. 56). Die ISPAD empfiehlt beim ersten Treffen eine Ernährungsanamnese durchzuführen, um die Schulung auf die individuellen Gewohnheiten und Bedürfnisse des Kindes und seiner Familie abzustimmen (ISPAD, 2000, S. 57 ff.). Weiterhin nutzt die Ernährungsfachkraft die besprochenen Informationen, um eine Standard-KE-Verteilung zu erstellen. Dieser Ernährungsplan soll bei unsicheren Familien in der ersten Zeit als Orientierung dienen, wann zu einer Mahlzeit wie viele KE gegessen oder getrunken werden (Hürter et al., 2005b, S. 73, 105 f.). Er wird sowohl bei der selteneren konventionellen Therapieform als auch bei intensiviert behandelten Kindern eingesetzt (Kricheldorf, 2007). Mit zunehmender Erfahrung kann die Familie immer mehr davon abweichen (Hürter et al., 2005b, S. 73, 105 f.). Intensiviert eingestellte Kinder und deren Eltern, die ihre Therapie ohne Probleme meistern, benötigen diese Orientierungshilfe nicht (Kricheldorf, 2007).

Auf die Anamnese folgt eine einheitliche Schulung, die auf die Ernährungsgewohnheiten der Familie Bezug nimmt und gleichzeitig einen gesunden Lebensstil fördert (ISPAD, 2000, S. 57 ff.) Inhaltlich werden in der Initialschulung die „Grundlagen zum Thema Ernährung“ vermittelt. In weiterführenden Schulungen soll, laut ISPAD, auf Inhalte wie „Ernährungsplan; eingesetzte Berechnungssysteme für Kohlenhydrate, Fett, Eiweiße und Ballaststoffe; Umgang mit besonderen Ereignissen/auswärts Essengehen; Wachstum und Gewichtszunahme; >Diätprodukte für Diabetiker<, Süßstoffe, Getränke; Ernährung bei körperlicher Betätigung“ eingegangen werden (ISPAD, 2000, S. 28 f.).

Die Initialschulung von diabetischen Schulkindern im Alter zwischen 6 und 12 Jahren und deren Eltern soll den Empfehlungen zufolge mit einer Ernährungsanamnese beginnen. Dabei werden z. B. Fragen zu den Essgewohnheiten der Familie, zu bevorzugten und unbeliebten Nahrungsmitteln sowie zum Naschverhalten des Kindes gemeinsam mit der Familie besprochen. Mit Hilfe dieser Angaben und anhand des Wirkungsprofils des verordneten Insulins kann die Ernährungsfachkraft bei Bedarf eine Standard-KE-Verteilung erarbeiten (ISPAD, 2000, S.57 ff.).

Wie bei der gesamten Diabetesschulung liegt die Hauptverantwortung für die Umsetzung der Ernährungsempfehlungen bei den Eltern. Sie müssen daher fundiert geschult werden.

Nach der Anamnese folgt für das Kind eine strukturierte Ernährungsschulung, die auf individuelle Gewohnheiten und Bedürfnisse abgestimmt werden soll. In der Initialschulung sollen dem Kind die Grundlagen zum Thema Ernährung vermittelt werden (ISPAD, 2000, S. 28 f.). Da neben den diabetesspezifischen Kenntnissen auch Inhalte zur Förderung eines gesunden Lebensstils vermittelt werden sollen (ISPAD, 2000, S. 56), muss die Ernährungsberatung mit dem Kind sowohl diabetesrelevante als auch gesundheitsfördernde Ernährungsgrundlagen trainieren (siehe Abbildung 7).

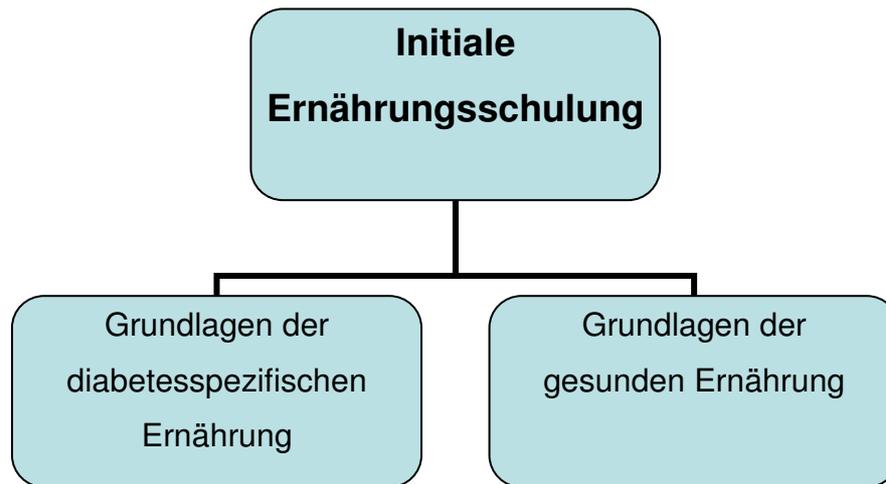


Abbildung 7: Gliederung der initialen Ernährungsschulung

Schulkinder sind in ihrem Alltag oft auf eigene Entscheidungen angewiesen, wie z. B. bei der Essensauswahl in der Schulkantine oder beim Süßigkeitenkauf am Kiosk. Sie benötigen demzufolge einfache Regeln für die Nahrungsmittelauswahl und die Fertigkeiten zur Bestimmung des KE-Gehalts von Lebensmitteln, um diese Situationen sicher zu meistern. Dieses Wissen über Kohlenhydrate in Nahrungsmitteln ist für die Kinder, unabhängig von der Therapieform, lebensnotwendig und steht dadurch in der Ernährungsschulung im Vordergrund.

Jedoch dürfen die Informationen zur gesunden Ernährung nicht vernachlässigt werden. Vor allem unter dem Aspekt, dass Deutschland die meisten Übergewichtigen in ganz Europa aufweist (<http://www.sueddeutsche.de>, 06.06.07) und die Anzahl übergewichtiger Kinder in Deutschland ansteigt (RKI, 2004, S. 98), sollte die Ernährungserziehung ein wichtiger Teil der Schulung sein. Diabetische Kinder weisen das gleiche Gewichtsverhalten auf wie stoffwechselgesunde Kinder (Hürter et al., 2005a, S. 238) und sind somit vor Übergewicht nicht gefeit. Zudem wird Übergewicht bei intensiviert behandelten Patienten mit einem ungünstigen Lipidprofil und erhöhten Blutdruckwerten verbunden (Purnell et al., 1998, S. 142 ff.). Besonders bei weiblichen Diabetespatienten ist in der Jugend (Danne et al., 1998, in: Hürter et al., 2005a, S. 238) und im Erwachsenenalter Übergewicht zu beobachten (DCCT, 1998, in: Hürter et al., 2005a, S. 238). Hinzu kommt, dass bei Typ-1-Diabetikerinnen, bereits schon im Grundschulalter, eine erhöhte Prävalenz zu Essstörungen zu beobachten ist (Daneman et al., 1998, in: Hürter et al., 2005a, S. 239; Colton et al., 2004, S. 1654 ff.).

Natürlich erfolgt die Ernährung des Kindes und die damit verbundene Lebensmittelauswahl hauptsächlich über die Eltern. Dennoch ist es wichtig, dass das Kind bereits in der Initialschulung über die Lebensmittelpyramide einen Einblick in die gesunde Ernährung erhält, sodass in Folgeschulungen auf dieser Basis aufgebaut werden kann. Dadurch wird das Verständnis für eine gesunde Ernährung frühzeitig gefördert und einem ungünstigen Essverhalten vorgebeugt.

Die einzelnen Inhalte für die initiale Ernährungsschulung müssen demzufolge die diabetesspezifischen und die Grundlagen der gesunden Ernährung erfassen. Weiterhin sollen sie mit Hilfe von logischen Denkschritten, einfachen Regeln und praktischen Fertigkeiten das Kind in die Lage versetzen, im Alltag die richtigen Entscheidungen über seine Ernährung zu treffen. Dadurch ergeben sich folgende Inhalte für die initiale Ernährungsschulung von Schulkindern:

- Den Kindern wird im ersten Schritt erklärt, wieso sie durch den Diabetes auf ihre Ernährung achten bzw. nach einem Ernährungsplan essen sollen. In einfachen logischen Schritten wird ihnen gezeigt, dass Essen, speziell die Kohlenhydrate und Blutzucker sowie Insulin voneinander abhängen.
- Als nächsten Punkt lernen sie kohlenhydrathaltige Lebensmittel kennen.
- Danach wird den kleinen Patienten die Einteilung des Kohlenhydratgehalts in KE erläutert. Darauf folgt das praktische Training mit der KE-Tabelle.
- In einem weiteren Schritt trainieren die Kinder den Umgang mit der Lebensmittelwaage, damit sie die Lebensmittelmengen, die einer KE entsprechen, kennenlernen und praktisch üben.
- Als Nächstes stellt der Ernährungsberater den Schulkindern die Lebensmittelpyramide vor. Gemeinsam erarbeiten sie die einzelnen Stufen und ordnen die kohlenhydrathaltigen Lebensmittel zu. Durch die Zuordnung entsteht eine Verknüpfung zwischen diabetesrelevanten Faktoren und dem Schema der gesunden Ernährung.
- Abschließend wird das Thema „Süßigkeiten“ behandelt, da dieses für Kinder meist eine wichtige Rolle spielt. Über die Lebensmittelpyramide wird verdeutlicht, dass Naschen zur Ernährung dazu gehört, jedoch nur einen kleinen Teil aller Nahrungsmittel ausmachen soll. Den KE-Gehalt von gängigen Süßigkeiten erarbeitet die Ernährungsfachkraft gemeinsam mit den Kindern.

Bei der Behandlung der Inhalte ist es wichtig, auf die Bedürfnisse und kognitiven Fähigkeiten des jeweiligen Kindes einzugehen und die Schulungsinhalte dementsprechend anzupassen. Sie sind abschließend zur Übersicht nochmals in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Grundlagen der Ernährungsschulung im Rahmen der initialen Diabetesschulung von Schulkindern

Grundlagen der ...	Schulungsinhalt	Ziel	Entwicklungspsychologische Begründung
diabetesspezifischen Ernährung	Einfache Erklärung geben, was der Diabetes mit der Ernährung zu tun hat Eventuell Angst vor Ernährungsplan nehmen	Einstieg in das Thema „Ernährung“, eventuell erste Ängste nehmen und Ernährungsplan begründen	Schulkinder sind mit komplexen Stoffwechselabläufen noch überfordert. Sie benötigen eine logische Erklärung, warum sie durch die Erkrankung auf ihre Ernährung achten müssen. Eine einfache Erklärung für die Verwendung eines Ernährungsplans schafft Akzeptanz beim Kind.
diabetesspezifischen Ernährung	Abhängigkeit von Nahrung und Blutzucker	Aufbau einer einfachen logischen Erklärung des Zusammenhangs zwischen Kohlenhydraten in der Nahrung, Blutzucker und Insulin	Dem Kind muss auf einfache Weise erklärt werden, warum es auf seine Ernährung achten soll.
diabetesspezifischen Ernährung	Einfache Definition von Kohlenhydraten in der Nahrung	Konkretisierung auf Kohlenhydrate in der Nahrung	Konkretisierung, auf welchen Teil der Nahrung geachtet werden muss. (einschränken)
diabetesspezifischen Ernährung	Abhängigkeit von Kohlenhydraten und Insulin Gemeinsamer Einfluss auf den Blutzucker	Weiterführung einer einfachen logischen Erklärung des Zusammenhangs zwischen Kohlenhydraten in der Nahrung, Blutzucker und Insulin	Kinder sind zwar mit komplexen Stoffwechselmodellen überfordert, benötigen aber eine logische Erklärung, warum Kohlenhydrate für sie eine wichtige Rolle spielen.
diabetesspezifischen Ernährung	Kennen lernen kohlenhydrathaltiger Lebensmittel	Kennen lernen kohlenhydrathaltiger Lebensmittel	Den theoretischen Begriff „Kohlenhydrate“ in Form von Lebensmitteln für Kinder greifbar und erlebbar machen.

Grundlagen der ...	Schulungsinhalt	Ziel	Entwicklungspsychologische Begründung
diabetesspezifischen Ernährung	Einteilung von Kohlenhydraten in KE/ Training im Umgang mit KE-Tabelle	Quantifizierung von Kohlenhydraten durch KE und praktische Fertigkeit die KE-Tabelle zu handhaben	KE sind für Kinder ein einfaches System der Quantifizierung von Kohlenhydraten. Die Handhabung der KE-Tabelle ist eine praktische Fertigkeit, die das Selbstvertrauen der Kinder stärkt.
diabetesspezifischen Ernährung	Abwiegen von Lebensmitteln trainieren und Mengenvorstellungen von einer KE pro Lebensmittel vermitteln	Umgang mit der Lebensmittelschuppe schulen und Größenvorstellungen von einer KE geben	Abwiegen der Lebensmittel und KE-Bestimmung mit der KE-Tabelle sind praktische Fertigkeiten, die von Grundschulkindern sehr schnell erlernt werden können und geben dadurch Selbstvertrauen für den täglichen Umgang mit der KE-Bestimmung.
gesunden Ernährung	Grober Aufbau der Lebensmittelpyramide	Vorstellung der Empfehlungen in einem einfachen Schema (Lebensmittelgruppen, Verzehrrelationen nach dem Ampelsystem)	Die Lebensmittelpyramide ist eine vereinfachte, bildliche Darstellung der Empfehlungen für eine gesunde Ernährung. Sie liefert den Kindern darüber hinaus eine grobe Einteilung in Lebensmittelgruppen.
diabetesspezifischen und der gesunden Ernährung	Kohlenhydratreiche Nahrungsmittel in der Lebensmittelpyramide	Verknüpfung von Ernährungsempfehlungen und Kohlenhydraten in der Nahrung	Die Zuordnung der kohlenhydratreichen Lebensmittel in der Pyramide verknüpft die diabetesspezifischen Grundlagen mit denen der gesunden Ernährung. Den Kindern wird darüber hinaus ein grobes System zur Kategorisierung von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln vorgestellt.
diabetesspezifischen und der gesunden Ernährung	Verzehrempfehlungen und KE-Gehalt von Süßigkeiten	Vermittlung einer begrenzten Zufuhr und gemeinsame KE-Gehaltbestimmung von gängigen Süßigkeiten	Die Kinder erhalten eine einfache Erklärung, warum Süßigkeiten nur in Maßen gegessen werden sollten. Weiterhin benötigen sie einfache Regeln für die Süßigkeitenauswahl.

6 *Diabetes-Buch für Kinder* – ein Schulungsmaterial für Schulkinder

Das *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c) ist das zentrale Element eines evaluierten und standardisierten Schulungsprogramms für diabetische Schulkinder (Hürter et al., 2005c; Lange₁, 2001, S. 59 ff.). Es wurde 2004 durch die DDG zertifiziert und durch das Bundesversicherungsamt (BVA) im Rahmen des DMP Typ 1 Pädiatrie für zulässig erklärt (Hürter et al., 2007, S. 445). Neben dem *Diabetes-Buch für Kinder* beinhaltet das Schulungspaket eine Elternbroschüre, eine Kohlenhydrataustauschtabelle, ein Diabetiker-Tagebuch und eine Notfallkarte (<http://www.kirchheim-verlag.de>, 04.06.07). Im folgenden Kapitel wird die 3. überarbeitete Auflage des *Diabetes-Buchs für Kinder* vorgestellt. Dabei wird vertiefend auf das Ernährungskapitel des Buches eingegangen. Abschließend wird die Evaluation der 2. überarbeiteten Auflage und ihre Ergebnisse kurz dargestellt.



Abbildung 8: *Das Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c)

6.1 Allgemeiner Aufbau und Inhalt

Das *Diabetes-Buch für Kinder* besteht aus einem Ringbuch mit 6 Kapiteln. Auf 179 Seiten berichten der 10-jährige Jan und die 12-jährige Laura über ihr Leben mit Diabetes und führen das zu schulende Kind durch die Initialschulung. In den ersten 5 Kapiteln erklärt Jan die Ursachen der Erkrankung, die Ernährung bei Diabetes, das Spritzen von Insulin, das Verhalten bei Hypoglykämien und die Stoffwechselkontrollen. In Kapitel 6 gibt Laura eine Einführung in die Insulindosierung bei der intensivierten Therapie. Die Identifikationsfiguren vermitteln dem Kind ein positives Bild vom Leben mit Diabetes (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 543).

Die Autoren haben sich bei der Entwicklung der einzelnen Kapitel „an entwicklungspsychologischen Grundlagen zum Denken, Verstehen, Krankheitswissen und Erleben sowie typischen Entwicklungsaufgaben dieser Altersgruppe“ orientiert (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 543). Dabei wurden die Inhalte nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- „Handlungsrelevanz für Kinder,
- den Verantwortungsbereich von Kindern betreffend,
- für Kinder notwendig sein, um die Therapie zu verstehen,
- erforderlich sein, um Ängsten oder Schuldgefühlen entgegenzuwirken;
- notwendig sein, um die soziale Integration zu fördern.“

(Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 543).

Die Vermittlung der Schulungsinhalte erfolgt über erlebbare Elemente, wie Insulin, Nahrungsmittel, Blutzucker und Befindlichkeit. Sie sollen den Kindern helfen, mit dem Diabetes selbstsicher umzugehen und sich seelisch und sozial altersgemäß zu entwickeln. Dabei verwenden die Autoren einfache, kindgerechte Modelle. Am Ende des Schulungsinhaltes wird eine einfache Verhaltensregel oder eine kurze Erklärung farblich hervorgehoben (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 544; Hürter et al., 2005c, S. 1 ff.). Sie soll gemeinsam mit dem Schulungspersonal erarbeitet und spielerisch geübt werden. Die praktischen Übungen sollen das Selbstvertrauen des Kindes im Umgang mit seinem Diabetes stärken.

Da besonders junge Schulkinder meist noch nicht so gut im Lesen sind, können die einzelnen Kapitel durch die Illustrationen erzählt oder vorgelesen werden. Jedes Kapitel schließt mit einem kleinen Wissenstest ab, der dem Kind und seinem Schulungsteam ein Feedback über die gewonnenen Kenntnisse vermittelt (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 544; Hürter et al., 2005c, S. 1 ff.).

6.2 Aufbau und Inhalt des Ernährungskapitels

In Kapitel 2 „Essen und Trinken für Kinder mit Diabetes“ werden die Ernährungsinhalte vermittelt. Dieser Teil des *Diabetes-Buchs für Kinder* umfasst 43 Seiten (Hürter et al., 2005c, S. 19 ff.). Die einzelnen Schulungsinhalte werden meist mit einer Frage überschrieben, die das Kind direkt anspricht. Dabei lässt sich die Abfolge der Inhalte in 2 Teile untergliedern.

Nach einer Einleitung in das Thema Ernährung bei Diabetes (Hürter et al., 2005c, S. 19 f.) folgt der erste große Themenabschnitt. In diesem Teil (Hürter et al., 2005c, S. 21-37) wird in kleinen aufeinander aufbauenden Schritten die Abhängigkeit von Nahrung, Blutzucker und Insulin mit einfachen Stoffwechselmodellen dargestellt. Die Kinder erhalten eine Begründung für die Verwendung des Ernährungsplans. Zudem wird eine kindgerechte Erläuterung der Kohlenhydrate und ihrer Quantifizierung in KE gegeben. An die Erklärungen schließen sich mehrere Übungsseiten zum Training im Umgang mit der Kohlenhydrataustauschtabelle und im Abwiegen von Lebensmitteln an.

Im 2. Teil des Ernährungskapitels (Hürter et al., 2005c, S. 38-59) wird der Fokus auf spezielle Lebensmittelgruppen gelegt. Man fordert das zu schulende Kind auf, eine Collage von kohlenhydratreichen Lebensmitteln anzufertigen (Hürter et al., 2005c, S. 38 f.). Danach wird kurz auf Lebensmittel eingegangen, die nicht berechnet werden müssen. Diese werden grob in fetthaltige Lebensmittel und Gemüse unterteilt. Auf den danach folgenden Seiten wird der Umgang mit Süßigkeiten ausführlich behandelt. Dabei wird u. a. auch Süßstoff als Zuckersersatz angesprochen. Im Anschluss wird auf die KE-Bestimmung von Fastfood und das richtige Verhalten bei Kindergeburtstagen eingegangen (Hürter et al., 2005c, S. 56 ff.) Abschließend kann das Kind sein erlangtes Ernährungswissen in einem Test überprüfen.

Für einen detaillierteren Blick auf die einzelnen Inhalte, sind diese in Tabelle 4 einzeln aufgelistet.

Tabelle 4: Tabellarische Auflistung der Ernährungsinhalte im *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c, S. 19 ff.)

Gliederung	Inhalt
Einleitung:	
<i>Essen und Trinken für Kinder mit Diabetes</i>	Einführung in das Ernährungskapitel Erste Ängste nehmen
Teil 1:	
<i>Warum müssen Kinder mit Diabetes auf ihr Essen und Trinken achten?</i>	Zusammenhang zwischen Nahrung und Blutzuckeranstieg, Begründung für Ernährungsplan
<i>Was hat das Essen mit dem Blutzucker zu tun?</i>	Blutzuckererhöhende Wirkung von Kohlenhydraten aus der Nahrung
<i>Bekommst du allein durch den Blutzucker Kraft?</i>	Abhängigkeit von Blutzucker und Insulin
<i>Was passiert, wenn Insulin und Nahrung nicht gleich stark sind?</i>	Auswirkung von Ungleichgewicht zwischen Nahrung und Insulin für den Blutzucker (Hypo- und Hyperglykämie)
<i>Woher weiß ich, ob mein Insulin und mein Essen zusammenpassen?</i>	Zeitlicher Zusammenhang von Nahrungsaufnahme und Insulin, nochmals Begründung für den Ernährungsplan
<i>Wie schaffe ich es, an meine Mahlzeiten zu denken?</i>	Erinnerungshilfen für regelmäßige Mahlzeiten als Schutz vor Hypoglykämien
<i>In welchen Nahrungsmitteln sind die verpackten Zucker?</i>	Kennenlernen der KH-Tabelle, Definition von einer KE
<i>Was steht alles in der KH-Tabelle?</i>	praktische Übungen zur KH-Tabelle (erst mit vorgegebenen, später mit beliebten Nahrungsmitteln)
<i>Wie kannst du dein Essen aussuchen?</i>	Flexibilität in der Nahrungsauswahl durch Beispiel verdeutlichen (Austauschen von Nahrungsmitteln bei Ernährungsplan)
<i>Was wiegt deine Nahrung?</i>	Einführung in das Abwiegen von Lebensmitteln mit praktischen Übungen, Ausblick: KE-Gehalt abschätzen

Gliederung	Inhalt
Teil 2:	
<i>Hast du Lust, ein großes Kohlenhydratbild zu basteln?</i>	praktisches Training kohlenhydrathaltige Lebensmittel zu erkennen und in 4 Gruppen (Obst, Milchprodukte, Getreideprodukte und Süßigkeiten) einzuordnen
<i>Gibt es auch Nahrungsmittel, die den Blutzucker nicht ansteigen lassen?</i>	Lebensmittel ohne KE-Gehalt (1): fettreiche Lebensmittel
<i>Und was ist mit Gemüse und Salat?</i>	Lebensmittel ohne KE-Gehalt (2): Gemüse
<i>Und Süßigkeiten?</i>	Süßigkeiten (1): sind in begrenzten Mengen möglich, fetthaltige bevorzugen
<i>Welche Süßigkeiten magst du gern?</i>	Süßigkeiten (2): praktische Übung zur KE-Bestimmung von Lieblingssüßigkeiten
<i>Wie du noch süß essen kannst</i>	Süßigkeiten (3): Süßstoff als Ersatz für Zucker
<i>Ein paar Tipps, die mir helfen haben:</i>	Süßigkeiten (4): Möglichkeiten, die das Naschen begrenzen, praktische Strategien mit dem Kind für den Alltag entwickeln
<i>Darüber kannst du einmal nachdenken:</i>	Süßigkeiten (5): Belohnungsalternativen statt Süßigkeiten für gute Leistungen
<i>Es klappt nicht immer, was dann?</i>	Süßigkeiten (6): richtiges Verhalten bei Ausrutschern (Moral stärken)
<i>Und nun?</i>	Süßigkeiten (6): richtige Reaktion der Eltern bei Ausrutschern (Angst nehmen)
<i>Mit Diabetes nie mehr Hamburger essen?</i>	Auswahlhilfe bei Fastfood: Beispiel zur KE-Bestimmung und praktischer Teil für beliebtes Fastfood
<i>Ich gehe gern zum Kindergeburtstag</i>	Verhaltensregeln für den Besuch von Kindergeburtstagsfeiern
Abschlusstest:	
<i>Weißt du schon Bescheid?</i>	abschließender Wissenstest

6.3 Die Evaluation des Schulungsprogramms

Im Rahmen der initialen Diabetesschulung für Kinder wurde die 2. Auflage des *Diabetes-Buchs für Kinder* von 1998 in einer multizentrischen Studie evaluiert. Hierbei wurde die Prozess- und Ergebnisqualität des Schulungsprogramms an 26 deutschen Kinderkliniken untersucht (Lange₂ et al., 2001, S. 59). In diesem Kapitel werden das Vorgehen und die Ergebnisse der Evaluation kurz dargestellt.

6.3.1 Vorgehen

Für die multizentrische Studie wurden 70 Kinder im Alter zwischen 7 und 12 Jahren mit neu entdeckten Diabetes mellitus Typ 1 durch das *Diabetes-Buch für Kinder* in der Initialschulung trainiert. Die Schulung erfolgte entsprechend der 2. Auflage des Schulungsprogramms. Hierfür erhielt das Schulungspersonal zuvor ein zweitägiges Ausbildungsseminar. Mit allen Kindern wurden Kapitel 1 bis 5 behandelt. Bei den 11- bis 12-jährigen wurde zusätzlich das 6. Kapitel geschult (Lange₂ et al., 2001, S. 59 ff.; Kinderling, 2002, S. 38).

Die Ergebnisse des Schulungsprogramms wurden unmittelbar nach der Schulung in den Kliniken und nach 6 Monaten Diabetesdauer überprüft. An der ambulanten Untersuchung, 6 Monate später, nahmen 67 Kinder (96 %) teil (Kinderling, 2002, S. 38).

Als Parameter für die Prozessqualität wurden der zeitliche Umfang und der personelle Aufwand für die Schulung erhoben. Als Hilfsgrößen zur Überprüfung der Erlebnisqualität wurden die praktische Therapiekompetenz durch strukturierte Beobachtung, das Diabeteswissen durch einen altersentsprechenden Test sowie Selbstständigkeit, Therapieakzeptanz und diabetesbedingte Einschränkungen durch Einschätzungen der Eltern erhoben. Darüber hinaus wurde die Angemessenheit des Diabetesbuches für Kinder durch die Diabetesberater und die Eltern eingeschätzt. Therapieform, HbA_{1c} und schwere Stoffwechselentgleisungen wurden als Begleitvariablen dokumentiert (Lange₂ et al., 2001, S. 59 ff.).

6.3.2 Ergebnisse

Für die Bearbeitung der 5 grundlegenden Kapitel betrug der mittlere Schulungsumfang je Kind 26 Unterrichtsstunden (à 45 Minuten). Diese setzten sich aus ca. 8 theoretischen Schulungseinheiten und 18 praktischen Unterrichtsstunden auf der Station zusammen. Der benötigte Zeitraum variierte stark. Dies wurde von den Schulungsteams durch Vorwissen oder großen Lerneifer der Kinder bzw. durch Lernschwäche, psychische Belastung oder geringe Deutschkenntnisse begründet (Lange₂ et al., 2001, S. 61). Der mittlere Zeitaufwand für die einzelnen Kapitel ist in Tabelle 5 aufgelistet.

Bei 29 Kindern (41,4 %) wurde die gesamte Schulung von einer Person durchgeführt. Die Hälfte der Kinder (52,5 %) wurde von 2 Fachkräften geschult und nur in 3 Fällen wurden mehr als 2 Teammitglieder für die Schulung benötigt (Kinderling, 2002, S. 43).

**Tabelle 5: Mittlerer zeitlicher Aufwand pro Schulungsinhalt
(1 Ustd.=45 Minuten) (Kinderling, 2002, S. 44)**

	Schulung mit dem Programm Median (Range)(Ustd.) (Anzahl der Kinder)	Praktische Übungen auf der Station Median (Range)(Ustd.) (Anzahl der Kinder)
Kap. 1: Grundlagen	1,2 (0,5-2) (n=70)	/
Kap. 2: Ernährung	2,2 (0,5-6) (n=66)	5,3 (1-16) (n=64)
Kap. 3: Insulininjektion	1,5 (0,5-6) (n=67)	6,1 (1-18) (n=69)
Kap. 4: Hyper-/Hypoglykämie	1,8 (0,5-4) (n=66)	1,8 (1-12) (n=68)
Kap. 5: Selbstkontrolle	1,4 (0,5-9) (n=61)	5,0 (1-18) (n=66)
Kap. 6: Insulindosierung	1,5 (1-2) (n=22)	4,2 (1-18) (n=16)
Unterricht je Kind insgesamt:	8,0 (4,5-21)	18,0 (5-24)

Bei der Beobachtung der Therapiekompetenz zeigte sich, dass 93 % der Kinder eigenständig Insulin injizieren und 97 % bzw. 96 % ihren Blutzuckerwert korrekt messen konnten. Im Diabeteswissenstest wurden von 57 Items direkt nach der Schulung durchschnittlich 52 und nach 6 Monaten 51 Items richtig beantwortet. Die Zahl richtiger Antworten korrelierte hierbei mit dem Alter. Jedoch wurden die wichtigsten Lernziele in allen Altersgruppen mit einem hohen Prozentsatz erreicht und nach einem halben Jahr auch richtig erinnert (Lange₂ et al., 2001, S. 62).

Die Therapieakzeptanz und die Selbstständigkeit wurden von den Eltern im Mittel positiv eingeschätzt, sodass die Kinder die Behandlung altersgemäß unterstützen konnten. „Defizite ergaben sich vor allem bei den jüngsten Kindern, die mit der Protokollierung ihrer Blutglukosewerte, der Insulindosierung und der Einschätzung von Mahlzeiten überfordert waren.“ Diabetesbedingte Einschränkungen waren selten (Lange₂ et al., 2001, S. 63).

Das Diabetesbuch wurde aus Sicht der Eltern und des Diabetesteams als geeignetes Schulungsmaterial für Kinder bewertet (92 % gut bzw. 84 % sehr gut geeignet).

Innerhalb des halben Jahres bis zur Wiedervorstellung hatten die Kinder keine akuten Komplikationen. Die Stoffwechseleinstellung war bei 59 der 67 nachuntersuchten Kinder gut und bei den restlichen 8 befriedigend (Lange₂ et al., 2001, S. 64).

Laut Lange et al. konnte das Diabetesprogramm von den Schulungsteams an die individuellen Bedürfnisse der Kinder so angepasst werden, dass „die Schulungsziele von allen Kindern in hohem Maße erreicht wurden.“ (Lange₂ et al., 2001, S. 64) Somit kommen die Autoren zu dem Schluss, dass sich das Schulungsprogramm als praktikable und effektive Grundlage der strukturierten initialen Diabeteschulung bewährt hat (Lange₂ et al., 2001, S. 61).

7 Ernährungswissenschaftliche Beurteilung des *Diabetes-Buchs für Kinder*

Die Intension dieser Diplomarbeit ist, zu prüfen, ob alle relevanten Inhalte der initialen Ernährungsschulung im *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c) vermittelt werden. Diese Inhalte setzen sich aus den diabetesspezifischen Ernährungsgrundlagen und den Elementen der gesunden Ernährung zusammen. Die einzelnen Schulungsinhalte sind nochmals in Tabelle 6 aufgelistet. Dabei erfolgt die Zuordnung der Abschnitte, an denen sie im Ernährungskapitel des Schulungsbuchs behandelt werden.

Die diabetesrelevanten Grundlagen werden vollständig im ersten Teil des Ernährungskapitels (Hürter et al., 2005c, S. 19 ff.) vermittelt. Nach der Einführung in die Ernährung bei Diabetes folgt ein chronologischer Aufbau der Stoffwechsellzusammenhänge durch kindgerechte Erklärungsmodelle und einfache Regeln. Das Kind erhält an mehreren Stellen im Kapitel eine Begründung für die Verwendung des Ernährungsplans. Der Begriff „Kohlenhydrate“ sowie deren Quantifizierung in KE wird einfach erklärt. Der Umgang mit der Austauschabelle und der Lebensmittelwaage wird durch praktische Übungen trainiert.

Wie in Tabelle 6 ersichtlich, werden die Schulungsinhalte zur gesunden Ernährung kaum angesprochen. Das Grundsystem der Ernährungspyramide fehlt gänzlich. Die Systematisierung der Lebensmittel erfolgt im *Diabetes-Buch für Kinder* in KE-pflichtig und nicht berechnungspflichtig bzw. in kohlenhydrathaltige und fetthaltige Nahrungsmittel sowie Gemüse. Dabei dürfen fetthaltige Lebensmittel mäßig und Gemüse reichlich verzehrt werden. Das Konzept der gesunden Ernährung in Form der Ernährungspyramide (siehe Abbildung 9) wird nicht vermittelt. Die Nahrungsmittel werden weder in die 6 Gruppen der Lebensmittelpyramide eingeteilt, noch gibt es eine Nahrungsverteilung nach dem Ampelsystem.

Aufgrund der fehlenden Lebensmittelpyramide findet keine Einordnung der kohlenhydrathaltigen Lebensmittel in das Pyramidensystem statt. Es wird zwar eine Systematisierung von berechnungspflichtigen Nahrungsmitteln durch die Übung mit einer Collage vorgeschlagen, aber das Kind erhält zuvor keine Einleitung in das Thema. Dadurch wird der reichliche Verzehr von besonders günstigen Kohlenhydratquellen wie Vollkornprodukte, Kartoffeln und Obst im Sinne einer gesunden Ernährung nicht direkt angesprochen.

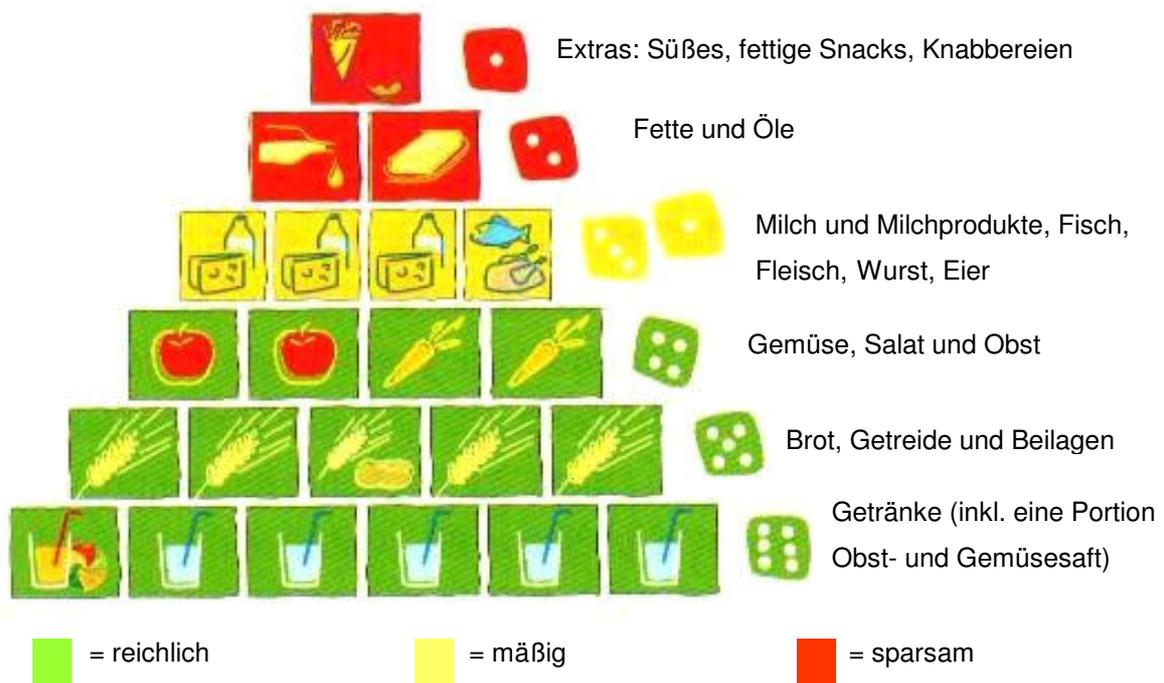


Abbildung 9: Die Kinderernährungspyramide mit den einzelnen Lebensmittelgruppen und der Verzehrrelation nach dem Ampelsystem (Aid et al., 2005, S. 16 ff.)

Als letzte Ernährungsgrundlage wird der „Umgang mit Süßigkeiten“ ausführlich besprochen. Die Vermittlung einer begrenzten Zufuhr sowie das Training der KE-Bestimmung von gängigen Süßigkeiten wird im *Diabetes-Buch für Kinder* umgesetzt. Jedoch fehlt auch an dieser Stelle wieder der Bezug zur Lebensmittelpyramide.

Abschließend ist festzustellen, dass im Ernährungskapitel des *Diabetes-Buchs für Kinder* (Hürter et al., 2005c, S. 19 ff.) diabetesspezifische Grundlagen kindgerecht in logischen Schritten vermittelt werden. Die Elemente der gesunden Ernährung sind jedoch kaum zu finden.

Tabelle 6: Tabellarische Auflistung der grundlegenden Schulungsinhalte und deren Vorkommen im *Diabetes-Buch für Kinder*

Grundlagen der ...	Grundlegende Schulungsinhalte	Vorkommen im <i>Diabetes-Buch für Kinder</i>	Anmerkung
diabetesspezifischen Ernährung	Einfache Erklärung geben, was der Diabetes mit der Ernährung zu tun hat Eventuell Angst vor Ernährungsplan nehmen	<i>Essen und Trinken für Kinder mit Diabetes</i> <i>Warum müssen Kinder mit Diabetes auf ihr Essen und Trinken achten?</i>	„Essplan“ (in Text und Bild) ist für Kinder mit intensivierter Therapie, die ohne Standard-KE-Verteilung trainieren, verwirrend.
diabetesspezifischen Ernährung	Abhängigkeit von Nahrung und Blutzucker	<i>Was hat das Essen mit dem Blutzucker zu tun?</i>	
diabetesspezifischen Ernährung	Einfache Definition von Kohlenhydraten in der Nahrung	<i>Was hat das Essen mit dem Blutzucker zu tun?</i>	
diabetesspezifischen Ernährung	Abhängigkeit von Kohlenhydraten und Insulin Gemeinsamer Einfluss auf den Blutzucker	<i>Bekommst du allein durch den Blutzucker Kraft?</i> <i>Was passiert, wenn Insulin und Nahrung nicht gleich stark sind?</i> <i>Woher weiß ich, ob mein Insulin und mein Essen zusammenpassen?</i> <i>Wie schaffe ich es, an meine Mahlzeiten zu denken?</i>	„Essplan“ (in Text und Bild) ist für Kinder mit intensivierter Therapie, die ohne Standard-KE-Verteilung trainieren, verwirrend.

Grundlagen der ...	Grundlegende Schulungsinhalte	Vorkommen im <i>Diabetes-Buch für Kinder</i>	Anmerkung
diabetesspezifischen Ernährung	Kennen lernen kohlenhydrathaltiger Lebensmittel	<i>Was steht alles in der KH-Tabelle?</i>	Nebeneffekt beim Arbeiten mit der Austauschabelle
diabetesspezifischen Ernährung	Einteilung von Kohlenhydraten in KE/ Training im Umgang mit KE-Tabelle	<i>In welchen Nahrungsmitteln sind die verpackten Zucker?</i> <i>Was steht alles in der KH-Tabelle?</i> <i>Wie kannst du dein Essen aussuchen?</i>	Austauschen von KE-haltigen Produkten speziell für Kinder mit Ernährungsplan
diabetesspezifischen Ernährung	Abwiegen von Lebensmitteln trainieren und Mengenvorstellungen von einer KE pro Lebensmittel vermitteln	<i>Was wiegt deine Nahrung?</i>	Wenig praktische Beispiele zum Abwiegen, Platz für eigene Ergänzungen fehlt
gesunden Ernährung	Grober Aufbau der Lebensmittelpyramide	/	Keine Lebensmittelpyramide
diabetesspezifischen und der gesunden Ernährung	Kohlenhydratreiche Nahrungsmittel in der Lebensmittelpyramide	/	Keine Lebensmittelpyramide
diabetesspezifischen und der gesunden Ernährung	Verzehrsempfehlungen und KE-Gehalt von Süßigkeiten	<i>Und Süßigkeiten?</i> <i>Welche Süßigkeiten magst du gern?</i>	Keine Lebensmittelpyramide als Orientierungshilfe

8 Abschlussdiskussion

Bei der Beurteilung des 2. Kapitels des *Diabetes-Buchs für Kinder* wurde festgestellt, dass alle diabetesrelevanten Grundlagen der initialen Ernährungsschulung im Schulungsbuch umgesetzt werden. Jedoch wird der „Essplan“ im Text oder in der Bebilderung sehr häufig mit den Schulungsinhalten verknüpft. Dies kann für Kinder, die ohne Standard-KE-Verteilung behandelt werden, sehr verwirrend sein und lenkt diese von den eigentlichen Schulungsinhalten ab.

Die Inhalte der gesunden Ernährung fehlen bzw. werden nur beiläufig angesprochen. Jedoch betonen die Leitlinien neben dem diabetesrelevanten Ernährungswissen auch die gesunde Ernährung, da „[g]esunde Essgewohnheiten für das ganze Leben“ gefördert werden sollen (ISPAD, 2000, S. 56). In Anbetracht dessen, dass diabetische Kinder das gleiche Gewichtsverhalten aufweisen wie Stoffwechselgesunde (Hürter et al., 2005a, S. 238) und die Anzahl übergewichtiger Kinder in Deutschland immer weiter ansteigt (RKI, 2004, S. 98), ist die Bedeutung der gesunden Ernährung für die pädiatrische Ernährungsschulung bei Typ-1-Diabetikern nicht von der Hand zu weisen. Des Weiteren ist Übergewicht bei intensiviert behandelten Diabetespatienten mit Bluthochdruck und einem ungünstigen Lipidprofil assoziiert (Purnell et al., 1998, S. 142 ff.). Diese 3 Diagnosen werden als Risikofaktoren für die Entstehung von Angiopathien diskutiert (Bittner et al., 2003, S. 193 ff.). Somit ist es auch im Sinne der Angiopathievorbeugung, bereits in der initialen Diabetesschulung ein Bewusstsein für gesunde Ernährung zu fördern. Die Inhalte der gesunden Ernährung müssen in erster Linie bei den Eltern geschult werden, da diese die Hauptverantwortung für die Therapie und somit für die Ernährung des Kindes tragen. Jedoch benötigt das Kind ebenso eine Einführung in die gesunde Ernährung, um beispielsweise die Akzeptanz für nötige Änderungen in der täglichen Ernährung zu fördern und ein Verständnis für ein gesundes Essverhalten aufzubauen.

Speziell für die Bedürfnisse von Kindern und Jugendlichen hat das FKE die optimierte Mischkost entwickelt, deren Ernährungsempfehlungen auch für diabetische Kinder Gültigkeit haben. Diese Empfehlungen werden in der Ernährungspyramide für Kinder visualisiert (siehe Anhang) (Aid, 2005, S. 4 f.).

Darüber hinaus erfüllt die Kinderpyramide 2 Kriterien, nach denen die Autoren die Inhalte für das *Diabetes-Buch für Kinder* ausgewählt haben. Die Autorin dieser Diplomarbeit ist der Meinung, dass die Ernährungspyramide den Verantwortungsbereich der Kinder betrifft und notwendig ist, um die Therapie, hier die Ernährungsempfehlungen, zu verstehen (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 543). Die Ernährungspyramide berührt den Verantwortungsbereich des Kindes, sobald das Kind außerhalb der elterlichen Aufsicht zwischen verschiedenen Lebensmitteln wählt. Hier kann die Pyramide als Orientierungsraster fungieren und helfen, die Nahrungsmittel entsprechend ihrer Lebensmittelgruppe und ihres Kohlenhydratgehaltes richtig einzuordnen. Notwendig ist das Wissen über die Lebensmittelpyramide, um die Akzeptanz für Änderungen in der gewohnten Ernährung zu fördern, z. B. kann die Einschränkung von Süßigkeiten mit dem Ampelsystem der Pyramide erklärt werden (Süßigkeiten = rot = sparsam genießen).

Zudem entspricht die Lebensmittelpyramide den Denkstrukturen der konkret-operatorischen Phase. Sie liefert eine leicht verständliche Klassifikation der Nahrungsmittelgruppen und stellt einfache Regeln für die Verzehrrelationen mit den Ampelfarben und der Pyramidenform auf. Durch die bildliche Darstellung ist die Pyramide auch für Kinder verständlich, die noch nicht lesen können.

Die verschiedenen kohlenhydrathaltigen Lebensmittel lassen sich mit Hilfe der Kinderpyramide in 4 Gruppen einteilen (Brot, Getreideprodukte und Beilagen; Obst; Milch und Milchprodukte; Extras). Sie liefert somit neben den Verzehrsempfehlungen eine einfache und schnelle Systematisierung der berechnungspflichtigen Nahrungsmittel. Im *Diabetes-Buch für Kinder* wird diese Systematisierung durch eine Collage, die das Kind basteln soll, angestrebt (Hürter et al., 2005c, S. 38 f.). Jedoch erhält das Kind zuvor keine Einführung in die Einordnung der KE-pflichtigen Lebensmittel. Die Anleitung für ein „Kohlenhydratbild“ ist eine schöne praktische Übung. Allerdings benötigt die Anfertigung verhältnismäßig viel Zeit, sodass die Lebensmittelpyramide eine schnellere und logischere Einführung in dieses Thema bietet. Die Collage kann jedoch als „Hausaufgabe“ oder für eine weiterführende Schulung ein gutes Training sein.

Die Süßigkeiten werden im *Diabetes-Buch für Kinder* sehr umfangreich besprochen (Hürter et al., 2005c, S. 44 ff.). Die Grundlagen sind jedoch auf den ersten 4 Seiten abgehandelt. Wie bereits bei der Kategorisierung der kohlenhydrathaltigen Lebensmittel fehlt auch an dieser Stelle der Bezug zur Ernährungspyramide.

Neben den elementaren Inhalten zum Süßigkeitenkonsum liefert das Schulungsprogramm einfache Strategien zur Begrenzung von Naschwaren (Hürter et al., 2005c, S. 50 ff.). Diese können für das zu schulende Kind hilfreich sein und liefern somit eine sinnvolle Ergänzung in Umgang mit Süßigkeiten.

Weiterhin wird bei den Süßigkeiten auf Süßstoff als Zuckeralternative eingegangen (Hürter et al., 2005c, S. 48 f.). Dieses Thema ist besonders beim Umsetzen in die Praxis für Schulkinder noch zu verwirrend und wird von der ISPAD erst für weiterführende Schulungen empfohlen (ISPAD, 2000, S. 29). Süßstoff ist nicht als „Süßstoff“ auf Lebensmitteln gekennzeichnet. Weiterhin besteht eine Verwechslungsgefahr mit Zuckeraustauschstoffen, die energiereich sind. Des Weiteren können die Kinder bei Deklarationen wie „light“, „ohne Kristallzucker“ oder „diabetikergeeignet“ schnell den Überblick verlieren. Aus diesem Grund sollten die Süßungsalternativen in der Initialschulung nur mit den Eltern besprochen werden.

Im Rahmen des Themas „Süßigkeiten“ behandelt das *Diabetes-Buch für Kinder* auch Alternativen für die Belohnung guter Leistungen und das richtige Verhalten bei „Ausrutschen“ (Hürter et al., 2005c, S. 53 ff.). Die Autorin dieser Diplomarbeit ist der Meinung, dass für die Behandlung dieser Themen keine Ernährungsfachkraft benötigt wird. Darüber hinaus sind es keine zwingenden Schulungsgrundlagen. Da sie jedoch zu einem gesunden Essverhalten beitragen können bzw. positive Verhaltensregeln bei Diabetes vermitteln, sollten sie als „Hausaufgabe“ mit den Eltern besprochen werden.

In einem weiteren Abschnitt des Ernährungskapitels wird auf die KE-Bestimmung von Fastfood eingegangen, indem Jan sein Lieblingsfastfood mit nach Hause nimmt und die berechnungspflichtigen Lebensmittel vor dem Verzehr abwägt (Hürter et al., 2005c, S. 56 f.). Diesen Teil des Schulungsprogramms hält die Autorin dieser Diplomarbeit für veraltet. Fastfood kann im Rahmen der Lebensmittelpyramide oder bei Rückfragen der Kinder thematisiert werden. Hierbei soll deutlich gemacht werden, dass Burger und Pommes in die rote Spitze der Pyramide gehören und nur sparsam gegessen werden sollen. Der KE-Gehalt von Fastfoodprodukten ist in der Austausch-tabelle „Zehn Gramm KH=“ enthalten. Außerdem ist bei den meisten großen Fastfoodanbietern der Kohlenhydratgehalt pro Portion auf der Rückseite der Tablettsets bzw. in Nährwerttabellen angegeben (siehe Anhang). Aus diesen Angaben können das Kind bzw. seine Eltern den KE-Gehalt vor Ort berechnen.

Abschließend behandelt das *Diabetes-Buch für Kinder* das richtige Verhalten bei Geburtstagsfeiern (Hürter et al., 2005c, S. 58 f.). Dieser „Umgang mit besonderen Ereignissen“ ist laut ISPAD Inhalt weiterführender Schulungen (ISPAD, 2000, S. 29). Er kann jedoch bei aktuellem Anlass als „Hausaufgabe“ mit den Eltern oder später in der Diabetesambulanz besprochen werden.

Der Wissenstest am Ende des Ernährungskapitels (Hürter et al., 2005c, S. 60 f.) stärkt das Selbstbewusstsein des Kindes. Er ist darüber hinaus eine praktische Kontrolle für die schulende Person. Jedoch fehlt auch an dieser Stelle die Lebensmittelpyramide bzw. die Überprüfung ihrer Inhalte.

Die Autorin dieser Diplomarbeit kommt zu dem Schluss, dass die diabetesspezifischen Ernährungsgrundlagen der initialen Diabetessschulung von Schulkindern im *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c, S. 19 ff.) gut vermittelt werden. Die häufige Verwendung des Ernährungsplans kann jedoch für Kinder, die ohne Standard-KE-Verteilung geschult werden, verwirrend sein. Die Inhalte der gesunden Ernährung hingegen fehlen gänzlich. Aus diesem Grund wird empfohlen, den 2. Teil des Ernährungskapitels bezüglich der Lebensmittelpyramide grundlegend zu überarbeiten.

Zusammenfassung

Bei Diabetes mellitus Typ 1 führt die autoimmunologische Zerstörung der β -Zellen des Pankreas zu einem relativen und später totalen Insulinmangel. Durch das fehlende Insulin kommt es zu einem starken Blutzuckeranstieg (Hyperglykämie). Typ-1-Diabetes tritt grundsätzlich in jeder Altersgruppe auf, jedoch manifestiert sich die Erkrankung am häufigsten im Kindes- und Jugendalter. Die Kinder sind für ihr restliches Leben auf exogen zugeführtes Insulin angewiesen. Die Gefahr des Diabetes besteht zum einen in kurzzeitigen Blutzuckerentgleisungen (Ketoazidose, Hypoglykämie) und zum anderen in der chronischen Hyperglykämie, die zu Angiopathien führen kann. Um solchen Komplikationen vorzubeugen, werden die Kinder und ihre Eltern umgehend nach der Manifestation geschult. Sie sollen in die Lage versetzt werden, den Diabetes zu Hause eigenständig behandeln zu können. Neben der Insulinsubstitution benötigen sie Kenntnisse und Fertigkeiten in der Stoffwechselfelbstkontrolle und über die richtige Ernährung bei Diabetes. Die Hauptverantwortung für die Therapie liegt bei den Eltern, jedoch sind Kinder ab dem Grundschulalter (6-12 Jahre) bereits in der Lage, ihre Erkrankung teilweise zu verstehen und Teile der Therapie eigenständig umzusetzen. Sie benötigen für eine altersgemäße Entwicklung einfache Regeln und Klassifikationen, mit deren Hilfe sie bezüglich ihrer Erkrankung auch ohne elterliche Aufsicht richtige Entscheidungen treffen. Für die Initialschulung von Schulkindern liegt ein standardisiertes und evaluiertes Schulungsprogramm vor. Zentrales Element dieses Schulungsprogramms ist das *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c).

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Ernährungsschulung von Schulkindern im Rahmen der initialen Diabetesschulung. Ihr Ziel ist es, zu prüfen, ob alle relevanten Grundlagen der Ernährungsschulung im *Diabetes-Buch für Kinder* vermittelt werden. Hierfür liefert der erste Teil dieser Arbeit eine Übersicht in den Grundlagen des Diabetes mellitus Typ 1, der Ernährung, der Entwicklungspsychologie und der Diabetesschulung. Darauf folgt die Vorstellung des *Diabetes-Buchs für Kinder*, an die sich die Beurteilung des Schulungsprogramms hinsichtlich der Ernährungsinhalte anschließt. Abschließend werden die einzelnen Inhalte diskutiert.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im *Diabetes-Buch für Kinder* die diabetesspezifischen Ernährungsinhalte gut vermittelt werden. Das Buch beinhaltet einfache Erklärungen der Stoffwechselfolgen von Nahrung, Insulin und Blutzucker. Es geht auf die Bedeutung der Kohlenhydrate und deren Quantifizierung in KE ein. Darüber hinaus wird das zu schulende Kind auf mehreren Seiten zum Training mit der Austausch-tabelle und der Lebensmittelwaage animiert. Hingegen werden die Grundlagen der gesunden Ernährung nicht thematisiert. Die Lebensmittelpyramide als einfaches bildliches Schema der gesunden Ernährung wird nicht angesprochen. Dadurch findet auch keine Systematisierung der KE-pflichtigen Lebensmittel in der Pyramide statt. Ebenso werden die Verzehrshinhalte nach dem Ampelsystem nicht vermittelt. Aufgrund dieses Ergebnisses wird eine Überarbeitung des Ernährungskapitels im *Diabetes-Buch für Kinder* hinsichtlich der Inhalte zur gesunden Ernährung empfohlen.

Abstract

In diabetes mellitus type 1 the autoimmune destruction of the beta cells of the pancreas results in a relative and later in a total insulin deficiency. The lack of insulin results in hyperglycemia. Type-1-diabetes can appear at every stage of life. However, most frequently the disease manifests during childhood und adolescence. The children who suffer from type-1-diabetes depend on exogenously supplied insulin for the rest of their lives. The danger of diabetes consists of temporary hypoglycaemia, ketoacidosis and chronic hyperglycemia, which can lead to angiopathy. To prevent such complications, the children and their parents are trained immediately after the manifestation. This training should enable them to treat the disease at home independently. Besides the insulin substitution they need to know how to check the metabolic state and how to follow a healthy diet. The parents take the main responsibility for the therapy, however children at the age of 6 till 12 are partially able to understand their disease and to implement parts of the therapy independently. For an age-appropriate development the children need simple rules und classifications to make the right decisions concerning the disease without the surveillance of their parents. For the initial training of school children exists an evaluated and structured diabetes education program. The central element of this education program is the *Diabetes-Buch für Kinder* (Hürter et al., 2005c).

This diploma thesis deals with the nutritional education of school children in the context of the initial diabetes training. Its intention is to examine, if all relevant elements of the nutrition are imparted in the *Diabetes-Buch für Kinder*. The first part of this thesis gives a review of the basic elements of diabetes mellitus type 1, nutrition, developmental psychology and diabetes education. Afterwards the *Diabetes-Buch für Kinder* is presented and the nutrition program as well as the individual sections are discussed.

To sum up it can be said that in the *Diabetes-Buch für Kinder* diabetes-specific contents of nutrition are well imparted. The book contains simple explanations of the metabolic connections of food, insulin and blood sugar. It deals with the meaning of carbohydrates and their quantification in KE (carbohydrate units). Beyond that the child who is trained is incited to work with the exchange table and the food scales. However the elements of a healthy nutrition are not broached. The food pyramid as a simple visual pattern of a healthy nutrition is not addressed. Thus no systematization of the KE-requiring food in the pyramid takes place. Likewise the relations of consumption according to the traffic light system are not imparted. Due to this result a revision of the nutrition chapter in the *Diabetes-Buch für Kinder* is recommended.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gegenüberstellung der beiden Insulinsubstitutionsmethoden: konventionelle und intensivierete Insulintherapie in ihrem Verhältnis zur physiologischen Insulinsekretion (Hürter et al., 2005a, S. 322)	16
Abbildung 2 und 3: Anteil der jeweiligen Insulintherapie und die Anzahl der mittleren täglichen Insulininjektionen in den 1995 bis 2005 (Holl et al., 2006, S. 255)	18
Abbildung 4: Altersentsprechende Verzehrsmengen an empfohlenen und geduldeten Lebensmitteln in der optimierten Mischkost (Aid et al., 2007, S. 7)	22
Abbildung 5: Die Kinderernährungspyramide (Aid et al., 2005, S. 16)	25
Abbildung 6: Gliederung der Diabetesschulung (Lange, 2005, in: Hürter et al., 2005a, S. 518)	41
Abbildung 7: Gliederung der initialen Ernährungsschulung.....	46
Abbildung 8: <i>Das Diabetes-Buch für Kinder</i> (Hürter et al., 2005c)	51
Abbildung 9: Die Kinderernährungspyramide mit den einzelnen Lebensmittelgruppen und der Verzehrrelation nach dem Ampelsystem (Aid et al., 2005, S. 16 ff.)	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Charakteristika der konventionellen und intensivierten Insulintherapie bei Kindern und Jugendlichen (Hürter et al., 2005a, S. 322).....	17
Tabelle 2: Blutglukoserichtwerte bei Kindern ohne und mit Typ-1-Diabetes (nach AGPD und ISPAD) (Hürter et al., 2007, S. 197).....	19
Tabelle 3: Grundlagen der Ernährungsschulung im Rahmen der initialen Diabetesschulung von Schulkindern	49
Tabelle 4: Tabellarische Auflistung der Ernährungsinhalte im <i>Diabetes-Buch für Kinder</i> (Hürter et al., 2005c, S. 19 ff.).....	54
Tabelle 5: Mittlerer zeitlicher Aufwand pro Schulungsinhalt (1 Ustd.=45 Minuten) (Kinderling, 2002, S. 44)	57
Tabelle 6: Tabellarische Auflistung der grundlegenden Schulungsinhalte und deren Vorkommen im <i>Diabetes-Buch für Kinder</i>	61

Literaturverzeichnis

Fachbücher

Daneman, D.; Olmsted, M.; Rydall, A. et al.: Eating disorders in young women with type 1 diabetes. Prevalence, problems and prevention (1998), **in**: Hürter, P.; Danne, T.: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen – Grundlagen, Klinik, Therapie, Heidelberg (Springer-Verlag), 2005a

Danne, T; Kordonouri, O; Enders, I et al.: Factors influencing growth and weight development in children with diabetes. Results of the Berlin Retinopathy Study (1997), **in**: Hürter, P.; Danne, T.: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen – Grundlagen, Klinik, Therapie, Heidelberg (Springer-Verlag), 2005a

DCCT Research Group: Weight gain associated with intensive therapy in the diabetes control and complications trail (1988), **in**: Hürter, P.; Danne, T.: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen – Grundlagen, Klinik, Therapie, Heidelberg (Springer-Verlag), 2005a

Elmadfa, I.; Fritzsche, D.: Unsere Lebensmittel, Stuttgart (Ulmer-Verlag), 2005

Fölsch, U. R.; Kochsiek, K.; Schmidt, R. F.: Pathophysiologie, Berlin (Springer-Verlag), 2000

Hürter, P.; Danne, T.: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen – Grundlagen, Klinik, Therapie, Heidelberg (Springer-Verlag), 2005a

Hürter, P.; Lange, K.: Kinder und Jugendliche mit Diabetes – Medizinischer und psychologischer Ratgeber für Eltern, Heidelberg (Springer-Verlag), 2005b

Hürter, P.; Jastram, H.-U.; Regling, B. et al.: Diabetes bei Kindern: ein Behandlungs- und Schulungsprogramm. Diabetes-Buch für Kinder, Mainz (Kirchheim-Verlag), 2005c

Hürter, P.; Kordonouri, O.; Lange, K. et al.: Kompendium pädiatrische Diabetologie, Heidelberg (Springer-Verlag), 2007

Icks, A.: Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus, Bielefeld (Verlag Hans Jacobs), 2002

Kinderling, S. J.: Initiale Diabetesschulung für Kinder: Eine multizentrische Studie zur Prozess- und Ergebnisqualität eines strukturierten Schulungsprogramms, Dissertation, Medizinische Hochschule Hannover, 2002

Koolmann, J.; Röhm, K.-H.: Taschenatlas der Biochemie, Stuttgart (Thieme-Verlag), 2003

Lange, K.: Grundlagen der Durchführung der Diabetesschulung (2005), **in**: Hürter, P.; Danne, T.: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen – Grundlagen, Klinik, Therapie, Heidelberg (Springer-Verlag), 2005

Lohaus, A.: Begriffe von Gesundheit und Krankheit bei Kindern (1998), **in**: Keller, H. (Hrsg.): Lehrbuch Entwicklungspsychologie, Göttingen (Hans Huber Verlag), 1998

Mehnert, H.; Standl, E.; Usadel, K.-H. (Hrsg.): Diabetologie in der Klinik und Praxis, Stuttgart (Thieme-Verlag), 2001

Scherbaum, W. A. (Hrsg.): Pschyrembel Diabetologie, Berlin (Walter de Gruyter – Verlag), 2006

Silbernagl, S.; Lang, F.: Taschenatlas der Pathophysiologie, Stuttgart (Thieme-Verlag), 2005

Waldhäusl, W.; Gries, F. A.; Scherbaum, W. (Hrsg.): Diabetes in der Praxis, Berlin (Springer-Verlag), 2004

Fachzeitschriften/Journals

Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie: Qualitätssicherung in der Pädiatrischen Diabetologie, **in:** Monatsschrift Kinderheilkunde 143 (1995), S. 1146-1149

Bittner, C.; Lange, K.; v. Schütz, W. et al.: Folgeerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes, **in:** Kinder- und Jugendmedizin 3 (2003) 5, S. 193-198

Colton, P.; Olmsted, M.; Daneman, D. et al.: Disturbed Eating Behaviour and Eating Disorders in Preteen and Early Teenage Girls With Type 1 Diabetes, **in:** Diabetes Care 27 (2004) 7, S. 1654-1659

Holl, R.W.; Stachow, R.; Otto, K.-P. et al.: Trends in der Insulintherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes von 1995 bis 2005: Daten der DPV-Initiative, **in:** Diabetologie und Stoffwechsel 1(2006), S. 252-260

Icks, A.; Rosenbauer, J.; Haastert, B. et al.: Social Inequality in Childhood Diabetes – A Population-Based Follow-up Study in Germany, **in:** Pediatrics 111 (2003) 1, S. 222-224

Lange₁, K.; Hürter, P.: Schulungskonzepte für den Typ-1-Diabetes in der Pädiatrie, **in:** Kinder- und Jugendarzt 32 (2001) 12, S. 1037-1048

Lange₂, K.; Kinderling, S.; Hürter, P.: Initiale Diabetesschulung für Kinder: Eine multizentrische Studie zur Prozeß- und Ergebnisqualität eines strukturierten Schulungsprogramms, **in:** Diabetes und Stoffwechsel 10 (2001), S. 59-65

Neu, A.; Willasch, A.; Eehalt, S. et al.: Häufigkeit des Diabetes mellitus im Kindesalter in Deutschland. Ein epidemiologischer Überblick, **in:** Monatsschrift Kinderheilkunde 149 (2001), S.636-640

Neu, A.; Eehalt, S.; Feldhahn, L. et al.: Epidemiologie des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter – ein Update, **in:** Kinder- und Jugendmedizin 6 (2006) 2, S. 76-80

Patterson, C.; Dahlquist, G.; Soltész, G. et al.: Variation and trends in incidence of childhood diabetes in Europe, **in:** The Lancet 355 (2000), S. 873-876

Rosenbauer, J.; Icks, A.; Schmitter, G. et al.: Incidence of childhood Type I diabetes mellitus is increasing at all ages in Germany, **in:** Diabetologia 45 (2002) 3, S. 457-458

Purnell, J. Q.; Hokanson, J. E.; Marcovina, S. M. et al.: Effect of excessive weight gain with intensive therapy of type 1 diabetes on lipid levels and blood pressure: results from the DCCT. Diabetes Control and Complications Trial, **in:** JAMA 280 (1998) 2, S. 140-146

Leitlinien

Deutsche Diabetes Gesellschaft (Hrsg.): Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter, DDG Praxis-Leitlinie, 03/2006, **in:** Diabetologie und Stoffwechsel 1 (2006) Suppl. 2, S. S230 – S236 oder unter: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/Kinder_Leit-024.pdf, 05.04.06

Deutsche Diabetes Gesellschaft (Hrsg.): Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus, Evidenzbasierte Leitlinie, 10/2004, unter: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/EBL_Klassifikation.pdf, 05.04.06

Deutsche Diabetes Gesellschaft (Hrsg.): Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter, Evidenzbasierte Leitlinie, 05/2004a, **in:** Diabetes und Stoffwechsel 13 (2004), S. 57-69 oder unter: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/Leitlinien04_KindJugend.pdf, 05.04.06

Deutsche Diabetes Gesellschaft (Hrsg.): Epidemiologie und Verlauf des Diabetes mellitus in Deutschland, Evidenzbasierte Leitlinie, 05/2004b, unter: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/EBL_Update_Epidemiologie_05_2004_neues_Layout.pdf, 05.04.06

International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (Hrsg.): ISPAD-Konsensus-Leitlinien zur Behandlung von Typ-1-Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen, Konsensus-Leitlinien, 2000, unter: http://dpv.mathematik.uni-ulm.de/ftp/leitlin/ispad_d.pdf, 05.04.06

Koordinationsausschuss Disease-Management-Programme: Empfehlungen des Koordinationsausschusses gemäß § 137 f Abs. 2 Satz 2 SGB V: „Anforderungen“ an die Ausgestaltung von strukturierten Behandlungsprogrammen für Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1, 2004a, unter: http://www.gesundheitspolitik.com/01_gesundheitssystem/disease-management/diabetes-mellitus-typ1/DM-Typ1-Beschluss.pdf, 15.06.07

Koordinationsausschuss Disease-Management-Programme: Empfehlungen des Koordinationsausschusses gemäß § 137 f Abs. 2 Satz 2 SGB V: Begründung zu den „Anforderungen“ an die Ausgestaltung von strukturierten Behandlungsprogrammen für Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1, 2004b, unter: http://www.gesundheitspolitik.com/01_gesundheitssystem/disease-management/diabetes-mellitus-typ1/DM-Typ1-Begruendung.pdf, 15.06.07

Broschüren und Berichte

Aid; DGE (Hrsg.): optimiX – Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen, Bonn (Aid Infodienst), 2007

Aid (Hrsg.): Die aid-Ernährungspyramide – Richtig essen lehren und lernen, Bonn (Aid Infodienst), 2005

Danne, T.: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen, **in**: DDU (Hrsg.): Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2007, Mainz (Kirchheim-Verlag), 2006

Grüßer, M.; Jörgens, V.; Kronsbein, P.: Zehn Gramm KH =, Mainz (Kirchheim-Verlag), 2006

Robert Koch-Institut (Hrsg.): Schwerpunktbericht der Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Gesundheit von Kindern und Jugendlichen, Berlin (RKI), 2004

Internetquellen

Artikel der Süddeutschen Zeitung

<http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/artikel/580/110470/>, 06.06.07

Kirchheim-Verlag

[http://www.kirchheim-verlag.de/buecher.3.0.html?tx_kirchheimbuch_pi1\[showUid\]=28&rubrik_id=,2,9](http://www.kirchheim-verlag.de/buecher.3.0.html?tx_kirchheimbuch_pi1[showUid]=28&rubrik_id=,2,9),
04.06.07

Projekt der DGE: „Essen + Schule = Note 1“

http://www.schuleplusessen.de/cms/front_content.php?client=1&lang=1&idcat=60,
10.04.07

Persönliche Mitteilungen

Kricheldorf, A.; Diabetesberatung KKH Wilhelmstift, persönliche Mitteilung vom
21.06.07

Glossar

Glukosurie	erhöhte Ausscheidung von Glukose im Urin (physiologisch ca. 70 mg/ 24 h)
HbA _{1c}	glykosyliertes Hämoglobin, dient als Langzeitparameter für die Qualität der Blutzuckereinstellung eines Diabetikers
Hemiparese	inkomplette Lähmung einer Körperhälfte infolge einer zentralen Läsion
Inzidenz	Anzahl der neu aufgetretenen Fälle einer bestimmten Erkrankung in einer definierten Bevölkerungsgruppe pro Zeiteinheit
Ketonurie	auch Azetonurie, Ausscheidung von Ketonkörpern (v. a. Azeton) im Harn
Mikroalbuminurie	mäßig erhöhte Albuminausscheidung über den Urin, erstes klinisches Zeichen einer diabetischen Nephropathie
Pseudoappendizitis diabetica	akutes Abdomen im Rahmen einer diabetischen Ketoazidose
Polydipsie	gesteigertes Durstempfinden und vermehrte Flüssigkeitsaufnahme
Polyurie	pathologisch erhöhtes Harnvolumen (> 2000 ml/ 24 h bzw. 30 ml/kg KG/d)

Remissionsphase

auch *Honeymoon-Phase*, Zeitabschnitt, einige Tage nach Beginn der Insulinbehandlung bei Typ-1-Diabetikern, in dem eine unterschiedlich ausgeprägte Restsekretion von endogenem Insulin stattfindet, dauert wenige Wochen bis Monate an

Vaginale Candidamykose

vaginale Infektion durch Sprosspilze der Gattung *Candida*, u. a. möglich durch ungünstig eingestellten Diabetes mellitus

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich und dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, 28. Juni 2007

Nadja Czichon

Anhang

Anhangsverzeichnis

D-A-CH-Referenzwerte	II
Aid-Kinderpyramide	VI
Kohlenhydrataustauschtabelle „Gramm KH =“	VII
Nährwertangaben auf der Rückseite des Tablettsets von Burgerking	VIII
Nährwert-Tabelle von Mc Donalds	IX

D.A.CH.-Referenzwerte

Tab. I: Empfehlungen, Schätzwerte, Richtwerte für Vitamine und Mineralstoffe

Empfehlungen ¹	Schätzwerte ²	Richtwerte ³
Protein	β-Carotin ⁴	Fluorid
Essentielle Fettsäuren	Vitamin E	
Vitamin A	Vitamin K	
Vitamin D	Pantothensäure	
Thiamin	Biotin	
Riboflavin	Natrium ⁴	
Niacin	Chlorid ⁴	
Vitamin B6	Kalium ⁴	
Folsäure	Selen	
Vitamin B12	Kupfer	
Vitamin C	Mangan	
Calcium	Chrom	
Phosphor	Molybdän	
Magnesium		
Eisen		
Jod		
Zink		

1 Empfohlene Nährstoffzufuhr s. Tab. II

2 S. Tabelle III (mit Ausnahme von β-Carotin, Natrium, Chlorid, Kalium)

3 Nicht in Tabelle II oder III; s. Tabellen und Texte in den entsprechenden Kapiteln

4 Nicht in Tabelle III (Angaben zu β-Carotin, Natrium, Chlorid, Kalium befinden sich im Text)

Tab. II: Empfohlene Nährstoffzufuhr pro Tag*

Alter	Protein g/kg ¹ /Tag		Protein g/Tag		Essentielle Fettsäuren % der Energie		Vitamin A mg RÄ ⁷		Vitamin D ⁹ µg	Thiamin mg		Riboflavin mg		Niacin mg NÄ ¹²	
	m	w	m	w	n-6	n-3 ⁶	m	w		m	w	m	w	m	w
Säuglinge															
0 bis unter 4 Monate	2,7/2,0/1,5 ²		12/10/10 ²		4,0	0,5	0,5 ⁶		10 ¹⁰	0,2 ⁶		0,3 ⁶		2 ⁶	
4 bis unter 12 Monate	1,3/1,1 ³		10/10 ³		3,5	0,5	0,6		10 ¹⁰	0,4		0,4		5	
Kinder															
1 bis unter 4 Jahre	1,0		14	13	3,0	0,5	0,6		5	0,6		0,7		7	
4 bis unter 7 Jahre	0,9		15	17	2,5	0,5	0,7		5	0,8		0,9		10	
7 bis unter 10 Jahre	0,9		24	24	2,5	0,5	0,8		5	1,0		1,1		12	
10 bis unter 13 Jahre	0,9		34	35	2,5	0,5	0,9	0,9	5	1,2	1,0	1,4	1,2	15	13
13 bis unter 15 Jahre	0,9		46	45	2,5	0,5	1,1	1,0	5	1,4 ¹¹	1,0 ¹¹	1,6 ¹¹	1,3 ¹¹	18 ¹¹	15 ¹¹
Jugendliche und Erwachsene															
15 bis unter 19 Jahre	0,9	0,8	60	46	2,5	0,5	1,1	0,9	5	1,3	1,0	1,5	1,2	17	13
19 bis unter 25 Jahre	0,8		59	48	2,5	0,5	1,0	0,8	5	1,3	1,0	1,5	1,2	17	13
25 bis unter 51 Jahre	0,8		59	47	2,5	0,5	1,0	0,8	5	1,2	1,0	1,4	1,2	16	13
51 bis unter 65 Jahre	0,8		58	46	2,5	0,5	1,0	0,8	5	1,1	1,0	1,3	1,2	15	13
65 Jahre und älter	0,8		54	44	2,5	0,5	1,0	0,8	10	1,0	1,0	1,2	1,2	13	13
Schwangere															
			58 ⁴		2,5	0,5	1,1 ⁴		5	1,2 ⁴		1,5 ⁴		15 ⁴	
Stillende															
			63 ⁵		2,5	0,5	1,5 ⁵		5	1,4		1,6		17	

* Richtwerte für die Zufuhr von Energie, Fett, Cholesterin, Kohlenhydraten, Ballaststoffen (Nahrungsfasern), Alkohol, Wasser und Fluorid sowie Angaben zu β-Carotin, Natrium, Chlorid und Kalium befinden sich in den entsprechenden Kapiteln

1 Bezogen auf das Referenzgewicht

2 0-1 / 1-2 / 2-4 Monate

3 4-6 / 6-12 Monate

4 Ab 4. Monat der Schwangerschaft

5 Ca. 2 g Protein-Zulage pro 100 g sezernierte Milch

6 Hierbei handelt es sich um einen Schätzwert

7 1 mg Retinol-Äquivalent = 1 mg Retinol = 6 mg all-trans-β-Carotin = 12 mg andere Provitamin A-Carotinoide = 1,15 mg all-trans-Retinylnacetat = 1,83 mg all-trans-Retinylnalmitat; 1 IE = 0,3 µg Retinol

8 Ca 70 µg Retinol-Äquivalente-Zulage pro 100 g sezernierte Milch

9 1 µg = 40 IE; 1 IE = 0,025 µg

10 Die Deutsche Gesellschaft für Kinderheilkunde empfiehlt unabhängig von der Vitamin D-Produktion durch UV-Licht in der Haut und der Vitamin D-Zufuhr durch Frauenmilch bzw. Säuglingsmilchnahrung (Basisvitaminierung) zur Rachitisprophylaxe bei gestillten und nicht gestillten Säuglingen die tägliche Gabe einer Vitamin D-Tablette von 10–12,5 µg (400–500 IE) ab dem Ende der 1. Lebenswoche bis zum Ende des 1. Lebensjahres. Die Prophylaxe kann im 2. Lebensjahr in den Wintermonaten fortgeführt werden

11 Der hohe Wert ergibt sich durch den Bezug zur Energiezufuhr

12 1 mg Niacin-Äquivalent = 60 mg Tryptophan

13 Berechnet nach der Summe folatwirksamer Verbindungen in der üblichen Nahrung = Folat-Äquivalente (gemäß neuer Definition)

Vitamin B6		Folsäure (Nahrungs- folat)	Vitamin B12	Vitamin C	Calcium	Phosphor	Magnesium		Eisen		Jod		Zink	
mg	w	µg FÄ ¹³	µg	mg	mg	mg	mg	w	mg	w ²⁴	µg	WHO	mg	w
m	w						m	w	m	w ²⁴	A	CH	m	w
0,1 ⁶		60 ⁶	0,4 ⁶	50 ⁶	220 ⁶	120 ⁵	24 ⁶		0,5 ^{6,25,26}		40 ⁶	50		1,0 ⁶
0,3		80	0,8	55	400 ⁶	300	60		8 ²⁵		80	50		2,0
0,4		200	1,0	60	600	500	80		8		100	90		3,0
0,5		300	1,5	70	700	600	120		8		120	90		5,0
0,7		300	1,8	80	900	800	170		10		140	120		7,0
1,0		400	2,0	90	1100	1250	230	250	12	15	180	120		9,0
1,4		400	3,0	100	1200	1250	310	310	12	15	200	150		9,0
1,6	1,2	400 ¹⁴	3,0	100 ¹⁷	1200	1250	400	350	12	15	200	150		10,0
1,5	1,2	400 ¹⁴	3,0	100 ¹⁷	1000	700	400	310	10	15	200	150		10,0
1,5	1,2	400 ¹⁴	3,0	100 ¹⁷	1000	700	350	300	10	15	200	150		10,0
1,5	1,2	400	3,0	100 ¹⁷	1000	700	350	300	10	15	180	150		10,0
1,4	1,2	400	3,0	100 ¹⁷	1000	700	350	300	10	15	180	150		10,0
1,9 ⁴		600 ¹⁴	3,5 ¹⁵	110	1000 ¹⁹	800 ²¹	310 ²³		30		230	200		10,0 ⁴
1,9		600	4,0 ¹⁶	150 ¹⁸	1000 ²⁰	900 ²²	390		20 ²⁷		260	200		11,0

- 14 Frauen, die schwanger werden wollen oder könnten, sollten zusätzlich 400 µg synthetische Folsäure (=Pteroylmonoglutaminsäure/PGA) in Form von Supplementen aufnehmen, um Neuralrohrdefekten vorzubeugen. Diese erhöhte Folsäurezufuhr sollte spätestens 4 Wochen vor Beginn der Schwangerschaft erfolgen und während des ersten Drittels der Schwangerschaft beibehalten werden
- 15 Insbesondere zur Erhaltung der Nährstoffdichte
- 16 Ca. 0,13 µg Vitamin B12-Zulage pro 100 g sezernierte Milch
- 17 Raucher 150 mg/Tag
- 18 Unter Berücksichtigung der mit 750 ml Frauenmilch sezernierten Vitamin C-Menge
- 19 Schwangere < 19 Jahre 1200 mg
- 20 Stillende < 19 Jahre 1200 mg
- 21 Schwangere < 19 Jahre 1250 mg
- 22 Stillende < 19 Jahre 1250 mg
- 23 Schwangere < 19 Jahre 350 mg
- 24 Nichtmenstruierende Frauen, die nicht schwanger sind oder stillen: 10 mg/Tag
- 25 Ausgenommen Unreifegeborene
- 26 Ein Eisenbedarf besteht infolge der dem Neugeborenen von der Plazenta als Hb-Eisen mitgegebenen Eisenmenge erst ab dem 4. Monat
- 27 Diese Angabe gilt für stillende und nicht stillende Frauen nach der Geburt zum Ausgleich der Verluste während der Schwangerschaft
- 28 D = Deutschland, A = Österreich, CH = Schweiz, WHO = Weltgesundheitsorganisation

Tab. III: Schätzwerte für eine angemessene Zufuhr pro Tag

Alter	Vitamin E mg Tä ^{1,2}		Vitamin K µg		Pantothen- säure mg	Biotin µg	Selen µg	Kupfer mg	Mangan mg	Chrom µg	Molybdän µg
	m	w	m	w							
Säuglinge											
0 bis unter 4 Monate	3		4		2	5	5-15	0,2-0,6	— ⁴	1-10	7
4 bis unter 12 Monate	4		10		3	5-10	7-30	0,6-0,7	0,6-1,0	20-40	20-40
Kinder											
1 bis unter 4 Jahre	6	5	15		4	10-15	10-40	0,5-1,0	1,0-1,5	20-60	25-50
4 bis unter 7 Jahre	8	8	20		4	10-15	15-45	0,5-1,0	1,5-2,0	20-80	30-75
7 bis unter 10 Jahre	10	9	30		5	10-15	20-50	1,0-1,5	2,0-3,0	20-100	40-80
10 bis unter 13 Jahre	13	11	40		5	10-15	25-60	1,0-1,5	2,0-5,0	20-100	50-100
13 bis unter 15 Jahre	14	12	50		6	10-15	25-60	1,0-1,5	2,0-5,0	20-100	50-100
Jugendliche und Erwachsene											
15 bis unter 19 Jahre	15	12	70	60	6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100
19 bis unter 25 Jahre	15	12	70	60	6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100
25 bis unter 51 Jahre	14	12	70	60	6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100
51 bis unter 65 Jahre	13	12	80	65	6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100
65 Jahre und älter	12	11	80	65	6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100
Schwangere											
	13		60		6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100
Stillende											
	17 ³		60		6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100

1 1 mg RRR-α-Tocopherol-Äquivalent = 1 mg RRR-α-Tocopherol = 1,49 IE; 1 IE = 0,67 mg RRR-α-Tocopherol = 1 mg all-rac-α-Tocopherylacetat

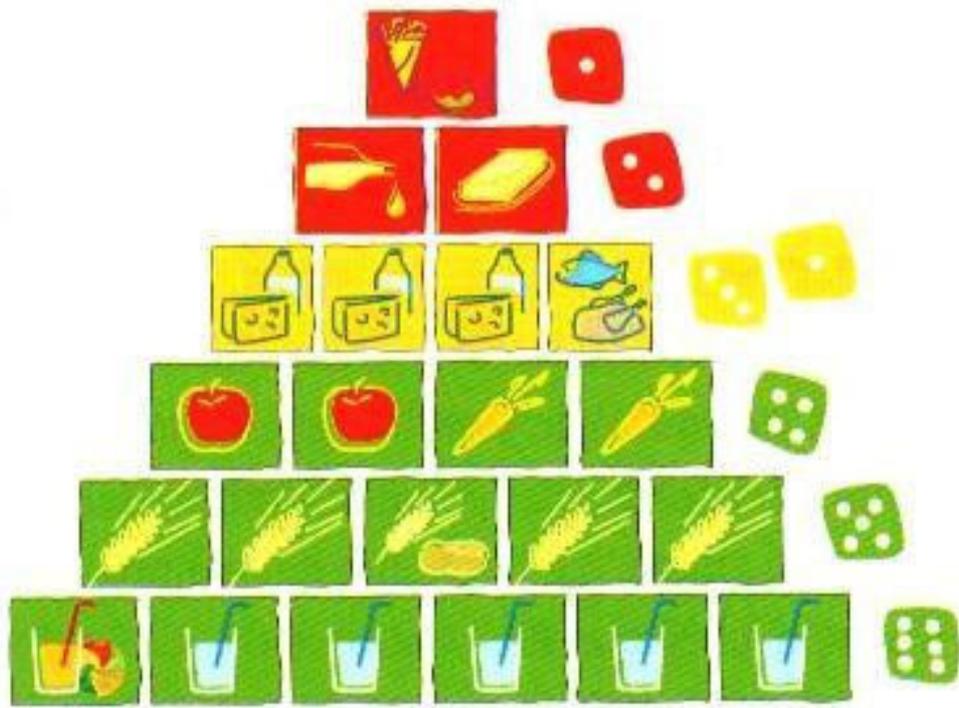
2 1 mg RRR-α-Tocopherol (D-α-Tocopherol) - Äquivalent = 1,1 mg RRR-α-Tocopherylacetat (D-α-Tocopherylacetat) = 2 mg RRR-β-Tocopherol (D-β-Tocopherol) = 4 mg RRR-γ-Tocopherol (D-γ-Tocopherol) = 100 mg RRR-δ-Tocopherol (D-δ-Tocopherol) = 3,3 mg RRR-α-Tocotrienol (D-α-Tocotrienol) = 1,49 mg all-rac-α-Tocopherylacetat (D, L-α-Tocopherylacetat)

3 Ca. 260 µg RRR-α-Tocopherol-Äquivalente-Zulage pro 100 g sezernierte Milch

4 — = keine Angabe

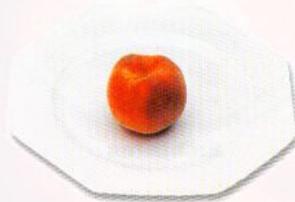
(Elmadfa et al., 2005, S. 197-200)

Aid-Kinderpyramide



(Aid, 2005, S. 16)

Zehn Gramm KH = ...



Dr. M. Grüßer, Dr. V. Jörgens und Prof. Dr. P. Kronsbein
Kirchheim-Verlag, Mainz, 11. Auflage 2006
ISBN-13: 978-3-87409-420-7
ISBN-10: 3-87409-420-0

(Grüßer et al., 2006, S. 1)

Nährwert-Tabelle von Mc Donalds (Teil 1)

Stand: September 2006
GDA = der von der Nährwert-Stütz-Gruppe (unabhängiges Expertenpanel) und McDonald's entwickelte und empfohlene Tagesbedarf

Produkt	kJ		kcal		Eiweiß (g)	Kohlenhydrate (g)		davon Zucker (g)		Fett (g)	davon gesättigte Fettsäuren (g)		Ballaststoffe (g)		Kochsalz (g)		enthaltene Hauptallergene ***		
	100 g/ml	Portion	100 g/ml	Portion		GDA in %	100 g/ml	Portion	GDA in %		100 g/ml	Portion	GDA in %	100 g/ml	Portion	GDA in %		100 g/ml	Portion
Belegter Eiweissener*	6430	2000	1530	375	75	275	75	75	67	62	18	18	25	5	3	3	5		
Belegter Knet*	6720	1900	1600	200	60	200	60	76	67	62	18	18	25	5	3	3	5		
BURGER & CO																			
Big Mac*	845	2071	225	495	12	40	15	4	8	11	25	37	1	3	12	1,1	2,3	1,3,6,7,10,11	
Chesseburger	1054	1264	15	251	13	16	21	6	7	11	13	19	5	6	27	2	8	1,6,7,10,11	
Chesseburger (Knet)	1054	1264	19	300	13	16	27	6	7	11	13	19	5	6	33	2	2	1,6,7,10,11	
Doppel Chesseburger	1075	1828	22	256	435	22	25	30	15	6	27	2	2	12	1,4	1,7	57	1,6,7,10,11	
Chiken McNuggets* 4 Stück (Happy Meal)	997	710	11	235	170	11	15	11	6	0	13	9	15	3	2	11	1	6	1,3,7,9
Chiken McNuggets* 6 Stück	997	1046	13	235	250	13	15	17	23	13	13	19	3	3	14	1	4	1,2,13,26	
Chiken McNuggets* 9 Stück	997	1586	19	235	380	19	15	25	33	15	20	30	3	4	18	1	2	1,3,7,9	
Chiken McNuggets* 20 Stück	997	3583	43	235	859	43	15	57	76	15	45	67	3	8	41	1	4	1,3,7,9	
Fischnug*	1008	1478	18	240	350	18	10	15	20	9	16	24	2	3	14	2	8	1,2,17,34	
Hamburger	1004	1063	13	239	255	13	12	13	17	9	14	14	2	2	12	1,2	1,3	1,6,10,11	
Hamburger (Knet)	1037	1462	16	247	350	16	12	13	22	9	15	14	2	2	12	1,2	1,3	1,6,10,11	
Doppel Hamburger	1037	1462	16	247	350	16	12	13	22	9	15	14	2	2	12	1,2	1,3	1,6,10,11	
Hamburger Royal	1117	2318	28	268	540	28	11	28	37	13	32	48	5	12	55	1	3	1,3,6,7,10,11	
Hamburger Royal TS*	1079	1907	23	257	455	23	12	22	28	14	22	33	2	3	14	3	6	1,3,6,7,9,10,11,12	
McChicken*	995	1492	18	237	350	18	10	14	18	8	12	18	1	2	9	0	0	1,3,6,7,9,10,12	
Chikenburger mit Chili Sauce	958	2024	24	228	480	24	12	16	21	10	22	33	1	1	4	1	1	1,6,8,10,11,12	
McNuggets*	1239	991	12	295	235	12	4	3	4	37	29	15	0	0	3	2	8	1,1,9,18	
Pommes Frites Klein	1239	991	15	285	235	15	4	3	5	37	29	15	0	0	3	2	8	1,1,9,18	
Pommes Frites Mittel	1239	1432	17	285	340	17	4	5	7	37	29	15	0	0	3	4	16	1,1,9,18	
Pommes Frites Groß	1239	1978	24	295	470	24	4	7	9	37	29	15	0	0	3	5	20	1,1,9,18	
Extra McNuggets (Knet) ab 13.10.	934	710	11	223	170	11	14	11	18	10	8	13	2	1	6	1	1	1,4	
SALATE																			
Emmet Chicken Caesar Salat (ohne Dressing)	302	802	10	72	180	10	4	1	3	3	7	10	2	5	23	2	4	1,6	
Emmet Chicken Caesar Salat (mit Dressing)	433	1280	15	105	300	15	5	13	5	16	24	2	6	24	0	7	21	1,3,7,8,9,10,12	
Barni Salat	38	34	1	8	10	1	1	0	1	0	0	0	2	2	8	0	0	-	
Barni Salat (Knet)	38	34	1	9	10	1	1	1	1	0	0	0	2	2	12	0	0	-	
DESSERT																			
Apfelsauce	1109	866	11	264	210	11	3	2	3	33	25	9	10	8	14	3	2	8	
Fruit & Yogurt	483	893	8	115	185	8	4	8	5	21	30	11	19	27	28	2	3	4	
Fruit Pie	231	194	3	55	45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fruit Pie (Knet)	231	194	3	55	45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
McFlurry* White Johannis-Kirsche	781	1319	16	188	315	16	4	6	8	31	50	18	26	41	43	6	10	1,5	
McFlurry* mit Kirsche	674	1571	19	208	375	19	4	7	9	31	55	20	24	44	46	8	14	21	
McFlurry* Smarties	689	1672	20	214	400	20	4	7	9	33	61	22	29	54	57	8	14	21	
McFlurry* (ohne Whiteflüsse)	672	571	7	160	135	7	4	3	4	28	22	8	19	16	17	5	4	3	
McNuggets* Karamellsauce	636	1229	15	189	295	15	3	5	7	36	53	19	27	40	42	5	7	10	
McNuggets* Schokoladensauce	798	1163	14	190	275	14	3	5	7	30	44	16	26	38	40	6	9	13	
McNuggets* Schokoladensauce	504	1086	13	120	260	13	3	7	9	20	42	15	16	35	37	3	7	10	
Schoko Milchshake (0,3 l) (Knet)	504	1086	16	120	260	16	3	7	12	20	42	15	16	35	37	3	7	10	
Schoko Milchshake (0,3 l)	504	1086	16	120	260	16	3	7	12	20	42	15	16	35	37	3	7	10	
Vanille Milchshake (0,3 l)	504	1050	13	120	250	13	3	6	8	20	43	16	18	39	41	3	6	9	
Vanille Milchshake (0,3 l) (Knet)	504	1050	16	120	250	16	3	6	10	20	43	22	18	39	51	3	6	10	
Vanille Milchshake (0,5 l)	504	1810	22	120	430	22	3	11	15	20	72	26	18	65	68	3	11	16	
Vanille Milchshake (0,5 l) (Knet)	512	1067	13	122	255	13	3	6	8	21	44	22	18	40	53	3	6	9	
Erdbeere Milchshake (0,3 l) (Knet)	512	1067	16	122	255	16	3	6	10	21	44	22	18	40	53	3	6	10	
Erdbeere Milchshake (0,5 l)	512	1844	22	122	440	22	3	11	15	21	74	27	18	66	69	3	11	16	
FRÜHSTÜCK																			
Big Bacon & Eggs	1054	2583	31	251	615	31	19	47	63	11	28	10	2	4	14	56	52	5	
Bacon & Egg McMuffin*	941	1340	16	224	320	16	14	20	27	18	26	9	1	2	2	11	15	22	
McCrissan*	3767	1285	15	887	305	15	35	12	16	71	24	9	3	1	53	18	27	24	
Sweet Breakfast (ohne Marmelade)	1187	1966	24	425	470	24	7	8	11	42	46	17	0	0	28	42	4	18	
Brot	3092	308	4	739	75	4	1	0	0	83	8	12	29	3	17	0	0	0	
Kornflur Schokohörnchen	495	124	2	115	30	2	1	0	0	27	7	3	0	0	0	0	0	0	
Kornflur Aprikose	1037	259	3	244	60	3	1	0	0	60	15	6	0	0	0	0	0	0	
Kornflur Himbeere	1059	265	3	249	60	3	0	0	0	63	16	6	0	0	0	0	0	0	
Kornflur Erdbeere	1043	261	3	245	60	3	1	0	0	60	15	6	0	0	0	0	0	0	
Nußella	2147	425	5	514	105	5	7	1	1	54	11	4	54	1	12	30	6	9	
GETRÄNKE																			
Big-Milch Schärfringer	218	542	7	32	130	7	3	6	11	5	13	5	0	0	2	5	7	0	

