



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Ernährungsphysiologische Beurteilung von
Diabetikerlebensmitteln“

Verfasserin

Schürrer Claudia

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, Januar 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt A 474

Studienrichtung lt. Studienblatt Ernährungswissenschaften

Betreuerin Dr., Ass.-Prof. Petra Rust

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Frau Dr. Ass.-Pof. Petra Rust für die Übernahme meines Diplomarbeitsthemas sowie die freundliche und umfangreiche Betreuung bedanken.

Dass ich soweit gekommen bin verdanke ich meiner lieben Familie, die mich während des ganzen Studiums unterstützt hat und an mich geglaubt hat. Vielen herzlichen Dank auch meinen Freunden, insbesondere Tom, die mich stets motiviert haben.

Vielen Dank!

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Literatur	3
2.1. Diabetes Mellitus.....	3
2.1.1. Klassifikation.....	3
2.1.1.1. Typ-1-Diabetes mellitus.....	3
2.1.1.2. Typ-2-Diabetes mellitus.....	4
2.1.1.3. Gestationsdiabetes.....	4
2.1.1.4. Andere spezifische Diabetes-Typen.....	5
2.1.2. Diagnostik.....	5
2.1.3. Therapieformen.....	5
2.1.4. Ernährungsempfehlungen.....	6
2.2. Spezielle Diabetikerlebensmittel.....	9
2.2.1. Definition.....	9
2.2.2. Nährstoffkomponenten.....	9
2.2.2.1. Kohlenhydrate.....	9
2.2.2.1.1. Saccharose.....	13
2.2.2.2. Zuckeraustauschstoffe.....	14
2.2.2.2.1. Fructose.....	15
2.2.2.2.2. Sorbit.....	17
2.2.2.2.3. Xylit.....	17
2.2.2.2.4. Maltit.....	18
2.2.2.2.5. Mannit.....	18
2.2.2.2.6. Isomalt.....	19
2.2.2.2.7. Laktit.....	19
2.2.2.3. Süßstoffe.....	19
2.2.2.3.1. Acesulfam K.....	21
2.2.2.3.2. Saccharin.....	22
2.2.2.3.3. Thaumatin.....	22
2.2.2.3.4. Neohesperidin DC.....	22
2.2.2.3.5. Cyclamat.....	23
2.2.2.3.6. Aspartam.....	23

2.2.2.4. Ballaststoffe.....	25
2.2.2.5. Fette.....	26
2.2.2.5.1. Transfettsäuren.....	28
2.2.2.6. Natrium.....	29
2.2.2.7. Proteine.....	29
2.2.3. Kennzeichnung.....	31
3. Material und Methoden.....	33
3.1. Auswahl der Produkte.....	33
3.2. Methode der Bewertung.....	34
4. Ergebnisse und Diskussion.....	37
4.1. Bewertung der einzelnen Lebensmittelgruppen.....	37
4.1.1. Süßwaren.....	37
4.1.1.1. Kohlenhydrate.....	37
4.1.1.2. Eiweiß.....	41
4.1.1.3. Fett.....	43
4.1.1.4. Preis.....	47
4.1.2. Milchprodukte.....	48
4.1.2.1. Kohlenhydrate.....	48
4.1.2.2. Fett.....	50
4.1.2.3. Eiweiß.....	53
4.1.2.4. Preis.....	55
4.1.3. Aufstriche.....	56
4.1.3.1. Kohlenhydrate.....	56
4.1.3.2. Fette.....	60
4.1.3.3. Eiweiß.....	61
4.1.3.4. Preis.....	62
4.1.4. Getränke.....	64
4.1.4.1. Kohlenhydrate.....	64
4.1.4.2. Alkohol.....	67
4.1.4.3. Eiweiß- und Fettgehalt.....	69
4.1.4.4. Preis.....	69

4.2. Vergleich der Durchschnittswerte mit dem Bundeslebensmittelschlüssel.....	71
5. Schlussbetrachtung.....	73
6. Zusammenfassung.....	79
7. Summary.....	80
8. Literaturverzeichnis.....	81
9. Anhang.....	95
9.1. Tabellenverzeichnis.....	95
9.2. Abbildungsverzeichnis.....	97
9.3. Abkürzungsverzeichnis.....	98
9.5. Beschreibung der einzelnen Diabetikerlebensmittel.....	99
9.6. Tabelle Vergleich von Diabetikerlebensmittel und herkömmlichen Vergleichsprodukten.....	133

1. Einleitung

Diabetes mellitus ist eine Stoffwechselkrankheit, die durch einen chronisch erhöhten Blutzuckerspiegel gekennzeichnet ist. Sie beruht auf einem absoluten oder relativen Insulinmangel und ist verbunden mit dem Risiko schwerer Begleit- und Folgeerkrankungen.

Die Ernährung spielt neben Faktoren wie Vererbung, Umweltfaktoren, mangelnder Bewegung, Übergewicht und Virusinfektionen eine wesentliche Rolle bei der Entstehung des Diabetes mellitus. Somit ist die Ernährungsumstellung ein wichtiges Ziel der Diabetestherapie. Wenn Diabetes richtig behandelt wird, lassen sich Folgeerkrankung verhindern oder zumindest hinauszögern.

Grundsätzlich werden dem Diabetiker keine anderen Nahrungsmittel empfohlen als dem Gesunden, daher ist die Diät eines Diabetikers auch zur Dauerernährung der stoffwechselgesunden Allgemeinbevölkerung geeignet. Die Ernährungstherapie sollte die Optimierung der glykämischen Kontrolle unterstützen und das Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen senken. Dazu ist ein individuelles Ernährungsprogramm, das an die speziellen Bedürfnisse des Diabetikers angepasst wird, von Nöten.

Die „Diabetes and Nutrition Study Group“ (DNSG) der „European Association for the Study of Diabetes“ (EASD) gab im Jahr 2000 aufgrund neuerer Erkenntnisse unter anderem über die Auswirkungen der Fettsäurequalität und hohen Proteinaufnahmen, vor allem bei Bluthochdruckpatienten, eine Aktualisierung der Ernährungsempfehlungen für Diabetiker heraus. Hinzu kommt das Wissen um die Bedeutung antioxidativer Nahrungsbestandteile und um Lebensmittel mit niedrigem glykämischen Index, sowie die Wichtigkeit der körperlichen Bewegung. [TOELLER et al., 2005]

Im Handel werden zahlreiche Diabetikerlebensmittel angeboten, die die Produktauswahl für Diabetiker erleichtern und somit zu einer besseren Stoffwechselkontrolle beitragen sollen. So finden sich in Supermärkten, Reformhäusern, Drogerien und Apotheken eine Vielzahl von Süßwaren, Konfitüren, Getränken

und Aufstrichen für Diabetiker. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen von herkömmlichen Produkten durch ihren Kohlenhydratgehalt. Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe ersetzen dabei einen Großteil der Saccharose. Da diese nicht oder weniger blutzuckerwirksam sind als gewöhnlicher Haushaltszucker, werden diese Produkte trotz der neuen Empfehlungen weiterhin angeboten und beworben.

Der tatsächliche Nutzen dieser Diabetikerlebensmittel ist jedoch umstritten. Fachgesellschaften sprechen sich seit Jahren gegen diese Produkte aus. In Deutschland wurde vom Ausschuss des Bundesrats für Agrarpolitik und Verbraucherschutz im September 2010 die Abschaffung dieser Produkte beschlossen. Österreich wartet derzeit noch auf eine EU-Richtlinie.

Warum spezielle Diabetikerlebensmittel keine nennenswerten Vorteile bringen, und somit kein Bedarf an diesen Produkten gegeben ist, soll in dieser Arbeit anhand einer ernährungsphysiologischen Bewertung und des Vergleichs zu herkömmlichen Produkten erörtert werden.

2. Literatur

2.1 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus ist der Sammelbegriff für heterogene Störungen des Stoffwechsels, deren Leitbefund die chronische Hyperglykämie ist. Es liegt entweder eine gestörte Insulinsekretion oder eine verminderte Insulinwirkung oder beides zugrunde. Hyperglykämie, Glucosurie, Polyurie und Polydipsie sind die Hauptkennzeichen des Diabetes mellitus.

Weltweit stieg die Zahl der an Diabetes Erkrankten von 153 Millionen im Jahr 1980 auf 347 Millionen im Jahr 2008. [DANA EI et al., 2011]. 90% der Betroffenen leiden an Typ-2-Diabetes. [WHO 2011]

2.1.1. Klassifikation

2.1.1.1 Typ-1-Diabetes

Typ-1-Diabetes wird auch als insulinabhängiger Diabetes mellitus bezeichnet. Es kommt dabei zu einer chronischen und irreversiblen Zerstörung der β -Zellen des Pankreas, vermutlich in Folge einer Autoimmunerkrankung bzw. einer Virusinfektion. Der absolute Insulinmangel führt zu einer dem Hungerstoffwechsel ähnlichen Stoffwechsellage; dies ist ein Charakteristikum des Typ-1-Diabetes, welches den typischen Gewichtsverlust bedingt. Das Insulinmangelsyndrom ist zudem gekennzeichnet durch die klassischen Zeichen der Polyurie, Polydipsie und Ketoazidose.

Der Typ-1-Diabetes tritt meist in jüngeren Lebensjahren auf, kann sich aber auch im späteren Lebensalter manifestieren. In den westlichen Industriestaaten sind in etwa 15-20% der Diabetiker Typ-1-Diabetiker, *in Österreich sind das bis zu 50.000 Personen* [ÖDG 2008]. Weltweit leiden in etwa 5% (rund 17,5 Millionen) der Diabetiker an Typ-1-Diabetes. [WHO 2011]

2.1.1.2. Typ-2-Diabetes

Der insulinunabhängige Diabetes wird durch Übergewicht, falsche Ernährungsgewohnheiten und geringe körperliche Bewegung beeinflusst.

Zu Beginn kommt es zur Abnahme der Insulinwirkung bei normaler oder erhöhter Insulinsekretion. Die Körpergewebe reagieren mit einer Abnahme der Insulinrezeptoren, wodurch die Zellen an Nährstoffen verarmen. Dies wiederum führt zu einer weiteren Steigerung der Insulinproduktion in den β -Zellen. Hält dieser Zustand über längere Zeit an, werden die B-Zellen insuffizient und produzieren schlussendlich zu wenig Insulin.

Eine Reduktion des Körpergewichts trägt oft deutlich zur Verbesserung der Krankheitssymptomatik bei. *„In Österreich leben derzeit bis zu 500.000 Typ 2 Diabetiker.“* [ÖDG 2008]. Weltweit sind bis zu 90% (312 Millionen) der Diabetiker vom Typ-2-Diabetes betroffen. [WHO 2011]

2.1.1.3. Gestationsdiabetes

Glucosetoleranzstörung, die erstmals während der Schwangerschaft auftritt. Durch die Bildung der Schwangerschaftshormone kommt es zu einer zunehmenden Insulinresistenz. Kann der erhöhte Bedarf an Insulin von der Bauchspeicheldrüse nicht ausgeglichen werden, kommt es zu einem Gestationsdiabetes (GDM). Treten in der Schwangerschaft erstmals Glucosetoleranzstörungen auf, besteht ein erhöhtes Risiko an perinataler Morbidität und Mortalität und ein höheres Risiko, postpartal einen Diabetes Mellitus Typ-2 zu entwickeln.

„Jede 15. Schwangere ist inzwischen davon betroffen (...) Oft verschwindet der Diabetes wieder ohne weitere Komplikationen. Dies ist jedoch immer seltener der Fall. Das Risiko, nach einem Gestationsdiabetes einen Typ 2 Diabetes zu entwickeln, liegt mittlerweile bereits bei 50–80 %“. [ÖDG 2008]. Deshalb sollten alle Schwangeren in der 24. – 28. Schwangerschaftswoche auf GDM mittels eines oGTT (diagnostischer oraler Glucosetoleranztest) untersucht werden.

2.1.1.4. Andere spezifische Diabetes-Typen

Hierzu zählen Erkrankungen des exokrinen Pankreas, Endokrinopathien, medikamentös-chemisch induzierte Form, genetische Defekte der β -Zellen des Pankreas bzw. der Insulinwirkung und Infektionen. [KERNER, BRÜCKEL 2010]

2.1.2. Diagnose

Am wichtigsten zur Diagnose des Diabetes mellitus ist der orale Glucosebelastungstest. Liegt die Blutglucosekonzentration nüchtern über 120 mg/dl und 120 min nach der Glucosebelastung über 200 mg/dl, so liegt ein Diabetes mellitus vor.

Tabelle 1: Diagnosekriterien des Diabetes Mellitus

Einstufung	Nüchternblutzucker	Blutzucker im oGTT nach 2 Stunden
normal	< 110mg/dl <6,1 mmol/l	<140 mg/dl < 7,8 mmol/l
Diabetes mellitus	\geq 126 mg/dl \geq 7,0 mmol/l	\geq 200 mg/dl \geq 11,1 mmol/l

[WHO 2006]

Zur Unterscheidung der Typen des Diabetes wird die Insulinausschüttung mittels Radio Immuno Assay gemessen. Des Weiteren gibt die Bestimmung des glykosylierten Hämoglobins Aufschluss darüber, wie lange die diabetische Stoffwechsellage bereits besteht.

2.1.3. Therapie

Prinzipiell gibt es zur Behandlung des Diabetes 3 Therapieformen:

- Diät allein

- Diät und orale Antidiabetika
- Diät und Insulin

„Vorrangigste Ziele der Ernährungstherapie sind eine bedarfsgerechte Zufuhr aller Nährstoffe, die das dem Lebensalter entsprechende größtmögliche Wohlbefinden bei geringstem Gesundheitsrisiko garantiert sowie jene Nahrungszufuhr, die den bestmöglichen Ausgleich der diabetischen Stoffwechselstörung bei Typ-1 und Typ-2-Diabetikern gewährleistet.“ [ELMADFA et al., 1998].

Die Therapie eines Diabetikers erfordert neben der Behandlung einer Insulinresistenz, die Prävention diabetesbedingter schwerer Stoffwechsellstörungen (Hypertonie und Hyperlipidämie) und mikroangiopathischer (Retinopathie, Nephropathie) und anderer diabetesassoziierter Folgeschäden (Neuropathie und beschleunigter Makroangiopathie), sowie einer arteriosklerotischen kardiovaskulären Erkrankung. Hinzu kommt die Optimierung der glykämischen Kontrolle und wenn von Nöten, die Behandlung einer vorliegenden Adipositas. [KERNER et al., 2004]

2.1.4. Ernährungsempfehlungen

Grundsätzlich werden Diabetikern keine anderen Nahrungsmittel empfohlen als der gesunden Allgemeinbevölkerung.

Durch Ernährungstherapie kann eine Optimierung der glykämischen Kontrolle sowie die Vorbeugung von Diabeteskomplikationen erzielt werden.

Liegt der BMI im empfohlenen Bereich, gelten die gleichen Empfehlungen für die Energieaufnahme wie für die Allgemeinbevölkerung. Übergewichtige Diabetiker sollten ihre Energiezufuhr einschränken. Eine geringe Gewichtsabnahme wird assoziiert mit verringerter Insulinresistenz, reduziertem Blutdruck und der Verbesserung der glykämischen Kontrolle. [ADA 2008]

Empfehlung:

- „Übergewichtige sollten die Energieaufnahme reduzieren und den Energieverbrauch steigern, so dass sich der BMI auf den empfohlenen Bereich für Erwachsene (18,5-24,9 kg/m²) zu bewegt. *Evidenzhärtegrad A*“ [TOELLER et al., 2005]

Auf Ebene der Nährstoffe werden folgende Ernährungsmaßnahmen empfohlen:

Kohlenhydrate sollten 45-60 % der täglichen Gesamtzufuhr entsprechen. Lebensmittel mit niedrigem glykämischen Index (GI) sind jenen mit hohem GI vorzuziehen, da sie die glykämische Kontrolle und die Serumlipidspiegel verbessern. Es wird besonderer Wert auf die Aufnahme komplexer Kohlenhydrate im Verband mit Ballaststoffen (40 g/Tag) gelegt. Eine moderate Aufnahme von Zucker, wenn sie 10 % der Gesamtenergiezufuhr nicht überschreitet, ist möglich. [TOELLER et al., 2005]

Die Zufuhr von Fett von maximal 30 % der Gesamtenergiezufuhr wird empfohlen. Dabei sollte der Anteil an gesättigten und trans-ungesättigten Fettsäuren weniger als 10 % betragen, der Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren soll 10 % der Gesamtenergiezufuhr nicht übersteigen. Zudem wäre eine Cholesterinaufnahme von weniger als 300 mg/Tag empfehlenswert.

Die Proteinaufnahme kann 10 – 20 % der Gesamtenergiemenge betragen. Bei Diabetikern mit fortgeschrittener Nephropathie oder Mikroalbumie sollte die Aufnahme 0,8 g/kg Körpergewicht (KG)/Tag nicht überschritten werden. [TOELLER et al., 2005]

Den Verzehr von Lebensmitteln, die reich an Vitaminen und antioxidativen Nährstoffen sind, zu fördern wäre erstrebenswert, um das gestörte Gleichgewicht von Pro- und Antioxidantien zu verbessern. [TOELLER et al., 2005]

Die Natriumzufuhr sollte auf unter 6 g/Tag begrenzt werden. Vor allem Diabetiker mit erhöhtem Blutdruck wird empfohlen die Kochsalzzufuhr weiter einzuschränken. [TOELLER et al., 2005]

Für Diabetiker die Alkohol trinken, ist eine maximale Zufuhr von 10 g Alkohol pro Tag für Frauen und 20 g Alkohol pro Tag für Männer akzeptabel. [PFEIFFER et al., 2007]Die Aufnahme sollte jedoch, aufgrund des Risikos von schweren Hypoglykämien, in Verbindung mit kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln erfolgen.

[DGE 2008]

2.2. Spezielle Diabetikerlebensmittel

2.2.1. Definition

Diabetikerlebensmittel gehören zu den sogenannten „diätetischen Lebensmitteln“, da sie wie andere spezielle Diätlebensmittel einer besonderen Ernährungsweise dienen. Früher wurde es als dringend erforderlich angesehen Zucker aus der Kost des Diabetikers zu entfernen. Es wurden speziell für Diabetiker angefertigte Lebensmittel eingeführt, bei denen vorrangig, aufgrund der geringeren blutzuckersteigernden Eigenschaften, Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe anstelle von Zucker verwendet werden.

Diätetische Lebensmittel für Diabetiker sollen so zu einer besseren glykämischen Kontrolle beitragen. Diätetische Lebensmittel müssen den Hinweis „Zur diätetischen Behandlung von ...“, ergänzt durch die Krankheit(en), Störung(en) oder Beschwerden, für die das Erzeugnis bestimmt ist tragen. [EUROPA Richtlinie 1999/21/EG]

2.2.2. Nährstoffkomponenten

2.2.2.1. Kohlenhydrate

Kohlenhydrate sind hydroxylierte Aldehyde oder Ketone und sind die am häufigsten vorkommenden organischen Verbindungen. Die in der Nahrung vorkommenden Kohlenhydrate sind fast ausschließlich Monosaccharide. Die wichtigsten Nahrungsquellen für Kohlenhydrate sind Getreide, Obst, Gemüse, Milch und Süßigkeiten.

Bevor die Kohlenhydrate als Energiequelle in den Zellen verschiedener Gewebe und Organe verwertet werden, unterliegen sie mehreren abbauenden und umsetzenden Prozessen.

Glucose ist die primär verfügbare Energiequelle fast aller menschlichen und tierischen Zellen. Bestimmte Organe und Gewebe, wie Gehirn, Nierenmark und

Erythrozyten, decken ihren Energiebedarf fast ausschließlich aus Glucose. Glucose ist Hauptbaustein der Polysaccharide Stärke, Glykogen und Cellulose.

Postresorptiv gelangen die Kohlenhydrate zur Leber. Ein Teil der aufgenommenen Glucose gelangt ins periphere Blut, wird von den Rezeptoren des Pankreas erkannt und führt zu einer verstärkten Insulinsekretion aus den β -Zellen und einem Abfall der Glucagonsekretion. Durch die hormonellen Veränderungen wird der Gesamtmetabolismus umgestellt: die Aufnahme von Glucose in Leber, Muskulatur und Fettgewebe wird gesteigert, und der Umbau in Speicherformen gefördert.

Gegen Ende der Resorptionsphase und im nüchternen Zustand, wenn der Plasma-Glucose-Spiegel durch mangelnde Zufuhr oder raschen Verbrauch wieder absinkt, kommt es wieder zu einer Umkehr der hormonellen Regulation.

Die normale Blutglucosekonzentration beträgt nüchtern 80-100 mg/dl und nach einer Mahlzeit bis zu 130 mg/dl und mehr. Unter physiologischen Bedingungen sinkt die Blutglucosekonzentration innerhalb von zwei Stunden wieder auf das Nüchternniveau ab. Beim Diabetiker aber steigt der Blutglucosegehalt selbst zwei Stunden nach Glucoseverabreichung beim Glucosetoleranztest weiter an und pendelt sich nach weiteren zwei Stunden auf ein höheres Niveau ein als beim Gesunden.

Die Blutglucosekonzentration wird über mehrere Hormone reguliert. Insulin senkt die Blutglucosekonzentration, indem sie in der Leber, der Skelettmuskulatur und im Fettgewebe zu einer Steigerung des Glucoseeinstroms und anschließend zu einer Stimulierung der Glykogensynthese führt. Zudem hemmt Insulin die Gluconeogenese. Adrenalin bewirkt eine Glucosefreisetzung aus Glykogen.

Antagonist des Insulins, Glucagon, führt zum Abbau des Leberglykogens und vermehrter Glucogenese. Cortison ist für die Gluconeogenese verantwortlich.

Die verschiedenen Mechanismen zur Regulation der Blutzuckerkonzentration sind so aufeinander abgestimmt, dass diese normalerweise zwischen 60-180 mg/dl liegt.

Weichendie Konzentrationen stark von den normalen Werten ab, spricht man von Hypoglykämie bzw. Hyperglykämie.

[ELMADFA 2004]

Die Kohlenhydrataufnahme kann zwischen 45 % und 60 % der Gesamtenergie liegen. Die Nahrungsmittel sollten reich an Ballaststoffen sein und einen niedrigen glykämischen Index haben.

- „Die Kohlenhydrataufnahme kann zwischen 45 und 60 % der Gesamtenergie liegen. *Evidenzhärtegrad C*“
- Bei Typ-1- und Typ-2-Diabetikern leiten metabolische Charakteristika [HbA_{1c}, BG, Serumlipide] zu der am besten geeigneten Kohlenhydrataufnahme innerhalb der empfohlenen Bandbreite von 45 bis 60 Energieprozent. *Evidenzhärtegrad A*
- Für Personen mit Diabetes findet sich keine Begründung zur Empfehlung von Kostformen mit geringem Kohlenhydratanteil.(...) *Evidenzhärtegrad B*
- Gemüse, Hülsenfrüchte, Obst und Getreideprodukte aus vollem Korn sollten Bestandteil der Kost von Personen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes sein. Wenn die Kohlenhydrataufnahme im oberen Bereich der empfohlenen Bandbreite liegt, ist es besonders wichtig, auf Lebensmittel hinzuweisen, die reich an Ballaststoffen sind und einen niedrigen glykämischen Index haben. *Evidenzhärtegrad A*
(...)“

[TOELLER et al., 2005].

Art, Menge und Verteilung der Kohlenhydrate über den Tag sollen so gewählt werden, dass diese zu einer langfristigen normnahen glykämischen Kontrolle (HbA_{1c}-Werte) beitragen. [ADA 2008]

Nahrungskohlenhydrate beeinflussen den Blutglucosespiegel je nach Molekularstruktur, Zusammensetzung der Nahrung sowie Art der Zubereitung [ELMADFA et al., 2004], ebenso wie die Art der Stärke (Amylose-Amylopektin-Verhältnis), die Fruchtreife und der Verarbeitungsprozess. [ADA 2008]

Isolierte Zucker steigern den Insulinspiegel innerhalb kurzer Zeit. Eine Reaktion, die beim Diabetiker die Gefahr einer Hyperglykämie mit sich bringt.

Die blutzuckersteigernde Wirkung kohlenhydratreicher Lebensmittel wird durch den sogenannten glykämischer Index (GI) angegeben. Dabei wird die blutzuckersteigernde Wirkung von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln mit jener der Glucose (=100, sie dient als Referenzwert) verglichen und in Prozenten angegeben. [BRÖNSTRÜP 2004]

Einflußgrößen auf den glykämischen Index :

Art der Kohlenhydrate

- Amylose : Amylopektin-Verhältnis

- Kochzeit und –verfahren

- Physikalische Form der Stärke

- Unterschiede der Gelatinisierungszeit

- Partikelgröße

Zusammensetzung der Nahrung

- Fett und Protein

- Ballaststoffe

- Antinutritive Faktoren, wie Amylaseinhibitoren in Hülsenfrüchten

[ELMADFA et al., 2004]

Der GI kann jedoch nur ungefähre Anhaltspunkte liefern. In der Praxis der Diabetesdiät hat sich der glykämische Index daher nicht durchgesetzt. GI-Werte sollten zudem nicht isoliert gesehen werden, sondern in Bezug zu anderen relevanten Nahrungsmittel-Charakteristika, wie z.B. Energiegehalt, Gehalt weiterer Makronährstoffe, verfügbare Kohlenhydrate und Ballaststoffe. [TOELLER et

al., 2005]. So können zum Beispiel Nahrungsmittel zwar einen niedrigen GI aufweisen, aber dennoch reichlich gesättigte Fette und freie Zucker enthalten. Eine hohe Zufuhr an komplexen Kohlenhydraten in der Diät von Diabetikern ist erwünscht, um eine effektive Senkung von Cholesterin und gesättigten Fetten in der Nahrung zu erreichen. Dies führt zu einer Verminderung der Hyperlipidämie- und Artherosklerosegefahr, welche bei Diabetikern oft auftritt. [TANASESCU et al., 2004]

2.2.2.1.1. Saccharose

Saccharose ist ein Disaccharid, bestehend aus je einem Molekül Glucose und Fructose, mit der Summenformel $C_{12}H_{22}O_{11}$. Die Saccharose, auch Haushaltszucker genannt, wird vor allem aus Zuckerrüben und Zuckerrohr gewonnen. Früher wurde eine möglichst vollständige Restriktion von Saccharose in der Diabetikerkost empfohlen. Heute wird eine moderate Aufnahme von Zucker toleriert, wenn diese 10 % der Gesamtenergie nicht überschreitet.

- „Wenn gewünscht und wenn die Blutglucosespiegel befriedigend sind, kann eine moderate Aufnahme freier Zucker (bis zu 50 g/Tag) in die Diät von Typ-1- und Typ-2- Diabetikern eingeschlossen werden. *Evidenzhärtegrad A*“

[TOELLER et al., 2005]

Kleine Mengen an Saccharose haben keinen schädlichen Effekt auf die glykämische Kontrolle, Lipide und Lipoproteine.

Lediglich bei Getränken ist dem Diabetiker zu empfehlen, Produkte mit Süßstoffen zu wählen, da zuckerreiche Getränke sowohl einen Anstieg der Energieaufnahme, des Körpergewichts und der Plasmalipide mit sich bringen können [RABEN et al., 2002] und vor allem den Blutzuckerspiegel sehr rasch erhöhen.

2.2.2.2. Zuckeraustauschstoffe

Unter Zuckeraustauschstoffen versteht man bestimmte kalorienhaltige Arten des Zuckers. Dazu zählen Fructose und sogenannte Zuckeralkohole - Isomalt, Lactit, Maltit, Mannit, Sorbit und Xylit. Zuckeraustauschstoffe kommen in der Natur in Früchten, Gemüse, Pilzen etc. vor und werden aus natürlichen Rohstoffen hergestellt. Sie werden unter anderem zur Herstellung von Süßigkeiten, Backwaren, Diätjoghurts, Kaugummis und vor allem in Diabetikerlebensmitteln häufig verwendet. [LEBENSMITTELCHEM. GESELLSCHAFT 1992]

Bei der Berechnung der täglichen Kalorienzufuhr müssen Zuckeraustauschstoffe berücksichtigt werden, da sie ähnlich wie Zucker 2,4 bis 4kcal/g enthalten. Sie sind im Gegensatz zu Zucker nicht kariogen. [EBERMANN et al., 2007; TIEPOLT et al., 2001]

Zuckeralkohole ersetzen oft Saccharose in Lebensmitteln für Diabetiker, weil sie den Blutzuckerspiegel und in weiterer Folge den Insulinspiegel nur unwesentlich beeinflussen.

Heute spielen die Zuckeraustauschstoffe in der Ernährung der Diabetiker keine große Rolle mehr, da das komplette Verbot der Saccharose in der Diabetes-therapie aufgehoben wurde. Ihr langfristiger Nutzen wird zudem in Frage gestellt und sie können zu unangenehmen Nebenwirkungen wie Blähungen und Durchfall führen. Es wird ein moderater Zuckerkonsum (ca. 50 g Saccharose) von bis zu 10% der Tagesenergiemenge empfohlen. [TOELLER et al., 2005]

Tabelle 2: Zuckeralkohole und ihre Eigenschaften [AID 2010]

Zuckeralkohole und ihre Eigenschaften:

Zuckeralkohol	Süßkraft*	Toleranzwert	Kariogenität*	Herkunft
Sorbit	0,5	40 - 50 g	vermindert	Stärke
Xylit	1,0	30 - 50 g	keine	Xylose
Mannit	0,3 - 0,5	10 g	vermindert	Glukose
Isomalt	0,5 - 0,6	30 g	vermindert	Saccharose
Maltit	0,9 - 1,0	30 - 50 g	vermindert	Stärke
Lactit	0,4	40 g	vermindert	Milchzucker

* im Vergleich zu Haushaltszucker (Saccharose)

2.2.2.2.1. Fructose

Fructose wird in Diabetikerprodukten, aber auch in Erfrischungsgetränken, als Glucoseaustauschstoff und Süßungsmittel verwendet.

Fructose gehört als Monosaccharid zu den Kohlenhydraten. Sie hat die Summenformel $C_6H_{12}O_6$. Die Süßkraft ist in etwa doppelt so hoch wie die der Glucose (relative Süße bezogen auf Saccharose 1,1-1,7).

Fructose kommt in der Natur vor allem in Früchten und Honig vor. Polymere der Fructose, Fructane, dienen in verschiedenen Pflanzenfamilien als Reservekohlenhydrate.

Reine Fructose ist als Süßstoff oder Zuckeraustauschstoff für Diabetiker im Handel erhältlich. Ein Großteil der täglichen Zufuhr ergibt sich aber aus industriell gefertigten Lebensmitteln, die fructoseangereicherten Sirup aus Maisstärke (high fructosecornsirup HFCS) enthalten.

[EBERMANN et al., 2007]

Im Stoffwechsel wird die Fructose etwas langsamer resorbiert als die Glucose, jedoch schneller metabolisiert. Die absorbierte Fructose gelangt über den Portalkreislauf zur Leber. Die Aufnahme erfolgt insulinunabhängig. Je nach Stoffwechsellage wird Fructose in die Glycolyse oder Gluconeogenese eingeschleust. Sorbit wird wie Fructose verstoffwechselt. Fructose löst keine primären Sättigungssignale aus. Der Organismus verfügt über keine speziellen Abbauege und Regulationsmechanismen für Fructose.

Da Fructose einen geringeren Einfluss auf die Seruminsulinkonzentration hat als Glucose und keinen Einfluss auf die Blutglucosewerte ausübt, wird Fructose häufig in Diabetiker-Lebensmitteln eingesetzt. Zusätzlich verursacht Fructose in geringerem Ausmaß Symptome einer reaktiven Hypoglykämie und Hyperglykämie. [EBERMANN et al., 2007]

Der Organismus verfügt über keine speziellen Regulationsmechanismen und Abbauege für Fructose. Durch den schnellen metabolischen Abbau kann es zur Verarmung an ATP kommen, was wiederum zu einer verstärkten Harnsäurebildung führt. Eine verstärkte Milchsäurebildung, eine Folge des Fructoseabbaus, kann eine metabolische Acidose auslösen. [EBERMANN et al., 2007]

Fructose stimuliert die Biosynthese von Triglyceriden und reagiert mit Proteinen zu glykolysierten Proteinen.

[EBERMANN et al., 2007]

Die durchschnittliche Aufnahme liegt bei 85-100 g Fructose/Tag. Durch diese hohe Belastung der Leber führen derart hohe Mengen zu einer enormen Stimulation der Lipogenese und Akkumulation von Triglyceriden, was wiederum die Insulinsensitivität reduziert. Diese negativen Einflüsse und die Erkenntnis, dass Fructose zur Gewichtszunahme führen kann, sprechen gegen den hohen Einsatz von zugesetzter Fructose. [BASCIANO et al., 2005]

So haben Wissenschaftler vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke in einer Studie von Jürgens et al.(2005) herausgefunden, dass die Aufnahme von Fructose die Körperfett- und Gewichtszunahme bei Mäusen deutlich steigert.

Der weltweit wachsende Fructosekonsum und die steigende Anzahl übergewichtiger Menschen werden durch die Ergebnisse der Studien in Zusammenhang gebracht.

In dieser Studie wurde Mäusen entweder eine 15 %ige Fructoselösung, ein saccharosehaltiges Erfrischungsgetränk (10 % Saccharose), ein süßstoffhaltiges Diät-Getränk oder Wasser angeboten. Die Gewichtszunahme bei den Mäusen, denen das fructosehaltige Getränk verabreicht wurde, war deutlich höher. Zudem kam es neben der Erhöhung des Körperfetts auch zu einem Anstieg der Leberfette.

Das saccharosehaltige Getränk hatte keinen Einfluss auf die Gewichtsentwicklung der Mäuse.

"Da die Gewichts- und Fettzunahme der Tiere, die die Fructoselösung tranken, nicht auf eine gesteigerte Kalorienaufnahme zurückzuführen ist, ist anzunehmen, dass Fructose die Stoffwechselfähigkeit beeinflusst und auf diese Weise die Anreicherung von Körperfett begünstigt." so die Erstautorin der Studie, Hella Jürgens. [JÜRGENS et al., 2005]

Fructose reagiert als reduzierender Zucker mit Proteinmolekülen zu toxischen Produkten, sogenannte AGEs (advanced glycation endproducts). Diese spielen eine bedeutende Rolle in der Pathogenese von vaskulären, renalen und okularen Diabeteskomplikationen. Die Glykosilierung von Gewebeproteinen, die intrazelluläre Akkumulation von Sorbitol und oxidativer Stress, verantwortlich für die Entstehung der Pathogenese der diabetischen Zielorganschädigung, werden von Fructose nachteilig beeinflusst. Somit können diese Effekte in Kombination die Entstehung von Retinopathie, Neuropathie, Nephropathie und kardiovaskuläre Erkrankung beschleunigen. [GABY, 2005]

Des Weiteren konnten negative Auswirkungen auf die für die Hunger-Sättigungs-Regulation verantwortlichen Hormone Leptin, Ghrelin und Insulin nachgewiesen werden.[BRAY et al., 2004; JÜRGENS et al., 2005]. Zudem besteht die Annahme, dass Fructose die Plasmalipide nachteilig beeinflussen kann. [FRANZ 2002]

2.2.2.2.2. Sorbit

Sorbit zählt zu den Zuckeralkoholen und findet in vielen industriell hergestellten Lebensmitteln als Zuckeraustauschstoff, Trägerstoff, Süßungs- und Feuchthaltemittel Verwendung.

Sorbit ist die reduzierte Alkoholform der Glucose und Fructose. Der Zuckeralkohol liefert mit 2,4 kcal/g weniger Kalorien als Saccharose und seine Süßkraft entspricht in etwa 55% der des Zuckers.

Da für die Verstoffwechslung kein Insulin benötigt wird, ist Sorbit zum Süßen von Diabetikerprodukten geeignet.

Sorbit wirkt in größeren Mengen abführend, führt zu Blähungen, Durchfall und Bauchschmerzen. Die empfohlene Höchstmenge liegt bei 20 g Sorbit/Tag. [LOBITZ et al., 2011]

2.2.2.2.3. Xylit

Xylit kommt in vielen Pflanzen vor und entsteht im menschlichen Körper als Zwischenprodukt des Glucosestoffwechsels.

Dieser Zuckeraustauschstoff erzeugt auf der Zunge einen kühlenden Effekt und wird vor allem in Kaugummis verwendet.

Übermäßiger Genuss kann abführend wirken und Blähungen und Durchfall verursachen, da Xylit, wie auch andere Zuckeraustauschstoffe, vom menschlichen Dünndarm schlecht absorbiert wird. Xylit gelangt teilweise unverändert in distale Darmabschnitte und kann dort aufgrund seiner hygroskopischen Wirkung Diarrhö verursachen. [BIESALSKI et al., 2010]

2.2.2.2.4. Maltit

Maltit wird aus Stärke hergestellt und hat einen Energiegehalt von 2,4 kcal/g. Die Süßkraft beträgt 90 % der Saccharose.

Für die Verwertung des Maltits im menschlichen Körper ist kein Insulin nötig.

Die hygroskopische Wirkung von Maltit schützt Lebensmittel vor dem Austrocknen.

Maltit gilt als unbedenklich, deswegen wird auch kein ADI-Wert (acceptable daily intake) festgelegt. Bei Verzehr größerer Mengen kann es abführend wirken und zu Durchfällen, Blähungen und Bauchschmerzen führen. [BIESALSKI et al., 2010, LEBENSMITTELCHEM. GESELLSCHAFT 1992]

2.2.2.2.5. Mannit

Mannit oder Mannitol kommt in der Natur beispielsweise in Algen, Feigen oder Oliven vor, in der Lebensmittelindustrie wird er mit Hilfe von Enzymen aus Fructose hergestellt. Die Süßkraft beträgt etwa die Hälfte bis ein Drittel der Süßkraft von Zucker und liefert ebenso viele Kilokalorien (1 g = 17 kJ).

Mannit hat keine Höchstmengenbeschränkung. Bei übermäßigem Verzehr kann es zu Blähungen und Durchfall kommen, bei empfindlichen Personen kann Mannit Erbrechen auslösen. Mannit ist für die Herstellung von Diabetikerlebensmittel geeignet, da es kein Insulin zur Verstoffwechslung braucht. Mannit findet sich oft in Vitamin- und Brausetabletten. [VERBRAUCHERINITIATIVE 2011]

2.2.2.2.6. Isomalt

Isomalt wird synthetisch-enzymatisch aus der Saccharose des Rübenzuckers hergestellt. Körperliche Enzyme können Isomalt nur in geringem Ausmaß und wesentlich langsamer spalten als herkömmlichen Zucker, deswegen steigen Glucose- und Insulinspiegel nur geringfügig an und Isomalt eignet sich für Diabetiker. Isomalt hat etwa halb so viele Kilokalorien wie Zucker.

Es existiert kein ADI-Wert, übermäßiger Verzehr kann abführend wirken. [LEBENSMITTELCHEM. GESELLSCHAFT 1992]

2.2.2.2.7. Laktit

Laktit wird in der Lebensmittelindustrie aus Laktose gewonnen. Die Substanz besitzt vergleichbare Eigenschaften wie Isomalt, ist gut löslich und lagerfähig. In Verbindung mit Süßstoffen lässt sich die Süßkraft noch steigern. So wie alle Zuckeraustauschstoffe beeinflusst Laktit den Blutzucker- und Insulinspiegel nur geringfügig, da körpereigene Enzyme Laktit nur in geringem Maße und wesentlich langsamer spalten können als herkömmlichen Zucker. Laktit hat nur etwa halb so viele Kalorien wie Zucker, da es vom Körper nur zu etwa 50 % energetisch genutzt wird. Dieser Zuckeraustauschstoff unterliegt keinen Höchstmengenbeschränkungen. In großen Mengen kann Laktit jedoch abführend wirken.

2.2.2.3. Süßstoffe

Süßstoffe sind synthetisch hergestellte oder natürliche Verbindungen, die als energiefreier Zuckerersatz dienen. Zu ihnen zählen Saccharin, Cyclamat, Aspartam, Acesulfam K, Thaumatin, Neohesperidin DC, Sucralose und Aspartam-Acesulfam Salz.

Ihre Verwendung soll die geschmackliche Qualität von zuckerfreien bzw. energiereduzierten Lebensmitteln verbessern. Sie sind praktisch kalorienfrei und haben eine um ein Vielfaches höhere Süßkraft als Saccharose, so dass zum Süßen nur Mengen im Milligrammbereich benötigt werden. Zudem besteht kein Einfluss auf die Entstehung von Karies.

Auf dem Markt sind hauptsächlich Süßstoffe in Form von Tabletten und Flüssigsüße. [GRASHOFF 2005]

Früher wurden Süßstoffe für Diabetiker empfohlen, da sie keine glykämische Reaktion auslösen. Heute werden sie aus ernährungsmedizinischer Sicht in der Diabetikerkost nicht mehr für notwendig erachtet. Lediglich in Getränken bringen sie für den Diabetiker Vorteile.

Süßstoffe gehören zu den Lebensmittelzusatzstoffen. Verwendung finden sie in Diabetikerlebensmitteln, in Light-Produkten und als Tafelsüßstoff.

Für jeden zugelassenen Süßstoff werden akzeptable tägliche Aufnahmemengen (ADI) angegeben. Sie dienen als Richtwerte für die gesundheitliche Beurteilung. Die Zulassung der Süßstoffe in der EU wird über die Rahmenrichtlinie 89/107/EWG und die Richtlinie 94/35/EG festgelegt. So besagt diese Richtlinie: "Diese Richtlinie gilt für Lebensmittelzusatzstoffe, im folgenden „Süßungsmittel“ genannt, die dazu verwendet werden, Lebensmitteln einen süßen Geschmack zu verleihen; als Tafelsüßen verwendet werden."

Weiters wird festgelegt dass: " Unbeschadet anderer Gemeinschaftsbestimmungen sind Süßungsmittel in Lebensmitteln in folgenden Fällen zulässig:

— in zusammengesetzten Lebensmitteln ohne Zuckerzusatz oder mit vermindertem Brennwert, in zusammengesetzten diätetischen Lebensmitteln, die für eine Reduktionsdiät bestimmt sind, und in zusammengesetzten Lebensmitteln mit langer Haltbarkeitsdauer, (...) ferner gilt, daß das Süßungsmittel in einer der Zutaten des zusammengesetzten Lebensmittels zugelassen sein muß(...)"
[Richtlinie 89/107/EWG; Richtlinie 94/35/EG]

In Österreich gilt die Süßungsmittelverordnung im BGBL Nr.547/1996 zuletzt geändert durch BGBL II Nr. 6/2011. Diese besagt unter anderem dass ausschließlich die genannten Süßungsmittel verwendet werden dürfen.

Die Verwendung ist in dem Ausmaß zulässig, dass zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens der Ware die dort genannten Höchstmengen nicht überschritten werden. Diese Höchstmengen beziehen sich auf die verzehrfertige Ware.

Bei allen Waren, die

1. ein oder mehrere Süßungsmittel enthalten, ist in Verbindung mit der Sachbezeichnung der Hinweis: „Mit Süßungsmittel(n)“,

2. sowohl ein oder mehrere Zuckerzusätze als auch ein oder mehrere Süßungsmittel enthalten, ist in Verbindung mit der Sachbezeichnung der Hinweis: „Mit einer Zuckerart (Zuckerarten) und Süßungsmittel(n)“, anzubringen. [BGBL II Nr. 547/1996]

Tabelle 3: In der EU zugelassene Süßstoffe [DGE 2007]

E-Nr.	Süßstoff	ADI-Wert ¹	Brennwert ²	Süßkraft ³
E 950	Acesulfam K	0–9	0	ca. 200
E 951	Aspartam	0–40	4	ca. 200
E 952	Cyclamat	0–7	0	ca. 40
E 954	Saccharin	0–5	0	ca. 400
E 955	Sucralose	0–15	0	ca. 500–600
E 957	Thaumatococcus Thaumatococcus	(keine Beschränkung)	4 ca.	2500
E 959	Neohesperidin DC	0–5	~0	ca. 600
E 962	Aspartam- Acesulfamsalz	(keine Beschränkung)	~0	ca. 350

¹nach SCF [mg/kg Körpergewicht]

² kcal/g

³ als Vielfaches von Saccharose

Die Kennzeichnung der Produkte, die mit Süßstoffen versetzt sind, ist EU-weit geregelt. So muss die Aufschrift auf dem Etikett „mit Süßungsmittel“ bzw. „mit einer Zuckerart und Süßungsmittel“ (wenn das Produkt sowohl Zucker als auch Süßstoffe enthält) lauten. In der Zutatenliste werden die Süßstoffe angeführt.

2.2.2.3.1. Acesulfam K

Acesulfam wird ausschließlich als Kalium-Salz verwendet. Acesulfam K ist ein Süßstoff (E950), der aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel und Kalium besteht.

Es ist etwa 200 mal süßer als Saccharose. In hoher Konzentration nimmt die Süßkraft ab und es kann ein metallischer Beigeschmack entstehen.

Acesulfam K wird unverändert mit dem Urin wieder ausgeschieden.

In Lebensmitteln wird Acesulfam K einzeln oder zusammen mit Aspartam bzw. anderen Süßstoffen eingesetzt. Acesulfam ist ebenso wie Aspartam nicht kario- gen, jedoch im Gegensatz zu Aspartam koch- und backfähig.

Der ADI-Wert beträgt 9 mg/kg KG. [GRASHOFF 2005; LEBENSMITTELCHEM. GESELLSCHAFT 1992]

2.2.2.3.2. Saccharin

Saccharin ist der erste industriell hergestellte Süßstoff. Verwendet werden seine Natrium-, Kalium- und Calciumsalze.

Saccharin ist etwa 400 mal so süß wie Zucker. Um den bitter-metallischen Beigeschmack, der bei höheren Konzentrationen entsteht, zu verhindern, wird Saccharin häufig mit Cyclamat, Thaumatin oder Zuckeraustauschstoffen kombiniert. Der Süßstoff wird hauptsächlich in Lightprodukten und Diabetikerlebensmitteln ohne Zuckerzusatz verwendet.

Der ADI-Wert liegt bei 5 mg/kg KG. [GRASHOFF 2005]

2.2.2.3.3. Thaumatin

Thaumatin ist ein natürlicher Süßstoff, der aus der Staude *Thaumatococcus danii* gewonnen wird. Vom menschlichen Körper wird Thaumatin schnell aufgenommen und wie ein Protein verwertet. Es liefert dabei 4 kcal/g.

Seine Süßkraft ist etwa 2500 mal so hoch wie Saccharose, und wird oft in Kombination mit anderen Süßstoffen verwendet. Thaumatin gilt als unbedenklich, so dass kein ADI-Wert festgelegt wurde. [GRASHOFF 2005]

2.2.2.3.4. Neohesperidin DC

Neohesperidin DC wird aus Flavonoiden, zum Beispiel aus den Schalen von Zitrusfrüchten, hergestellt.

Geringe Mengen werden über den Darm aufgenommen, dennoch kann der Energiegehalt vernachlässigt werden. Die Süßkraft ist etwa 600 mal so hoch wie die der Saccharose. Charakteristisch für den Süßstoff ist ein mentholartiger Beigeschmack, der sich schon bei den üblicherweise verwendeten Mengen bemerkbar macht. Neohesperidin DC wird häufig in Kombination mit anderen Süßstoffen eingesetzt. [GRASHOFF 2005]

2.2.2.3.5. Cyclamat

Cyclamat ist ein Oberbegriff für Cyclohexansulfamidsäure und deren Natrium- und Kaliumsalze.

Die Süßkraft ist circa 40 mal so groß wie Saccharose und hat damit die geringste Süßintensität von allen Süßstoffen. Häufig wird Cyclamat mit Saccharin kombiniert. [GRASHOFF 2005]

Das in den 70er Jahren vermutete Krebsrisiko von Cyclamat konnte auch durch erneute Prüfungen nicht bestätigt werden. Der ADI-Wert wurde im Jahr 2000 vom „Scientific Committee on Food“ (SCF) auf 7 mg/kg KG reduziert, weil Erkenntnisse vorliegen, die darauf hindeuten, dass die Umsatzrate von Cyclamaten höher liegen als bis dahin angenommen. [BfR 2003]

Damit gewährleistet wird, dass die Cyclamataufnahme unter dem ADI-Wert liegt, ist Cyclamat für sechs Lebensmittelkategorien nicht mehr zugelassen. Dazu zählen Zuckerwaren ohne Zuckerzusatz, brennwertverminderte oder ohne Zuckerzusatz hergestellte Süßwaren auf Kakao- oder Trockenfruchtbasis, brennwertverminderte oder ohne Zuckerzusatz hergestellte Süßwaren auf Stärkebasis, Kaugummi ohne Zuckerzusatz, ohne Zuckerzusatz hergestellte, sehr kleine Süßwaren zur Erfrischung des Atems, brennwertvermindertes oder ohne Zuckerzusatz hergestelltes Speiseeis. [RICHTLINIE 2003/115/EG]

2.2.2.3.6. Aspartam

Aspartam, bestehend aus den Aminosäuren Asparaginsäure und Phenylalanin, wird in einer Vielzahl von Getränken und Lebensmitteln eingesetzt, gekennzeichnet mit der europäischen Zulassungsnummer E951.

Im menschlichen Stoffwechsel wird Aspartam wie Eiweiß verarbeitet und ist im Gegensatz zu Acesulfam nicht kalorienfrei. Aspartam liefert in etwa soviel Energie wie Zucker, sprich 4 kcal pro Gramm. Aufgrund seiner höheren Süßkraft, Aspartam ist 200 mal süßer als Zucker, wird es in viel geringeren Mengen eingesetzt, so dass Lebensmittel, die mit Aspartam gesüßt sind, einen viel geringeren Energiegehalt aufweisen, als die mit Zucker gesüßten. Der Süßstoff ist jedoch nicht zum Kochen geeignet, da er bei Temperaturen über 28,5 Grad zerfällt. [LEBENSMITTELCHEM. GESELLSCHAFT 1992]

Aspartam wird in einer Vielzahl von Lebensmitteln verwendet. Etwa in Cola-Getränken, aber auch in Joghurts, Kaugummis, Cerealien, Snacks, Süßigkeiten und Desserts. Aufgrund seiner hohen Süßkraft und der geringen Einsatzmenge wird Aspartam auch häufig in Diabetikerprodukten eingesetzt. Aspartam erhöht den Blutzuckerspiegel, im Gegensatz zu Zucker, nur gering, weshalb vor allem der Einsatz in Getränken bei Diabetiker von Vorteil ist. [GRASHOFF 2005]

Menschen, die an Phenylketonurie leiden, müssen Aspartam und mit Aspartam gesüßte Lebensmittel meiden, weshalb Aspartam in der EU kennzeichnungspflichtig ist und in der Zutatenliste angeführt werden muss.

Aspartam wurde 1981 zugelassen. Seither wird die Sicherheit von Aspartam immer wieder diskutiert, wobei nicht nur die Sicherheit von Aspartam, sondern auch jene der Abbauprodukte Asparaginsäure, Phenylalanin und Methanol im Vordergrund stehen.

Im Jahr 2002 unternahm der SCF eine weitere Überprüfung aller diesbezüglicher Daten, und kam zu dem Schluss, weder das Ergebnis der früheren Risikobewertung noch die festgesetzte zulässige tägliche Aufnahmemenge von 40 mg/kg KG zu revidieren. [SCF 2002]

In den Jahren 2005 und 2006 sorgten die Ergebnisse der Kanzerogenitätsstudie der Europäischen Ramazzini-Stiftung für Onkologie und Umweltwissenschaften (ERF) wieder für Aufsehen. Die ERF untersuchte mehr als 1800 Ratten und stellte fest, dass Aspartam das Risiko von Nierenkrebs und Tumorerkrankungen im Kopf stark erhöhe. [SOFRITTI et.al, 2006]

Daraufhin beauftragte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) ihr wissenschaftliches Gremium für Lebensmittelzusatzstoffe, Aromastoffe, Verarbeitungshilfsstoffe und Materialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen (AFC), die vorliegende Studie mit hoher Priorität zu beurteilen. Aufgrund der vom Gremium festgestellten Mängel der Studie, wird die Validität der Ergebnisse in Frage gestellt. [EFSA 2006]

Auf der Grundlage aller zum Zeitpunkt vorliegenden Erkenntnisse über Aspartam, beschloss das Gremium den festgesetzten ADI-Wert für Aspartam von 40 mg/kg KG nicht zu ändern. [EFSA 2005]

2.2.2.4. Ballaststoffe

Die Gruppe der Ballaststoffe umfasst Verbindungen, die als Stütz- und Strukturelemente in Pflanzenzellen dienen, wie Cellulose, Hemicellulose, β -Glucane, Pektine, Pflanzengummi und Lignin.

Lignin und Cellulose sind unverdaulich, es gibt aber auch lösliche Ballaststoffe, die von der Dickdarmflora abgebaut werden und dadurch einen geringen Teil zur Energieversorgung beitragen.

Besonders ballaststoffreich sind Lebensmittel wie Vollgetreide, Leguminosen, Gemüse und Kartoffeln.

[ELMADFA et.al, 2004]

- „Typ-1- und Typ-2-Diabetiker sollten zum Verzehr von natürlich vorkommenden Lebensmitteln, die ballaststoffreich sind, ermuntert werden.

Evidenzhärtegrad A

- Die Ballaststoffaufnahme sollte idealerweise bei > 40 g/Tag (oder 20 g pro 1000 kcal/Tag) liegen; die Hälfte davon sollten lösliche Ballaststoffe sein. Günstige Effekte sind auch schon bei niedrigen und für manche besser zu akzeptierenden Mengen zu erlangen. *Evidenzhärtegrad A*

[TOELLER et al., 2005].

Eigenschaften ballaststoffreicher Kostformen:

- hohes Volumen
- hohe Nährstoffdichte
- hoher Gehalt an ungesättigten Fettsäuren und Kalium
- niedrige Energiedichte (kcal/g Kost)
- niedriger Gehalt an gesättigten Fettsäuren und Cholesterin
- niedriger Gehalt an Zucker und Speisesalz

[ELMADFA 2004]

Neben der Sättigungswirkung, der Wirkungen auf den Gastrointestinaltrakt, wie die Verkürzung der Transitzeit, Vermehrung des Stuhlgewichts und der Entlee-

runghäufigkeit, sowie der cholesterinsenkenden Wirkung, haben die Ballaststoffe für Diabetiker noch eine wichtige Funktion. Sie reduzieren die postprandiale Glucose- und Insulinantwort. Grund dafür sind wahrscheinlich die durch Ballaststoffe verzögerte Magenentleerungsrate, die verlangsamte Stärkeverdauung und die damit verbundene Glucoseabsorption.

So zeigten randomisierte kontrollierte Studien bei Patienten mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes, dass der mittlere tägliche Blutglucosespiegel durch ballaststoffreiche Kost um 10-15 % und die postprandialen Blutglucosewerte um 25 % vermindert wurden. [RIVELLESE et al., 1980; RICARD et al., 1984]

Bei anderen Studien ging die ballaststoffreiche Kost mit einer verminderten Anzahl hypoglykämischer Ereignisse, mit verbesserten täglichen mittleren und postprandialen Blutglucosewerten und bei 83% der Patienten, die compliant waren, mit einer Verminderung des HbA_{1c} einher [GIACCO et al., 2000].

In der EURODIAB-Querschnittsstudie wurde erwiesen, dass die Ballaststoffaufnahme invers und signifikant mit kardiovaskulären Erkrankungen bei Typ-1-Diabetes verbunden ist und eine höhere Ballaststoffaufnahme den Serumcholesterinspiegel deutlich verbessert. [TOELLER et al., 1999]

Zudem sei darauf hingewiesen, dass die Wirkung von Ballaststoffquellen aus Lebensmitteln höher ist, als bei isolierten Ballaststoffsupplementen. So zeigte eine Studie von Pereira (2002), dass die Insulinsensitivität durch eine Kost mit Vollkornlebensmitteln bereits nach 6 Wochen deutlich verbessert wurde. [PEREIRA et al., 2002]

Laut einer Studie von Franz et al. (2002) wurde durch eine ballaststoffreiche Kost bei Typ-1-Diabetikern die Glykämie reduziert, bei Typ-2-Diabetikern Glykämie, Hyperinsulinämie und Lipidämie gesenkt. [FRANZ et al., 2002]

2.2.2.5. Fett

Triglyceride sind wichtige Energielieferanten. 1 g Fett liefert 9kcal Energie. Maximal 30 % der Nahrungsenergie sollte aus Fett kommen, wobei hier ein aus-

gewogenes Verhältnis von gesättigten, einfach- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren anzustreben ist.

Fette werden im Körper als Lipoproteine transportiert. Erhöhte LDL-Konzentrationen im Blut werden mit der Entstehung von Atherosklerose und somit mit dem Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Verbindung gebracht. [LINSEISEN et al., 2006]

Empfehlungen:

- „die Gesamtfettaufnahme soll nicht über 35% der Gesamtenergie liegen. *Evidenzhärtegrad C*
- Gesättigte und trans-ungesättigte Fettsäuren sollen zusammen unter 10 % der Gesamtenergie liegen. Eine geringere Aufnahme (<8% der Gesamtenergie) kann bei erhöhtem LDL-Cholesterin nützlich sein. *Evidenzhärtegrad A*
- Die Aufnahme von Cholesterin sollte 300mg/Tag nicht überschreiten und weiter reduziert werden, wenn das LDL-Cholesterin erhöht ist. *Evidenzhärtegrad A*
- Bei Übergewichtigen Personen kann eine Fettaufnahme unterhalb von 30% die Gewichtsabnahme erleichtern. *Evidenzhärtegrad C“*

[TOELLER et al., 2005]

Die Empfehlungen zur Fettaufnahme bei Diabetes basieren hauptsächlich auf Untersuchungen bei Nichtdiabetikern.

Das Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen ist bei Diabetikern höher und die Bedeutsamkeit der Risikofaktoren noch ausgeprägter.

Aus Metaanalysen [HOWELL et al., 1997; MENSINK et al., 2003] wurde belegt, dass durch Austausch von gesättigten Fettsäuren durch ungesättigte Fettsäuren oder durch Kohlenhydrate LDL-Cholesterin gesenkt werden kann.

Ebenso zeigten verschiedene Diätinterventionsstudien [VESSBY et al., 2001; PÉREZ-JIMÉNEZ et al., 2001], dass ungesättigte Fettsäuren, anstelle von gesättigten Fettsäuren, die Insulinempfindlichkeit signifikant verbessern.

In zwei prospektiven Studien [SOINIO et al., 2003; TANASESCU et al., 2004] mit Diabetikern wurden koronare Herzerkrankungen mit dem Anteil der in der Nahrung enthaltenen gesättigten Fettsäuren in Verbindung gebracht. So führte eine erhöhte Zufuhr an Cholesterin und gesättigten Fettsäuren und ein niedriger P:S-Quotient zu einem gesteigerten Risiko an koronaren Herzerkrankungen zu erkranken. Bei Diabetikern kann ein Austausch von gesättigten Fettsäuren gegen einfach ungesättigte Fettsäuren das Risiko effektiv minimieren. [SOINIO et al., 2003; TANASESCU et al., 2004]

Ebenso ging in der EURODIAB Complications Study eine höhere Aufnahme von Gesamtfett, gesättigten Fett und Cholesterin signifikant mit einer höheren Prävalenz für kardiovaskuläre Erkrankungen einher. [TOELLER et al., 1999a]

2.2.2.5.1. Trans-Fettsäuren

Transfettsäuren finden sich vor allem in kommerziell hergestellten Back- und Süßwaren. Sie entstehen bei der Hydrierung von ungesättigten Fettsäuren.

Transfettsäuren üben negative Effekte auf LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin, LDL-Partikelgröße und die Lipoprotein-(a)-Spiegel aus. [TOELLER 2005] Zudem werden sie mit koronaren Herzerkrankungen assoziiert. Sie bewirken bei übergewichtigen Typ-2-Diabetikern eine Zunahme der postprandialen Insulinämie. [CHRISTIANSEN et al., 1997]

Der Austausch von gesättigten durch einfach ungesättigte Fettsäuren hat günstige Effekte auf die Serumlipidspiegel, sowie auf die Lipoproteinkonzentration und -zusammensetzung. Die einfach ungesättigten Fettsäuren können „10-20 % der Gesamtenergie betragen, wenn die Gesamtfettaufnahme 35 % der Gesamtenergie nicht überschreitet“. [TOELLER 1999]

In Bezug auf die Blutglucose- und Blutfettspiegel scheint nur wenig Unterschied zwischen Quellen für einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren zu bestehen.

Die Aufnahme von Linolsäure in der Kost von Diabetikern sollte auf weniger als 10% der Energieaufnahme begrenzt werden. Das Risiko der Lipidperoxidation im Organismus könnte durch eine höhere Zufuhr erhöht werden. [TOELLER 1999]

Empfohlen wird die Aufnahme von Fisch und n-3-Fettsäuren aus pflanzlichen Quellen. [TOELLER et al., 2005]

2.2.2.6. Natrium

Neben der Funktion bei der Erregungsleitung und der Muskelkontraktion hat Natrium eine bedeutende Rolle in der Aufrechterhaltung des Membranpotentials und der Regulation der Osmolarität der Zellen und des Extrazellulärraums.

Diabetikern wird, wie auch der Allgemeinbevölkerung, eine maximale Zufuhr von 6 g/Tag empfohlen. [DACH 2001]

Bei Hypertonie sollte die Aufnahme reduziert werden. Hypertonie und Diabetes mellitus sind klassische Risikofaktoren für die Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen. Es wird geschätzt, dass bei Diabetikern mit Bluthochdruck ein vierfach höheres kardiovaskuläres Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko besteht als bei Menschen ohne Diabetes und ohne Bluthochdruck. [TURNER et al., 1993].

Die Senkung der Kochsalzzufuhr ist daher ein wichtiger Therapiefaktor.

2.2.2.7. Proteine

Die Hauptaufgabe der Proteine besteht im Aufbau und der Erneuerung körpereigener Proteine. Neben Strukturkomponenten der Zelle, sind Antikörper und einige Hormone Proteine.

Nahrungsproteine dienen als Energiequelle. Sie liefern 4kcal pro Gramm Protein. Bei ausreichender Energieversorgung werden Aminosäuren nur in geringem Umfang zur Energiegewinnung herangezogen.

Die Empfehlung zur Proteinaufnahme für Erwachsene lautet 0,8g/kg KG/ Tag. [DACH 2001]

Empfehlungen:

- „Bei Typ-1-Diabetikern mit den Merkmalen einer manifesten Nephropathie (Makroalbuminurie) sollte die Proteinaufnahme im unteren Bereich der akzeptablen Bandbreite liegen (0,8 g/kg Normalgewicht /Tag). *Evidenzhärtegrad A*
- Diabetiker ohne Anzeichen einer Nephropathie können 10-20 % der Gesamtenergie in Form von Protein verzehren. *Evidenzhärtegrad B*“
[TOELLER et al., 2005].

„Die Proteinaufnahme liegt in den meisten westlichen Ländern bei Typ-1- und Typ-2-Patienten bei 1,3g-2g/kg KG/Tag“. [TOELLER et al., 2005]

Ein wichtiger Therapiefaktor bei Diabetes mellitus ist nicht nur die Blutzuckereinstellung, sondern auch die Einschränkung der Proteinzufuhr und Änderung der Proteinqualität. So wird der Normalisierung der Proteinzufuhr sowohl ein präventiver, als auch therapeutischer Effekt hinsichtlich der diabetischen Nephropathie zugeschrieben.

Die diabetische Nephropathie zählt zu einer der häufigsten Todesursachen bei Menschen mit Diabetes. Sie ist gekennzeichnet durch Hypertonie, Albuminurie, Proteinurie und fortschreitender Niereninsuffizienz.

Die glomeruläre Filtration wird von Nahrungsprotein beeinflusst. Durch eine hohe Proteinzufuhr werden der renale Blutfluss und der intraglomeruläre Filtrationsdruck erhöht und infolgedessen die Proliferation der Mesangialzellen gefördert.

Mehrere Studien zeigten einen Zusammenhang zwischen einer Kost mit niedrigem Proteingehalt und der Verminderung der Albuminurie und der Abnahme der glomerulären Filtrationsrate. [RAAL et al., 1994; ZELLER et al., 1991]

Die Ernährungstherapie der diabetischen Nephropathie basiert daher auf einer Proteinreduktion mit herabgesetzter Kochsalzzufuhr und einer Einschränkung der gesättigten Fettsäuren in der täglichen Nahrung in Kombination mit einer Erhöhung des Kohlenhydratanteils, um Mangelsituationen zu vermeiden. [HOLLER et al., 2000].

2.2.3. Kennzeichnung

Diabetiker Lebensmittel gehören zu den diätetischen Lebensmitteln. Ihre Kennzeichnung wird in der Diät-Rahmenverordnung geregelt.

Laut dem BGBl. II Nr. 416/2000 müssen Diätetische Lebensmittel entsprechend gekennzeichnet werden.

„§ 5. Unbeschadet der Bestimmungen der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung 1993 - LMKV, BGBINr72/1993, in der jeweils geltenden Fassung, muss die Kennzeichnung von diätetischen Lebensmitteln zwingend die folgenden Angaben enthalten:

1. die zu der Sachbezeichnung gehörenden besonderen ernährungsbezogenen Eigenschaften, sofern sie nicht bereits in der Beschreibung des Ernährungszwecks gemäß § 3 Z 3 LMSVG umfasst sind;
2. die Besonderheiten der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung oder den besonderen Herstellungsprozess, durch die das Erzeugnis seine besonderen ernährungsbezogenen Eigenschaften erhält;
3. den in kJ und kcal ausgedrückten physiologischen Brennwert sowie den Gehalt an Kohlenhydraten, Eiweißstoffen und Fetten auf je 100 g oder 100 ml des in den Handel gebrachten Erzeugnisses und gegebenenfalls auf die für den Verzehr vorgeschlagene Menge bezogen, sofern das Erzeugnis in dieser Weise angeboten wird...“ [BGBl. II Nr. 416/2000]

Zudem müssen folgende Angaben gemacht werden:

Wurden Zuckeraustauschstoffe oder Süßstoffe zugesetzt muss nach der Süßungsmittelverordnung BGBl. Nr. 547/1996 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 6/2011 das Produkt den Hinweis "mit einer Zuckerart und Süßungsmittel" enthalten. [BGBl. Nr. 547/1996]

In der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung BGBl. Nr. 72/1993 wird die Angabe über den BE-Gehalt ist gesetzlich nicht vorgeschrieben, da es sich um

keine nährwertbezogene Angabe handelt. Die Angabe über das Mindesthaltbarkeitsdatum ist erforderlich.

[BGBl. Nr. 72/1993]

3. Material und Methoden

3.1. Auswahl der Produkte

28 spezielle Diabetikerlebensmittel (mit der Aufschrift „für Diabetiker geeignet“ oder " Zur besonderen Ernährung des Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes" gekennzeichnete Produkte) und jeweils ein entsprechendes „herkömmliches Vergleichsprodukt“, die in Supermärkten (Spar, Billa, Hofer, Merkur, DM) in Wien im Zeitraum Februar und März 2011 erhältlich waren, wurden für diese Arbeit zur Bewertung ausgewählt. Als Vergleichsprodukte wurden Lebensmittel ausgewählt die dem Diabetikerprodukt ähnlich sind, aber weder als kalorienreduziert noch als zuckerfrei beworben wurden. Gab es Vergleichsprodukte von der selben Marke wurden diese für diese Arbeit herangezogen.

Die Einteilung der Produkte erfolgte in die vier Kategorien: Süßwaren, Getränke, Milchprodukte und Aufstriche.

Folgende Produkte sind Gegenstand der Analyse:

1. Süßwaren

- 1.1. Schneekoppe Doppelkeks
- 1.2. Manner Diät-Schnitten
- 1.3. Schneekoppe Müsli Riegel
- 1.4. Schneekoppe Erdbeer-Joghurt-Schokolade
- 1.5. Milka Diät Alpenmilch
- 1.6. Schneekoppe Kokostrum
- 1.7. Leibnitz Butterkeks Diät
- 1.8. Pea Nuss-Schnitte
- 1.9. Schneekoppe Mini Nussecken
- 1.10. Manner Diät Biskoten

2. Milchprodukte

- 2.1. Dr. Oetker Diätwölkchen Schokolade

- 2.2. Zott Sahne Joghurt Erdbeere
- 2.3. Danone Obstgarten Diät Erdbeer
- 2.4. Hochwald Sahne Wunder Diät
- 2.5. Spar Diät Joghurt Erdbeer/Johannisbeer
- 2.6. Dr. Oetker Nasch Premium Eis

3. Aufstriche

- 3.1. Schneekoppe Diätaufstrich
- 3.2. Schneekoppe Diät Pflaumenmus Powidl
- 3.3. Sonnengold Marille
- 3.4. Darbo Marillen Diätkonfitüre
- 3.5. Darbo Diätkonfitüre Erdbeere
- 3.6. Schneekoppe Nuss-Nougat-Creme
- 3.7. Honigmayr Diabetiker Diätaufstrich
- 3.8. Darbo Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig

4. Getränke

- 4.1. Darbo Diabetiker Hollunderblütensirup
- 4.2. Darbo Diabetiker Himbeersirup
- 4.4. Schneekoppe Cappuchino
- 4.5. DAB Diätbier

3.2. Bewertungsmethode

Der Vergleich der Diabetikerprodukte mit den „herkömmlichen Produkten“ soll Aufschluss darüber geben, ob spezielle Diabetikerlebensmittel Vorteile für Diabetiker bringen.

Die Bewertung wurde anhand der Nährwerttabellen und Zutatenlisten auf den Produkten durchgeführt, fehlende Werte wurden durch Angaben auf den Homepages der Hersteller ergänzt. Wurden weder auf den Produkten noch auf den Homepages der Hersteller Angaben zu den Nährwerten gemacht, wurden

die Nährwertangaben entsprechender Vergleichsprodukte in der GU-Nährwerttabelle zum Vergleich herangezogen. Die Hauptnährstoffe Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett und der Preis sind Gegenstand der Analyse.

Verglichen werden die Angaben der Hauptnährstoffe der einzelnen Diabetikerprodukte mit den Angaben entsprechender Vergleichsprodukte, sowie den Durchschnittswerten der einzelnen Lebensmittelgruppen. Dafür wurden die Nährwerte in g/100g herangezogen. Für den besseren Vergleich des Preises wurde der Kilo- bzw. Literpreis errechnet.

Die genaue Produktbeschreibung der Diabetikerlebensmittel und Tabellen für den Nährwert- und Preisvergleich finden sich im Anhang.

Zusätzlich werden die Nährwert-Durchschnittswerte der Lebensmittelgruppen mit den Durchschnittswerten aus dem Bundeslebensmittelschlüssel verglichen.

Anhand dieser Vergleiche erfolgt die ernährungsphysiologische Beurteilung der ausgewählten Diabetikerlebensmittel im Vergleich zu den herkömmlichen Produkten.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Ernährungsphysiologische Beurteilung der Lebensmittelgruppen

Die Produkte der einzelnen Lebensmittelgruppen wurden mit entsprechenden herkömmlichen Lebensmitteln anhand der Hauptnährstoffe und des Preises verglichen.

4.1.1. Süßwaren

Den Hauptanteil der im Handel angebotenen Diabetikerlebensmittel stellen die Süßwaren dar.

4.1.1.1. Kohlenhydratgehalte in Süßwaren

Die Hauptinhaltsstoffe in Süßwaren sind Kohlenhydrate, vor allem Saccharose. Aus diesem Grund zählen Diabetikersüßwaren zu der größten Gruppe der speziellen Diabetikerlebensmittel. Anstelle von herkömmlichem Zucker werden hier Süßstoffe, wie zu Beispiel Aspartam, Acesulfam, oder Cyclamat verwendet. Sie sollen die geschmackliche Qualität von zuckerfreien oder energiereduzierten Produkten verbessern.

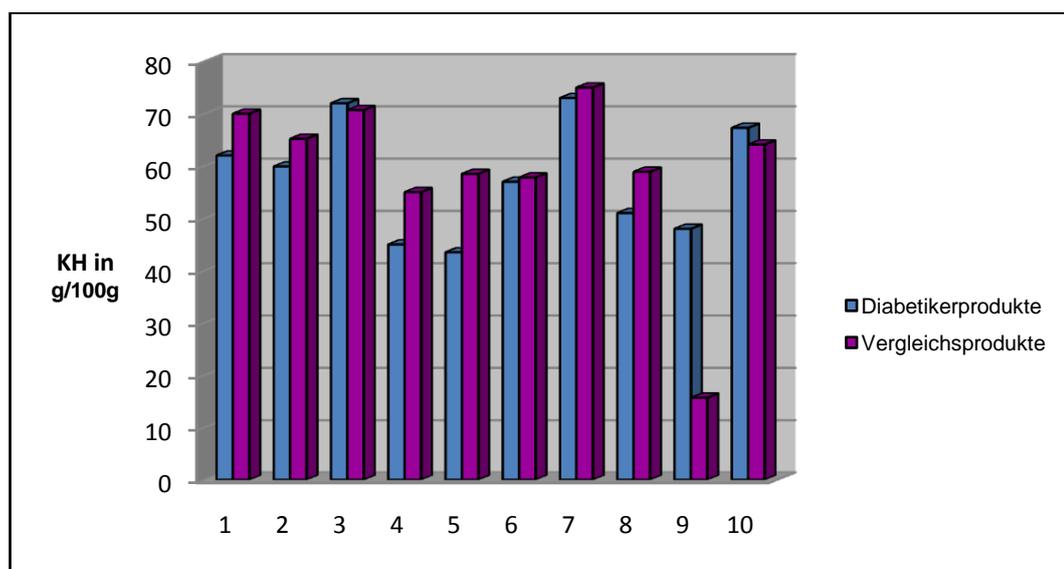


Abbildung 1: Kohlenhydratgehalt in Süßwaren (g/100g)

Tabelle 4 Kohlenhydratgehalt von Süßwaren

	Süßwaren	Kohlenhydrate	Zucker	Fructose
1	Schneekoppe Doppelkeks	62	2,5	
	De Beukelaer Prinzenrolle	70	35	
2	Manner Diät-Schnitten	59,9	39,8	39,5
	Manner Original Neapolitaner*	65,2		
3	Schneekoppe Müsli Riegel	72	30	24
	Kornland Müsli Riegel Apfel	70,7	22,5	
4	Schneekoppe Erdbeer-Joghurt Schokolade	45	45	29
	Milka Erdbeer- Joghurt Schokolade	55	53	
5	Milka Diät Alpenmilch	43,5	42	
	Milka Alpenmilch	58,5	57,5	
6	Schneekoppe Kokostraum	57	43	31
	Bounty	57,8		
7	Leibnitz Butterkeks Diät	73	11	7,9
	Leibnitz Butterkeks *	75	23	
8	Pea Nuss-Schnitte	51	38	33
	Clever Mignon-Schnitten	58,9	45,5	
9	Schneekoppe Mini Nussecken	48	17	15
	Pischinger Haselnussecken	15,7		
10	Manner Diät Biskoten	67,3	0,7	
	MannerBiskoten	64,1		

Alle Angaben in g/100g

* Angaben laut Homepage des Herstellers

Der etwas niedrigere Kohlenhydratgehalt in den Diabetikersüßwaren (vier Diabetikerprodukte haben einen höheren Kohlenhydratgehalt als die Vergleichsprodukte) lässt sich aufgrund der zugesetzten Süßstoffe erklären.

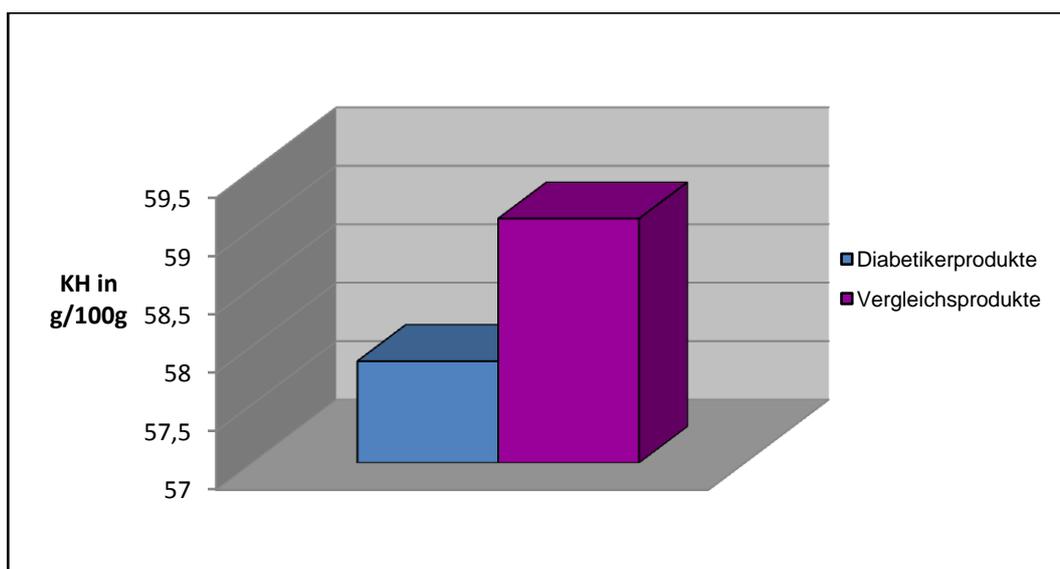


Abbildung 2: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Süßwaren (g/100g)

Der durchschnittliche Kohlenhydratgehalt der Diabetikersüßwaren beträgt 57,87 g/100 g. Das sind im Vergleich zu den Vergleichsprodukten (durchschnittlich 59,09 g/100 g) 2 % weniger Kohlenhydrate. Hier ist aber darauf hinzuweisen, dass beispielsweise die SCHNEEKOPPE Mini Nussecken mehr als dreimal so viel Kohlenhydrate beinhalten als ihr Vergleichsprodukt Pischinger Haselnussecken. Würde man diese Produkte nicht mit einrechnen, so hätten die Diabetikerprodukte in etwa 8 % weniger Kohlenhydrate.

Verglichen mit den Durchschnittswerten des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS) dieser Lebensmittelgruppe mit 58,18 g/100 g enthalten die in dieser Arbeit untersuchten Diabetikerprodukte um 0,6% weniger Kohlenhydrate.

Da lange das absolute Saccharoseverbot für Diabetiker bestand, ist die Produktvielfalt vor allem bei Süßwaren sehr reichhaltig.

In Diät-Süßwaren wird Saccharose durch eine Vielzahl von Zuckeraustauschstoffen und künstlichen Süßstoffen ersetzt, obwohl die heutige Empfehlung heute Saccharose in der Diabeteskost erlaubt.

„Wenn gewünscht und wenn die Blutglucosespiegel befriedigend sind, kann eine moderate Aufnahme freier Zucker (bis zu 50 g/Tag) in die Diät von Typ-1- und Typ-2- Diabetikern eingeschlossen werden. *Evidenzhärtegrad A*“ [TOELLER et al., 2005].

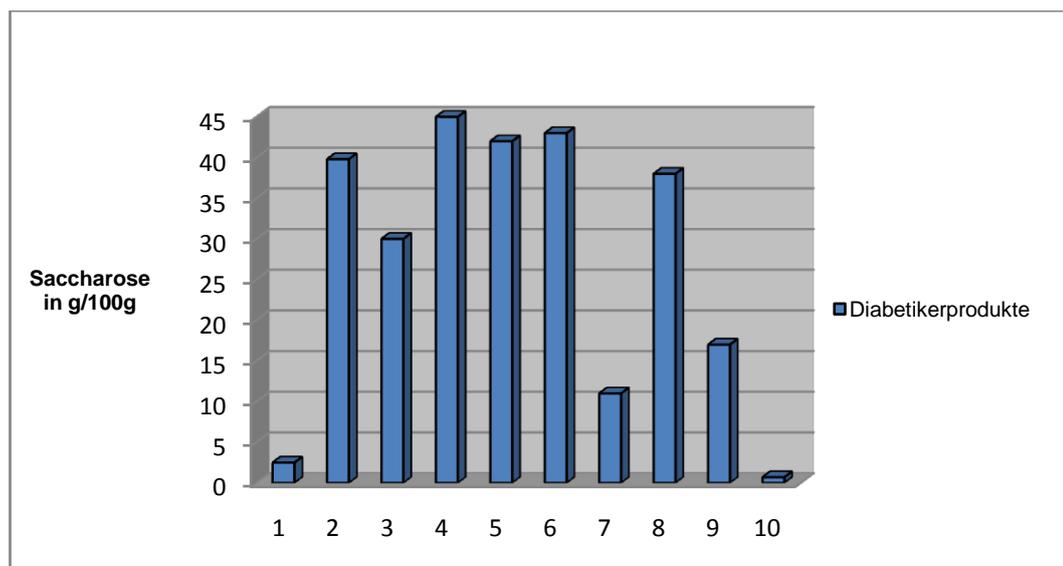


Abbildung 3: Saccharosegehalt in Diabetikersüßwaren (g/100g)

Der durchschnittliche Gehalt an Saccharose in den analysierten Produkten liegt bei 26,9 g/100 g, wobei die Spanne zwischen 0,7 g/100 g und 45 g/100 g liegt. Die Empfehlungen liegen bei bis zu 50 g freier Zucker/Tag. Ein Vergleich mit den herkömmlichen Produkten ist nicht möglich, da in den meisten Fällen die Angaben fehlen.

Die zugesetzten Zuckeraustauschstoffe ersetzen einen Teil der Saccharose, da sie den Blutzuckerspiegel nur gering beeinflussen. Da das komplette Verbot der Saccharose in der Diabetestherapie bereits aufgehoben wurde, stellt sich jedoch die Frage, wie groß der Nutzen zugesetzter Zuckeraustauschstoffe tatsächlich ist. So bringt der Austausch der Saccharose gegen Fructose keinen nennenswerten Vorteil – im Gegenteil – sie kann bei übermäßigem Verzehr zu Gewichtszunahme führen und bei empfindlichen Personen Verdauungsstörungen wie Durchfall und Blähungen verursachen. Ebenso kann Fructose Dyslipidämie begünstigen (indem die postprandialen Serumtriglyceride ansteigen), die Insulinempfindlichkeit verringern, das Risiko einer viszeralen Adipositas erhöhen [STANHOPE et al., 2009; BANTLEY2009] und somit zu kardiovaskulären Erkrankungen führen.

Die Fructoseaufnahme ist ein wichtiger Faktor bei der Entstehung des metabolischen Syndroms. [BFR 2009]

Der durchschnittliche Fructosegehalt in Diabetikersüßwaren beträgt 15,21 g/100 g, wobei hier die Spanne bei 5,7 g/100 g – 39,5 g/100 g liegt.

Neben Fructose werden häufig Süßstoffe als Ersatz für Saccharose in speziellen Diabetikersüßwaren verwendet, da sie keine glykämische Reaktion auslösen. Süßstoffe werden jedoch aus ernährungsmedizinischer Sicht in der Diabetikerkost nicht mehr als notwendig erachtet. [VOLKERT et al., 2001]

Von den untersuchten Produkten werden in fünf von zehn Süßwaren neben Fructose Maltit, Isomalt, Sorbit oder Laktit zugesetzt.

So finden sich beispielsweise im Schneekoppe Doppelkeks 22 g/100 g Maltit und 2,5 g/100 g Isomalt.

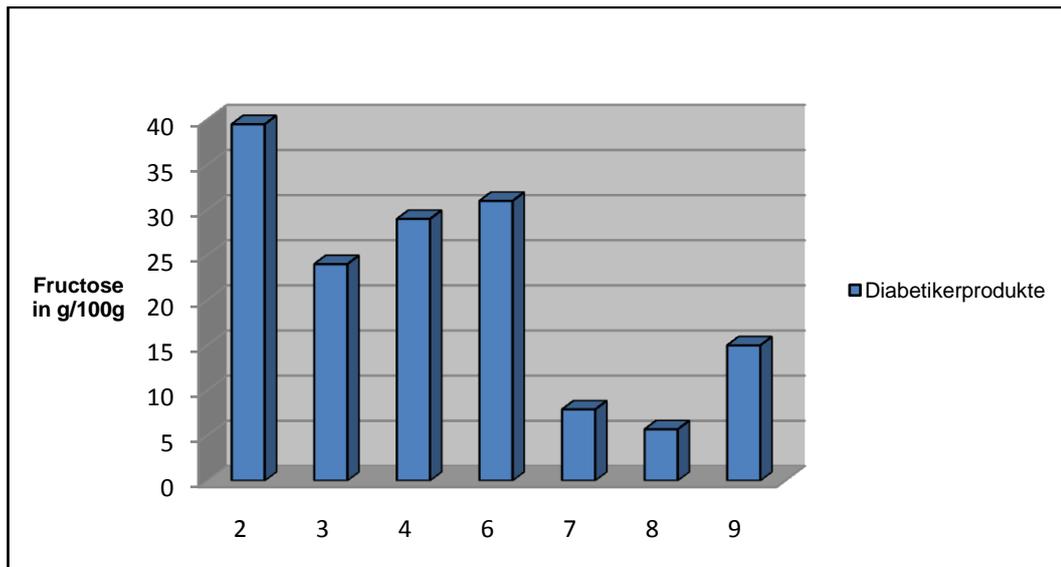


Abbildung 4: Fructosegehalt in Diabetikersüßwaren

4.1.1.2. Proteingehalt in Süßwaren

Wichtig in der Diabetestherapie ist unter anderem die Einschränkung der Proteinzufuhr unter besonderer Berücksichtigung der Proteinqualität. So liegt die Proteinaufnahme in den meisten westlichen Ländern bei Typ-1- und Typ-2-Patienten bei 1,3-2 g/kg KG/Tag. [TOELLER et al., 2005]

Die DACH-Empfehlung zur Proteinaufnahme für Erwachsene lautet 0,8 g/kg KG/Tag. Vor allem Patienten mit einer manifesten diabetischen Nephropathie sollten der Ernährung in der Therapie besondere Bedeutung zukommen lassen.

Der Proteingehalt ist in den Diabetikersüßwaren zum Großteil deutlich höher als in den Vergleichsprodukten. Besonders hohe Proteinwerte (im Vergleich zum herkömmlichen Produkt) haben beispielsweise Schneekoppe Nuss-ecken (9 g/100 g), die einen fast viermal so hohen Proteingehalt wie die Pischinger Haselnussecken (2,4 g/100 g) aufweisen.

Oder die Schneekoppe Erdbeer-Joghurt Schokolade, die mit 11 g/100 g mehr als doppelt so viel Eiweiß als die Erdbeer-Joghurt Schokolade der Marke Milka (5,2 g/100 g) enthält.

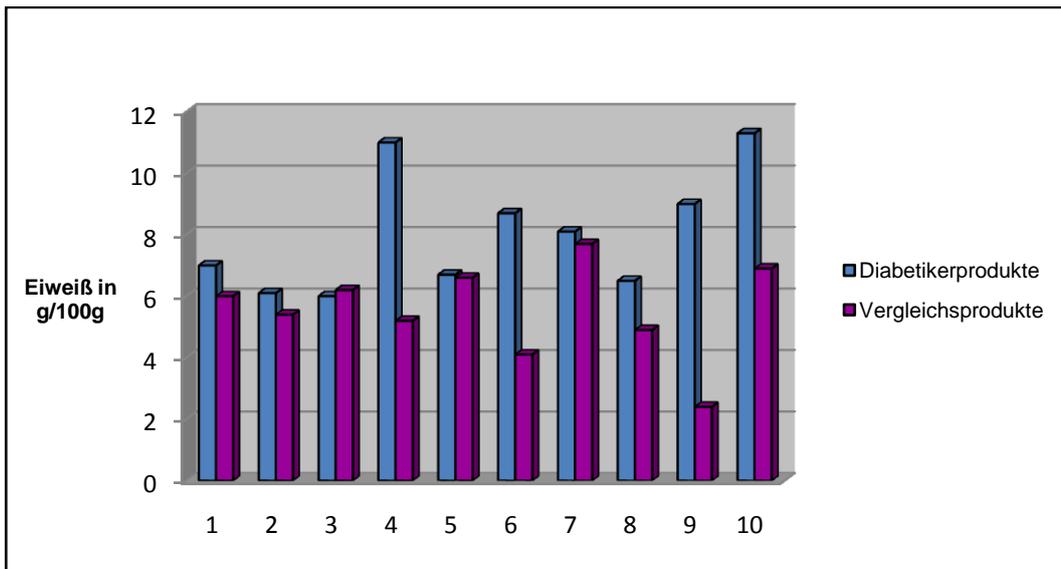


Abbildung 5: Eiweißgehalt in Süßwaren (g/100g)

Tabelle 5 Eiweißgehalt Süßwaren

	Süßwaren	Protein
1	Schneekoppe Doppelkeks	7
	De Beukelaer Prinzenrolle	6
2	Manner Diät-Schnitten	6,1
	Manner Original Neapolitaner*	5,4
3	Schneekoppe Müsli Riegel	6
	Kornland Müsli Riegel Apfel	6,2
4	Schneekoppe Erdbeer-Joghurt Schokolade	11
	Milka Erdbeer- Joghurt Schokolade	5,2
5	Milka Diät Alpenmilch	6,7
	Milka Alpenmilch	6,6
6	Schneekoppe Kokostraum	8,7
	Bounty	4,1
7	Leibnitz Butterkeks Diät	8,1
	Leibnitz Butterkeks *	7,7
8	Pea Nuss-Schnitte	7
	Clever Mignon-Schnitten	5,6
9	Schneekoppe Mini Nussecken	9
	Pischinger Haselnussecken	2,4
10	Manner Diät Biskoten	11,3
	MannerBiskoten	6,9

Angaben in g/100g

* Angabe laut Homepage des Herstellers

Neben der Blutdruck- und Blutzuckereinstellung spielt die Verringerung der Proteinaufnahme eine wichtige Rolle. Nahrungsprotein hat Einfluss auf die glome-

renale Filtration, so steigert eine erhöhte Aufnahme den renalen Blutfluss und den interglomerulären Filtrationsdruck.

„Diabetiker ohne Anzeichen einer Nephropathie können 10-20 % der Gesamtenergie in Form von Protein verzehren. *Evidenzhärtegrad B*“ [TOELLER et al., 2005].

Aufgrund des erhöhten Eiweißgehalts sind diese Produkte für Diabetiker, hinsichtlich eines möglichen Risikos einer diabetischen Nephropathie, nicht zu empfehlen.

Diabetikersüßwaren enthalten im Durchschnitt 8,04 g Eiweiß/100 g. Das ist gegenüber den Vergleichsprodukten (5,54 g/100 g) um 45 % mehr Protein.

Verglichen mit den Werten des Bundeslebensmittelschlüssel (6,4 g/100g) sind das um 25% mehr Protein.

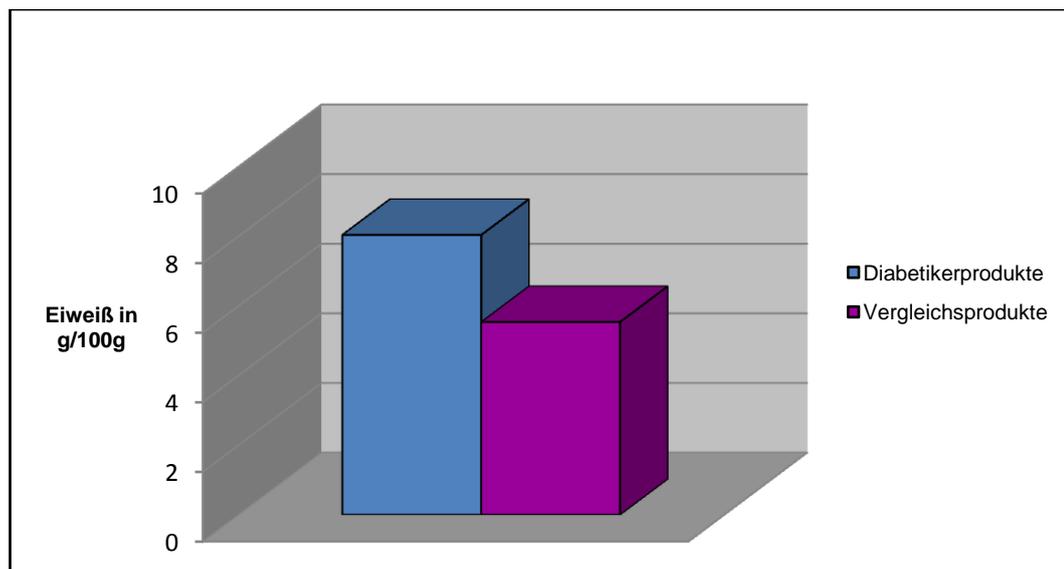


Abbildung 6: Durchschnittlicher Eiweißgehalt in Süßwaren (g/100g)

4.1.1.3. Fettgehalte in Süßwaren

Diabetikerprodukte werden mit den Vorzügen des reduzierten Kohlenhydratgehalts auf den Blutzuckerspiegel beworben. Die eingesparten Kohlenhydrate werden aber oftmals durch Fett ersetzt. So enthalten Diabetikerlebensmittel, vor

allem jene der Gruppe der Süßwaren, im Gegensatz zu den Vergleichsprodukten meist mehr Fett.

Ausnahme bei den ausgewählten Produkten ist der Kornland Müsli Riegel (13,5 g/100 g). Neben Bounty ist dies das einzige Vergleichsprodukt das einen höheren Fettgehalt als das für Diabetiker geeignet deklarierte Produkt aufweist.

Das Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen ist bei Diabetikern höher und die Bedeutsamkeit der Risikofaktoren noch ausgeprägter. Wegen der Gefahr der Gewichtszunahme soll die Gesamtfettaufnahme 35% der Gesamtenergie nicht überschreiten. Hinzu kommt, dass erhöhte Fettgehalte, insbesondere gesättigte Fettsäuren, negative Effekte auf LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin, LDL-Partikelgröße und die Lipoprotein A-Spiegel ausüben. Zudem werden sie mit koronaren Herzerkrankungen assoziiert. Sie bewirken bei übergewichtigen Typ-2-Diabetikern eine Zunahme der postprandialen Insulinämie.

Die erhöhte Aufnahme von gesättigten Fettsäuren und Transfettsäuren und eine verminderte PS-Ratio werden unter anderem mit einer Abnahme der kognitiven Wahrnehmung im Alter assoziiert. [DEVORE et al., 2009]

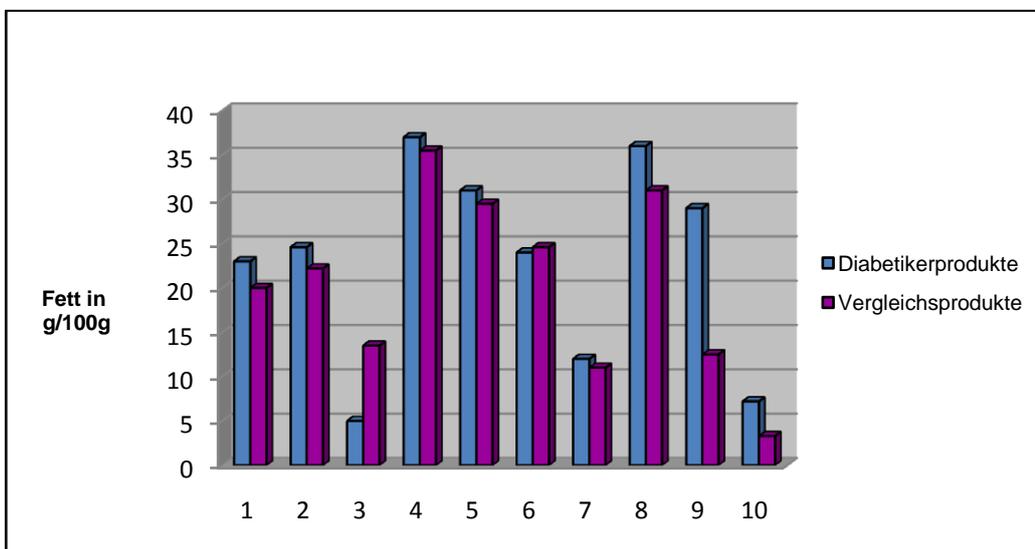


Abbildung 7: Fettgehalt in Süßwaren (g/100g)

Tabelle 6 Fettgehalt in Süßwaren

	Süßwaren	Fett	ges. FS
1	Schneekoppe Doppelkeks	23	11,7
	De Beukelaer Prinzenrolle	22	13
2	Manner Diät-Schnitten	24,6	14,4
	Manner Original Neapolitaner*	22,5	
3	Schneekoppe Müsli Riegel	5	2
	Kornland Müsli Riegel Apfel	13,5	5,4
4	Schneekoppe Erdbeer-Joghurt Schokolade	37	20
	Milka Erdbeer- Joghurt Schokolade	35,5	19,5
5	Milka Diät Alpenmilch	31	18
	Milka Alpenmilch	29,5	17,5
6	Schneekoppe Kokostrraum	24	13
	Bounty	24,6	
7	Leibnitz Butterkeks Diät	12	7,3
	Leibnitz Butterkeks *	11	6,8
8	Pea Nuss-Schnitte	36	23
	Clever Mignon-Schnitten	31	18,8
9	Schneekoppe Mini Nussecken	29	11
	Pischinger Haselnussecken	12,5	
10	Manner Diät Biskoten	7,2	2,9
	MannerBiskoten	3,3	

Alle Angaben in g/100g

*Angaben laut Homepage des Herstellers [www.manner.at; www.leibniz.at]

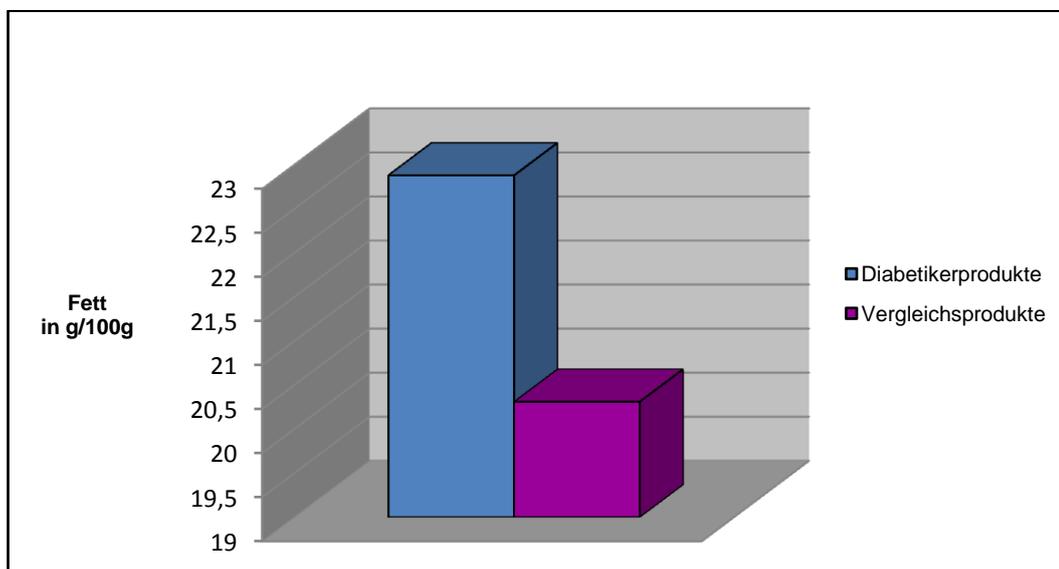


Abbildung 8: Durchschnittlicher Fettgehalt in Süßwaren (g/100g)

Diabetikerprodukte enthalten im Durchschnitt 22,88 g Fett/100 g, also in etwa 12 % Prozent mehr als die Vergleichsprodukte. (20,31 g/100 g). Im Vergleich dazu ergeben die Durchschnittswerte des BLS für Vergleichsprodukte einen Fettgehalt von 21,09 g/100 g.

Diabetiker-, als auch herkömmliche Produkte, enthalten pro 100 Gramm, bezogen auf die Richtwerte für die Fettzufuhr, die für Männer bei 80 g Fett/Tag (mit einem Energierichtwert von 2400kcal) und bei Frauen bei 70g Fett/Tag (mit einem Energierichtwert von 2000kcal) liegt [DACH 2001], zu hohe Fettgehalte. Diabetikerprodukte enthalten durchschnittlich 28,6 % der empfohlenen Tageszufuhr pro 100 Gramm für Männer und 32,68% der empfohlenen Tageszufuhr für Frauen pro 100 Gramm.

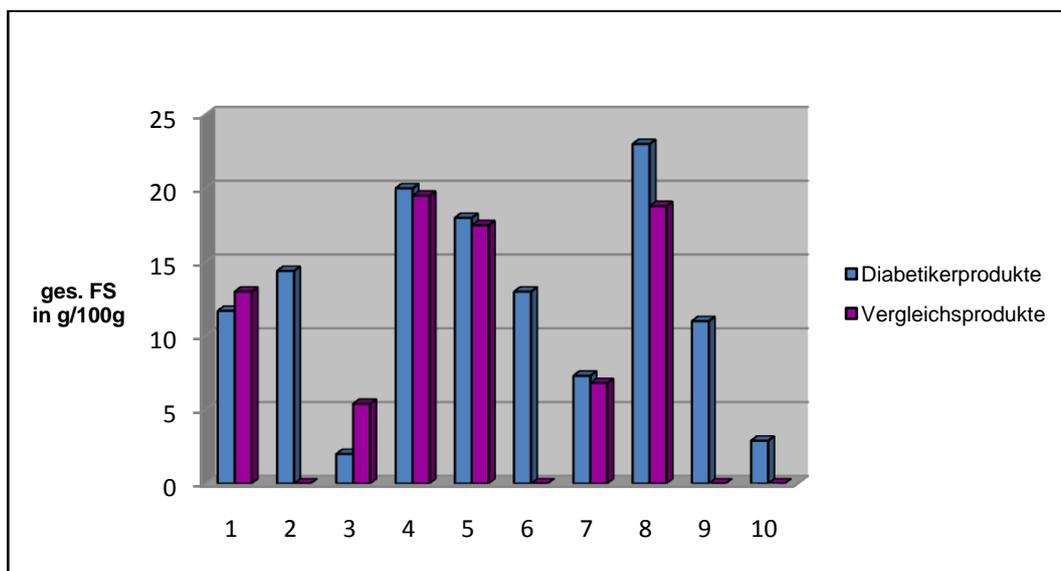


Abbildung 9: Gesättigte Fettsäuren in Diabetikersüßwaren (g/100g)

Diabetikersüßwaren enthalten im Durchschnitt 12,33 g/100 g gesättigte Fettsäuren.

„Gesättigte und trans-ungesättigte Fettsäuren sollen zusammen unter 10% der Gesamtenergiezufuhr liegen. Eine geringere Aufnahme (<8% der Gesamtenergie) kann bei erhöhtem LDL-Cholesterin nützlich sein. *Evidenzhärtegrad A*“ [TOELLER et al., 2005]

Das entspricht in etwa 22 g gesättigte Fettsäuren/Tag für Frauen und 27 g gesättigte Fettsäuren/Tag für Männer (alle Werte in Bezug auf 2000 bzw. 2500 kcal/Tag).

Durchschnittlich enthalten Diabetikerprodukte in 100 g in etwa 50 % der empfohlenen Höchstzufuhr an gesättigten Fettsäuren.

Einzelne Produkte erreichen pro 100 Gramm fast die Obergrenze wie zum Beispiel die Pea Nuss-Schnitte mit 23 g gesättigte Fettsäuren/100 g.

4.1.1.4. Durchschnittlicher Preis von Süßwaren

Der Vergleich zeigt, dass alle Diabetikerprodukte teurer sind als die herkömmlichen Vergleichsprodukte.

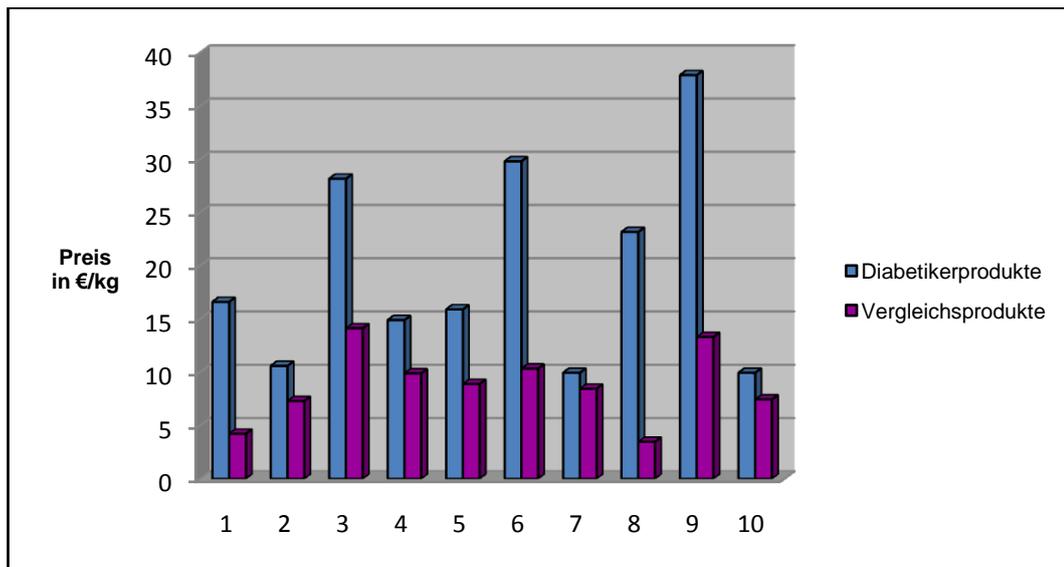


Abbildung 10: Preis von Süßwaren (€/kg)

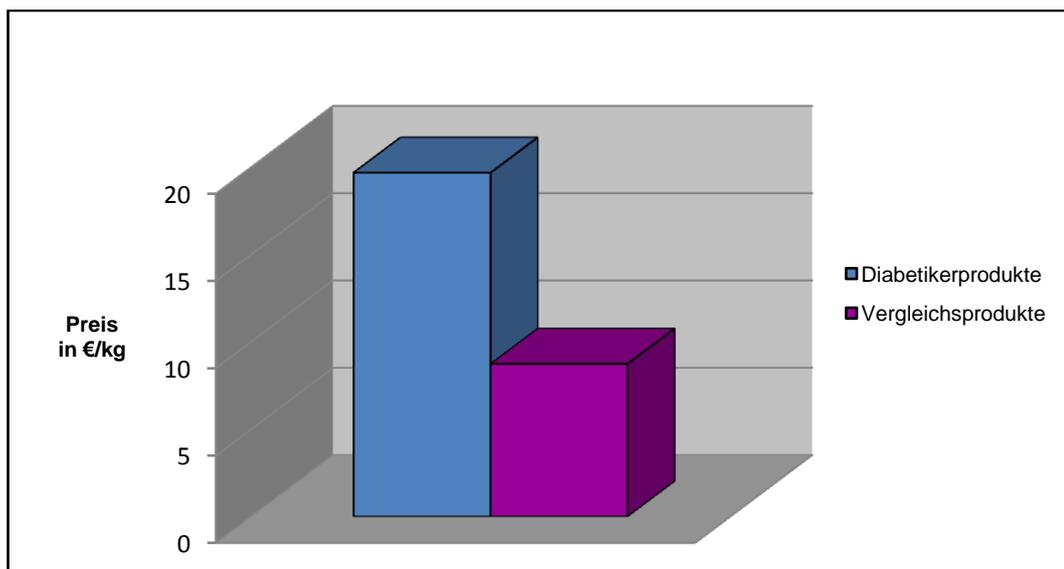


Abbildung 11: Durchschnittlicher Preis von Süßwaren (€/kg)

Tabelle 7 Preisvergleich der Süßwaren

	Produkt	Preis	Preis/kg	Gebinde ¹
1	Schneekoppe Doppelkeks	2,49 €	16,60 €	150
	De Beukelaer Prinzenrolle	1,69 €	4,22 €	400
2	Manner Diät-Schnitten	1,59 €	10,60 €	150
	Manner Original Neapolitaner*	2,19 €	7,30 €	300
3	Schneekoppe Müsli Riegel	1,69 €	28,17 €	60
	Kornland Müsli Riegel Apfel	2,29 €	14,31 €	160
4	Schneekoppe Erdbeer-Joghurt Schokolade	1,49 €	14,90 €	100
	Milka Erdbeer- Joghurt Schokolade	1,09 €	10,90 €	100
5	Milka Diät Alpenmilch	1,59 €	15,90 €	100
	Milka Alpenmilch	1,09 €	10,90 €	100
6	Schneekoppe Kokostraum	1,49 €	29,80 €	50
	Bounty	0,59 €	10,35 €	57
7	Leibnitz Butterkeks Diät	1,99 €	9,95 €	200
	Leibnitz Butterkeks *	1,69 €	8,45 €	200
8	Pea Nuss Schnitte	1,39 €	23,16 €	60
	Clever Mignon-Schnitter	1,39 €	3,47 €	400
9	Schneekoppe Mini Nussecken	3,79 €	37,90 €	100
	Pischinger Haselnussecken	1,99 €	13,31 €	130
10	Manner Diät Biskoten	1,99 €	9,95 €	200
	MannerBiskoten	1,49 €	7,45 €	200

¹ Angaben in Gramm

* Angabe laut Homepage des Herstellers [www.manner.at; www.leibniz.at]

Im Durchschnitt kosten Diabetikerprodukte 19,69 €/kg. Im Vergleich dazu kosten die Vergleichsprodukte 8,75 €/kg. Das sind 125 % Preisunterschied (bezogen auf das Vergleichsprodukt).

4.1.2. Milchprodukte

4.1.2.1. Kohlenhydratgehalte in Milchprodukten

Milchprodukte enthalten, so wie Milch, neben den Energielieferanten Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate, viele Mineralstoffe, wie Kalzium, Phosphor, Kalium, Magnesium und Jod, und ebenso die fettlöslichen Vitamine A, D und E sowie die wasserlöslichen B-Vitamine.[KREWER et al., 2009]

Milch enthält vor allem Laktose. Neben dem positiven Einfluss auf die Darmbakterien wird durch sie Kalzium besser vom Körper resorbiert. [SOWA et al., 2001]

Der Kohlenhydratgehalt in den Vergleichsprodukten (durchschnittlich 13,38 g/100 g) ist um 40 % höher als der in den Diabetikerprodukten (durchschnittlich 9,51 g/100 g).

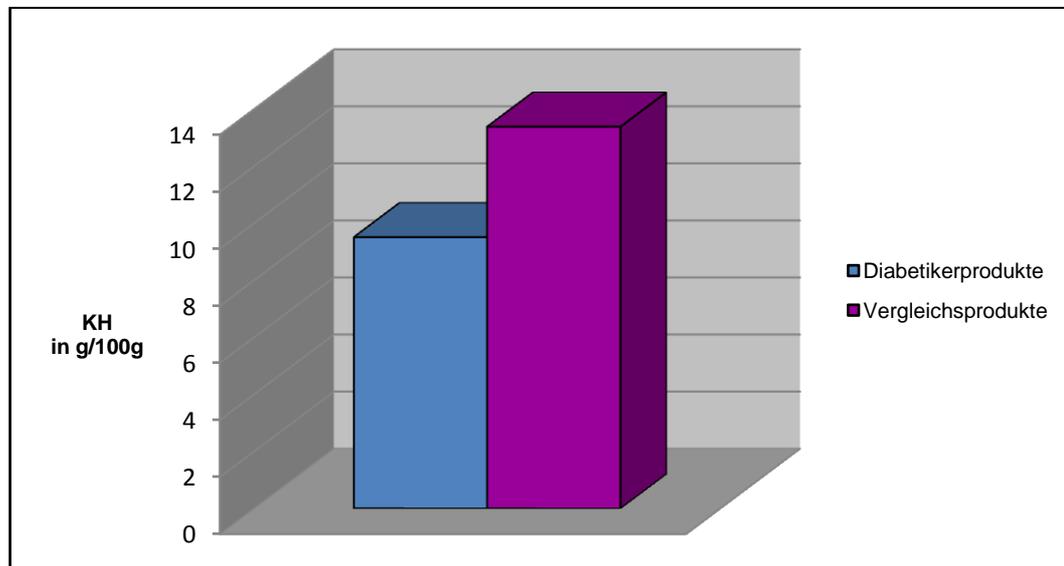


Abbildung 12: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Milchprodukten (g/100g)

Von den ausgewählten Produkten ist einzig der Kohlenhydratgehalt des Diabetikereises von Dr. Oetker (siehe Tabelle 9 Position 6) deutlich höher als jener des Vergleichsprodukts. Hier wird knapp 50 % des Kohlenhydratanteils durch Fructose ersetzt. (9,9 g/100 g Eis).

Die Nährwertkennzeichnung, sowohl bei den für Diabetiker als geeignet deklarierten, als auch bei den Vergleichsprodukten, weist beinahe überall nur den gesamten Kohlenhydratgehalt aus, Werte für den Saccharosegehalt fehlen. Da in dieser Arbeit die Lebensmittel nur anhand der Herstellerangaben bewertet werden können, kann man nur davon ausgehen, dass die Diabetikerprodukte hinsichtlich des Kohlenhydratgehaltes weitaus weniger Saccharose enthalten, da sie hauptsächlich mit Süßstoffen gesüßt sind. Bei den Milchprodukten, die für Diabetiker als geeignet deklariert werden, werden neben Fructose vor allem Süßstoffe wie Aspartam und Acesulfam K verwendet. Daher resultiert ein deutlich niedrigerer Kohlenhydratgehalt. So enthalten 5 von 6 Produkten den Süßstoff Acesulfam K, 3 davon zusätzlich Aspartam, 2 Cyclamat. 5 von 6 der Diabe-

tikerprodukte enthalten Fructose und 2 Maltit. Es werden jedoch keine Angaben gemacht wieviel g/100g bzw. mg/100g Süßstoffe zugesetzt sind.

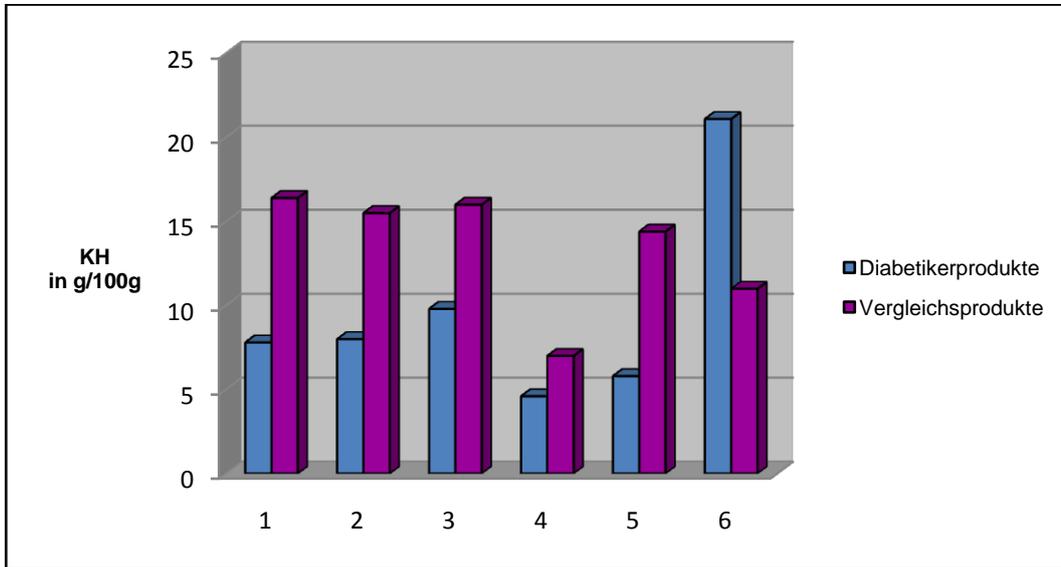


Abbildung 13: Kohlenhydratgehalt in Milchprodukten (g/100g)

Tabelle 8: Kohlenhydratgehalt in Milchprodukten

	Milchprodukte	Kohlenhydrate	Zucker	Fructose
1	Dr. Oetker Diät Wölkchen Schokolade	7,8		
	Dany+Sahne Schoko	16,4		
2	Zott Sahne Joghurt Erdbeer Diät	8		
	Zott Sahne Joghurt Erdbeer	15,5		
3	Danone Obstgarten Diät Erdbeere	9,8	8,2	
	Danone Obstgarten Erdbeere	16	15,2	
4	Hochwald Sahne Wunder Diät	4,6		
	Rama Cremefine	7		
5	Spar Diät Joghurt Erdbeer/Johannisbeer	5,8	5,5	
	Spar Erdbeer Fruchtjoghurt	14,4	13,9	
6	Dr.Oetker Nasch Premium Eis	21,1		9,9
	Eskimo Eisdessert	11	11	

Alle Angaben in g/100g

4.1.2.2. Fettgehalte in Milchprodukten

Milch und Milchprodukte sollten täglich verzehrt werden, jedoch wird vor allem Diabetikern mit Übergewicht empfohlen fettarme Produkte zu verwenden.

Die in der Milch enthaltenen Lipide bestehen hauptsächlich aus gesättigten Fettsäuren. Diese sind für den menschlichen Körper, in größeren Mengen auf-

genommen, ungünstig, da sie zu Arteriosklerose führen können. Durch den Verzehr fettarmer Produkte wird die Aufnahme an Cholesterin gesenkt (die Aufnahme sollte 300 mg/Tag nicht überschreiten).

Wünschenswert wäre eine verringerte Aufnahme von Fett, was nicht nur erhöhte LDL-Cholesterin-Werte senken würde, sondern auch zur Gewichtsabnahme und verringertem Risiko an koronaren Krankheiten führt. [Mehnert et al., 2003]

Tabelle 9: Fettsäuren und Cholesterin in 100g Milch

	Vollmilch 3,5%	Fettarme Milch 1,5%
Gesättigte Fettsäuren	1,94 g	0,91 g
Einfach ungesättigte Fettsäuren	0,94 g	0,41 g
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren	0,09 g	0,04 g
Cholesterin	10 mg	4 mg

[ELMADFA et al., 2011]

Die untersuchten Produkte unterscheiden sich im Fettgehalt deutlich. Im Durchschnitt enthalten Diabetikerprodukte mit 8,85 g/100 g um 14 % mehr Fett als die Vergleichsprodukte (7,72 g/100 g). Besonders beim Diabetikereis von Dr. Oetker ist der Unterschied groß. Es enthält im Vergleich zum Eskimo Eisdessert um 231% mehr Fett.

Aussagen über den Gehalt an gesättigten Fettsäuren in den ausgewählten Milchprodukten können in dieser Arbeit nicht getroffen werden, da nur auf zwei für Diabetiker geeignet gekennzeichneten Produkten eine Angabe dazu gemacht wurde. Der Danone Obstgarten Diät enthält 0,3 g gesättigte Fettsäuren/100 g und das Spar Diät Joghurt 0 g/100 g.

Beim Vergleichsprodukt Eskimo beispielsweise ist zwar der Gesamtfettgehalt (3,5 g/100 g) viel geringer, jedoch ist der Gehalt an gesättigten Fettsäuren mit 3 g/100 g im Vergleich zum Gesamtfettgehalt sehr hoch

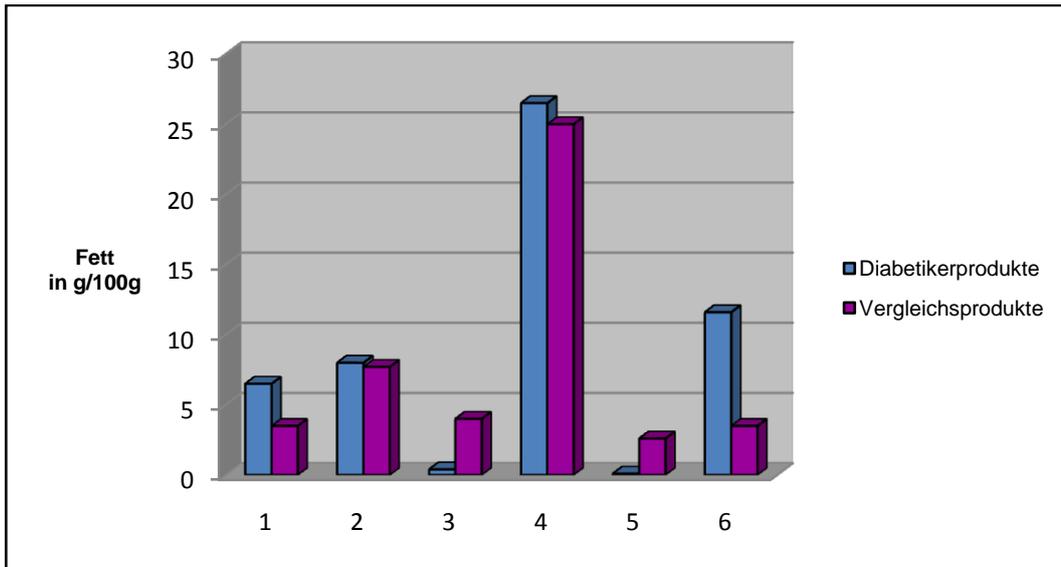


Abbildung 14: Fettgehalt in Milchprodukten (g/100g)

Tabelle 10: Fettgehalt in Milchprodukten

	Milchprodukte	Fett	ges. FS
1	Dr. Oetker Diät Wölkchen Schokolade	6,5	
	Dany+Sahne Schoko	3,5	
2	Zott Sahne Joghurt Erdbeer Diät	8	
	Zott Sahne Joghurt Erdbeer	7,7	
3	Danone Obstgarten Diät Erdbeere	0,4	0,3
	Danone Obstgarten Erdbeere	4	2,6
4	Hochwald Sahne Wunder Diät	26,5	
	Rama Cremefine	25	
5	Spar Diät Joghurt Erdbeer/Johannisbeer	0,1	0
	Spar Erdbeer Fruchtjoghurt	2,6	1,6
6	Dr.Oetker Nasch Premium Eis	11,6	
	Eskimo Eisdessert	3,5	3

Angaben in g/100g

Produkte mit hohem Gesamtfettgehalt, insbesondere jene mit hohem Gehalt an gesättigten Fettsäuren, sind für Diabetiker nicht empfehlenswert.

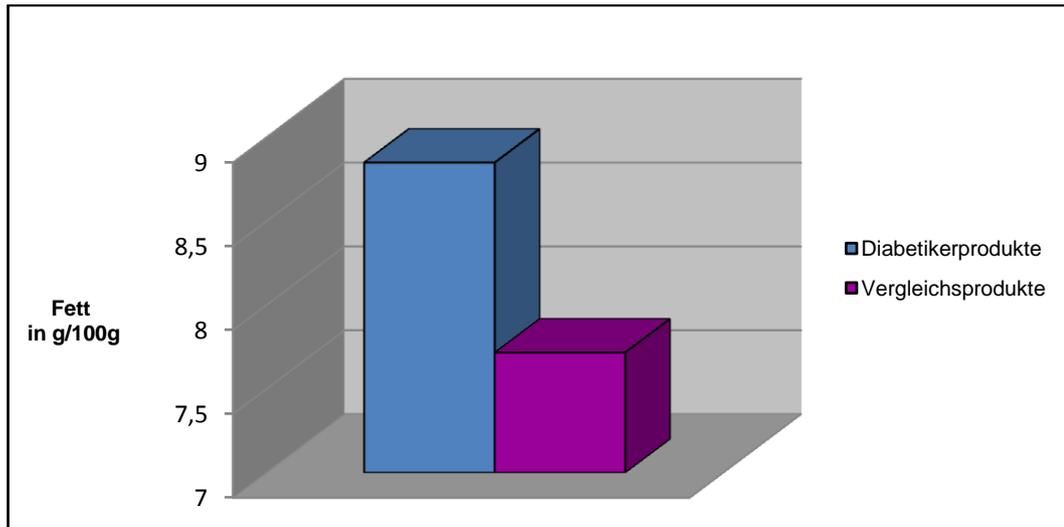


Abbildung 15: Durchschnittlicher Fettgehalt in Milchprodukten (g/100g)

4.1.2.3. Eiweißgehalt von Milchprodukten

Diabetiker mit fortgeschrittener Nephropathie oder bestehender Mikroalbuminurie sollten auf die Eiweißzufuhr achten. Sie sollte nicht höher als 0,8 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht liegen. Milch beispielsweise enthält durchschnittlich 3,4 g/100 g.

Der Eiweißgehalt aller ausgewählter Milchprodukte, die für Diabetiker als geeignet deklariert wurden, ist deutlich höher als jener der Vergleichsprodukte. So unterscheidet er sich in etwa um 46 %. Im Durchschnitt enthalten die Diabetikerprodukte 3,63 g/100 g.

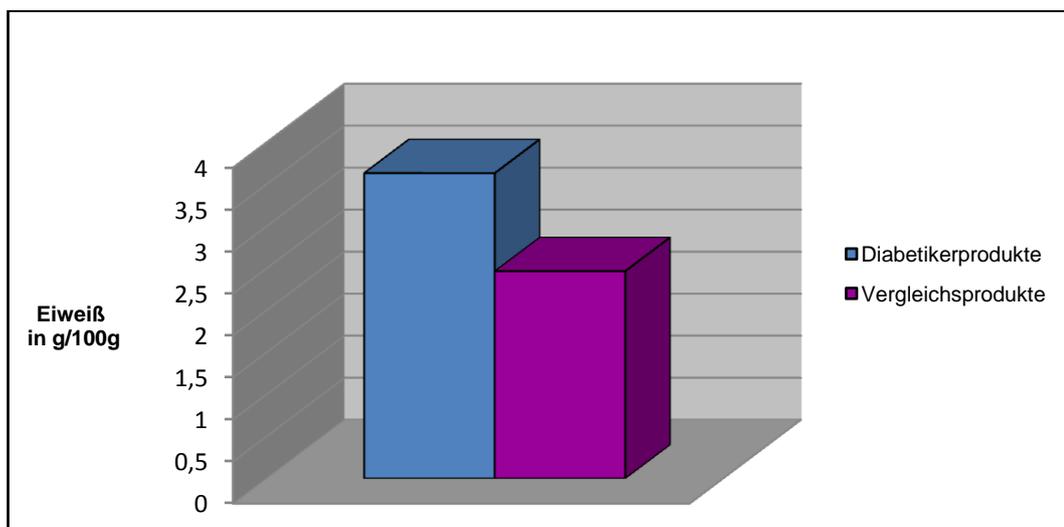


Abbildung 16: Durchschnittlicher Eiweißgehalt von Milchprodukten (g/100g)

Tabelle 11: Eiweißgehalt in Milchprodukten

	Milchprodukte	Eiweiß
1	Dr. Oetker Diät Wölkchen Schokolade	3,9
	Dany+Sahne Schoko	2,5
2	Zott Sahne Joghurt Erdbeer Diät	2,4
	Zott Sahne Joghurt Erdbeer	2,3
3	Danone Obstgarten Diät Erdbeere	6
	Danone Obstgarten Erdbeere	4,7
4	Hochwald Sahne Wunder Diät	2,3
	Rama Cremefine	1,5
5	Spar Diät Joghurt Erdbeer/Johannisbeer	4
	Spar Erdbeer Fruchtjoghurt	2,8
6	Dr.Oetker Nasch Premium Eis	3,2
	Eskimo Eisdessert	1

Angaben in g/100g

Die Empfehlungen für die Proteinzufuhr liegen bei 10-20 % der Gesamtenergieaufnahme (für Diabetiker ohne Anzeichen einer manifesten Nephropathie). Mehrere Studien zeigten einen Zusammenhang zwischen einer Kost mit niedrigem Proteingehalt und der Verminderung der Albuminurie und der Abnahme der glomerulären Filtrationsrate. [RAAL et al., 1994; ZELLER et al., 1991]

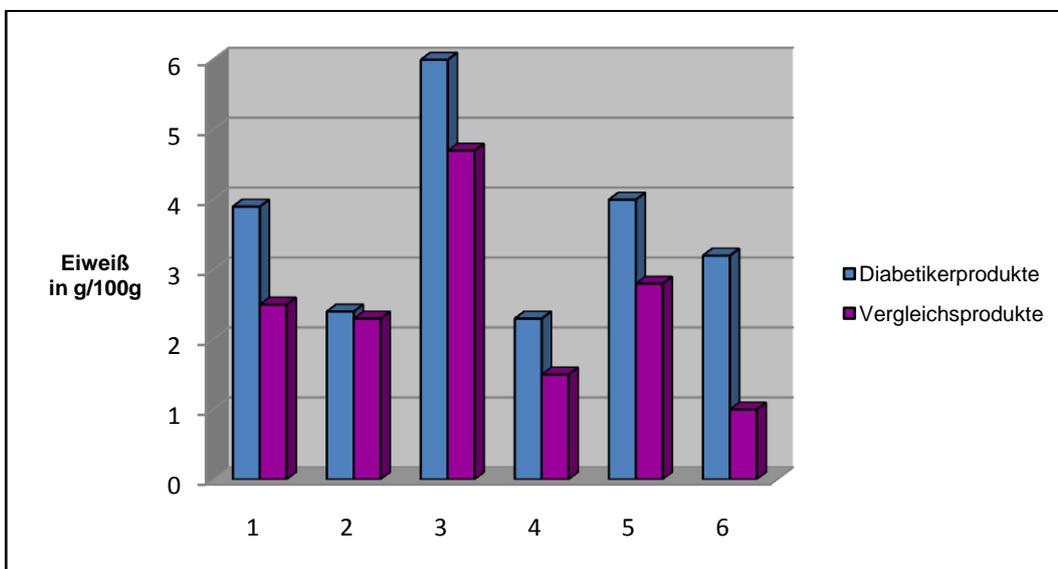


Abbildung 17: Eiweißgehalt von Milchprodukten (g/100g)

Somit wären bezüglich des Eiweißgehalts die Vergleichsprodukte, die alle einen niedrigeren Proteingehalt (im Durchschnitt 2,47 g/100 g) aufweisen, zu bevorzugen, da nicht nur die Blutzuckereinstellung, sondern auch die Einschränkung der Proteinzufuhr ein wichtiger Therapiefaktor bei Diabetes mellitus ist.

Die Einsparung von Kohlenhydraten und die daraus resultierenden höheren Eiweiß- und Fettgehalte lassen keine Empfehlung dieser speziellen Lebensmittel im Bezug auf den Eiweißgehalt zu.

4.1.2.4. Durchschnittlicher Preis von Milchprodukten

Die Vergleichsprodukte sind um 1,3 % teurer als die für Diabetiker als geeignet deklarierten Produkte.

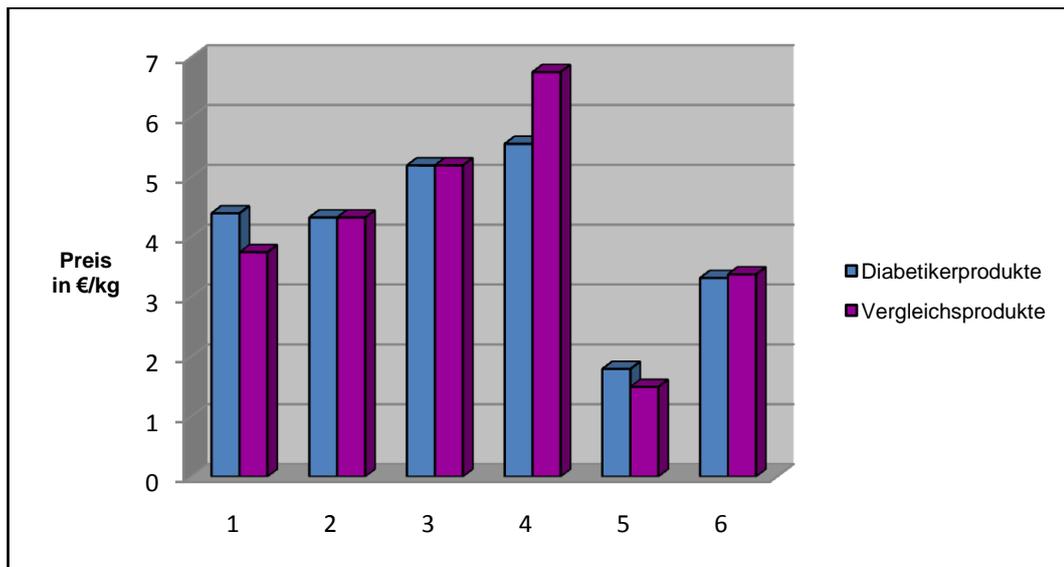


Abbildung 18: Preis von Milchprodukten (€/kg)

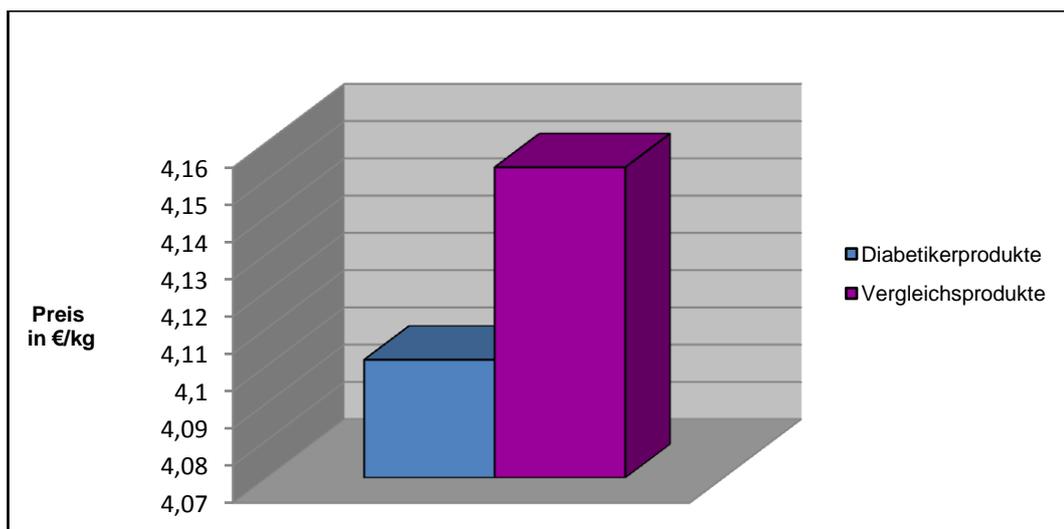


Abbildung 19: Durchschnittlicher Preis von Milchprodukten (€/kg)

Tabelle 12: Preis von Milchprodukten

	Milchprodukte	Preis/Gebinde	Preis/kg	Gebinde
1	Dr. Oetker Diät Wölkchen Schokolade	0,55 €	4,40 €	125
	Dany+Sahne Schoko	0,75 €	3,75 €	200
2	Zott Sahne Joghurt Erdbeer Diät	0,65 €	4,33 €	150
	Zott Sahne Joghurt Erdbeer	0,65 €	4,33 €	150
3	Danone Obstgarten Diät Erdbeere	0,65 €	5,20 €	125
	Danone Obstgarten Erdbeere	0,65 €	5,20 €	125
4	Hochwald Sahne Wunder Diät	1,39 €	5,56 €	250
	Rama Cremefine	1,69 €	6,76 €	250
5	Spar Diät Joghurt Erdbeer/Johannisbeer	0,45 €	1,80 €	250
	Spar Erdbeer Fruchtjoghurt	0,75 €	1,50 €	500
6	Dr.Oetker Nasch Premium Eis	2,49 €	3,32 €	750
	Eskimo Eisdessert	1,69 €	3,38 €	500

4.1.3. Aufstriche

Bei den im Handel angebotenen Brotaufstrichen für Diabetiker handelt es sich hauptsächlich um Konfitüren, Honig und Haselnussaufstriche. Führende Anbieter sind wie bei fast allen speziellen Diabetikerlebensmitteln Darbo und Schneekoppe.

4.1.3.1. Kohlenhydratgehalte in Aufstrichen

Konfitüren und Honig enthalten in der Regel sehr viel Zucker, weshalb in dieser Produktgruppe das Sortiment für Diabetiker relativ groß ist. Die speziell für Diabetiker angebotenen Brotaufstriche werden fast ausschließlich mit Zuckeraustauschstoffen und Süßstoffen gesüßt.

Der Kohlenhydratanteil ist bei 5 von 8 Produkten beim Vergleichsprodukt höher. Im Durchschnitt ergibt sich bei den Vergleichsprodukten ein höherer Anteil an Kohlenhydraten (58,25 g/100 g im Vergleich zu 56,25 g/100 g).

Bei den Diabetikerprodukten wird Saccharose durch Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe ersetzt, bei den Vergleichsprodukten wiederum handelt es sich beim Kohlenhydratgehalt fast ausschließlich um Saccharose.

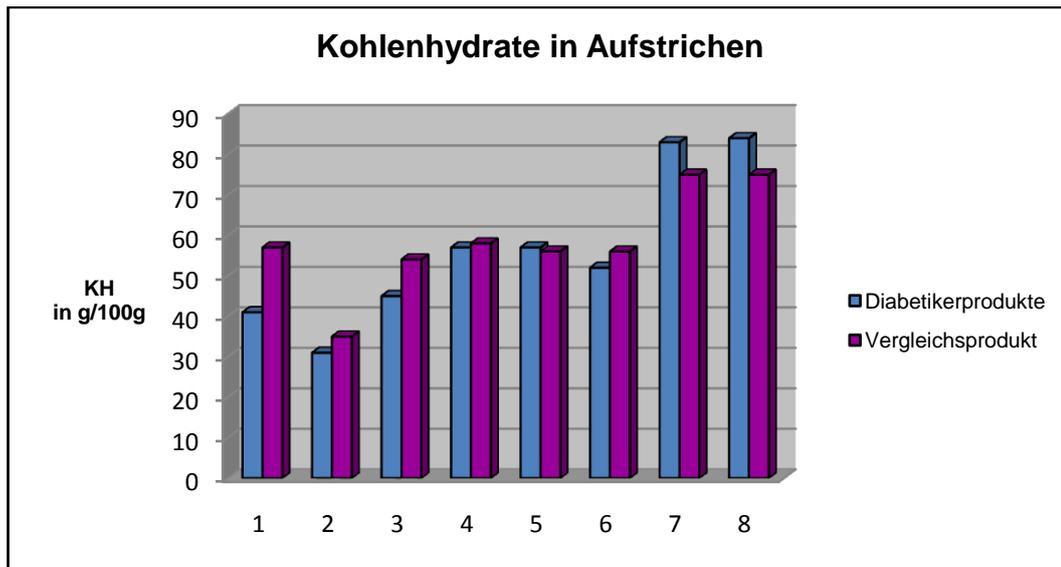


Abbildung 20: Kohlenhydratgehalt in Aufstrichen (g/100g)

Tabelle 13: Kohlenhydratgehalt Aufstriche

Aufstriche	Kohlenhydrate	Zucker	Fruktose
1 Schneekoppe Diät-Fruchtaufstrich Erdbeere	41		40
Spar Erdbeer Konfitüre Extra	57	57	
2 Schneekoppe Diät-Pflaumenmus Powidl	31		20
Julius Meinl Feinster Powidl	35		
3 Sonnengold Diätkonfitüre Marille	45	43	42
Clever Marillen Konfitüre	54,5		
4 Darbo Marillen Diätkonfitüre	57		
Darbo Naturrein Rosen Marillen	58		
5 Darbo Diätkonfitüre Erdbeere	57		
Darbo Naturrein Gartenerdbeere	56	56	
6 Schneekoppe Nuss-Nougat-Creme	52	50	44
Nutella	56	55	
7 Honigmayr Diabetiker Diätaufstrich	83	76	71
Spar Bienenhonig	75	75	
8 Darbo Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig	84		
Spar Waldhonig	75	75	

Angaben in g/100g

Der Honigersatz von Darbo beispielsweise wird aus Sorbitsirup hergestellt und enthält in etwa 10 % echten Honig. Es wird auf der Verpackung darauf hingewiesen, dass Sorbit abführend wirken kann.

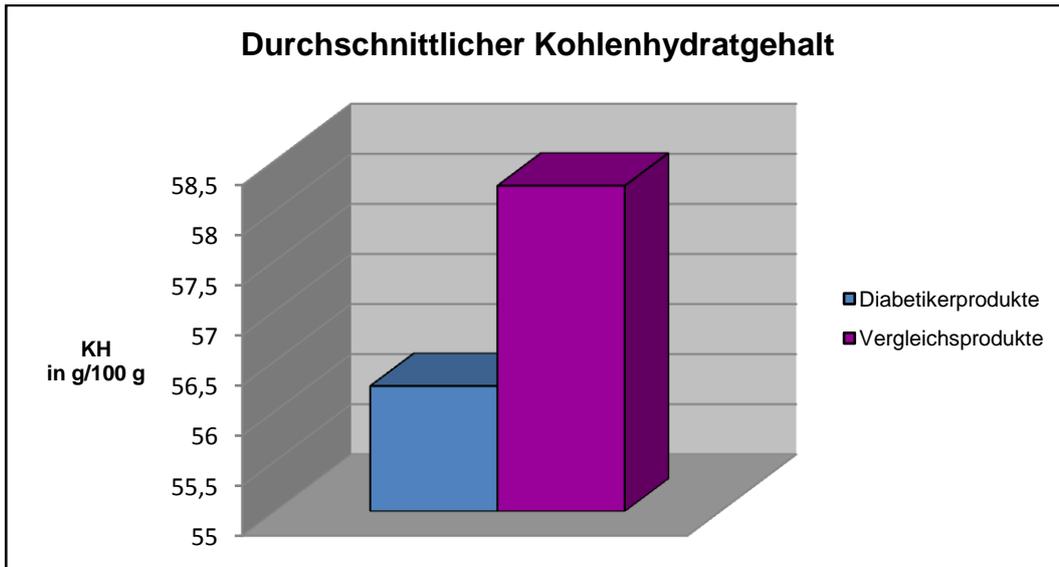


Abbildung 21: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Aufstrichen (g/100g)

Sorbit wird wie Fructose verstoffwechselt und kann bei übermäßigem Verzehr und bei Personen mit Fructose- bzw. Sorbitmalabsorption zu Blähungen, Bauchschmerzen und Durchfall führen. Durch die unzureichende Transportkapazität des GLUT-5-Transporters können hohe Mengen an Fructose bzw. Sorbit nicht vollständig resorbiert werden. Sorbit hemmt zusätzlich die Kapazität des GLUT-5-Transporters. Die nicht resorbierte Fructose wird durch die im Dickdarm ansässigen Bakterien verstoffwechselt, was zu verstärkter Gasbildung und erhöhtem Anteil an kurzkettigen Fettsäuren führt. Letzteres steigert die Peristaltik. Beides wiederum kann Beschwerden verursachen. [SCHÄFER, 2009] Aber nicht nur aufgrund der gastrointestinalen Beschwerden sollte eine zu hohe Fructose- bzw. Sorbitaufnahme gemieden werden. Ein exzessiver Konsum kann zu einem Triglyceridanstieg führen und die Glucosetoleranz negativ beeinflussen. [BORN, 2007; GROSSKLAUS et al., 2007]

Da eine Saccharoseaufnahme von 10 % der Gesamtenergiemenge in der Kost der Diabetiker akzeptabel ist, ist ein Honigersatz nicht von Nöten. Die Zuckeraufnahme von Honig ist bei moderatem Verzehr vernachlässigbar. Der durchschnittliche Honigverbrauch lag im Jahr 2006/2007 in Österreich bei 1,2 kg/Kopf und Jahr, das bedeutet einen durchschnittlichen Verzehr von 3 g/Tag. [Österreichischer Ernährungsbericht, 2008]

Dies entspräche bei einem Zuckergehalt von 75 g/100 g (Gehalt im Vergleichsprodukt Spar Waldhonig) einer durchschnittlichen Aufnahme von 2,25 g Zucker /Tag aus Honig und somit ungefähr 4,5 % der empfohlenen Aufnahme freier Zucker von 50 g/Tag. [TOELLER et al., 2005]

Im Vergleich zum Darbo Honigersatz beinhaltet der Aufstrich von Honigmayr hauptsächlich Fructose (71 g/100 g) und weniger Sorbit (7,5 g/100 g). Der hohe Fructosegehalt kann wie Sorbit Verdauungsstörungen wie Blähungen und Durchfall verursachen, die viszerale Adipositas erhöhen und zu kardiovaskulären Erkrankungen führen. [LOBITZ et al., 2011; BFR 2009]

Bei den Lebensmitteln in der Gruppe Konfitüren, Honig und Brotaufstriche, die keine Fructose enthalten, handelt es sich um die Produkte von Darbo und Honigmayer Blütenhonig.

Darbo verwendet für seine Diabetikerkonfitüren Marille und Erdbeere fast ausschließlich Sorbitsirup. Bei einem Gesamtkohlenhydratgehalt von 57 g/100 g deckt Sorbit 54 g/100 g ab, der Rest ist Zucker.

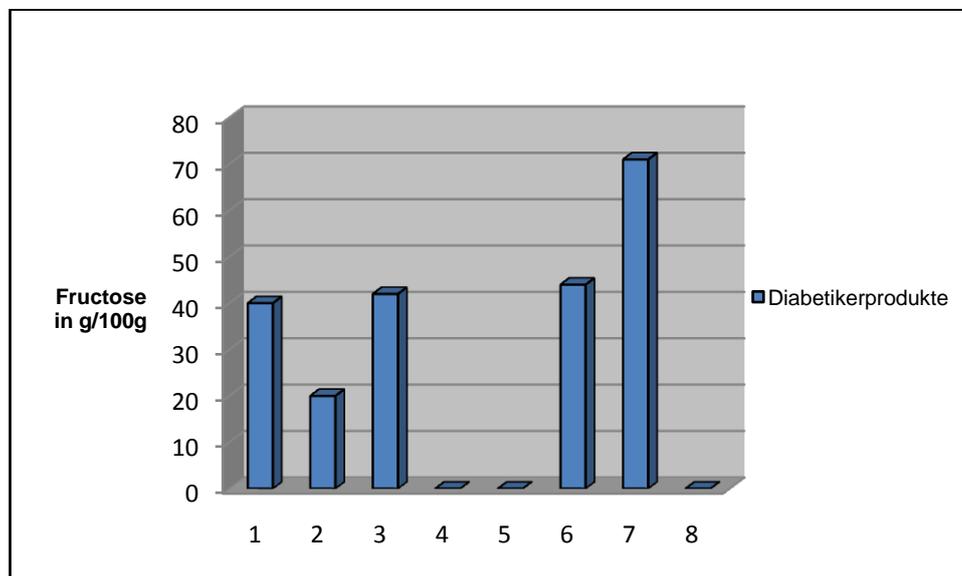


Abbildung 22: Fructosegehalt in Diabetikeraufstrichen (g/100g)

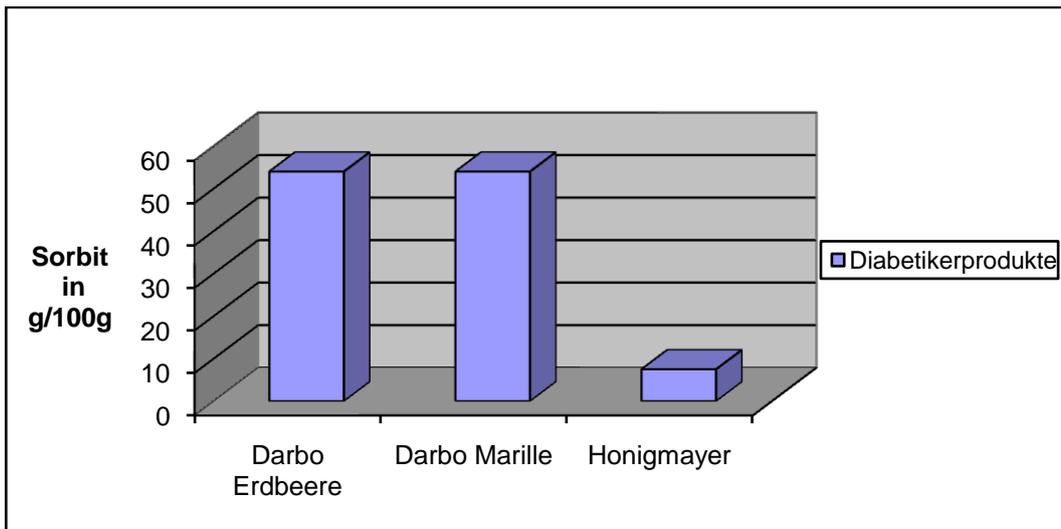


Abbildung 23: Sorbitgehalt in Aufstrichen (g/100g)

4.1.3.2. Fettgehalte in Aufstrichen

Der Fettgehalt spielt bei den ausgewählten Produkten nur bei der Schneekoppe Nuss-Nougat Creme eine Rolle, da in Konfitüren und Honig kein Fett enthalten ist.

Tabelle 14: Fettgehalt Aufstriche

	Aufstriche	Fett	ges. FS
1	Schneekoppe Diät-Fruchtaufstrich Erdbeere	0,2	0
	Spar Erdbeer Konfitüre Extra	0,2	<0,1
2	Schneekoppe Diät-Pflaumenmus Powidl	0,2	
	Julius Meinl Feinster Powidl	0,04	
3	Sonnengold Diätkonfitüre Marille	<1	<1
	Clever Marillen Konfitüre	<0,1	
4	Darbo Marillen Diätkonfitüre	0,1	
	Darbo Naturrein Rosen Marillen		
5	Darbo Diätkonfitüre Erdbeere	0,2	
	Darbo Naturrein Gartenerdbeere	0,2	<0,1
6	Schneekoppe Nuss-Nougat-Creme	37	8,6
	Nutella	31	10,3
7	Honigmayer Diabetiker Diätaufstrich	0	0
	Spar Bienenhonig	0	0
8	Darbo Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig	0	
	Spar Waldhonig	0	0

Alle Angaben in g/100g

Auffallend bei der Nuss-Nougat-Creme von Schneekoppe ist der hohe Fettgehalt. Mit 37 g/100 g (37 % Fett) beinhaltet dieser Aufstrich, verglichen mit dem

herkömmlichen Produkt Nutella mit 31 g/100 g, um 6 % mehr Fett als das Vergleichsprodukt.

Bezüglich des Fettgehaltes und der Nahrungsenergie sind weder das Diabetiker- noch das Vergleichsprodukt empfehlenswert.

4.1.3.3. Eiweißgehalte in Aufstrichen

Nuss-Nougat-Creme ist in diesem Zusammenhang erwähnenswert. Der Eiweißanteil (5 g/100 g) ist geringer als jener im Vergleichsprodukt Nutella (6,8 g/100 g). In allen anderen Produkten ist der Eiweißgehalt weniger als 1 g/100 g.

Der durchschnittliche Eiweißgehalt in Diabetikerprodukten liegt bei 1 g/100 g. Dies ist aber auf den Gehalt der Nuss-Nougat-Creme von Schneekoppe zurückzuführen. Ansonsten würde sich ein durchschnittlicher Gehalt von 0,43 g/100 g ergeben.

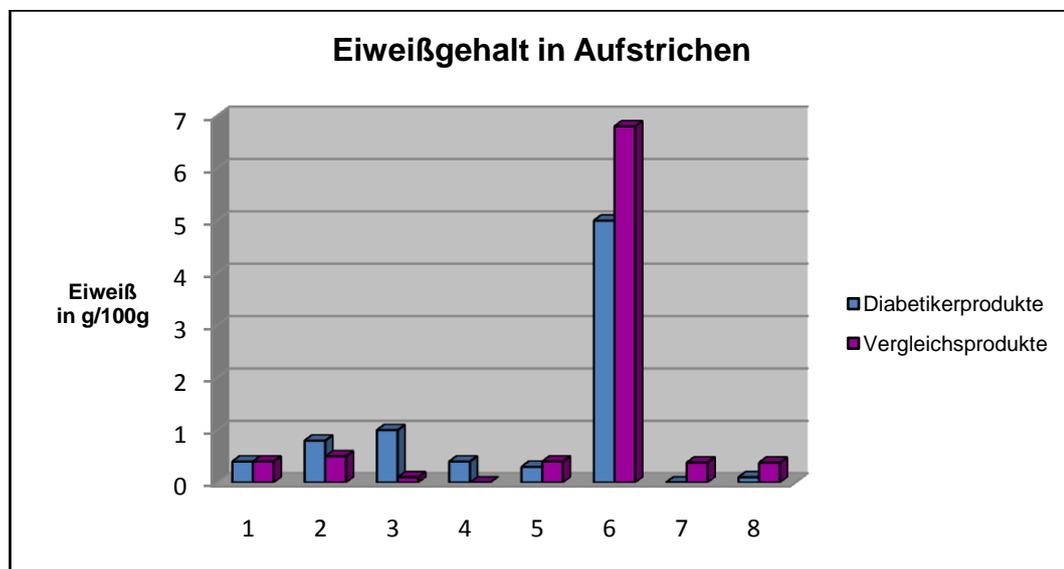


Abbildung 24: Eiweißgehalt von Aufstrichen (g/100g)

Tabelle 15: Eiweißgehalt Aufstriche

	Aufstriche	Eiweiß
1	Schneekoppe Diät-Fruchtaufstrich Erdbeere	0,4
	Spar Erdbeer Konfitüre Extra	0,4
2	Schneekoppe Diät-Pflaumenmus Powidl	0,8
	Julius Meinl Feinster Powidl	0,5
3	Sonnengold Diätkonfitüre Marille	< 1
	Clever Marillen Konfitüre	<0,1
4	Darbo Marillen Diätkonfitüre	0,4
	Darbo Naturrein Rosen Marillen	
5	Darbo Diätkonfitüre Erdbeere	0,3
	Darbo Naturrein Gartenerdbeere	0,4
6	Schneekoppe Nuss-Nougat-Creme	5
	Nutella	6,8
7	Honigmayr Diabetiker Diätaufstrich	0
	Spar Bienenhonig	0,38
8	Darbo Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig	0,1
	Spar Waldhonig	0,38

Angaben in g/100g

4.1.3.4. Durchschnittlicher Preis von Aufstrichen

Bei den ausgewählten Brotaufstrichen, Konfitüren und Honig sind die Produkte für Diabetiker teurer als herkömmliche Produkte.

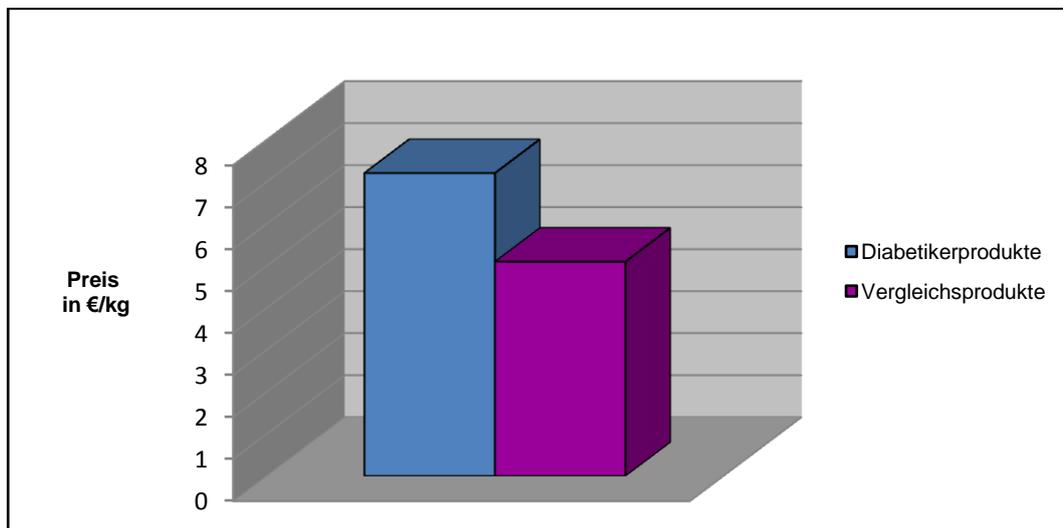


Abbildung 25: Durchschnittlicher Preis von Aufstrichen (€/kg)

Im Durchschnitt sind die herkömmlichen Vergleichsprodukte um 2,10 €/kg günstiger als die Diabetikerprodukte.

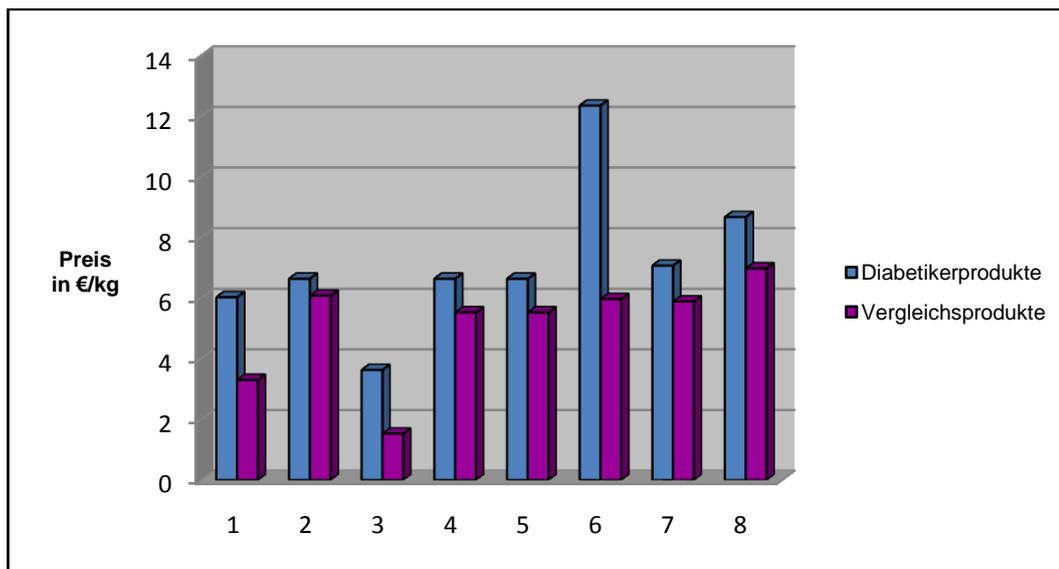


Abbildung 26: Preisvergleich von Aufstrichen (€/kg)

Auffallend ist die Nuss-Nougatcreme von Schneekoppe, die mit einem Kilopreis von 12,35 € um 6,38 €/kg teurer ist als das hier verwendete Vergleichsprodukt Nutella.

Tabelle 16: Preis von Aufstrichen

	Aufstriche	Preis	Preis/kg	Gebinde ¹
1	Schneekoppe Diät-Fruchtaufstrich Erdbeere	1,99 €	6,03 €	330
	Spar Erdbeer Konfitüre Extra	1,49 €	3,30 €	450
2	Schneekoppe Diät-Pflaumenmus Powidl	2,19 €	6,64 €	330
	Julius Meinl Feinster Powidl	2,19 €	6,08 €	360
3	Sonnengold Diätkonfitüre Marille	1,49 €	3,63 €	410
	Clever Marillen Konfitüre	1,15 €	1,53 €	750
4	Darbo Marillen Diätkonfitüre	1,99 €	6,64 €	330
	Darbo Naturrein Rosen Marillen	2,49 €	5,53 €	450
5	Darbo Diätkonfitüre Erdbeere	2,19 €	6,64 €	330
	Darbo Naturrein Gartenerdbeere	2,49 €	5,53 €	450
6	Schneekoppe Nuss-Nougat-Creme	2,47 €	12,35 €	200
	Nutella	2,39 €	5,97 €	400
7	Honigmayr Diabetiker Diätaufstrich	1,59 €	7,07 €	250
	Spar Bienenhonig	2,99 €	5,89 €	500
8	Darbo Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig	2,59 €	8,67 €	350
	Spar Waldhonig	3,49 €	6,98 €	500

¹Angaben in Gramm

4.1.4. Getränke

Die Empfehlungen für die Flüssigkeitsaufnahme bei Diabetikern liegen, wie bei der Allgemeinbevölkerung, bei 1,5 Liter am Tag. [DACH 2001] Geeignet sind neben Wasser, Mineralwasser, ungesüsste Tees und gespritzte Fruchtsäfte. Vermieden werden sollten mit Zucker gesüsste Getränke, da sie einen schnellen Blutzuckeranstieg bewirken. [Diabetes Heute, 2011]

Gespritzte Fruchtsäfte eignen sich dann, wenn der Fruchtsaft mit mindestens zehn Teilen Mineralwasser verdünnt wird. Vorsicht ist bei fertigen im Handel angebotenen Produkten geboten, da diese meist höhere Teile Fruchtsaft enthalten und somit der Gehalt an Kohlenhydraten zu hoch sein kann. [Diabetes-heute, 2011]

Limonaden sollten auf Grund der Gefahr einer Hyperglykämie vermieden werden. Zu bevorzugen sind in diesem Fall Light-Limonaden, die mit Süßstoffen gesüsst sind. Limonaden können jedoch bei Hypoglykämie hilfreich sein, da sie schnell verfügbare Kohlenhydrate in Form von Glucose bereitstellen. [HIEN et al., 2010]

Alkoholische Getränke können im Ausmaß von 20 g Alkohol pro Tag für Männer und 10 g Alkohol pro Tag für Frauen getrunken werden. [PFEIFFER et al., 2007]

10 Gramm Alkohol entspricht in etwa einem kleinen Glas Bier (200ml) oder 125 ml Wein.

Als spezielle Diabetiker Getränke werden im Handel hauptsächlich Sirupe und Löscaffee angeboten. Bei dem hier verwendeten Diätbier wird als „Vergleichsprodukt“ die Angaben laut der GU Nährwert Kalorien Tabelle zu Lager Pilsener verwendet, da auf den im Handel angebotenen Bieren keine Angaben zu Kalorien und Kohlenhydratgehalt gemacht werden. [ELMADFA et al., 2001]

4.1.4.1. Kohlenhydratgehalte in Getränken

Die Kohlenhydrate sind die entscheidende Gruppe der Nährstoffe bei den Getränken. Saccharose wird durch Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe

ersetzt. Für Diabetiker ist das wichtig, da die Kohlenhydrate hier sehr schnell verfügbar sind und die Gefahr von Hyperglykämie besteht.

In einer Studie von Montonen et al. 2007 fand man einen Zusammenhang zwischen der hohen Aufnahme von Glucose und Fructose aus Getränken und der Inzidenz an Diabetes zu erkranken. So war das relative Risiko zwischen der niedrigsten und der höchsten Quartile bei kombinierter Aufnahme von Fructose und Glucose bei Softdrinks 1.67 (95 % [CI] = 0.98, 2.87; P = 0.01). [MONTONEN et al., 2007].

Schulze et al. [2004] fanden ebenso einen Zusammenhang zwischen dem Konsum von Softdrinks und dem Diabetesrisikos.

In einer acht jährigen prospektiven Studie an 51603 Frauen, die an der Nurses Health Study II teilnahmen, konnte ein Zusammenhang zwischen dem Konsum von Softdrinks und dem Risiko an Typ-2-Diabetes zu erkranken festgestellt werden. Die Frauen, die ein oder mehrere Softdrinks am Tag konsumierten, hatten ein relatives Risiko von Typ-2-Diabetes von 1,83 verglichen mit jenen die weniger als eines dieser Getränke im Monat konsumierten. [SCHULZ et al., 2004]

Ergebnisse dieser Studien zeigen, dass ein gesteigerter Konsum von Softdrinks, die mit High fructose corn sirup (HFCS) gesüßt sind, mit einem gesteigerten Risiko an der Entstehung von Typ-2-Diabetes assoziiert wird.

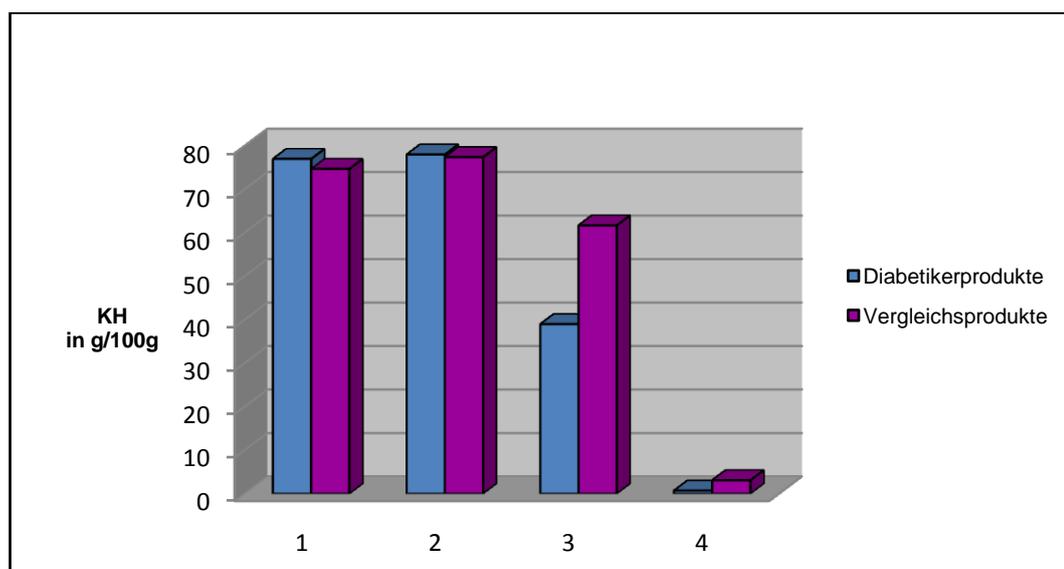


Abbildung 27: Kohlenhydratgehalt in Getränken (g/100g)

Tabelle 17: Kohlenhydratgehalt in Getränken

	Getränke	Kohlenhydrate	Zucker	Fructose
1	Darbo Diabetiker Hollunderblütensirup	77	77	72
	Spar Hollunderblütensirup	74,7	73	
2	Darbo Diabetiker Himbeersirup	78	78	76
	Mautner Markoff Himbeersirup	77,4	77,3	
3	Schneekoppe Cappuchino	39		9
	NescafeCappuchinoclassico	61,7	55,5	
4	DAB Diätbier	0,7		
	Pilsener Lagerbier ¹	3,1		

Alle Angaben in g/100g

¹ laut Kalorien Nährwert Tabelle [ELMADFA et al., 2001]

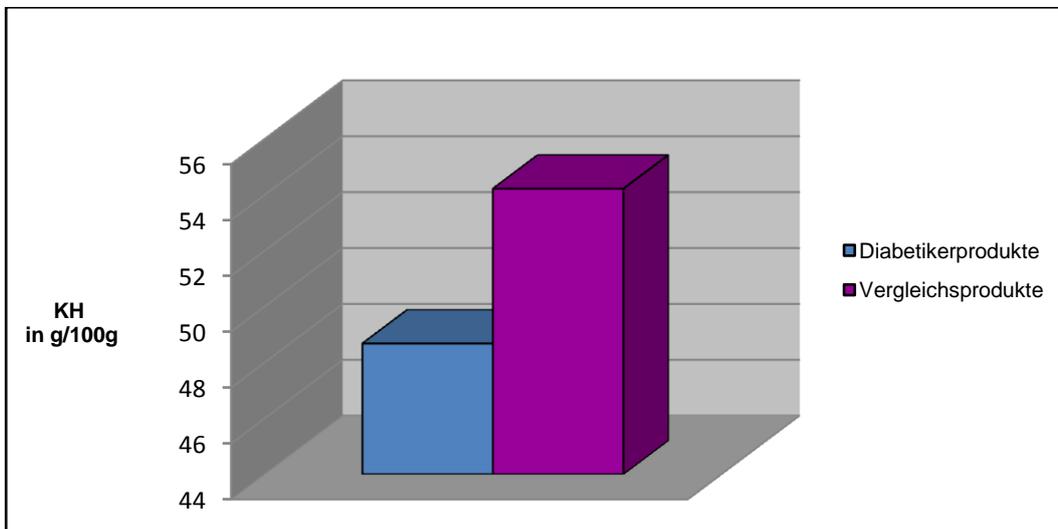


Abbildung 28: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Getränken (g/100g)

In einer Studie von Bortsov et al. 2011 wird der Konsum von zuckergesüßten und Diätgetränken mit einem erhöhten kardiovaskulären Erkrankungsrisiko bei jugendlichen Typ-1-Diabetikern assoziiert. Nach der Erfassung der soziodemographischen Daten, der Gesamtenergieaufnahme und der körperlichen Aktivität wurde die Aufnahme von zuckergesüßten Getränken, Diätgetränken und Mineralwasser anhand eines Verzehrshäufigkeitsfragebogens erfasst. Der Konsum von zuckergesüßten Getränken (Konsum mindestens einmal täglich) wurde aufgrund der damit verbundenen gesteigerten Kalorienaufnahme mit der Erhöhung von Gesamtcholesterin, LDL-Cholesterin und Plasmatriglyceride assoziiert. Hoher Konsum von Diätgetränken wurde zusätzlich mit erhöhten HbA_{1c}-Werten in Verbindung gebracht. Im Hinblick auf das erhöhte kardiovas-

kuläre Erkrankungsrisiko wird ein minimierter Konsum von Softdrinks als notwendig erachtet. [BORTSOV et al., 2011]

Die gesteigerte Konsum von zuckergesüßten Getränken kann neben dem Risiko für Adipositas bei Erwachsenen mit wahrscheinlicher Evidenz auch das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 erhöhen. [SCHULZE et al., 2011]

Durch Fructoseaufnahme kommt es zu keiner gesteigerten Produktion von Insulin und Leptin, die mit für die Langzeitregulation der Nahrungsaufnahme und den Energieverbrauch verantwortlich sind, dies kann somit bei erhöhter Fructoseaufnahme aufgrund positiver Energiebilanz zur Gewichtszunahme führen. [SAAD et al., 1998; ROSENBAUM 2002].

Im Sirup von Darbo wird Zucker fast zur Gänze durch Fructose ersetzt. So enthalten 100 ml verzehrfertiges Getränk in etwa 10 g Fructose.

Aufgrund unterschiedlicher Studienergebnisse wird die Evidenz für einen Zusammenhang zwischen der Zufuhr von Fructose und dem Diabetesrisiko von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung als unzureichend eingestuft. [SCHULZE et al., 2011]

4.1.4.2. Alkohol

Ein moderater Alkoholkonsum ist für Diabetiker durchaus möglich. Laut den DACH-Referenzwerten liegt die maximale Zufuhrmenge bei 10 g Alkohol/Tag für Frauen und 20 g Alkohol/Tag für Männer. [PFEIFFER et al., 2007; DACH, 2008]

Im Zuge der „EURODIAB Prospective Complication Study“ wurde der Einfluss von moderatem Alkoholkonsum auf das Risiko von mikrovaskulären Komplikationen wie Retinopathie, Nephropathie und Neuropathie bei Typ-1-Patienten untersucht. 30-70 g Alkohol/Woche wurden assoziiert mit einem geringeren Risiko von mikrovaskulären Komplikationen bei Typ-1-Diabetikern. [BEULENS et al., 2008]

Bantley et al. [2008] untersuchten in einer Studie, ob Alkohol den HDL-Cholesterin Wert erhöht oder positive metabolische Effekte bei Typ-2-

Diabetikern ausübt. Die Patienten konsumierten für 30 Tage zwischen 120-240 ml Wein/Tag. Darauf folgte eine 30 tägige Abstinenz. So kamen sie zu dem Ergebnis, dass ein moderater Alkoholkonsum in Form von Wein Plasma HDL-Cholesterol nicht erhöht und keinen negativen metabolischen Effekt ausübt. Chronischer Konsum verringert den Nüchtern-Seruminsulinspiegel. [BANTLEY et al., 2008]

Von einem moderaten Alkoholkonsum muss somit nicht zwingend abgeraten werden.

In einer Studie von Shai [2007] wurde ein moderater Alkoholkonsum (150 ml Wein; 13 g Alkohol/Tag) an 109 Teilnehmern über einen Zeitraum von drei Monaten untersucht und man kam zu dem Ergebnis, dass die tägliche Aufnahme von Alkohol den Nüchtern-Plasmaglucoese-Level signifikant (um 9,2 %) erniedrigt, nicht jedoch den postprandialen Glucosespiegel.

Patienten mit höherem HbA_{1c}-Wert profitierten in dieser Studie mehr von dem glykämischen Effekt des Alkohols. Es kam zu einer stärkeren Reduktion des Nüchternglucoselevels bei diesen Patienten.

Ebenso wurde eine signifikante Abnahme der HbA_{1c}-Werte, des LDL-Cholesterins und des Hüftumfangs beobachtet. [SHAI et al., 2007]

Vielen alkoholischen Getränken wird nach dem Gärprozess Zucker zugesetzt. Damit es als „für Diabetiker geeignet“ deklariert werden kann, wird anstelle des Zuckers Fructose verwendet. Wie bei allen anderen Diabetikerlebensmitteln bringt jedoch Fructose keine nennenswerten Vorteile.

Diabetiker können durchaus herkömmlichen Wein in Maßen konsumieren. Hierbei sollten Weine mit der Angabe „trocken“ gewählt werden, da ihr Zuckergehalt (4 g/l bis höchstens 9 g/l) [Weingesetz, BGBL 2009/111] gering und somit bei moderatem Konsum vernachlässigbar ist.

Entsprechend des Weingesetzes 2009 sind die Angaben „für Diabetiker geeignet“ und „Diabetikerwein“ nicht mehr erlaubt, wobei jene Weine, die aufgrund ihres Herstellungsdatums noch im Handel erhältlich sind, in eine Übergangsfrist fallen. [Weingesetz, BGBL 2009/111]

Nicht nur das Verbot von gesundheitsbezogenen Angaben auf alkoholhaltigen Getränken, sondern auch die aktuellen Ernährungsempfehlungen, rechtfertigen das Verbot der Angabe „für Diabetiker geeignet“. [BFR 2008]

Diabetikern wird empfohlen bevorzugt Getränke wie Wasser, ungesüßte Tees, Mineralwasser und verdünnte Fruchtsäfte zu trinken. Will man aber nicht immer auf Softdrinks verzichten, empfiehlt es sich aufgrund der Gefahr einer Hyperglykämie auf spezielle mit Zuckeraustauschstoffen gesüßte Getränke zurückzugreifen. Aufgrund des hohen Fructosegehalts sollten diese aber nicht zu Ungunsten der empfohlenen Getränke bevorzugt werden.

Eine Empfehlung für Diabetikerwein und Diabetikerbier kann nicht ausgesprochen werden.

4.1.4.3 Eiweiß- und Fettgehalte in Getränken

Auf die Eiweiß- und Fettgehalte wird wegen fehlender Relevanz bei Getränken nicht eingegangen.

4.1.4.4. Durchschnittlicher Preis von Getränken

Fast alle Getränke die für Diabetiker angeboten werden sind teurer als herkömmliche Produkte. Am größten ist der Preisunterschied bei Schneekoppe Cappuchino (43,28 €/kg) im Vergleich zum Nescafe Cappuchino (9,98 €/kg).

Durchschnittlich kosten die im Handel für Diabetiker als geeignet angebotenen Getränke um 381 % mehr. So kosten die für Diabetiker als geeignet deklarierten Produkt durchschnittlich 16,1 €/ Liter und herkömmliche Getränke 4,21 €/ Liter.

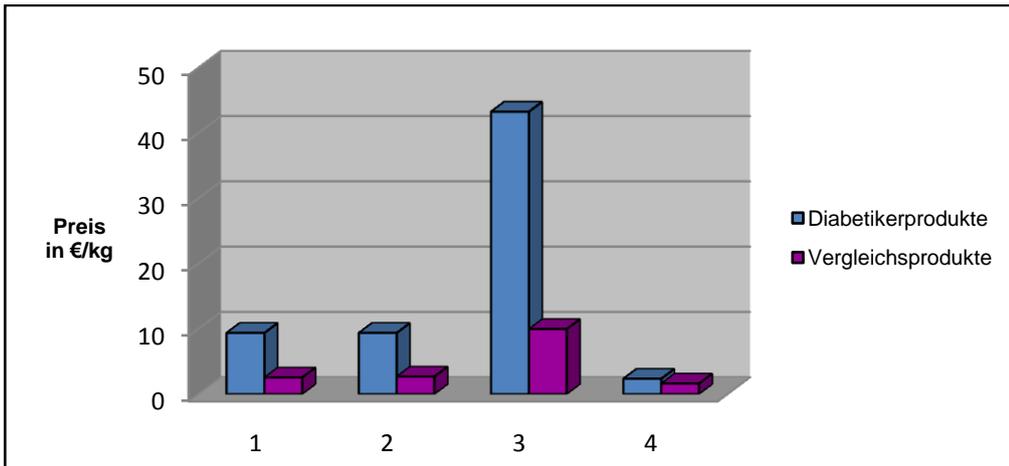


Abbildung 29: Preis von Getränken (€/kg)

Tabelle 18: Preis von Getränken

	Getränke	Preis/ Gebinde	Preis/kg bzw L	Gebinde ¹
1	Darbo Diabetiker Hollunderblütensirup	4,69 €	9,38 €	500
	Spar Hollunderblütensirup	1,79 €	2,56 €	700
2	Darbo Diabetiker Himbeersirup	4,69 €	9,38 €	500
	Mautner Markoff Himbeersirup	1,89 €	2,70 €	700
3	Schneekoppe Cappuchino	3,29 €	43,28 €	76
	NescafeCappuchinoclassico	3,99 €	9,98 €	400
4	DAB Diätbier	4,68 €	2,36 €	6x 330
	Pilsener Lagerbier ²	0,81 € ³	1,62 €	500

¹ Angabe in ml bzw. g

² laut GU Nährwert Kalorien Tabelle

³ durchschnittlicher Preis im Handel erhältlicher Biere

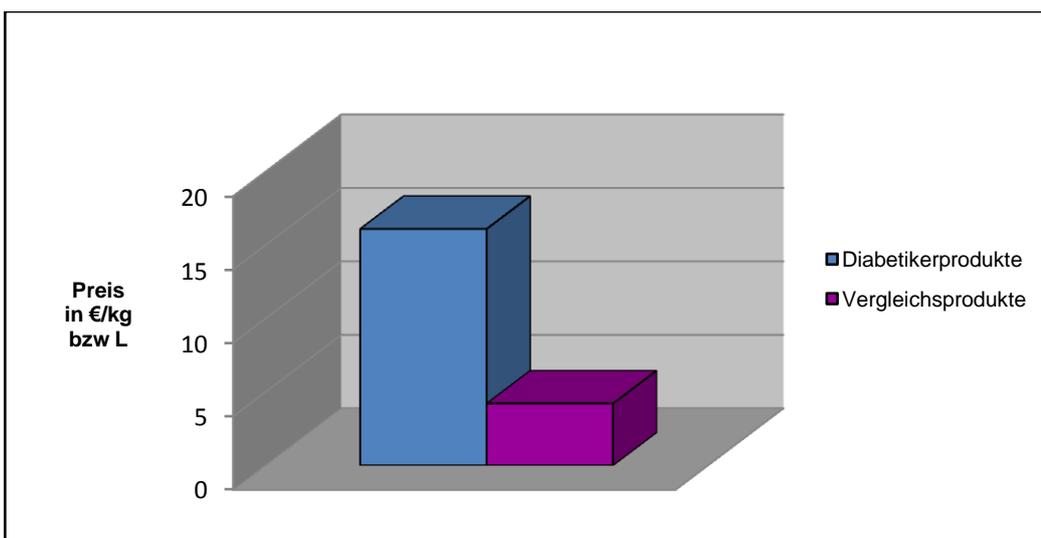


Abbildung 30: Durchschnittlicher Preis von Getränken (€/kg)

4.2. Vergleich der Produkte mit dem Bundeslebensmittelschlüssel

Vergleicht man die in dieser Arbeit verwendeten Diabetikerlebensmittel mit den Durchschnittswerten der Lebensmittelgruppen aus dem Bundeslebensmittelschlüssel (BLS), zeigt sich ein sehr ähnliches Ergebnis.

Tabelle 19: Vergleich der Nährstoffgehalte der Diabetikerlebensmitteln mit den Durchschnittswerten aus dem Bundeslebensmittelschlüssel

	Diabetikerlebensmittel	Durchschnittl. Nährstoffgehalte der Lebensmittelgruppen aus dem BLS	Prozentueller Unterschied (Angaben in %)
Süßwaren			
Kohlenhydrate	57,87	58,18	0,5
Saccharose	26,9	35,06	30,33
Fructose	15,21	2,72	-82,11
Fett	22,88	21,09	-7,83
Eiweiß	8,04	6,4	-10,4
Milchprodukte			
Kohlenhydrate	9,51	12,75	34
Fett	8,85	10	12,9
Eiweiß	3,63	3,34	-7,23
Aufstriche			
Kohlenhydrate	56,25	63,48	12,85
Fett*	37	29,63	-20
Eiweiß*	5	4,3	-14
Getränke			
Kohlenhydrate	48,68	51,8	6,41

alle Angaben in g/100 g

* nur Werte der Nuss-Nougat-Creme, da Gehalte der anderen Produkte nicht relevant sind.

Der Kohlenhydratgehalt ist aufgrund des Zusatzes von Zuckeraustauschstoffen und Süßstoffen bei den Diabetikerlebensmitteln (durchschnittlich 43,07 g/ 100 g) um 7,5 % niedriger als bei den Vergleichsprodukten (durchschnittlich 46,55 g/100 g). Vergleichsprodukte enthalten mit durchschnittlich 2,72 g/100 g Fructose um 82,11 % weniger Fructose als Diabetikerprodukte (durchschnittlich 15,21

g/100 g). Fett- und Proteingehalte sind bei Diabetikerlebensmitteln deutlich höher. Der Fettgehalt der Diabetikerlebensmittel ist mit durchschnittlich 22,91 g/100 g um 11,7% höher als der durchschnittliche Fettgehalt der Lebensmittelgruppen aus dem BLS (20,24 g/100 G). Einzig der Fettgehalt in Milchprodukten ist bei den Vergleichswerten des BLS (10 g/100g) um 12,9% höher als bei den Diabetikerprodukten (8,5 g/100 g). Der Proteingehalt ist bei den Diabetikerlebensmitteln (5,56 g/100 g) um 15,1% höher als bei den herkömmlichen Produkten (4,68 g/100 g).

Der Vergleich mit den Durchschnittswerten des Bundeslebensmittelschlüssels lässt wie der Vergleich mit den einzelnen Vergleichsprodukten aufgrund der hohen Eiweiß- und Fettgehalte und den hohen Fructosegehalten der Diabetikerlebensmittel keine Empfehlung für diese zu.

5. Schlussbetrachtung

Weltweit leiden geschätzt 347 Millionen Menschen an Diabetes mellitus mit steigender Prävalenz. So wird sich die Zahl der Erkrankten bis 2030 verdoppeln. [WHO 2011] Deshalb sind neben der medikamentösen Therapie auch diätetische Maßnahmen von großer Bedeutung.

Die Therapie des Diabetikers bedarf der Behandlung mehrerer Bereiche:

- Optimierung der glykämischen Kontrolle
- die Kontrolle von Blutdruck und Butlipiden
- die Behandlung einer Insulinresistenz und/oder die Prävention kardiovaskulären Erkrankung
- und die Prävention einer abdominalen Adipositas.

[PFEIFFER et al., 2007]

Nach heutigem Kenntnisstand sind daher mehrere Ernährungsmaßnahmen notwendig, wie zum Beispiel:

- eine Körpergewichtskontrolle, Energiereduktion bei Übergewicht bzw. Adipositas
- eine ausreichende Ballaststoffzufuhr,
- die Reduktion gesättigter Fettsäuren und
- die Zufuhr von kohlenhydratreichen Nahrungsmitteln mit niedrigem glykämischen Index.

[PFEIFFER et al., 2007]

Kostformen mit niedrigem Kohlenhydratanteil sind dagegen nicht zu empfehlen, vielmehr sollte auf die Art, Menge und Verteilung über den Tag geachtet werden. So ist ein generelles Verbot an Saccharose in der Kost nicht notwendig.

[PFEIFFER et al., 2007]

Diabetiker Lebensmittel sind speziell für Diabetiker hergestellte Produkte, die zu einer Zeit eingeführt wurden, als davon ausgegangen wurde, dass es für eine diabetische Stoffwechsellage erforderlich ist, Saccharose aus der Kost zu ent-

fernen. In etwa 50 % der Diabetiker verzehren regelmäßig spezielle Diabetikerlebensmittel. [BFR 2007; TOELLER 2003]

Die Lebensmittel, die in dieser Arbeit bewertet werden, werben mit Aufschriften wie „prodieta“, „Diät“, „...%“ weniger Kalorien“, „Zur besonderen Ernährung bei Diabetes Mellitus im Rahmen eines Diätplan“.

Ziel dieser Arbeit war es herauszufinden, ob Diabetikerlebensmittel aus ernährungsphysiologischer Sicht herkömmlichen Produkten vorgezogen werden sollen. Aufgrund zahlreicher Studien und der vorliegenden Arbeit kann dies nicht empfohlen werden. Im Bezug auf die Nährstoffe ergeben sich mehr Nachteile als Vorteile:

Diabetikerlebensmittel enthalten durchschnittlich um 13% weniger Kohlenhydrate als herkömmliche Produkte. Saccharose wird oft durch Zuckeraustausch- und Süßstoffe ersetzt.

Hauptsächlich enthalten die in dieser Arbeit untersuchten Diabetikerprodukte Fruktose anstatt Saccharose. Fructose wird insulinunabhängig verstoffwechselt, deshalb wird Fructose sehr häufig bei der Herstellung von Diabetikerlebensmitteln verwendet. In den letzten Jahren wurde die Wirkung von Fructose auf den Stoffwechsel intensiv untersucht. Die Ergebnisse zeigten nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit. Die Entstehung des metabolischen Syndroms wird begünstigt und Adipositas gefördert. [GROSSKLAUS et al., 2007; GABY 2005] Zusätzlich kommt es zu einem Anstieg der Triglyceride, des LDL-Cholesterins (diese Faktoren begünstigen die Entstehung von Arteriosklerose) sowie der Harnsäure im Blut, die hormonelle Regelung des Hunger-Sättigungsmechanismus und die Glucosetoleranz werden negativ beeinflusst. [PARKS et al., 2008; NAKAGAWA et al., 2006] Die DGE beurteilt die Ergebnisse mehrerer Studien zur Wirkung von Fruktose in der Leitlinie für die Kohlenhydratzufuhr folgendermaßen:

"Die vorliegenden Kohorten- und Interventionsstudien zeigen für Erwachsene überwiegend, dass ein erhöhter Konsum von zuckergesüßten Getränken mit einem erhöhten Adipositasrisiko einhergeht. Die Evidenz dafür wird somit als wahrscheinlich eingestuft." [BUYKEN et al., 2011]

"Aufgrund der Ergebnisse einer Meta-Analyse wird die Evidenz für einen fehlenden Zusammenhang zwischen einer Fructosezufuhr von < 100 g/Tag und der Nüchterntriglyceridkonzentration im Plasma sowie zwischen einer Fructosezufuhr von < 50 g/Tag und der postprandialen Triglyceridkonzentration im Plasma jeweils als wahrscheinlich eingestuft. (...)

Bei einer höheren Fructosezufuhr von bis zu 350 g/Tag steigt die Nüchterntriglyceridkonzentration im Plasma mit überzeugender Evidenz an.

Zum Einfluss einer erhöhten Zufuhr von Mono- oder Disacchariden auf die Konzentrationen von Gesamt- und/oder LDL-Cholesterol und HDL-Cholesterols im Plasma besteht wegen inkonsistenter Studienergebnissen eine unzureichende Evidenz." [WOLFRAM et al., 2011]

Nach gegenwärtigem Stand wissenschaftlicher Ergebnisse kann die Verwendung von Fructose in Diabetikerlebensmitteln als Zuckerersatz aus ernährungsmedizinischer Sicht nicht als sinnvoll bewertet werden.

Zuckeraustauschstoffe können in großen Mengen aufgenommen abführend wirken und zu Durchfällen, Blähungen und Bauchschmerzen führen. [BIE-SALSKY et al., 2010]

Süßstoffe, vorrangig Aspartam und Acesulfam K, werden als Ersatz für Saccharose in speziellen Diabetikersüßwaren verwendet, da sie keine glykämische Reaktion auslösen. Süßstoffe werden jedoch aus ernährungsmedizinischer Sicht in der Diabetikerkost nicht mehr als notwendig erachtet. [VOLKERT et al., 2001]

Viele der angebotenen speziellen Lebensmittel werben mit einem niedrigen glykämischen Index. Die Anbieter versprechen damit einen geringen Blutzuckeranstieg. Der glykämische Index spielt eine Rolle bei der postprandialen Stoffwechseleinstellung bei Typ-2-Diabetikern. Allein, dass ein Lebensmittel niedrig glykämisch ist, reicht jedoch nicht aus ein Lebensmittel zu empfehlen. Die glykämische Reaktion wird, neben nahrungsspezifischen und physiologischen Faktoren, auch von der Zusammensetzung und der Häufigkeit der Nahrungsaufnahme beeinflusst. [DGE 2004] Ebenso bringen Lebensmittel, die

zwar einen niederen glykämischen Index aufweisen, aber viele gesättigte Fettsäuren enthalten oder bei denen Fructose oder Zuckeraustauschstoffe als Austausch für Haushaltszucker verwendet werden, keineswegs gesundheitliche Vorteile.

Nach den aktuellen Ernährungsempfehlungen für Diabetiker sollten Nahrungsmittel bevorzugt verzehrt werden, die reich an Ballaststoffen sind und einen niedrigen glykämischen Index aufweisen. [TOELLER et al., 2005]

BfR wie EFSA kommen zu dem Schluss, dass aufgrund widersprüchlicher Studienergebnisse hinsichtlich der Bedeutung des glykämischen Index für die Blutzuckerkontrolle und Insulinreaktion keine beweiskräftigen Aussagen über die Relevanz in der Ernährungstherapie und Prävention von Diabetes mellitus getroffen werden können. [BFR 2009; EFSA 2009]

Eine Verringerung des Kohlenhydratanteils ist nicht empfehlenswert, müsste dieser durch eine Erhöhung der Fett- oder Proteinzufuhr hinsichtlich der fehlenden Energie ausgeglichen werden, was bei vielen Diabetikerlebensmitteln der Fall ist. Die Fettaufnahme ist jedoch ohnehin schon zu hoch und bei einer Eiweißhöhung steigt die Nierenbelastung des Diabetikers zusätzlich.

In dem angestrebten Vergleich stellte sich heraus, dass die Diabetikerprodukte der Lebensmittelgruppen Süßwaren und Milchprodukte (bei den beiden Gruppen Aufstriche und Getränke sind die Fettgehalte nicht relevant) durchschnittlich um 17% mehr Fett als normale Produkte enthalten. Produkte mit hohem Gesamtfettgehalt, insbesondere jene mit hohem Gehalt an gesättigten Fettsäuren, sind für Diabetiker nicht empfehlenswert. Sie überschreiten teilweise die Empfehlungen von max. 35% der Gesamtfettaufnahme und max. 10% der Gesamtenergieaufnahme von gesättigten Fettsäuren. Da das Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen bei Diabetikern höher ist und die Bedeutsamkeit der Risikofaktoren noch ausgeprägter sind, kann hinsichtlich des höheren Fettgehaltes keine Empfehlung für spezielle Diabetikerprodukte ausgesprochen werden.

Ein wichtiger Therapiefaktor bei Diabetes mellitus ist die Einschränkung der Proteinzufuhr und Änderung der Proteinqualität. So wird der Normalisierung der

Proteinzufuhr sowohl ein präventiver, als auch therapeutischer Effekt hinsichtlich der diabetischen Nephropathie zugeschrieben. Die Empfehlungen für die Proteinzufuhr liegen bei 10-20 % der Gesamtenergieaufnahme (für Diabetiker ohne Anzeichen einer manifesten Nephropathie).

Der durchschnittliche Eiweißgehalt in den Diabetikerprodukten ist mit 6,36 g/100 g um 50% höher als in den Vergleichsprodukten mit 4,38 g/100 g.

Die diabetische Nephropathie zählt zu einer der häufigsten Todesursachen bei Menschen mit Diabetes mellitus. Sie ist gekennzeichnet durch Hypertonie, Albuminurie, Proteinurie und fortschreitender Niereninsuffizienz, somit kann hier den Diabetikerprodukten kein Vorzug zu herkömmlichen Produkten gegeben werden.

Die Diabetikerprodukte kosten mit 12,27 €/kg durchschnittlich doppelt soviel wie die herkömmlichen Produkte (6,07 €/kg), ein weiteres Kriterium diese Produkte als überflüssig zu bewerten.

Bei dem in dieser Arbeit angestrebten Vergleich stellte sich heraus, dass alle Produkte in den verschiedenen Gruppen keine nennenswerten Vorteile in der Diabeteskost bringen, und bei einer ausgewogenen Kost nicht notwendig sind.

Fachgesellschaften sprechen sich gegen spezielle Diabetikerlebensmittel aus. Werbeaussagen wie „für Diabetiker geeignet“ sind nicht förderlich für die Compliance einer diabetesgerechten Kost. [BFR 2007; LAUBE et al., 2006]

Die Ernährungsempfehlungen für Diabetiker entsprechen denen für die Gesamtbevölkerung, bei Nichteinhaltung können für den Diabetiker schwerwiegendere Konsequenzen resultieren. Beispielsweise erhöht sich das Risiko für Gefäßschäden, neurologische Schäden und kardiovaskuläre Erkrankungen.

In Deutschland wurde vom Ausschuss des Bundesrates im September 2010 die Abschaffung von speziellen Diabetikerprodukten beschlossen, es wird jedoch eine Übergangsfrist bis Ende 2012 eingeräumt. Sowohl die Hinweise auf den Verpackungen als auch bei etlichen Produkten die Rezepturen müssten dann

geändert werden. Fachgesellschaften erwarten durch diese Änderungen mehr Transparenz für den Konsumenten.

Auch in Österreich hat die Österreichische Diabetesgesellschaft eine entsprechende Anfrage zur Abschaffung dieser Produkte an das Bundesministerium für Gesundheit geschickt. Im Ministerium wartet man noch auf eine gemeinsame EU-Richtlinie.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich mit dem Vergleich von speziellen Diabetikerlebensmitteln und herkömmlichen vergleichbaren Produkten. Ziel war es herauszufinden, ob Diabetikerlebensmittel in der Ernährung des Diabetikers einen Vorteil gegenüber herkömmlichen Produkten bringen.

Dazu wurden 28 Produkte die im Einzelhandel in Wien im Zeitraum Februar-März 2011 erhältlich waren, mit entsprechenden Produkten hinsichtlich ihres Gehalts an Hauptnährstoffen und ihres Preises verglichen.

Durchschnittlich enthalten die Diabetikerlebensmittel um 13% weniger Kohlenhydrate als die Vergleichsprodukte. Saccharose wird hier durch Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe ersetzt. Als Zuckeraustauschstoff findet hauptsächlich Fructose Anwendung. In den letzten Jahren wurde die Wirkung von Fructose auf den Stoffwechsel intensiv untersucht. Die Ergebnisse zeigten nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit. Die Evidenz für einen Zusammenhang zwischen höherem Fructosekonsum und dem Anstieg der Nüchterntriglyceride gilt als überzeugend. [WOLFRAM et al., 2011] Als Süßstoffe werden vorwiegend Aspartam und Acesulfam K verwendet.

Die eingesparten Kohlenhydrate werden oft durch Eiweiß und Fett ersetzt. So zeigte der Vergleich der Produkte einen deutlich höheren Eiweiß- (50%) und Fettgehalt (17%) in Diabetikerprodukten. Hinsichtlich des erhöhten Risikos für kardiovaskuläre Komplikationen bei Diabetikern und die notwendige Proteinrestriktion kann aufgrund des höheren Eiweiß- und Fettgehaltes keine Empfehlung für spezielle Diabetikerprodukte ausgesprochen werden.

Die in dieser Arbeit verglichenen Diabetikerprodukte (12,27€/kg) sind in etwa doppelt so teuer wie die Vergleichsprodukte (6,07€/kg).

Nach eingehender Betrachtung der Zusammensetzung laut Nährwerttabelle und Zutatenliste und zahlreicher Studien können diese Produkte nicht für empfehlenswert befunden werden. Hauptkritikpunkte sind die hohen Fett- und Eiweißgehalte und der Preis.

7. Summary

The aim of the present diploma thesis is the comparison of special products for diabetics with conventional products. This thesis will examine, if the consumption of these products has any significant advantages for diabetic patients.

Therefore 28 different products, which were available in supermarkets in Vienna during the time of february and march 2011, were compared with conventional products on the basis of their nutrient content and price.

On average the products for diabetics contain less carbohydrates (11%) than the conventional products. Sugar-substitutes and sweeteners replace a large part of the saccharose. Fructose is used very often to substitute saccharose. In recent years, the effects of fructose on the metabolism has been extensively studied. The results showed an adverse effect on health. The evidence for a connection between high fructose intake and the increase of the fasting triglyceride is persuasive. [WOLFRAM et al., 2011] Aspartame and acesulfam K are primarily used as sweeteners.

The carbohydrates are often replaced by proteins and fats. The comparison of the products shows a significantly higher protein (50%) and fat content (17%) in diabetic products. With regard to the increased risk of cardiovascular complications in diabetic patients, due to the higher fat content no recommendation for specific diabetic products may be pronounced.

The compared diabetic products (12.27 € / kg) are about twice as expensive as the reference products (6.18 € / kg).

A detailed analysis of the products' composition and the interpretation of numerous relevant studies shows that the examined products cannot be considered recommendable: Main points of criticism are the high fat and protein content and the price.

8. Literaturverzeichnis

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. Diabetes Care. 2008 Jan; 31 (1): S61-S78

BANTLE AE, THOMAS W, BANTLE JP. Metabolic effects of alcohol in the form of wine in persons with type 2 diabetes mellitus. Metabolism. 2008 Feb;57(2):241-5.

BANTLEY JP. Dietary fructose and metabolic syndrome and diabetes. J Nutr. 2009 Jun;139(6):1263S-1268S.

BÄRNTHALER W. Diätetische Lebensmittel – Zusammenfassung der letzten Entwicklungen. Ernährung/Nutrition 2010 (12) 34: 531-532.

BASCIANO H, FREDERICO L, ADELI K. Fructose, insulin resistance, and metabolic dyslipidemia. Nutrition&Metabolism 2005. 21;2(1):5

BEULENS JW, KRUIDHOF JS, GROBBEE DE, CHATURVEDI N, FULLER JH, SOEDAHMA-MUTHU SS. Alcohol consumption and risk of microvascular complications in type 1 diabetes patients: the EURODIAB Prospective Complications Study. Diabetologia. 2008 Sep;51(9):1631-8.

BIESALSKI HK, BISCHOFF SC, PUCHSTEIN C. Süße Wahrnehmungen. Zuckeraustauschstoffe. In: Ernährungsmedizin. Georg Thieme Verlag KG. 2010: 71-75.

BORN P. Carbohydrate malabsorption in patients with non-specific abdominal complaints. World J Gastroenterol. 2007.21:5687-5691.

BORTSOV AV, LIESE AD, BELL RA , DABELEA D, D'AGOSTINO RB, HAMMAN RF, KLINGENSMITH RJ, LAWRENCE JM, MAAHS DM, MCKEOWN R. Sugar-sweetened and diet beverage consumption is associated with cardiovas-

cular risk factor profile in youth with type 1 diabetes. ActaDiabetol. 2011 Jan 20. [Epub ahead of print], DOI:10.1007/s00592-010-0246-9

BRAY G, NIELSEN S, POPKIN B. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 537-543.

BRÖNSTRÜP A. Glykämischer Index und glykämische Last – ein für die Ernährungspraxis des Gesunden relevantes Konzept? Teil 1. *Ern Umschau* 2004; 51 (3), 84-89. Teil 2. *Ern Umschau* 2004; 51 (4), 128-131.

BUNDESGESETZBLATT 2009/111 Bundesgesetz über den Verkehr von Wein und Obstwein (Weingesetz 2009).

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG. Bewertung von Süßstoffen. Version current 21. August 2003. Internet: http://www.bfr.bund.de/cm/208/bewertung_von_suessstoffen.pdf (accessed 15. April 2008).

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG. BfR befürwortet ersatzlose Streichung von Diabetikerlebensmitteln in der Diätverordnung. Stellungnahme Nr. 043/2009 des BfR vom 14. Oktober 2009.

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG. Diabetiker brauchen keinen speziellen Wein oder Schaumwein Stellungnahme Nr. 018/2008 des BfR vom 15. Januar 2008.
http://www.bfr.bund.de/cm/208/diabetiker_brauchen_keinen_speziellen_wein_oder_schaumwein.pdf

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG. Spezielle Lebensmittel für Diabetiker sind nicht nötig. http://www.bfr.bund.de/cm/208/spezielle_lebensmittel_fuer_diabetiker_sind_nicht_noetig.pdf. (Datum: 25.5.2008, Zeit: 14:35 Uhr).

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG. Erhöhte Aufnahme von Fructose ist für Diabetiker nicht empfehlenswert. http://www.bfr.bund.de/cm/208/erhoete_aufnahme_von_fruktose_ist_fuer_diabetiker_nicht_empfehlenswert.pdf (Datum: 24.8.2011, Zeit: 21:15 Uhr).

BUYKEN A, SCHULZE M. Kohlenhydratzufuhr und Prävention der Adipositas. Evidenzbasierte Leitlinie: Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. <http://www.dge.de/pdf/ws/II-kh/03-Adipositas-DGE-Leitlinie-KH.pdf> (Datum: 11.02.2012, Zeit: 15:21 Uhr).

CHRISTIANSEN E, SCHNIDER S, PALMVIC B, TAUBER-LASSEN E, PEDERSEN O: Intake of a diet high in trans-monounsaturated fatty acids or saturated fatty acids. Effects on postprandial insulinemia and glycemia in obese patients with NIDDM. *Diabetes Care* 20 (1997) 881-887 (EK Ib)

DACH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. et al. Protein. Empfohlene Zufuhr. Neuer Umschau Buchverlag, Bonn, 2001; 35.

DACH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. et al. Wasser. Richtwerte für die Zufuhr von Wasser. Neuer Umschau Buchverlag, Bonn, 2001; 148.

DACH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. et al. Fett. Richtwerte für die Zufuhr. Neuer Umschau Buchverlag, Bonn, 2001; 43.

DANAEI G, FINUCANE M, LU Y, SINGH M, COWAN M, PACIOREK C, LIN J, FARZADFAR F, KANG Y, STEVENS G, RAO M, ALI M, RILEY M, ROBINSON C, EZZATI M. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination

surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. The Lancet. 2011 Juli; 378(9785): 31 – 40.

DEVOREE E, STAMPFER M, BRETELER M, ROSNER B, KANG J, OKEREKE O, HU F, GRODSTEIN F. Dietary fat intake and cognitive decline in women with type 2 diabetes. Diabetes Care.2009 Apr;32(4):635-40

DIABETES HEUTE. Gesund trinken bei Diabetes. <http://www.diabetes-heute.uni-duesseldorf.de/index.html?TextID=1017>. (Datum: 24.8.2011; Zeit: 22:31)

DIÄTRAHMENVERORDNUNG. Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über Stoffe, die diätetischen Lebensmitteln zu besonderen Ernährungszwecken zugefügt werden dürfen und über allgemeine Kennzeichnungsvorschriften für diätetische Lebensmittel (Diät-Rahmenverordnung). BGBl II Nr. 162/2006.

EBERMANN R., ELMADFA I. Lehrbuch der Lebensmittelchemie und Ernährung. Monosaccharide. Springer Verlag, Wien, 2007; 31-35.

EFSA Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit. EFSA's Wissenschaftler prüfen neue Forschungsergebnisse über das Süßungsmittel Aspartam. Version current 14. Juli 2005. Internet: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753824_1178620786639.htm (accessed 17. April 2008).

ELMADFA I, FREISLING H, NOWAK V, HOFSTÄDTER D, et al. Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs in Österreich zwischen 1950 und 2007. Österreichischer Ernährungsbericht 2008. 1. Auflage, Wien, März 2009.92-102

ELMADFA I, LEITZMANN C. Nahrungskohlenhydrate und der Blutzuckerspiegel. In: Ernährung des Menschen. Ulmer Verlag, Stuttgart (Hohenheim), 2004; 151-152.

ELMADFA I, LEITZMANN C. Regulation der Blutglucoseregulation. In: Ernährung des Menschen. Ulmer Verlag, Stuttgart (Hohenheim), 2004; 150-151.

ELMADFA I, LEITZMANN C. Ballaststoffe. In: Ernährung des Menschen. Ulmer Verlag, Stuttgart (Hohenheim), 2004; 154-163

ELMADFA I. Ballaststoffe. In: Ernährungslehre. Ulmer Verlag, Stuttgart (Hohenheim), 2004; 77-79.

ELMADFA I, AIGN W, MUSKAT E, FRITZSCHE D. Nährwert- und Kalorien-Tabelle. Extras, Lightprodukte, Fertiggerichte. In: Die große GU Nährwert Kalorien Tabelle. Gräfe und Unzer Verlag (München), 2001; 54.

ELMADFA I, AIGN W, MUSKAT E, FRITZSCHE D. Nährwert- und Kalorien-Tabelle. Diät bei Hyperlipidämie. In: Die große GU Nährwert Kalorien Tabelle. Gräfe und Unzer Verlag (München), 2011; 112.

FRANZ MJ, et al. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. Diabetes Care 2002. 25:148-198.

GABY AR. Adverse affects of dietary fructose. Altern.Med. Rev. (2005) 10: 294-306.

GIACCO R, PARILLO M, RIVELLESE A.A, LASORELLA G, GIACCO A, D'EPISCOPO L, RICCARDI G. Long-term dietary treatment with increased amounts of fiber-rich low-glycemic index natural foods improves blood glucose control and reduces the number of hypoglycaemic events in type 1 diabetes. Diabetes Care 2001; 23: 1461-1466.

GRASHOFF K. Süßstoffe. Ernährungsumschau 2005; 2: B5-B7

GROSSKLAUS R, PFEUFFER M, SCHREZEMEIER J. Spielt die erhöhte Fruktoseaufnahme und dadurch bedingte Hyperurikämie bei der Genese des metabolischen Syndroms eine Rolle? *Aktuelle Ernährungsmedizin* 2007; 32:315-324.

HIEN P, BOEHM B. Hypoglykämie. Therapie. In: *Diabetes Handbuch. Eine Anleitung für Praxis und Klinik*. Springer Verlag, Heidelberg, 2010: 81-82.

HOLLER C, AUINGER M, PAWLAK M, IRSIGLER K. Ernährungstherapie bei diabetischer Nephropathie. *Journal für Ernährungsmedizin* 2000; 1: 22-27.

JENKINS DJ, KENDALL CW, MCKEWON-EYSEN G, JOSSE RG, et al. Effect of low glykemic index or a high cereal fiber diet on typ 2 diabetes: a randomized trial. *JAMA*. 2008 Dec 17; 300:2742-2753.

JUERGENS H, HAASS W, CASTANEDA T, SCHÜRMAN A, KOEBNICK C, DOMBROWSKI F, OTTO B, NAWROCKI A, SCHERER P, SPRANGER J, RISTOW M, JOST H, HAVEL P, TSCHÖPM. Consuming Fructose-sweetened Beverages Increases Body Adiposity in Mice. *Obesity Research* 2005; 13: 1146-1156.

KERNER W, BRÜCKEL J. Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes Mellitus. *Diabetologie* 2010; 5 Suppl 2: S109-S112.

KERNER W, SCHERBAUM W. Evidenzbasierte Leitlinie der DDG – Therapie des Diabetes mellitus Typ 1. http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/EBL_Dm_Typ1_Update_2007.pdf. (Datum: 24.8.2011, Zeit: 14:15)

KREWER G, WETZEL S, HENKENJOHANN K, MUERMANN B, KAUFMANN G. Milch und Milcherzeugnisse. *Aid. Bonn* 1008/2009.

LAUBE H, GROSSKLAUS R, HEINZE E. Zulässigkeit der Angabe „für Diabetiker geeignet“ bei Wein. Diabetologie u. Stoffwechsel 1 (2006):62-63.

LEBENSMITTELCHEMISCHE GESELLSCHAFT. Zuckeralkohole und Süßstoffe. Behr's Verlag Hamburg 1992.

LMKV – 1993, Verordnung über die Kennzeichnung von verpackten Lebensmitteln und Verzehrsprodukten, BGBl.Nr. 72/1993, geändert durch die Verordnung BGBl.Nr. 557/1993, BGBl.Nr. 555/1995, BGBl. II Nr.462/1999, BGBl. II Nr. 371/2002, BGBl. II Nr. 222/2003, BGBl. II Nr.111/2005, BGBl. II Nr. 408/2005, BGBl. II Nr. 8/2008 und BGBl. II Nr 165/2008.

LINSEISEN J, WOLFRAM G. Evidenzbasierte Leitlinie: Fettkonsum und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten: Fettkonsum und Prävention der koronaren Herzkrankheit. (November 2006).

<http://www.dge.de/pdf/ws/II-fett/08-KHK-DGE-Leitlinie-Fett-11-2006.pdf> (Datum: 27.08.2011, Zeit: 15:46 Uhr)

LOBITZ R, TUMMEL B, TRURNIT G, KAUFMANN G. Zucker, Sirupe, Honig, Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe. AID Infodienst. 2011(11).

MEHNERT H, STANDL E, USADEL KH, HÄRING HU. Ernährungstherapie. Nährstoffrelation Fett. In: Diabetologie in Klinik und Praxis. Thieme Verlag. Stuttgart, 2003: 163-164.

MONTONEN J, JÄRVINEN R, KNEKT P, HELIÖVAARA M, REUNANEN A. Consumption of sweetened beverages and intakes of fructose and glucose predict type 2 diabetes occurrence. J Nutr. 2007 Jun;137(6):1447-54.

MÜHLEN I, LEHNERT H. Diabetes und Hypertonie. Zuletzt aktualisiert September 2001. Internet: <http://www.diabetes.uni-duesseldorf.de/fachthemen/folgekrankheiten/herzkreislauf/index.html?TextID=897#4> (accessed 2.April 2008).

NAKAGAWA T, HU H, ZHARIKOV S, TUTTLE KR, SHORT RA, GLUSHAKOVA A, OUYANG X, FEIG DI, BLOCK ER, HERRERA-ACOSTA J, PATEL JM, JOHNSON RJ. A causal role for uric acid in fructose-induced metabolic syndrome. *Am. J. Physiol. Renal Physiol.* (2006) 290: F625-631.

NORRIS S.L, ENGELGAU M.M, NARAYAN K.M. Effectiveness of self-management training type 2 diabetes: a systematic review of randomized controlled trials. *Diabetes Care* (2001) 24: 561-587.

Österreichische Diabetes Gesellschaft. Schwangerschaftsdiabetes – zu selten erkannt. Presseinformation vom 6. September 2007. http://www.oedg.org/pdf/PA_0709_schwangerschaftsdiabetes.pdf. (Datum: 14.11.2008, Zeit: 15:25 Uhr)

Österreichische Diabetes Gesellschaft. Was ist Diabetes?. <http://www.oedg.org>. (Datum: 05.05.2008, Zeit: 12:21 Uhr)

PARKS EJ, SHOKAN LE, TIMILIN MT, DINGFELDER CS. Dietary Sugars Stimulate Fatty Acid Synthesis in Adults. *The Journal of Nutrition* (2008) 138: 1039-1046.

PEREIRA M, JACOBS D, PINS J, RAATZ S, GROSS M, SLAVIN J, SEAQUIST E. Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2002 May; Vol. 75, No. 5, 848-855

PEREZ-JIMENEZ F, LOPEZ-MIRANDA J, PINILLOS MD, GOMEZ P, PAZ-ROJAS E, MONTILLA P, MARIN C, VELASCO MJ, BLANCO-MOLINA A, JIMENEZ- PEREPEREZ JA, ORDOVAS JM. A Mediterranean and a high-carbohydrate diet improve glucose metabolism in healthy young persons. *Diabetologia* 44 (2001) 2038-2043.

PFEIFFER A.F., GROSSKLAUS R., JULIUS U., MÜLLER M.J., WEICKERT M.O., BUCHHOLZ G., WOODS-BÜGGELN S., SCHUMACHER W. (2007): Kennzeichnung von Diabetiker-Lebensmitteln muss sich ändern. Stellungnahme des Ausschusses Ernährung der Deutschen Diabetes-Gesellschaft vom November 2007. http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/news/Kennzeichnung_von_Diabetiker-Lebensmitteln_28102007.pdf)

RICHTLINIE 2003/115/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 22. Dezember 2003 zur Änderung der Richtlinie 94/35/EG über Süßungsmittel, die in Lebensmitteln verwendet werden dürfen.

RICHTLINIE 89/107/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Zusatzstoffe, die in Lebensmitteln verwendet werden dürfen.

RICHTLINIE 94/35/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 30. Juni 1994 über Süßungsmittel, die in Lebensmitteln verwendet werden dürfen.

ROSENBAUM M, MURPHY EM, HEYMSFIELD SB, MATTHEWS DE, LEIBL RL. Low dose leptin administration reverses effects of sustained weight-reduction on energy expenditure and circulating concentrations of thyroid hormones. *J ClinEndocrinolMetab.* 2002;87:2391–4.

SAAD MF, KHAN A, SHARMA A, MICHAEL R, RIAD-GABRIEL MG, BOYADJIAN R, JINAGOUDA SD, STEIL GM, KAMDAR V. Physiological insulinemia acutely modulates plasma leptin. *Diabetes.* 1998;47:544–9.

SCIENTIFIC COMITTEE ON FOOD. Update on the Safety of Aspartame. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out155_en.pdf. (Datum: 29.8.2011, Zeit: 21:23 Uhr)

SCHÄFER C. Fruktose: Malabsorption oder Intoleranz? Strategien für die Ernährungstherapie. Ernährungsumschau 2009 (12): 694-700.

SCHULZE MB, MANSON JE, LUDWIG DS, COLDITZ GA, STAMPFER MJ, WILLETT WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. JAMA. 2004;292:927–34

SCHULZE M., HAUNER H. Kohlenhydratzufuhr und Prävention von Diabetes mellitus Typ 2. DGE Evidenzbasierte Leitlinie: Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. <http://www.dge.de/pdf/ws/ll-kh/04-Diabetes-DGE-Leitlinie-KH.pdf> (Datum: 11.2.2012, Zeit: 14:35 Uhr).

Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the EC on population reference intakes for carbohydrates and dietary fibre. The EFSA Journal (2009) xxx, 1-80. http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/DocumentSet/nda_op_drv_carbohydrates_draft_en_released%20for%20consultation,0.pdf?ssbinary=true.

SHAI I, WAINSTEIN J, HARMAN-BOEHM I, RAZ I, FRASER D, RUDICH A, STAMPFER MJ. Glycemic effects of moderate alcohol intake among patients with type 2 diabetes: a multicenter, randomized, clinical intervention trial. Diabetes Care. 2007 Dec;30(12):3011-6.

SOINIO M, LAAKSO M, LEHTO S, HAKALA P, RONEMAA T. Dietary fat predicts coronary heart disease events in subjects with type 2 diabetes. Diabetes Care 2003; 26: 619-624.

SOFFRITTI M, BELBOGGI F, DEGLI ESPOSTI D, LAMBERTINI L, TIBALDI E, RIGANO A. First experimental demonstration of the multipotential carcinogenic effects of aspartame administered in the feed to Sprague-Dawley rats. Environ Health Perspect. 2006 Mar;114(3):379-85.

SOWA P, TOELLER M. Milch und Milchprodukte. Diabetesratgeber 6/2001.
<http://www.diabetes-heute.uni-duesseldorf.de/ernaehrung/texte/index.html?>

TextID=936 (Datum: 21.11.2011, Zeit: 10:56 Uhr).

STANHOPE K.L., SCHWARZ J, KEIM N, GRIFFEN S, BREMER A, GRAHAM J, HATCHER B, COX C, DYACHENKO A, ZHANG W, MCGAHAN J, SEIBERT A, KRAUSS R, CHIU S, SCHÄFER E, AI M, OTOKOZAWA S, NAKAJIMA K, NAKANO T, BEYSEN C, HELLERSTEIN M, BERGLUND L, HAVEL P. Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans. *J. Clin. Invest.* 119(5): 1322-1334 (2009).

SÜSSUNGSMITTELVORORDNUNG. Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Konsumentenschutz über den Zusatz von Süßungsmitteln zu Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln. BGBl. Nr. 547/1996 zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 6/2011.

TANASESCU M, CHO E, MANSON JE, HU FB. Dietary fat and cholesterol and the risk of cardiovascular disease among woman with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 999-1005.

TIEPOLT S, TOELLER M. Die Alternativen zum Zucker. Diabetesratgeber 4/2001.
<http://www.diabetes-heute.uni-duesseldorf.de/ernaehrung/texte/index.html?TextID=959> (Datum 20.11.2011. Zeit: 15:43 Uhr).

TOELLER M, BUYKEN AE, HEITKAMP G, de PERGOLA G, GIORGINO F, FULLER JH. Fiber intake, serum cholesterol levels, and cardiovascular disease in European individuals with type 1 diabetes. EURODIAB IDDM Complications Study Group. *Diabetes Care* 1999; 22: B21-B28.

TOELLER M, BUYKEN AE, HEITKAMP G, SCHERBAUM WA, KRANS HMJ, FULLER JH AND THE EURODIAB IDDM Complications Study Group. Associa-

tions of fat and cholesterol intake with serum lipid levels and cardiovascular disease. The EURODIAB IDDM Complications Study Group. *ExpClinEndocrinol Diabetes* 1999; 107: 512-521.

TOELLER M. Diabetesdiät 2003. Umsetzung in Praxis, Klinik und Langzeitpflege. *MedReport*. 27:1.

TOELLER M. Evidenzbasierte Empfehlungen zur Ernährungstherapie und Prävention des Diabetes mellitus. *Diabetes und Stoffwechsel* 2005; 14: 75-94.

TURNER RC, HOLMAN RR, MATTHEWS DR, BASSETT PA, et al. Hypertension in Diabetes Study (HDS): II. Increased risk of cardiovascular complications in hypertensive type 2 diabetic patients. *J Hypertens* 1993 Jun; 11(6):681

VESSBY B, UUSITUPA M, HERMANSEN K, RICCARDI G, RIVELLESE AA, TAPSEL LC, NALSEN C, BERGLUND L, LOUHERANTA A, RASMUSSEN BM, CALVERT GD, MAFFETONE A, PEDERSEN E, GUSTAFSSON IB, STORLIEN LH; KANWU Study: Substituting dietary saturated fat with monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: the KANWU Study. *Diabetologia* 44(2001) 312-319.

VOLKERT D, STEHLE P. Süßstoffe aus ernährungswissenschaftlicher Sicht. *VitaMinSpur*, S2/2001: 6-7.

WOLFRAM G, LINSEISEN J. Kohlenhydratzufuhr und Prävention der Dyslipoproteinämie. DGE Evidenzbasierte Leitlinie: Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. <http://www.dge.de/pdf/ws/II-kh/05-Dyslipoproteinaemie-DGE-Leitlinie-KH.pdf> (Datum: 11.2.2011 Zeit: 13:38)

WORLD HEALTH ORGANISATION. Diabetes. Factsheet Nr312. August 2011.
In: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>. (Datum: 30.08.2011,
Zeit: 16:11 Uhr)

9. Anhang

9.1. ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

Abbildung 1: Kohlenhydrate in Süßwaren.....	37
Abbildung 2: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Süßwaren.....	38
Abbildung 3: Saccharosegehalt in Diabetikersüßwaren.....	39
Abbildung 4: Fructosegehalt in Süßwaren.....	41
Abbildung 5: Eiweißgehalt in Süßwaren.....	42
Abbildung 6: Durchschnittlicher Eiweißgehalt in Süßwaren.....	43
Abbildung 7: Fettgehalt in Süßwaren.....	44
Abbildung 8: Durchschnittlicher Fettgehalt in Süßwaren.....	45
Abbildung 9: Gesättigte Fettsäuren in Diabetikerlebensmittel.....	46
Abbildung 10: Preis von Süßwaren.....	47
Abbildung 11: Durchschnittlicher Preis von Süßwaren.....	47
Abbildung 12: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Milchprodukten...	49
Abbildung 13: Kohlenhydratgehalt in Milchprodukten.....	50
Abbildung 14: Fettgehalt in Milchprodukten.....	52
Abbildung 15: Durchschnittlicher Fettgehalt in Milchprodukten.....	53
Abbildung 16: Durchschnittlicher Eiweißgehalt von Milchprodukten.....	53
Abbildung 17: Eiweißgehalt von Milchprodukten.....	54
Abbildung 18: Preis von Milchprodukten.....	55
Abbildung 19: Durchschnittlicher Preis von Milchprodukten.....	55
Abbildung 20: Kohlenhydratgehalt in Aufstrichen.....	57
Abbildung 21: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Aufstrichen.....	58
Abbildung 22: Fructosegehalt in Aufstrichen.....	59
Abbildung 23: Sorbitgehalt in Aufstrichen.....	60
Abbildung 24: Eiweißgehalt von Aufstrichen.....	61
Abbildung 25: Durchschnittlicher Preis von Aufstrichen.....	62
Abbildung 26: Preisvergleich von Aufstrichen.....	63
Abbildung 27: Kohlenhydratgehalt in Getränken.....	65
Abbildung 28: Durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt in Getränken.....	66
Abbildung 29: Preis von Getränken.....	70

Abbildung 30: Durchschnittlicher Preis von Getränken..... 70

9.2. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 20: Diagnosekriterien des Diabetes Mellitus.....	5
Tabelle 2: Zuckeralkohole und ihre Eigenschaften [AID 2010].....	14
Tabelle 3: In der EU zugelassene Süßstoffe [DGE 2007].....	21
Tabelle 4: Kohlenhydratgehalt von Süßwaren.....	38
Tabelle 5: Eiweißgehalt Süßwaren.....	42
Tabelle 6: Fettgehalt in Süßwaren.....	45
Tabelle 7: Preisvergleich der Süßwaren.....	48
Tabelle 8: Kohlenhydratgehalt in Milchprodukten.....	50
Tabelle 9: Fettsäuren und Cholesterin in Milch.....	51
Tabelle 10: Fettgehalt in Milchprodukten.....	52
Tabelle 11: Eiweißgehalt in Milchprodukten.....	54
Tabelle 12: Preis von Milchprodukten.....	56
Tabelle 13: Kohlendratgehalt Aufstriche.....	57
Tabelle 14: Fettgehalt Aufstriche.....	60
Tabelle 15: Eiweißgehalt Aufstriche.....	62
Tabelle 16: Preis von Aufstrichen.....	63
Tabelle 17: Kohlenhydratgehalt in Getränken.....	65
Tabelle 18: Preis von Getränken.....	70
Tabelle 19: Vergleich mit den Durchschnittswerten aus dem Bundes- lebensmittelschlüssel.....	69

Abkürzungen:

mg	= Milligramm
dl	= Deziliter
min	= Minuten
kg	= Kilogramm
g	= Gramm
KG	= Körpergewicht
HbA _{1c}	= glykosyliertes Hämoglobin
BG	= Blutglucose
kcal	= Kilokalorie
kJ	= Kilojoule

SCHNEEKOPPE Doppelkeks mit zarter Kakaocreme

Diät-Doppelkeks gefüllt mit Kakao-Creme (33%), mit Süßungsmitteln

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	1858 kJ / 445 kcal
Fett:	23 g
Davon gesättigte Fettsäuren:	11,7 g
Kohlenhydrate:	62 g
Davon Zucker:	2,5 g
Davon Maltit:	22 g
Davon Isomalt:	2,5 g
Eiweiß:	7 g
Ballaststoffe:	3,5 g
Natrium:	0,3 g
1 BE = 19 g	



Zutaten:

Weizenmehl, Maltit, ungehärtetes Pflanzenfett, Kakaopulver (4,6%), Magermilchpulver, Isomalt, Süßmolkenpulver, Backtriebmittel (Dinatriumdiphosphat, Natriumhydrogencarbonat), Inulin, Haselnüsse, Meersalz, natürliche Aromen, Emulgator Sojalecithine, Säuerungsmittel Citronensäure. Kann Spuren von Eibestandteilen enthalten.

Werbeaussage:

Niedrig glykämisch = geringer Blutzuckeranstieg

Der glykämische Index (GI) ist ein Maß für den Blutzuckeranstieg nach dem Essen. Je niedriger der „GI“, umso langsamer und geringer ist der Blutzuckeranstieg. SCHNEEKOPPE Doppelkekse sind niedrig glykämisch, und leisten somit einen Beitrag zur GI-bewussten Ernährung.

Gebinde: 150g

Preis: 2,49€

Preis/kg: 16,6 €

Hersteller: SCHNEEKOPPE GmbH

Manner Diät Schnitten mit Haselnusscreme

Diät-Waffeln gefüllt mit Haselnusscreme (80%), gesüßt mit Fruktose

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	2088 kJ / 499 kcal
Fett:	24,6 g
Davon gesättigt Fettsäuren:	14,4 g
Kohlenhydrate:	59,9 g
Davon Zucker:	39,8 g
davon Fruktose:	38,0 g
Eiweiß:	6,1 g
Ballaststoffe	2,6 g
Natrium	<0,1 g
1 BE = 20 g	



Zutaten

Fruktose, Weizenmehl, gehärtetes Pflanzenfett, Haselnüsse (12%), Magerkaopulver, Backtriebmittel: Natriumbicarbonat und Ammoniumbicarbonat, Pflanzenöl, Salz, Aroma.

Werbeaussage:

Für Diabetiker geeignet

Zur besonderen Ernährung im Rahmen eines Diätplanes bei Diabetes mellitus geeignet. Als Zuckeraustauschstoff wird Fruktose verwendet, die langsamer resorbiert und günstiger verwertet wird als gewöhnlicher Zucker.

Gebinde: 150g

Preis: 1,59 €

Preis/kg: 10,6 €

Hersteller: Josef MANNER & Comp. AG

SCHNEEKOPPE Müesliriegel

Diät-Fruktzucker Müesli Riegel

Nährwerte je 100ml:

Brennwert:	1511 kJ / 357 kcal
Fett:	5 g
Davon gesättigte Fettsäuren:	2 g
Kohlenhydrate:	72 g
Davon Zucker:	30 g
davon Fruktose	24 g
Eiweiß:	6 g
Ballaststoffe:	4 g
Natrium	0,11 g
BE=16g	



Zutaten:

Fruktosesirup, Haferflocken, Weizenflocken, getrocknete Aprikosenstücke (ungeschwefelt) (9%), Cornflakes, Reis-Weizenexsudat (Reis, Weizen, Gerstenmalz), ungehärtetes Pflanzenfett, getrocknete Apfelstücke (ungeschwefelt), Maltodextrin, Aroma, Säuerungsmittel Citronensäure, Emulgator Sojalecithine, jodiertes Speisesalz.

Kann Spuren von Milch, Sesam, Erdnüssen und Schalenfrüchten enthalten.

Werbeaussage:

Niedrig glykämisch = geringer Blutzuckeranstieg

Der glykämische Index (GI) ist ein Maß für den Blutzuckeranstieg nach dem Essen. Je niedriger der „GI“ umso langsamer und geringer ist der Blutzuckeranstieg.

Eine abwechslungsreiche und ausgewogene Ernährung und eine gesunde Lebensweise sind wichtig.

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet.

Gebinde: 3 Riegel á 20 g

Preis: 1,69 €

Preis/kg: 28,17 €

Hersteller: SCHNEEKOPPE GmbH & Co.KG

Milka Diät Alpenmilch

Diät Alpenmilch Schokolade mit Zuckeraustauschstoff Fruktose (31%) und Ballaststoff Inulin (13%) für Diabetiker

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	2132 kJ / 510 kcal
Fett:	31 g
Davon gesättigte Fettsäuren:	18 g
Kohlenhydrate:	43,5 g
Davon Zucker:	42 g
Eiweiß:	6,7g
Ballaststoffe:	15,5 g
Natrium	0,14 g



Zutaten:

Fruktose, Kakaobutter, Inulin, Magermilchpulver, Kakaomasse, Butterreinfett, Süßmolkenpulver, Haselnüsse, Emulgator (Sojalecithin), Aromen, Speisesalz, Kakao: 35% mindestens in der Diät Alpenmilch Schokolade. Enthält Milch, Haselnüsse, Soja. Kann Spuren von anderen Nüssen und Weizen enthalten.

Werbeaussage:

Die zarteste Versuchung für Diabetiker.

Gebinde: 100g

Preis: 1,59 €

Preis/kg: 15,9 €

Hersteller: Kraft Foods

SCHNEEKOPPE Kokostraum

Diät-Milchschokolade-Riegel mit Kokosfüllung, mit Fruktose und Süßungsmitteln

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	1950 kJ / 469 kcal
Fett:	24 g
davon gesättigte Fettsäuren:	13 g
Kohlenhydrate:	57 g
davon Zucker:	43 g
davon Fruktose:	31 g
davon Maltit:	8,5 g
davon Sorbit:	2,0 g
Eiweiß:	6,7 g
Ballaststoffe:	3,8 g
1 BE = 25g	



Zutaten:

Maltitsirup, Milchschokoladenkuvertüre (26%), (Fruchtzucker, Kakaobutter, Vollmilchpulver, Kakaomasse, Emulgator Sojalecithine), Kokosraspeln 24%, Oligofruktose, Kokosnusspulver 3,5% (Kokosnuss, Maltodextrin, Natrium-Kaseinat), Sorbit, modifizierte Stärke, Reismehl, Stärke, Aromen, Antioxidationsmittel startocopherolhaltige Extrakte. Kann Spuren von Gluten, Erdnüssen und Schalenfrüchten enthalten.

Werbeaussage:

GI niedrig glykämisch. Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplans geeignet. Eine abwechslungsreiche und ausgewogene Ernährung sowie gesunde Lebensweise sind wichtig.

Gebinde: 50g

Preis: 1,49 €

Preis/kg: 29,8 €

Hersteller: SCHNEEKOPPE GmbH & Co. KG

Leibniz Butterkeks Diät

Diätetisches Lebensmittel, gesüßt mit Fruktose

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	1811 kJ / 430 kcal
Fett:	12g
davon gesättigt FS:	7,3g
Kohlenhydrate:	73g
davon Zucker:	11g
davon Fruktose:	7,9 g
Eiweiß:	8,1g
1BE =	17g



Zutaten:

Weizenmehl, Fruktosesirup, Butter 12%, Stabilisator: Sorbitsirup, Backtriebmittel: Natriumhydrogencarbonat und Dinatriumdiphosphat, Vollmilchpulver, Salz, Säuerungsmittel: Citronensäure, Volleipulver, Aroma.

Werbeaussage:

Der originale Leibniz Diät Butterkeks. In jedem Leibniz Diät Butterkeks stecken sorgfältig ausgewählte Zutaten und über 100 Jahre Backtradition. Ofenfrisch verpackt bietet der Leibniz Diät Butterkeks überragende Qualität die ihn so bekannt gemacht hat.

Der original Leibniz Diät Butterkeks knackig im Biss. Nur echt mit 52 Zähnen. Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes.

Gebinde: 200g

Preis: 1,99 €

Preis/kg: 9,95 €

Hersteller: Bahlsen

PEA Nuss-Schnitte mit Fruktose

Feine Waffelblätter (12%) gefüllt mit zarter Haselnusscreme (45,5%) überzogen mit Vollmilchschokolade (42,5%) mit Fruktose

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	2334 kJ / 560 kcal
Fett:	36 g
davon gesättigte Fettsäuren:	23g
Kohlenhydrate:	51 g
davon Zucker:	38 g
davon Fruktose	5,7 g
Laktose	5 g
davon Stärke	12 g
Eiweiß:	7 g
Ballaststoffe:	2 g
Natrium	<0,1g
BE=24 g	



Zutaten:

Fruktose, Weizenmehl, pflanzliches Fett ungehärtet, Vollmilchpulver, Kakaobutter, Haselnusspaste (7%), Kakaomasse, Magermilchpulver, Emulgator Sojalecithine, Salz, Aromen (Milch), Backtriebmittel Natriumhydrogencarbonat und Magnesiumcarbonat.

Kann Spuren von Sesam, Erdnüssen und anderen Nüssen enthalten.

Werbeaussage:

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet.

1 Portion = 1 Riegel. Brennwert 112 kcal 6% GDA

Gebinde: 3 Riegel à 20g

Preis: 1,39 €

Preis/kg: 23,17 €

Hersteller: PeaSüßwaren GmbH

Schneekoppe Mini Nussecken mit feinen Haselnüssen

Feines Diät-Haselnuss-Mürbegebäck in Konditor-Qualität mit Fruktose und Süßungsmitteln

Nährwerte je 100g

Brennwerte:	1930 kJ / 463 kcal
Fett:	29g
Davon gesättigte Fettsäuren:	11g
Kohlenhydrate:	48g
davon Zucker:	17g
davon Fruktose:	15g
davon Lactit:	8g
davon Isomalt:	8g
Eiweiß:	9g
Ballaststoffe:	6g
Natrium	0,1g
1 BE = 28g	



Zutaten

Zartbitter-Kuvertüre (26%) (Kakaomasse, Fruktose, Kakaobutter, Emulgator Sojalecithine), Weizenmehl, Haselnüsse (15%), Lactit, Isomalt, ungehärtetes Pflanzenfett, Fruktose, Eiweiß, Butter, Magermilch, Vollei, Feuchthaltemittel Sorbitsirup, Weizenstärke, Butterreinfett, Kartoffelstärke, Salz, Trockeneiweiß, Aroma, Kakaopulver, Backtriebmittel Ammoniumhydrogencarbonat, Molkenerzeugnis, Farbstoff Beta-Carotin, Sojamehl, Gewürze. Kann Spuren von Erdnüssen und Nüssen enthalten.

Werbeaussage

niedrig glykämisch = geringer Blutzuckeranstieg

Durch die speziell ausgewählte Kombination der eingesetzten Zutaten sind die SCHNEEKOPPE Mini-Nussecken niedrig glykämisch und leisten somit einen Beitrag zur GI-bewussten Ernährung.

Gebinde: 100g

Preis: 3,79 €

Preis/kg: 37,9 €

Hersteller: SCHNEEKOPPE GmbH & CO. KG

Manner Diät Feinste Eierbiskotten

Eierbiskotten/Löffelbiskuit mit Süßungsmitteln

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	1600 kJ / 379 kcal
Fett:	7,2 g
davon gesättigte Fettsäuren:	2,9 g
Kohlenhydrate:	67,3 g
davon Zucker:	0,7 g
davon Saccharose:	0,3 g
davon Glucose:	0,4 g
davon Polysaccharide:	31,2 g
Eiweiß:	11,3 g
Ballaststoffe:	4,3 g
Natrium	<0,1 g
1BE =	17,8 g



Zutaten:

Weizenmehl, Vollei (31%), Füllstoff: Polydextrose, Isomalt, Zuckeraustauschstoff: Laktit, Backtriebmittel Dicalciumphosphat, E 503ii, Aromen, Süßstoff: Acesulfam, Magerkakaopulver. Kann Spuren von Milchbestandteilen enthalten. Kann bei übermäßigem Verzehr abführend wirken.

Werbeaussage:

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet.

Gebinde: 200 g

Preis: 1,99 €

Preis/kg: 9,95 €

Hersteller: Josef MANNER & Comp. AG

Dr.Oetker Diät Wölkchen Schokolade

Schoko-Creme auf 18% Sahne.

Nährwerte je 100g:

Brennwert: 445 kJ / 107 kcal

Fett: 6,5 g

Kohlenhydrate: 7,8 g

Eiweiß: 3,9 g

1BE= 0,7



Zutaten:

Fettarme Milch, Sahne, modifizierte Stärke, entrahmte Milch, gehärtetes pflanzliches Fett, 1,3% fettarmes Kakaopulver, Fruktosesirup, Kakaomasse, Maltitsirup, Stärke, Gelantine, Emulgatoren (E471 (enthält Milchbestandteile), E472b), Natriumkaseinat, Verdickungsmittel (Carrageen, Guarkernmehl, Natriumalginat), Süßstoffe (Acesulfam K, Natriumcyclamat), Aroma, Salz, Fruktose, Magermilchpulver, Stickstoff.

Werbeaussage:

Himmlische Creme auf Sahne.

Diätetisches Lebensmittel mit einer Zuckerart und Süßungsmitteln.

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet.

In 100g Produkt werden 10g Zucker durch Maltit und Fruktose sowie Süßstoffe ersetzt.

Gebinde: 125 g

Preis: 0,55 €

Preis/kg: 4,4 €

Hersteller: Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG

Zott Sahne Joghurt Erdbeer Diät

Diät-Sahne-Joghurt mild mit 18% Erdbeer-Zubereitung, mit einer Zuckerart und Süßungsmitteln.

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	475 kJ / 114 kcal
Fett:	8,0 g
Kohlenhydrate:	8,0 g
Eiweiß:	2,4 g
1 BE =150g	



Zutaten:

Sahne-Joghurt mild, Erdbeeren und Erdbeersaft*, Fruktosesirup, Rote Betsaftkonzentrat, Aroma, Süßstoffe Aspartam und Acesulfam-K. Enthält eine Phenylalaninquelle.

*aus Erdbeersaftkonzentrat

Werbeaussage:

Lassen sie sich verwöhnen vom cremigen Zott-Sahne-Joghurt mit ausgewählten Früchten.

Diät geeignet. 1Becher=1BE

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes.

Ohne Zugabe von Konservierungsstoffen.

Gebinde: 150g

Preis: 0,65 €

Preis/kg: 4,33 €

Hersteller: Zott

Danone Obstgarten Erdbeere Diät

Diätfrischkäsezubereitung mit 10% Frucht, einer Zuckerart und Süßungsmitteln.

Nährwerte je 100g:

Brennwert: 260 kJ / 62 kcal

Fett: 0,4 g

davon gesättigte FS: 0,3g

Kohlenhydrate: 9,8 g

davon Zucker: 8,2 g

Eiweiß: 6,0 g

1BE= 125g



Zutaten:

Magermilchjoghurt, Früchte, Fruktose, Speisegelatine, modifizierte Stärke, Verdickungsmittel Guarkernmehl, Farbstoff echtes Karmin, Aroma, Süßstoff: Aspartam, Acesulfam. Enthält eine Phenylalaninquelle.

Werbeaussage:

Diät 0,4%

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes.

Gebinde: 125 g

Preis: 0,65 €

Preis/kg: 5,2 €

Hersteller: Danone GmbH

Hochwald Sahne Wunder Diät

Sprühfertiges diätetisches Milchlischerzeugnis mit Süßungsmitteln und Vanillegeschmack, mit mindestens 30% Fett im Milchanteil.

Nährwerte je 100g:

Brennwert: 1098 kJ / 266 kcal

Fett: 26,5 g

Kohlenhydrate: 4,6 g

Eiweiß: 2,3 g

1BE = 263 g

In 100 g wurden 5 g Zucker durch Süßstoff ersetzt

Zutaten:

Schlagsahne, natürliches Aroma (Vanille), Aroma, Verdickungsmittel E 407, Süßstoffe E 950, E952, E 954. Treibgas: Distickstoffmonoxid. Kann Spuren von glutenhaltigem Getreide, Ei und Soja enthalten.



Werbeaussage:

Hochwald Sahnewunder ist ein diätetisches Lebensmittel mit Süßungsmitteln
Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes.

Gebinde: 250 ml

Preis: 1,39 €

Preis/L: 5,56 €

Hersteller: Hochwald Nahrungsmittel-Werke GmbH, 54424 Thalfang

Spar Diät Joghurt Erdbeer/ Johannisbeer

Fett- und zuckerreduziertes Fruchtjoghurt mit 0,1% Fett im Milchanteil, 5,8% Erdbeeren, 1,2% Johannisbeeren, mit einer Zuckerart und Süßungsmitteln und 1% Inulin.

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	185 kJ / 44 kcal
Fett:	0,1 g
davon gesättigte Fettsäuren:	0,0 g
Kohlenhydrate:	5,8 g
davon Zucker:	5,5 g
Eiweiß:	4,0 g
Ballaststoffe:	0,9 g
Natrium	0,45 g
Vitamin B ₁₂	0,5 µg
Calcium	120 mg
BE	0,49 BE



Zutaten:

Magerjoghurt, Fruchtzubereitung (Erdbeeren, Fruktosesirup, Johannisbeeren, Stabilisator: modifizierte Stärke, rote Beetesaftkonzentrat, schwarzes Karottensaftkonzentrat, naturidente Aromen, Süßstoffe: Aspartam, Acesulfam, Säureregulator Trinatriumcitrat), Inulin. Enthält eine Phenylalaninquelle.

Werbeaussage:

Nur 1% Fett.

Für Diabetiker geeignet

Gebinde: 250 g

Preis: 0,45 €

Preis/kg: 1,80 €

Hersteller: Kärntnermilch reg. GenmbH

Nasch Premium Eis Fürst Prückler Art

Eis Bourbon-Vanille, Eis Schokolade und Eis Erdbeer, mit einer Zuckerart und Süßungsmittel.

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	805 kJ / 193 kcal
Fett:	11,6 g
Kohlenhydrate:	21,1 g
davon Fructose:	9,9 g
davon mehrwertige Alkohole:	5,3 g
Eiweiß:	3,2 g
1BE =	1,8



Zutaten:

Entrahmte Milch, pflanzliches Fett, Fructose, Molkenenerzeugnis, Erdbeermark 8%, Sorbitsirup, fettarmer Kakao, Emulgatoren (Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren, Sojalecithin), Stabilisatoren (Johannesbrotkernmehl, Guarckenmehl) Maltit, Kakaobutter, Rote-Bete-Saftkonzentrat, Milchpulver, Aroma, Säuerungsmittel (Citronensäure), Magermilchpulver, Kakaomasse, gemahlene Vanilleschoten, Farbstoff (Beta-Carotin), Salz.

Das Produkt kann Spuren von Erdnuss, Nüssen, Ei und Weizen enthalten.

Werbeaussage:

Diätisches Lebensmittel.

Dieses Diäteis erhält seine feine Süße durch eine Zuckerart und Süßungsmittel. Es eignet sich zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes, geeignet bei Diabetes durch Reduzierung des Gehalts an belastenden Kohlenhydraten.

4x2 BE für Diabetiker geeignet

Gebinde: 750ml

Preis: 2,49 €

Preis/L: 3,32 €

Hersteller: R & R Ice Cream GmbH

SCHNEEKOPPE Diät-Fruchtaufstrich Erdbeere

Brennwertverminderter Diät-Fruchtaufstrich Erdbeere, nur mit Fruchtzucker gesüßt

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	729 kJ / 171 kcal
Fett:	0,2 g
Kohlenhydrate:	41 g
davon Fruktose:	40 g
Eiweiß:	0,4 g
1 BE = 29g	



Zutaten:

Erdbeeren, Fruktose, Wasser, Geliermittel Pektine, Säuerungsmittel Zitronensäure.

Werbeaussage:

30% weniger Kalorien gegenüber Konfitüre mit Gesamtzuckergehalt 63g/100g.

Gebinde: 330g

Preis: 1,99 €

Preis/kg: 6,03 €

Hersteller: SCHNEEKOPPE GmbH & Co. KG

SCHNEEKOPPE Powidl

Diät-Pflaumenmus, nur mit Fruchtzucker gesüßt

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	582 kJ / 137 kcal
Fett:	0,2 g
Kohlenhydrate:	31 g
davon Fruktose	20 g
Eiweiß:	0,8 g
BE=	39g



Zutaten:

Pflaumen, Fruktose, Geliermittel Pektine, Säuerungsmittel Citronensäure, Gewürze (Zimt, Ingwer, Nelken).

Werbeaussage:

30% weniger Kalorien gegenüber einem vergleichbaren mit Haushaltszucker gesüßten Produkt.

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet.

Gebinde: 330g

Preis: 2,19 €

Preis/kg: 6,64 €

Hersteller: Schneekoppe GmbH, Wien

Sonnengold Diätkonfitüre Marille

Diät-Konfitüre extra Marille mind.50% Fruchtanteil

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	774 kJ / 185 kcal
Fett:	<1 g
Davon gesättigte Fettsäuren:	<1 g
Kohlenhydrate:	45 g
Davon Zucker:	43 g
davon Fruktose	42 g
Eiweiß:	<1g
Ballaststoffe:	0,9 g
Natrium	0,008 g
BE=	30g



Zutaten:

Marillen, Fruchtzucker, Wasser, Zitronensaftkonzentrat, Geliermittel Pektin.

Werbeaussage:

Für Diabetiker geeignet

Diätetisches Lebensmittel zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet.

Gebinde: 410g

Preis: 1,49 €

Preis/kg: 3,63 €

Hersteller: Alfei Handels Ges.m.b.H., Fürstenfeld

DARBO Diabetiker Marillen-Diätkonfitüre

Marillen (Aprikosen) Diätkonfitüre mit Süßmittel Sorbit

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	599 kJ / 143 kcal
Fett:	0,1 g
Kohlenhydrate:	57 g
davon Zucker	3 g
davon Sorbit:	54 g
Eiweiß:	0,4 g
1 BE = 21g	



Zutaten:

Sorbit Sirup, Marillen (Aprikosen), Geliermittel Pektin, Säuerungsmittel Zitronensäure

Werbeaussage:

Die Früchte dieser Diätkonfitüre werden besonders sorgfältig ausgewählt und schonend verarbeitet

Gebinde: 330g

Preis: 1,99€

Preis/kg: 6,03 €

Hersteller: A. Darbo AG

DARBO Diabetiker Erdbeer-Diätkonfitüre

Erdbeer- Diätkonfitüre mit Süßmittel Sorbit

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	603 kJ / 144 kcal
Fett:	0,2 g
Kohlenhydrate:	57 g
davon Sorbit:	54 g
davon Zucker	3 g
Eiweiß:	0,3 g
1 BE = 21g	



Zutaten:

Sorbirsirup, Erdbeeren, Geliermittel Pektin, Säuerungsmittel Citronensäure

Werbeaussage:

Alle Früchte werden nach einem strengen Ausleseverfahren geprüft.

Zur besonderen Ernährung des Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet. Sorbit kann bei übermäßigem Verzehr abführend wirken.

Hergestellt aus 40 g Früchten je 100 g.

Gebinde: 330g

Preis: 2,19 €

Preis/kg: 6,64 €

Hersteller: A. Darbo AG

SCHNEEKOPPE Nuss-Nougat-Creme

Diät-Nuss-Nougat-Creme mit Fruchtzucker

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	2330 kJ / 560kcal
Fett:	37 g
davon gesättigte Fettsäuren:	8,6 g
Kohlenhydrate:	52 g
davon Zucker:	50 g
davon Fruktose:	44 g
davon Laktose:	5 g
Eiweiß:	5 g
Ballaststoffe:	5 g
Natrium:	< 0,1 g
1 BE =	23g



Zutaten:

Fruktose, ungehärtetes pflanzliches Öl, Haselnüsse (10%), stark entölter Kakao, Süßmolkenpulver, Magermilchpulver (2%), Emulgator Sojalecithine, Aroma.

Werbeaussage:

GI niedrig glykämisch= geringer Blutzuckeranstieg

Der glykämische Index (GI) ist ein Maß für den Blutzuckeranstieg nach dem Essen. Je niedriger der „GI“, umso langsamer und geringer ist der Blutzuckeranstieg. SCHNEEKOPPE Nuss-Nougat-Creme ist niedrig glykämisch.

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplans geeignet. Eine abwechslungsreiche und ausgewogene Ernährung sowie gesunde Lebensweise sind wichtig.

Gebinde: 200g

Preis: 2,47 €

Preis/kg: 12,35 €

Hersteller: SCHNEEKOPPE GmbH

Honigmayr Diabetiker Diät-Aufstrich mit feinem Blütenhonig

Diät-Aufstrich mit feinem Blütenhonig

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	1357 kJ / 320 kcal
Fett:	0 g
Davon gesättigte Fettsäuren:	0 g
Kohlenhydrate:	83 g
Davon Zucker:	76 g
Davon Fruktose	71 g
Davon Glukose	5g
Davon Sorbit	7,5 g
Eiweiß:	0 g
Ballaststoffe:	0,6 g
Natrium	<0,1 g
1BE=	14g



Zutaten:

Fruktose, Wasser, Sorbit, Glukose, Blütenhonig (12%)

Werbeaussage:

Unser Diät Brotaufstrich mit feinem Blütenhonig wird mit Sorgfalt zubereitet. Dafür stehe ich mit meinem Namen.

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes geeignet.

Gebinde: 250g

Preis: 1,59 €

Preis/kg: 6,36 €

Hersteller: Honigmayr

Darbo Diabetiker Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig

Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig mit einer Zuckerart und Süßungsmitteln

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	1194 kJ / 283 kcal
Fett:	0 g
Kohlenhydrate:	84 g
Eiweiß:	0,1 g
1 BE = 14g	



Zutaten:

Sorbit sirup, Fruktose, Waldhonig (10%)

Werbeaussage:

Darbo Diät-Brottaufstrich mit spanischem Waldhonig ist wohlschmeckend und zum Süßen vielseitig verwendbar.

Sorbit kann bei übermäßigem Verzehr abführend wirken.

Gebinde: 350g

Preis: 2,59€

Preis/kg: 7,40 €

Hersteller: A. Darbo AG

DARBO Diabetiker Holunder Blüten Sirup

Holunderblüten Sirup mit Fruktose

Nährwerte je 100ml:

Brennwert:	1312 kJ / 309 kcal
Fett:	0 g
Davon gesättigte Fettsäuren:	0 g
Kohlenhydrate:	77 g
Davon Zucker:	77 g
Davon Fruktose	72 g
Davon Glukose	4 g
Davon Saccharose	0,3 g
Eiweiß:	0,2 g
Ballaststoffe:	0 g
Natrium	0 g

1 BE entspricht 15,5 ml (20g) Sirup



100 ml verzehrfertiges Getränk enthalten durchschnittlich 193 kJ / 45 kcal
0,9BE

Zutaten:

Fruktose, 47% Holunderblütenextrakt (Wasser, Holunderblüten), Säuerungsmittel Citronensäure, natürliches Aroma.

Werbeaussage:

Nur beste Blüten sind gut genug für feinsten Sirup.

Gebinde: 500ml

Preis: 4,69 €

Preis/l: 9,38 €

Hersteller: A. Darbo AG

DARBO Diabetiker Himbeer Sirup

Himbeer Sirup mit Fruktose

Nährwerte je 100ml:

Brennwert:	1350 kJ / 318 kcal
Fett:	0,2 g
Davon gesättigte Fettsäuren:	0 g
Kohlenhydrate:	78 g
Davon Zucker:	78 g
Davon Fruktose	76 g
Davon Glukose	1,5 g
Davon Saccharose	0,8 g
Eiweiß:	0,7 g
Ballaststoffe:	2,7 g
Natrium	0 g

1 BE entspricht 15,5 ml (20g) Sirup



100 ml verzehrfertiges Getränk enthalten durchschnittlich 193 kJ / 45 kcal
0,9BE

Zutaten:

Fruktose, 37% Himbeersaft, 6% Himbeersaftkonzentrat, Säuerungsmittel Citronensäure, natürliches Aroma

Werbeaussage:

Nur beste Früchte sind gut genug für feinsten Sirup.

Gebinde: 500ml

Preis: 4,69 €

Preis/kg: 9,38 €

Hersteller: A. Darbo AG

SCHNEEKOPPE prodieta Cappuccino

Brennwertvermindertes*, kaffeehaltiges Diät-Getränkpulver mit Fruktose und Süßungsmitteln. 30% weniger Kalorien.

Nährwerte je 100g:

Brennwert:	1451 kJ / 345 kcal
Fett:	12 g
Kohlenhydrate:	39 g
Davon Fruktose:	9 g
Eiweiß:	21g



Zutaten:

Magermilchpulver, löslicher Bohnenkaffee (13%), gehärtetes Pflanzenfett, Inulin, Fruktose, Salz, Verdickungsmittel Carrageen, Süßstoffe Natriumcyclamat und Saccharin-Natrium, Stabilisator Natriumphosphate, Trennmittel Calciumphosphate, Aroma.

Werbeaussage:

*durch den Einsatz von Fruktose und Süßungsmittel 30% kalorienreduziert gegenüber einem vergleichbaren mit Haushaltszucker gesüßten Produkt.

Fein und zart-cremig. 30% weniger Kalorien.

Gebinde: 76g

Preis: 3,29 €

Preis/kg: 43,28 €

Hersteller: SCHNEEKOPPE GmbH & Co. KG

DAB Dortmunder Actien-Brauerei Diät-Pils

Diät Pils

Nährwerte je 100ml:

Brennwert: 142 kJ / 33,5 kcal

Fett: k.A.

Kohlenhydrate: 0,7 g

Eiweiß: k.A.

1BE=1,6 Liter

Alc. 4,9 % vol.



Zutaten:

Wasser, Gerstenmalz, Hopfen, Hopfenextrakt

Werbeaussage:

Kohlenhydratreduziert

Frisch gebraut nach dem Reinheitsgebot 1516.

Zur besonderen Ernährung bei Diabetes mellitus im Rahmen eines Diätplanes.

Für Diabetiker nur nach Befragen des Arztes.

Gebinde: 6x 330ml

Preis: 4,86 €

Preis/l: 2,36 €

Hersteller: Dortmunder Actien-Brauerei

Nährwert- und Preisvergleich der untersuchten Diabetikerprodukte und den entsprechenden Vergleichsprodukten

Tabelle 21 Nährwert- und Preisvergleich von Süßwaren

Produkt	Vertrieb	Preis	Preis/kg	Gebinde ¹	kcal/100g	kcal/Gebinde	Eiweiß ²	Fett ²	ges. FS ²	KH ²	Zucker	Fruktose	BE/100g
Schneekoppe Doppelkeks	Merkur	2,49 €	16,60 €	150	445	667,5	7	23	11,7	62	2,5		19
De Beukelaer Prinzenrolle	Merkur	1,69 €	4,22 €	400	484	1936	6	20	13	70	35		
Manner Diät-Schnitten	Merkur	1,59 €	10,60 €	150	499	748	6,1	24,6	14,4	59,9	39,8	39,5	20
Manner Original Neapolitaner*	Spar	2,19 €	7,30 €	300	490	1470	5,4	22,2		65,2			3,2
Schneekoppe Müsli Riegel	Billa	1,69 €	28,17 €	60	357	214	6	5	2	72	30	24	16
Kornland Müsli Riegel Apfel	Billa	2,29 €	14,31 €	160	429	686,4	6,2	13,5	5,4	70,7	22,5		
Schneekoppe Erdbeer-Joghurt Schokolade	Spar	1,49 €	14,90 €	100	557	557	11	37	20	45	45	29	26
Milka Erdbeer- Joghurt Schokolade	Spar	0,99 €	9,90 €	100	560	560	5,2	35,5	19,5	55	53		
Milka Diät Alpenmilch	Merkur	1,59 €	15,90 €	100	510	510	6,7	31	18	43,5	42		k.a.
Milka Alpenmilch	Spar	1,09 €	8,90 €	100	530	530	6,6	29,5	17,5	58,5	57,5		
Schneekoppe Kokostraum	Merk	1,49 €	29,80 €	50	469	234,5	8,7	24	13	57	43	31	22
Bounty	Merkur	0,59 €	10,35 €	57	470	267,9	4,1	24,6		57,8			
Leibnitz Butterkeks Diät	Merkur	1,99 €	9,95 €	200	430	860	8,1	12	7,3	73	11	7,9	17
Leibnitz Butterkeks *	Spar	1,69 €	8,45 €	200	435	870	7,	1	6,8	75	23		
Pea Nuss Schnitte mit Fruktose	Billa	1,39 €	23,17 €	60	560	336	7	36	23	51	38	33	24
Clever Mignon Schnitten	Billa	1,39 €	3,47 €	400	546	2184	5,6	31	18,8	58,9	45,5		
Schneekoppe Mini Nussecken	Merkur	3,79 €	37,90 €	100	463	463	9	29	11	4	17	15	28
Pischinger Haselnussecken	Merkur	1,99 €	13,31 €	130	186	241,8	2,4	12,5		15,7			
Manner Diät Biskoten	Merkur	1,99 €	9,95 €	200	379	758	11,3	7,2	2,9	67,3	0,7		5,6
Manner Biskoten	Merkur	1,49 €	7,45 €	200	315	630	6,9	3,3		64,1			5,3

¹ Alle Angaben in Gramm

² In g/100g

Tabelle 22: Nährwert- und Preisvergleich von Aufstrichen

Produkt	Vertrieb	Preis	Preis/kg	Gebinde ¹	kcal/100g	kcal/Gebinde	Eiweiß ²	Fett ²	ges.FS ²	KH ²	Zucker ²	Fruktose ²	BE/100g
Schneekoppe Diät-Fruchtaufstrich Erdbeere	Spar	1,99 €	6,03 €	330	171	564,3	0,4	0,2	0	41		40	3,4
Spar Erdbeer Konfitüre Extra	Spar	1,49 €	3,30 €	450	228	1026	0,4	0,2	<0,1	56	56		4,7
Schneekoppe Diät-Pflaumenmus Powidl	Merkur	2,19 €	6,64 €	330	137	452,1	0,8	0,2		31		20	2,5
Julius Meinl Feinster Powidl	Merkur	2,19 €	6,08 €	360	210	756	0,5	0,04		35			
Sonnengold Diätkonfitüre Marille	Billa	1,49 €	3,63 €	410	185	758,5	< 1	<1	<1	45	43	42	3,3
Clever Marillen Konfitüre	Billa	1,15 €	1,53 €	750	220	1950	<0,1	<0,1		54,5			4,5
Darbo Marillen Diätkonfitüre	Magnet	1,99 €	6,64 €	330	143	471,9	0,4	0,1		57			4,8
Darbo Naturrein Rosen Marillen	Spar	2,49 €	5,53 €	450						58			
Darbo Diätkonfitüre Erdbeere	Edeka	1,99 €	6,64 €	330	144	475,2	0,3	0,2		57			4,7
Darbo Naturrein Gartenerdbeere	Merkur	2,49 €	5,53 €	450	216	972	0,4	0,2	<0,1	53	53		
Schneekoppe Nuss-Nougat-Creme	DM	2,47 €	12,35 €	200	560	1120	5	37	8,6	52	50	44	4,3
Nutella	Spar	2,39 €	5,97 €	400	530	2120	6,8	31		56			
Honigmayr Diabetiker Diätaufstrich	Billa	1,59 €	7,07 €	250	320	800	0	0	0	83	76	71	
Spar Bienenhonig	Spar	2,99 €	5,89 €	500	302	1510	0,38	0	0	75	75		6,3
Darbo Diät-Brottaufstrich mit Waldhonig	Spar	2,59 €	8,67 €	350	283	990,5	0,1	0		84			7,1
Spar Waldhonig	Spar	3,49 €	6,98 €	500	302	1510	0,38	0	0	75	75		6,3

¹ alle Angaben in Gramm

² alle Angaben in g/100g

Tabelle 23 Nährwert- und Preisvergleich von Milchprodukten

Produkt	Vertrieb	Preis	Preis/kg bzw L	Gebinde ¹	kcal/100g	kcal/Gebinde	Eiweiß ²	Fett ²	ges. FS ²	KH ²	Zucker ³	Fruktose ³	BE/100g
Dr. Oetker Diät Wölkchen Schokolade	Merkur	0,55 €	4,40 €	125	107	133,7	3,9	6,5		7,8			0,7
Dany+Sahne Schoko	Spar	0,75 €	3,75 €	200	107	214	2,5	3,5		16,4			
Zott Sahne Joghurt Erdbeer Diät	Merkur	0,65 €	4,33 €	150	114	171	2,4	8		8			150
Zott Sahne Joghurt Erdbeer	Merkur	0,65 €	4,33 €	150	141	211,5	2,3	7,7		15,5			
Danone Obstgarten Diät Erdbeere	Spar	0,65 €	5,20 €	125	62	77,5	6	0,4	0,3	9,8	8,2		125
Danone Obstgarten Erdbeere	Spar	0,65 €	5,20 €	125	119	148,75	4,7	4	2,6	16	15,2		
Hochwald Sahne Wunder Diät	Merkur	1,39 €	5,56 €	250	266	1064	2,3	26,5		4,6			263
Rama Cremefine	Merkur	1,69 €	6,76 €	250	255	1020	1,5	25		7			
Spar Diät Joghurt Erdbeer/Johannisbeer	Spar	0,45 €	1,80 €	250	44	110	4	0,1	0	5,8	5,5		1,2
Spar Erdbeer Fruchtojoghurt	Spar	0,75 €	1,50 €	500	94	470	2,8	2,6	1,6	14,4	13,9		1,2
Dr.Oetker Nasch Premium Eis	Merkur	2,49 €	3,32 €	750	193	1447,5	3,2	11,6		21,1		9,9	1,8
Eskimo Eisdessert	Merkur	1,69 €	3,38 €	500	80	400	1	3,5	3	11	11		

¹ alle Angaben in Gramm

² alle Angaben in g/100g

Tabelle 24 Nährwert- und Preisvergleich von Getränken

Produkt	Vertrieb	Preis	Preis/kg bzw L	Gebinde ¹	kcal/100g	kcal/Gebinde	Eiweiß ²	Fett ²	ges. FS ²	KH ²	Zucker	Fruktose	1 BE /100ml
Darbo Diabetiker Hollunderblütensirup	Spar	4,69 €	9,38 €	500	309	1545	0,2	0	0	77	77	72	15,5
Spar Hollunderblütensirup	Spar	1,79 €	2,56 €	700	304	2128	0	0	0	74,7	73		
Darbo Diabetiker Himbeersirup	Spar	4,69 €	9,38 €	500	318	1590	0,7	0,2	0	78	78	76	15,5
Mautner Markoff Himbeersirup	Merkur	1,89 €	2,70 €	700	321	2247	0,2	<0,1	<0,1	77,4	77,3		
Schneekoppe Cappuchino	Merkur	3,29 €	43,28 €	76	345	262,2	21	12		39		9	33
Nescafe Cappuchino classico	Merkur	3,99 €	9,98 €	400	393	1572	11	11,4	11	61,7	55,5		
DAB Diätbils	Merkur	4,68 €	2,36 €	6x 330	33,5	110,55				0,7			
Pilsener Lagerbier*			1,62 €		43	215				3,1			

¹ Angaben in Gramm bzw. ml

² Angaben in g/100g bzw. g/100

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Schürrer Claudia
Geburtsdatum: 13.08.1981 in Vöcklabruck
Nationalität: Österreich
Familienstand: ledig

Ausbildung:

1987-1991 Volksschule Wolfsegg
1991-1995 Hauptschule Wolfsegg
1995-1999 Oberstufenrealgymnasium Vöcklabruck (naturwissenschaftl. Zweig)
1999-2012 Diplomstudium Ernährungswissenschaften an der Universität Wien

Berufstätigkeit, Praktika:

07/2001 - 08/2001 Firma Michelin Bürohilfe
01/2002 - 02/2002 Firma Michelin Bürohilfe
07/2004 - 08/2004 Praktikum Lenzing AG im Bereich Prozessentwicklung
12/2004 - 03/2007 Cabaret Renz Service
03/2007 - 05/2007 Hanna´s Plan Cateringmitarbeiterin
06/2007 Praktikum Forum ErnährungHeute
seit 05/2007 Selbstständig Bar/Cafe Lebemann und Hirn

