



# Inhalt

<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>III</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 PERSÖNLICHE VORSTELLUNG .....	- 3 -
1.2 MOTIVATION .....	- 3 -
<b>2 KOHLEHYDRATVERDAUUNG BEIM GESUNDEN .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>3 DIABETES .....</b>	<b>- 6 -</b>
3.1 GESCHICHTE .....	- 6 -
3.2 PHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN UND NICHTMEDIKAMENTÖSE THERAPIEN.....	- 7 -
3.3 DIAGNOSTIK UND NORMWERTE.....	- 11 -
3.3.1 MÄßEINHEITEN.....	- 12 -
3.3.2 MESSMETHODEN .....	- 13 -
<b>4 GESUNDHEITLICHES POTENTIAL VON BETA-GLUCAN.....</b>	<b>- 15 -</b>
4.1 BLUTZUCKERSENKUNG .....	- 15 -
4.2 CHOLESTERINSENKUNG .....	- 15 -
4.3 WEITERE MECHANISMEN.....	- 15 -
4.3.1 WIRKUNG KURZKETTIGER IM DARM ERZEUGTER FETTSÄUREN .....	- 16 -
4.3.2 CHEMOPRÄVENTIVE EFFEKTE .....	- 16 -
4.4 HEALTH CLAIMS ZU $\beta$ GLUCAN .....	- 16 -
<b>5 DER SELBSTVERSUCH .....</b>	<b>- 17 -</b>
<b>6 DIE BACKWAREN BEIM SELBSTVERSUCH .....</b>	<b>- 18 -</b>
6.1 HERKÖMMLICHE BACKWAREN .....	- 18 -
6.2 HAFERBROT .....	- 20 -
6.2.1 HINTERGRUND UND HERSTELLUNG .....	- 20 -
6.2.2 SENSORISCHE BEPROBUNG.....	- 22 -
6.2.3 REZEPT (AUSDRUCK AUS UNSEREM REZEPTCOMPUTER).....	<b>FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>
6.3 EIWEIF-POWER-BROT.....	- 23 -
6.3.1 HINTERGRUND UND HERSTELLUNG .....	- 23 -
6.3.2 REZEPT (AUSDRUCK AUS UNSEREM REZEPTCOMPUTER).....	<b>FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>

<b><u>7</u></b>	<b><u>DURCHFÜHRUNG UND AUSWERTUNG DES SELBSTVERSUCHS.....</u></b>	<b><u>- 26 -</u></b>
<b>7.1</b>	<b>DURCHFÜHRUNG TESTREIHE 1.....</b>	<b>- 28 -</b>
7.1.1	HERKÖMMLICHE BACKWAREN .....	- 29 -
7.1.2	HAFERBROT .....	- 30 -
7.1.3	EIWEIß-POWER-BROT.....	- 31 -
<b>7.2</b>	<b>DURCHFÜHRUNG TESTREIHE 2.....</b>	<b>- 32 -</b>
7.2.1	KONTROLLWERT NORMALE BACKWAREN MIT 3 TABLETTEN A 500 MG METFORMIN/TAG.....	- 33 -
7.2.2	DINKEL-PUR-BROT.....	- 34 -
7.2.3	HAFERBROT .....	- 35 -
7.2.4	EIWEIß-POWER-BROT.....	- 36 -
<b><u>8</u></b>	<b><u>ABSCHLIEßENDE BEWERTUNG .....</u></b>	<b><u>- 37 -</u></b>
<b>8.1</b>	<b>HAUSARZT, DR. VEIT MIKYSKA.....</b>	<b>- 41 -</b>
<b>8.2</b>	<b>DIABETOLOGE PETER SAGEMÜLLER.....</b>	<b>- 42 -</b>
<b><u>9</u></b>	<b><u>ZUSAMMENFASSUNG .....</u></b>	<b><u>- 44 -</u></b>

## Literaturverzeichnis

(18. Februar 2017). *Apotheken Umschau Diabetes Ratgeber*. Abgerufen am 22. Juni 2018

DTH Diabetiker Thüringen, e. (kein Datum). Abgerufen am Juni 2018 von [www.diabetiker-th.de](http://www.diabetiker-th.de)

Eisenhut, D. C. (kein Datum). *Lernort-MINT*. Von <http://www.lernort-mint.de> abgerufen

Gutsch, I. (2013). *Diabetes. Die wahren Ursachen erkennen und erfolgreich behandeln*. Emmendingen: Hans-Nietsch-Verlag.

Kerner, W., & Brückel, J. (2011). Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus. In *Diabetologie* (S. 107-110).

Peter Kölln KGaA. (2012). *Beta-Glucan aus Hafer*. Elmshorn: Ernährung Umschau.

Schlörmann, W., & Gleis, M. (2017). *Gesundheitliches Potenzial von Beta-Glucan aus Gerste und Hafer*. Wiesbaden: Ernährung Umschau international.

Diabetes-News Recherche vom 14.8.2018

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Diabetes-Diagnose Schritt für Schritt (Kerner & Brückel, 2011)	- 11 -
Abbildung 2: Flyer Dinkel-Pur Brot, Vorder- und Rückseite	- 19 -
Abbildung 3: Flyer Haferbrot, Vorder- und Rückseite	- 21 -
Abbildung 4: Flyer Eiweiß-Power-Brot, Vorder- und Rückseite	- 24 -
Abbildung 5: Protokoll und Auswertung 1 herkömmliche Backwaren 03.03. bis 05.03.	- 29 -
-	
Abbildung 6: Protokoll und Auswertung 1 Haferbrot 09.03. bis 12.03.	- 30 -
Abbildung 7: Protokoll und Auswertung 1 Eiweiß-Power-Brot 13.03. bis 15.03.	- 31 -
Abbildung 8: Auswertung 2 Normale Backwaren mit Metformin 07.05. bis 09.05.	- 33 -
Abbildung 9: Auswertung 2 Dinkel-Pur-Brot ohne Metformin 10.05. bis 12.05.	- 34 -
Abbildung 10: Auswertung 2 Hafer Brot ohne Metformin 15.05. bis 17.05.	- 35 -
Abbildung 11: Auswertung 2 Eiweiß-Power-Brot ohne Metformin 18.05. und 19.05.	- 36 -
Abbildung 12: HbA1c-Werte im ersten Selbstversuch	- 37 -
Abbildung 13: HbA1c-Werte im zweiten Selbstversuch	- 38 -
Abbildung 14: Vergleich erster und zweiter Selbstversuch	- 40 -

# 1 Einleitung

Schon in der Antike sind uns erste Überlieferungen von Aretaios über den Diabetes belegt. „Der Diabetes ist eine rätselhafte Erkrankung...der Tod ist unausweichlich“. Aber noch viel länger gibt unser tägliches Brot den Menschen nicht nur Nahrung, sondern noch viel mehr. Wie lässt sich heute in einer Zeit, in der die Brotumsätze immer mehr rückläufig sind, alle Welt sich in Low Carb und immer wieder neuen backwaren-kritischen Verschwörungstheorien versteigt, das alte Vertrauen zu unserem ehemals wichtigsten Lebensmittel Brot wieder zurückgewinnen? Noch dazu da ja wirklich der Konsum von Kohlenhydraten im Allgemeinen und bei Diabetikern im ganz besonderen doch deutlich reduziert werden sollte?

Für alle Diabetiker ist die Ernährung neben der Medikation eines der wichtigsten Themen im täglichen Leben. Hier entscheiden sich die täglichen und quartalsmäßigen Blutzuckerwerte jeden Tag aufs Neue durch die Ernährung. Obwohl ich ja seit mehreren Jahren Diabetiker Typ 2 bin, gleichzeitig aber auch Bäcker- und Konditormeister, habe ich die Dramatik dieses Zwiespalts erst im letzten halben Jahr so richtig realisiert. Auch ich dachte über die ersten Jahre meiner Erkrankung „so schlimm ist so ein bisschen Brot zusätzlich doch nicht“. Welch fatale Fehleinschätzung dies war, hat mir erst mein Diabetologe Herr Peter Sagemüller in mehreren Ernährungsberatungen ausführlich erläutert.

Je mehr ich mich mit meinem Diabetes befasst habe, desto mehr interessierte mich die Situation wie Kohlenhydrate aus Backwaren sich beim Diabetiker und besonders in meinem Körper auswirken. Durch die Weiterbildung zum staatlich geprüften Brotsommelier reifte die Idee dieses Zusammenspiel genauer zu untersuchen. Für diese Untersuchung bietet sich hervorragend meine eigene persönliche Situation an. Zum einen sind meine Diabeteswerte mittlerweile im sehr guten Bereich, zum anderen bin ich hier nun doch der Experte für Brot und Backwaren. Noch dazu habe ich in den letzten Jahren hierzu schon bei der Entwicklung verschiedener Brote doch verschiedene Vorarbeiten geleistet.

Wie aber einen Selbstversuch auf den Weg bringen? Hier ist es zu allererst ganz wichtig, denke ich, alle Kohlenhydrate nur durch die ausgewählten Backwaren zu essen, und noch dazu müssen diese aber wirklich unterschiedliche Qualitäten in der Kohlenhydratzusammensetzung aufweisen. Wie erfolgt die Erfassung und Aufzeichnung der Werte, sowohl unter Tags auch in der Nacht? Wie erhalte ich Tagesdurchschnittswerte die ich dann zueinander in einen Vergleich setzen kann? Hier nun begannen die Gespräche mit meinem Hausarzt, meiner befreundeten Diätassistentin und schließlich die Suche nach einer Betreuung in der Weiterbildung zum Brotsommelier. Mit Frau Hund erarbeitete ich dann die grobe Gliederung und wir strukturierten das weitere Vorgehen.

So war nach vielen Überlegungen die Idee geboren in einem begrenzten Zeitfenster auf meine Diabetesmedikamente zu verzichten, dabei aber exakt definierte Backwarenmengen zu essen. Diese Backwaren sollten im Versuchszeitraum weitestgehend die komplette Kohlenhydrataufnahme aus Stärke sein. Bei den Überlegungen welche Brote es sein sollten, kristallisierten sich 3 verschiedene Brote heraus. Die Blutzuckerwerte wollte ich durch einen Sensor mit Ausleseeinheit erfassen und damit dokumentieren. Alles weitere, also die Praktikabilität des ganzen Versuchs, die Art der Auswertung aber auch die Vereinbarkeit mit der täglichen Arbeit wollte ich vor Abgabe des Themas in einem ersten Selbstversuch ausprobieren, denn ich war mir überhaupt nicht sicher ob dies grundsätzlich ein gangbarer Weg sei.

Eine weitere anschließende Messreihe sollte der eigentliche Selbstversuch dann sein. Mein Wunsch war es, eine erkennbare Reduzierung meiner Blutzuckerwerte, vor allem bei der Einnahme der Kohlenhydrate aus meinem Eiweiß-Power-Brot, festzustellen. Ob sich durch die Ernährung mit meinem Haferbrot eine Veränderung erkennen lassen würde, sollte sich zeigen.

Meine Abschlussarbeit sollte aber auch den Diabetes grundsätzlich darstellen, und dem Leser einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung bis zum aktuellen medizinischen Stand mitgeben.

Die Verdauung der Kohlenhydrate sowohl beim Gesunden wie auch beim Diabetiker, aber auch die Erkennung, Diagnose und die Messsysteme der Diabetes Diagnostik wollte ich abrundend erklären.

Ein ganz wichtiger Teil sind dann die Vorstellungen meiner im Selbstversuch gegessenen Brote mit einem Überblick über die Herstellung, den Rezepturen, Verfahrenstechniken bis hin zur sensorischen Beprobung. Nach den Erläuterungen der Schwierigkeiten, Einschränkungen und Unsicherheiten während der Versuchsphasen komme ich zur abschließenden Betrachtung und dem doch sehr guten Ergebnis.

Viel Spaß beim Lesen.

## 1.1 Persönliche Vorstellung

Mein Name ist Wolfgang Schlegl, Bäcker- und Konditormeister, in Neuburg an der Donau. Ich führe eine mittelständische Bäckerei in der 4. Generation.

Unsere Bäckerei befindet sich in einem fast 400 Jahre alten herrschaftlichen Haus, mitten in Neuburg an der Donau. Diesen Betrieb habe ich 1993 von meinem Vater Ottmar Schlegl übernommen und leite ihn gemeinsam mit meiner Frau Silvia. Unser ältester Sohn, Sebastian, 27 Jahre alt, ist als Elektroingenieur bei Osram in Regensburg beschäftigt. Der jüngere, Maximilian, 25 Jahre alt, absolvierte in Weinheim 2018 die Ausbildung zum Bäckermeister und wird in einigen Jahren unsere Bäckerei weiterführen.



Mein Anspruch ist es, Backwaren mit so wenig Convenience wie möglich herzustellen. Aktuell verzichten wir vollständig auf Emulgatoren, stellen unsere Vormischungen selbst her und säuern alle Brote ausschließlich mit Vollsauerführungen. Als mein persönliches Ziel habe ich mir vorgenommen, meine Kunden in Backkursen und Vorträgen noch besser zu informieren und sie von der Qualität unserer Backwaren zu überzeugen.

## 1.2 Motivation

Vor über 3 Jahren bin ich ganz plötzlich und vielleicht auch erblich bedingt zum Diabetiker Typ 2 geworden. Aus diesem Grund habe ich mich intensiv mit meiner Krankheit dem Diabetes beschäftigt. Für mich als Bäcker, der am liebsten zu jeder Mahlzeit die verschiedensten Formen von Brot aß, war es ein herbes Frusterlebnis, dass ich meinen Kohlenhydratverzehr nun dramatisch einschränken musste.

Das war der Anstoß mich mit verschiedenen Broten zu befassen, die besser für Diabetiker geeignet sind. Nachdem ich hierzu in den letzten Jahren ein Eiweißbrot entwickelt hatte, brachte mich mein Diabetologe auf die Idee ein hundertprozentiges Haferbrot zu entwickeln.



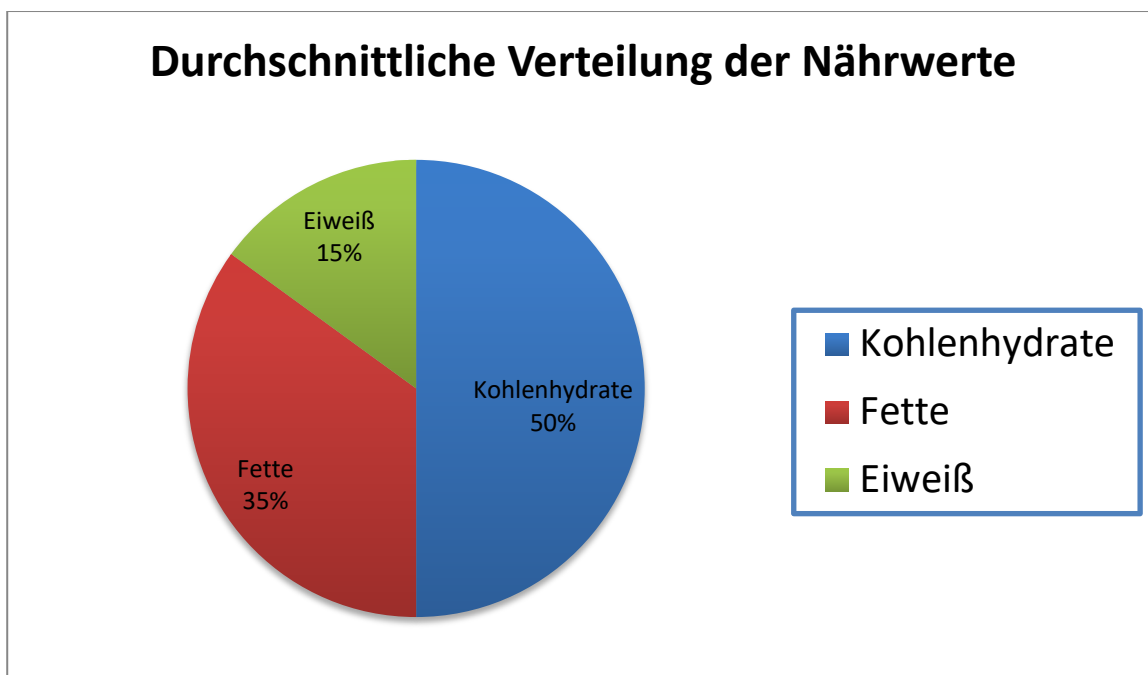
Und so war die Idee geboren, die direkte Einwirkung von verschiedenen Broten auf den Blutzuckerspiegel in einem Selbstversuch auszuprobieren und zu vergleichen.

Des Weiteren war ich schon immer jemand, der bei einem gesundheitlichen Problem nicht nur der Schulmedizin vertraut, sondern auch alternative Heilmethoden in Betracht zieht. So habe ich, angeregt durch meinen Diabetologen, Herrn Peter Sagemüller, mit dem Leberfasten nach Dr. Worm angefangen. Dadurch verbesserten sich meine Blutwerte dramatisch, bei gleichzeitiger Halbierung meiner Diabetesmedikation. Durch die intensive Beschäftigung mit meiner Krankheit habe ich viel Wissenswertes über verschiedenste Kohlenhydrate, deren Verdauung und Wechselwirkungen gewonnen.

Hieraus resultiert auch mein Interesse an flankierenden nichtmedikamentösen Therapien.

## 2 Kohlehydratverdauung beim Gesunden

Mit der Nahrung nehmen wir verschiedene Nährstoffe auf, die wir täglich benötigen. Durchschnittlich besteht diese aus 50 % Kohlenhydraten, 35 % Fett und 15 % Eiweiß. Das zeigt, dass der Kohlenhydrataufnahme im menschlichen Organismus eine wesentliche Rolle zukommt. Kohlenhydrate sind Vielfachzucker, Mehrfachzucker und Einfachzucker. Die unverdaulichen Kohlenhydrate werden als Ballaststoffe bezeichnet. Um die Vielfachzucker weiter aufzuspalten besitzt der Mensch Verdauungsenzyme. Die wichtigsten Kohlenhydrate sind Glucose, Fructose und Galaktose. (Eisenhut)



Der wichtigste Einfachzucker ist die Glucose, sie liefert die einfachste, direkt verwertbare Energie und ist somit unser Hauptenergielieferant im menschlichen Körper. Gehirn und Blut beziehen ihre Energie aus Glucosemolekülen, aber auch als Baustoff ist sie unersetzlich.

Die Verdauung beginnt bereits im Mund durch die Speichelamylase. Hierbei wird die aufgenommene Stärke durch Hydrolyse schon in kleinere Kohlenhydrateinheiten aufgespalten. Aufgrund des stark sauren Milieus im Magen findet dort keine Kohlenhydratverdauung statt. Die weitere Zerkleinerung erfolgt im Darm. Im oberen Dünndarm werden durch intestinale Verdauungsenzyme die vorverkleinerten Kohlenhydrate bereits in die kleinsten Einheiten (Glucose und Fructose) aufgespalten. Diese werden dann im Darm resorbiert und von den Zellen der Intestinalmukosa zur Leber weitertransportiert. (Eisenhut)

Dort erfolgt die Aufnahme sehr rasch. Auf diese Weise gelangen große Mengen an Glucose schnell in die Leber, wo es nun 3 Möglichkeiten der Weiterverarbeitung gibt.

Erste Möglichkeit ist der direkte Weitertransport an die Körperzellen um diese mit Energie zu versorgen.

Ebenso kann sie als Glykogen gespeichert werden. Hier erfolgt die Speicherung etwa zu 1/3 in der Leber und die restlichen 2/3 werden in den Muskeln gespeichert. Sind diese Speicher voll erfolgt als dritte Möglichkeit die direkte Umwandlung in Fett.

Bei einem gesunden Menschen kann etwa 1 g Glucose pro Stunde und kg Körpergewicht aufgenommen werden, ohne dass der Blutzuckerspiegel im Blut wesentlich ansteigt. Allein durch diese Aufnahme werden ungefähr  $\frac{1}{4}$  davon verbraucht. Weitere 150 g werden als Glykogen in der Leber gespeichert. Ist dieser Speicher gefüllt, erfolgt der Umbau des noch übrigen Glykogens durch die Lipogenese in Fett. Unser Körper speichert dieses Fett nun in Muskeln, Fettgewebe oder auch in der Leber.

Die Glucose im Körper steht als sogenannter Blutzucker allen Zellen zur Verfügung. Die meisten Zellen benötigen hier für die Aufnahme ein Transportprotein. Diese Funktion übernimmt bei Muskelzellen und Fettgewebe indirekt das Insulin. In Leber, Gehirn und Erythrozyten ist der Glucosetransport unabhängig vom Insulin.

Die Glucosekonzentration in unserem Körper befindet sich in einem fließenden Gleichgewicht. So wird Glucose in Glykogen umgewandelt und gespeichert, oder auch weiter in Fett umgewandelt. So erfolgt dann eine Speicherung für „schlechte“ Zeiten. Gleichzeitig kommt vom Darm neue Glucose nach und versorgt den Körper permanent mit Energie. Erfolgt hier kein erneuter Zufluss wird das gespeicherte Fett in der Leber wieder zu Glucose rückgebaut.

Diese Zu- und Abflüsse werden so reguliert, dass der Blutzucker sich beim Gesunden in engen Grenzen bewegt. (Eisenhut)

## 3 Diabetes

### 3.1 Geschichte

Schon in der Antike sind uns erste Überlieferungen von Aretaios über den Diabetes belegt. „Der Diabetes ist eine rätselhafte Erkrankung...der Tod ist unausweichlich“. Im 17. Jahrhundert beschreibt Thomas Willis diese Erkrankung genauer, und erstmals den Urin von Diabetikern als „honigsüß“. Zu dieser Zeit war die Krankheit nicht heilbar. Thomas Willis (im englischsprachigen Raum hieß der Diabetes lange Zeit „Willis Disease“) hat zwar beobachtet, dass es Patienten bei einer kohlehydratreduzierten Diät vorübergehend besser erging, erkannte aber die Zusammenhänge noch nicht. Gleichwohl vermutete er im Gegensatz zu seinen Kollegen, dass die Ursache bereits im Blut der Patienten liegen müsse. Die damalige weit verbreitete Meinung sah noch die Ursache der Erkrankung in den Organen. Erst 1788 wird erstmalig ein Zusammenhang zwischen Diabetes und der Erkrankung der Bauchspeicheldrüse erkannt. Ab diesem Zeitpunkt experimentieren die Forscher mit Extrakten der Bauchspeicheldrüsen von Kälbern und Schweinen. (DTH Diabetiker Thüringen)

1875 werden wichtige Prinzipien zur Diabetesbehandlung erkannt die bis heute noch ihre Richtigkeit haben. Dies sind vor allem: Eine spezielle Diät, die Bedeutung einer Gewichtsreduktion, körperliche Aktivität, Stoffwechselkontrolle und Schulung der Patienten. 1902 erkennt Carl von Noorden, dass eine Diäthaferkur den Blutzuckerspiegel senken kann. (DTH Diabetiker Thüringen)

Medizinisch werden in den zurückliegenden 100 Jahren die Forschungen so weitergetrieben, dass wir unseren heutigen Stand der Medizin erreicht haben. Die heutigen verfügbaren Insuline lassen Diabetes Patienten mittels einer Insulin-Spritzentherapie wieder ein fast normales Leben führen. Bei Typ 1 Patienten werden die Insuline gespritzt, bei Typ 2 Patienten gibt es eine Vielzahl von oralen Medikamenten. Eine der weit verbreiteten Standardtherapien ist die Verabreichung von Metformin. Aber auch Sulfonylharnstoffe oder DPP4-Hemmer sind häufig verabreichte Medikamente. Diese verschiedenen Medikamente werden oftmals auch in Kombinationen untereinander verabreicht.

Allgemein ist leider immer noch ein Hauptaugenmerk der Pharmaindustrie darauf ausgerichtet, immer neue, teurere „bessere“ Therapien zu entwickeln, um in erster Linie damit Geld zu verdienen.

Der Ansatz, durch intensive Patientenschulung, Kohlenhydratreduzierung, Ernährungsumstellung und Bewegung eine Verbesserung der Blutzuckerwerte zu erreichen wird zwar überall geschult, findet aber bei noch viel zu wenigen Diabetologen Anwendung in den Therapien.

Hier ist wahrscheinlich einfach die Bequemlichkeit des Patienten, die gewohnte Lebensweise radikal zu verändern, viel zu hinderlich. Stattdessen gibt es für steigende HbA<sub>1c</sub>-Werte bessere, neue Medikamente und so weiter...

Ich persönlich hatte richtiges Glück. Mein Hausarzt vermittelte mich an einen Diabetologen weiter, der laut eigenen Aussagen zurzeit mehr Medikamente absetzt oder reduziert, als neu verschreibt. Erst durch ihn und seine doch sehr anschaulichen Schulungen, und, ja richtig, emotionalen Fortbildungen, begann bei mir das Verständnis für meinen Diabetes zu wachsen.

Nun aber wieder zurück zur Kohlenhydratverdauung beim Diabetiker:

### **3.2 Physiologische Grundlagen und nichtmedikamentöse Therapien**

Beim Diabetiker wird der Zucker noch ganz normal im Blutkreislauf absorbiert. Das Insulin jedoch ist dafür zuständig, dass die Glucose von den Körperzellen aufgenommen werden kann. Liegt zu wenig, oder gar kein Insulin mehr vor, sinkt die Glucoseaufnahme und die Glucose verbleibt im Blut. Beim Typ 2 Patienten kann das Insulin (auch teilweise) unwirksam werden, hier spricht man dann von der Insulinresistenz. Somit steigt der Blutzuckerwert an. Damit steigen die Risiken für die Folgeerkrankungen dramatisch. Die häufigste Todesursache für den Diabetiker ist der Herzinfarkt. Hier fördern hohe Zuckerwerte eine Verkalkung der Arterien, diese können sich verschließen und es kommt zum Infarkt.

Aber auch das Schlaganfallsrisiko ist ganz erheblich, dies resultiert durch eine Verstopfung des Blutstroms zum oder ins Gehirn. Vor allem die LDL Cholesterinwerte müssen sorgfältig beobachtet und dabei meist reduziert werden. Weitere Erkrankungen wie Netzhautschädigungen, Nierenschäden, Diabetische Füße und Nervenschädigungen zeigen wie wichtig es ist, dass die Blutzuckerwerte korrekt eingestellt sind (Apotheken Umschau Diabetes Ratgeber, 2017).

Hier kommt den nicht medikamentösen Therapien doch eine ganz wichtige Bedeutung zu. Der Diabetiker ist ja auf ganz vielen Krankheitsbildern unterwegs, und überall wo ohne Medikamente eine bessere Einstellung erreicht werden kann, sollte dieser Ansatz verfolgt werden.

Bei den nicht medikamentösen Therapien gibt es eine unglaubliche Vielzahl. Für wen welche Ansätze interessant sind, hängt vor allem von dem Blickwinkel des Betrachters ab. Frau Ina Gutsch, beschreibt in ihrem Buch über den Diabetes eine sehr große Vielzahl von Ansätzen. Diese gehen von esoterischen Ansätzen, über Mineralstoffe, Umweltgifte bis zur Vermeidung von Mikrowellengeräten um hier nur einige zu nennen. Für mich sind diese Perspektiven dann vielleicht doch zu weit hergeholt. Ich berichte in den folgenden Kapiteln über die nichtmedikamentösen Therapieansätze die ich an mir selbst bereits ausprobiert habe, oder auch täglich anwende.

## **Leberfasten nach Dr. Worm**

Dazu hat mich mein Diabetologe Herr Peter Sagemüller angestoßen. Wie schon in dem Kapitel Kohlenhydrat Verdauung beim Gesunden erwähnt, werden zu viel gegessene Kohlenhydrate recht schnell in Fett umgewandelt, und die Leber opfert sich als Speicherplatz. Nun hat die Leber in ihrer Funktion im Körper aber auch eine ganz wichtige hormonelle Funktion. Wird die Leber „fett“ kann sie diese in dem Gefüge mit den anderen inneren Organen nur noch eingeschränkt ausüben, und es gerät das ganze System der Kohlenhydratverdauung durcheinander. Hier setzt nun das Leberfasten an. Genauso schnell wie die Leber das Fett einlagert, gibt sie es auch wieder ab. Schon bei einer 2-wöchigen Fastenkur können hier deutliche Reduzierungen des Leberfettes erzielt werden. Dabei nimmt der Patient nur 1000 Kalorien pro Tag zu sich. Dies geschieht zum ersten in Form von Eiweißshakes auf Haferbasis und zum zweiten durch viel Gemüse und Salat. Während dieser Kur nimmt der Teilnehmer keine weiteren Kohlenhydrate oder anderes Eiweiß zu sich. Ich erzielte damit nach Abschluss eine Halbierung meiner Medikation bei einer gleichzeitigen deutlichen Verbesserung meiner Blutzuckerwerte. Beim Leberfasten lässt sich der Erfolg (die Entfettung der Leber) durch ein einfaches vorher-nachher Ultraschallbild der Leber feststellen. Eine nicht verfettete Leber erscheint fast schwarz, je mehr Fett sie angesetzt hat desto heller wird sie abgebildet.

## **Bewegung oder körperliche Aktivität**

Dies ist die direkteste Möglichkeit seinen Blutzucker dramatisch zu reduzieren, für viele Patienten aber auch der schwierigste Weg. Denn hier muss jeder gegen den inneren „Schweinehund“ ankämpfen. Wie schon bei der Kohlenhydratverdauung erklärt, sind die aus der Kohlenhydrataufnahme entstandenen Zucker sofort als Muskelnahrung verfügbar. Wenn ich nun einfach losrenne, radle oder schwimme dann werden diese Zucker eben nicht in Fett umgewandelt und eingelagert, sondern einfach durch die Muskelarbeit „verbrannt“. Hiermit wird der aktuelle Blutzucker sofort und direkt reduziert. Der Diabetiker muss aber besonders beim Sport das Risiko der Unterzuckerung bedenken. Ich esse kurz vorher immer noch 3 Bissen Backware, bevor ich loslaufe, oder habe für unterwegs zur Sicherheit einen Riegel dabei.

## Die Ernährungsumstellung

Die dritte Säule, und eigentlich die Wichtigste ist die Ernährungsumstellung. Daran kommt kein Diabetiker wirklich vorbei. Wenn man ein Problem mit der Verdauung der Kohlenhydrate hat, sollte man sich dessen annehmen, und nicht einfach stärkere Medikamente „einwerfen“. Hier finde ich die sogenannte LOGI Essenspyramide nach Dr. Worm sehr empfehlenswert. Das LOGI (Low Glycemic and Insulinemic Diet) bedeutet in etwa kohlenhydratreduzierte insulinmedizinische Diät. Unter dem Strich eine deutlich zucker- und stärkerreduzierte Ernährung mit viel Gemüse und Eiweiß. Diese Ansätze sind in der sogenannten mediterranen Kost mit vielen Ähnlichkeiten ebenso enthalten.



Die Umstellung muss allerdings im Bewusstsein des Patienten ankommen, er muss sie verinnerlichen und dem entsprechend seine Essgewohnheiten umstellen. Es werden die Backwaren nicht komplett verteufelt, wie beispielsweise bei dem „idiotischen“ Buch „Weizenwampe“ oder anderen unwissenschaftlichen Pamphleten. Allgemein sind Kohlenhydrate eine wertvolle Ernährung und auch für unseren Körper äußerst wichtig. Sie werden nur oft in zu großen Mengen gegessen, oder getrunken. Mindestens aber genauso wichtig ist die Umstellung von schnell verfügbaren Kohlenhydraten zu langsam verfügbaren. Das einfachste Beispiel hierfür ist der Verzehr einer „normalen“ Semmel aus Weißmehl Typ 550 oder einer Vollkornsemmel. Die

Kohlenhydrate aus der Weißmehlsemmel sind relativ schnell verfügbar und gelangen als Glucose dann auch schnell ins Blut, wogegen die aus dem Vollkornmehl deutlich mehr Zeit und Energie verbrauchen bis diese Kohlenhydrate dem Körper zur Verfügung stehen. So wird nicht nur der Blutzucker verzögert angehoben, es gelangt auch durch den zusätzlichen Energieverbrauch beim Aufspalten des Vollkorngetreides weniger Glucose ins Blut. In diesem Bereich haben wir Bäcker dann auch die Möglichkeit mit wertigeren Backwaren dem Kunden zusätzliche Alternativen anzubieten. Hier verweise ich gerne auf unsere Bio-Dinkel-Vollkornpalette und auf meine 3 vorgestellten Brote. Jedes für sich bietet dem Kunden, auch dem Nicht-Diabetiker, eine Vielfalt von Nutzen. Alle 3 Brote schmecken anders, gehen verschiedene Zielgruppen an und sind aber doch alle genauso für Diabetiker hervorragend geeignet.

### **Eigenkontrolle**

Mindestens genauso wichtig, wie die begleitenden nichtmedikamentösen Therapien, sind die regelmäßigen Kontrollen durch den betreuenden Hausarzt und oder den Diabetologen. Schon die Problematik, dass der Typ 2 Diabetes oft sehr lange gar nicht erkannt wird, dann zusätzlich in der Bevölkerung immer noch als viel zu harmlos betrachtet wird, verschlimmert oftmals die Situation. Schlechte Werte und Einstellung können das große Risiko zukünftiger Gefäßerkrankungen dramatisch erhöhen. In diesem Kontext müssen viele Funktionen des Körpers mit kontrolliert werden. Das geht über den Blutdruck, die Cholesterinwerte bis hin zum Fußpilz um nur einige zu nennen. Bei der Selbstkontrolle sind vor allem Dinge zu nennen, die der Diabetiker selbst machen kann. Zum einen der aktuelle Blutzuckerwert und dann vor allem das persönliche Körpergewicht. Von größter Wichtigkeit aber ist die regelmäßige Kontrolle des HbA1c-Wertes.

### 3.3 Diagnostik und Normwerte

#### Diabetes-Diagnose

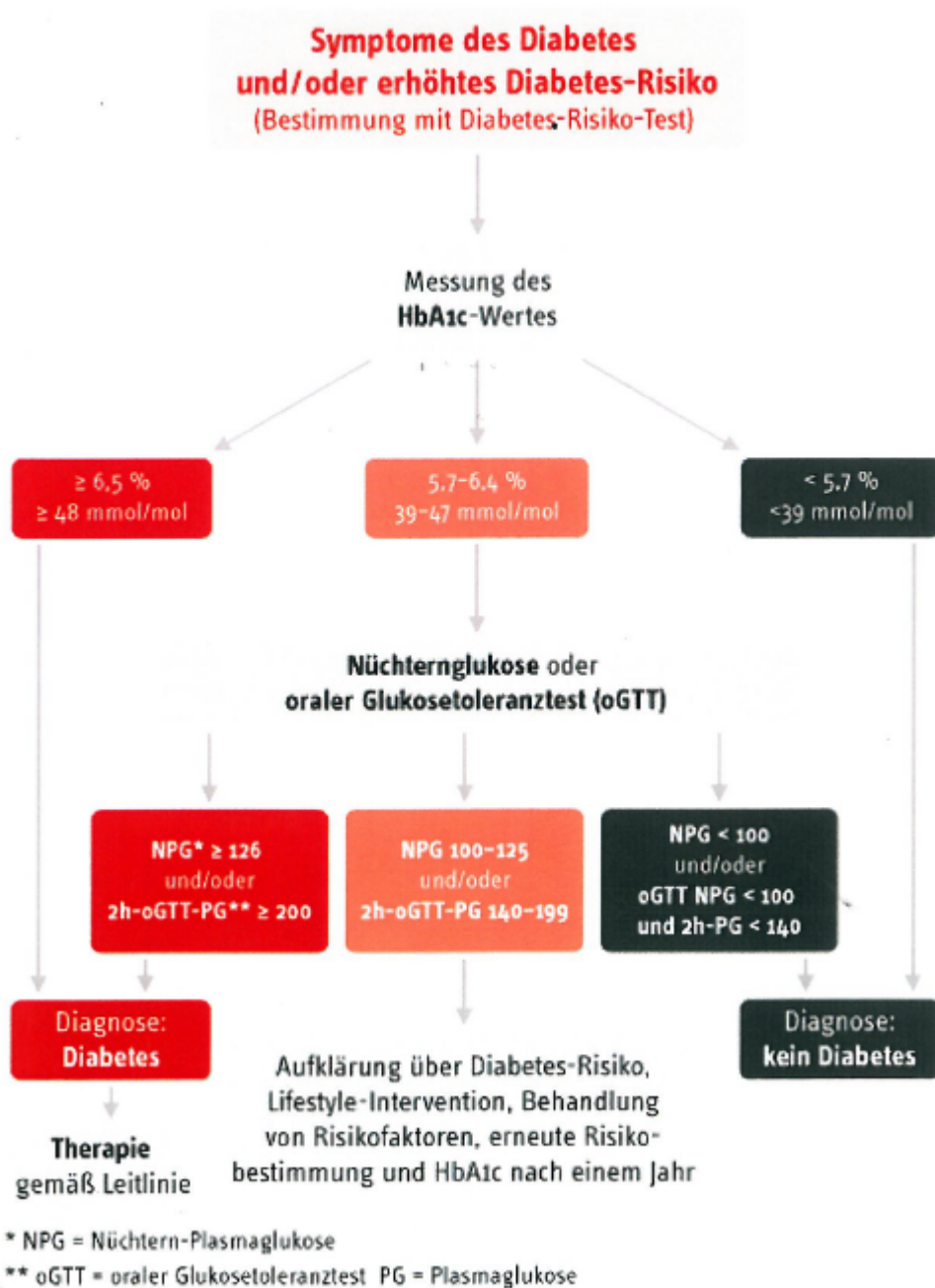


Abbildung 1: Diabetes-Diagnose Schritt für Schritt (Kerner & Brückel, 2011)



Die Diagnose des Diabetes ist eigentlich „relativ“ einfach. Hier gibt es zum Ersten den Nüchternblutzuckerwert, dieser liegt bei einem gesunden Menschen knapp unter 100. Ab einem Wert von 126 spricht man von der Diagnose Diabetes. In dem Zwischenbereich erfolgt eine Aufklärung über das Diabetes Risiko mit der Ermahnung an den Patienten die Risikofaktoren zu beachten, Gewicht zu reduzieren, die Ernährung umzustellen und die Werte weiterhin zu kontrollieren.

Der zweite Wert der zur Diagnosestellung herangezogen wird, ist der HbA1c-Wert. Dieser spiegelt einen Durchschnitt der letzten 3 Monate wieder. Liegt er unter 5,7%, dann hat der Patient keinen Diabetes. Ab 6,5 % spricht man von Diabetes. In dem Zwischenbereich liegt man wieder, wie oben beschrieben, im Bereich des Risiko Diabetes.

Hat der Diabetiker Typ 2 einen Wert unter 7%, ist die Einstellung mit Medikamenten und der Lebensweise in Ordnung und man geht davon aus, dass das Risiko von Gefäßerkrankungen damit akzeptabel ist.

### **3.3.1 Maßeinheiten**

Der akute Blutzuckerwert ist vor allem für die Diabetiker Typ 1 äußerst wichtig. Der Typ 1 Patient muss unbedingt eine Unterzuckerung vermeiden um dauerhafte Hirnschädigungen nicht zu erleiden. Für diesen aktuellen Blutzuckerwert gibt es 2 verschiedene Maßeinheiten. In Deutschland, den USA und Österreich werden die aktuellen Blutzuckerwerte in mg/dl angegeben. Dies ist die ältere Maßeinheit. Die neuere Angabe ist in mmol/l, welche eigentlich fast im kompletten Rest der Welt Anwendung findet. Beide Werte können über den Faktor 18,2 umgerechnet werden.

Für mich als Diabetiker Typ 2 ist jedoch der HbA1c Wert deutlich wichtiger. Da beim Typ 2 Patienten die Unterzuckerung nur sehr selten vorkommt, stellt diese für mich eigentlich keine Gefährdung dar. Ein dauerhaft zu hoher HbA1c Wert aber verursacht Langzeitschädigungen an den Gefäßen und eine Vielzahl von weiteren Erkrankungen. Beim Diabetiker befindet sich zu viel Glucose im Blut. Diese Glucose, also der gelöste Traubenzucker, lagert sich in der Blutbahn an das Hämoglobin, den roten Blutfarbstoff an. Das führt zu einer dauerhaften Anlagerung, und diese wird bei der Feststellung des HbA1c-Wertes ermittelt. Da sich die roten Blutkörperchen alle 3 Monate erneuern erhält man so mit dem HbA1c-Wert immer einen Rückblick über die letzten zurückliegenden 3 Monate der aufgelaufenen Blutzuckerwerte.

Der Langzeitblutzucker ist für alle Diabetiker das Maß der richtigen Einstellung mittels Medikation aber auch der eigenen Lebensweise, immer jedoch in der Vergangenheit. Hier spielen sowohl Ernährung wie vor allem auch die körperliche Aktivität eine wesentliche Rolle. Denn eigentlich kann man fast jeden Zuckerwert mit beispielsweise ausgedehnten Langstreckenläufen ganz locker

wieder in „normale“ Bahnen bringen. Hier ist aber wohl doch die persönliche Situation des Diabetikers meistens das „Handicap“.

### **3.3.2 Messmethoden**

Hier gibt es aktuell eigentlich 2 verschiedene Systeme. Zum einen das klassische, seit vielen Jahrzehnten bekannte Blutzucker-Messgerät (diese Messung wird meist „blutige“ Messung genannt). Hier wird mit einer kleinen Lanzette in einen Finger gepiekt. Ein Blutropfen tritt an der Oberfläche der Haut zu Tage. Gleichzeitig steckt man einen Messstreifen in das Messgerät. Nach kurzer Verweilzeit zeigt das Messgerät Bereitschaft an, und der Blutropfen wird an die dafür vorgesehene Stelle des Teststreifens gehalten. Dieser saugt sich in den Sensor ein, und nach kurzer Reaktionszeit zeigt das Messgerät den aktuellen Blutzuckerwert an. In einer Reaktionskammer reagiert das Blut in einem chemischen Prozess zwischen Enzymen und Traubenzucker. Dabei werden Elektronen freigesetzt und diese führen zu einem Stromfluss zwischen 2 Elektroden. Das Messgerät errechnet daraus den aktuellen Blutzuckerwert. Diese Geräte werden günstig verkauft, die Teststreifen bezahlt meist die Krankenkasse.

Die „neuere“ Art der Blutzuckermessung, welche vor allem für Diabetiker Typ 1 sehr wichtig ist (wegen der direkten Unterzuckerung), erfolgt über elektronische Auslesegeräte und Sensoren. Diese Sensoren werden im Unterhautfettgewebe platziert. Hier ist wichtig zu wissen, dass der Blutzucker zwischen Blut und Fettgewebe ungefähr 15 min. zeitverzögert ist. Das heißt die Blutzuckerwerte, die aktuell im Blut herrschen, werden circa 15 Minuten später im Fettgewebe dann dem Sensor angezeigt. Die Zuckerwerte werden gespeichert und dann über ein Lesegerät ausgelesen. Die Kombination aus Sensor und Lesegerät hat aber noch 2 weitere Vorteile. Zum einen werden die Werte über Nacht gespeichert, und können so am nächsten Morgen ausgelesen werden. Dies ermöglicht die Kontrolle einer eventuellen Unterzuckerung in der Nacht. Ein anderer großer Vorteil vor allem für Diabetiker Typ 1 ist die Warnfunktion bei Unterzuckerung. Hierbei wird der Patient durch einen Piep Ton gewarnt, wenn sein Zuckerwert dabei ist einen eingestellten Schwellenwert zu unterschreiten. Je nach Fabrikat hält der Sensor 1 bis 2 Wochen, kann auch während dem Baden oder Duschen getragen werden, und erleichtert dem Patienten den Umgang mit seiner Krankheit ungemein. Ein Wermutstropfen dieser Messtechnik ist die Ungenauigkeit. War diese zu Beginn der Markteinführung noch um 15% gelegen, so erreichen neueste Sensorgeräte nun „nur“ noch +/- 5% Abweichung. Selbst diese Abweichung befreit vor allem die Typ 1 Patienten nicht von „blutigen“ Kontrollmessungen. Auch hier hat jeder Patient den Stress mit einer Krankenkasse, wer was bezahlt. Alle 2 Wochen ist ein neuer Sensor für ca. 50€ fällig. Warum die Funktionsdauer so kurz ist verstehen viele Patienten nicht.

Das folgende Foto zeigt den FreeStyle Libre Sensor, angebracht am rückwärtigen Oberarm (im Unterhautfettgewebe) mit der dazugehörigen Ausleseeinheit.



### **Und was kommt in Zukunft?**

Schon länger gibt es Gerüchte um eine „besondere“ Apple Watch, die angeblich Tim Cook am Arm tragen soll. Diese oder ein Zusatzgerät sollen aktuell schon im Testversuch die Zuckerwerte anzeigen. Hier erfolgt die Erfassung des Blutzuckerwertes wahrscheinlich über eine besondere LED. Die Messung wird an der Oberfläche der Haut erfolgen. Aber wer weiß hier schon genaueres? Ich würde mir eine solche Uhr sofort kaufen. Direktes sofortiges Messen, ohne piksen oder einen aufgeklebten Sensor auf der Haut, der noch dazu dauernd wieder erneuert werden muss. Es hört sich schon klasse an. Bei den vielen Millionen von Diabetikern, was für ein gigantischer Markt.

## **4 Gesundheitliches Potential von Beta-Glucan**

Viele Studien zeigen mittlerweile, dass sich die Krankheitswerte zahlreicher chronischer Krankheiten verbessern, wenn Vollkornprodukte oder auch Vollkornbackwaren gegessen werden, können. Hierfür sind vor allem, neben den Vitaminen, die Ballaststoffe verantwortlich. Dem, vor allem in Gerste und Hafer vorhandenen, löslichen Ballaststoff Beta-Glucan wird, in Bezug auf Diabetes Mellitus, eine positive gesundheitliche Wirkung zugeschrieben. Es erfolgt eine Senkung der Glucosewerte und ebenfalls eine Absenkung des Cholesterinwertes.

Die Gerste hat zwar noch höhere Beta-Glucan Werte als der Hafer, stellt aber für den Bäcker auf der backtechnologischen Seite deutlich mehr Probleme. Ein hundertprozentiges Gerstenbrot ist für das allgemeine Geschmacksempfinden einfach nicht essbar. Es würde viel zu strohig und kratzig schmecken. Wenn ich nun die Gerste aber wieder mit anderen Getreidearten vermische um hier geschmacklich eine Verbesserung zu erreichen, fehlen mir aber in der Gesamtbetrachtung die Beta-Glucan Mengen um den Health Claim zu erreichen. (Schlörmann & Gleis, 2017)

### **4.1 Blutzuckersenkung**

Beta-Glucan wirkt senkend auf die postprandialen Blutglucosekonzentration, da durch die hohe Viskosität des Ballastoffs der Nahrungsbrei schlechter mit Verdauungsenzymen durchmischt wird. Zusätzlich wird hiermit auch die Magenentleerung verzögert. Gleichzeitig verlangsamt dies den Stärkeaufschluss und die Glucose-Absorption im Darm. Das alles zusammen führt zu einer früheren Sättigung. Somit wird auch weniger Nahrung zugeführt. (Schlörmann & Gleis, 2017)

### **4.2 Cholesterinsenkung**

Hier beruht der gesundheitliche Effekt des hochmolekularen Beta-Glucans auf der besonderen Viskosität in wässrigen Lösungen. Im oberen Gastrointestinaltrakt wird durch diese erhöhte Viskosität des Nahrungsbreis eine vermehrte Bildung von Gallensäure angeregt, welche nachfolgend dann ausgeschieden wird. Diese Gallensäure wird nun aus dem Cholesterin neu gebildet, was dann schließlich zur einer Senkung des Cholesterins im Blut führt. In mehreren Studien wurden signifikante Reduktionen sowohl von Gesamt- wie auch dem LDL-Cholesterin nachgewiesen. (Schlörmann & Gleis, 2017)

### **4.3 Weitere Mechanismen**

Hier sind noch 2 zusätzliche Nebeneffekte erwähnenswert, diese beschreibe ich in den kommenden 2 Absätzen.

### **4.3.1 Wirkung kurzkettiger im Darm erzeugter Fettsäuren**

Durch die Fermentation des Beta-Glucans im Kolon, werden kurzkettige Fettsäuren gebildet, welche als Signalmoleküle ebenfalls den Glucose- und Cholesterinmetabolismus beeinflussen. Dabei werden Hormonkonzentrationen erhöht, welche einerseits die Insulinkonzentration erhöhen, andererseits auch die Glucagonproduktion im Pankreas verringern. Alles steht somit im Zusammenhang mit Appetit und Sättigungsregulation durch die im Darm gebildeten kurzkettigen Fettsäuren. (Schlörmann & Glej, 2017)

### **4.3.2 Chemopräventive Effekte**

Primäre Chemoprävention bedeutet die Reduktion von reaktiven Sauerstoffspezies zum Schutz vor DNA Schädigungen. Sekundäre Effekte zielen darauf ab, das Wachstum und die weitere Entartung von bereits befallenen Zellen zu verhindern. Besonders das Butyrat welches bei der Ballaststofffermentation als Hauptprodukt gebildet wird, hat hier vielfältige Effekte. Es dient als Nahrung für gesunde Darmepithelzellen und kann das Wachstum bereits entarteter Zellen vermindern. Alle diese Eigenschaften tragen zu einer Risikoverminderung von Kolonkrebs bei. (Schlörmann & Glej, 2017)

## **4.4 Health Claims zu $\beta$ Glucan**

Um die Werbung mit Gesundheitsattributen allgemein verständlich, und für jedermann nachvollziehbar, zu ermöglichen, wurden bei gesundheitsbezogenen Aussagen in der Werbung die sogenannten Health Claims eingeführt. Diese beinhalten, dass die Aussagen wissenschaftlich belegt sein müssen. Erst dann wird von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit dieser Health Claim vergeben.

Um eine Reduktion des Blutzuckerspiegels zu erreichen, sollten 4 g Beta-Glucan aus 30 g verfügbaren Kohlenhydraten pro Mahlzeit aufgenommen werden. Diese 30 Gramm verfügbaren Kohlenhydrate esse ich bereits mit 2 Scheiben meines Haferbrot (ca. 80 Gramm).

Eine Reduktion des Cholesterinwertes erreicht man schon mit einer Aufnahme von 3 g Beta-Glucan pro Tag. (Schlörmann & Glej, 2017)

## 5 Der Selbstversuch

Aktuell bin ich in der Ausbildung zum staatlich geprüften Brotsommelier. Im ersten Kursblock wurde uns mitgeteilt, dass wir bis September eine Abschlussarbeit abzugeben hätten, die einen Umfang von 40 bis 60 Seiten haben soll. Mir kam die Idee, die Kohlenhydrataufnahme durch verschiedene Brote mit meinen eigenen Blutzuckerwerten in Verbindung zu bringen. Hier waren sicher die erst jüngst zurückliegenden Backversuche mit dem Haferbrot, wie auch die ebenfalls noch nicht allzu lang zurückliegenden Leberfastenwochen gedanklich präsent. Da in diesem Selbstversuch die Einnahme eines Diabetesmedikamentes das Ergebnis sicher verfälschen würde, kontaktierte ich zuerst meinen Hausarzt, und erkundigte mich, ob ich für den 2-wöchigen Zeitraum darauf verzichten könnte. Aufgrund meiner aktuellen geringen Medikation von drei Tabletten zu 500 mg Metformin pro Tag bei einem gleichzeitigem HbA1c-Wert von 6,2% bis 6,6%, teilte er meine Meinung, dass dieser Versuch völlig unproblematisch sein würde.

Die Aufzeichnung der Blutzuckerwerte sollte über einen Sensor erfolgen, der, im Unterhautfettgewebe platziert, die Blutzuckerwerte kontinuierlich erfassen sollte.

In einer ersten Testreihe wollte ich noch vor Abgabe des Themas die Praktikabilität des Selbstversuchs austesten.

Geplant war in dieser Testphase alle offensichtlichen Kohlenhydrate nur über die verschiedenen Backwaren und Brote zu mir nehmen. Ich entschied mich für 60 g je Mahlzeit. Der Rest der Mahlzeiten sollte zum Frühstück aus Frischkäse, Wurst und Gemüse bestehen. Gemüse, Fleisch, Fisch und Salat zu Mittag, und der klassischen Brotzeit mit Gemüse, Salat, Wurst und Käse zum Abendessen.

Beginnen wollte ich zuerst mit den „normalen“ Backwaren, dann im zweiten Block ausschließlich mein Haferbrot, und im dritten Block dieser 2-wöchigen Phase nur mein Eiweiß-Power-Brot essen.

## **6 Die Backwaren beim Selbstversuch**

### **6.1 Herkömmliche Backwaren**

Die „normalen“ Backwaren, die ich zu Beginn des ersten Selbstversuchs gegessen habe, waren hergestellt aus ausgemahlene Mehlen, also keine Vollkornbackwaren sprich normale Semmeln, Brezen und Brote.

#### **Dinkel-Pur-Brot**

Im 2. Selbstversuchsblock habe ich Haferbrot und Eiweiß-Power-Brot beibehalten, aber anstelle der Backwaren aus ausgemahlene Mehlen mein Dinkel-Pur-Brot gegessen.

#### **Hintergrund und Herstellung**

Mein Dinkel-Pur-Brot ist ein 100% iges Bio-Brot, und besteht ausschließlich aus 100% Dinkel. Für die milde Säuerung werden nur 25% des Dinkelmehles als fein ausgemahlene Dinkel-Vollkornmehl über 15 Stunden mit einem eigenen Dinkelsauerteig versäuert. Gleichzeitig kochen wir ganze Dinkel Körner und lassen diese über Nacht ausgiebig verquellen. Das Mehl für den Teig besteht zur Hälfte aus ausgemahletem Bio-Dinkel-Mehl Typ 630 und selbstgemahletem Bio-Dinkel-Vollkornmehl. Zusätzlich kommen noch 10 % vom Mehlanteil Bio-Dinkelsprossen und Bio-Karottenstifte in den Teig. Zur Abrundung geben wir noch etwas Bio-Rübensirup hinzu.

Nach der Aromareife wälzen wir die abgewogenen Teigstücke in Bio-Sesam Saat. Die Brote werden in Kastenformen gebacken und haben ein Stückgewicht von 500gr.

#### **Sensorische Beprobung:**

Das Dinkel-Pur-Brot ist ein 100%iges Bio Brot, rund herum mit Sesam bestreut und in der Kastenform gebacken. Durch die gebackenen Sesamkörner riecht es an der Oberfläche ganz intensiv nach geröstetem Sesam, die Krustenfarbe hat ein kräftiges Nussbraun. Die sehr feuchte Krume hat eine dichte Porung. Die angeschnittene Brotscheibe ist ebenfalls von kräftig brauner Farbe mit vielen ganzen Dinkelkörnern, aber auch die Karottenstifte sind schön zu sehen. Das Brot riecht duftig aromatisch, mit leicht süßlichen Aromen. Beim Kauen habe ich einen kräftigen Biss von den vielen ganzen Körnern und Sprossen. Dabei schmeckt man den vollen Dinkelgeschmack mit malzigen Noten. Ich esse mein Dinkel-Pur-Brot gerne zum Frühstück mit Butter, aber auch zur Brotzeit mit Camembert.

# 100% Bio-Dinkel-Pur



## Gesunder Genuss: 100 % purer Bio-Dinkel-Geschmack

Rundum echte Handarbeit steckt in unserem Bio-Dinkel-Pur: Den feinen Bio-Dinkelschrot, den wir im Bio-Dinkel-Pur verbacken, haben wir zuvor frisch auf unserer Osttiroler Steinmühle vermahlen. Den Brotteig verfeinern ganze gekochte Dinkelkörner, Dinkelsprossen und gemälzte Dinkelflocken. Unser hausgener Bio-Dinkel-Sauerteig steuert seine subtile Säure bei. Vor dem Backen wird das Bio-Dinkel-Pur in Bio-Sesam gewälzt und erhält so eine leicht-nussige Note. Neben Wasser, Salz und Hefe schenken Bio-Karotten sowie ein wenig Bio-Rübensirup unserem Bio-Dinkel-Pur das gefällige, mild-süßliche Aroma. Saftig, knackig und lecker – dieses Brot mit vollem Dinkelgeschmack werden auch Kinder gerne essen.

Die gekochten Körner, Karotten und Sprossenanteile halten unser veganes Bio-Dinkel-Pur sehr lange frisch.

*Wolfgang Schlegl*

Ihr Bäcker und Konditormeister  
Wolfgang Schlegl

FEINSCHMECKER

*Schlegl* Backtradition genießen

Tel. 08431/83 24  
Deutschlands bester  
BÄCKER



# 100% Bio-Dinkel-Pur

## Nährwerte pro 100 g

Getreideanteil	100% Bio-Dinkel ( 80% Vollkorn, 20% Dinkelmehl Typ 630)
Zusatzstoffe	KEINE
Energie	843 KJ / 201 kcal
Fett	1,8 g
Kohlenhydrate	39,7 g
Ballaststoffe	4,4 g
Eiweiß	7,6 g
Broteinheiten / BE	1 BE entspricht 30 g
Salz	1,4 g



## Bei Hildegard von Bingen hochgeschätzt

Die heilkundige Äbtissin schrieb über den Dinkel: „Es ist hochwertiger und gelinder als alle anderen Getreidekörner. ... Dinkel führt zu einem rechten Blut, gibt ein aufgelockertes Gemüt und die Gabe des Frohsinns.“



Das wertvolle Urgetreide enthält zahlreiche Mineralstoffe, Aminosäuren und viel Magnesium. Es ist sehr bekömmlich; ihm wird eine insgesamt harmonisierende Wirkung zugeschrieben. Dinkel steigert das allgemeine Wohlbefinden, die Leistungsfähigkeit und das Konzentrationsvermögen.

**Hauptgeschäft**  
Franziskaner Str. 201  
86633 Neuburg a.d. Donau  
Tel: 08431/83 24  
Info@schlegl.de  
www.schlegl.de

**Bäckereifiliale im Ostend**  
Königsberger Straße 1

**Am Spitalplatz**  
Adlerstraße C242

**Ludwigsmoos**  
Ludwigsstraße 196

**Bertoldsheim**  
Bräuhausstraße 2

**Ehekirchen**  
Neuburger Straße 16

**Feldkirchen**  
Augsburger Straße 129

**Heinrichsheim**  
Herrenschwaigallee 3

**Pöttmes**  
Von-Gumpenberg-Str. 40

**Brotmarkt  
im Dehner-Stammhaus  
Rain am Lech**  
in der Galerie  
direkt neben dem Ausgang  
aus dem Dehner Blumenparadies

Abbildung 2: Flyer Dinkel-Pur Brot, Vorder- und Rückseite



## **6.2 Haferbrot**

Nun zu unserer neuesten Brotinnovation, unserem Haferbrot; von ersten Gedankengängen über die Entwicklung bis hin zur Rezeptur und dem Werbeflyer.

### **6.2.1 Hintergrund und Herstellung**

Für mich als Bäcker galt Hafer immer als Futtergetreide und hatte mit Brot nichts zu tun. Durch die Ernährungsberatung meines Diabetologen erkannte ich die Bedeutung des Hafers anders einzuschätzen. Wie bei den alternativen Therapien zum Diabetes Typ 2 erwähnt, hatte das Leberfasten nach Dr. Worm bei mir einen hervorragenden Erfolg. Nach der 2-wöchigen Leberfastenkur haben sich meine Blutzuckerwerte dramatisch verbessert, bei gleichzeitiger Reduzierung der Medikation. Die Basis dieser Kur sind Eiweißshakes auf Beta-Glucan Basis, und gerade dieses Beta-Glucan ist auch in überdurchschnittlicher Konzentration im Hafer vorhanden.

Mein Diabetologe lobte die Vorzüge des Hafers, der durch den hohen Anteil an Beta-Glucan hervorragende senkende Eigenschaften auf den Blutzucker und die Cholesterinwerte hat.




Ebenso erwähnte er nebenbei, dass er schon viele Backversuche unternommen habe, um ein Haferbrot zu backen, welches ausschließlich aus Hafer besteht. Alle Brote waren entweder doch sehr spundig oder dann auch wieder strohig. Hier war nun meine Bäckermeisterehre angestachelt.

Im Internet suchten meine Frau und ich diverse Haferbrotrezepte und uns war schnell klar, dass ein Teil der Haferflocken über einen Sauerteigansatz, ein weiterer Anteil über ein Kochstück (hier wird ganzes Getreide oder aber auch die Getreideflocken entweder mit kochendem Wasser überbrüht, oder aber auch länger gekocht) und der Rest der Haferflocken über den Teig zugegeben waren.

## Kundeninformation Haferbrot

# 100% Bio-Haferbrot

Nährwerte pro 100 g	
Getreideanteil	100 % Bio-Hafer
Zusatzstoffe	KEINE
Energie	935 KJ / 223 kcal
Fett	4,1 g
Kohlenhydrate	37,8 g
Ballaststoffe	2,7 g
Eiweiß	7,4 g
Broteinheiten / BE	1 BE entspricht 32 g
Salz	1,1 g

**So wertvoll wie ein Porridge-Frühstück**

Unser Bio-Haferbrot überzeugt durch feine Zutaten, die sehr gut aufeinander abgestimmt sind. Das BIOLAND-Siegel dokumentiert seine Qualität ganz offiziell (Öko-Kontrollstelle DE-ÖKO-097).

Das Bio-Haferbrot hält dank seiner speziellen Herstellung eine Woche lang frisch. Wir empfehlen, es erst am 2. Tag einzupacken oder in den Brotkasten zu geben.

<p><b>Hauptgeschäft</b>                  Franziskaner Str. 201                  86653 Neuburg a.d. Donau                  Tel: 0 84 31/ 83 24                  info@schlegl.de                  www.schlegl.de</p> <p><b>Bäckereifiliale im Ostend</b>                  Königsberger Straße 1</p> <p><b>Am Spitalplatz</b>                  Adlerstraße C242</p> <p><b>Ludwigsmoos</b>                  Ludwigsstraße 196</p> <p><b>Bertoldsheim</b>                  Bräuhausstraße 2</p>	<p><b>Ehekirchen</b>                  Neuburger Straße 16</p> <p><b>Feldkirchen</b>                  Augsburgener Straße 129</p> <p><b>Heinrichshelm</b>                  Herrenschwaigallee 3</p> <p><b>Pöttmes</b>                  Von-Gumpenberg-Str. 40</p> <p><b>Brotmarkt im Dehner-Stammhaus</b>                  Rain am Lech                  in der Galerie                  direkt neben dem Ausgang                  aus dem Dehner Blumenparadies</p>
--	---

# 100% Bio-Haferbrot



**So lecker schmeckt gesunde Ernährung!**

100% Bio-Hafer, Wasser, Meersalz, Hefe, Bio-Rübensirup und Gewürze – mehr braucht's nicht, um mit unserem Bio-Haferbrot in Sachen genussvolle, bewusste Ernährung zu punkten. Deshalb ist es auch für Veganer sehr zu empfehlen.

Vor allem der hohe Anteil an Beta Glucan macht unser Bio-Haferbrot so wertvoll. Es ist im Haferkorn in einer sehr viel höheren Konzentration als in Weizen oder Roggen enthalten.

Von Beta Glucan profitieren vor allem Typ-2-Diabetiker und alle, die zu hohe Cholesterinwerte haben. Denn dieser Wirkstoff senkt nachweislich den Cholesteringehalt und den Blutzucker. Es verbessert das Insulinmanagement im Körper – und beeinflusst in der Folge das Reduzieren von Gewicht.

Bereits beim Genuss von 80 g unseres Bio-Haferbrotes – das sind zwei Scheiben von 8 mm Stärke – stellen sich diese positiven Effekte ein.

Ihr Bäcker und Konditormeister  
 Wolfgang Schlegl






Abbildung 3: Flyer Haferbrot, Vorder- und Rückseite

### **6.2.2 Sensorische Beprobung**

Das Brot ist für mich ausgesprochen wohlschmeckend, die gerösteten Flocken auf der Kruste geben dieser einen nussigen aromatischen Geschmack, die Krume aromatisiert mit einer Winzigkeit von gemahlenem Brotgewürz und etwas Rübensirup bildet leichte Noten von Karamell und Zitrone. Das Haferbrot ist kernig im Biss, angenehm mild im Geschmack, mit einer ganz zarten leichten Süße. Es schmeckt sowohl zum Frühstück mit süßen Belägen, aber auch zur Brotzeit mit Frischkäse und Schinken. Von den Inhaltsstoffen her, gleicht es einem Porridge Brei, ist aber geschmacklich damit überhaupt nicht zu vergleichen. Denn durch das Backen erhält das Brot Röstaromen und eine körnige Struktur, die ein Brei niemals bekommen könnte.

Zum Ende der Backversuche stellten wir unser Haferbrot auf Biozutaten um, so, dass wir nun ein weiteres sogenanntes echtes 100% Brot im Sortiment führen, nämlich:

**100% Hafer**

**100% Bio**

**100% Vollkorn**

Bei der diesjährigen Brotprüfung erhielten wir auf Anhieb die volle Punktzahl und ein großes Lob des Brotprüfers, Herrn Stiefel. Dieser war über die Konsistenz und den Geschmack ebenso erstaunt und fragte „wie machen Sie so ein Haferbrot?“.

Auch bei diesem Brot ist die Frischhaltung so ausgezeichnet, dass wir es nur zwei Mal in der Woche backen, aber über die ganze Woche im Verkauf anbieten können.

## **6.3 Eiweiß-Power-Brot**

Nun die Beschreibung unseres besonderen Diabetiker Brotes.

### **6.3.1 Hintergrund und Herstellung**

Die Entwicklung unseres Eiweiß-Power-Brotes liegt schon ungefähr 6 Jahre zurück. Damals wollten wir in erster Linie ein Brot anbieten welches in die Richtung Trennkost und Low Carb gehen sollte. Von der Backwaren-Zulieferindustrie wurden die „Eiweiß-Abendbrote“ als 100 % Vormischung angeboten. Das sind Vormischungen zu denen der Bäcker nur noch Wasser und Hefe hinzugibt. Diese begründen immer wieder die Kritik der Verbraucher an den sogenannten „Tütenbäckern“. Diese Art der Backwarenherstellung ist schon seit über 20 Jahren nicht mehr unser Anspruch.

Der Grundgedanke dieses Brotes besteht darin, den Eiweißanteil zu erhöhen und gleichzeitig die Kohlenhydrate zu reduzieren. Da nun die Mehlbestandteile reduziert werden sollten, muss die Bindung des Brotes über Weizenkleber oder ähnliche Produkte erfolgen. Denn bei einem klassischen Brot erfolgt ja genau diese Bindung über die Stärke und den Weizenkleber. Folgende Gedanken waren Basis unserer Überlegungen: Mehl wird weitestgehend durch Saaten ersetzt. Die „ungefährlichen“, weil nicht kohlenhydrathaltigen Bestandteile des Mehles wie Kleie und Keime werden einzeln zugegeben. Sojaschrot erhöht den Eiweißanteil. Ein Vollkornmehlkonzentrat sorgt für Geschmack, und erhöht ebenfalls den Eiweißanteil bei deutlich reduzierten Kohlenhydratanteilen. So waren ungefähr unsere groben Überlegungen.

Wir analysierten ebenfalls die Zutatenlisten diverser Backfertigmischungen, legten diese mit unseren Vorstellungen zusammen und machten erste Backversuche.

## Eiweiß-Power-Brot



### Viel Genuss, mehr Protein – weniger Kohlenhydrate

Dass Gesundes besonders lecker schmecken kann, davon sind wir beim Bäcker Schlegl seit jeher überzeugt. Beim Eiweiß-Power-Brot macht die Mischung den besonderen Effekt: Das gleiche Gewicht der Backware enthält 1/3 weniger Kohlenhydrate, dafür aber 3mal soviel Eiweiß wie normales Vollkornbrot. Für dieses clevere und sehr schmackhafte Backergebnis geben wir vermehrt Weizenkleber, Weizenkeime und Sojaschrot zu. Mit dem Plus an Saaten, Kleie und Vollkornextrakten bewirkt das eine Verschiebung der Inhaltsstoffe von Kohlenhydraten zu Eiweiß. Darüber werden sich Diabetiker und Anhänger der Low-Carb-Bewegung besonders freuen.

Den nussig-aromatischen, mild-säuerlichen Geschmack tragen Sesam, Sonnenblumenkerne und Weizensaaten.

*Wolfgang Schlegl*

Ihr Bäcker und Konditormeister  
Wolfgang Schlegl

FEINSCHMECKER

Teilnahme bei  
Deutschlands  
besten  
BÄCKER



Schlegl Backtradition genießen

## Eiweiß-Power-Brot

### Nährwerte pro 100 g

Getreideanteil	100 % Weizen
Zusatzstoffe	KEINE
Energie	1068 KJ / 255 kcal
Fett	10,9 g
Kohlenhydrate	18,5 g
Ballaststoffe	2,1 g
Eiweiß	18,8 g
Broteinheiten / BE	1 BE entspricht 65 g
Salz	1,1 g

100% für  
Diabetiker  
geeignet

### Eiweiß-Power-Brot optimal genießen

Unser Eiweiß-Power-Brot hält sich dank der sorgsam ausgewählten Zutaten sehr gut frisch. Deshalb empfehlen wir, es am 1. Tag noch in der Papiertüte zu lassen und erst danach in den Brotkasten zu geben. Sehr gut ist es außerdem, das Brot einmal täglich aus dem Vorrats-Behältnis zu nehmen und den Brotkasten dabei zu lüften.

**Hauptgeschäft**  
Franziskaner Str. 201  
86633 Neuburg a. d. Donau  
Tel.: 08431/8324  
info@schlegl.de  
www.schlegl.de

**Bäckereifiliale Im Ostend**  
Königsberger Straße 1

**Am Spitalplatz**  
Adlerstraße C242

**Ludwigsmoos**  
Ludwigsstraße 196

**Bertoldshelm**  
Brauhausstraße 2

**Ehekirchen**  
Neuburger Straße 16

**Feldkirchen**  
Augsburger Straße 129

**Heinrichshelm**  
Herrenschwaigallee 3

**Pöttmes**  
Von-Gumpenberg-Str. 40

**Brotmarkt  
Im Dehner-Stammhaus**  
Rain am Lech  
in der Galerie  
direkt neben dem Ausgang  
aus dem Dehner Blumenparadies

Abbildung 4: Flyer Eiweiß-Power-Brot, Vorder- und Rückseite

Wir erreichen zwar nicht ganz die niedrigen Kohlenhydratwerte und hohen Eiweißanteile, welche die Brote aus Fertigmischungen vorweisen, können aber mit Stolz behaupten, dass unser Brot richtig gut schmeckt. Und Geschmack ist doch eines der wesentlichsten Kriterien.

Damit ist es uns wiederum gelungen, ein äußerst interessantes Brot ohne Fertigmischung herzustellen.

Dass unser Brot sich aber hervorragend für Diabetiker eignet, war uns zu Beginn des Entwicklungsprozesses gar nicht so bewusst. Zeitgleich mit unserer Brotentwicklung wurde bei meinem Vater, wie bei mir einige Jahre später, Diabetes Mellitus diagnostiziert. Unser Eiweiß-

Power-Brot avancierte empirisch sofort zu seinem Lieblingsbrot. Auf die Idee die Brote auszutesten, kam ich erst durch die nun vorliegende Abschlussarbeit.

Ein weiterer sehr wichtiger Aspekt ist die phänomenale Frischhaltung. Durch die sehr hohe Wasserbindefähigkeit der vielen Saaten, bleibt das Brot 4 bis 5 Tage optimal frisch zum Verzehr.

Hier darf das Brot am ersten Tag nach der Herstellung auf keinen Fall in die Brotkiste gegeben werden. Am besten verbleibt es am ersten Tag in der Papiertüte. Erst am 2. Tag soll das Brot vor Austrocknung geschützt, dann verpackt werden.

Dieser Vorteil gibt uns in der Backstube die Möglichkeit, das Brot nur zwei Mal die Woche herzustellen, es aber dennoch die ganze Woche im Laden zum Verkauf anbieten zu können.

### **Sensorische Beprobung**

Das Eiweiß-Power-Brot wird als angeschobenes Brot in der Kastenform gebacken. Dabei werden beide Teigstücke, an der Kontaktfläche mit etwas Öl bestrichen, gemeinsam in eine Kastenform gelegt. Die Oberfläche ist bestreut mit einer Mischung aus Sonnenblumenkernen, Sesam, Leinsaat und Haferflocken. Die Kruste hat eine kräftige, kastanienbraune Farbe, riecht intensiv nach den gerösteten Saaten und Nüssen. Die dünne Kruste umhüllt die grob geporte elastische Scheibe. Die vielen Körner und Saaten ermöglichen ein angenehmes, interessantes Kaugefühl. Der intensiv nussige Geschmack wird abgerundet von Nuancen von Karamell und Malzen. Trotz der hohen Weizenklebermengen ist das Brot etwas straff aber dennoch angenehm im Biss.

Es eignet sich besonders als Frühstücksbrot, passt aber wie alle nussigen Brote auch hervorragend zu aromatischen Käsesorten, oder schmeckt vorzüglich einfach nur dünn mit Butter bestrichen.

Erwähnenswert ist noch, dass unser Brot bei der jährlichen Qualitätsprüfung des Brotinstitutes regelmäßig die volle Punktzahl erhält.

Da dieses Brot für die Verkäuferin im Laden nicht so ganz einfach zu erklären ist, haben wir zur Kundeninformation einen Flyer aufgelegt. Mit diesem ist es kinderleicht die notwendigen Informationen richtig an den interessierten Kunden weiterzugeben. Noch dazu können wir über die einfache Mitgabe des Flyers neue Kundenkreise für unser Brot gewinnen.

## **7 Durchführung und Auswertung des Selbstversuchs**

### **Die ersten 2 Wochen des Probelaufs**

Hierfür habe ich das Messgerät FreeStyle Libre von der Firma Abbot zur Aufzeichnung verwendet. Der Sensor wurde am Donnerstag den 1. März gesetzt. Das Ziel dieses ersten Tests war, festzustellen ob sich hieraus die Möglichkeit einer Projektarbeit ergeben würde. Die ersten Messungen erfolgten am Abend, die aufgezeichneten Protokolle beginnen mit dem 2. März.

Wie schon vorab befürchtet, ist es mitunter schwierig sich an die selbst gesteckten Vorgaben zu halten. Zum einen leite ich ja eine Bäckerei, und kann nun nicht auf einmal sagen: „heute kann ich dies oder das nicht probieren“, wenn eine Entscheidung gefragt ist, oder „kommt einfach in 2 Wochen wieder“. Zum anderen stand gleich am 1. Tag eine lang vorher vereinbarte Vorführung von Aufstrichen und Belägen im Terminkalender. So etwas passt dann überhaupt nicht dazu, drei Mal am Tag mit 60 g Kohlenhydraten auszukommen.

Ebenso war es schwierig bei Einladungen am Abend oder bei Essen in Restaurants konsequent zu bleiben. Meine eigene Vorgabe war ja, keine weiteren offensichtlichen Kohlenhydrate zu Käse, Wurst, Gemüse, Fleisch, Fisch...außer den Broten zu mir zu nehmen. Aber schon beim Bier oder dem abendlichen Rotwein war es schwierig eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Hier hat mich dann doch manchmal der alte Satz eingeholt:

„Der Geist ist willig, aber das Fleisch ist schwach“

Zusätzlich war es ebenso nicht einfach, beim Kochen vor allem die versteckten Kohlenhydrate in Saucen und anderen Zutaten zu vermeiden. Ein paar Mal habe ich beim Kochen danebengegriffen, und vor allem beim Mittagessen am 13. März hat eine fertige Senfsauce, in der leider viel zu viel Zucker enthalten war, den Mittagswert total „versaut“. Dies begriff ich aber erst bei der Auswertung, als die angezeigten Werte nicht plausibel waren. Dann schaute ich nochmal auf die Inhaltsstoffe der Sauce, aber es war leider zu spät.

### **Einfluss körperlicher Aktivitäten**

Eine weitere, ebenso nicht bedachte Verzerrung der Auswertungen ist die persönliche Situation in Bezug auf sportliche Aktivität. Ich gehe ungefähr 2 Mal die Woche joggen und bin zusätzlich 2 bis 3 Mal auf den Hometrainer. Eine Uhr, die Schritte und Kalorienverbrauch aufzeichnet, habe ich mir zwar zugelegt, aber diese Werte dann entweder in die Grafik der Blutzuckerwerte, oder dem durchschnittlichen HbA1c-Wert mit einzupflegen, erwies sich als nicht praktikabel.

Auch die Zeit in Weinheim muss ich aus dem Vergleichszeitraum komplett streichen. Bei Vorträgen wie Brot und Wein, oder auch den Aufstrichen von Herrn Becker ist eine Zurückhaltung schwierig und aufgrund der Lernsituation geradezu unmöglich.

Doch nun wieder zurück zur Auswertung. Die mit Sensoren aus gestatteteten Blutzuckermesssysteme sind besonders für Diabetiker Typ 1 geeignet. Für diese Patienten ist es äußerst wichtig eine Unterzuckerung zu vermeiden. Deshalb haben diese Geräte auch besondere Funktionen, die vor einer drohenden Unterzuckerung des Anwenders warnen. Auch viele der Auswertungen sind speziell auf diese Unterzuckerung oder auch eine exakte Dokumentation der Nahrungsmittel und der Medikamente ausgerichtet. Aus der Fülle dieser Auswertungen des FreeStyle Libre bleiben im Wesentlichen 2 für mich nutzbare Möglichkeiten übrig.

## **Die Auswertung**

Die erste verwertbare Auswertung ist eine Aufzeichnung des Blutzuckerwertes in Form einer Kurve. Diese zeigt graphisch den Verlauf den Blutzuckerspiegel über den gesamten Tagesverlauf inklusive der Nacht an. Zusätzlich ist an den einzelnen Punkten auf der Kurve ersichtlich, wann genau die Werte abgelesen wurden. Die restlichen Werte speichert der Sensor, und diese werden dann in die Kurve mit eingepflegt. Bei dieser Kurve ist vor allem die Spitze des Blutzuckeranstiegs und die Gesamtfläche interessant. Diese Flächenberechnung für den Tag ist aber relativ schwierig, und so beschränke ich mich auf die optische Inaugenscheinnahme und den Spitzenwert.

Die zweite verwertbare Auswertung errechnet einen Glucose-Durchschnittswert für den aktuellen Tag. Die Umrechnung in den HbA1c-Wert führte zuerst einmal zu brauchbaren Werten. Was mir aber zu Beginn der ersten Testreihe nicht bekannt war ist, dass die Werte der Sensor Messgeräte zum Teil erheblich von den „blutig“ gemessenen Werten abweichen. Darauf kam ich erst nach einigen Tagen, als mir die angezeigten Werte auf dem FreeStyle Libre gefühlsmäßig zu hoch vorkamen. So begann ich in den Phasen der Waagrechtsbewegung, in denen der Wert relativ konstant war, mit meinem konventionellen Gerät mit Vergleichsmessungen.

Am 1. März, an dem mir in der Praxis meines Diabetologen Herr Peter Sagemüller der FreeStyle Libre Sensor eingesetzt wurde, betrug der aktuelle, an diesem Tag festgestellte, HbA1c-Wert 6,8. Am Ende der zweiwöchigen Testphase betrug meine HbA1c-Wert 6,2, festgestellt in der Praxis meines Hausarzt Dr. Veit Mikyska in Neuburg.

Wenn ich nun alle 14 Tagesdurchschnittswerte aus den FreeStyle Libre zusammenzähle und umrechne komme ich für diese 2 Testwochen auf einen HbA1c-Wert von 7,719. Dieser errechnete Test Wert deckt sich aber nicht mit der bereits beschriebenen Absenkung meines HbA1c-Wertes von 6,8 auf 6,2 innerhalb dieses 2 Wochen Zeitraumes. Hier kann ich nun aber keine Korrekturen anbringen. Deshalb nehme ich an, dass der FreeStyle Libre einfach innerhalb des gesamten Zeitraumes durchgehend zu hohe Werte angezeigt hat. Und so lasse ich die Glucose Durchschnittswerte aus der FreeStyle Libre Auswertung auch ohne weitere Korrekturen stehen, und setzte diese Werte in Vergleich zueinander, und vergleiche diese dann auch mit den Werten des 2. Selbstversuchs.



Alle diese Unwägbarkeiten mit in Betracht gezogen, bleiben aus der ersten zwei wöchigen Selbstversuchsphase 3 Blöcke mit je 3 beziehungsweise 4 Tagen übrig, die ich hier nun vergleichen werde.

Mit den Werten des ersten Testblockes war ich eigentlich ganz zufrieden. Einzig die Differenz der gemessenen Werte in den 2 Messsystemen haben mich dazu veranlasst gemeinsam mit meinem Diabetologen Herrn Peter Sagemüller für den zweiten Selbstversuch das Messgerät eines anderen Herstellers zu verwenden.

Dieser misst den Blutzucker ähnlich wie der FreeStyle Libre auch im Unterhautfettgewebe, kann aber mit den zusätzlich gemessenen Werten kalibriert werden. An jedem Tag nehme ich 4 zusätzliche Messungen vor. Diese erfolgen mit dem deutlich genaueren Messgerät, der „blutigen Messmethode“ mit den Messstäbchen. Am Ende der Woche, wenn die Daten des Sensors ausgelesen werden, wird dann die Kurve kalibriert. Dies erfolgte nach jeder Woche in der Praxis von Herrn Dr. Sagemüller.

## **7.1 Durchführung Testreihe 1**

Auf den nächsten Seiten beschreibe ich nun zuerst die erste Messreihe mit dem FreeStyle Libre, danach die 2. Testreihe mit dem Medtronic Messgerät.

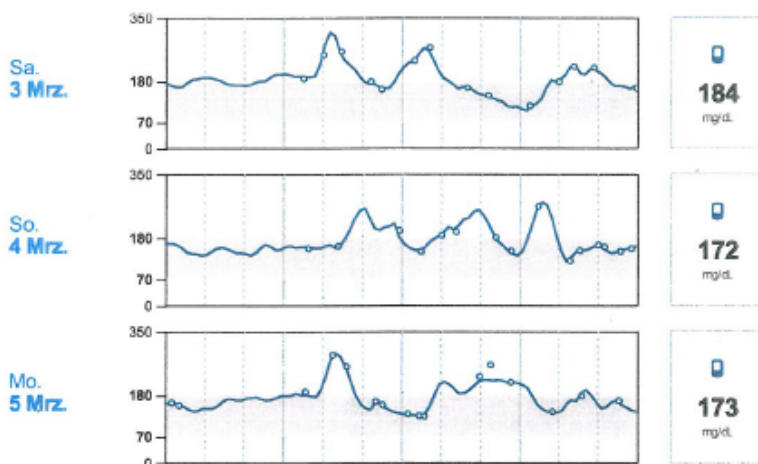
### 7.1.1 Herkömmliche Backwaren

Zeitraum vom 03.03.18 bis 05.03.18:

Wie aus dem Essensprotokoll unten ersichtlich ist, habe ich mich sehr streng an die Backwarenmenge gehalten. An allen 3 Tagen sind die 3 Spitzen des Glucose Anstiegs nach den Mahlzeiten klar zu erkennen.

Hier habe ich zu den 3 täglichen Mahlzeiten jeweils 60 g normale Backwaren zu mir genommen. Der errechnete Durchschnittswert beträgt 176,6 mg/dl oder einen immer noch guten HbA1c-Wert von 7,8%.

Ein bisschen verwunderlich ist es, dass trotz ähnlichem Essensprofil die Glucose Durchschnittswerte von Tag zu Tag sinken. Ist hier eventuell der Körper mit Kohlenhydraten von den Vortagen noch angereichert, und diese bauen sich erst über die Tage nach und nach ab?



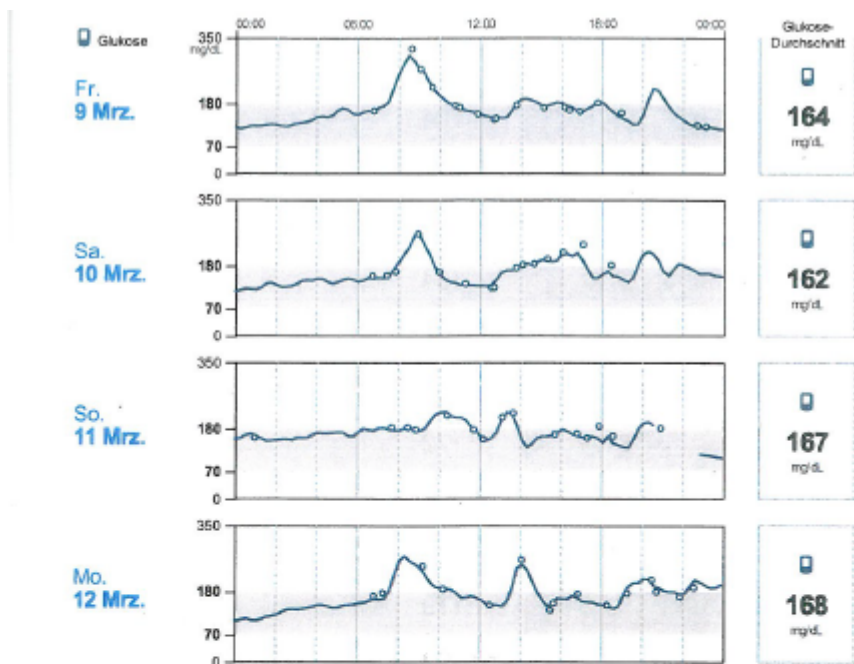
#### Essensprofil Selbstversuch 3. bis 5. März, 60 gr. normale Backwaren je Mahlzeit.

- 3.3. Frühstück 30 gr. WM Semmel m Frischkäse und 30 gr. Rosinenlaiberl  
Mittag: Hungergefühl da, geht aber - Hackfleischsoße mit 60 gr. Baguette  
Abend - schon Hunger - dann Brotzeit mit Wurst Krautsalat und 60 gr. Baguette  
20<sup>00</sup> 35 min geradelt 530 Kilojoule verbraucht.
- 4.3. Frühstück: kein richtiger Hunger 40 gr. Kürbissemmel 20 gr. Rosinenlaiberl.  
Mittag: Brotzeit mit 60 gr. Brot 1 Ei und Wurst und Krautsalat.  
Abend: Krabben vom Grill 60 gr. Baguette Käse zum Schluss.
- 5.3. Frühstück: 60 gr. Weltmeistersemmel, Joghurt Käse Thunfischaufstrich  
11<sup>00</sup> ein Bier  
Mittag: Gemüse, restliche Krabben, 60 gr. WM Semmel  
Abendessen: Zum Daferner gewandert, dort Gordon bleu mit ganz wenig Pommes, danach zurückgewandert, danach zu viel Rotwein.

Abbildung 5: Protokoll und Auswertung 1 herkömmliche Backwaren 03.03. bis 05.03.

## 7.1.2 Haferbrot

Der Versuchszeitraum in dem ich ausschließlich Haferbrot gegessen habe, ist vom 09.03.18 bis zum 12.03.18. In den ersten beiden Tagen sehe ich deutliche Anstiege nach dem Frühstück mit weniger ausgeprägten Spitzen zu Mittag und auch am Abend. Am Sonntag sind die Spitzenauslässe deutlich geringer, dafür sind die Basiswerte etwas höher. Hieraus ist zu erkennen, dass die Tagesdurchschnittswerte in erster Linie aus den Basiswerten kommen, und weniger aus den eindrucksvollen Blutzuckerspitzenwerten. Aus allen 4 Tagen ergibt sich ein Glucose Durchschnittswert von 165,25 mg/dl was einem HbA1c-Wert von 7,5 entspricht.



### Essensprofil Selbstversuch 9.bis 12. März, 60 gr. Haferbrot je Mahlzeit.

- 9.3. Frühstück: 2 Joghurts und 60 gr. Haferbrot mit Butter.  
Mittag: Fisch auf Weißkraut mit 60 gr. Haferbrot.  
Nachmittag: Zum Kaffee einen Joghurt.  
Abends: Brotzeit mit 60 gr. Haferbrot.
- 10.3 Frühstück: 60 gr. Haferbrot 2 Joghurt.  
Mittag: Linseneintopf mit ca. 20 gr. Kartoffeln und 60 gr. Haferbrot  
0,25 leichtem Weizen.  
Abends: Geburtstagsfeier von Ruth, 60 gr. Haferbrot zum Spanferkel u. Kraut.
- 11.3 Frühstück: 1 Spiegelei, 60 gr. Haferbrot, Frischkäse, Wurst.  
Mittags: Viel Gemüse, 60 gr. Haferbrot.  
Abends: Steak mit Salat u Rotwein keine Kohlenhydrate.
- 12.3. Frühstück: 60 gr. Haferbrot, Wurst und Käse, 1 Joghurt.  
Mittags: Burger (ohne Semmel), Salat, 60 gr. Haferbrot und Steaksauce.  
Abends: Viel Salat, 60 gr. Haferbrot, Wurst, Käse.

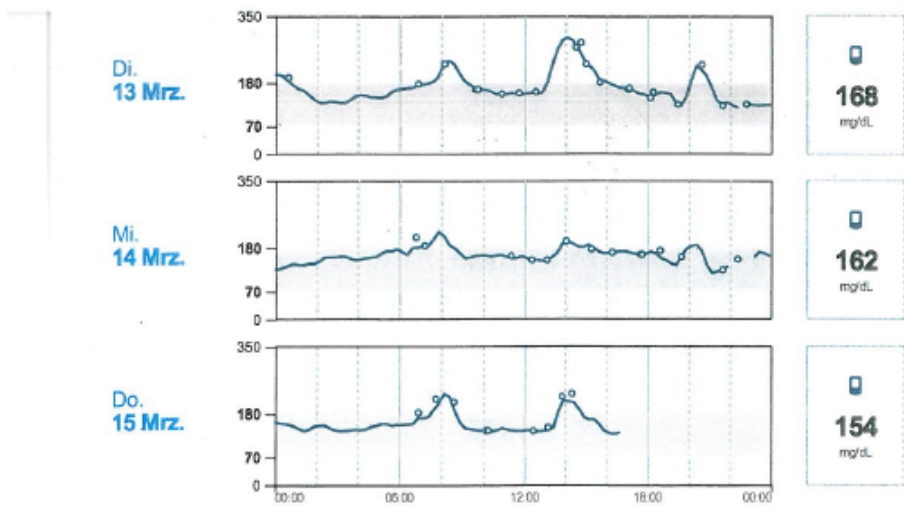
Abbildung 6: Protokoll und Auswertung 1 Haferbrot 09.03. bis 12.03.

### 7.1.3 Eiweiß-Power-Brot

Hier war der Zeitraum vom 13.03.18 bis zum 15.03.18.

Besonders auffällig sind die äußerst geringen grafischen Spitzen des Glucose Anstiegs. Der einzige Wert, der von allen anderen abweicht ist am 13.3 mittags. Dieser trübt das sonst hervorragende Ergebnis. Hier habe ich beim Kochen nicht aufgepasst und eine fertige Sauce meinem Gemüse zugegeben.

Bemerkenswert ist, dass die Glucose Basis unter Tags aber auch in der Nacht sich eigentlich fast auf dem gleichen Niveau bewegt wie bei allen 3 Testzeiträumen. Deutlich geringer sind die Spitzen und die Flächen bei dem Genuss von meinem Eiweiß-Power-Brot. Der Glucose Durchschnittswert ergibt 161,3 was einem HbA1c-Wert von 7,3% entspricht. Dieser Wert liegt leider nur um 0,2 unter dem des Haferbrot, was der Verwendung der zuckerhaltigen Senfsauce geschuldet ist.



#### Essensprofil Selbstversuch 13.bis 15. März, 60 gr. Eiweiß-Power-Brot je Mahlzeit.

- 13.3 Frühstück: 60 gr. Eiweiß-Power-Brot, Butter, 1 Joghurt.  
Mittags: 60 gr. Eiweiß-Power-Brot, viel Gemüse, Rosenkohl, Lyoner  
Aber mit fertiger Senfsauce gekocht in der leider zu viel Zucker war.  
Abends: 30 gr. Haferbrot vor dem joggen, dann 45 min. gelaufen.  
Dann Brotzeit mit 60 gr. Eiweiß-Power-Brot und einem Weißbier.
- 14.3. Frühstück: 60 gr. Eiweiß-Power-Brot, 1 Ei, Käse, Butter, etwas Salami.  
Mittags: Fisch und Gemüsenudeln, viel Tomatensoße, 60 gr. Eiweiß-Power-Brot.  
Abends: Brotzeit mit 60gr. Eiweiß-Power-Brot.
- 15.3 Frühstück: 60 gr. Eiweiß-Power-Brot, Butter, Joghurt.  
Mittags: 60 gr. Eiweiß-Power-Brot mit großem Salat.  
Abends: 60gr. Eiweiß-Power-Brot mit Gordon Bleu und Salat.

Abbildung 7: Protokoll und Auswertung 1 Eiweiß-Power-Brot 13.03. bis 15.03.

## **Eine Bewertung dieser Ergebnisse folgt unter Punkt 8**

### **7.2 Durchführung Testreihe 2**

Im Vergleich zur ersten Testreihe nahm ich beim zweiten Selbstversuch zwei Änderungen vor.

Anstelle der normalen Backwaren, aß ich mein Dinkel-Pur-Brot. Als Getreide für dieses Brot verwenden wir ausschließlich Bio-Dinkel. 60% des Getreideanteils besteht aus Vollkornmehl, ganzen Körnern und gekeimten Sprossen, der Rest ist ausgemahlener Dinkel Type 630. Damit ist es auch einigermaßen mit normalen Backwaren zu vergleichen.

Zur Überprüfung der Werte im 2. Selbstversuch wollte ich einen 4. Block hinzunehmen. Dadurch wollte ich eine Vergleichbarkeit zwischen meinem Verhalten im Alltag und dem Testzeitraum ermöglichen. In den ersten 3 Tagen normale Backwaren, aber mit meiner aktuellen Medikation von 3 Tabletten a 500 mg Metformin. Im 2. Block nun neu das Dinkel-Pur-Brot und schließlich im 3. Block das Haferbrot und zum Schluss wie im 1. Selbstversuch auch das Eiweiß-Power-Brot wieder.

### 7.2.1 Kontrollwert normale Backwaren mit 3 Tabletten a 500 mg Metformin/Tag

Der erste Zeitraum vom 07.05.18 bis 09.05.18. Mai, normale Backwaren mit Metformin

Diese 3 Tage entsprechen ungefähr meinen aktuellen Werten und dienen der Kontrolle der Messergebnisse. Vor allem der 2. Tag hat zwar einen leichten Anstieg nach dem Frühstück, dann verläuft der Rest nur mit ganz leichten Wellen. Hier ist dann doch deutlich die ausgleichende Wirkung des Metformin zu sehen. Der Tagesdurchschnitt mit 142 mg/dl ergibt in etwa meinen Durchschnitts HbA1c-Wert von 6,76.

Alle 3 Tage im Durchschnitt ergeben einen HbA1c-Wert von 6,98.

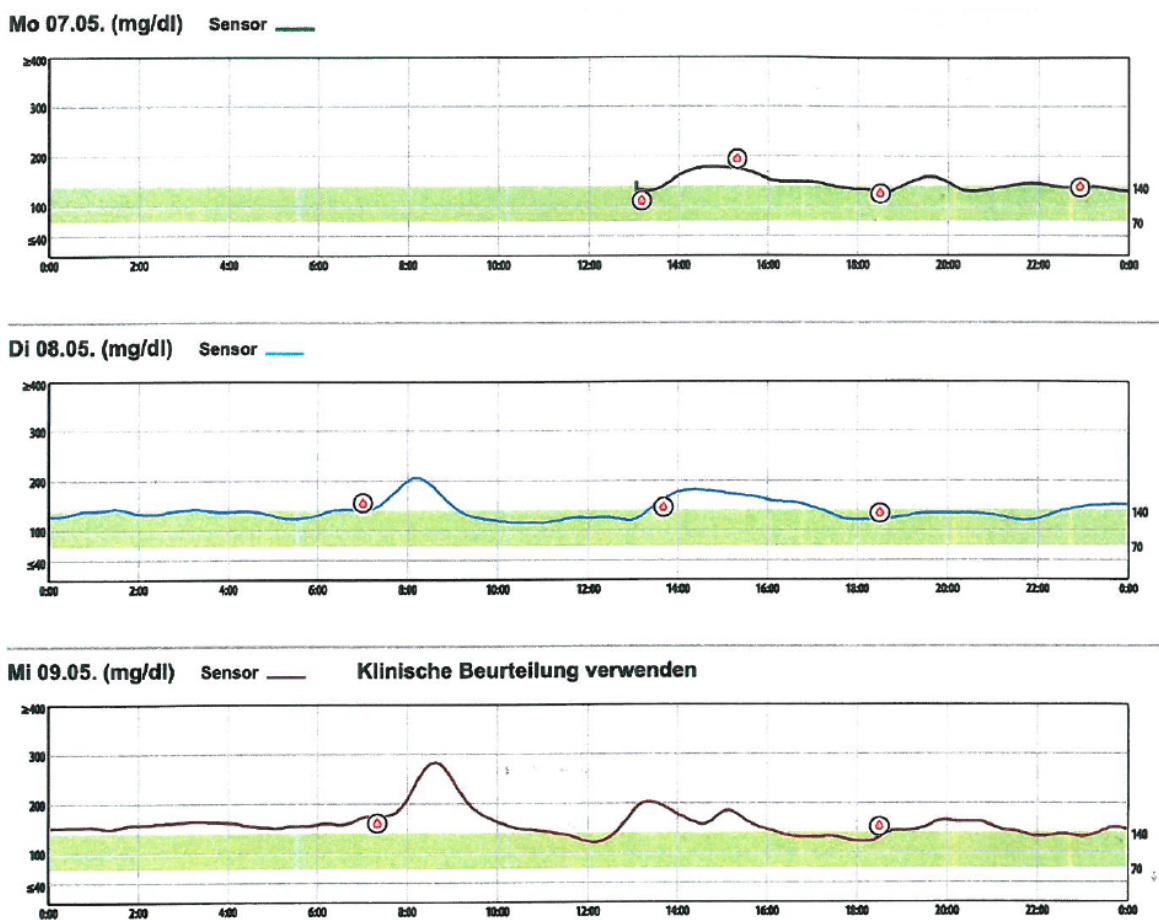


Abbildung 8: Auswertung 2 Normale Backwaren mit Metformin 07.05. bis 09.05.

## 7.2.2 Dinkel-Pur-Brot

Der zweite Zeitraum vom 10./11./12. Mai mit meinem Dinkel-Pur-Brot

Hier ist äußerst bemerkenswert, dass es eigentlich 2 verschieden Profile gibt. Zum einen der 10.5. mit 3 ausgeprägten Spitzen jeweils nach den Mahlzeiten und anschließend wieder mit deutlichen Absenkungen. Die beiden anderen Tage jedoch haben genau diese Spitzen nicht, dafür aber ein deutlich höheres Basisniveau. Während der 10.5. mit ausgeprägten Blutzuckerspitzen nur einen Durchschnitt von 162 mg/dl ergeben, bringen die andern beiden Tage (11. und 12.5.) ohne Spitzen, aber mit der höheren Basis doch höhere Werte. Hier habe ich 168 mg/dl und 172 mg/dl gemessen.

**Alle 3 Tage zusammen ergeben einen Durchschnittswert von 167,3 mg/dl oder einen HbA1c-Wert von 7,5%.**

Wie oben schon bemerkt bin ich erstaunt, dass der Dinkel-Pur-Wert ohne Metformin Einnahme so gut ist.

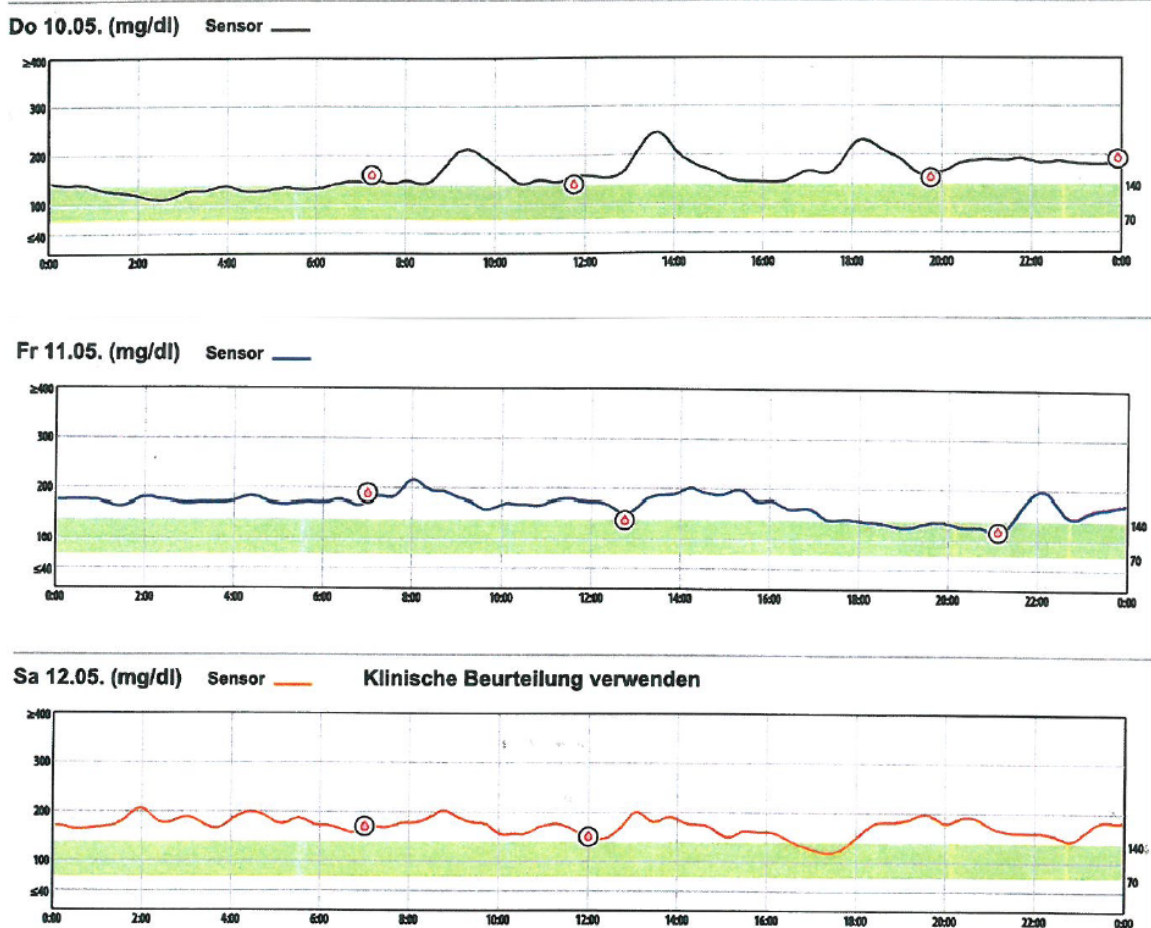


Abbildung 9: Auswertung 2 Dinkel-Pur-Brot ohne Metformin 10.05. bis 12.05.

### 7.2.3 Haferbrot

Der dritte Zeitraum vom 15./16./17. Mai war dem Genuss meines Hafer Brotes vorbehalten.

In diesem Block sind die Werte wieder nicht so ganz eindeutig. Die ersten beiden Tage, also der 15. und 16. haben wieder eine deutliche „Frühstücksspitze“, danach sinken die Werte jedoch und ergeben mit einer sehr geringen Tagesbasis 2 ausgezeichnete Werte von 147mg/dl und 134 mg/dl, was einem hervorragenden HbA1c-Wert von 6,7 entsprechen würde.

Aber hier verzerrt wieder der 3. Tag das Profil etwas. Am 17.5. habe ich einen hervorragenden Nachtwert, eine äußerst geringe Morgenspitze, sehr gute Mittagswerte, aber eine 2. Abendspitze, mit einem deutlich hohen Nachtwert, verschiebt den Gesamtdurchschnitt doch etwas nach oben.

**Somit ergibt der 3. Block einen Hba1c-Wert von 7,07%.**

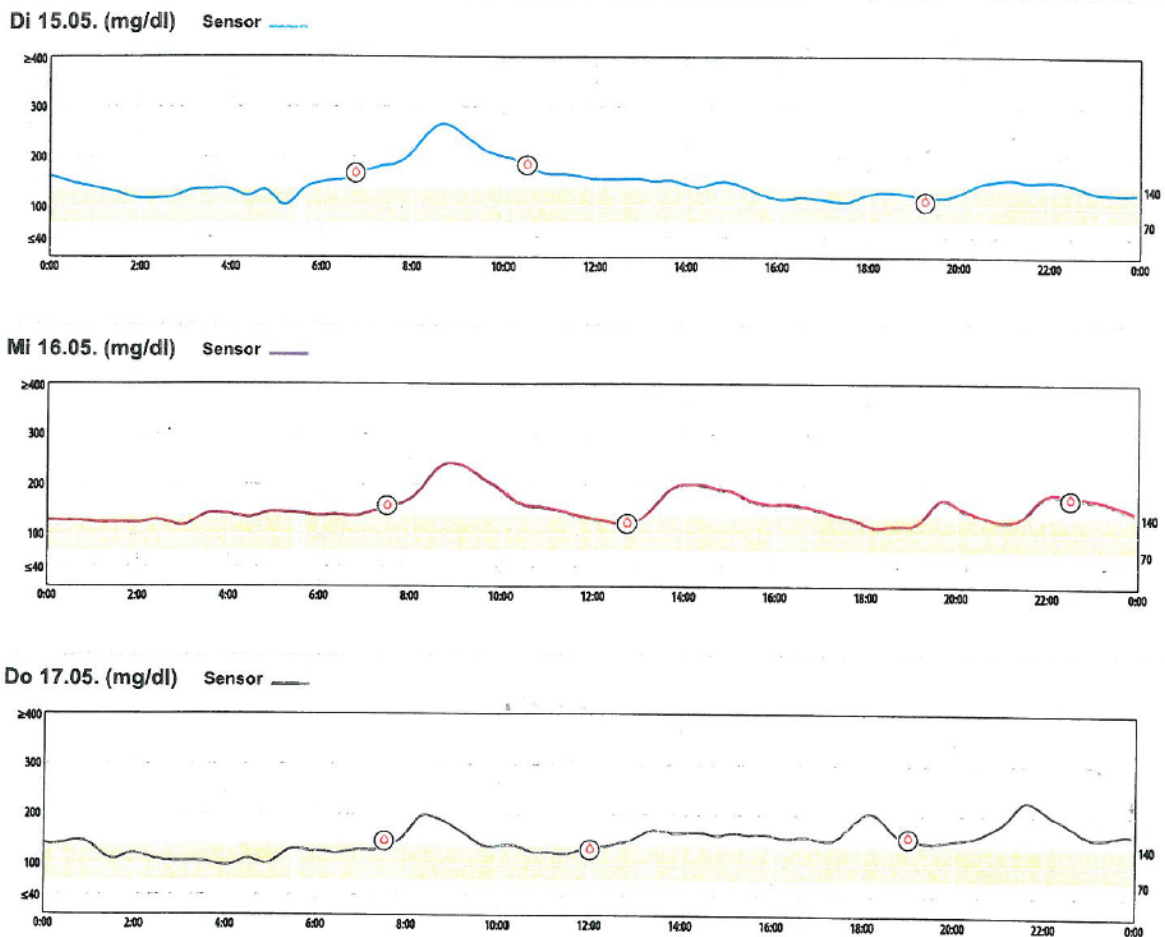


Abbildung 10: Auswertung 2 Hafer Brot ohne Metformin 15.05. bis 17.05.



### 7.2.4 Eiweiß-Power-Brot

Den Abschluss des 2. Selbstversuchs bildet wie auch in der ersten Testreihe das Eiweiß-Power-Brot. So ergaben die beiden Tage 18./19. Mai geringe Ausschläge bei den Mahlzeiten, mit richtig gut abgesenkten Basiswerten. So ergeben beide Tage zusammen einen durchschnittlichen HbA1c-Wert von 6,7. Hier zeigen die geringen Kohlenhydratwerte des Eiweiß-Power-Brot auch in der 2. Testreihe das erhoffte Ergebnis.

**Der 4. Block mit Eiweiß-Power-Brot ergibt einen durchschnittlichen HbA1c-Wert von 6,7%.**

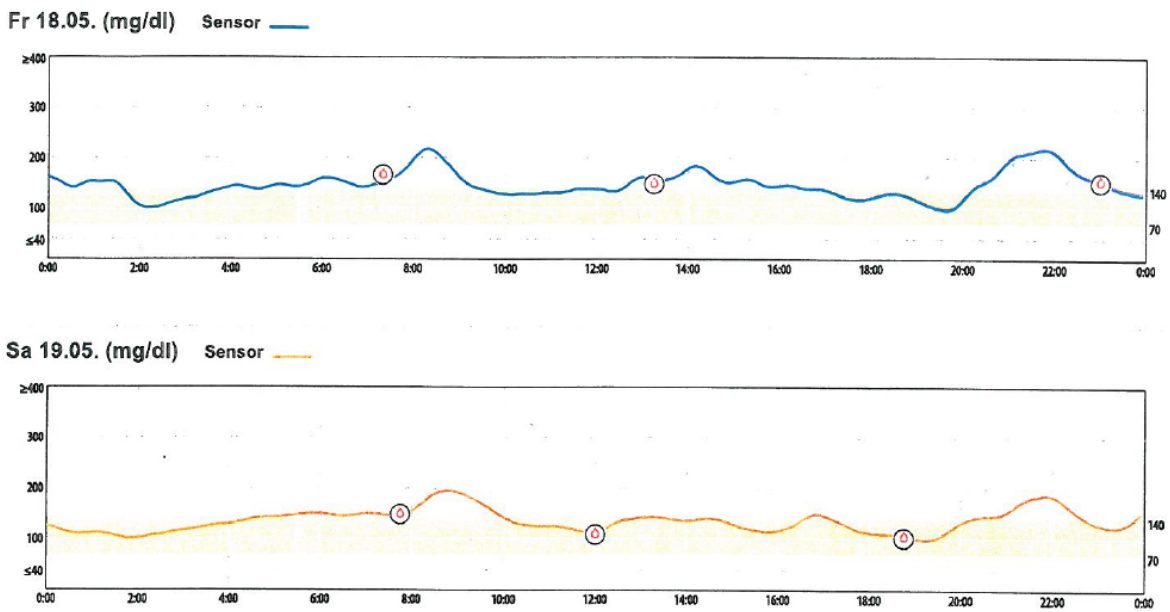


Abbildung 11: Auswertung 2 Eiweiß-Power-Brot ohne Metformin 18.05. und 19.05.

## 8 Abschließende Bewertung

### 8.1. Erster Selbstversuch mit dem FreeStyle Libre Sensor

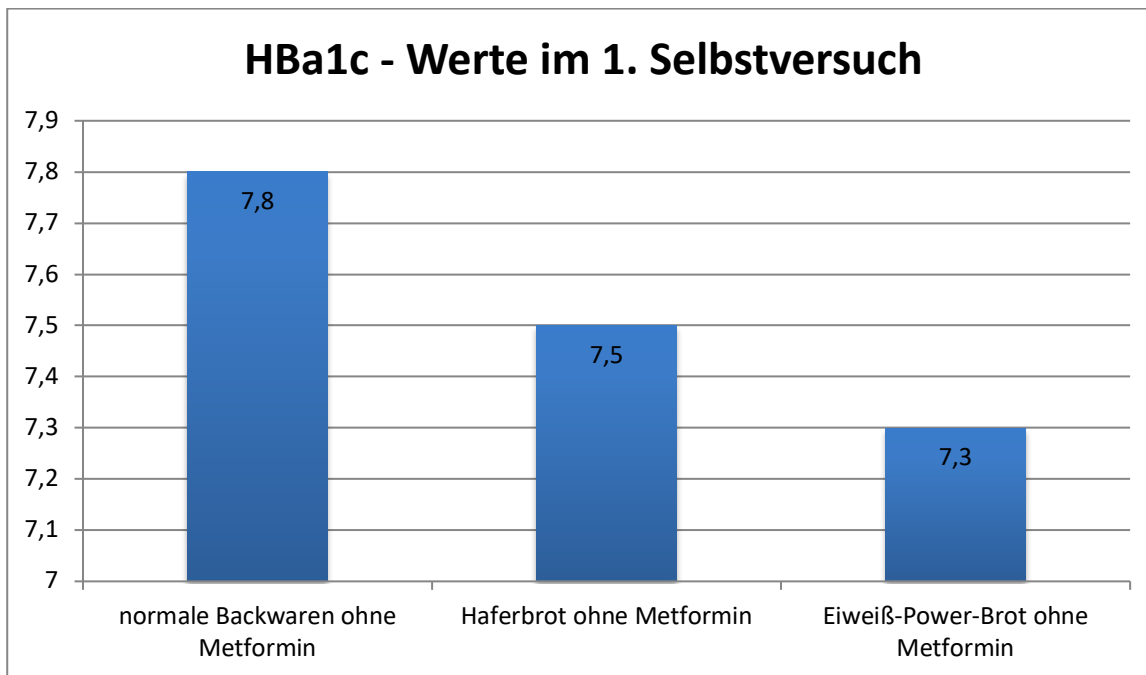


Abbildung 12: HbA1c-Werte im ersten Selbstversuch

Hier haben die 3 Blöcke eindeutige Werte ergeben. Der HbA1c-Wert ist von durchschnittlich 7,8% (normale Backwaren) auf 7,5% (Haferbrot) und dann auf 7,3% (Eiweiß-Power-Brot) abgesunken. Ich bin hocheifrig schon auf Anhieb bei der ersten Testreihe, welche eigentlich nur die Praktikabilität von solch einem Versuch austesten sollte, schon das Ergebnis zu sehen, welches ich erhofft hatte. Wenn man von einer guten Diabeteseinstellung bei einem HbA1c-Wert von unter 7% ausgeht, ist es schon verwunderlich, dass bei mir, mit einer Reduzierung der Kohlenhydrate auf insgesamt 180 g Backwaren je Tag, doch schon ein Durchschnitts-HbA1c-Wert von 7,8% erreichbar ist. Ohne Einnahme von Metformin und bei gleichzeitiger Fehlanzeige des FreeStyle Libre!

Grundsätzlich waren 60 g Brot für mich schon ein bisschen eine Herausforderung. Zum Frühstück habe ich die fehlende Magenfüllung mit viel Frischkäse und Gemüse kompensiert. Da ich beim Frühstück ein bekennender Fan von zuckerreduzierter Marmelade und Nutella bin, fiel mir Frischkäse und Gemüse schon richtig schwer. Mittags und am Abend war dieser Selbstversuch für mich deutlich einfacher, denn Fleisch, aber vor allem Gemüse, und am Abend viel Salat esse ich eigentlich schon immer gerne.

Richtig positiv war aber für mich, dass das in den ersten Tagen doch deutliche Hungergefühl am Vormittag in den darauffolgenden Tagen merklich nachgelassen hat. Hier ist es immer wieder erstaunlich wie schnell sich der menschliche Körper auch an weniger Essen gewöhnt. Ich habe dann recht schnell einfach das Mittagessen auf 12 Uhr vorgezogen. So waren die beiden folgenden Mahlzeiten für mich eigentlich wie sonst auch. Der Verzicht auf Nudeln, Reis oder Kartoffeln war für mich vollkommen unproblematisch. Beim Sport (Radeln oder Joggen) habe ich dann meist 30 g Brot zusätzlich vorher gegessen, sonst wäre ich schon nach ca. 20 min deutlich in eine Unterzuckerung gekommen.

Ein weiterer äußerst positiver Nebeneffekt war für mich, ohne zu hungern, der Gewichtsverlust in diesen 2 Wochen von 1,5 Kilo Körpergewicht.

## 8.2. Zweiter Selbstversuch mit dem Medtronic Sensor/Lesegerät

Das spannende bei diesem Sensor ist, dass ich während der Testwoche keine Werte ablesen kann. Der Sensor speichert alle Werte und diese werden am Ende der Testwoche beim Diabetologen ausgelesen. Nach dem Aufladen wird er wieder neu eingesetzt. Hier nun die Zusammenfassung der Blockwerte aus den 2 Wochen.

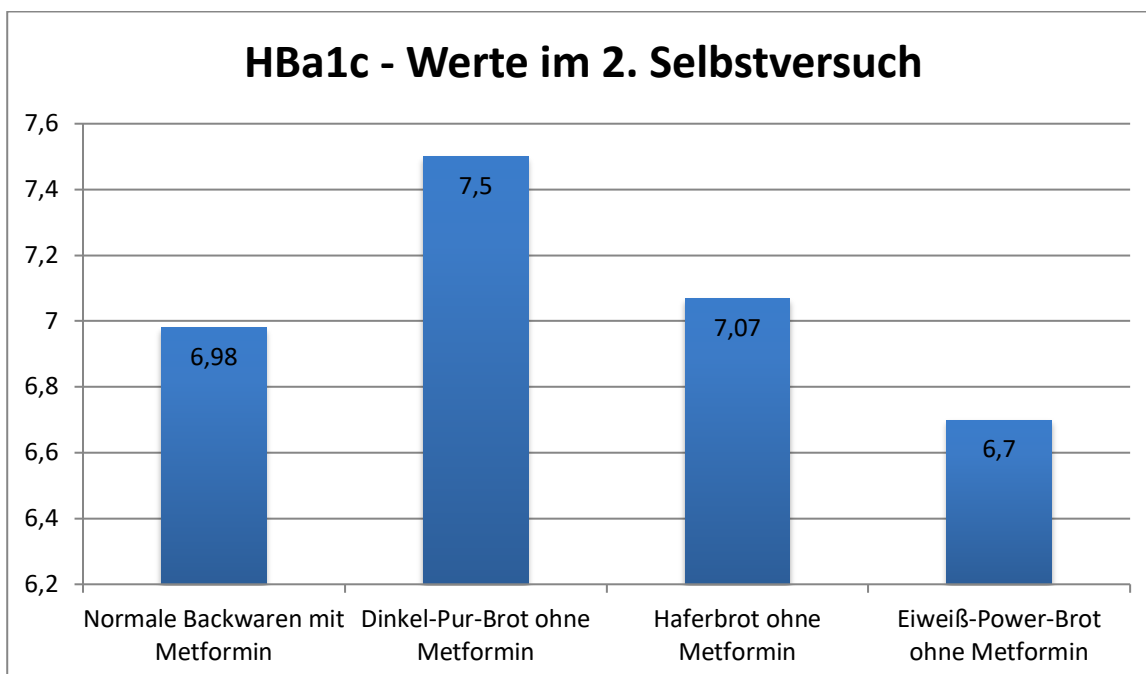


Abbildung 13: HbA1c-Werte im zweiten Selbstversuch

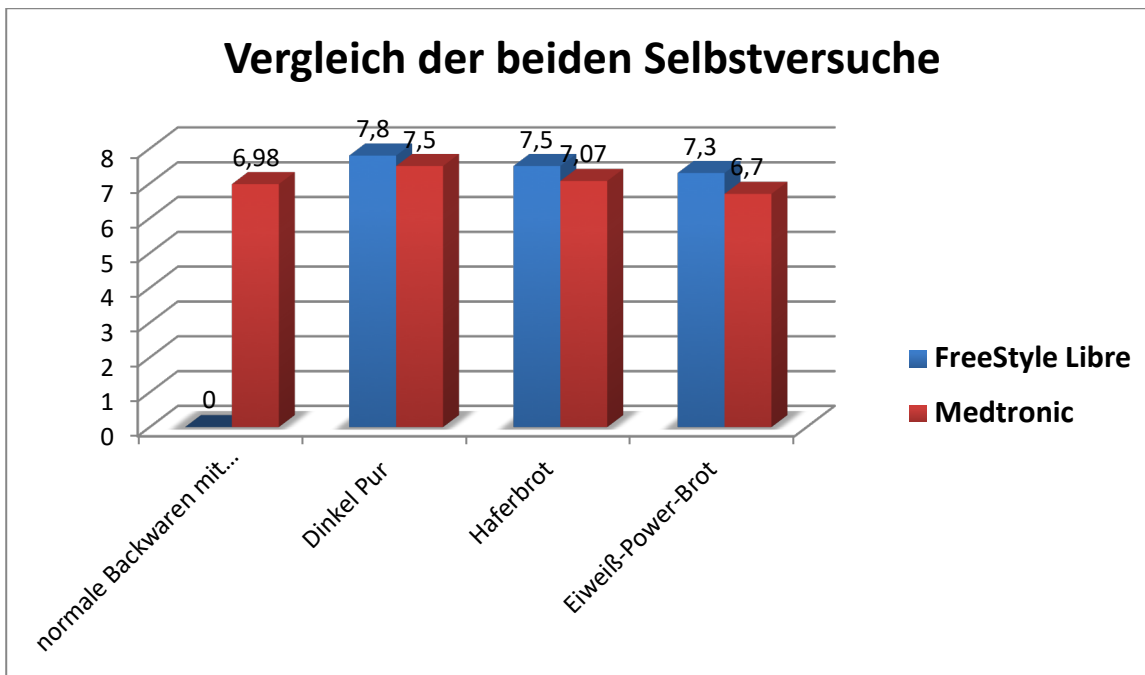
## Auswertung des 2. Selbstversuchs

Während des ersten Blocks des 2. Selbstversuches habe ich mich die ersten 3 Tage ganz normal (wie jeden Tag, also auch mit etwas Marmelade und Nutella zum Frühstück) ernährt. Die Kohlenhydrate weitestgehend mit normalen Backwaren, aber zusätzlich jeweils zu den Mahlzeiten je eine Tablette mit 500 mg Metformin eingenommen. Damit wollte ich in einem Vergleich normale Backwaren mit Metformin, den folgenden 3 Testblöcken ohne Metformineinnahme gegenüberstellen. Im eigentlichen Selbstversuch (in der Grafik ab dem 2. Block) dann nun anstelle der 60 g normalen Backwaren ausschließlich mein Dinkel-Pur-Brot. Die restlichen Blöcke waren wieder dem Haferbrot und dem Eiweiß-Power-Brot vorbehalten. Auch hier waren meine Mittagessen und Abendessen für mich wie schon im ersten Selbstversuch völlig „normal“ weil diese Mahlzeiten von meinen normalen Essensgewohnheiten fast nicht abweichen. Einzig die Backwarenmenge war etwas „spärlich“.

Beim Auslesen der Werte und dem folgenden Umrechnen war ich richtig erfreut als ich das Ergebnis sah. Fast annähernd die gleichen Abstufungen wie im ersten Selbstversuch. Der Kontrollwert normale Backwaren mit Metformin ergab einen HbA1c-Wert von annähernd 7%. Die umgerechneten HbA1c-Werte für Dinkel-Pur betragen 7,5%, beim Haferbrot 7,07% und schließlich mit dem Eiweiß-Power-Brot ein HbA1c-Wert von 6,7%.

### **Vergleich der Selbstversuche 1 und 2**

Wenn ich nun beide Selbstversuchsreihen miteinander in Beziehung setzte, so bin ich richtig zufrieden, dass die Werte des ersten Selbstversuchs fast komplett deckungsgleich beim 2. Selbstversuch wiederholt wurden. Einzig die Werte des ersten Selbstversuchs liegen ungefähr 0,3 bis 0,4 Prozentpunkte über denen der 2. Versuchsreihe. Da die 2. Versuchsreihe ja mit „blutig“ gemessenen Werten kalibriert wurde, was bei der ersten Reihe ja nicht möglich war, ist hiermit ist die Abweichung des FreeStyle Libre Geräts relativ einfach zu erklären.



**Abbildung 14: Vergleich erster und zweiter Selbstversuch**

Das obige Diagramm vergleicht nun beide Selbstversuche. In blauer Farbe der erste mit dem bereits genügend besprochenen FreeStyle Libre Sensor und den mit daraus resultierenden etwas höheren Werten. Davor in Rot die Werte des 2. Selbstversuchs. Aus der Grafik ist klar zu erkennen, dass bis auf die Kalibrierung, beide Versuche annähernd das gleiche Ergebnis zeigen.

## Reflexion

Zwei wichtige Punkte lassen das erreichte Ergebnis nur als „leichten“ Trend erscheinen. Zum einen ist der zeitliche Bereich äußerst eng gefasst. Dies ist aber der Situation geschuldet, dass aus dem Alltagsgeschäft eines Bäckermeisters der auch noch einen Betrieb mit 10 Filialen und ca. 100 Mitarbeitern zu führen hat, einfach nicht mehr Zeit abfällt, sich noch länger diesem Aufwand zu unterziehen. Zum anderen lässt sich eben aus dieser Tätigkeit die körperliche Aktivität überhaupt nicht steuern. Es war schon schwierig genug die Zeitfenster herauszubekommen an denen ich eben keinen Backeinsatz mit Probiertätigkeiten, keine Muster-Beprobung, oder schwere körperliche Tätigkeiten, wie etwa Aufbauarbeiten für Feste und Veranstaltungen zu erledigen hatte. Wie ja schon oben öfters erwähnt, hat all das große Auswirkungen auf den sofortigen direkten täglichen Blutzuckerwert und hätte die Ergebnisse sicher deutlich verfälscht.

So bin ich mit meinem Ergebnis richtig zufrieden, auch wenn es bei weitem nicht die Qualitätsansprüche an medizinische Studien erfüllt.

In beiden Fällen ergaben die „normalen“ Backwaren, wozu ja auch das Dinkel-Pur Brot gehört, die höchsten HbA1c-Werte. Gefolgt vom Haferbrot ergab mein Eiweiß-Power-Brot dann doch die

besten Werte. Dies war ja eigentlich auch so zu erwarten, denn in dem Brot sind ja auch nur 1/3 der Kohlenhydrate eines normalen Brotes enthalten.

## **8.1 Hausarzt, Dr. Veit Mikyska**

Anlässlich des Welt-Diabetestages am 14. November 2016 berichtete Dr. Kröge – Vorstandsvorsitzender der Deutschen Diabeteshilfe über die doch bedenkliche Zahl von 2 Millionen Menschen in Deutschland, die an manifestiertem Diabetes mellitus erkrankt sind, davon aber nichts wissen. Weltweit sind bereits mehr als 400 Millionen Menschen erkrankt, deutschlandweit 6,7 Millionen.

Gerade in wirtschaftlich aufstrebenden Ländern haben wir heute die höchste Zuwachsrate an Diabetikern, so in Indien, China und Russland.

Auf Nauru, einem Inselstaat im Pazifik, ist bereits jeder 3. Bewohner Diabetiker. Erschreckende Zahlen sehen wir auch auf der arabischen Halbinsel, so die „Ärztezeitung“ in ihrem Artikel vom 21.10.2009.

Woher kommt diese Entwicklung und wie kann man gegensteuern?

Die WHO identifizierte im Jahre 2007 94,5% der Einwohner von Nauru als übergewichtig. Hier erkennen wir Parallelen zwischen Ernährung, Übergewicht und Zahlen an manifestem Diabetes mellitus. In all den genannten Ländern spielen schnell verfügbare Kohlenhydrate eine erhebliche Rolle.

Während wir uns ärztlicherseits immer diffizilerer Diagnostik bedienen und neuen Behandlungsmethoden zuwenden wird in Zukunft mehr Augenmerk auf Ernährung und Vermeidung von Übergewicht zu richten sein.

Menschen, die als Kinder und Jugendliche übergewichtig waren, wiesen ein 47% höheres Risiko für Diabetes im Erwachsenenalter auf (New England Journal of Medicine 2018, Vol 378, No 14)

Es lohnt sich also, Übergewicht zu bekämpfen und damit das Risiko, an Diabetes zu erkranken, zu senken. Die Spätfolgen vor allem im Bereich des Gefäßsystems mit Herzinfarkt und Schlaganfall können so reduziert werden. Der Schlüssel dazu liegt vor allem in unserer Ernährung.

Der Eigenversuch von Wolfgang Schlegl zeigt, wie deutlich die Auswahl an Kohlenhydraten den Blutzuckerspiegel beeinflusst.

Fazit ist: Lebensmittel mit niedrigen glykämischen Index müssen in Zukunft eine größere Rolle in unserer täglichen Nahrungsaufnahme spielen.

Dr. Veit Mikyska

## 8.2 Diabetologe Peter Sagemüller

Ich fühle mich schon ein wenig geehrt, einen diabetologischen Abschlusskommentar zur vorgelegten Arbeit von Herrn Schlegl schreiben zu dürfen! Herr Schlegl wünscht seinen Lesern in der Einleitung „Viel Spaß beim Lesen!“- und wahrlich: Den hatte ich!

Ich darf mich ganz kurz vorstellen: Ich leite das „Zentrum für angewandte Diabetologie“ in Asbach – Bäumenheim, eines der großen ambulanten Diabeteszentren in Bayern mit allein fast 50 beschäftigten Diabetesfachkräften, davon 4, bald 5 Diabetologen und 7 Diabetesberaterinnen. Unser Anspruch ist ganz einfach: Wir möchten jedem Menschen genau die Diabetestherapie anbieten können, die zu seinem Erkrankungsverlauf, seinen Lebenswünschen und seiner Lebenssituation passt. Und das geht von „simpler Ernährungs- und Bewegungsberatung“ bis hin zu „Sensorunterstützter Insulinpumpentherapie“. Als auch Ernährungsmediziner stelle ich fest, dass, wie Herr Schlegl sehr schön ausführt, in der Diabetesbehandlung heute viel zu sehr der Schwerpunkt auf Medikamente gelegt wird. Klar, das scheint einfach: Tablette „einwerfen“, Insulin spritzen und hoffen an dem Lebensstil, der bisher bereits zum Diabetes führte, nichts ändern zu müssen!

Deshalb halte ich unsere Ernährungskurse selbst – jeden Montag!

Jetzt stellen Sie sich meine Schweißausbrüche vor: Ich beginne einen neuen Kurs – und wer sitzt drin? Der landkreisbekannte „Superbäcker“ aus Neuburg!“ Und dem soll ich erzählen, dass Kohlenhydrate ....! ☺

Für mich ein Wahnsinn, was daraus geworden ist!

Selbstverständlich – so hat das Herr Schlegl ja auch mehrfach betont – reden wir hier von einer einfachen Fallbeobachtung, aus der wenig echte wissenschaftliche Evidenz abzuleiten ist – aber das was hier geschieht ist das, was Menschen wirklich (!) weiter hilft: Erfahren von Selbstwirksamkeit! Ich ändere etwas an meinem Lebensstil – im vorliegenden Fall: Ich verzichte auf nichts, wähle nur das qualitativ hochwertigere, für mich wesentlich cleverere Lebensmittel, und erlebe gesundheitlich einen Riesenerfolg!

Ein paar kurze Statements zum Schluss. Herr Schlegl weiß aus meinen Kursen, dass ich grundsätzlich in jedem Monat etwas Neues erzählen möchte – das möchte ich auch hier tun: Man sagt ein gutes (!) Medikament hat die Option den HbA1c um 0,5 – 1% abzusenken. Das bedeutet: Eiweiß-Power Brot wirkt anscheinend absolut vergleichbar wie das wichtigste Diabetesmedikament welches wir verwenden: Metformin. Ich gebe es offen zu: Ich war zunächst

traurig, dass das *Haferbrot* (Wir sind so glücklich nun endlich eine Quelle für ein 100% Haferbrot zu haben!) etwas schlechter abgeschnitten hat, zumindest tendenziell, als das Eiweiß –Power Brot:

Sie müssen sich vorstellen: Vor 5 Jahren hat noch kaum ein Diabetologe von Zusammenhängen zwischen Kohlenhydraten, Fettleber und Diabetesentstehung gesprochen, schon gar nicht über die Therapiemöglichkeiten durch Hafer und seine Betaglucane; wir waren in Deutschland eines der ersten „Nester“ die sich, angeschoben durch Dr. Worm, hier weiterentwickelt hatten, das neueste und aktivste „Nest“ ist derzeit das „Westdeutsche Diabetes- und Gesundheitszentrum (WDGZ)“ in Düsseldorf um Professor Martin, der an Projekten zur völligen Diabetesremission durch Ernährung arbeitet. Die Idee wurde zu einer Woge, alle die sich mit dem Thema beschäftigen sind „Betaglukan / Hafer – gepolt“. 2017 schaffte es der Hafer zu der Anerkennung der „Arzneipflanze des Jahres 2017“! Wir hätten auf „die Wunderwaffe“ Haferbrot gehofft! Ist sie ja auch! Nur ist das Eiweiß – Power Brot eben noch (!) besser!

Ein Erklärungsmodell hat Herr Schlegl selbstverständlich ganz klar herausgearbeitet: Es sind eben noch weniger Kohlenhydrate verarbeitet, das macht selbstverständlich eine deutlich bessere Stoffwechsellage. Aber es gibt noch eine Überraschung: Im Frühjahr 2018 wurden auf dem größten deutschen Diabeteskongress durch Prof. Andreas Pfeiffer (Ernährungsforschungsinstitut Postdamm-Rehbrücke/ Charité Berlin) Daten veröffentlicht die zeigten, dass vor allem der hohe Eiweißanteil in der Nahrung (also für sich alleine) einen extrem positiven Effekt auf die Blutzuckerlage hat, Betaglucane und „low carb“ kommen dazu!

In der Summe: Ich danke Herren Schlegl herzlich, dass wir an diesem Projekt beobachtend dabei sein durften – und um uns einen seiner (!) Fachbegriffe auszuleihen: Sensorische Testung: Die Brote sind der Hammer!

Herzliche Grüße, Peter Sagemüller, Diabetologe, ärztlicher Leiter „Zentrum für angewandte Diabetologie“ Asbach-Bäumenheim



## 9 Zusammenfassung

Eines aber bleibt klar und deutlich. Für jeden Diabetiker ist es unerlässlich Kohlenhydrate nur in Maßen zu sich zu nehmen. Vor allem die Ernährung mit Vollkornprodukten und vor allem hier mit Vollkornbrot bietet für den Diabetiker eindeutige Vorteile. Wie ja schon bereits beschrieben beinhalten Vollkornbackwaren die unverdaulichen Ballaststoffe der Vollkornmehle. Zusätzlich aber sind die Kohlenhydrate nicht so schnell verfügbar, das heißt der Blutzucker steigt langsamer und dann auch nicht so hoch an. Weiterhin benötigt der Körper auch noch mehr Energie um die Kohlenhydrate aus Vollkornprodukten aufzuspalten und zu verwerten, als wenn Backwaren aus ausgemahlene Mehlen gegessen werden. Aber auch das Haferbrot (was ja ebenfalls zu 100% ein Vollkornbrot ist) hat hier zusätzlich noch weitere Vorteile, welche ja schon durch die verschiedenen Studien zum  $\beta$  Glucan erwiesen sind. Hier vor allem die Senkung der Blutzuckerwerte und der Cholesterinwerte, wenn die in der Health Claim Verordnung genannten  $\beta$ -Glucan Mengen verzehrt werden. Unstrittig aber in Bezug auf die direkten Blutzuckerwerte ist der Vorteil den das Eiweiß-Power-Brot bietet, denn hier kommen schon über die Zutaten so deutlich weniger Kohlenhydrate ins Brot dass hier dann auch die Blutzuckerwerte deutlich besser ausfallen.

In beiden Versuchsblöcken ist mir immer wieder das Frühstück sehr schwer gefallen. Ich kann in der Frühe der Wurst und dem Frischkäse nichts abgewinnen. Gemeinsam mit meiner Konditormeisterin Frau Gryscek habe ich auch hier mich mit „Backversuchen“ befasst. Herausgekommen ist mein persönliches zuckerfreies „Nutella“. Schokolade wird durch Kakaopulver, Zucker durch Birkenzucker und Süßstoff, und Palmfett teilweise durch Kokosfett ersetzt. So stand meinem Frühstücksgenuss nun nichts mehr im Wege.

Für mich persönlich war die Zeit äußerst spannend, ich habe sehr viel über mich, meinen Körper und meine Erkrankung, den Diabetes Mellitus gelernt.

Das Wichtigste hierbei ist ganz einfach Konsequenz. Wenn ich täglich 3 Mal 60 g Eiweiß-Power-Brot esse, und sonst keine weiteren Kohlenhydrate zu mir nehme, kann ich vollständig auf jegliche Diabetes Medikation verzichten. Meine Blutzucker Werte werden sich relativ sicher irgendwo deutlich unter einem HbA1c-Wert von 7,0% einpendeln. Will ich aber doch das Leben hin und wieder genießen, also auch mal eine Kugel Eis (was einfach sehr viel Zucker hat) naschen, oder ein bisschen mehr knuspriges Baguette genießen, oder einfach auch mal mehr als 0,1 dl Rotwein am Abend zu mir nehmen, ganz zu schweigen von einem kleinen Klecks Nutella oder Marmelade zum Frühstück, dann kann ich mit 3 Stück 500 er Metformin Tabletten je Tag gut leben. (Noch dazu hat Metformin ja auch zusätzliche positive Eigenschaften für den Diabetiker, wie beispielweise Senkung des LDL Cholesterinwerte, positive Einflüsse auf die Darmflora oder auch Verlangsamung von Alterungsprozessen) (Diabetes-News)

Möchte ich jedoch nicht auf Bier, Pommes, Schokolade oder Chips am Abend verzichten, dann reichen die 3 Stück 500 er Metformin definitiv nicht aus, und die Medikation wird deutlich höher ausfallen, um am Ende des Quartals wieder den HbA1c-Wert von unter 7,0 zu erreichen.

Mein HbA1c-Wert liegt aktuell bei 6,6, und sowohl mein Hausarzt als auch mein Diabetologe sind sehr zufrieden. Ich übrigens auch.

Ich habe während dieser Arbeit gelernt, dass es nichts umsonst gibt. Je intensiver ich mich mit meiner Krankheit befasse, desto mehr werde ich Experte und weiß was ich mir gönnen kann. Unter dem Strich eine hervorragende Erfahrung.

Und wie ein befreundeter Tierarzt mir einst sagte „Wenn wir uns schon eine Krankheit aussuchen können, dann nehmen wir den Diabetes“. Ich weiß nicht wirklich, ob er richtig wusste, worauf er sich eingelassen hätte.

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Zu allererst gilt mein ganz besonderer Dank meiner Frau Silvia, die während der gesamten Fortbildung hinter mir stand und mir immer den Rücken freigehalten hat.

Dann meiner Betreuerin Frau Eva Maria Hund für ihre Betreuung und Mithilfe bei der Erstellung des Themas und der Gliederung.

Ebenso gilt mein Dank für das Korrekturlesen meiner Freundin Manuela Hunner, meinen Freunden Ludwig und Nikolaus und Frau Andrea Schiele.

Ein herzliches „Danke Schön“ meinen beiden begleitenden Ärzten, meinem Diabetologen Herrn Peter Sagemüller und meinem Hausarzt Dr. Veit Mikyska für Ihre wundervollen persönlichen Kommentare zu meinen Ausführungen.

Ganz besonders gefreut und viel geholfen hat mir die Unterstützung bei der Strukturierung, den Verweisen, Gliederungen und Quellenangaben durch meinen Sohn Sebastian und seine Freundin Michaela, euch hierfür vielen Dank.

Zu guter Letzt allen die mit mir diese Weiterbildung geteilt haben, für den intensiven Informationsaustausch und viele neue Eindrücke und Freunde.