



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Fakultät Life Science  
Studiendepartment Ökotoxikologie

# Diätetische Empfehlung bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms

- Bachelorarbeit -

**Tag der Abgabe**

25.08.2010

**Vorgelegt von**

Janika Linow

**Erstprüfer**

Frau Prof. Dr. Chr. Behr-Völtzer

**Zweitprüfer**

Frau Dr. rer. biol. hum. S. Ottens

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Physiologische Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1 Bakterienflora des Gastrointestinaltrakts	2
2.2 Mechanismen zur Bakterienbegrenzung im Dünndarm	3
<b>3 Bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms</b>	<b>5</b>
3.1 Definition	5
3.2 Ätiologie	6
3.3 Klinische Symptome	8
3.4 Pathophysiologie und Pathogenese	9
3.4.1 Fettmalabsorption	9
3.4.2 Kohlenhydratmalabsorption	10
3.4.3 Proteinmalabsorption	11
3.4.4 Vitamin – B <sub>12</sub> – Mangel	11
<b>4 Diagnose</b>	<b>12</b>
4.1 direkter Nachweis	12
4.2 indirekter Nachweis	13
4.2.1 Patientenvorbereitung und Durchführung	14
4.2.2 Glukose-H <sub>2</sub> -Atemtest	16
4.3 Diagnose des Patientenkollektivs	17
<b>5 Therapie</b>	<b>19</b>
5.1 medikamentöse Therapie	19
5.2 Ernährungstherapie	20

5.2.1 allgemeine Empfehlungen	20
5.2.2 Empfehlungen für das Patientenkollektiv	21
<b>6 Patientenbefragung</b>	<b>23</b>
6.1 Ziel der Befragung	23
6.2 Material und Methodik	23
6.2.1 Patientenkollektiv	24
6.2.2 Datenerhebung	24
6.2.3 Testsubstanz	24
6.2.4 Der Fragebogen	25
6.2.4.1 Anamnese	25
6.2.4.2 Essverhalten	25
6.2.4.3 Therapie	27
6.2.4.4 Die Diät	27
6.2.4.5 Lebensqualität	28
6.2.5 Durchführung der Befragung	29
6.3 Darstellung der Ergebnisse	29
6.3.1 Epidemiologische Grunddaten	29
6.3.2 Einweisungsdiagnosen	30
6.3.3 Beschwerdesymptomatik	31
6.3.4 Essverhalten	32
6.3.5 medikamentöse Therapie	35
6.3.6 Die Diät	35
6.3.7 Lebensqualität	39
6.4 Auswertung und Diskussion	42
<b>7 Schlussfolgerung</b>	<b>45</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>47</b>
<b>Anhang</b>	

## Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body Mass Index
CED	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
g	Gramm
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
IF	Intrinsic Factor
KBE	Kolonienbildende Einheit
ml	Milliliter
MCT	Middle Chain Triglyceride (=mittelkettige Triglyceride)
MRT	Magnetresonanztomografie
ppm	parts per million
SIBO	small intestinal bacterial overgrowth
WHO	World Health Organization
µg	Mikrogramm

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Mikroflora im Verlauf des Gastrointestinaltrakts in KBE/ml

Abbildung 2: Prinzip des H<sub>2</sub>-Atemtests

Abbildung 3: Einmalspritze mit T- Stück

Abbildung 4: H<sub>2</sub>- Messgerät

Abbildung 5: Testsubstanz 80g Glukose

Abbildung 6: allgemeine Beschwerdesymptomatik

Abbildung 7: Angaben zu den häufigsten Beschwerden

Abbildung 8: Ernährungsformen vor der Therapie

Abbildung 9: Zubereitung der Speisen

Abbildung 10: Häufigkeit der Verwendung von Fertigprodukten

Abbildung 11: verwendete Fertigprodukte der Patienten

Abbildung 12: Angaben zu der Antibiotikatherapie der Patienten

Abbildung 13: Durchführung der Atemtests vor der Antibiose

Abbildung 14: Häufigkeit der Nahrungsmittelunverträglichkeiten

Abbildung 15: Einschätzung zur Durchführung der empfohlenen Diät

Abbildung 16: Anzahl der Patienten mit Besserung der Symptome

Abbildung 17: Häufigkeit der sich bessernden Symptome

Abbildung 18: gleichbleibende Symptome der Patienten

Abbildung 19: Besserung der Lebensqualität

Abbildung 20: Vergleich der Lebensqualität vor und nach der Therapie

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Ursachen einer bakteriellen Überbesiedlung des Dünndarms

Tabelle 2: Zusammensetzung einer Vollkost

Tabelle 3: Epidemiologische Grunddaten

Tabelle 4: Häufigkeit der Einweisungsdiagnosen

Tabelle 5: Häufigkeit der auftretenden Veränderungen im Essverhalten

Tabelle 6: Dauer der Einhaltung der empfohlenen Diät

Tabelle 7: Häufigkeit der beschwerdeauslösenden Nahrungsmittel

Tabelle 8: BMI- Klassifizierung

## 1. Einleitung

In der heutigen Zeit und vor allem auch in den westlichen Industrieländern entstehen aufgrund einer stressgeplagten Lebensweise und einer (daraus meist resultierenden) falschen Ernährung immer häufiger Magen-Darm-Beschwerden und nicht selten auch –Erkrankungen.

Schließlich ist unser körperliches Befinden auch von zahlreichen unterschiedlichen Faktoren abhängig. Laut Rabast spielen unter anderem ein gut funktionierendes Verdauungssystem und eine gesunde Ernährung eine sehr große Rolle bei der Einschätzung der eigenen Befindlichkeit. Dies wird wiederum durch eine Vielzahl von Redewendungen belegt wird, wie z.B. „Liebe geht durch den Magen“ oder auch in umgekehrter Weise „auf den Magen schlagen“. (Rabast, 2008, S.540)

Zu diesen regelrecht häufig auftretenden „Volkskrankheiten“ zählt unter anderem auch eines im Klinikalltag noch wenig beachtetes Krankheitsbild: das der bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms. Aufgrund der Ähnlichkeit der auftretenden Symptome mit anderen Krankheitsbildern des Gastrointestinaltraktes führt dies nicht selten zu einer falschen Diagnose und damit auch zum Fehlen einer gezielten Therapie.

Leider gibt es bis dato noch keine evidenzbasierten Leitlinien bezüglich der Diagnostik oder der medikamentösen Therapie und vor allem auch keine zu den Ernährungsempfehlungen bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms. Aufgrund dessen ist das Ziel dieser Arbeit, die ausgesprochenen Ernährungsempfehlungen des Asklepios Westklinikums Hamburg mithilfe einer Befragung des Patientenkollektivs zu überprüfen und zu bestätigen oder Veränderungen bezüglich der Empfehlungen auszusprechen.

Zunächst wird aber das Krankheitsbild der bakteriellen Fehlbesiedlung näher erläutert. Dazu folgen auf den nächsten Seiten physiologischen Grundlagen, eine ausführliche Definition und Diagnostikmöglichkeiten. Anschließend wird kurz auf die medikamentöse Therapie eingegangen, bevor es mit dem Hauptteil den Ernährungsempfehlungen bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung und der Patientenbefragung weitergeht.

## 2. Physiologische Grundlagen

Der gesamte Gastrointestinaltrakt eines Erwachsenen von der Mundhöhle bis zum Anus ist mikrobiell besiedelt. Jedoch unterscheidet sich diese Flora in den verschiedenen Abschnitten sowohl quantitativ als auch qualitativ.

Insgesamt spielt die Ernährung eine entscheidende Rolle, da diese einen großen Einfluss auf die Mikrobiologie des Verdauungstraktes hat. Aus diesem Grund sind ausführliche Kenntnisse über die gastrointestinale Mikroflora von besonders großer Bedeutung. Sie spiegeln die Beeinflussbarkeit der Ernährung wider und liefern Erklärungen für die zahlreichen ernährungsabhängigen Erkrankungen des Verdauungstraktes. (Kasper, 2009, S. 97)

### 2. 1 Bakterienflora des Gastrointestinaltraktes

Der Gastrointestinaltrakt eines Erwachsenen besitzt in der Regel etwa 400 bis 500 verschiedene Bakterienspezies, wodurch zunehmend die Funktion einer wirksamen Barriere gegenüber pathogenen Keimen erlangt wird. Mit dem Stuhl werden etwa  $10^{10} - 10^{12}$  Keime/g ausgeschieden. Damit ist hier die Bakterienkonzentration wesentlich höher als in den proximalen Bereichen des Verdauungstraktes, wo die Keimzahl mit  $10^4$  oder weniger Keimen/ml vergleichsweise gering besiedelt ist. (Stein/Schneider, 2007, S.621 / Kasper, 2009, S.100/101) Daraus lässt sich schlussfolgern, dass ausgehend vom Magen die Anzahl der Bakterien von proximal zu distal stetig zunimmt. Der Magen ist demnach normalerweise keimarm, da die mit der Nahrung, dem Speichel und dem Sputum verschluckte Keime durch die Salzsäure des Magens in ihrer Vermehrung gehemmt werden. Der proximale Dünndarm (Duodenum) ist nur geringfügig mit etwa  $10^1 - 10^5$  kolonienbildenden Einheiten pro Milliliter Jejunalaspirat (KBE/ml) und vorwiegend mit Bakterienspezies wie Lactobacillus und Enterococcus sowie einigen anderen mikrobiell besiedelt. Im distalen Dünndarm kommen etwa  $10^3 - 10^7$  KBE/ml vor und im terminalen Ileum, der sogenannten Übergangszone zum Dickdarm, befinden sich bereits  $10^5 - 10^9$  KBE/ml. Die Kolonflora umfasst sogar  $10^{10} - 10^{12}$  KBE/ml. Diese besteht hauptsächlich aus Bacteroides, Bifidobacterium und Eubacterium. (Oethinger, 2000, S.20/21 / Stein/Schneider, 2007, S.621) Die Normalflora der gesamten Darmmukosa besteht zu 99% aus obligat Anaerobiern, vorwiegend der Gattung Bacteroides. Aerobe Keime kommen hier hingegen nur in



geringen Mengen vor. (Oethinger, 2000, S.21) An dieser Stelle ist ebenfalls zu erwähnen, dass es in der Literatur bezüglich der Bakterienkonzentrationswerte in den einzelnen Intestinalabschnitten, immer wieder kleine Abweichungen von meist einer 10er Potenz geben kann. Dies wird auch in der nachfolgenden Abbildung, welche die unterschiedlichen Bakterienkonzentrationen im Verlauf des Gastrointestinaltraktes zeigt, deutlich.

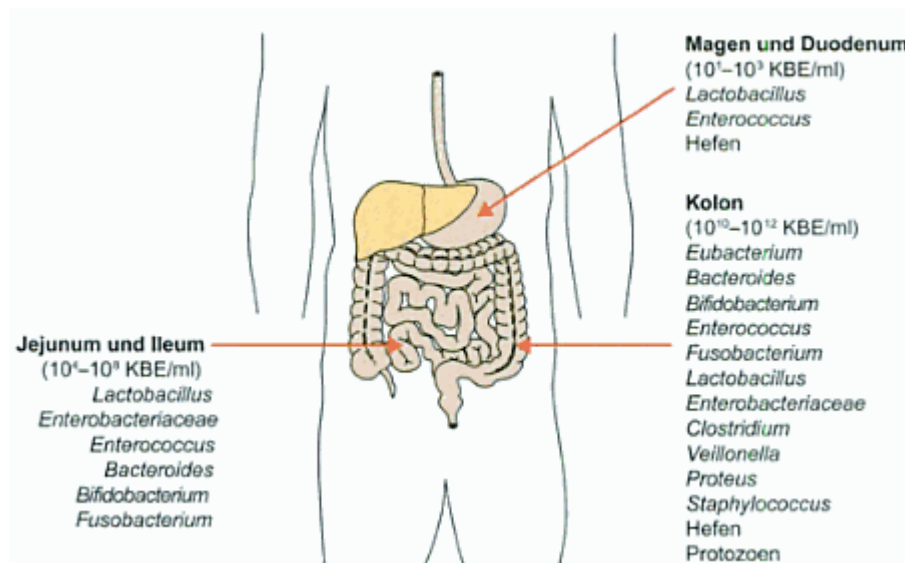


Abbildung 1: Mikroflora im Verlauf des Gastrointestinaltraktes in KBE/ml (Kasper, 2009, S.99)

## 2. 2 Mechanismen zur Bakterienbegrenzung im Dünndarm

Diverse Mechanismen können unter physiologischen Bedingungen eine bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms verhindern.

Einerseits kann die intestinale Peristaltik die Ansammlung von aufgenommenen Bakterien hemmen, zum anderen fördert sie auch den Abtransport von Darminhalt und Bakterien nach distal.

Der Magen und sein saures Milieu stellen eine weitere Barriere dar. Durch die Magensäure werden viele Bakterien zerstört, bevor sie überhaupt den Magen verlassen können.

Einen weiteren Schutzmechanismus stellt die intakte Ileozökalklappe dar. Diese verhindert eine retrograde Aszension von Bakterien aus dem Kolon in den Dünndarm.

Des Weiteren gelten proteolytische Enzyme, welche Bakterien im gesamten Gastrointestinaltrakt abtöten und der Mukosaschleim, welcher als sogenannter „Fliegenfänger“ wirkt und die Bakterien bindet, als Defensivmechanismen. Auch

dem Immunsystem wird eine wichtige Schutzfunktion bei der Verhinderung einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms zugeschrieben, da z.B. folgende Immunerkrankungen wie ein IgA- Mangel oder eine Hypogammaglobulinämie eine Fehlbesiedlung mit Kolonbakterien verursachen könnten. (Stein/Schneider, 2007, S.621)

### 3. Bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms

„Sind Funktionen des Gastrointestinaltraktes eingeschränkt oder nicht intakt, resultieren Erkrankungsbilder, die für den Betroffenen zu erheblichen Beschwerden führen können.“ (Hofer, 2008, S.3) Unter anderem kann (durch eine eingeschränkte intestinale Peristaltik, Wegfall der Säurebarriere des Magens oder eine nicht intakte bzw. entfernte Ileozökalklappe) der normalerweise im Vergleich zum Dickdarm im geringen Ausmaß von Bakterien besiedelten Dünndarm mit Kolonbakterien überwuchert werden. (Stein/Schneider, 2007, S.621)

Dieses im Klinikalltag häufige, aber bisher noch wenig betrachtete Krankheitsbild wird als bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms bezeichnet. (Rabast, 2004, S.153)

#### 3.1 Definition

Die bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms beschreibt lediglich den Zustand, bei dem es zu einem Anstieg der Bakterienkonzentration in den proximalen Abschnitten des Darms kommt. (Hofer, 2008, S.9)

Als mikrobiologisches Kriterium gilt das pathologische Auftreten mit einer hohen Anzahl sogenannter „Fäkalkeime“ im Dünndarm, i.d.R. obligat anaerober Spezies bzw. koliformer Keime. (Stein/Schneider, 2007, S.621) Vor allem Bakteroides, Escherichia-Coli, Enterokokken, Clostridien und Laktobazillus spielen hierbei eine bedeutende Rolle. (Pfreundschuh/Schölmerich, 2000, S. 262)

In der Literatur lassen sich jedoch keine einheitlichen Grenzwerte für die Bakterienkonzentration finden, ab der eine genaue bakterielle Fehlbesiedlung vorliegt. Die meisten vorgeschlagenen Werte liegen bei einer Keimdichte von mehr als  $10^5$  KBE/ml Jejunalaspirat. (Stein/Schneider, 2007, S.620 / Kurcharzik/Domschke, 2006, S.65)

Weitere häufig gebrauchte Bezeichnungen für dieses Krankheitsbild sind das „Blind-Loop-Syndrom“ (in der angloamerikanischen Literatur) bzw. „Blindsacksyndrom“, Small-Intestinal-Bacterial-Overgrowth (SIBO), bakterielle Überwucherung/Überbesiedlung oder Dünndarmstase.

### 3. 2 Ätiologie

Die bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms ist durch eine ausgesprochen hohe Vielfältigkeit/ Komplexizität der möglichen Ursachen für die Entstehung der Erkrankung gekennzeichnet.

Die einzelnen zahlreichen Ursachen lassen sich in vier übergeordneten Hauptgruppen einteilen. Zu diesen zählen erstens die intestinale Stase und zweitens die Hypo- bzw. Anazidität. Der dritten Gruppe gehören die immunologischen Faktoren an und der letzten Gruppen werden das extraintestinale Reservoir und nicht klassifizierbare Ursachen zugeordnet. (Stein/Schneider, 2007, S.622)

Der ersten Gruppe „intestinale Stasen“ werden alle Krankheiten bzw. Veränderungen im Gastrointestinaltrakt untergeordnet, die zu einer Behinderung der Nahrungspassage führen. Darunter zählen mitunter entzündliche oder neoplastische Stenosen sowie Motilitätsstörungen des Dünndarms zum Beispiel infolge einer diabetischen Neurogastroenteropathie. (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1045 / Greten, 2005, S.723)

Des Weiteren ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass früher ausschließlich Stasebezirke in Blindsäcken und ausgeschalteten Schlingen als Ursache galten, (Stein/Schneider, 2007, S.621) welche jedoch heute nicht mehr als alleinige Auslöser betrachtet werden können.

Denn auch bei Patienten mit Reizdarmsyndrom entsteht, insbesondere nach Entfernung der Ileozökalklappe, bedingt durch die fehlende „Klappenfunktion“ und „Clearancefunktion“, nahezu regelmäßig eine ausgeprägte Fehlbesiedlung. (Stein/Schneider, 2007, S.622)

Zu einer weiteren Zunahme der Bakterienkonzentration im Magen- bzw. Duodenalaspirat um das 100- bis 1000-fache kann es durch eine verminderte Azidität der Magensäure kommen. Als Beispiel wäre hier die chronisch atrophische Gastritis nach Vagotomie bzw. durch dauerhafte Einnahme von bestimmten Medikamenten (Säurehemmer v.a. Protonenpumpenhemmer) zu erwähnen. (Stein/Schneider, 2007, S.622) Protonenpumpenblocker bzw. –hemmer werden laut Rabast als „zunehmend bedeutsam für das Auftreten einer bakteriellen Überwucherung eingeschätzt“. (Rabast, 2004, S.154)

Als weitere mögliche Ursachen werden sowohl immunologische Störungen der Mukosafunktion (z.B. Hypo- und Agammaglobulinämie oder das erworbene Immundefizienzsyndrom wie AIDS) als auch nicht klassifizierbare Ursachen, wie z.B. Cholangitis, Leberzirrhose, chronische Pankreatitis, Mukoviszidose und chronische Niereninsuffizienz diskutiert. (Stein/Schneider, 2007, S.622 / Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1046)

**Tabelle 1: Ursachen einer bakteriellen Überbesiedlung des Dünndarms**

<b>Intestinale Stase</b>
<p><u>1. Stase durch Behinderung der Nahrungspassage</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- mechanische Obstruktion durch Strikturen (primär, postoperativ oder radiogen), entzündliche oder neoplastische Stenosen (z.B. bei Morbus Crohn, Lymphom, Karzinom)</li><li>- Motilitätsstörungen des Dünndarms (bei diabetischer Neurogastroenteropathie, Sklerodermie, Amyloidose, intestinale Pseudoobstruktion, als Folge radiogener Schädigung oder nach Vagotomie) mit Unterbrechung der sog. Housekeeper-Funktion des interdigestiven myoelektrischen Komplexes und möglicherweise auch durch langfristige Einnahme motilitätshemmender Pharmaka (z.B. Morphinpräparate, Anticholinergika)</li><li>- Megaduodenum bei Ehlers-Danlos-Syndrom, Malrotation</li></ul>
<p><u>2. Stasebezirke in Blindsäcken und ausgeschalteten Schlingen</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Duodenal- oder Jejunaldivertikel</li><li>- chirurgisch angelegte blinde Schlingen (Billroth-II-Anastomose, intestinale Bypass-Chirurgie, entero-enterale Anastomosen)</li><li>- entero-enterale, enterokolische Fisteln</li></ul>
<b>Hypo- bzw. Anazidität</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- chronisch atrophische Gastritis (perniziöse Anämie) nach Vagotomie</li><li>- medikamentös bedingt durch z.B. Säurehemmer (v.a. Protonenpumpenhemmer)</li><li>- bei betagten Patienten (?) evtl. aufgrund mit dem Alter abnehmende</li></ul>

Säuresekretion des Magens
<b>Immunologische Faktoren</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hypo- bzw. Agammaglobulinämie</li><li>- erworbenes Immunmangelsyndrom (AIDS)</li></ul>
<b>Extraintestinales Reservoir / Nicht klassifizierbare Ursachen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cholangitis, enterokolische Fisteln</li><li>- dekompensierte Leberzirrhose, NASH</li><li>- chronische Pankreatitis</li><li>- Mukoviszidose</li><li>- chronische Niereninsuffizienz</li></ul>

(modifiziert nach Stein/Schneider 2007, S.622 / Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1046)

### **3. 3 klinische Symptome**

Der gesunde Dünndarm ist jenes Segment des Gastrointestinaltraktes in dem lebenswichtige Nährstoffe, Mineralien und Vitamine resorbiert werden.

Entsteht jedoch eine durch verschiedene Ursachen massiv pathologische und mit Bakterien besiedelte Dünndarmflora, wird die Resorptionsfähigkeit ungünstig beeinflusst oder sogar verhindert und es kommt unter anderem zur Dekonjugation von Gallensäure. Für den Patienten bedeutet dies, dass die Erkrankung mit erheblichen Konsequenzen einhergeht. (Hofer, 2008, S.10 / Layer/Rosien, 2008, S.246/247) Laut Stein und Schneider hängen die klinischen Symptome aber „vom Ausmaß der Krankheit bzw. der zugrunde liegenden Ursache und der daraus resultierenden Ausprägung des Malabsorptionssyndroms ab“. (Stein/Schneider, 2007, S.623)

Die auftretenden Symptome können zum Teil sehr unspezifisch sein, lassen sich aber prinzipiell zwei Kategorien zuordnen. Zum einen ist die Erkrankung durch eine gastrointestinale Symptomatik geprägt, die sich am häufigsten als Meteorismus, exzessive Flatulenz, Übelkeit, Schmerzen und veränderter Darmtätigkeit in Form von nahrungsabhängiger Diarrhö oder alternierendem Stuhlverhalten äußert. Andererseits können, in jedoch eher selteneren Fällen und bei schwerem Verlauf, auch zusätzlich oder ausschließlich extraintestinale

Beschwerden wie Tetanie, Dermatitis, Arthritis und Leberschädigungen auftreten. (Hofer, 2008, S.10 / Stein/Schneider, 2007, S.623)

Des Weiteren sei an dieser Stelle zu erwähnen, dass Patienten mit einer bakteriellen Fehlbesiedlung über Jahre hinweg asymptomatisch sein können (Rabast, 2004, S.154) bzw. teilweise auch nie eine klinische Symptomatik aufweisen. (Stein/Schneider, 2007, S.620) In diesen Fällen wäre es sinnvoll, zu wissen, wie häufig diese Form einer Fehlbesiedlung im Vergleich zu einer symptomatischen auftritt. Leider gibt es hierfür bis dato noch keine Angaben in jeglicher Literatur.

### **3. 4 Pathophysiologie und Pathogenese**

Im Zentrum der Pathophysiologie einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms steht das Malassimilationssyndrom.

Das Malassimilationssyndrom umfasst einen Symptomenkomplex, der bei verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes auftreten kann. Definitionsgemäß verliert der Körper hierbei aufgenommene Nährstoffe über den Darm und es resultieren eine Reihe von Mangelerscheinungen. (Schoppmeyer, 2007, S.104)

Zu den Hauptmechanismen dieses Syndroms zählt auf der einen Seite die Maldigestion, d.h. Störung der Verdauung (enzymatische Aufspaltung) der aufgenommenen Nahrung. Andererseits gibt es die Malabsorption, d.h. gestörte Resorption und/ oder Abtransport der Nahrungsbestandteile (durch Mukosaschädigung) vom Darmlumen (Dünndarm) in die Blut-/Lymphbahnen durch Verminderung des Resorptionsepithels. (Gerrer, 2009)

In den nachfolgenden Abschnitten werden sowohl die Entstehung des Malassimilationssyndrom als auch deren Folgen, speziell bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung, näher erläutert. Vor allem die drei Hauptnährstoffe Fette, Kohlenhydrate und Proteine aber auch fettlösliche Vitamine und das Vitamin B<sub>12</sub> werden hierbei unzureichend absorbiert.

#### **3. 4. 1 Fettmalabsorption**

Die Fettmalabsorption ist durch die bakterielle Dekonjugation der Gallensäure bedingt.

Diese bakterielle Dekonjugation konjugierter Gallensäure (Glykochol-, Taurochol- und Chenodesoxycholsäure) erfolgt bereits vorzeitig im Dünndarm. (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1046) Dabei werden Gallensäuren frei, die wiederum resorbiert werden und die Dünndarmschleimhaut schädigen. Infolgedessen wird die für die Fettresorption wichtige Mizellenbildung verhindert und es kommt zur Störung der Fettresorption im Darm. (Kasper, 2009, S.214)

Des Weiteren entfalten die freien Gallensäuren toxische Effekte auf die Darmmukosa, die dann Dünndarmläsionen (partielle Zottenatrophie) als Folge haben können.

Infolge der Fettmalabsorption und der zudem entstehenden verschiedenen Desoxycholsäuren, welche eine Schädigung des Enterozyten bewirken, kann eine Steatorrhö und ein Mangel der fettlöslichen Vitamine A, D, E und K resultieren. (Stein/Schneider, 2007, S.622)

Ferner kann es bei einer bakteriellen Metabolisierung ungesättigter Fettsäuren zur Entstehung von Hydroxyfettsäuren kommen. Diese können ebenfalls zur Mukosaschädigung beitragen und wässrige statt fetthaltige Durchfälle (sekretatoge Laxanzienwirkung) auslösen. (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1046)

### **3. 4. 2 Kohlenhydratmalabsorption**

Eine durch dekonjugierte Gallensäure und bakterielle Proteasen verursachte Abnahme der Disaccharidasenaktivität in der enterozytären Bürstensaummembran führt zur Störung der Digestion bzw. Resorption von Kohlenhydraten. (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1046)

Folglich stehen die durch Beeinträchtigung der Resorption von Kohlenhydraten nicht absorbierten übrigen Zucker den proliferierenden Bakterien als Nahrung zur Verfügung. Bei deren Utilisierung entstehen neben organischen Säuren (Butyrat, Azetat, Propionat und Laktat) auch Gase, wie z.B. Wasserstoff (H<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), welche dann zu den klinischen Symptomen von Meteorismus und Flatulenz führen. (Stein/Schneider, 2007, S.622)

Zudem tragen die anfallenden organischen Säuren einerseits für eine ausgeprägte Diarrhösymptomatik bei, da sie luminal die Sekretion von Wasser und Elektrolyten stimulieren (Rabast, 2004, S.156) und zum anderen stellen sie toxische Metabolite dar, die auf die Dünndarmmukosa schädigend wirken können. (Hofer, 2008, S.11)



### **3. 4. 3 Proteinmalabsorption**

Ein Hinweis für eine Proteinmalabsorption ist ein erniedrigtes Gesamteiweiß und Albumin im Serum.

Die Ursachen hierfür sind multifaktoriell. Dennoch geht man davon aus, dass die Ursachen im Wesentlichen in der bakteriellen Degradation von Protein sowie in der verminderten Aminosäureresorption aufgrund der bereits erwähnten Mukosaschädigung liegen. (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1046) In seltenen Fällen kann es auch zu einem enteralen Eiweißverlustsyndrom kommen. (Stein/Schneider, 2007, S.623)

### **3. 4. 4 Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel**

Der Vitamin-B<sub>12</sub> Mangel als Teil des Malassimilationssyndroms entsteht durch im Darm anwesende Bakterien, die mehr Vitamin-B<sub>12</sub> verbrauchen als von ihnen synthetisiert werden kann. (Rabast, 2004, S.156)

Dabei spalten die Bakterien die Bindung zwischen Vitamin-B<sub>12</sub> (Cobalamin) und dem Intrinsic Factor (IF) und die daraus resultierende Vitamin-B<sub>12</sub>-Malabsorption führt zu einem Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel. (Silbernagel/Lang, 2005, S.152)

Dieser Mangel kann sowohl mit einer makrozytären Anämie als auch bei schwerem Verlauf mit neurologischen Störungen als Folge einhergehen. (Stein/Schneider, 2007, S.623)

Des Weiteren kann ein Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel wiederum zur Schädigung der Darmmukosa führen und damit unter anderem auch den Proteinverlust verstärken. (Rabast, 2004, S.156)

Zusammenfassend führt eine Malassimalation zur nächsten und insgesamt äußert sich das Bild eines ausgeprägten Syndroms, dem sogenannten Malassimalationssyndrom.

Sie führt häufig zu einer Mangelernährung, die sich klinisch als Gewichtsverlust äußert. Denn die Betroffenen nehmen häufig weniger Nahrung auf, um die auftretenden Schmerzen und Beschwerden zu verringern bzw. sogar zu vermeiden. (Hofer,2008,S.11)

## 4. Diagnostik

Die Diagnose gestaltet sich oft schwierig (Rabast, 2004, S.156), dennoch gibt es eine wegweisende Diagnostik der bakteriellen Fehlbesiedlung, die sich durch folgende Punkte kennzeichnen lässt:

- Anamnese: es gibt praktisch keine spontane Erkrankung ohne zugrunde liegende Ursache (aus diesem Grund die Vorgeschichte erfragen, z.B. nach OPs bzw. Grunderkrankungen)
- Nachweis der Erregerkultur (direkter Nachweis): im duodenalen bzw. jejunalen Aspirat
- Glukose-H<sub>2</sub>-Atemtest (indirekter Nachweis): Bakterien im Dünndarm spalten Glukose unter Bildung von H<sub>2</sub>, bevor Glukose resorbiert werden kann

Des Weiteren existieren Zusatzdiagnostiken, die angewendet werden, um die Ursachen einer bakteriellen Fehlbesiedlung abzuklären. Zu dieser Diagnostik zählen:

- Röntgen-Sellink oder MR- Enteroklysma bei Verdacht auf zugrunde liegende Dünndarmdivertikeln, postoperative Veränderungen, Stenosen z.B. bei Morbus Crohn, Fisteln
- Sonografie von Pankreas, Darm und Leber
- Abklärung einer Diabetes mellitus, exokrine Pankreasinsuffizienz, Malabsorption und eines Eiweißverlustsyndroms (Koop, 2010, S.144)

### 4. 1 direkter Nachweis

Der diagnostische Goldstandard ist die endoskopische Entnahme von Aspirat oder mit einer Sonde unter Röntgenkontrolle entnommenes Aspirat aus dem Duodenum oder Jejunum zur Bestimmung der Bakterienkonzentration. In der Literatur wird eine Bakterienkonzentration von 10<sup>4</sup> KBE/ml Aspirat (Layer/Rosien, 2008, S.246/247) bzw. 10<sup>5</sup> KBE/ml Aspirat (Stein/Schneider, 2007, S.524) als pathologisch angesehen. Jedoch ist die quantitative Keimbestimmung in ihrer diagnostischen Aussage limitiert. Zum einen werden häufig weiter distal angesiedelte Bakterien nicht erfasst bzw. können Kontaminationen aus oropharyngealer Flora das Ergebnis beeinträchtigen. Andererseits erfordern Kulturen aus anaeroben Keimen eine subtile mikrobiologische Technik.

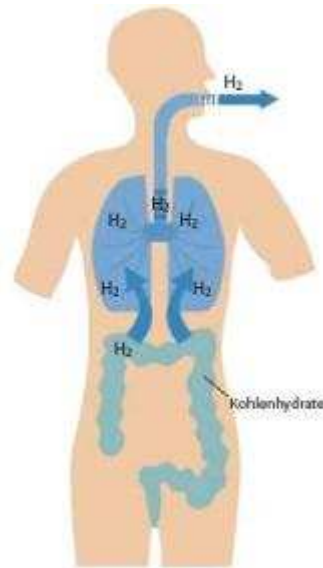
(Stein/Schneider, 2007, S. 624) Aufgrund der Voraussetzung (ein hoch spezialisiertes mikrobiologische Labor mit Möglichkeit der anaeroben Bakteriologie) ist diese Methode sehr aufwändig und teuer und stellt zudem für den Patienten eine Belastung dar. (Rabast, 2004, S.156)

#### **4. 2 indirekter Nachweis**

Eine den Patienten weniger belastende (keine Sondierung etc.) und gleichwohl eine methodisch einfache und die derzeit etablierteste Methode ist die der Wasserstoffatemtests. (Henning et al., 1997, S. 748) Zudem ist dieses Verfahren mittlerweile allgemein anerkannt und auch kostengünstig in der Durchführung. (Vierling, 1992, S.3 / Lippert, 1999, S.5)

„Das Prinzip der Wasserstoff- Exhalationstests beruht auf der Tatsache, dass molekularer Wasserstoff in der Exhalationsluft ausschließlich aus dem bakteriellen, obligat anaeroben Stoffwechsel im unteren Intestinaltrakt stammt und nicht aus der umgebenen Atmosphäre.“ (Kucharzik/Domschke, 2006, S.64)

Schließlich wird Wasserstoff ( $H_2$ ) unter physiologischen Bedingungen nicht im Dünndarm, sondern nur nach oraler Gabe von Kohlenhydraten im Dickdarm ausschließlich von intestinalen Bakterien produziert. (Kucharzik/Domschke, 2006, S.64) Der bei der Fermentation von Kohlenhydraten durch Anaerobier intestinal produzierte Wasserstoff gelangt durch Diffusion in das Kapillarblut der Darmschleimhaut. Er wird hier physikalisch gelöst und geht dann in die Lunge über, wo er aufgrund der geringen Löslichkeit im Blut nahezu vollständig abgeatmet wird (Keller et al., 2005, S.1072) Eine entsprechende intestinale Produktion von Wasserstoff in der exhalierten Luft kann anschließend gaschromatographisch oder elektrochemisch nachgewiesen werden (Kucharzik/Domschke, 2006, S.64) und wird in der Einheit parts per million (ppm) angegeben (Keller et al., 2005, S.1072).



**Abbildung 2: Prinzip des H<sub>2</sub>-Atemtests (Kirkamm, 2010)**

Jedoch dient der Wasserstoffatemtest nicht nur zur Abklärung einer bakteriellen Fehlbesiedlung, sondern auch zur Diagnostik von Kohlenhydratmalabsorptionen wie Laktoseintoleranz, Fruktosemalabsorption und/oder Sorbitmalabsorption. (Vierling, 1992, S.69) Daher kann die bakterielle Fehlbesiedlung bei der Durchführung weiterer Tests zu falsch positiven Befunden führen. Dementsprechend sollte bei passender Anamnese zuerst ein Glukose-H<sub>2</sub>-Atemtest zur Absicherung einer bakteriellen Fehlbesiedlung angeordnet werden. (Kucharzik/Domschke, 2006, S.65)

#### **4. 2. 1 Patientenvorbereitung und Durchführung**

Der Patient soll bereits eine Woche vor der Untersuchung keine oralen Kontrastmittel, Antibiotika und darmreinigenden Medikamente mehr zu sich nehmen, da diese zu einer Reduktion der bakteriellen Dickdarmbesiedlung führen. (Kucharzik/Domschke, 2006, S.64) Mindestens drei Tage vor dem Wasserstoffatemtest sollen auch Füll- und Quellstoffe abgesetzt werden, da auch diese zum Teil abführend wirken und somit die Bakterienflora aus dem Gleichgewicht bringen würden.

Der Patient wird dann aufgefordert mindestens 12 Stunden vor und während des Tests nüchtern zu bleiben. Des Weiteren wird darum gebeten, am Vortag keine Lebensmittel mit einem hohen Ballaststoffgehalt (Vollkornnudeln, -brot, Kartoffeln,

Bohnen und Linsen etc.) zu verzehren. Fisch oder Fleisch sowie Reis eignen sich zum Beispiel ideal als abendliche Mahlzeit am Vortag.

Eine Nikotinabstinenz wird ebenfalls mindestens sechs Stunden vor der Untersuchung und währenddessen erbeten. Zusätzlich soll der Patient auch zwei Stunden vor und während des Tests auf körperliche Anstrengungen verzichten.

Zu Beginn der Untersuchung wird jeder Patient über den Test, die Testdauer und über mögliche Symptome während des Tests aufgeklärt. Eine sogenannte „Trockenübung“ macht den Patienten mit dem Atemtest vertraut und nimmt jegliche Hemmungen und Angst vor eventuell befürchteten Schmerzen.

Unmittelbar vor dem Trinken der speziellen Kohlenhydrattestlösung erfolgt zunächst eine antibakterielle Mundspülung mit einem Aseptikum, z.B. mit chlorhexidinhaltigen Lösungen über zwei Minuten, um eine verfrühte Wasserstoffproduktion aus der Testsubstanz durch die orale Flora zu verhindern. Anschließend erfolgt eine Messung des Ausgangswertes. Idealerweise soll der Wert  $< 10$  ppm sein, durchschnittliche Nüchternwerte sind mit  $7,1 \pm 5$  ppm angegeben. Liegt der Nüchternwert zwischen 10 ppm und 20 ppm ist das Ergebnis nur mit eingeschränkter Aussage zu bewerten. Bei Ausgangswerten über 20 ppm muss die Untersuchung auf einen anderen Tag mit längerer Nahrungskarenzphase und ballaststoffreicherer Kost verschoben werden.

Ist der Nüchternwert optimal muss der Patient anschließend die Testsubstanz in 200 bis 300 ml Wasser gelöst, zügig und innerhalb von maximal fünf Minuten austrinken.

Nach der Einnahme der Testlösung erfolgen über die gesamte festgelegte Testdauer in bestimmten Messintervallen Doppelbestimmungen und Mittelwertbildungen der Wasserstoffkonzentration in der exhalierten Atemluft. (Keller et al., 2005, S. 1072/1073) Hierfür sitzt der Patient jedes Mal in einer entspannten Haltung und atmet nach einer tiefen Inspiration zügig durch die 20ml- Einmalspritze mit Mundstück wieder aus. Der Kolben wird vom Untersucher verschlossen und anschließend wird die Probe sofort, aber langsam in das Messgerät (Gaschromatograph oder Geräten mit elektrochemischen Zellen) injiziert. Sobald die Anzeige im Messgerät zum Stillstand kommt, kann die Höhe der  $H_2$ -Konzentration abgelesen werden. Jedoch sollte vor jeder erneuten Messung auch wieder gewartet werden bis die Anzeige auf dem Nullpunkt steht, da sonst falsche Ergebnisse interpretiert werden können. Zum Schluss einer jeden

Messung wird die Einmalspritze dreimal mit je 20ml Zimmerluft „durchgespült“.  
(Vierling, 1992, S.25/26)

Pathologische Endbefunde werden in der Literatur ganz unterschiedlich definiert. Die meisten sehen bereits den Anstieg der H<sub>2</sub>-Konzentration in der Ausatemluft über 20 ppm als pathologisch an. (Kucharzik/Domschke, 2006, S.64 / Stein/Schneider, 2007, S.625 / Layer/Rosien, 2008, S.116 / Lippert, 1999, S.23) Laut Vierling muss aber nicht nur mindestens ein Wert über 20 ppm sein, sondern dieser auch mindestens doppelt so hoch wie der Ausgangswert. Erst dann wertet er den Test als positiv. Ferner sollen seiner Meinung nach auch Beschwerden des Patienten registriert werden, da auch diese auf einen pathologischen Test hindeuten können. (Vierling, 1992, S.26) Dahingegen ist Rabast der Meinung, dass auch zwei aufeinander folgende H<sub>2</sub>-Anstiege von mehr als 10 ppm über dem Ausgangswert auf eine bakterielle Fehlbesiedlung hindeuten. (Rabast, 2004, S.157) Keller et al. haben da eine größere Spannweite und deuten einen Anstieg von 12 ppm bis 20 ppm über dem Ausgangswert als pathologisch. (Keller et al., 2005, S.1076)

Anhand dieser großen Variabilität in der Interpretation der Testergebnisse erkennt man, dass für die Wasserstoffatmetests noch kein standardisierter Ablauf bzw. einheitlich definierte Referenzwerte vorliegen. (Lippert, 1999, S.89) Aus diesem Grund können die Atemtests nur im Zusammenhang aller klinischen Befunde (Labordiagnostik, Röntgen, MRT etc.) richtig interpretiert werden. (Rabast, 2004, S.157)

#### **4. 2. 2 Glukose-H<sub>2</sub>-Atemtest**

Bei der bakteriellen Fehlbesiedlung hat sich derzeit der Glukose-H<sub>2</sub>-Atemtest als etablierteste Methode und Verfahren der Wahl durchgesetzt. (Henning et al., 1997, S. 748 / Kucharzik/Domschke, 2006.S.64) Mit einer Sensitivität von 62-93% und einer Spezifität von 78-83% (Keller et al., 2005, S.1076) weist dieser Test eine akzeptable Genauigkeit auf und wird aufgrund dessen und seiner einfachen Testdurchführung und geringen Substratkosten als klinisches Routinediagnostikverfahren eingesetzt. (Stein/Schneider, 2007, S.624)

Normalerweise wird das Monosaccharid Glukose im proximalen Dünndarm komplett absorbiert und es findet keine Wasserstoffproduktion statt. Liegt jedoch

eine bakterielle Fehlbesiedlung des oberen Dünndarms vor, erfolgt eine vorzeitige bakterielle Fermentation von Glukose zu Wasserstoff. Aus diesem Grund verwendet man D-Glukose bei den Atemtests, um somit die gesteigerte bakterielle Wasserstoffproduktion im Darm aus dem applizierten Kohlenhydrat zu erfassen. (Stein/Schneider, 2007, S.624)

Als geeignete Substratmenge existieren in der Literatur unterschiedliche Modifikationen, die von 50g bis 80g Glukose gelöst in etwa 200ml bis 400ml CO<sub>2</sub>-freiem Wasser reichen. (Rabast, 2004, S.157 / Keller et al., 2005, S.1076) Auch für die Testdauer und die Messintervalle gibt es kein allgemeingültiges Kriterium. In der Zusammenschau der gesamten Literatur scheint trotz diverser Messverfahren eine Passagezeit von 60 – 120 Minuten (im Mittel etwa 80 Minuten) normal zu sein. (Henning et al., 1997, S.749) Für die Intervalle zwischen den Atemproben wird eine Zeit von 15 – 20 Minuten angegeben. (Keller et al., 2005, S.1076)

#### **4. 3 Diagnose des Patientenkollektivs**

Die Diagnostik des Patientenkollektivs erfolgt im Asklepios Westklinikum Hamburg im Haus 4 in der ambulanten Abteilung.

Der Glukose-H<sub>2</sub>-Atemtest wird bei dem Patientenkollektiv nach folgender Methode durchgeführt:

Voraussetzung ist eine mindestens 14-stündige Nüchternphase mit einer ballaststoffarmen abendlichen Mahlzeit am Vortag. Dies bedeutet ab 18 Uhr des Vortags der Untersuchung nichts mehr zu essen, auch keine Bonbons, Pastillen und Kaugummis. Empfohlen wird ebenfalls sich direkt nach dem Essen die Zähne zu putzen. Bis 22 Uhr dürfen die Patienten trinken, vorzugsweise stilles bzw. kohlenstoffarmes Wasser. Nach 22 Uhr sollen die Patienten dann weder essen, trinken noch rauchen und auch keine sportlichen Aktivitäten bis zur Untersuchung am nächsten Tag ausüben. Am Morgen der Untersuchung darf der Patient, wie schon erwähnt, ebenfalls wieder nichts essen, nichts trinken und auch keine Zähne putzen, höchstens den Mund mit klarem Wasser ausspülen.

Die Atemtests beginnen immer um 8.15 Uhr und dauern eineinhalb Stunden. Zunächst wird der Nüchternwert des Patienten gemessen. Dafür atmet er einmal tief ein und die letzten 20% der Ausatemluft werden in einer 20ml- Einmalspritze mit speziellem T- Mundstück (siehe Abbildung 3) aufgefangen. Die Probe wird

anschließend in das Messgerät (siehe Abbildung 4) injiziert und nach Stillstand der Anzeige können die H<sub>2</sub>-Konzentration abgelesen werden.

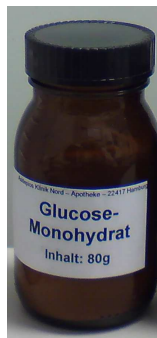


**Abbildung 3: Einmalspritze mit T-Stück**



**Abbildung 4: H<sub>2</sub>-Messgerät**

Ein Ausgangswert unter 20 ppm gilt als optimal, Werte oberhalb dieser Grenze sind nicht verwertbar und der Test muss auf einen anderen Tag verschoben werden. Ist der Ausgangswert im Normbereich bekommt der Patient 80g Glukose (siehe Abbildung 5) in 300ml Wasser gelöst zu trinken, wofür er maximal fünf Minuten Zeit hat.



**Abbildung 5: Testsubstanz 80g Glukose**

Der Patient muss anschließend in einem Intervall von 15 Minuten selbst in das Atemtestzimmer zur Überprüfung der Atemwerte kommen. Insgesamt dauert der Test 90 Minuten. Weisen am Ende die Atemtestwerte eine Differenz von mehr als 20 ppm zum Ausgangswert auf bzw. äußert der Patient während des Tests bestimmte Beschwerden wie Diarrhöen, wird der Test als pathologisch eingestuft.



## 5. Therapie

Die Ziele bei der Behandlung einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms basieren auf drei Säulen:

1. ursächliche Behandlung oder Korrektur der auslösenden Ursachen und Erkrankungen (z.B. chirurgische Maßnahmen bei relevanten intestinalen Stenosen, Billroth-II- oder Y-Roux-Situationen mit Blind-loop-Syndrom oder Dünndarmdivertikeln etc.)
2. Behandlung der bakteriellen Fehlbesiedlung mit z.B. Antibiotika
3. kausale und symptomatische Behandlung des Malassimilationssyndrom und Ausgleich von Mangelzuständen mithilfe von Substitutionen bzw. Ernährungstherapie (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1047 / Stein/Schneider, 2007, S.625)

### 5. 1 medikamentöse Therapie

Da das primäre Ziel, die Korrektur der zugrunde liegenden Ursachen, in der Regel nur sehr schwer umzusetzen bzw. nicht möglich ist, kommt vorrangig nur eine medikamentöse Therapie mit Antibiotika infrage. Selbst wenn der Patient asymptomatisch ist, aber eine Fehlbesiedlung eindeutig nachgewiesen wurde, wird eine antibiotische Therapie empfohlen. (Rabast, 2004, S.157)

Darüber hinaus ist die derzeitige Evidenzlage für die medikamentöse Eradikation sehr beschränkt, obwohl eine Vielzahl der Patienten eine Antibiotikatherapie benötigen. (Stein/Schneider, 2007, S.625)

Zudem ist eine gezielte und auf die jeweils vorkommenden Keime ausgerichtete Therapie noch nicht möglich. Aus diesem Grund werden Breitbandantibiotika eingesetzt, die sowohl gegen Anaerobier (z.B. Bacteroides, Escherichia-Coli etc.) als auch Aerobier wirken. Außerdem kommt bei der medikamentösen Therapie meist nur eine intermittierende oder dauernde antibiotische Behandlung infrage, da viele Patienten zu Rezidiven neigen. (Rabast, 2004, S.157)

In der Literatur gelten Tetracykline und Metronidazol als Therapie der 1.Wahl. (Stein/Schneider, 2007, S. 625) Dennoch haben sogenannte Monotherapeutika nur einen geringen Wert, da sich schnell Resistenzen gegen diese entwickeln.

Empfohlen wird daher eine etwa 7-10-tägige Antibiotikabehandlung (z.B. mit Chinolon Ciprofloxacin), die mitunter zu einer monatelangen Besserung führen kann. Jedoch kann es nach Absetzen der Therapie wieder zum erneuten Einsetzen der Symptomatik kommen. In diesem Fall sollte mit einer intermittierenden Behandlung (in seltenen Fällen auch dauerhaft) begonnen werden. Eine 7-10-tägige Antibiose pro Monat sollte befriedigende Ergebnisse erzielen. (Rabast, 2004, S.157)

## **5. 2 Ernährungstherapie**

In der Literatur wird auf das Thema Ernährungstherapie bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung nur sehr spärlich eingegangen. Genaue Empfehlungen und Mengenangaben zu bestimmten Nährstoffen, Vitaminen bzw. Mineralien sind nicht angegeben. Aus diesem Grund lassen sich nur allgemeine Empfehlungen aus der vorhandenen Literatur bzw. die ernährungstherapeutischen Empfehlungen von Frau Dipl. oec. troph. Biller-Nagel und Frau Dipl. oec. troph. Smoljanvic aus dem Asklepios Westklinikum Hamburg verwenden.

### **5. 2. 1 allgemeine Empfehlungen**

Die ernährungstherapeutischen Maßnahmen zur Behandlung einer bakteriellen Fehlbesiedlung umfassen die bedarfsgerechte parenterale Korrektur von Vitaminmangelzuständen (B<sub>12</sub>, A, D und K) und der diätetische Ausgleich einer Hypoproteinämie. (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1047 / Stein/Schneider, 2007, S.626)

Des Weiteren besteht bei Persistenz bzw. je nach Ausmaß einer deutlichen Steatorrhö die Indikation zum Austausch des normalen Nahrungsfettes durch eine sogenannte MCT-Kost (middle-chain-triglycerid = mittelkettige Triglyzeride). Der Einsatz solcher Fette erfordert eine gewisse Beachtung, da bei zu schnellem Übergang von normalen Nahrungsfett auf MCT-Fette oder Überschreitung der bestimmten Zufuhrmenge erhebliche Nebenwirkungen, wie Diarrhöen auftreten können. Aus diesem Grund ist ein vollständiger Ersatz der täglich empfohlenen Fettzufuhr alleinig durch MCT-Fette kaum möglich. (Schauder/Ollenschläger, 2006, S.1047)

Zudem sollte man in derartigen Fällen vornehmlich auf oxalatreiche Kost verzichten, um eine enterale Hyperoxalurie auszugleichen. Außerdem geht man davon aus, dass eine oxalatarme Kost auch zur Prävention von Nierensteinen sinnvoll ist. (Kasper, 2009, S. 214/215)

Weiterhin wird bei einer ausgeprägten Steatorrhö unter Umständen zur Substitution von fettlöslichen Vitaminen und Vitamin D laut Kasper empfohlen. Und bei langanhaltender übermäßiger Keimbesiedlung sollte zusätzlich das wichtige Vitamin B<sub>12</sub> durch eine monatliche Gabe von 100µg (Rabast, 2004, S.157) parenteral substituiert werden. (Kasper, 2009, S.215)

Die Möglichkeit adjuvanter diätetischer Maßnahmen ist laut Rabast sehr spärlich. Er empfiehlt zusätzlich zur MCT-Kost eine laktosearme Kost, da bei vielen Patienten mit bakterieller Fehlbesiedlung eine sekundäre Laktoseintoleranz besteht. Ferner sollte seiner Meinung nach ein eventueller Mangel an Calcium, Magnesium und Eisen ausgeglichen werden. (Rabast, 2004, S.157)

Laut Stein und Schneider wäre ebenfalls noch ein kalorischer Austausch von Kohlenhydraten zugunsten von Fett sinnvoll, um die Nebenwirkungen der Kohlenhydratmalabsorption (Laktatazidose, Blähbauch, Flatulenz) zu vermeiden. (Stein/Schneider, 2007, S.628)

### **5. 2. 2 Empfehlungen für das Patientenkollektiv**

Die Patienten des Asklepios Westklinikums Hamburg, welche eine bakterielle Fehlbesiedlung aufweisen, erhalten folgende Ernährungsempfehlungen. Laut Frau Dipl. oec. troph. Biller-Nagel und Frau Dipl. oec. troph. Smoljanovic soll die Ernährung hier grundsätzlich leicht verdaulich und somit schonend für die eventuell schon gereizte Darmschleimhaut sein. Zugleich gilt ein gründlicher und langsamer Kauvorgang als wichtige Vorarbeit für einen anschließend schnelleren Verdauungsvorgang und für eine schnellere Nährstoffresorption im Dünndarm, bevor die fehlbesiedelten Bakterien den Zugriff erlangen.

Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass viele Patienten mit einer bakteriellen Fehlbesiedlung häufig auch eine (sekundäre) Laktosemalabsorption bzw. auch eine Unverträglichkeit gegen größere Mengen Industriezucker und anderen Kohlenhydraten, wie Fruktose und Sorbit aufweisen.

Im Rahmen der Gesamternährung sind daher folgende Nahrungsmittel zu meiden:

- grobe und schwere Vollkornprodukte
- Nüsse aller Art
- alle Kohlsorten (auch gekocht), Hülsenfrüchte und grobe Rohkost
- alle Arten von Müslis und Körnerobst
- stark (an-)gebratene, panierte und geräucherte Fleischgerichte
- fettreiche Speisen

Weiterhin wird empfohlen, insbesondere während der medikamentösen Behandlung auf folgende Lebensmittel zu verzichten:

- Süßigkeiten jeglicher Art (Schokolade, Kuchen/Torten, Zuckerwaren etc)
- stark gezuckerte Getränke (Cola-, Limonadengetränke, konzentrierte und unverdünnte Säfte)

Besonders gut verträglich und daher auch empfohlen werden diese Lebensmittel:

- Kohlenhydrate: Nudeln, feinausgemahlene (Vollkorn-) Brote wie z.B. Dinkelbrot (jedoch kein frisches, feuchtes Brot sondern lieber altbacken bzw. angetoastet), Vollkorntoastbrot, Reis, Mehl, Kartoffeln und kleinste Mengen an Honig und Marmelade
- Eiweiß: Eier (aber keine hartgekochten – lieber Rührei), magerer Fisch wie Forelle/ Kabeljau/ Seelachs/ Schollenfilet/ Schleie oder Zander, magere Fleischsorten wie Kalbfleisch und Geflügel, magere Milchprodukte wie Magerquark/ fettarme Käsesorten und fettarmer Frischkäse
- Fett: Butter (nicht erhitzt!), ungehärtetes Kokosfett, wenig Pflanzenöle
- Gemüse: je nach Geschmack und Verträglichkeit – Möhren, Spinat, Fenchel, Zucchini, Blattsalat, Tomaten, Broccoli, Blumenkohl, Kohlrabi, gedämpfte Gurke und Aubergine
- Obst: Kompott und Obst aus Babygläschen
- Getränke: stilles bzw. kohlen säurearmes Mineralwasser, Kräuter-, Schwarz-, Roibuschtee, stark verdünnte Fruchtsäfte und nur wenig Kaffee
- Sonstiges: Zwieback, Salzstangen, Reiswaffeln, zartschmelzende Haferflocken und nicht zu scharfe Gewürze wie Kräuter etc

Anmerkend ist zu erwähnen, dass diese Empfehlungen nicht als lebenslange Diät angedacht sind. Die Dauer der Einhaltung kann individuell und nach subjektiven Befinden abhängig gemacht werden.

Zusätzlich empfehlenswert und eine sinnvolle Maßnahme im Anschluss an die medikamentöse Therapie ist die Stabilisierung der Darmflora durch regelmäßigen Verzehr (1-2x pro Tag) von Naturjoghurt mit natürlichem Gehalt an Milchsäurebakterien. (Biller-Nagel/Smoljanovic, 2010)

## **6. Patientenbefragung**

Wie bereits erwähnt, ist die bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms laut Rabast ein im Klinikalltag wenig betrachtetes Krankheitsbild, welches auch zweifelsfrei häufiger auftritt, als es diagnostiziert wird. Des Weiteren geht es mit einer Vielzahl von Symptomen einher und beeinträchtigt dadurch häufig die Lebensqualität eines jeden Patienten. Was jedoch noch viel besorgniserregender ist, ist die Tatsache, dass es bis heute keine standardisierten und etablierten Leitlinien bezüglich der Diagnostik und Therapie gibt.

### **6. 1 Ziel der Befragung**

Da in der Literatur auf das Thema Ernährungsempfehlungen bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung ebenfalls nur spärlich eingegangen wird, liegt das Ziel dieser Patientenbefragung darin, herauszufinden ob die empfohlene Diät eine Besserung gebracht hat und sich demnach etabliert oder ob noch Veränderungen an dieser Diät ausgesprochen werden müssen.

Letztlich und dennoch von großem Interesse sollen die Daten Ergebnisse darüber liefern, wie die Patienten mit der Diät zurecht kommen und ob sie überhaupt sinnvoll beim Auftreten einer bakteriellen Fehlbesiedlung ist. Die Auswertung der einzelnen Fragebögen soll zusätzlich den Anlass für eine kritische Diskussion ermöglichen.

### **6. 2 Material und Methodik**

In den nachfolgenden Abschnitten werden Angaben zum Patientenkollektiv und der Datenerhebung gegeben. Zusätzlich wird erläutert, wie der Fragebogen aufgebaut ist und wie die Befragung der Patienten stattfand.

### **6. 2. 1 Patientenkollektiv**

Die teilnehmenden Patienten sind entweder während ihres stationären Aufenthaltes im Asklepios Westklinikum auf der gastroenterologischen Station oder als ambulante Patienten von ihrem niedergelassenen Hausarzt oder Gastroenterologen zur Wasserstoffatemtestdiagnostik überwiesen worden.

Für die Befragung sind alle Patienten rekrutiert worden, die sich aufgrund folgender Symptome wie Diarrhöen, Meteorismus, Flatulenz und abdominale Beschwerden vorstellten und zudem durch einen positiven Glukose-H<sub>2</sub>-Test aufgefallen sind. Die Atemtests sind alle im Zeitraum von Anfang April 2009 bis Ende März 2010 erfolgt. Ausschlusskriterien waren chronisch entzündliche Darmerkrankungen wie Morbus Crohn oder Colitis Ulcerosa in der akuten Entzündungsphase sowie infektiöse Darmerkrankungen wie Clostridien etc, da diese zu Störungen bei der Beurteilung einer bakteriellen Fehlbesiedlung führen können. Des Weiteren musste der Patient volljährig sein.

Hat ein Patient alle Kriterien erfüllt und der Befragung zugestimmt, ist dieser als Teilnehmer aufgenommen worden.

### **6. 2. 2 Datenerhebung**

Der Befragungszeitraum erstreckt sich von Anfang April bis Mitte Juni 2010. In diesem Zeitraum ist die Behandlung der meisten Patienten abgeschlossen gewesen und sie haben bereits erste Angaben zu ihrer durchgeführten Therapie geben können.

Des Weiteren soll die Behandlung der teilnehmenden Patienten bezüglich einer bakteriellen Fehlbesiedlung nicht länger als ein Jahr zurückliegen, damit aussagekräftige Ergebnisse entstehen können.

Die Auswertung der Patientenbefragung ist mittels Excel erfasst worden, um dann weiter ausgewertet zu werden.

### **6. 2. 3 Testsubstanz**

Für die Diagnostik einer bakteriellen Fehlbesiedlung muss jeder teilnehmende Patient sich einem Glukose-H<sub>2</sub>-Atemtest unterziehen, da dieser im Asklepios Westklinikum Hamburg unter anderem als Goldstandard angesehen wird.

Die Testlösung, welche unmittelbar vor der Durchführung von jedem getrunken wird, besteht aus 80g Glukose in 300ml Leitungswasser gelöst.

#### **6. 2. 4. Der Fragebogen**

Der entwickelte Fragebogen befasst sich thematisch mit den Themen der Ernährung und Beurteilung der Lebensqualität vor, während und nach einer bakteriellen Fehlbesiedlung.

Insgesamt umfasst der Fragebogen 19 Fragen, welche sich in zehn Haupt- und neun Nebenfragen gliedern lassen.

Der auszufüllende Fragenbogen ist im Anhang ab der Seite 2 zu finden.

##### **6. 2. 4. 1 Anamnese**

Die ersten beiden Fragen des Fragebogens nach der Einweisungsdiagnose sowie dem Ausmaß der individuellen Beschwerden anhand einer Symptom- Tabelle dienen der Einteilung in symptomatische bzw. weniger symptomatische oder auch symptomfreie Patienten.

Angaben zu demografischen und anthropometrischen Werten (Geschlecht, Alter, Gewicht etc.) werden beabsichtigt am Ende des Fragebogens gestellt. Dieses hat einen psychologischen Hintergrund. Man versucht über den gesamten Fragebogen das Vertrauen des Befragten zum Fragenden zu stärken, um am Ende ehrliche Antworten zu bekommen. Anhand dieser Werte kann abschließend beurteilt werden, wie häufig eine bakterielle Fehlbesiedlung in einem bestimmten Alter oder bei einem bestimmten Geschlecht auftritt.

##### **6. 2. 4. 2 Essverhalten**

Die nachfolgende Hauptfrage beschäftigt sich mit dem Essverhalten der Patienten vor der Diagnose einer bakteriellen Fehlbesiedlung. Hiermit möchte man erfahren, wie sich die Patienten zuvor ernährt haben und ob daraus eventuell geschlussfolgert werden kann, dass bei Patienten mit einer ungesünderen oder eingeschränkten Ernährung häufiger eine Fehlbesiedlung auftritt oder nicht.

Die Patienten haben die Möglichkeit zwischen einer normalen Mischkost (ausgewogene Vollkost), einer leichten Vollkost und der Diät zu wählen. Die normale Mischkost wird definiert als eine Kost, die den Bedarf an Energie und essenziellen Nährstoffen unter normalen Bedingungen deckt. (Layer/Rosien, 2008, S.136) Die hier zugrunde liegende tägliche Zufuhr an Nährstoffen (Energieträger, Vitamine und Spurenelemente etc.) wird in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 2: Zusammensetzung einer Vollkost**

**Wasser**  
30–35 ml/kg KG

**Energie**  
(Berechnungsgrundlage physical activity level [PAL], altersabhängig)  
Bei PAL 1,4–1,6:

- Männer: 2000–2900 kcal
- Frauen: 1600–2200 kcal

Kohlenhydrate: 50–60% der Energie  
Fett: maximal 30% der Energie

- davon maximal. 10% gesättigte Fettsäuren
- davon 7% mehrfach ungesättigte Fettsäuren

essenzielle Fettsäuren:

- Omega-6-2,5% der Energie
- Omega-3-0,5% der Energie

**Eiweiß** (Aminosäuren, Peptide)  
0,8 g/kg KG

**Elektrolyte**  
Natrium: 550 mg/d  
Kalium: 2000 mg/d  
Chlorid: 830 mg/d

**Mineralien**  
Kalzium: 1000 mg  
Magnesium: 300 mg; 350 mg (f; m)  
Phosphor: 700 mg

**Vitamine**  
Vitamin A (Retinoläquivalente): 800–1000 µg  
Vitamin D: 5 µg, > 65. Lebensjahr 10 µg  
Vitamin E (Tocopheroläquivalente): 12 mg; 14 mg (f; m)  
Vitamin K: 60–65 µg; 70–80 µg (f; m)

Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin): 1,0–1,2 mg  
Vitamin B<sub>2</sub> (Riboflavin): 1,2–1,4 mg  
Vitamin B<sub>6</sub> (Pyridoxin): 1,2 mg; 1,5 mg (f; m)  
Vitamin B<sub>12</sub> (Cobalamin): 3,0 µg  
Vitamin C: 100 mg  
Niazin: 13–16 mg  
Folsäure (Folsäureäquivalente): 400 µg  
Vitamin B<sub>5</sub> (Pantothensäure): 6 mg  
Biotin: 30–60 µg

**Spurenelemente**  
Eisen: 10(–15) mg  
Zink: 7 mg; 10 mg (f; m)  
Mangan: 2–5 mg  
Kupfer: 1–1,5 mg  
Jod: 180–200 µg  
Chrom: 30–100 µg  
Selen: 30–70 µg  
Molybdän: 50–100 µg  
Fluorid: 3,1 mg; 3,8 mg (f; m)  
Alkohol: < 10 g; ≤ 20 g (f; m)

(Layer/Rosien, 2008, S.136/137)

Die leichte Vollkost hingegen unterscheidet sich von der Vollkost durch einen Verzicht von Lebensmittel und Speisen, die erfahrungsgemäß häufig (bei mehr als 5% der Patienten) Unverträglichkeiten auslösen. Die Nährstoffzufuhr jedoch bleibt gleich. Zu den gebräuchlichen Lebensmitteln, die sowohl bei einem Teil der gastroenterologischen Patienten als auch bei sonst Gesunden Symptome hervorrufen können und somit schlechter vertragen werden, zählen z.B. frittierte und fette Speisen, bestimmtes Gemüse (vor allem blähendes Gemüse wie Hülsenfrüchte, Kohl, Zwiebeln aber auch Gurkensalat), Getränke (CO<sub>2</sub>-haltige Getränke, Kaffee, Weißwein) und manches Obst. Die typischen Beschwerden reichen von Sodbrennen, Völlegefühl, Meteorismus über Übelkeit und Diarrhöen bis hin zu krampfartigen Schmerzen. (Layer/Rosien, 2008, S.137)

Unter einer Diät versteht man bei diesem Fragebogen das Einhalten einer bestimmten eingeschränkten Ernährung infolge von Krankheiten, z.B. bei Morbus Crohn und Colitis Ulcerosa oder einer anderen zugrunde liegenden Erkrankung. Eine weitere Nebenfrage besteht darin, ob die Patienten für sich selber kochen oder häufiger außerhalb Essen einnehmen, wie z.B. in Kantinen oder Restaurants. Hieraus lässt sich ebenfalls erkennen, wie sich die Patienten ernähren. Denn das



Außerhaus-Essen ist häufig fetthaltiger und weniger frisch als Selbstzubereitetes. Des Weiteren wird nach der Verwendung von Fertigprodukten gefragt. Werden diese des Öfteren verwendet, kann man daraus schließen, dass die Patienten auch viel mehr Konservierungs- und Aromastoffe aber auch Zuckeraustauschstoffe zu sich nehmen und demnach eventuell mehr Beschwerden aufweisen als andere, die wiederum weniger Fertigprodukte essen.

#### **6. 2. 4. 3 Therapie**

Anhand der vierten Frage, nach der medikamentösen Therapie, soll überprüft werden, ob alle Patienten diese verschrieben bekommen haben und ob die Medikamente nicht eventuell auch das ausschlaggebende Kriterium sind, welche für die Besserung der Beschwerdesymptomatik infrage kommen.

Andererseits könnte ein Patient keine Antibiotika- Therapie verschrieben bekommen haben und berichtet trotzdem über eine Besserung der Symptome. Anhand dessen würde man schlussfolgern können, dass die empfohlene Diät einen entscheidenden Einfluss auf die Behandlung hat. Jedoch müsste hierfür überprüft werden, in welcher Weise und wie lange die Diät eingehalten wurde.

#### **6. 2. 4. 4 Die Diät**

Im Rahmen der nächsten vier Hauptfragen soll die Diät näher hinterfragt und überprüft werden.

Zunächst gibt der Patient Auskunft darüber, ob er bereits andere Atemtests auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten (Laktose, Fruktose, Sorbit) durchgeführt hat und diese auch vor der Antibiose stattgefunden haben. Damit kann festgestellt werden, ob der Patient weitere Einschränkungen bei der Diät vorgenommen hat oder nicht und ob diese dann auch zu einer weiteren Besserung geführt haben. In der Diät selbst wird schließlich nicht empfohlen, auf Laktose und/ oder Fruktose und/ oder Sorbit gänzlich zu verzichten.

Mit der nachfolgenden Frage wird geklärt, ob der Patient überhaupt irgendwelche Veränderungen im Essverhalten nach der Diagnose vorgenommen hat. Beantwortet er diese mit „ja“, wird gezielt nachgefragt, welche Veränderungen es waren. Hierfür ist eine offene Frage gewählt worden, da es zu viele verschiedene Möglichkeiten gibt, die ein Patient geändert haben könnte.

In der nächsten Frage wird um Auskunft nach dem Zeitraum der Einhaltung der Diät gebeten. Empfohlen wird eine vier- bis sechswöchige Diät. Da das individuelle Empfinden bei jedem anders ist, kann es auch bei der Einhaltung des Zeitraumes zu Schwankungen kommen. Aufgrund dessen soll mit dieser Frage geklärt werden, was ein guter durchschnittlicher Zeitraum für die Einhaltung der Diät ist.

Die letzte Frage zur Diät zielt darauf ab Schwierigkeiten oder Beschwerden, die sich mit der Diät eingestellt haben, zu erkunden. Zur Beantwortung ist ebenfalls eine offene Frage gewählt worden, da jeder Patient ein anderes Problem schildern könnte. Somit wird die Möglichkeit geschaffen, allen Patienten ihre eigene Meinung äußern zu lassen. Für die Auswertung ist diese Frage von enormer Wichtigkeit und dient zur Feststellung, welche Lebensmittel eine wirklich große Rolle bei den Symptomen spielen. Mit diesem Wissen kann noch konkreter auf diese Lebensmittelgruppen eingegangen werden und eventuell weitere Einschränkungen vorgenommen und andere wiederum etwas gelockert werden.

#### **6. 2. 4. 5 Lebensqualität**

Im letzten Teil der Befragung wird näher auf die Lebensqualität vor, während und nach der Behandlung eingegangen.

Hierfür sollte sich der Patient zunächst dazu äußern, ob sich die Beschwerden mit Einhaltung der empfohlenen Diät gebessert haben und wenn „ja“, welche. Andererseits können auch Symptome gleichbleiben oder sich sogar verschlechtern bzw. neu hinzukommen. Hierfür waren die nachfolgenden Fragen vorgesehen. Dabei werden wieder offene Fragen verwendet, um die Patienten in ihren Aussagen nicht zu sehr einzuschränken.

Bei der Auswertung kann dann dargestellt werden, ob die empfohlene Diät einen Einfluss auf die Beschwerdesymptomatik hat oder nicht. Anhand der gleichbleibenden bzw. sich verschlechternden/ neuhinzukommenden Symptome lassen sich die Ursprünge im Stoffwechsel teilweise erklären und es können neue/ abgeänderte Empfehlungen für bestimmte Lebensmittel resultieren.

Abschließend wird direkt nach der Lebensqualität des Patienten gefragt, ob sie sich durch die Diät gebessert hat, wie sie vorher war bzw. wie sie jetzt im Moment ist. Hierfür steht dem Patienten eine Skala von eins bis zehn zur Verfügung. Eine Eins bedeute es gehe ihm sehr gut und die Zehn stehe demnach für sehr schlecht.

Anhand dieser Skala soll herausgefunden werden, welchen Einfluss die Diät auf die Lebensqualität hat und zu welcher Besserung sie führen kann.

### **6. 2. 5 Durchführung der Befragung**

Für die Durchführung der Patientenbefragung ist ein telefonisches Interview bevorzugt worden. Die Gründe hierfür liegen zum einen darin, dass bei den meisten Patienten die Behandlung abgeschlossen ist und sie für eine persönliche Befragung extra in die Klinik hätten kommen müssen. Dieser Aufwand und eine daraus eventuell geringere Teilnehmerzahl sollte vermieden werden. Zum anderen ist darauf verzichtet worden, den Fragebogen an die Patienten per Post zu schicken. Hier könne das Problem auftreten, dass die Patienten vergessen den Fragebogen auszufüllen bzw. ihn zurück zu senden. Andererseits können auch keine aufkommenden Fragen geklärt werden.

Aufgrund dessen ergeben sich folgende Vorteile für ein telefonisches Interview:

- schnelle Durchführung der Befragung sowohl für den Patienten als auch den Fragenden
- konkrete Beantwortung der Fragen durch z.B. Nachfragen oder näheres Erläutern der Fragen
- geringerer Kostenaufwand aufgrund der nichtbenötigten Reisekosten bzw. Portokosten bei Briefversand

### **6. 3 Darstellung der Ergebnisse**

In den nachfolgenden Abschnitten wird der Fragebogen mit seinen einzelnen Fragen mittels Excel ausgewertet und die Ergebnisse werden anschließend zur Veranschaulichung grafisch dargestellt.

#### **6. 3. 1 Epidemiologische Grunddaten**

Insgesamt sind 17 Patienten rekrutiert worden, von denen jedoch nur 11 bereit sind an der Befragung teilzunehmen. Davon wiederum können drei nicht verwertet werden, da diese zum Teil die Kriterien nicht erfüllen (unter anderem Nichteinhaltung der Diät).

Somit umfasst das Patientenkollektiv zum Schluss acht Personen im Alter von 30 bis 74 Jahre (Durchschnittsalter liegt bei 53 Jahren), wovon sieben dem weiblichen Geschlecht (87,5%) und einer dem männlichen Geschlecht (12,5%)

angehört. Insgesamt stammen alle Patienten aus dem norddeutschen Raum, vornehmlich aus Hamburg und Umgebung.

Der BMI (Body Mass Index) des gesamten Patientenkollektivs beträgt durchschnittlich 22,00 kg/m<sup>2</sup> (Spannweite von BMI<sub>min</sub> 16,20 kg/m<sup>2</sup> bis BMI<sub>max</sub> 28,73 kg/m<sup>2</sup>)

**Tabelle 3: Epidemiologische Grunddaten**

Epidemiologische Grunddaten		Werte
Anzahl der teilnehmenden Patienten		n = 8
Geschlecht	weiblich	7 (87,5%)
	männlich	1 (12,5%)
Alter	Spannweite	30 – 74 Jahre
	Mittelwert	53 Jahre
BMI	Spannweite	16,20 – 28,73 kg/m <sup>2</sup>
	Mittelwert	22,00 kg/m <sup>2</sup>

### 6. 3. 2 Einweisungsdiagnosen

Die nachfolgende vierte Tabelle veranschaulicht die Einweisungsdiagnosen der teilnehmenden Patienten. Am häufigsten sind die abdominalen Beschwerden (28,6%) als Einweisungsdiagnose aufgelistet, dazu zählen unter anderem die genannten rechten Oberbauchbeschwerden, Unterbauchschmerzen und ein Magendruckgefühl. Weiterhin gelten auch unklare Diarrhöen (21,5%) und Meteorismus (21,5%) als Grund für die Überweisung zur Atemtestdiagnostik. Die übrigen Diagnosen mit einer geringeren Häufigkeit sind in der Tabelle ersichtlich.

**Tabelle 4: Häufigkeit der Einweisungsdiagnosen**

Einweisungsdiagnose	Häufigkeit in %
Darmwinde/ Flatulenz	7,1
CED wie Morbus Crohn	7,1
Meteorismus	21,5
abdominelle Beschwerden	28,6

Verwachsungsbauch	7,1
unklare Diarrhöen	21,5
Gastritis	7,1

### 6. 3. 3 Beschwerdesymptomatik

Als Leitsymptome geben die meisten Patienten „Diarrhöen“, „Meteorismus“ und „Flatulenz“ mit jeweils 10% an.

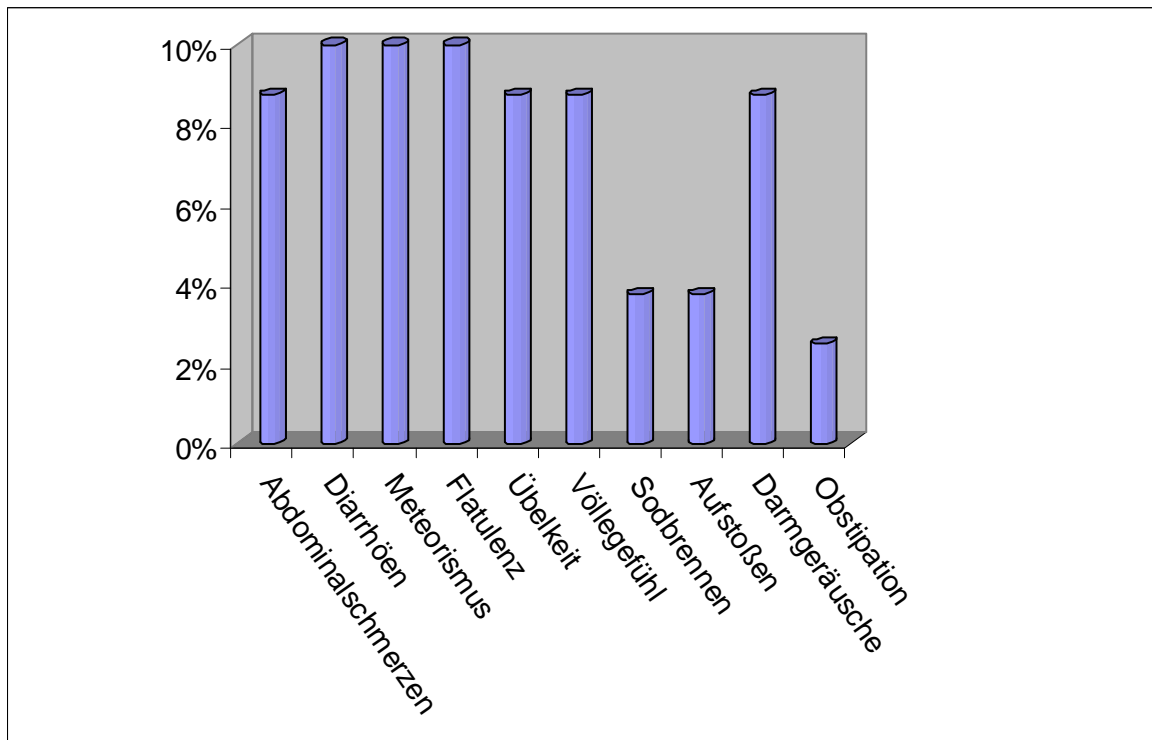


Abbildung 6: allgemeine Beschwerdesymptomatik

Unter den am häufigsten auftretenden Beschwerden liegt jedoch „Meteorismus“ mit 21,87% vor den Darmgeräuschen (18,75%) und abdominalen Beschwerden und Flatulenz mit jeweils 15,63%.

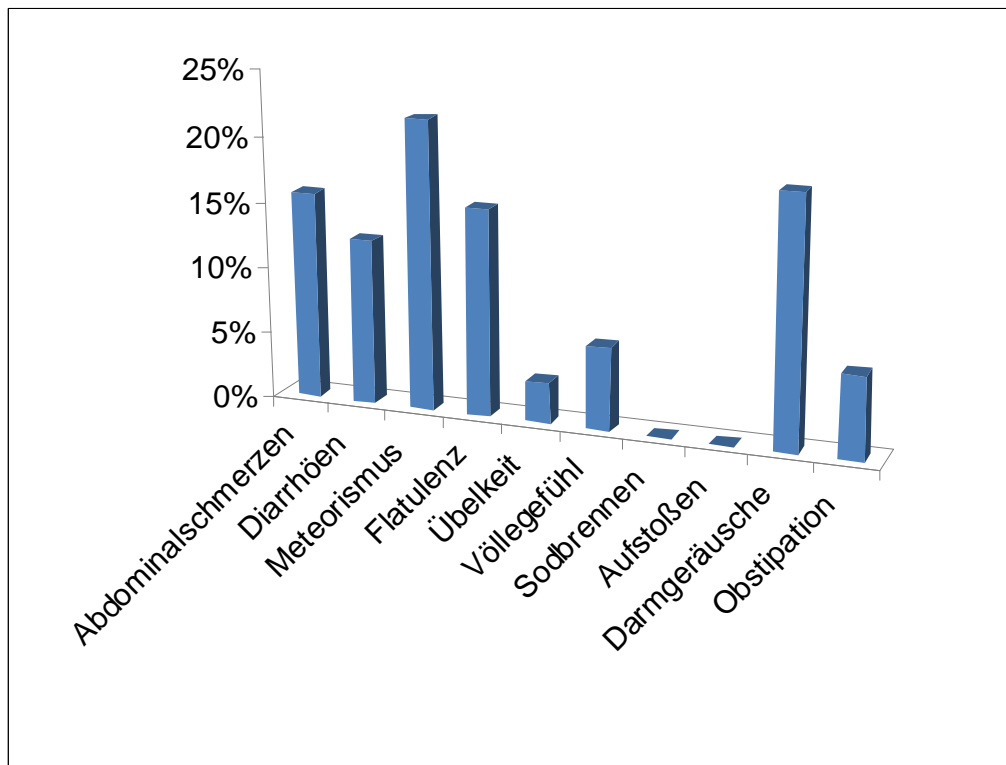


Abbildung 7: Angaben zu den häufigsten Beschwerden

#### 6. 3. 4 Essverhalten

75% aller Patienten ernährten sich vor der Diagnose „bakterielle Fehlbesiedlung“ ganz normal, also nach einer ausgewogenen Mischkost (Vollkost). Jedoch achteten wiederum 33,33% von diesen Patienten darauf, dass ihre Kost fettreduziert ist. Die Gründe liegen unter anderem in einer vorausgegangenen Magenbypass- OP, bei der anschließend auf Zucker verzichtet, auf weniger Fett und mehr Eiweiß geachtet werden soll.

Die anderen 25% der Patienten hielten sich an eine „leichte Vollkost“ unter anderem wegen einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung (Morbus Crohn) und einem Verwachsungsbauch.

An eine bestimmte Diät hielt sich keiner der teilnehmenden Patienten.

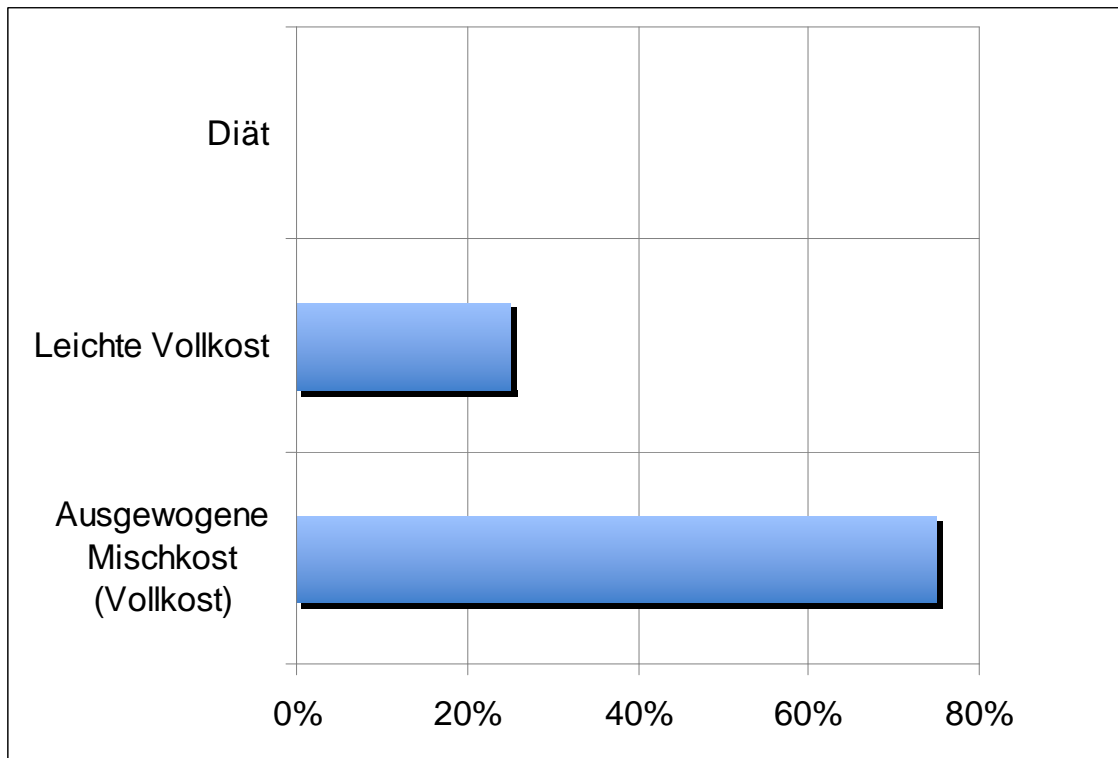


Abbildung 8: Ernährungsformen vor der Therapie

Auf die Frage, ob die Patienten nur Selbstgekochtes zu sich nehmen, antworten 87,5% mit „ja“. Die restlichen 12,5%, entsprechen einem Patienten, geben an, dass ausschließlich Außerhaus- Essen bevorzugt wird.

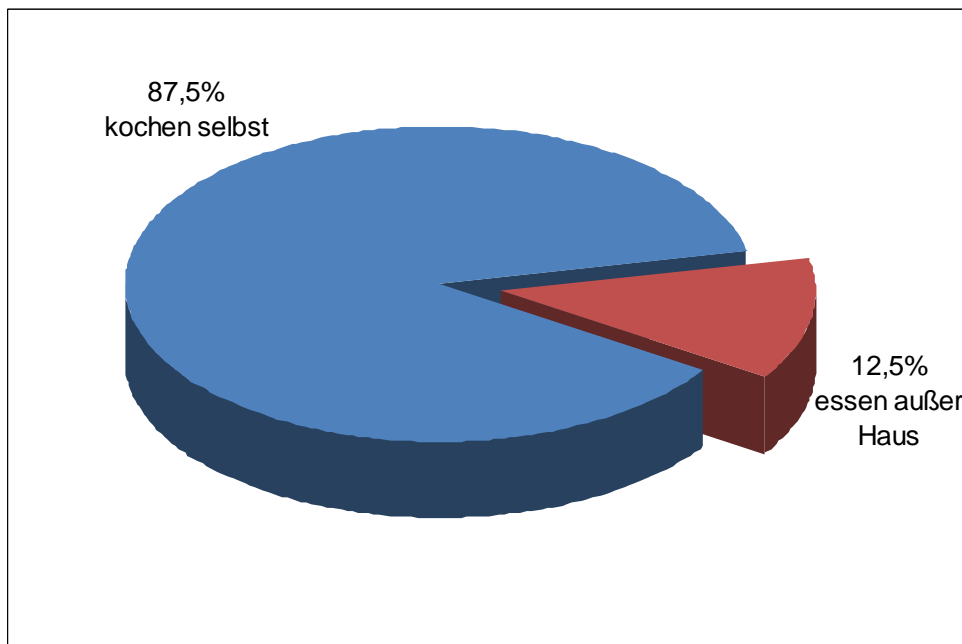


Abbildung 9: Zubereitung der Speisen

Der Verwendung von Fertigprodukten stimmen anschließend zwei Patienten (25%) zu, drei von ihnen verwenden diese eher selten und die anderen drei Patienten gar nicht.

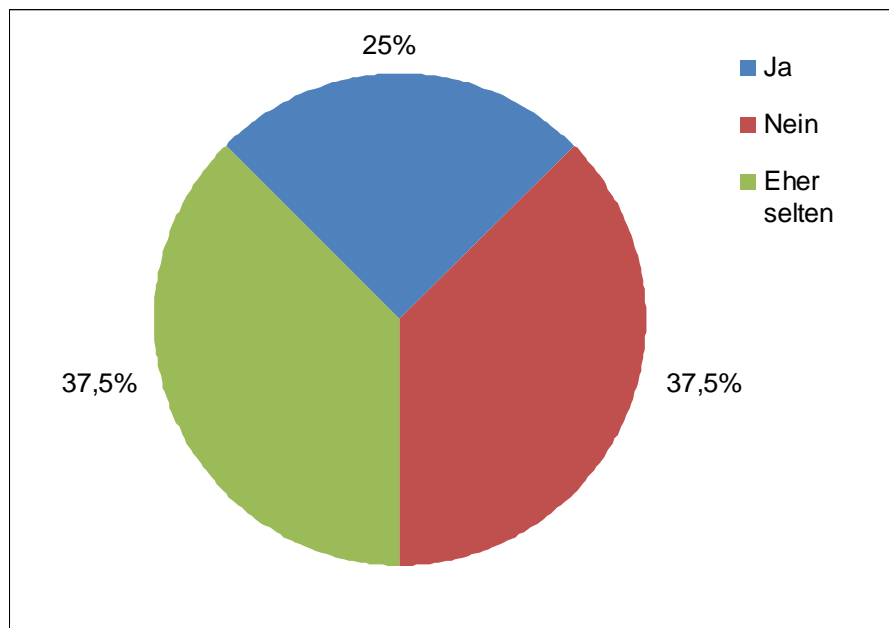


Abbildung 10: Häufigkeit der Verwendung von Fertigprodukten

Zu den am häufigsten verwendeten Fertigprodukten zählen vor allem Pizza und Tiefkühl- Produkte (Nudelpfanne etc.). Denen folgen Fertigtüten- Produkte und Dosengerichte sowie Pommes.

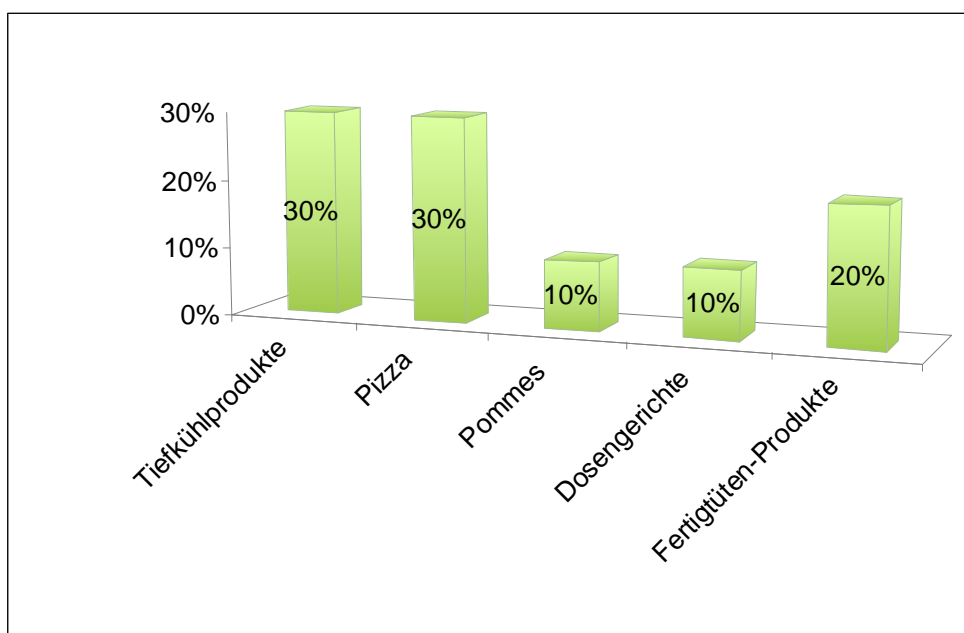


Abbildung 11: verwendete Fertigprodukte der Patienten



### 6. 3. 5 medikamentöse Therapie

Allen teilnehmenden Patienten (100%) ist Antibiotika zur Behandlung der bakteriellen Fehlbesiedlung verschrieben worden. Die durchschnittliche Einnahmedauer liegt bei 12,5 Tagen (Spannweite von 10 bis 14 Tagen). Das am häufigsten verschriebene Antibiotikum ist Arrelin (37,5%) gefolgt von Metronidazol (12,5%). Parallel zur Antibiose erhalten alle Patienten ein Fungizid (Vagimid, Vancomyzin etc.) zur Pilzprophylaxe.

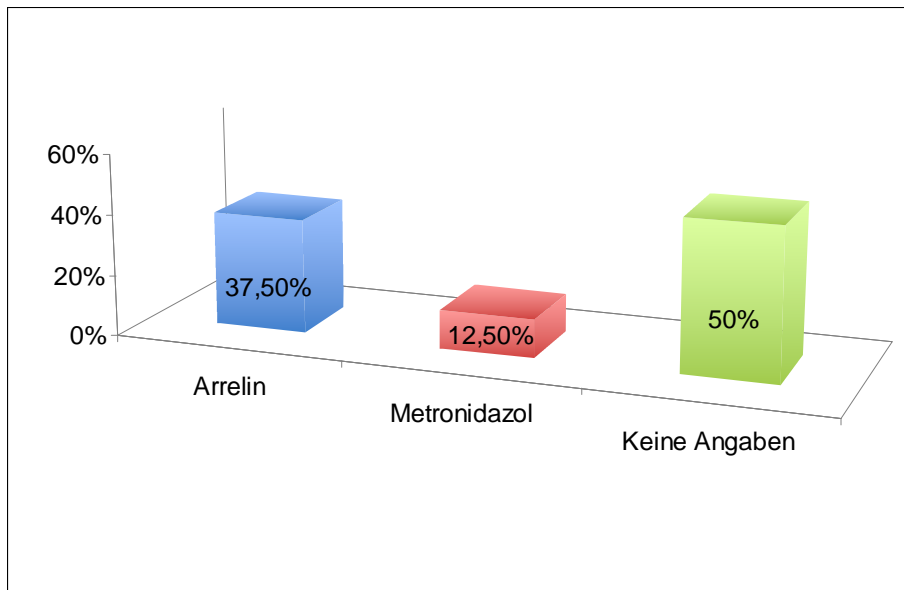
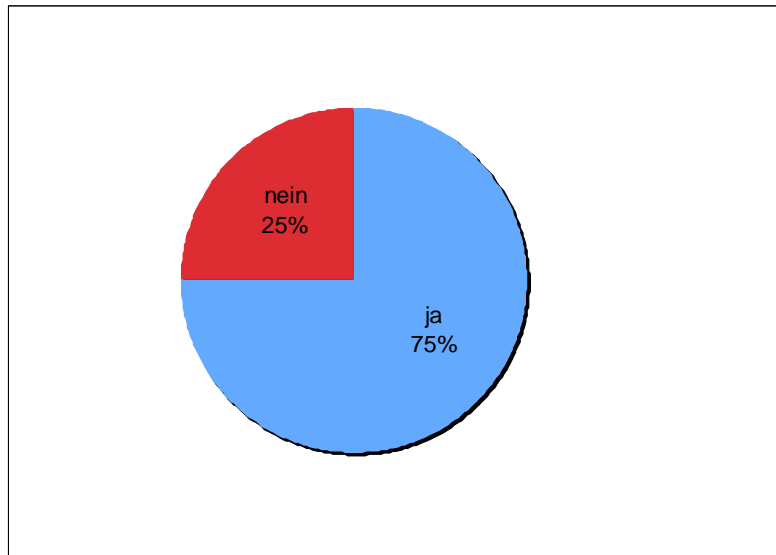


Abbildung 12: Angaben zu der Antibiotikatherapie der Patienten

### 6. 3. 6 Die Diät

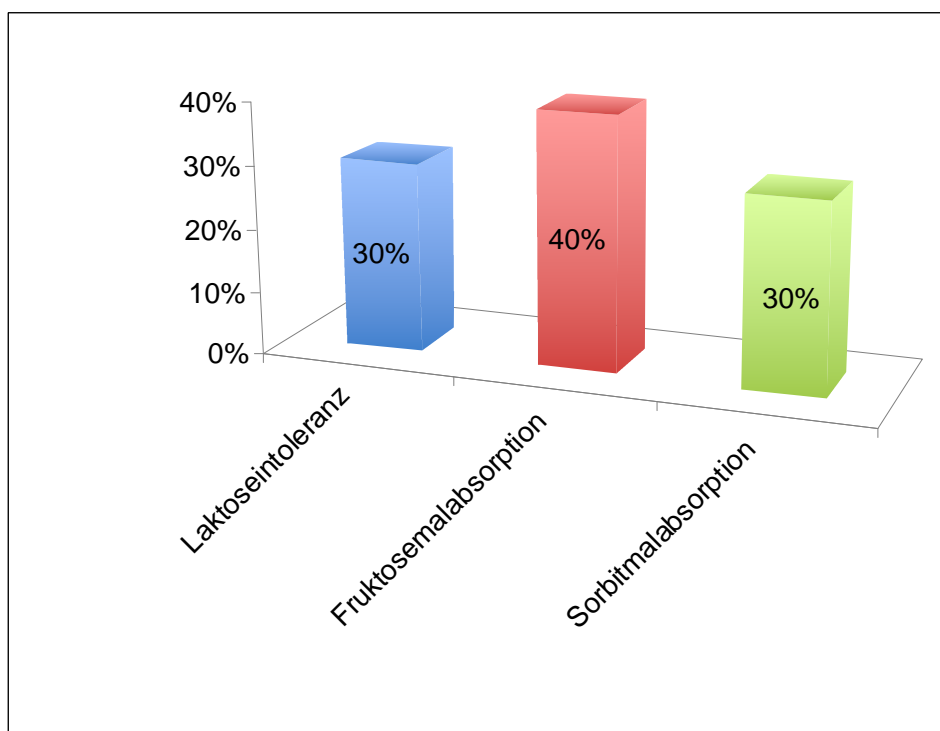
Bei der Frage, ob die Patienten alle Atemtests auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten bereits vor der Antibiose durchgeführt haben, stimmen 75% von ihnen zu. Die anderen 25% führen die Tests nach der Antibiotikatherapie durch.



**Abbildung 13: Durchführung der Atemtests vor der Antibiose**

Von den 75% die die Atemtests vorher durchführten, haben drei Patienten eine Laktoseintoleranz (30%) und/oder eine Fruktosemalabsorption (30%) und vier Patienten eine Sorbitmalabsorption (40%).

Ein Patient hat eine reine Sorbitmalabsorption und zwei andere haben eine reine Laktoseintoleranz. Bei zwei weitere Patienten besteht eine Kombination aus Fruktose- und Sorbitmalabsorption und ein Patient weist alle drei Unverträglichkeiten (Laktose, Fruktose, Sorbit) auf.



**Abbildung 14: Häufigkeit der Nahrungsmittelunverträglichkeiten**

Nach der Diagnose „bakterielle Fehlbesiedlung“ nehmen alle Patienten (100%) Veränderungen in ihrem Essverhalten vor. Zu diesen Veränderungen zählen z.B. der Verzicht auf Vollkornprodukte (14%), Zuckerhaltige Lebensmittel (12%), fetthaltige Speisen (18%), blähende (10%) und schwerverdauliche Lebensmittel (8%). Alle genannten Veränderungen sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst und veranschaulichen ebenfalls deren Häufigkeiten.

**Tabelle 5: Häufigkeit der auftretenden Veränderungen im Essverhalten**

<b>Veränderung im Essverhalten</b>	<b>Häufigkeit in %</b>
Verzicht auf:	
Vollkornprodukte (schwere + grobe)	14
Nüsse	6
Blähende Lebensmittel (Kohl etc.)	10
Müsli und Körnerkost	6
Schwerverdauliche Lebensmittel (stark gebratene, panierte und geräucherte Speisen)	8
fetthaltige Speisen	18
Sorbit	4
Fruktose	4
Laktose	6
Lebensmittel mit viel Industriezucker (Süßigkeiten, Kuchen, Cola, Limo etc.)	12
frisches Obst	10
Aroma- und Konservierungsstoffe	2

Im Nachhinein sollen die Patienten angeben, wie lange sie die Diät eingehalten haben. Die kürzeste Dauer liegt bei vier Wochen und die längste ist mit einem Jahr angegeben. Hier schildert der Patient, dass sobald die Diät beendet wird, die

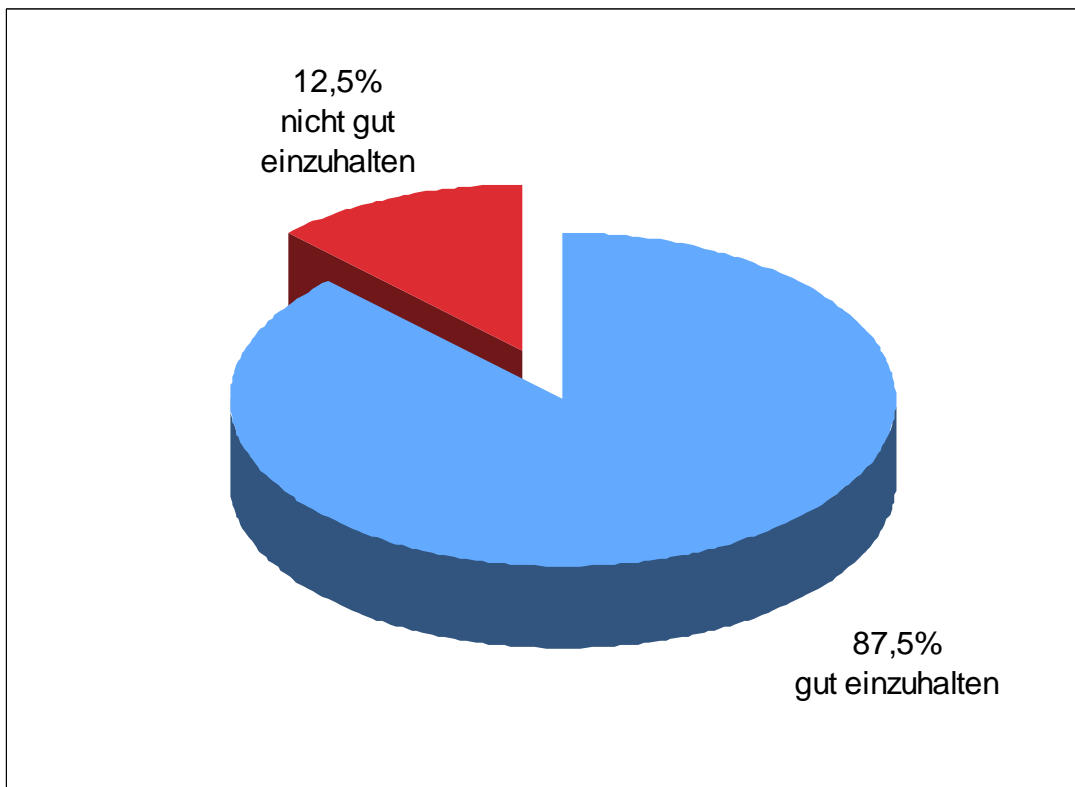
Beschwerden wieder einsetzen. Aus diesem Grund wird die Diät bereits seit einem Jahr durchgeführt und hält auch immer noch an.

Die durchschnittliche Dauer für die Einhaltung der Diät liegt demnach bei circa 13 Wochen (Spannweite von 4 Wochen bis 52 Wochen = 1 Jahr).

**Tabelle 6: Dauer der Einhaltung der empfohlenen Diät**

Daten		Werte
Dauer	Spannweite	4 – 52 Wochen
	Mittelwert	13 Wochen

Als nächstes ist es für wichtig angesehen worden, zu wissen, ob die Diät gut einzuhalten ist. Für 87,5% (sieben Patienten) ist dies gut möglich, nur ein Patient empfindet es als schwierig. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass es sich um jenen Patienten handelt, bei dem alle anderen Atemtests auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten positiv ausgefallen sind. Der Patient fühlt sich demnach unsicher in der Entscheidung, was er überhaupt noch zu sich nehmen kann.



**Abbildung 15: Einschätzung zur Durchführung der empfohlenen Diät**

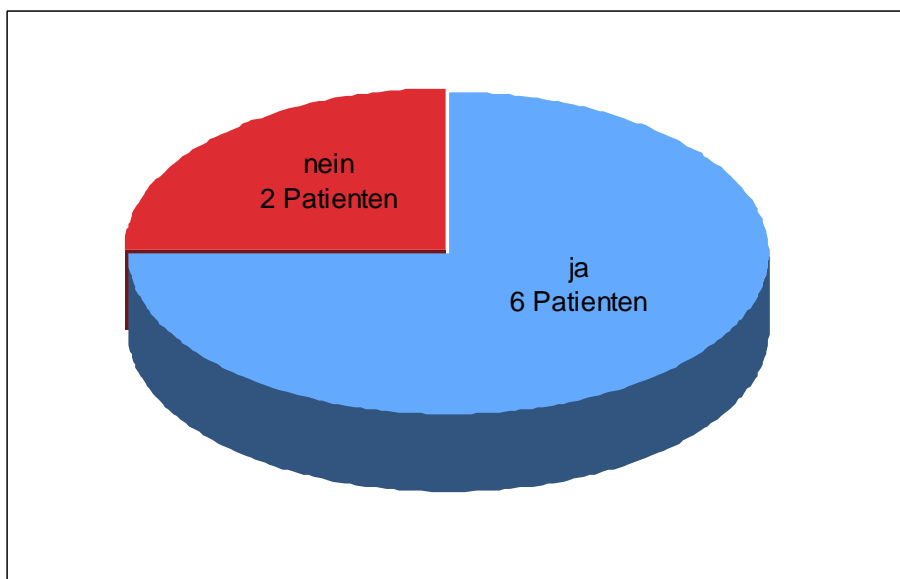
Jedoch haben auch die anderen teilnehmenden Patienten ihre Schwierigkeiten mit der Diät. Bei der Frage was ihnen schwer fällt einzuhalten, aber trotzdem Beschwerden bereitet, antworten die meisten Patienten mit Zucker. Viele von ihnen vermissen den süßen Geschmack z.B. von Kuchen, Eis und Süßigkeiten. Die Tabelle 5 stellt dar, auf welche Lebensmittel die Patienten nur schwer verzichten können, obwohl diese Beschwerden verursachen.

**Tabelle 7: Häufigkeit der beschwerdenauslösenden Nahrungsmittel**

Nahrungsmittel	Häufigkeit in %
Milchprodukte	16,66%
Zuckerhaltige Lebensmittel	33,33%
Frisches Obst	16,66%
Frisches Gemüse	16,66%
Müsli	8,33%
Knabbersachen (Käsestangen etc.)	8,33%

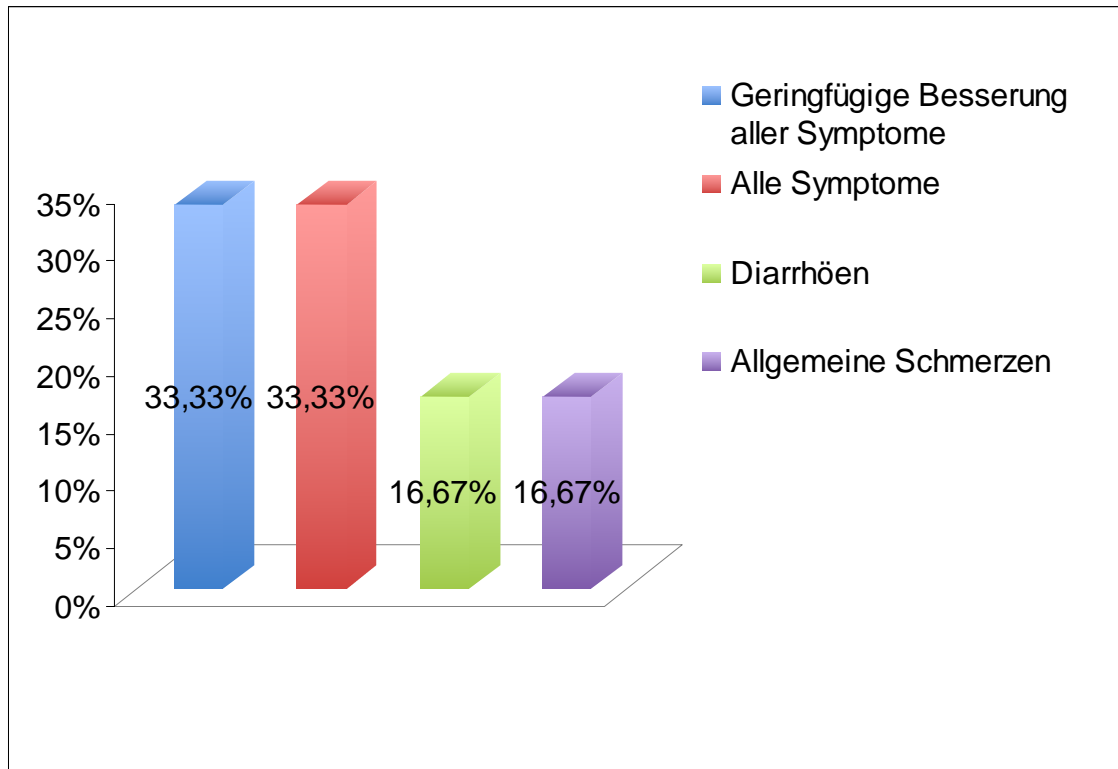
### 6. 3. 7 Lebensqualität

Folglich will der Autor wissen, ob sich die Symptome bei Einhaltung der empfohlenen Diät bessern. Sechs der acht Patienten beantworten diese Frage mit „ja“.



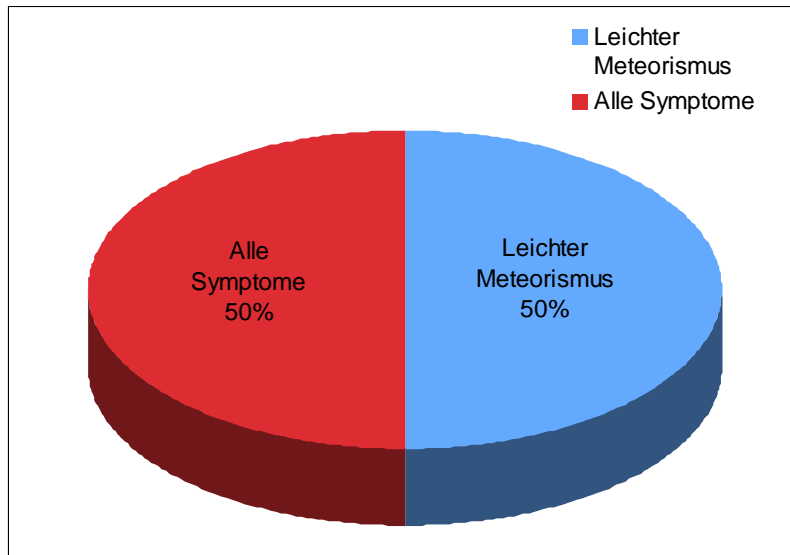
**Abbildung 16: Anzahl der Patienten mit Besserung der Symptome**

Bei zwei von ihnen stellt sich jedoch nur eine geringfügige Besserung der Symptome ein und bei wiederum anderen zwei Patienten bessern sich hingegen alle Symptome. Ein weitere berichtet von Besserung der Diarrhösymptomatik und bei einem anderen Patienten lassen die Schmerzen nach.



**Abbildung 17: Häufigkeit der sich bessernden Symptome**

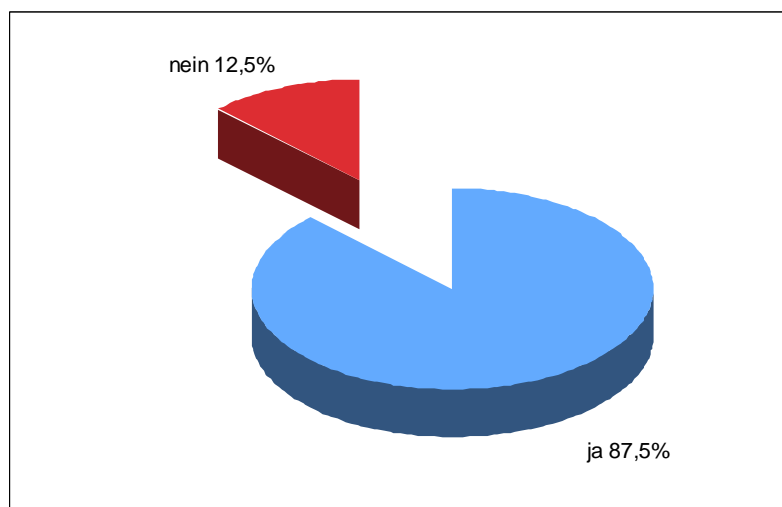
Einige Patienten berichten von gleichbleibenden Symptomen. Dazu zählen unter anderem leichter Meteorismus (50%). Andere wiederum schildern, dass zum Teil alle Symptome gleichbleiben und sich gar keine Besserung bzw. nur eine geringfügige einstellt.



**Abbildung 18: gleichbleibende Symptome der Patienten**

Darüber hinaus verstärken sich bei einigen Patienten die Symptome bzw. kommen auch neue hinzu. Die Hälfte der teilnehmenden Patienten berichtet von diesem Phänomen. Als neue Beschwerden werden sowohl Obstipation als auch stärkere Diarrhöen und Abdominalschmerzen verzeichnet. Zudem berichtet ein Patient über aufkommendes Sodbrennen. Ein anderer wiederum gibt an, dass nach der Antibiose alle Symptome wie vorher sind und zum Teil auch verstärkt auftreten.

Bezüglich der Frage, ob sich die Lebensqualität durch die Einhaltung der empfohlenen Diät bessere, antworten 87,5% der Patienten mit „ja“. Nur ein Patient und dementsprechend 12,5% antwortet mit „nein“, da bei ihm die Lebensqualität gleichbleibt.



**Abbildung 19: Besserung der Lebensqualität**

Auf einer Skala von eins (= sehr gut) bis zehn (= sehr schlecht) liegt die Lebensqualität aller Patienten vor der Therapie im Durchschnitt bei 7,9 und sinkt nach der Therapie um 3,5 Punkte auf durchschnittlich 4,4.



Abbildung 20: Vergleich der Lebensqualität vor und nach der Therapie

#### 6. 4 Auswertung und Diskussion

Aus der Befragung der acht Patienten ist deutlich geworden, dass das Thema „diätetische Empfehlungen bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms“ auf großes Interesse der Betroffenen gestoßen ist. Dies liegt vermutlich daran, dass viele Patienten noch immer Beschwerden aufweisen und hoffen, diese durch eine eventuelle Änderung im Essverhalten zu vermeiden bzw. zu verhindern.

Im Vorfeld der weiteren Auswertung ist jedoch zu erwähnen, dass es sich bei dieser Befragung um eine kleine Prästudie handelt, deren Ergebnisse nur begrenzt übertragbar sind. Dennoch zeigen sich bereits einige interessante Ergebnisse, auf denen in einer weiteren Studie oder Befragung aufgebaut werden kann.



Die Geschlechterverteilung spiegelt zum Beispiel Daten aus einiger Literatur wieder, in der behauptet und durch die hier durchgeführte Befragung ebenfalls belegt wird, dass der weibliche Anteil unter den Betroffenen deutlich höher (87,5%) liegt als der männliche (12,5%). Eine Hypothese hierfür wäre, dass Frauen häufiger ihre Beschwerden und Krankheiten kommunizieren als Männer. Andererseits könnten Hormonpräparate eine entscheidende Rolle beim Auftreten einer bakteriellen Fehlbesiedlung spielen. Jedoch existieren hierfür noch keine aussagekräftigen und wissenschaftlichen Studien.

Bei der Beschwerdesymptomatik dominieren Diarrhöen, Meteorismus und Flatulenz. Die Gründe hierfür sind zum Teil auf die Pathophysiologie des Gastrointestinaltraktes zurückzuführen, wie bereits unter dem Punkt 3.4 beschrieben. Im Bezug auf die diätetischen Empfehlungen gilt es, diese Symptome zu minimieren bzw. gänzlich zu verhindern.

Hierfür ist zunächst nach der Ernährung vor der Therapie gefragt worden. Die Mehrzahl der Patienten ernährte sich normal nach einer ausgewogenen Mischkost (Vollkost). Aus diesem Grund kann nicht geschlussfolgert werden, dass eine bakterielle Fehlbesiedlung durch eine einseitige oder eingeschränkte Ernährung verursacht wird.

Andererseits zeigt die Befragung, dass obwohl die meisten Patienten für sich selber kochen und nicht „Außerhaus“ essen, eine Fehlbesiedlung vorliegen kann. Dies kann z.B. an den Fertigprodukten liegen, die die Mehrzahl der Patienten verwendet. Die Industrie setzt hier eine Vielzahl von Aroma- und Konservierungsstoffen aber auch enorme Mengen an Zucker bzw. Zuckeraustauschstoffe ein. Demnach kann man davon ausgehen, dass diese Stoffe eine große Rolle bei der bakteriellen Vermehrung spielen und bei der Diät ausgeschlossen werden sollten.

Des Weiteren ist es interessant zu wissen, wie viele Patienten zusätzlich noch Nahrungsmittelunverträglichkeiten aufweisen. Bei einem der acht befragten Patienten sind alle drei Atemtests auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten positiv. Zwei weitere weisen eine Kombination aus Fruktose- und Sorbitmalabsorption auf und einer hat eine reine Sorbitmalabsorption. Zusätzlich gibt es auch zwei Patienten, die eine reine Laktoseintoleranz aufweisen. Aufgrund dieser mit der

bakteriellen Fehlbesiedlung häufig in Kombination auftretenden Nahrungsmittelunverträglichkeiten lässt sich für die diätetischen Empfehlungen schlussfolgern, dass zunächst sowohl auf Laktose, Fruktose und Sorbit verzichtet werden sollte. Die Atemtests auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten sollen dann im Anschluss an die Behandlung durchgeführt werden, um eventuelle durch die Fehlbesiedlung verursachte Falschinterpretationen der Atemtestergebnisse zu umgehen.

Alle befragten Patienten ändern nach der Diagnose „bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms“ ihr Essverhalten und halten sich zum Teil an die empfohlene Diät des Asklepios Westklinikums und verzichten sowohl auf blähende und schwerverdauliche Lebensmittel als auch fettige und stark gebratene/panierte Nahrungsmittel und zuckerhaltiges jeglicher Art. Jedoch bessern sich bei nur dreiviertel der Patienten die Symptome. Bei den anderen bleiben sie gleich (z.B. Meteorismus) bzw. verstärken sich (Diarrhöen und Abdominalschmerzen) oder es kommen sogar neue hinzu (Obstipation und Sodbrennen). Aufgrund dessen lässt sich schlussfolgern, dass die Diät noch nicht ausgereift ist. Es könnte zum einen daran liegen, dass die Patienten zwar auf Süßigkeiten und zuckerhaltige Lebensmittel verzichten, aber trotzdem andere kohlenhydrathaltige Lebensmittel wie Obst, Nudel, Brot oder sogar Haferschleim zu sich nehmen dürfen. Wie unter dem Punkt 3.4 bereits beschrieben, können aber alle Kohlenhydrate (Mono-, Di- und Polysaccharide) durch die eingeschränkte Disaccharidasenaktivität nicht richtig aufgenommen werden und stehen demnach den Bakterien als Nahrung zur Verfügung. Aus diesem Grund wäre zu empfehlen, vollkommen auf Kohlenhydrate zu verzichten um den Bakterien ihre Lebensgrundlage zu entziehen. Jedoch ist diese Empfehlung nicht umsetzbar, da ohne Kohlenhydrataufnahme eine Ketogenese stattfinden würde. Folglich sollte die Kohlenhydrataufnahme auf 100g bis 130g pro Tag zurückgeführt werden. Somit steht den Bakterien zum einen zu wenig Nahrung für die Vermehrung zur Verfügung und andererseits wird eine Ketogenese ausgeschlossen.

Die anderen diätetischen Empfehlungen des Asklepios Westklinikums scheinen nicht so erheblich für die Beschwerdesymptomatik zu sein, wie die Gruppe der Kohlenhydrate. Deshalb sollten sie aber nicht außer Acht gelassen werden, sondern weiter beibehalten bleiben. Schließlich wirken sie schonend für die

bereits gereizte Darmschleimhaut. Außerdem ist durch die Befragung bestätigt worden, dass sich durch die Einhaltung der Diät die Lebensqualität der Patienten zum Teil erheblich verbessere. Ein positiver Effekt kann der empfohlenen Diät demnach zugeschrieben werden.

Weiterhin ist durch die Befragung festgestellt worden, dass alle Patienten Antibiotika zur Behandlung der Fehlbesiedlung eingenommen haben. Anzunehmen wäre, dass es nur durch die medikamentöse Therapie zur Besserung der Symptomatik gekommen ist und die diätetischen Empfehlungen keine so große Rolle spielen. Hierfür wäre es interessant, im Anschluss an dieser Arbeit eine weitere Studie mit Teilnehmern durchzuführen, bei denen keine Antibiose verschrieben wird. Diese Patienten bekommen ausschließlich eine bestimmte Diät über einen gewissen Zeitraum verschrieben um anschließend beurteilen zu können, wie die Besserung der Symptomatik ausfällt.

### **7. Schlussfolgerung**

Viele der befragten Patienten leiden noch heute unter den Symptomen ihrer bakteriellen Fehlbesiedlung.

Eine ausgeklügelte Therapie mit etablierten Richtlinien und Empfehlungen ist daher unabdingbar.

Die medikamentöse Therapie stellt in diesem Zusammenhang wohl das Zentrum der Behandlungsmöglichkeiten dar. Jedoch sollten die ernährungstherapeutischen Maßnahmen nicht außer Acht gelassen werden. Denn nur ein Zusammenspiel beider Behandlungsmöglichkeiten kann zu einem positiven Ausgang der Krankheit führen.

Bezüglich der Ernährungsempfehlungen bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms kann zunächst auf die des Asklepios Westklinikums Hamburg zurückgegriffen werden. In der hier durchgeführten Befragung stellt sich heraus, dass diese gut einzuhalten sind und zum größten Teil auch zur Verbesserung der Beschwerdesymptomatik führen. Einige kleine Änderungen, wie bereits unter dem Punkt 6.4 erwähnt (z.B. in der Kohlenhydratzufuhr), wären jedoch vorzunehmen.

Andererseits wäre natürlich im Anschluss an dieser Arbeit eine Befragung mit mehr Patienten und einem entsprechend weiter ins Detail gehenden Fragebogen mit tiefgründigeren Fragen zur empfohlenen Diät interessant. Die Patienten könnten zum Beispiel befragt werden, wie viel sie von welchen Lebensmitteln zu sich genommen haben, um daraus schlussfolgern zu können, welche Lebensmittel besser und welche weniger gut vertragen werden. Aufgrund dessen könnten aussagekräftigere Rückschlüsse getroffen werden und neue Empfehlungen resultieren bzw. die vorherigen bestätigt werden. Eine solche Befragung ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich gewesen, da nur eine begrenzte Zeit für die Erarbeitung vorgesehen war.

Bis zur Etablierung optimaler und erfolgreicher Ernährungsempfehlungen ist jedoch die wissenschaftliche Forschung und Medizin von großer Bedeutung. Diese ist dafür verantwortlich, heraus zu finden, wie sich die Bakterien so immens vermehren können und wie dieses durch die Ernährung zu verhindern ist. Zudem können weitere zahlreiche Studien und Befragungen zum Thema zu gesicherten Erkenntnissen führen.

All diese Erkenntnisse sind wichtig, um den Patienten ihre Lebensqualität, Freude und Genuss am Essen wieder zurück zu bringen.

## Literaturverzeichnis:

### Bücher:

- Greten, H.: Innere Medizin: Verstehen – Lernen – Anwenden, Stuttgart/ New York (Georg Thieme), 12. Auflage, 2005.
- Kasper, H.: Ernährungsmedizin und Diätetik, München (URBAN & FISCHER), 11. Auflage, 2009
- Koop, I.: Gastroenterologie Compact – Alles für Klinik und Praxis, Stuttgart/ New York (Georg Thieme), 2. Auflage, 2010.
- Kucharzik, T.; Domschke, W.: Erweiterte Dünndarmdiagnostik, Bremen/ London/ Boston (UNI-MED), 1.Auflage, 2006.
- Layer P.; Rosien, U.: Praktische Gastroenterologie, München/ Jena (URBAN & FISCHER), 3. Auflage, 2008.
- Oethinger, M.: Kurzlehrbuch – Mikrobiologie und Immunologie, München/ Jena (URBAN & FISCHER), 10. Auflage, 2000.
- Pfreundschuh M.; Schölmerich J.: Pathophysiologie – Pathobiochemie, München/ Jena (URBAN & FISCHER), 1. Auflage, 2000.
- Schauder, P.; Ollenschläger, G.: Ernährungsmedizin: Prävention und Therapie, München/ Jena (URBAN & FISCHER), 3. Auflage, 2006.
- Silbernagel, S.; Lang, F.: Taschenatlas der Pathophysiologie, Stuttgart/ New York (Georg Thieme KG), 2. korrigierte Auflage, 2005.
- Schoppmeyer, M.-A.: Gesundheits- und Krankheitslehre für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, München (URBAN & FISCHER), 1. Auflage, 2007.

### **Dissertationen:**

- Hofer, H.: Bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms – Evaluation diagnostischer und therapeutischer Verfahren, Dissertation, Universitätsklinikum Hamburg- Eppendorf, 2008.
- Lippert, T.: Der H<sub>2</sub>-Atemtest – Bedeutung und Grenzen in der klinischen Praxis, Dissertation, Medizinische Fakultät der Universität Regensburg, 1999.
- Vierling, Th.: Der H<sub>2</sub>-Atemtest – Eine einfache Methode zur Abklärung funktioneller gastrointestinaler Symptome, Dissertation, Medizinische Fakultät der Universität Regensburg, 1992.

### **Fachzeitschriften:**

- Henning, B.F. et al.: H<sub>2</sub>-Atemtests – Anwendungserleichterungen für die Verbreitung im klinischen Alltag, internistische Praxis – Die Zeitschrift für den Internisten 1997/37: 745-757.
- Keller J. et al.: Klinisch relevante Atemtests in der gastroenterologischen Diagnostik – Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Neurogastroenterologie und Motilität sowie der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen, Zeitschrift für Gastroenterologie 2005/43: 1071-1090.
- Rabast, U.: Bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms – Blind loop syndrome, Aktuelle Ernährungsmedizin 2004/29: 153-158.
- Rabast, U.: Gibt es noch sinnvolle diätetische Maßnahmen in der Gastroenterologie?, Ernährungsumschau 2008/09: 540-546.

- Stein, J.M.; Schneider, A.R.: Bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms, Zeitschrift für Gastroenterologie 2007/45: 620-628.

**Internet:**

- Gerrer, F.: Medizinwissen Kompakt – Malassimilationssyndrom (MAS)  
<http://www.medizinwissen-kompakt.de/index.php?id=1485>, [05.07.2010].
- Kirkamm, R.: GANZIMMUN Diagnostics AG, Labordiagnostik – H2-Atemtest,  
[http://www.ganzimmun.de/seiten/test.php?test\\_id=723&ident=Symptome](http://www.ganzimmun.de/seiten/test.php?test_id=723&ident=Symptome), [10.07.2010]
- WHO World Health Organization: BMI Classification – The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI  
[http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html), [20.07.2010]

**sonstige Quelle:**

- Biller-Nagel, G.; Smoljanovic, G.: Informationsblatt für Patienten – Hinweise zur Ernährung bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms, Asklepios Westklinikum Hamburg – Ernährungstherapie, 2010.

### Eidesstattliche Erklärung

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

Janika Linow

Hamburg, den 25.08.2010



## Anhang

### Inhaltsverzeichnis

Anhang I:	Fragebogen für die teilnehmenden Patienten	2
Anhang II:	Informationsblatt zur empfohlenen Diät	6
Anhang III:	BMI- Klassifizierung nach der WHO	8

**Anhang I: Fragebogen für die teilnehmenden Patienten**

**Überprüfung der diätetischen Empfehlungen bei einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms**

1. Einweisungsdiagnose:

2. Welche Beschwerden hatten Sie vor der Diagnose „Bakterielle Fehlbesiedlung“?

	Selten/nie	gelegentlich	häufig
Abdominalschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diarrhoen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meteorismus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flatulenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übelkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Völlegefühl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sodbrennen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufstoßen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Darmgeräusche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Wie haben Sie sich vor der Diagnose „Bakterielle Fehlbesiedlung“ ernährt?

Normale Mischkost

Leichte Vollkost

Diät

3.1 Koch(t)en Sie selbst?

Ja

Nein

3.2 Verwende(t)en Sie Fertigprodukte?

Ja

Nein

Eher selten

Wenn ja, welche:

---

---

4. Haben Sie Antibiotika verschrieben bekommen?

Ja

Nein

Wenn ja, welche:

---

Dauer: 

---

 Tage

5. Haben Sie die anderen Atemtests auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten (Fructose, Lactose, Sorbit) bereits noch vor der Antibiose durchgeführt?

Ja

Nein

Wenn ja, welche von denen waren ebenfalls positiv:

Fructose

Lactose

Sorbit

6. Haben Sie nach der Diagnose „Bakterielle Fehlbesiedlung“ Veränderungen in Ihrem Essverhalten vorgenommen?

Ja

Nein

6.1 Welche Veränderungen haben Sie gemacht?

---

---

---

7. Wie lange haben Sie sich an die Ihnen empfohlene Diät gehalten?

---

8. War die empfohlene Diät gut einzuhalten?

Ja

Nein

8.1 Wenn nein, was bereitete Ihnen Schwierigkeiten/Beschwerden?

---

---

---

9. Besserten sich die Symptome bei Einhaltung der empfohlenen Diät?

Ja

Nein

9.1 Welche Symptome besserten sich?

---

9.2 Welche Symptome blieben gleich?

---

9.3 Haben sich eventuell Beschwerden verstärkt oder kamen welche hinzu?

Ja

Nein

Wenn ja, welche:

---

---

10. Hat sich Ihre Lebensqualität durch Einhaltung der empfohlenen Diät geändert?

Ja

Nein

10.1 Wie war Ihre Lebensqualität vor der Diagnose?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 = sehr gut; 10 = sehr schlecht

10.2 Wie ist Ihre Lebensqualität jetzt?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 = sehr gut; 10 = sehr schlecht

---

Geschlecht: männlich:

weiblich:

Körpergröße:  m

Gewicht:  kg

Alter:  Jahre

## **Anhang II: Informationsblatt zur empfohlenen Diät**

Asklepios Westklinikum – Ernährungstherapie  
Diplom-Oecotrophologinnen G. Biller-Nagel, G. Smoljanović

---

### **Hinweise zur Ernährung bei bakterieller Fehlbesiedlung des Dünndarms**

#### **► (Overgrowth – Syndrom)**

Die Bakterienflora des Dün- und Dickdarmes unterscheiden sich wesentlich voneinander. Während der Dünndarm nur geringfügig von bestimmten Bakterien besiedelt ist, finden sich im Dickdarm eine Vielzahl unterschiedlichster Bakterienarten.

Eine ganze Reihe von Gründen (wie Motilitäts- und Passagestörungen, Darmverengungen, Fehlen der Ileozökalklappe) kann die Ursache dafür sein, dass die Dickdarmbakterien die Trennung zwischen Dünndarm und Dickdarm überwinden und sich in mehr oder minder ausgedehnte Bereiche des Dünndarmes ansiedeln – an Stellen also, die dem „Angriff“ der Dickdarmflora keinen Schutzmechanismus entgegensetzen können. Diese „Fehlflora“ des Dünndarmes bildet eine Reihe von Stoffwechselprodukten, die die Schleimhaut des Dünndarmes reizen. Außerdem verändert die Fehlflora die zur Fettverwertung benötigten Gallensäuren, so dass auch die Fettverdauung gestört sein kann. Die veränderten Gallensäuren hemmen außerdem die Mineralstoff- und Wasserresorption und fördern die Abgabe von Wasser in den Dünndarm. Dies ist die Ursache für die bei der Dünndarmfehlbesiedelung meist auftretenden breiigen bis durchfallartigen Stühle, die jedoch nicht regelmäßig auftreten müssen. Da zudem in den fehlbesiedelten Dünndarmbereichen noch reichlich unverdaute Nahrungsanteile vorhanden sind, zersetzt die Fehlflora diese Nahrungsanteile oft unter starker Gasbildung (Völlegefühl, Blähbauch). Ein kleiner Teil dieser gebildeten Gase gelangt über die Darmwand in den Blutkreislauf, weiter in die Lungen und wird dort ausgeatmet (positiver Glukose- bzw. Laktulosestest).

Auch die Resorption von Vitaminen und Mineralstoffen kann beeinträchtigt sein (hauptsächlich Vitamin B<sub>12</sub> und fettlösliche Vitamine). Eventuell besteht eine Milchzuckerunverträglichkeit, oft auch eine Unverträglichkeit von größeren Mengen Rohrzucker (Industriezucker) und anderen Kohlenhydraten (wie Fruchtzucker).

Grundsätzlich sollte die Ernährung leicht verdaulich sein, um eine Schonung der eventuell schon gereizten Dünndarmschleimhaut zu erreichen. Ein gründlicher und langsamer Kauvorgang zerkleinert die aufgenommene Nahrung soweit, dass der anschließende Verdauungsvorgang schneller abläuft und ein größerer Anteil der zugeführten Nahrung noch im Dünndarm resorbiert werden kann, ehe er in der Zugriff der Fehlflora des Dünndarmes gelangt.



**Im Rahmen der Gesamternährung sind folgende Nahrungsmittel zu meiden:**

- ◆ Grobe und schwere Vollkornprodukte
- ◆ Nüsse aller Art
- ◆ Alle Kohlsorten (auch gekocht!), Hülsenfrüchte und grobe Rohkost
- ◆ Alle Arten von Müslis und Körnerkost
- ◆ Stark gebratene, panierte und geräucherte Fleischgerichte
- ◆ Fettreiche Speisen

Insbesondere in der Zeit der 14-tägigen medikamentösen Behandlung sollten folgende Lebensmittel gemieden werden:

- ◆ Süßigkeiten aller Art (Schokolade, Kuchen, Torten, Zuckerwerk usw.) sowie stark gezuckerte Getränke (Cola-, Limonadengetränke, konzentrierte und unverdünnte Säfte)

**Auswahl gut verträglicher Lebensmittel:**

- ◆ Kohlenhydrate: Nudeln, Brot (wie feinausgemahlene Vollkornbrote, Feinbrot, Knäckebrötchen, Vollkorntoast, Dinkelbrot; kein frisches, feuchtes Brot - lieber antoasten), Reis, Mehl, Kartoffeln, kleinste Mengen Honig und Marmelade;
- ◆ Eiweiß: Eier (Rührei), magerer Fisch (wie Forelle, Kabeljau, Seelachs, Schollenfilet, Schleie, Zander); unter den Fleischsorten ist Kalbfleisch und Geflügel zu bevorzugen; Magerquark, fettarme Käsesorten, Frischkäse (fettarm);
- ◆ Fett: Butter (nicht erhitzt!), ungehärtetes Kokosfett (Reformhaus), wenig Pflanzenöle;
- ◆ Gemüsesorten nach Verträglichkeit (wie Möhren, Spinat, Fenchel, Zucchini, Blattsalat, Tomate, Broccoli, Blumenkohl, Kohlrabi, gedämpfte Gurke, Aubergine), außer den bereits erwähnten Kohlsorten (Weißkohl, Rosenkohl, Grünkohl etc.) und Hülsenfrüchten;
- ◆ Obstsorten: Kompott, Obst aus „Babygläschen“;
- ◆ Getränke: stilles bzw. kohlenensäurearmes Mineralwasser, evtl. mit Mineralwasser verdünnte Obstsäfte, Kräutertee, Schwarztee, Rotbuschtee, wenig Kaffee;
- ◆ Sonstiges: Zwieback, Salzstangen, Reiswaffeln, Haferflocken, nicht zu scharfe Gewürze;

Diese Empfehlungen sind nicht als lebenslange Diät gedacht. Ihre Einhaltung kann individuell einige Wochen und länger notwendig sein und sollte vom subjektiven Befinden abhängig gemacht werden.

Im Anschluss an die medikamentöse Therapie sollte die Darmflora stabilisiert werden. Der regelmäßige Verzehr (1-2x pro Tag) eines Naturjoghurts mit seinem natürlichen Gehalt an Milchsäurebakterien stellt eine sinnvolle Maßnahme dar.

**Anhang III: BMI- Klassifizierung nach der WHO****Tabelle 8: BMI- Klassifizierung**

Klassifizierung	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	
Untergewicht	< 18,5	
Starkes Untergewicht	< 16	
Mäßiges Untergewicht	16 - 17	
Leichtes Untergewicht	17 – 18,5	
Normalgewicht	18,5 - 25	
Übergewicht	≥ 25	
Präadipositas		25 – 30
Adipositas	≥ 30	
Adipositas Grad I		30 – 35
Adipositas Grad II		35 – 40
Adipositas Grad III		≥ 40

(WHO, 2010)