

Evaluation der SIBO-Diet

Fragebogenentwicklung zur Beurteilung einer
Ernährungstherapie bei bakterieller Fehlbesiedlung des
Dünndarms

Bachelorarbeit

Vorgelegt von Edwina Ludewig



Tag der Abgabe 31.5.2018

Erste Prüferin Prof. Dr. Sibylle Adam
HAW Hamburg

Zweite Prüferin Priv.-Doz. Dr. Viola Andresen
Israelitisches Krankenhaus Hamburg

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	IV
1. Einleitung.....	1
2. Theoretischer Hintergrund	2
2.1 Die gastrointestinale Mikrobiota.....	2
2.2 Dünndarmfehlbesiedlung.....	5
2.2.1 Diagnostik	8
2.2.2 Therapie	10
2.3 Die SIBO-Diet.....	11
2.3.1 FODMAPs.....	12
2.3.2 Ballaststoffe	13
2.3.3 Resistente Stärke.....	14
2.4 Zielsetzung der Arbeit.....	15
3. Fragebogengestaltung	16
3.1 Fragebögen als Evaluationsinstrument.....	16
3.2 Allgemeine Anforderungen an die Fragebogengestaltung	18
3.3 Inhaltliche Anforderungen an die Fragebogengestaltung.....	20
3.3.1 Demographische Daten und Krankheitsgeschichte	21
3.3.2 Symptome.....	23
3.3.3 Compliance.....	24
3.3.4 Aufwand und Umsetzbarkeit der SIBO-Diet	25
3.4 Gestaltung der Fragen.....	25
3.4.1 Fragengestaltung zur Erhebung von demographischen Daten und der Krankheitsgeschichte.....	26
3.4.2 Fragengestaltung zur Erhebung der Symptome	28
3.4.3 Fragengestaltung zur Erhebung der Compliance	30
3.4.4 Fragengestaltung zur Erhebung von Aufwand und Umsetzbarkeit der Diät.....	33
3.5 Vorläufige Version der Fragebögen.....	35
4. Methodik des Pretests	36
4.1 Rekrutierung.....	36
4.2 Durchführung	36
4.3 Plausibilitätsprüfung des Fragebogens.....	37

4.4 Auswertung	37
4.4.1 Auswertung der demographischen Daten und der Krankheitsgeschichte	37
4.4.2 Auswertung der Symptome	38
4.4.3 Auswertung der Compliance	38
4.4.4 Auswertung von Aufwand und Umsetzung der Diät	40
5. Ergebnisse.....	40
5.1 Ergebnisse der Plausibilitätsprüfung.....	40
5.2 Ergebnisse der Befragung	42
5.2.1 Beschreibung der Stichprobe	42
5.2.2 Entwicklung der Symptome und Compliance bezüglich der SIBO-Diet	43
5.2.3 Praktische Umsetzbarkeit und Schwierigkeiten der SIBO-Diet	49
6. Diskussion	51
6.1 Diskussion der Ergebnisse der Befragung.....	51
6.1.1 Diskussion der Stichprobe	51
6.1.2 Diskussion der Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der SIBO-Diet.....	53
6.2 Diskussion und Optimierung der Fragebogengestaltung	59
6.3 Implikation für weitere Forschung.....	63
7. Fazit.....	65
Literaturverzeichnis.....	V
Anhang	IX
Zusammenfassung	XLIII
Abstract	XLIII
Eidesstattliche Erklärung	XLIV

Abkürzungsverzeichnis

BMI Body Mass Index

CFU Colony Forming Unit (koloniebildende Einheiten)

FFQ Food Frequency Questionnaire

IKH Israelitisches Krankenhaus Hamburg

PPI Protonenpumpeninhibitoren

SIBO Small Intestinal Bacterial Overgrowth (bakterielle Dünndarmfehlbesiedlung)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bakteriendichte im Gastrointestinaltrakt in Bakterien pro Gramm Inhalt	2
Abbildung 2: Fragen zu Erhebung demographischer Daten	26
Abbildung 3: Abfrage von Nahrungsmittelunverträglichkeiten	27
Abbildung 4: Abfrage der Auftrittshäufigkeit typischer SIBO-Symptome.....	28
Abbildung 5: Abfrage der Stuhlgangshäufigkeit.....	29
Abbildung 6: Ratingskala zur Bewertung der Stärke der Beschwerden bzw. Einschränkung durch die Beschwerden	29
Abbildung 7: Skala zur Abfrage der während der Diätphase wahrgenommenen Veränderungen	30
Abbildung 8: Skala zur Angabe der Verzehrshäufigkeiten im Food Frequency Questionnaire	31
Abbildung 9: Frage zur subjektiven Einschätzung des Erfolgs bei der Diätumsetzung	33
Abbildung 10: Abfrage der Wahrnehmung des durch die SIBO-Diet verursachten Aufwands.....	34
Abbildung 11: Abfrage verschiedener Erfolgsfaktoren in der Umsetzung der SIBO-Diet..	35
Abbildung 12: Alter der Befragten	42
Abbildung 13: BMI der Befragten	43
Abbildung 14: Entwicklung der Stärke der Beschwerden	44
Abbildung 15: Entwicklung der Einschränkung durch die Beschwerden.....	44
Abbildung 16: Häufigkeit typischer SIBO-Symptome.....	45
Abbildung 17: Subjektive Entwicklung der Symptome.....	46
Abbildung 18: Compliance der Befragten.....	48
Abbildung 19: Zusammenhang zwischen Entwicklung der Beschwerden und Einhaltung der SIBO-Diet	48
Abbildung 20: Aufwand der SIBO-Diet	50
Abbildung 21: Erfolgsfaktoren in der Umsetzung der SIBO-Diet	50
Abbildung 22: Optimierte Skala zur Angabe der Verzehrsmengen im Food Frequency Questionnaire	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der im Food Frequency Questionnaire aufgeführten Lebensmittel	32
Tabelle 2: Transformation der Verzehrsmengen im FFQ in Punkte.....	39
Tabelle 3: Beispiele für den Punktwerten des FFQ entsprechende Verzehrsmengen	39
Tabelle 4: Transformation der Antworten im optimierten FFQ	61

1. Einleitung

Die *Mikrobiota*¹ des Menschen und speziell die im Darm beheimateten Mikroorganismen sind in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus der Forschung gerückt. Vermutungen über mögliche Zusammenhänge mit unterschiedlichsten pathologischen Prozessen im Körper werden vielfach diskutiert (Jeffrey & O'Toole, 2013). Dabei wird auch der bakteriellen Dünndarmfehlbesiedlung, die auch SIBO (Small intestinal bacterial overgrowth) genannt wird und durch eine erhöhte Bakterienzahl innerhalb des Dünndarms gekennzeichnet ist, zunehmend Aufmerksamkeit zuteil.

Die Erkrankung wurde bereits Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts beschrieben und seitdem tiefergehend erforscht. Dennoch sind bis heute viele Fragen offen. So ist beispielsweise die Definition der Erkrankung, ebenso wie die Kriterien zu ihrer Diagnose umstritten und die allgemeine Prävalenz der Dünndarmfehlbesiedlung weiterhin unbekannt (Quigley, 2014). Es wird jedoch vermutet, dass die Dünndarmfehlbesiedlung bisher deutlich unterdiagnostiziert ist (Gabrielli, et al., 2013) und ein komplexeres Phänomen darstellt als bislang angenommen. So werden Assoziationen mit unterschiedlichsten Erkrankungen diskutiert, für die SIBO teilweise als Mitverursacher angenommen wird (Quigley, 2014).

Die Ausprägung der Erkrankung variiert stark, sodass betroffene Patienten² an einer Vielzahl verschiedener Symptome, unter anderem Bauchschmerzen und *Diarrhoen*, leiden können, die ihre Lebensqualität teilweise stark beeinträchtigen (Grace, et al., 2013).

Die Möglichkeiten der Therapie sind bislang jedoch eingeschränkt. Der gebräuchlichste Ansatz ist eine antibiotische Behandlung. In vielen Fällen kann die Fehlbeseidung dadurch jedoch nicht beseitigen werden (Shah, et al., 2013) oder ist rezidivierend (Bohm, Siwiec, & Wo, 2013), weshalb die Entwicklung wirksamer und verträglicher Alternativen zur antibiotischen Therapie von großer Bedeutung ist.

Im Israelitischen Krankenhaus in Hamburg (IKH) wurde daher 2016 die SIBO-Diet als ernährungstherapeutischer Ansatz zur Behandlung der Dünndarmfehlbesiedlung entwickelt, die dort seit Juni 2017 zur Anwendung kommt. Um zu untersuchen, ob die SIBO-Diet zur Therapie der Erkrankung geeignet ist und eine adäquate Alternative zur antibiotischen Behandlung darstellt, ist nun die Evaluation der Ernährungstherapie notwendig.

In dieser Arbeit soll ein geeignetes Evaluationsinstrument für den Einsatz im Klinik-Setting entwickelt werden, mithilfe dessen die Wirksamkeit der Diät in der Behandlung der Dünndarmfehlbesiedlung sowie ihre Umsetzbarkeit untersucht werden kann.

¹ Kursiv gedruckte Begriffe werden im Glossar (Anhang H, S. XLI f.) erläutert

² Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit nur die männliche Form verwendet. Gemeint ist stets sowohl die weibliche als auch die männliche Form.

Als Grundlage für diesen Prozess wird zunächst ein Überblick über Aufbau und Funktion der gastrointestinalen Mikrobiota sowie über die Erkrankung SIBO gegeben und das Konzept der SIBO-Diet vorgestellt. Darauf aufbauend erfolgt die Konstruktion von Fragebögen als Evaluationsinstrument. Anschließend wird ein Pretest durchgeführt, um die Eignung der Fragebögen für diesen Zweck zu prüfen und sie gegebenenfalls zu optimieren. Zusätzlich werden anhand des Pretests erste Tendenzen bezüglich der Wirksamkeit der Ernährungstherapie ermittelt und Implikationen für weitere Forschung abgeleitet.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Die gastrointestinale Mikrobiota

Der Körper des Menschen ist von zahlreichen Mikroorganismen bevölkert, darunter Bakterien, Viren, *Archaeen* und einzellige *Eukaryonten*. Diese Mikroorganismen bilden die Mikrobiota oder Normalflora des Menschen. Sie ist auf der gesamten Körperoberfläche mit Außenkontakt zu finden und koexistiert friedlich mit dem Menschen.

Während über andere Mikroorganismen der Normalflora und ihre Auswirkungen auf den Körper noch recht wenig bekannt ist, ist die Rolle der Bakterien bereits näher untersucht.

Die Anzahl der zur Mikrobiota gehörenden Bakterienzellen wurde lange auf 10^{14} geschätzt (Sekirov, et al., 2010). Berechnungen aus dem Jahr 2016 ergeben jedoch eine etwas geringere Gesamtzahl von $3,8 \times 10^{13}$ Bakterien, womit die Bakterienanzahl ungefähr der Zahl der körpereigenen Zellen eines durchschnittlich großen Menschen entsprechen würde (Sender, Fuchs, & Milo, 2016).

Der größte Anteil dieser Bakterien ist im *Gastrointestinaltrakt* angesiedelt. Innerhalb des Gastrointestinaltrakts zeigt sich diesbezüglich ein starkes Gefälle: Während sich im Ma-

gen vermutlich nur 10^1 Bakterien pro Gramm Mageninhalt befinden, steigt die Zahl der Bakterien pro Gramm Inhalt im Duodenum bereits auf 10^3 und im Jejunum auf 10^4 an. Im Ileum liegt die Bakteriendichte bei circa 10^7 Bakterien pro Gramm Inhalt und im Colon schließlich bei 10^{12} (Abb. 1). Es wird geschätzt, dass sich über 70% der gesamten Mikrobiota des Menschen im Colon befinden, das damit als das

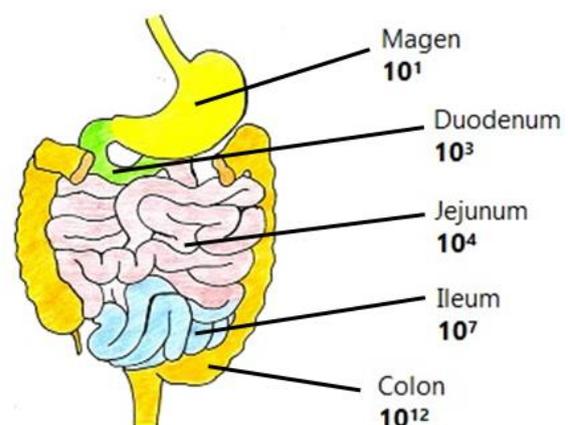


Abbildung 1: Bakteriendichte im Gastrointestinaltrakt in Bakterien pro Gramm Inhalt

Quelle: modifiziert nach Sekirov, et al., 2010

am stärksten besiedelte Organ des Körpers gilt (Sekirov, et al., 2010).

Aussagen darüber, welche Bakterienarten die gastrointestinale Mikrobiota ausmachen, sind bisher nur begrenzt möglich (Simrén, et al., 2013). Die Zusammensetzung der im Colon beheimateten Bakterien wurde bereits in einer Reihe von Studien erforscht, über die Bakterien in Magen und Dünndarm liegen dagegen vergleichsweise wenige Daten vor (Quigley, 2014). Ein Grund hierfür ist, dass die distalen Abschnitte des Dünndarms schwer zu erreichen sind. Die Untersuchung der darin vorkommenden Mikroorganismen ist daher mit größerem Aufwand verbunden. Auch wenn die Methoden zu ihrer Identifizierung stetig weiterentwickelt werden konnten, wird weiterhin angenommen, dass der Großteil der im Gastrointestinaltrakt vorkommenden Spezies noch nicht identifiziert sind und die intestinale Mikrobiota weit komplexer und vielfältiger ist, als bisher nachgewiesen werden konnte (Simrén, et al., 2013). Die Schätzungen darüber, wie viele Arten im Magen und Darm eines Menschen vertreten sind, sind uneinheitlich. Es wird jedoch vermutet, dass sich diese Zahl zwischen 500 und 1000 befindet (Sekirov, et al., 2010).

Bekannt ist bereits, dass sich – ebenso wie die Konzentration der Bakterienzellen – auch die Zusammensetzung der Mikrobiota entlang des Gastrointestinaltrakts verändert, so dass in den verschiedenen Darmabschnitten unterschiedliche Bakterienstämme dominieren (Sekirov, et al., 2010). Während im oberen Gastrointestinaltrakt – im Magen, Duodenum und *proximalen* Jejunum – *grampositive, aerobe* oder *fakultativ anaerobe* Bakterien vorherrschen (Gabrielli, et al., 2013), befinden sich im mittleren und *distalen* Jejunum sowie im Ileum vor allem *gramnegative* fakultativ anaerobe und *obligat anaerobe* Bakterien (Khoshini, et al., 2008). Im Colon sind schließlich in erster Linie anaerobe Bakterien vertreten (Hao & Lee, 2004).

Die Zusammensetzung der gastrointestinalen Mikrobiota ist jedoch variabel. Sie verändert sich sowohl mit dem Alter des Menschen, als auch kurzfristig, teilweise sogar innerhalb eines Tages (Simrén, et al., 2013). Darüber hinaus konnte bereits gezeigt werden, dass die gastrointestinale Mikrobiota von Mensch zu Mensch sehr verschieden ist. Obwohl einige Spezies bei der Mehrheit der in Studien untersuchten Personen nachgewiesen werden konnten, konnten klare Unterschiede in den Zusammensetzungen der *Mikrobiome* gezeigt werden. Vielfältige Faktoren, wie das geographische Gebiet aus dem ein Mensch stammt und in dem er lebt (Jeffrey & O'Toole, 2013), seine Krankheitsgeschichte (Gasbarrini, et al., 2009) sowie die Einnahme von Medikamenten (Simrén, et al., 2013), scheinen sich hierauf auszuwirken.

Ein weiterer Einflussfaktor ist die Ernährung. Dabei spielt unter anderem der Anteil und die Zusammensetzung *fermentierbarer* Stoffe in der Nahrung eine Rolle, da diese die Nahrungsgrundlage für die Bakterien darstellen. So hat besonders die Ballaststoffzufuhr Einfluss auf Art und Vielfalt der angesiedelten Bakterien (Simrén, et al., 2013; De Filippo,

et al., 2010). Studienergebnisse weisen außerdem darauf hin, dass die Gewichtung der Makronährstoffe in der Ernährung sowie die Anteile pflanzlicher gegenüber tierischer Lebensmittel ebenso wie der Gesamtenergiegehalt Einfluss zu haben scheinen (Jeffrey & O'Toole, 2013; De Filippo, et al., 2010).

Die Wechselwirkungen zwischen der gastrointestinalen Mikrobiota und dem menschlichen Körper sind zwar bisher nicht vollständig untersucht, es sind jedoch bereits zahlreiche positive Auswirkungen der im Gastrointestinaltrakt beheimateten Bakterien bekannt.

Zum einen tragen sie zu Schutz des Körpers bei, indem sie die Ansiedlung pathogener Bakterien verhindern (Sekirov, et al., 2010) und zur Aufrechterhaltung der *Darmschranke* beitragen. Daneben stimulieren sie das Immunsystem und tragen so zu dessen Modulation bei (Gabielli, et al., 2013) und sind in der Lage, Einfluss auf den Verlauf von Entzündungsprozessen (Jeffrey & O'Toole, 2013) sowie auf die *Proliferation* der Epithelzellen im Darm zu nehmen (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017).

Zum anderen sind die im Darm angesiedelten Bakterien in die Prozesse der Nahrungsverdauung und Nährstoffaufnahme eingebunden. Von den im Colon ansässigen Bakterien werden Ballaststoffe und andere unverdaute Nahrungsbestandteile fermentiert (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017; Jeffrey & O'Toole, 2013), wobei unter anderem kurzkettige Fettsäuren produziert werden. Diese dienen vor allem den Epithelzellen des Colons als Energiequelle (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017). Zudem haben sie Einfluss auf die *Darmmotilität*, wodurch sie sich indirekt auf die intestinale Transitzeit auswirken, und senken den intestinalen pH-Wert, wodurch die Vermehrung pathogener Keime zusätzlich behindert wird (Jeffrey & O'Toole, 2013).

Außerdem trägt die Mikrobiota zur Versorgung des Menschen mit einigen Vitaminen und Mineralstoffen bei. Dies geschieht beispielsweise durch Eigensynthese von Mikronährstoffen wie Vitamin K. Darüber hinaus wird eine mögliche Folat-Synthese bei der Fermentation resistenter Kohlenhydrate sowie die Bildung weiterer B-Vitamine diskutiert, die aus dem Darm resorbiert werden können (Jeffrey & O'Toole, 2013).

Es besteht jedoch noch immer Forschungsbedarf, um ein klareres Bild vom Aufbau und den Funktionen der gesunden gastrointestinalen Mikrobiota zu erhalten. Dadurch wäre es möglich, weitere Schlüsse auf das Aussehen einer veränderten Mikrobiota und ihre Verbindung zu Symptomen und Erkrankungen zu ziehen (Quigley, 2014).

2.2 Dünndarmfehlbesiedlung

Der Begriff Dünndarmfehlbesiedlung oder Small intestinal bacterial overgrowth (kurz: SIBO) bezeichnet eine übermäßig dichte Besiedlung des Dünndarms durch Bakterien (Khoshini, et al., 2008). Die häufigste verwendete Definition für SIBO ist eine Bakteriendichte von über 10^5 koloniebildenden Einheiten (CFU) pro ml Dünndarminhalt, auch wenn hierüber kein eindeutiger Konsens besteht (Grace, et al., 2013). Umstritten ist diese Definition unter anderem, weil sie die Dünndarmfehlbesiedlung als eine rein quantitative Veränderung der Mikrobiota beschreibt. Es wird jedoch diskutiert, dass die Art und Herkunft der angesiedelten Bakterien entscheidend für das Auftreten von Symptomen sein könnte, sodass auch qualitative Veränderungen mit einzubeziehen wären (Sieczkowska, et al., 2016).

Qualitativ lassen sich zwei Formen der Dünndarmfehlbesiedlung unterscheiden: Das Vorherrschen grampositiver Bakterien, die durch den Magen in den Dünndarm gelangen, und die hauptsächliche Präsenz von Colon-Bakterien, die aus distaler Richtung in den Dünndarm aufsteigen. Es ist umstritten, ob die Überbesiedlung mit beiden Bakteriengruppierungen im Dünndarm gleichermaßen als SIBO definiert werden sollte, da bisher nur eine Korrelation zwischen einer Überbesiedlung, bei der Colon-Bakterien vorherrschen, und dem Auftreten von Symptomen gezeigt werden konnte (Grace, et al., 2013).

Die klinische Ausprägung von SIBO kann stark variieren (Gabrielli, et al., 2013). Häufig treten unspezifische Symptome auf, besonders abdominelle Schmerzen, Diarrhoen sowie *Meteorismus* (Quigley, 2014). Grund für das Auftreten dieser Symptome sind vermutlich die Stoffwechselaktivitäten im Dünndarm siedelnder Bakterien, welche fermentierbare Nahrungsbestandteile metabolisieren (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017). Bei der Fermentation entstehen neben kurzkettigen Fettsäuren auch verschiedene Gase – unter anderem CO_2 , Wasserstoff und Methan – sowie Wasser (Gabrielli, et al., 2013). Die aus der Gasproduktion resultierende *luminale Distension* sorgt für abdominelle Schmerzen und das Gefühl von Blähungen. Zusätzlich kann das als Produkt der Fermentation entstandene Methan die Motilität des Dünndarms verlangsamen. Auch die kurzkettigen Fettsäuren können die Motilität innerhalb des Jejunums hemmen, sodass es des Weiteren zu *Obstipation* kommen kann (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017), was jedoch weniger häufig als Symptom beschrieben wird (Grace, et al., 2013).

Daneben sorgen die im Dünndarm angesiedelten Bakterien für die *Dekonjugation von Gallensalzen*, die daraufhin aufgrund ihrer osmotischen Aktivität zur Ursache für Diarrhoen werden (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017).

Die Stoffwechselaktivitäten der Bakterien verhindert zudem die Nährstoffresorption aus dem Dünndarm und führen so zur *Malabsorption* zahlreicher Nährstoffe. Es kommt zu Kohlenhydrat-Malabsorptionen, da die Metabolisierung fermentierbarer Kohlenhydrate durch Bakterien teilweise stattfindet, bevor der Körper sie in ausreichenden Mengen selbst resorbieren kann. Zusätzlich verringert sich die Aktivität der *Disaccharidasen* durch Schädigungen des Bürstensaums des Darmepithels.

Durch die bakterielle Dekonjugation von Gallensalzen im Dünndarm kann daneben die Fettverdauung beeinträchtigt werden, was zu einer Fett-Malabsorption führen kann. Hierdurch kann es wiederum zu *Steatorrhoen* sowie der verringerten Aufnahme fettlöslicher Vitamine kommen (Bohm, Siwiec, & Wo, 2013; Grace, et al., 2013).

Auch Protein-Malabsorptionen können aufgrund von *Desaminierung* der Nahrungsproteine durch Bakterien im Dünndarm auftreten. Darüber hinaus ist eine Störung der Resorption von Vitamin B₁₂ und Eisen möglich (Grace, et al., 2013).

Das Hauptresultat aus den beschriebenen Nährstoff-Malabsorptionen sind Gewichtsverluste. Diese können zusätzlich verstärkt werden, wenn aufgrund der abdominalen Beschwerden weniger Nahrung aufgenommen wird. Daneben sind spezifische Symptome von Unterversorgungen mit den genannten Mikronährstoffen möglich (Grace, et al., 2013).

Die Prävalenz der Dünndarmfehlbesiedlung in der Gesamtbevölkerung ist unbekannt. Die in Studien ermittelten Prävalenzen innerhalb als gesund angenommener Kontrollgruppen variierte bislang jedoch zwischen 0% und 20% (Quigley, 2014). Es wird allerdings angenommen, dass die Erkrankung unterdiagnostiziert ist, da die relativ unspezifischen Symptome häufig anderen Erkrankungen, die mit gastrointestinalen Symptomen verbunden sind, zugeschrieben werden könnten (Gabrielli, et al., 2013).

Es gibt Hinweise darauf, dass die Prävalenz regional unterschiedlich ist (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017) und dass ein niedriger sozio-ökonomischer Status sowie niedrige Hygienestandards mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten der Erkrankung verbunden sind (Sieczkowska, et al., 2016). Darüber hinaus zeigen einige Untersuchungen eine höhere Prävalenz bei Frauen als bei Männern (Reddymasu, Sostarich, & McCallum, 2010) (Schatz, et al., 2015), in anderen Studien wurden diesbezüglich jedoch keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern festgestellt (Mattsson, et al., 2017). Daneben weisen Studienergebnisse darauf hin, dass SIBO häufiger bei alten Menschen auftritt. Dies wird unter anderem damit erklärt, dass die natürlichen Schutzmechanismen des Körpers, die eine Dünndarmfehlbesiedlung verhindern, mit dem Alter schwächer werden (Gabrielli, et al., 2013; Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017).

Dazu gehören anatomische und funktionelle Mechanismen wie die Sekretion von Magensäure, Pankreas- und Gallensäften, die antibakteriell wirken und somit die Ansiedlung von

Bakterien, die durch den Magen in den Dünndarm gelangen, unterbinden (Grace, et al., 2013). Als begünstigender Faktor für SIBO wird daher die langfristige Einnahme von Protonenpumpeninhibitoren (PPI) in Betracht gezogen, die die Magensäuresekretion unterdrücken (Lo & Chan, 2013; Simrén, et al., 2013). Als Schutzmechanismus gegen den Aufstieg von Bakterien aus dem Colon in den Dünndarm dient die Ileozökalklappe am Übergang vom terminalen Ileum zum Colon (Grace, et al., 2013). Störungen oder das Fehlen dieser Mechanismen können Ursachen dafür sein, dass Bakterien aus proximaler bzw. aus distaler Richtung in größerer Zahl in den Dünndarm gelangen (Gasbarrini, et al., 2009).

Ein weiterer, mechanischer Schutzmechanismus ist die intestinale *Peristaltik*, durch die Bakterien im Normalfall aus dem Dünndarm hinaus bewegt werden (Grace, et al., 2013). Motilitätsstörungen können Bakterien somit Gelegenheit bieten, sich im Dünndarm anzusiedeln und zu vermehren (Khoshini, et al., 2008). Auch *Stenosen* und größere *Divertikel* im Dünndarm sowie Operationen, die den Aufbau des Gastrointestinaltrakts verändern, können die Bewegung von Bakterien aus dem Dünndarm heraus erschweren (Bohm, Siwiec, & Wo, 2013).

Diese möglichen Ursachen sind auch ein Grund dafür, dass SIBO häufig rezidivierend ist. Wenn zugrundeliegende anatomische Störungen oder Motilitätsstörungen nicht erfolgreich behandelt werden oder eine Behandlung nicht möglich ist, kann es immer wieder zur Dünndarmfehlbesiedlung aufgrund des fehlenden Schutzmechanismus kommen (Gabielli, et al., 2013).

Eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für die Entstehung von SIBO liegt daneben bei Erkrankungen vor, die mit einer Beeinträchtigung des Immunsystems verbunden sind. Sie verstärken das Risiko für Infektionen im Allgemeinen und dadurch auch für die Ansiedlung und Vermehrung unerwünschter Bakterien im Dünndarm (Gabielli, et al., 2013).

Insgesamt ist SIBO zudem mit zahlreichen Erkrankungen des Verdauungstrakts assoziiert, die sich auf die Motilität und Transitzeit, die Sekretion von Verdauungssäften oder die Beschaffenheit der Darmschleimhaut auswirken und so die Entstehung einer Dünndarmfehlbesiedlung begünstigen. Dazu gehören beispielsweise *Gastroparese*, chronische *Pankreatitis*, entzündliche Darmerkrankungen (Quigley, 2014) und Zöliakie (Bohm, Siwiec, & Wo, 2013).

Immer mehr wird SIBO nicht nur als Folge oder Begleiterscheinung anderer Krankheitsbilder betrachtet, sondern auch als mögliche Ursache assoziierter Erkrankungen, wie zum Beispiel dem Reizdarmsyndrom (Moraru, Moraru, & Dumitraşcu, 2015), diskutiert. Ob sie jedoch Ursache oder Resultat anderer Krankheiten ist und unter welchen Umständen die

veränderte Mikrobiota Auslöser für Erkrankungen sein kann, ist in den meisten Fällen bisher allerdings nicht eindeutig (Quigley, 2014).

2.2.1 Diagnostik

Die zur Diagnose der Dünndarmfehlbesiedlung genutzten Test-Verfahren können grundsätzlich in invasive und non-invasive Tests unterteilt werden (Gasbarrini, et al., 2009).

Invasive Tests erfordern eine endoskopische Untersuchung des Dünndarms, bei der in der Regel Proben des Dünndarminhalts entnommen und die darin enthaltenen Bakterien im Anschluss in erster Linie quantitativ bestimmt werden (Gasbarrini, et al., 2009). Meist werden dazu mikrobiologische Kulturen angelegt, anhand derer die Zahl der koloniebildenden Einheiten bestimmt werden kann. Werden dabei 10^5 CFU pro ml Dünndarmflüssigkeit überschritten (vgl. Kapitel 2.2), gilt der diagnostische Test als positiv. Diese Art der quantitativen Bestimmung der aeroben sowie anaeroben Bakterien gilt als Gold-Standard der Diagnostik (Bohm, Siwiec, & Wo, 2013). Im Vergleich zu anderen Methoden konnte hierbei am häufigsten eine Übereinstimmung zwischen dem Testergebnis und dem Auftreten von Symptomen gezeigt werden (Quigley, 2014).

Die Herangehensweise wird jedoch gleichzeitig aufgrund ihrer Limitationen stark kritisiert (Grace, et al., 2013; Khoshini, et al., 2008). Zum einen kann die Besiedlung sehr unregelmäßig sein, weshalb die entnommenen Proben nicht zwingend die durchschnittliche Bakteriendichte im Jejunum abbilden. Dazu kommt, dass sich nicht alle Bakterien, die möglicherweise im Dünndarm angesiedelt sind, unter den gegebenen Bedingungen auf dem Nährmedium vermehren können (Bohm, Siwiec, & Wo, 2013).

Des Weiteren sind die Verfahren zur Entnahme und Kultivierung der Proben in der Literatur uneinheitlich beschreiben und Standards zur Auswertung der Kulturen fehlen (Gasbarrini, et al., 2009). Zusätzlich ist das Verfahren recht aufwendig und kostenintensiv, wodurch der Test als diagnostische Methode in der Praxis nur begrenzt einsetzbar ist (Bohm, Siwiec, & Wo, 2013).

Die Gruppe der non-invasiven Tests umfasst Methoden zur Bestimmung der Konzentration von Stoffwechselprodukten der Bakterien im Dünndarm (Gasbarrini, et al., 2009). Hierzu gehören die Atemtests, die als kostengünstigere, mit weniger Aufwand verbundene sowie für den Patienten weniger belastende Alternative zu endoskopischen Untersuchungen eingesetzt werden (Gabrielli, et al., 2013).

Die Gase, die als Nebenprodukt der Fermentation im Dünndarm entstehen (vgl. Kap. 2.1), werden zu circa 20% resorbiert und anschließend abgeatmet. Diagnostische Atemtests

ermöglichen es, die Konzentration dieser Gase in der Atemluft zu bestimmen und anhand dessen auf die Stoffwechselaktivität im Dünndarm und damit auf die Menge der dort angesiedelten Bakterien zu schließen (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017). Am gebräuchlichsten ist dabei die Messung der Wasserstoffkonzentration in der Atemluft (Grace, et al., 2013). Der H₂-Atemtest ist jedoch nicht vollkommen zuverlässig, da er nur die Aktivität von Bakterien anzeigt, die Wasserstoff produzieren. So läuft der H₂-Test beispielsweise Gefahr, eine Fehlbesiedlung nicht anzuzeigen, bei der methanproduzierende Bakterien dominieren (Grace, et al., 2013).

Bevor der Atemtests durchgeführt wird, erhält der Patient eine Lösung eines fermentierbaren Substrats. Meist handelt es sich dabei um Glucose oder Lactulose (Gasbarrini, et al., 2009), wobei das Israelitische Krankenhaus in Hamburg Glucose als Testsubstrat des H₂-Atemtests nutzt. Gesunde Menschen resorbieren Glucose schnell und vollständig im proximalen Dünndarm. Liegt eine Dünndarmfehlbesiedlung vor, wird sie jedoch teilweise fermentiert, bevor sie resorbiert werden kann. In diesem Fall wird ein Anstieg der H₂-Konzentration in der Atemluft messbar. Nachdem der Patient die Glucoselösung zu sich genommen hat, wird daher in regelmäßigen Abständen die Wasserstoffkonzentration in der ausgeatmeten Luft bestimmt und der Verlauf ausgewertet (Gabrielli, et al., 2013).

Eine Schwierigkeit der Atemtests ist, dass die Literatur keine Standards für die Durchführung, beispielsweise keine übereinstimmenden Testzeiten und Messintervalle, liefert. Ebenso gibt es keinen Konsens darüber, wie ein positives Ergebnis eines Atemtests zu definieren ist (Gabrielli, et al., 2013).

Der Glucose-Atemtest hat zudem den Nachteil, dass er eine distale Dünndarmfehlbesiedlung oftmals nicht anzeigen kann, da die Glucose resorbiert wird, bevor sie den betroffenen Darmabschnitt erreichen kann. Der Test neigt daher zu falsch-negativen Ergebnissen (Quigley, 2014), wird aber dennoch weithin als verlässlicher angesehen, als der Lactulose-Atemtest (Gasbarrini, et al., 2009), der häufig zu falsch-positiven Ergebnissen tendiert (Bohm, Siwec, & Wo, 2013).

Ein Hauptproblem der invasiven wie der non-invasiven diagnostischen Methoden ist somit das Fehlen von Standards zur Durchführung und Interpretation der Tests. Zusätzlich bringen alle Methoden Limitationen mit sich, sodass ihre Aussagekraft angezweifelt wird. Um die Testverfahren zu optimieren, wäre es jedoch notwendig, die vorhandenen Bakterien im gesunden Dünndarm ebenso wie bei SIBO weiter zu identifizieren, damit Testverfahren so gestaltet werden können, dass diese Bakterien angezeigt werden (Quigley, 2014).

2.2.2 Therapie

Die Therapie einer Dünndarmfehlbesiedlung umfasst drei Aspekte: die Behandlung ihrer Ursache, die Therapie ihrer Folgen sowie die Beseitigung der Fehlbeseidlung selbst.

Das primäre Ziel ist es, die Ursache der SIBO zu erkennen und zu behandeln, um das Rezidivieren der Fehlbeseidlung zu verhindern. Dazu sollte geprüft werden, ob Motilitätsstörungen oder anatomische Anomalien vorliegen. Diese sollten nach Möglichkeit behoben werden, beispielsweise unter Einsatz von *Prokinetika* oder durch operative Eingriffe (Bohm, Siwec, & Wo, 2013). Häufig ist eine Behandlung der Ursachen jedoch nicht oder nur eingeschränkt möglich (Grace, et al., 2013).

Die Behandlung von Folgen der Fehlbeseidlung beinhaltet beispielweise die Therapie von Nährstoffmängeln, die durch Malabsorptionen entstehen. Diese können zum Beispiel durch Supplementation der betreffenden Vitamine oder Mineralstoffe ausgeglichen werden. Wenn Fettmalabsorptionen und Steatorrhoen auftreten, können Pankreas-Enzyme supplementiert werden, um die Fettverdauung zu unterstützen (Bohm, Siwec, & Wo, 2013).

Der gebräuchlichste Ansatz zur Therapie der Fehlbeseidlung selbst ist der Einsatz von Antibiotika. Eine Schwierigkeit bei der Auswahl des Antibiotikums ist die meist in weiten Teilen unbekannte Zusammensetzung der vorliegenden Bakterienarten. Daher sollte ein geeigneter Wirkstoff eine hohe *Eradikationsrate* aufweisen und sowohl gegen aerobe als auch anaerobe sowie grampositive und -negative Bakterien wirksam sein (Grace, et al., 2013). Daneben sollte das Antibiotikum die Normalflora des Colons möglichst erhalten und kaum absorbiert werden, sodass es örtlich begrenzt im Darm wirkt und ein möglichst geringes Risiko für den Körper bedeutet (Gatta & Scarpignato, 2017).

Aufgrund dieser Kriterien ist das zurzeit gebräuchlichste Antibiotikum in der Therapie von SIBO Rifaximin, das sich durch ein breites Wirkungsspektrum und ein geringes Risiko für Nebenwirkungen auszeichnet (Bohm, Siwec, & Wo, 2013; Gatta & Scarpignato, 2017).

Eine Systematic Review aus dem Jahr 2013, die den Erfolg verschiedener Antibiotika in der SIBO-Therapie verglich, zeigte jedoch, dass es nur in 49,5% der betrachteten Fälle gelang, eine Dünndarmfehlbesiedlung mithilfe von Rifaximin so zu behandeln, dass ein Atemtest anschließend negativ war. Wurden alle vorliegenden Studien unabhängig von der Art des verwendeten Antibiotikums zusammen betrachtet, war die Therapie in 51,1% der Fälle erfolgreich (Shah, et al., 2013). Unter anderem da die Verlässlichkeit der verfügbaren diagnostischen Tests, die zur Prüfung der Wirksamkeit der Therapien eingesetzt werden, kontrovers diskutiert wird (vgl. Kapitel 2.2.1), wird die Aussagekraft dieser Daten jedoch angezweifelt (Quigley, 2014).

Neben den relativ niedrigen Erfolgsraten der antibiotischen Therapie stellt das Fehlen einheitlicher Standards für die Auswahl, Dosierung und Anwendungsdauer von Antibiotika in der Behandlung der Dünndarmfehlbesiedlung ein weiteres Problem dar (Quigley, 2014). Zusätzlich ist die Erkrankung auch nach einer zunächst erfolgreichen Therapie häufig wiederkehrend, so dass eine erneute Therapie notwendig wird (Bohm, Siwec, & Wo, 2013). Darauf wies unter anderem eine Studie von Lauritano et al. hin, in der bei 27,5% der erfolgreich mit Rifaximin behandelten Patienten nach sechs Monaten erneut eine Dünndarmfehlbesiedlung vorlag (Lauritano, et al., 2008).

Daneben birgt der durch das häufige Wiederkehren der Fehlbesiedlung oft mehrfache Einsatz von Antibiotika Risiken wie die Entwicklung resistenter Bakterien (Sullivan, Edlund, & Nord, 2001) und ist außerdem sehr kostenintensiv (Grace, et al., 2013).

Ansätze, die antibiotische Therapie mit der Gabe von Ballaststoffen, Pro- und Prebiotika zu kombinieren, um höhere Eradikationsraten zu erreichen oder die gesunde Darmflora zu unterstützen (Gatta & Scarpignato, 2017; Shah, et al., 2013), konnten bereits positive Effekte erzielen (Ghoshal, Shukal, & Ghoshal, 2017). Es sind jedoch tiefergehende Untersuchungen notwendig, um die Anwendung empfehlen zu können (Shah, et al., 2013).

Ernährungstherapeutische Möglichkeiten zur Behandlung von SIBO wurden bislang wenig diskutiert. Es wurde vorgeschlagen, das Konzept der low-FODMAP-Ernährung zu nutzen, um die fermentierbaren Bestandteile der Ernährung und damit durch Gasproduktion bedingte Symptome zu reduzieren (Yao & Tuck, 2017). Pimentel et al. führten außerdem eine Studie durch, in der sich SIBO-Patienten über einen Zeitraum von 14 bis 21 Tagen ausschließlich von einer Flüssignahrung ernährten, deren Nährstoffe vollständig im proximalen Dünndarm absorbierbar waren. Auf diese Weise sollten Bakterien in distalen Bereichen des Dünndarms alle Nahrung entzogen und die Fehlbesiedlung beseitigt werden. Tatsächlich wiesen 85% der Studienteilnehmer nach Durchführung der Formula-Diät einen negativen Lactulose-H₂-Atemtest auf (Pimentel, et al., 2004). Darüber hinaus ist bisher keine ernährungstherapeutische Alternative zur antibiotischen Behandlung bekannt, deren Wirksamkeit bereits in Studien untersucht wurde.

2.3 Die SIBO-Diet

Um eine verträgliche und wirksame Alternative zum Einsatz von Antibiotika in der Therapie der Dünndarmfehlbesiedlung zu schaffen, wurde im Jahr 2016 im Israelitischen Krankenhaus in Hamburg ein ernährungstherapeutischer Ansatz entwickelt. Seit 2017 wird

dieser unter dem der Bezeichnung „SIBO-Diet“ in der Klinik sowohl als alleinige Therapie als auch zur Unterstützung der antibiotischen Therapie eingesetzt.

Die Ernährungstherapie ist aus einer vier- bis sechswöchigen Diätphase und einer daran anschließenden Aufbauphase zusammengesetzt.

Ein Grundgedanke dieser Diät ist die temporäre Reduktion fermentierbarer Bestandteile in der Ernährung, mit dem Ziel, im Dünndarm siedelnden Bakterien die Nahrungsgrundlage zu entziehen und sie so zu eliminieren. Der zweite Grundsatz ist es, Lebensmittel so zu wählen und zuzubereiten, dass enthaltene fermentierbare Nährstoffe möglichst schnell resorbiert werden. Auf diese Weise sollen sie aus dem Darm aufgenommen werden können, bevor sie von Bakterien metabolisiert werden.

Um dies zu erreichen, wurden praktische Zubereitungsanweisungen erarbeitet, durch deren Umsetzung die schnelle und effiziente Verdauung gefördert werden soll. Dazu gehört, dass Gemüse nur gegart und möglichst püriert verzehrt werden soll, um Verdauungsenzymen mehr Angriffsfläche zu bieten. Außerdem wird dem Patienten dazu geraten, den Speisen nach Möglichkeit pflanzliche Öle hinzuzugeben, um die Ausschüttung von Verdauungssäften wie Gallenflüssigkeit (Vaupel, 2007, S. 884) und die Darmperistaltik anzuregen (Vaupel, 2007, S. 888). Zur Förderung der Motilität des Darms werden zudem Bitterstoffe empfohlen (Vaupel, 2007, S. 876).

Bei der Reduktion fermentierbarer Nahrungsbestandteile wird der Fokus auf drei Gruppen gelegt: FODMAPs, Ballaststoffe und resistente Stärke als spezielle Untergruppe der Ballaststoffe.

2.3.1 FODMAPs

Das von Gibson und Shepherd geprägte Akronym „FODMAP“ bezeichnet fermentierbare Oligo-, Di-, Monosaccharide und Polyole (engl. „Fermentable Oligo-, Di and Monosaccharides And Polyols“). Diese Gruppe schnell fermentierbarer Kohlenhydrate umfasst fünf Komponenten – Fruktose, Fruktane, Galaktooligosaccharide, Laktose und Polyole (Gibson & Shepherd, 2005).

Fruktose, die vor allem in Früchten und Honig enthalten ist, kann als freies Monosaccharid, als Bestandteil eines Disaccharids wie Saccharose oder polymerisiert als Fruktan in der Nahrung vorkommen. Während Fruktose in Kombination mit Glukose, wie es bei Saccharose der Fall ist, zu etwa 85% resorbiert werden kann, ist die Resorption freier Fruktose weniger effizient, sodass es beim Verzehr großer Mengen bei vielen Menschen zu Malabsorptionen und der anschließenden Fermentierung durch Colon-Bakterien kommt. Zusätzlich nimmt bei etwa 30% aller Menschen im Laufe des Lebens die Fähigkeit, freie

Fruktose zu absorbieren, ab (Gibson & Shepherd, 2005). Daher ist davon auszugehen, dass die bei SIBO im Dünndarm siedelnden Bakterien verzehrte Fruktose teilweise fermentieren und dabei Gase produzieren können, die Symptome auslösen. Um diesen Prozess so weit wie möglich zu verhindern, soll bei der SIBO-Diet freie Fruktose ebenso wie Saccharose gemieden werden.

Fruktane sind Oligo- und Polysaccharide, die hauptsächlich aus Fruktoseketten aufgebaut sind. Da die im Dünndarm verfügbaren *Hydrolasen* nicht in der Lage sind, Bindungen zwischen zwei Fruktosemolekülen zu spalten, können diese Ketten nicht aufgespalten und resorbiert werden. Dadurch werden auch Fruktane in der Regel von Colon-Bakterien fermentiert (Gibson & Shepherd, 2005), was bei SIBO ebenfalls bereits im Dünndarm geschehen könnte. Die wichtigsten Fruktanquellen in der westlichen Ernährung sind Weizen und Zwiebeln. Darüber hinaus werden Fruktane unterschiedlichen Lebensmitteln zugesetzt, da ihnen positive gesundheitliche Effekte zugeschrieben werden (Gibson & Shepherd, 2005).

Galaktooligosaccharide, die in erste Linie in Hülsenfrüchten enthalten sind (Gibson & Shepherd, 2010), stellen ein ähnliches Problem dar. Auch hier kann der Körper kein Enzym zur Verfügung stellen, das die Bindungen zwischen den Monosaccharid-Bausteinen spaltet. Daher ist die Resorption, wie bei Fruktanen, nicht möglich und Oligosaccharide können als Substrat zur Fermentation genutzt werden (Gibson & Shepherd, 2005).

Laktose, die Bestandteil von Kuh-, Schafs- und Ziegenmilch ist (Gibson & Shepherd, 2010), ist ein Disaccharid, das nur bei ausreichender Aktivität des Enzyms Laktase gespalten und anschließend resorbiert werden kann. Da eine Laktosemaldigestion aufgrund mangelnder Enzymaktivität recht verbreitet ist, stellt auch Laktose ein mögliches Substrat für Bakterien dar (Gibson & Shepherd, 2005).

Polyole wie Sorbitol, Xylitol, Mannitol und Maltitol werden nur in geringen Mengen resorbiert und können daher ebenfalls fermentiert werden. Sie kommen teilweise als natürlicher Bestandteil verschiedener Obstsorten in der Nahrung vor und werden außerdem vielen Lebensmitteln zugesetzt, um beispielsweise als Süßungsmittel zu dienen (Gibson & Shepherd, 2005).

Um die Fermentation dieser Kohlenhydrate und damit ihre Nutzung zur Energieversorgung der im Dünndarm siedelnden Bakterien zu verhindern, wird ihr Verzehr in der SIBO-Diet so weit wie möglich eingeschränkt.

2.3.2 Ballaststoffe

Die zweite Gruppe, deren Reduktion bei der SIBO-Diet von Interesse ist, sind die Ballaststoffe. Ballaststoffe stammen größtenteils aus Pflanzen, wo sie als strukturgebende Be-

standteile oder Speicherstoffe dienen (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 74). Somit sind sie vorwiegend in pflanzlichen und dabei besonders in unverarbeiteten Lebensmitteln wie Gemüse und Obst, Vollkorngetreide und Hülsenfrüchten enthalten (Leitzmann, et al., 2009, S. 42).

Ernährungsphysiologisch zeichnen sich Ballaststoffe dadurch aus, dass sie nicht „resorbiert oder vom Enzym des Gastrointestinaltrakts in eine resorbierbare Form umgewandelt werden“ können (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 74). Stattdessen werden sie teilweise fast unverändert ausgeschieden, teilweise durch die intestinale Mikrobiota fermentiert. Sie stellen damit eine wichtige Nahrungsquelle für die angesiedelten Bakterien dar (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 75).

Unlösliche Ballaststoffe, wie Zellulose, werden nicht oder kaum fermentiert. Der Großteil der in vielen pflanzlichen Lebensmitteln vorkommenden Hemizellulosen und in Obst und Gemüse enthaltene Pektine sind dagegen wasserlöslich und gut fermentierbar. Das gleiche gilt für die Speicherpolysaccharide Guar, das in erster Linie in Leguminosen enthalten ist, und Inulin, das sowohl in Getreiden wie Weizen und Roggen als auch in verschiedenen Gemüse- und Obstsorten vorkommt (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 75).

Unter anderem um die Diät einfacher zu gestalten, wird bei der SIBO-Diet jedoch kein Unterschied zwischen löslichen und unlöslichen Ballaststoffen gemacht. Um die Menge des fermentierbaren Substrats im Dünndarm möglichst gering zu halten, dürfen im Rahmen der Ernährungstherapie innerhalb der ersten zwei Wochen der Diätphase maximal 10g Ballaststoffe pro Tag verzehrt werden, ab der dritten Woche 15g täglich. Außerdem erhalten die Patienten die Anweisung, auf Vollkornprodukte zu verzichten und einige Gemüsesorten zu schälen, um die Ballaststoffmenge zu reduzieren.

2.3.3 Resistente Stärke

Resistente Stärke gehört zur Gruppe der Ballaststoffe, ist dabei jedoch als abgegrenzte Untergruppe zu betrachten. Es handelt sich dabei um Stärke, die „nicht durch Amylasen angreifbar ist und damit (...) unverändert in den Dickdarm gelangt“ (Leitzmann, et al., 2009, S. 41), wo die Colon-Bakterien sie zur Energiegewinnung nutzen (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 77). Daher kann angenommen werden, dass sie im Fall einer Dünndarmfehlbesiedlung von den Bakterien im Dünndarm als Nahrungsquelle genutzt werden.

Resistente Stärke wird entsprechend ihrer Herkunft in drei Gruppen unterteilt. Eine Gruppe stellt die physikalische resistente Stärke dar. Sie ist in großen Partikeln wie beispielsweise ganzen Getreidekörnern enthalten und kann aufgrund der Größe und Stärke der Umhüllung nicht von Amylasen erreicht und angegriffen werden (Biesalski,

Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 77; Englyst, Kingsman, & Cummings, 1992). Patienten, die die SIBO-Diet durchführen, wird daher dazu geraten, während der Diätphase auf grobes Mehl und ganze Getreidekörner zu verzichten und nur Produkte aus fein ausgemahlenem Mehl zu verzehren.

Resistente Stärkegranula, die die zweite Gruppe resistenter Stärk ausmachen, sind beispielsweise in rohen Kartoffeln und einigen unreifen Obstsorten, wie grünen Bananen, enthalten (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 77; Englyst, Kingsman, & Cummings, 1992). Zur SIBO-Diet gehört daher - neben dem Verbrauch von ausschließlich gegarten Kartoffeln – der Verzehr von nur vollständig ausgereiftem Obst.

Die letzte Gruppe ist die retrogradiente Stärke, die beim Abkühlen gegarter stärkereicher Lebensmittel wie Kartoffeln oder Nudeln entsteht. Bei der Abkühlung rekristallisieren die enthaltenen Stärkekomponenten Amylose und Amylopaktin, sodass anschließend die Aufspaltung durch Amylasen nicht mehr möglich ist (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 77; Englyst, Kingsman, & Cummings, 1992). Da dieser Vorgang erst bei hohen Temperaturen wieder rückgängig gemacht werden kann, wofür die im Haushalt zur Regenerierung von Speisen eingesetzten Temperaturen in der Regel nicht ausreichen (Birt, et al., 2013), werden im Rahmen der SIBO-Diet stärkereiche Lebensmittel direkt nach der ersten Zubereitung verzehrt und dürfen nicht abgekühlt und erneut erwärmt werden.

Auf Basis dieser Überlegungen wurde eine Liste mit erlaubten und nicht erlaubten Lebensmitteln für die Gestaltung der Diätphase erstellt (siehe Anhang A, S. X). In der auf die Diätphase folgenden Aufbauphase werden die zuvor nicht erlaubten Nahrungsmittel anhand einer weiteren Liste schrittweise wieder in den Speiseplan integriert (siehe Anhang B, S. XIII).

2.4 Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung von Fragebögen als Evaluationsinstrument, das in Kliniken zur Beurteilung der SIBO-Diet als Therapie für Patienten mit bakterieller Dünndarmfehlbesiedlung genutzt werden kann.

Primär soll dieses Forschungsinstrument die Untersuchung der Auswirkungen der Ernährungstherapie auf die Erkrankung und den Patienten ermöglichen. Dabei ist vor allem die Bewertung der Wirksamkeit gegen die Fehlbesiedlung von Interesse. Daneben sollen jedoch auch andere, möglicherweise unerwünschte Auswirkungen der Diät auf den Patienten betrachtet werden können.

Zusätzlich sollen mithilfe der Fragebögen Informationen darüber generiert werden können, ob die SIBO-Diet vom Patienten als umsetzbar bewertet wird und ob Aspekte herausgestellt werden können, die die Umsetzung der SIBO-Diet besonders erschweren.

Die Fragebögen sollen damit so gestaltet sein, dass die Ergebnisse der Evaluierung Schlussfolgerungen zulassen, die als Basis für eine eventuelle Optimierung der Ernährungstherapie dienen können.

Anschließend soll ein Pretest durchgeführt und ausgewertet werden, in dem die Fragebögen bei einer kleinen Stichprobe eingesetzt werden. In diesem Pretest soll die Eignung der Fragebögen als Evaluationsinstrument betrachtet und gegebenenfalls Möglichkeiten zu Optimierung abgeleitet werden. Zusätzlich sollen durch Auswertung der erhobenen Daten erste Tendenzen und bezüglich der Wirksamkeit der Therapie gezeigt werden.

3. Fragebogengestaltung

3.1 Fragebögen als Evaluationsinstrument

Um den Erfolg und die Umsetzbarkeit der SIBO-Diet bewerten zu können, soll eine Wirksamkeitsevaluation, eine Analyse der Veränderungen infolge der Intervention, durchgeführt werden (Gollwitzer & Jäger, 2009, S. 24). Dazu soll ein temporaler empirischer Vergleich durchgeführt werden, indem zu zwei verschiedenen Zeitpunkten Ist-Zustände erhoben und miteinander verglichen werden, wobei zu beiden Zeitpunkten dieselbe Stichprobe betrachtet wird (Gollwitzer & Jäger, 2009, S. 49).

Konkret sollen von Patienten, bei denen eine Dünndarmfehlbesiedlung diagnostiziert wurde, Daten zu einem Zeitpunkt vor Beginn der SIBO-Diet und zu einem Zeitpunkt nach der Diätphase erhoben werden. Durch den Vergleich der erhobenen Daten von beiden Zeitpunkten soll eine mögliche Veränderung von einem zum anderen Erhebungszeitpunkt gezeigt und anhand dessen die Wirksamkeit der Intervention evaluiert werden.

Hierzu soll eine Patientenbefragung mithilfe von standardisierten Fragebögen durchgeführt werden. Wissenschaftliche Fragebögen dienen der „zielgerichtete[n], systematische[n] und regelgeleitete[n] Generierung und Erfassung von verbalen und numerischen Selbstausskünften von Befragungspersonen“ (Döring & Bortz, 2016, S. 398) in Bezug auf ihr Verhalten oder Erleben in einem bestimmten Kontext. Sie werden von den befragten Personen eigenständig und ohne Anleitung eines Interviewers ausgefüllt und anschließend dokumentiert und analysiert (Döring & Bortz, 2016, S. 398).

Zudem zeichnen sich wissenschaftliche Fragebögen dadurch aus, dass sie auf ein konkretes Ziel – die Lösung eines Forschungsproblems – ausgerichtet sind, sowie dass sie systematisch ausgeteilt, bearbeitet, zurückgegeben und dokumentiert werden. Daneben findet der vollständige Prozess, von der Konstruktion des Fragebogens bis zur Auswertung der Fragebögen, unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden statt (Döring & Bortz, 2016, S. 399).

Als Befragungsinstrument sind Fragebögen ebenso wie Face-to-Face-Interviews dazu geeignet, „Aspekte des subjektiven Erlebens sowie des (...) Verhaltens zu erfassen, die nicht direkt beobachtbar und auch nicht durch Verhaltensspuren oder Dokumente manifestiert sind“ (Döring & Bortz, 2016, S. 398). Somit sind sie zur Erhebung von Informationen über Symptome wie Schmerzen, die subjektiv wahrgenommen werden und von außen kaum messbar sind, oder der Befolgung der Diätvorgaben, die ohne eine dauerhafte Beobachtung des Patienten nicht überprüfbar ist, einsetzbar.

Im Gegensatz zum Face-to-Face-Interview bieten Fragebögen jedoch den Vorteil, dass die Befragung mit vergleichsweise geringem zeitlichem, personellem und finanziellem Aufwand verbunden ist (Atteslander, 2006, S. 147). Dadurch, dass der Befragte die Fragebögen selbstadministriert ausfüllt, können viele Daten in kurzer Zeit gesammelt werden und der Einsatz von Interviewern ist nicht notwendig (Döring & Bortz, 2016, S. 398). So sind sie im Klinikalltag, wo personelle und finanzielle Mittel häufig begrenzt sind, eher einsetzbar.

Durch die standardisierte Form ist zudem auch die Auswertung wenig aufwendig und die Antworten der verschiedenen Patienten sind durch ihre einheitliche Form gut vergleichbar (Gollwitzer & Jäger, 2009, S. 142), was die Gegenüberstellung der Daten, die zu den beiden unterschiedlichen Zeitpunkten erhoben werden, erleichtert.

Dadurch, dass die Fragebögen selbstständig ausgefüllt werden, ergibt sich außerdem der Vorteil, dass keine Beeinflussung des Befragten durch einen Interviewer stattfinden kann (Atteslander, 2006, S. 147). Zum Beispiel besteht bei Fragen nach der Einhaltung der Diät die Gefahr, dass Patienten einem Interviewer Antworten geben, die sie für erwünscht halten, was in Over- bzw. Underreporting resultieren kann. Durch die Anonymität, die Fragebögen bieten, kann diese Gefahr zwar nicht eliminiert, aber reduziert werden, da der Befragte sich weniger persönlich bewertet fühlt.

Insgesamt wird das Ausfüllen eines Fragebogens durch die Abwesenheit eines Interviewers als „diskreter und anonymere als eine Interviewsituation“ (Döring & Bortz, 2016, S. 398) wahrgenommen. Besonders bei intimen und persönlichen Themen, wie in diesem Fall gesundheitsbezogenen Fragen, sind Befragte dadurch eher bereit, Auskunft zu geben (Döring & Bortz, 2016, S. 398).

Zusätzlich wird kein Beantwortungsdruck auf den Befragten ausgeübt, sondern er kann sich beim Ausfüllen des Fragebogens die Zeit nehmen, die er braucht. Dadurch können falsche Angaben, zum Beispiel durch Erinnerungsfehler, reduziert werden (Reuband, 2014, S. 648).

Die Fragebögen werden als Paper-and-Pencil-Fragebögen (Döring & Bortz, 2016, S. 400) konzipiert. Auf diese Weise sind zur Durchführung der Befragung keine elektronischen Geräte als Hilfsmittel notwendig, was das Ausfüllen der Fragebögen sowohl für die Patienten als auch für das Personal vereinfacht und sehr geringen Aufwand zur Einweisung in die Befragung bedeutet.

3.2 Allgemeine Anforderungen an die Fragebogengestaltung

Eine zentrale Anforderung an einen wissenschaftlichen Fragebogen ist, dass er als Erhebungsinstrument den drei wissenschaftlichen Gütekriterien – Objektivität, Reliabilität und Validität – gerecht wird (Döring & Bortz, 2016, S. 405).

Der Grad der Objektivität drückt aus, „in welchem Ausmaß die Ergebnisse unabhängig sind von der jeweiligen Person, die das Messinstrument anwendet“ (Diekmann, 2007, S. 249). Die Objektivität eines Instruments kann gezeigt werden, indem es von unterschiedlichen Personen mit derselben Stichprobe angewendet und geprüft wird, ob dieselben Ergebnisse erhalten werden. Standardisierte Fragebögen sind in der Regel objektiv, da die Form des Instruments kaum „Raum für subjektive Abweichungen“ (Döring & Bortz, 2016, S. 442) bietet. Es muss jedoch eine einheitliche Durchführung der Befragung sowie Auswertung und Interpretation der Daten sichergestellt werden, um Objektivität in allen drei Teilbereichen zu erzielen (Döring & Bortz, 2016, S. 442).

Die Reliabilität eines Messinstruments wird auch als seine Zuverlässigkeit oder Messgenauigkeit beschrieben. Sie gibt die Stärke der Verzerrung durch Messfehler an. Ein reliabler Test ist nur in geringem Maß durch Messfehler beeinträchtigt und bildet daher die wahren Wert eines Merkmals sehr präzise ab (Döring & Bortz, 2016, S. 442). Die Reliabilität kann daher auch als Grad der Reproduzierbarkeit der Messergebnisse betrachtet werden (Diekmann, 2007, S. 250).

Um möglichst reliable standardisierte Fragebögen zu konstruieren, ist unter anderem die Formulierung verständlicher, eindeutiger Fragen und Antwortmöglichkeiten wichtig, damit es nicht durch Fehlinterpretationen von Seiten der Testpersonen zu Messfehlern kommt (Döring & Bortz, 2016, S. 443).

Geprüft wird die Reliabilität eines Instruments meist empirisch, indem die innere Konsistenz, also die Korrelationen zwischen den einzelnen Fragen eines Tests, den Testitems, berechnet werden. Häufig wird dazu der Cronbach Alpha-Koeffizient herangezogen. Hohe positive Korrelationen deuten dabei auf ein reliables Instrument hin. Andere Möglichkeiten zur Prüfung der Reliabilität sind beispielsweise die Wiederholung des Tests und Berechnung der Korrelation zwischen den zu beiden Zeitpunkten erhaltenen Testwerten oder die Ermittlung der Korrelation mit einem Paralleltest, einem inhaltlich ähnlichen Test, der zum gleichen Zeitpunkt durchgeführt wird wie der zu prüfende Test. Auch hier weisen hohe positive Korrelationen auf die Reliabilität des Messinstruments hin (Döring & Bortz, 2016, S. 444).

Das Hauptziel der Fragebogenentwicklung ist die Konstruktion eines validen Instruments (Diekmann, 2007, S. 256). Der Grad der Validität oder Gültigkeit eines Messinstruments beschreibt seine Fähigkeit, genau die Merkmale zu messen, die er messen soll (Diekmann, 2007, S. 257).

Es werden drei Formen der Validität unterschieden, die jeweils für einen Fragebogen geprüft werden können: Inhaltsvalidität ist dann gegeben, wenn die in den Fragebogen aufgenommenen Items die Eigenschaften, die gemessen werden sollen, „in hohem Grad repräsentier[en]“ (Diekmann, 2007, S. 258). Dies wird häufig geprüft, indem diese Repräsentativität der Items von verschiedenen Experten beurteilt wird, also ein Expertenrating durchgeführt wird. Kriteriumsvalidität liegt vor, wenn die Messergebnisse des Fragebogens mit Außenkriterien korrelieren. Dabei handelt es sich um Merkmale außerhalb der Testsituation, die mit den durch den Fragebogen zu messenden Merkmalen inhaltlich in Zusammenhang stehen. Die Korrelation zwischen Messergebnissen und Außenmerkmalen kann durch die Berechnung von Korrelationskoeffizienten bestimmt werden (Diekmann, 2007, S. 258-259).

Die Konstruktvalidität gibt an, inwiefern sich das Messinstrument eignet, um wissenschaftliche Theorien zu entwickeln. Sie liegt vor, wenn ein Testwert des Messinstruments mit relevanten Variablen außerhalb des Tests korreliert, sodass sich aufgrund dieser Zusammenhänge Hypothesen ableiten lassen (Diekmann, 2007, S. 258). Das Bestehen dieser Korrelationen kann durch statistische Tests geprüft werden. Die Prüfung der Konstruktvalidität ist jedoch nur möglich, wenn für das Zielkonstrukt, das durch das Messinstrument erfasst werden soll, bereits „ein theoretisch und/oder empirisch gut fundiertes Netz an Hypothesen (...) vorliegt“ (Döring & Bortz, 2016, S. 446).

Die drei Gütekriterien – Validität, Reliabilität und Objektivität - stehen in einer hierarchischen Beziehung zueinander. Die Validität ist das wichtigste Kriterium (Diekmann, 2007,

S. 261), setzt jedoch Reliabilität voraus, da ein durch Messfehler beeinträchtigt Instrument die angestrebten Merkmale nicht präzise erfassen und abbilden kann (Döring & Bortz, 2016, S. 445). Reliabilität kann jedoch nur gegeben sein, wenn ein Test objektiv ist, da ein Test, dessen Ergebnisse durch die durchführende Person beeinflusst werden, Messfehler mit sich bringt (Döring & Bortz, 2016, S. 442). Zwar sind objektive und reliable Instrumente nicht zwingend valide (Diekmann, 2007, S. 256), Objektivität und Reliabilität sind damit jedoch Grundvoraussetzungen für die Konstruktion eines validen Fragebogens (Diekmann, 2007, S. 261).

3.3 Inhaltliche Anforderungen an die Fragebogengestaltung

Der primäre Zweck des zu konstruierenden Forschungsinstruments ist die Untersuchung der Wirksamkeit der SIBO-Diet gegen die Dünndarmfehlbesiedlung. Dazu soll mithilfe der Fragebögen ermittelt werden können, ob es infolge der Ernährungstherapie zu einem Rückgang der SIBO-Symptome und einer allgemeinen Verbesserung des Befindens des Patienten kommt.

Da die Aussagekraft der zur Diagnose von SIBO eingesetzten Tests aufgrund ihrer Limitationen umstritten ist und einige der Verfahren aufgrund des Aufwands und der Anforderungen an die Ausstattung nicht in allen Kliniken durchgeführt werden können (vgl. Kapitel 2.2.1), wird dieser Ansatz zur Bewertung des Erfolgs der Therapie gewählt. Durch die Betrachtung der Entwicklung der Symptome sollen die direkten Auswirkungen auf das Befinden des Patienten und der praktische Wert, den die Therapie für den Patienten hat, beurteilt und so ein möglichst valides Instrument konstruiert werden können.

Um beurteilen zu können, ob die Ernährungstherapie einen positiven Effekt auf das Befinden des Patienten hat, ist jedoch die Betrachtung aller Auswirkungen der Diät, die der Patient wahrnimmt, relevant – auch die Betrachtung eventueller Nebenwirkungen, die sich negativ auf den Zustand des Patienten auswirken könnten. Mithilfe dieser Informationen soll abgewägt werden können, ob die SIBO-Diet sowohl eine wirksame und als auch verträgliche Therapie darstellt und ihr Einsatz gerechtfertigt ist.

Zudem soll gezeigt werden, ob beobachtete Veränderungen des Befindens auf die SIBO-Diet zurückgeführt werden können und nicht durch andere Faktoren bewirkt werden. Dazu soll anhand der Fragebögen untersucht werden können, wie hoch die Compliance des Patienten bezüglich Diätvorgaben ist und ob ein Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Befindens und der Compliance besteht.

Zur Beantwortung der Frage, ob die Diät vom Patienten als umsetzbar wahrgenommen wird, sollen die Fragebögen außerdem den Aufwand der Implementierung der SIBO-Diet in den Alltag des Patienten betrachten und es ermöglichen, dabei auftretende Schwierigkeiten zu identifizieren.

Um diese Forschungsziele zu erreichen, müssen die Fragebögen die Erhebung von Daten aus unterschiedlichen Themengebieten ermöglichen. Diese konkreten Anforderungen an die Gestaltung der Fragebögen werden im Folgenden detaillierter ausgeführt.

3.3.1 Demographische Daten und Krankheitsgeschichte

Zunächst sind demographische Daten sowie der allgemeine Gesundheitszustand und die individuelle Krankheitsgeschichte des Patienten in den Fragebögen zu berücksichtigen. Dabei sollen sowohl mögliche Ursachen als auch assoziierte Erkrankungen und Folgen von SIBO erfragt werden, um die Ausprägung der Dünndarmfehlbesiedlung fundiert bewerten zu können. Daneben sollten alternative Ursachen für die SIBO-typischen Symptome in Erfahrung gebracht werden, um diese bei der Interpretation der Symptome und ihrer Entwicklung berücksichtigen zu können.

Demographische Daten können außerdem zur Charakterisierung der befragten Stichprobe verwendet werden (Döring & Bortz, 2016, S. 406).

Da es bei einer Dünndarmfehlbesiedlung aufgrund von Nährstoffmalabsorptionen häufig zu einer Gewichtsabnahme kommen kann (vgl. Kapitel 2.2), ist die Erhebung von Alter, Größe, Körpergewicht sowie ungewollter Gewichtsverluste relevant. Im Zusammenhang miteinander erlauben diese Angaben eine erste Bewertung des Gewichts und des Ernährungszustands des Patienten sowie Vermutungen über diesbezügliche Auswirkungen von SIBO.

Hinweise auf mögliche Ursachen einer Fehlbeseidlung können Vermutungen über die Art und Herkunft der angesiedelten Bakterien ermöglichen. Dies ist von Bedeutung, da die Art der Bakterien Auswirkungen darauf haben könnte, ob Symptome vorliegen und wie diese ausgeprägt sind (Gasbarrini, et al., 2009; Grace, et al., 2013). Es wäre daher denkbar, dass sie auch Einfluss auf die Wirksamkeit der SIBO-Diet hat.

Zu den Informationen, die dabei relevant sind, gehört, ob der Patient Protonenpumpeninhibitoren (PPI) einnimmt, die eine Fehlbeseidlung durch aerobe Bakterien begünstigen könnte, da diese aufgrund der reduzierten Magensäurebarriere in den Dünndarm gelangen könnten (Simrén, et al., 2013). Ebenso sollten Motilitätsstörungen und andere funktionelle Störungen des Gastrointestinaltrakts sowie operative Eingriffe berücksichtigt werden, die prädisponierende Faktoren für SIBO darstellen können (vgl. Kapitel 2.2).

Auch die Einnahme anderer Medikamente und speziell Antibiotika kann Einfluss auf die Mikrobiota des Dünndarms haben (Sekirov, et al., 2010) und sich so auf die Entstehung von SIBO auswirken. Besonders Antibiotika müssen zudem bei der Interpretation der Wirksamkeit der SIBO-Diet beachtet werden, da sie ebenfalls die Ursache für einen Rückgang der Symptome sein könnten (vgl. Kapitel 2.2.2). Eine Verbesserung des Befindens des Patienten wäre somit nicht mit Sicherheit auf die Ernährungstherapie zurückzuführen. Die Betrachtung solcher Faktoren ist daher notwendig, um ein valides Instrument zu erhalten, das gezielt die Auswirkungen der Ernährungstherapie misst. Um eventuelle Auswirkungen von Antibiotika abschätzen zu können, sind auch die Art des Antibiotikums und die zu therapierende Erkrankung relevant, da die Auswirkungen auf die Mikrobiota unterschiedlich sein können (Sullivan, Edlund, & Nord, 2001).

Die Betrachtung alternativer Ursachen für die Symptome des Patienten ist wichtig, um die Wirksamkeit der SIBO-Diet beurteilen zu können. Sollten die Symptome auf andere Erkrankungen als eine Dünndarmfehlbesiedlung zurückzuführen sein, wären Veränderungen der Symptome nicht oder nur eingeschränkt als Folge der Ernährungstherapie zu interpretieren. Die Messung der Wirksamkeit der Therapie könnte damit verfälschen und so die Validität des Instruments eingeschränkt werden.

Um die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Befindens und der Durchführung der SIBO-Diet beantworten zu können, sollte diese mögliche Fehlerquelle daher nicht außer Acht gelassen werden.

Andere mögliche Ursachen der mit SIBO assoziierten, häufig unspezifischen Symptome könnten andere, besonders gastrointestinale Erkrankungen (Quigley, 2014) oder Nahrungsmittelunverträglichkeiten sein (Zopf, et al., 2009).

Bekannte Nahrungsmittelunverträglichkeiten sind zusätzlich von Interesse, da sie Hinweise auf das Ernährungsverhalten und Einschränkungen des Speiseplans liefern können. Dabei sollte zwischen diagnostizierten Unverträglichkeiten, denen ein Spektrum nichtverträglicher Speisen sowie typische Symptome zugeordnet werden können, und Unverträglichkeiten, die vom Patienten beobachtet, aber nicht durch eine Diagnose bestätigt wurden, unterschieden werden, um diese entsprechend interpretieren zu können. Relevant ist außerdem, ob die entsprechenden Lebensmittel gemieden oder weiterhin verzehrt werden, da eine bekannte Unverträglichkeit, die bei der Lebensmittelauswahl nicht berücksichtigt wird, als Ursache für abdominale Symptome besonders in Betracht gezogen werden müsste.

Sofern ein diagnostischer Test zur Bestätigung des Vorliegens einer Dünndarmfehlbesiedlung durchgeführt wird, sollte auch das Ergebnis dieses Tests aufgenommen werden. Da im IKH in der Regel H₂-Glucose-Atemtests durchgeführt werden, um eine Dünndarm-

fehlbesiedlung festzustellen, kann in den Fragebögen auf diesen Test eingegangen werden. Bei einem positiven Testergebnis kann angenommen werden, dass SIBO tatsächlich vorliegt und die Symptome des Patienten damit in Zusammenhang stehen.

3.3.2 Symptome

Um ermitteln zu können, ob eine Veränderung der Beschwerden des Patienten im Laufe der Diätphase stattfindet und ob diese Entwicklung mit der SIBO-Diet in Zusammenhang steht, müssen die Symptome des Patienten sowohl vor als auch nach der Diätphase erhoben werden.

Dazu sollte auf die häufig beobachteten SIBO-Symptome - abdominelle Schmerzen, Blähungen, Diarrhoe sowie Obstipation (vgl. Kapitel 2.2) - eingegangen werden. Da eine Dünndarmfehlbesiedlung auch atypisch sein kann und die Bandbreite der eventuellen Symptome sehr groß ist (Grace, et al., 2013), sollen zudem zusätzliche Beschwerden durch den Patienten ergänzt werden können und die Belastung, die der Patient aufgrund der Gesamtheit seiner Symptome wahrnimmt, erfragt werden.

Ebenso sind auch andere Veränderungen, die durch die Diät bedingt sind, sich jedoch nicht direkt auf die klassischen Symptome beziehen, von Interesse. Dazu gehört beispielsweise eine Veränderung des Körpergewichts im Verlauf der Diät. Sofern der Patient vor Beginn der Diät normal- oder untergewichtig war, wäre eine Gewichtsabnahme während der Diät nicht wünschenswert, da diese eine Verschlechterung des Ernährungszustands anzeigen könnte (Kasper, 2009, S. 540; Müller, 2007, S. 22-23). Da mit SIBO eine Gewichtsabnahme verbunden sein kann (vgl. Kapitel 2.2), könnte ein weiterer Gewichtsverlust auch darauf hindeuten, dass die Dünndarmfehlbesiedlung weiterhin vorliegt. Daher ist auch in diesem Zusammenhang die Erhebung von Körpergewicht und Gewichtsveränderungen sowie Körpergröße und Alter, um die Gewichtsangaben beispielsweise durch Ermittlung und Bewertung des BMI beurteilen zu können, notwendig.

Um zu untersuchen, ob eine eventuelle Verbesserung des Befindens tatsächlich auf die Wirksamkeit der SIBO-Diet zurückzuführen ist, oder ob Patienten sich primär deswegen besser fühlen, weil sie denken, durch die Diät selbst Einfluss auf ihre Erkrankung nehmen zu können, sollte das Auftreten von Symptomen als Ist-Zustand ohne inhaltliche Bezugnahme auf die Ernährungstherapie erfragt werden. Durch den Vergleich der vor und nach der Diät-Phase erhobenen Daten könnte eine Veränderung der Beschwerden ermittelt werden, die so nah wie möglich am wirklichen Wert liegt.

Separat können vom Patienten subjektiv wahrgenommene Veränderungen durch die Diät abgefragt werden. Durch einen Vergleich mit den ermittelten Ist-Zuständen können so

Abweichungen zwischen der subjektiv wahrgenommenen und der tatsächlichen Entwicklung festgestellt werden.

3.3.3 Compliance

Die Compliance des Patienten in Bezug auf die Umsetzung der SIBO-Diet ist zum einen von Interesse, um die Wirksamkeit der Ernährungstherapie ableiten zu können. Nur wenn gezeigt werden kann, dass die Diät umgesetzt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass dies die Ursache für eventuelle Veränderungen des Befindens ist.

Zum anderen könnte sie Hinweise darauf liefern, ob der Patient in der Lage ist, die Diät umzusetzen.

Grundlegend ist dabei von Interesse, ob die vorgegebene Zeit der Diät-Phase von vier Wochen eingehalten wurde, da die Daten nur dann vergleichbar und zur Bewertung der Wirksamkeit der Diät geeignet sind.

Um möglichst präzise und objektiv abbilden zu können, in welchem Maß die Diät umgesetzt wurde, ist die Abfrage der Verzehrshäufigkeit der konkreten Lebensmittel, die während der Diätphase der SIBO-Diet nicht geeignet sind, sinnvoll.

Durch eine detaillierte Aufschlüsselung der verzehrten Nahrungsmittel könnten zudem Zusammenhänge zwischen konkreten Lebensmitteln oder Lebensmittelgruppen und speziellen Symptomen sichtbar werden. Ebenso könnten eventuelle Zusammenhänge zwischen der Eliminierung einzelner Lebensmittelgruppen und einem Rückgang der Beschwerden untersucht werden.

Auch bei der Untersuchung der Compliance ist neben einer detaillierten, möglichst objektiven Erfassung der Lebensmittelauswahl auch eine subjektive Einschätzung des eigenen Erfolgs bei der Umsetzung der Diät interessant, da Diskrepanzen auf unabsichtliche Diät-Fehler, etwa durch mangelndes Verständnis der gegebenen Anweisungen, hinweisen könnten.

Auch eine Differenzierung zwischen Beginn und Ende der Diätphase bezüglich der erfolgreichen Umsetzung der Diät kann hilfreich sein. Aus eventuellen Unterschieden könnte abgeleitet werden, ob es zu Beginn häufiger zu Diätfehlern kommt und eine Gewöhnungsphase notwendig ist oder ob die Motivation im Laufe der Diätphase abnimmt und die Diätanweisungen daher zum Ende hin weniger konsequent umgesetzt werden. Somit könnten Schlussfolgerungen darüber möglich sein, an welcher Stelle dem Patienten die Umsetzung schwer fällt und weitere Unterstützung hilfreich wäre.

3.3.4 Aufwand und Umsetzbarkeit der SIBO-Diet

Mithilfe der Fragebögen soll ermittelt werden, welche Faktoren den Patienten bei der Durchführung der SIBO-Diet vor besondere Schwierigkeiten stellen und ihn eventuell an der Umsetzung hindern. Anhand dessen soll untersucht werden, ob die Diät trotz der mit ihr verbundenen Einschränkungen als umsetzbar oder als zu große Belastung empfunden wird und in welchen Bereichen mehr Unterstützung angeboten werden sollte.

Hierbei ist zunächst interessant, in welchen Bereichen die Integration der Diät in den Alltag des Patienten mit erhöhtem Aufwand verbunden ist. Dabei sind beispielsweise der Lebensmitteleinkauf, die Zubereitung von Mahlzeiten und die Verpflegung außer Haus relevant.

Des Weiteren sollte ermittelt werden, durch welche Faktoren der Erfolg der Umsetzung der Diät maßgeblich beeinflusst werden kann. Dazu könnten sowohl die Ernährungsberatung sowie bereitgestellte Beratungsunterlagen und Kochrezepte gehören, die den Patienten mit den notwendigen Informationen zur Umsetzung versorgen, als auch Faktoren, die die individuellen Lebensverhältnisse betreffen. Dies kann beispielsweise seine Möglichkeiten, die benötigten Lebensmittel einzukaufen und die damit verbundenen Kosten, die sensorische Qualität der Mahlzeiten und den durch die Diät verursachten Stress umfassen.

Es soll ermittelt werden, ob die Ernährungsberatung und die ausgegebenen Materialien als hilfreich empfunden werden oder eine Überarbeitung notwendig ist, um dem Patienten die erfolgreiche Umsetzung zu ermöglichen. Außerdem sollen auch hier Problembereiche in der Umsetzung der Diät aufgezeigt werden, an denen mehr Unterstützung angeboten werden sollte. Interessant sind in diesem Zusammenhang auch positive Erfahrungen und eigene Problemlösungsansätze der Patienten, die eventuell im Rahmen der Ernährungsberatung an andere Patienten weitergegeben werden können.

Unter zusätzlicher Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse über die Wirksamkeit der Ernährungstherapie und die dafür relevanten Faktoren könnten Empfehlungen für eine Optimierung des Diät-Konzepts abgeleitet werden, um die Therapie so wirksam wie möglich und gleichzeitig nur so anspruchsvoll und einschränkend wie nötig zu gestalten.

3.4 Gestaltung der Fragen

Aufbauend auf den zuvor herausgestellten Anforderungen an das Forschungsinstrument werden im Folgenden Fragestellungen formuliert und zu Fragebögen zusammengestellt. Es sollen zwei Fragebögen konstruiert werden, die zum Zeitpunkt T0 vor Beginn der

SIBO-Diet bzw. zum Zeitpunkt T1 vier Wochen nach Beginn der Diätphase ausgefüllt werden.

Der T0-Fragebogen soll im IKH während der Durchführung des H₂-Glucose-Atemtests ausgefüllt werden können. Beide Fragebögen eines Patienten werden mit einer gemeinsamen Kennnummer versehen, sodass sie sich einander in der Auswertung zuordnen lassen.

3.4.1 Fragengestaltung zur Erhebung von demographischen Daten und der Krankheitsgeschichte

Die Abfrage der demographischen Daten Alter und Geschlecht sowie Größe und Gewicht erfolgt zu Beginn des Fragebogens T0. Ein Vorteil hiervon ist, dass diese Fragen schnell und leicht zu beantworten sind, wodurch der Befragte motiviert werden kann, den Fragebogen zu beginnen (Döring & Bortz, 2016, S. 406). Da die Fragebögen T0 und T1 eines Patienten einander zugeordnet werden können, ist es nicht notwendig, diese Daten zum Zeitpunkt T1 erneut zu erheben. Hier wird lediglich das aktuelle Gewicht abgefragt, um eine Gewichtszunahme oder -abnahme im Verlauf der Diätphase abbilden zu können.

Während die Frage nach dem Geschlecht als geschlossene Frage formuliert wird, werden Alter, Größe und Gewicht sowie Gewichtsverluste in offenen bzw. halboffenen Fragen abgefragt, die durch das Eintragen von Zahlenwerten beantwortet werden (Abb. 2). Auf diese Weise können genauere Daten erhoben werden als durch eine geschlossene Frage, in der der Befragte sich lediglich

dem entsprechenden Zahlenbereich zuordnet (Franzen, 2014, S. 704). Diese präzisen Angaben sind beispielsweise von Vorteil, um das Gewicht und den Gewichtsverlauf des Patienten möglichst treffend interpretieren zu können.

Alter: ____ Jahre	<input type="checkbox"/> weiblich	<input type="checkbox"/> männlich
Größe: ____ m	Aktuelles Gewicht: ____ kg	
Haben Sie innerhalb der letzten drei Monate ungewollt Gewicht verloren?		
<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> ja, ich habe ____ kg abgenommen	

Abbildung 2: Fragen zu Erhebung demographischer Daten
Quelle: eigene Darstellung

Die Abfrage der Krankheitsgeschichte wird im Fragebogen T0 an die demographischen Daten angeschlossen. Die entsprechenden Fragen werden, wie im Beispiel in Abb. 3, geschlossen oder halboffen mit der Option zur individuellen Konkretisierung eine Antwort formuliert. Dieses Vorgehen bietet sich an, da konkrete Angaben über die Art der vorliegenden Erkrankungen, eingenommenen Medikamente etc. notwendig sind, um auf mögliche Assoziationen mit SIBO oder den für SIBO typischen Symptomen zu schließen. Ge-

Wurde bei Ihnen bereits eine Nahrungsmittelunverträglichkeit diagnostiziert?	
<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar _____
Gibt es davon abgesehen Nahrungsmittel, die bei Ihnen Beschwerden hervorrufen?	
<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar _____
	Art der Beschwerden: _____

Abbildung 3: Abfrage von Nahrungsmittelunverträglichkeiten

Quelle: eigene Darstellung

geschlossene Fragen wären jedoch nicht praktikabel, da die Anzahl der möglichen Antworten zu hoch wäre, um sie als einzelne Wahlmöglichkeiten aufzuführen (Porst, 2011, S. 64-66).

In diesem Block halboffener Fragen wird zunächst auf eventuelle Nahrungsmittelunverträglichkeiten eingegangen. Dabei werden diagnostizierte Nahrungsmittelunverträglichkeiten und weitere Lebensmittel, die nach eigener Erfahrung des Patienten Beschwerden verursachen, unterschieden. Der Patient hat dabei im Rahmen der halboffenen Fragen die Möglichkeit, die Art der Nahrungsmittelunverträglichkeit sowie die konkreten Lebensmittel, die darüber hinaus nicht vertragen werden, und die Art der damit verbundenen Beschwerden zu benennen (Abb. 3). Daran schließt sich die Frage an, welche der entsprechenden Lebensmittel gemieden werden.

Anschließend werden das Vorliegen und gegebenenfalls die Art gastrointestinaler Erkrankungen sowie die Einnahme von PPI innerhalb des letzten Jahres mit der Art des Präparates und der Häufigkeit und Dauer der Einnahme abgefragt. Die Einnahmehäufigkeit wird als geschlossene Frage mit den vier Antwortmöglichkeiten „gelegentlich“, sowie „täglich für 0-1 Monat“, „täglich für 1-3 Monate“ oder „täglich für länger“ als drei Monate formuliert und die Frage insgesamt nur auf das vergangene Jahr bezogen, um dem Befragten keine zu hohen Erinnerungsleistungen abzuverlangen und Verzerrungen durch dadurch bedingte Fehler zu vermeiden (Porst, 2011, S. 26). Auch die Einnahme weiterer Medikamente sowie speziell Antibiotika innerhalb des letzten Jahres mit dem Grund der antibiotischen Behandlung wird in halboffenen Fragen abgefragt. Ergänzend wird die Häufigkeit antibiotischer Therapien im Verlauf des letzten Jahres geschlossen erfragt. Zum Zeitpunkt T1 wird erneut auf die Einnahme von Antibiotika eingegangen, um die Wirksamkeit der Diät bewerten zu können.

Den Schluss des Blocks bildet die Frage nach durchgeführten operativen Eingriffen am Gastrointestinaltrakt, gegebenenfalls mit schriftlicher Ergänzung der Art der Operation und des Jahres, in dem diese durchgeführt wurde.

Die Abfrage der Ergebnisse des Glucose-Atemtests wird als offene Frage formuliert und an das Ende des Fragebogens zum Zeitpunkt T0 gesetzt. Dadurch soll erreicht werden,

dass der Patient das Ergebnis direkt notiert, wenn er den Atemtest beendet hat, sofern er den T0-Fragebogen während des Tests ausfüllt.

3.4.2 Fragengestaltung zur Erhebung der Symptome

Das Befinden und die Symptome des Patienten werden sowohl zum Zeitpunkt T0 als auch T1 als Ist-Zustand erhoben, um die Daten in der Auswertung miteinander vergleichen zu können.

Um die Belastung des Patienten durch die Symptome der Dünndarmfehlbesiedlung quantifizieren zu können, wird die Häufigkeit des Auftretens der Beschwerden innerhalb der letzten vier Wochen abgefragt. Hierzu wird eine fünfstufige Skala mit den möglichen Auftrittshäufigkeiten „nie“, „seltener als 1x pro Woche“, „mind. 1x pro Woche“, „täglich“ und „mehrmals täglich“ verwendet (Abb. 4). Es wurden fünf Stufen gewählt, um den Befragten nicht durch zu detaillierte Abstufungen zu überfordern und dadurch beispielsweise Erinnerungsfehler zu provozieren, die die Reliabilität des Instruments einschränken (Franzen, 2014, S. 705). Gleichzeitig sollen aber ausreichend Abstufungen unterschieden werden, um ein möglichst präzises Bild der symptomatischen Ausprägung zu erhalten und im Vergleich zwischen T0 und T1 Unterschiede deutlich abbilden zu können.

Abgefragt werden dabei zunächst die Häufigkeit von Bauchschmerzen, Blähungen und Diarrhoen, zur besseren Verständlichkeit umschreiben als „sehr weicher bis flüssiger Stuhlgang“. Als weiteres Symptom wird Obstipation entsprechend der ROM-Kriterien abgefragt. Laut der Definition der ROM-Kriterien ist Obstipation durch das Vorliegen von mindestens zwei von sechs Kriterien gekennzeichnet. Zu diesen Kriterien gehören weniger als drei Defäkationen pro Woche sowie klumpiger und harter Stuhl, Pressen beim Stuhlgang, das Gefühl einer unvollständigen Defäkation, das Gefühl anorektaler Blockaden und manuelle Manöver, jeweils bei mindestens 25% der Defäkationen (Lacy, et al., 2016).

Wie häufig haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich unter den folgenden Beschwerden gelitten?					
	Nie	Seltener als 1x pro Woche	Mind. 1x pro Woche	Täglich	Mehrmals täglich
Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 4: Abfrage der Auftrittshäufigkeit typischer SIBO-Symptome
Quelle: eigene Darstellung

Aufgrund dieser Kriterien wird zur Ermittlung des Auftretens von Obstipation die Häufigkeit harten oder klumpigen Stuhlgangs sowie allgemeiner Schwierigkeiten bei der Entleerung beim Stuhlgang abgefragt. Zusätzlich wird in einer separaten Frage die Häufigkeit des Stuhlgangs allgemein innerhalb der letzten vier Wochen in

Wie häufig hatten Sie innerhalb der letzten vier Wochen Stuhlgang?

Seltener als 3x pro Woche 3-6x pro Woche

1-2x pro Tag häufiger als 2x pro Tag

Abbildung 5: Abfrage der Stuhlgangshäufigkeit
Quelle: eigene Darstellung

einer geschlossenen Frage mit vier Antwortoptionen abgefragt (Abb. 5), wobei die Auswahl der ersten Antwortmöglichkeit, „seltener als 3x pro Woche“, nach den Kriterien auf Obstipation hinweisen würde. Zwar beziehen sich die ROM-Kriterien auf einen Zeitraum von mindestens drei Monaten (Lacy, et al., 2016), um Verfälschungen durch Erinnerungsfehler zu vermeiden, wird die Frage jedoch auf den Zeitraum der letzten vier Wochen beschränkt.

Zusätzlich wird die Möglichkeit gegeben, weitere Beschwerden zu ergänzen und die Auftretshäufigkeit anzugeben, da die Bandbreite der möglichen Symptome nicht vollständig aufgeführt werden kann (Reinecke, 2014, S. 604).

Um die Gesamtheit der Belastung durch die eventuell vielfältigen Symptome erfassbar zu machen, sollen außerdem die Stärke der Beschwerden insgesamt sowie das Gefühl der Einschränkung durch die Beschwerden eingeschätzt werden. Hierzu wird eine elfstufige endpunktbenannte Ratingskala mit den Zahlenwerten von null bis zehn gewählt, die an

Wie stark waren Ihre Beschwerden innerhalb der letzten Woche? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Beschwerden
10 = schlimmste vorstellbare Beschwerden

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Wie stark fühlten Sie sich innerhalb der letzten Woche durch Ihre Beschwerden im Alltag eingeschränkt? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Einschränkung
10 = sehr starke Einschränkung

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Abbildung 6: Ratingskala zur Bewertung der Stärke der Beschwerden bzw. Einschränkung durch die Beschwerden
Quelle: eigene Darstellung

Skalen zur Graduierung der Intensität chronischer Schmerzen von von Korff angelehnt ist, welche als Befragungsinstrument etabliert und validiert sind (Von Korff, et al., 1992). Dabei werden die Endpunkte der Skala zur Einschätzung der Symptomstärke mit „keine Beschwerden“ und „schlimmste vorstellbare Beschwerden“ beziehungsweise zur Bewertung des Grades der Einschränkung durch die Beschwerden mit „keine Einschränkungen“ und „sehr starke Einschränkungen“ benannt (Abb. 6).

Die beiden Fragen werden auf einen recht kurzen Zeitraum, die letzte Woche, bezogen, um einen möglichst präzisen Ist-Zustand zu erhalten.

Die Veränderungen, die der Befragte bezüglich seines Befindens im Laufe der Diätphase subjektiv wahrgenommen hat, werden nur zum Zeitpunkt T1 erhoben, da sie sich auf den Zeitraum zwischen T0 und T1 beziehen.

Bewertet werden dabei Veränderungen des allgemeinen Befindens sowie Entwicklungen bezüglich der Häufigkeit der einzelnen Symptome, auf die zuvor bereits eingegangen wurde – Bauchschmerzen, Blähungen, weicher bis flüssiger sowie harter oder klumpiger Stuhlgang und Entleerungsschwierigkeiten. Bezüglich der Symptome Bauchschmerzen und Blähungen wird dabei neben der Häufigkeit auch die Stärke der Beschwerden erfragt. Um die Entwicklung der einzelnen Symptome messbar zu machen, wird hier eine bipolare fünfstufige Skala verwendet, die vom vorderen Endpunkt „deutliche Verbesserung“ über „leichte Verbesserung“, den Mittelpunkt „keine Veränderung“ zu „leichte Verschlechterung“ und dem hinteren Endpunkt der Skala „deutliche Verschlechterung“ reicht (Abb. 7). Im Rahmen einer offenen Frage können ergänzend weitere wahrgenommene Veränderungen angegeben werden. Da bislang unbekannt ist, welche Auswirkungen die SIBO-Diät in der Praxis haben kann, ist hier der Einsatz einer offenen Frage zur Informationsgewinnung sinnvoll (Porst, 2011, S. 64).

Wie haben sich Ihr Befinden und Ihre Beschwerden seit Beginn der SIBO-Diet verändert?					
	Deutliche Verbesserung	Leichte Verbesserung	Keine Veränderung	Leichte Verschlechterung	Deutliche Verschlechterung
Allgemeines Befinden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit der Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stärke der Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 7: Skala zur Abfrage der während der Diätphase wahrgenommenen Veränderungen
Quelle: eigene Darstellung

3.4.3 Fragengestaltung zur Erhebung der Compliance

Die Dauer der Durchführung der SIBO-Diet wird zum Zeitpunkt T1 rückblickend in einer offenen Frage erhoben, in der der Patient die Anzahl der Wochen seit Beginn der Diät einträgt. Auf diese Weise wird dem Befragten keine erwünschte Antwort vermittelt, wie es bei einer geschlossenen Frage mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten der Fall sein könnte. Dadurch ist eher mit der tatsächlich zutreffenden Antwort zu rechnen (Züll & Menold, 2014, S. 714-715).

Um die Einhaltung der Diätvorgaben überprüfen zu können, werden mittels eines semi-quantitativen Food Frequency Questionnaires (FFQ) (Willett, 2013, S. 78) die Ernährungsgewohnheiten des Patienten bezüglich der Lebensmittelauswahl erhoben.

Als Instrument zur Erhebung der Ernährungsgewohnheiten und Verzehrshäufigkeiten wurden validierte FFQs beispielsweise in der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (Haftenberger, et al., 2010) sowie in der EPIC-Studie (Kroke, et al., 1999) eingesetzt.

Dazu wurde eine nach Lebensmittelgruppen strukturierte Lebensmittelliste erstellt, welche die in der Diätphase zu meidenden Nahrungsmittel enthält. Zusätzlich wurden erlaubte Lebensmittel aufgeführt, um die erwünschten Antworten, die bei konsequenter Umsetzung der SIBO-Diet zu erwarten wären, für die Befragten weniger offensichtlich zu machen und dadurch möglichst wahrheitsgetreue Antworten zu erhalten (Tab. 1).

Zu jedem aufgeführten Lebensmittel ist eine typische Portionsgröße genannt, um möglichst realitätsnahe und vergleichbare Antworten zu erhalten. Um das Abschätzen der verzehrten Mengen für den Patienten möglichst einfach zu gestalten, werden dabei hauptsächlich Haushaltsgrößen und Stückzahlen verwendet (Willett, 2013, S. 78f). Anhand einer sechsstufigen Skala wird nun die Häufigkeit des Verzehrs der angegebenen Portionen innerhalb der letzten vier Wochen erfragt. Als Antwortoptionen wurden dabei „mehr als zwei“ sowie „ein bis zwei Portionen pro Tag“, „vier bis sechs Portionen pro Woche“, „ein bis drei Portionen pro Woche“ sowie „weniger als eine Portion pro Woche“ und die Angabe „selten oder nie“ gewählt (Abb. 8).

Da mithilfe des FFQ auch der Grad der Veränderung der Ernährung des Patienten durch die Diät betrachtet und in die Bewertung des mit der Diät verbundenen Aufwands einbezogen werden könnte, wird dieser Fragenblock sowohl in den Fragebogen zum Zeitpunkt T0 als auch zu T1 eingefügt.

Wie viele Portionen der folgenden Lebensmittel haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich zu sich genommen?							
	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Getreideprodukte							
Vollkornbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Schrot- / Körnerbrot	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>					
Roggen- / Mischbrot oder -Brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					

Abbildung 8: Skala zur Angabe der Verzehrshäufigkeiten im Food Frequency Questionnaire
Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 1: Liste der im Food Frequency Questionnaire aufgeführten Lebensmittel
 Quelle: eigene Darstellung

<p>Getreideprodukte</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Vollkornbrot / -brötchen ● Schrot- / Körnerbrot ● Roggen- / Mischbrot oder – Brötchen ● Helles Weizenbrot, Weizenbrötchen, Weizentost ● Dinkel- oder Buchweizenbrot / -brötchen ● Müslimischungen (z.B. Früchtemüsli, Schokomüsli), Cerealien ● Cornflakes, kernige Haferflocken, ● Zarte Hafer- oder Hirseflocken ● Gersten- oder Buchweizenflocken ● Nudeln aus Hartweizengrieß, Langkornreis (z.B. Basmati, Jasminreis) (gekocht) ● Vollkornnudeln, Vollkornreis, Couscous, Bulgur (gekocht) ● Dinkel- oder Buchweizennudeln (gekocht) ● Weizengries (gekocht) ● Amaranth (gekocht) ● Quinoa, Maisgries (gekocht) ● Hirse (gekocht) ● Graupen (gekocht) ● Kartoffeln, gekocht / gebacken, gebraten / frittiert, Pommes frites ● Semmelbrösel / Paniermehl (aus Weizen) 	<p>Tierische Produkte</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ei ● Fleisch, Wurst ● Fisch <p>Fette und Öle</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pflanzenöle ● Butter, Margarine ● Brat-/Frittierfette <p>Gemüse</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Paprika, Gurke, Tomate, Zucchini, Aubergine ● Karotte, Pastinake ● Brokkoli, Fenchel, Butternut- / Muskat-Kürbis ● Andere Kürbissorten ● Süßkartoffeln ● Schwarzwurzel, Radieschen ● Artischockenherzen ● Spargel, Sellerie, Rote Bete ● Blumenkohl ● Blattsalate ● Chicorée ● Roher Rotkohl, Weißkohl, Grünkohl, Spitzkohl, Kohlrabi ● Gekochte Kohlsorten, gekochte Zwiebeln, gekochter Knoblauch ● Lauch, Frühlingszwiebeln, rohe Zwiebeln, roher Knoblauch ● Erbsen, Linsen, Bohnen, Mais ● Kichererbsen ● Pilze, Sprossen 	<p>Obst</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Apfel, Birne, Nashi-Birne ● Kirsche, Litschi, Aprikose, Pflaume ● Pfirsich, Nektarine, Mango ● Banane, Kiwi, Drachensfrucht ● Ananas, Papaya ● Weintrauben ● Wassermelone ● Honigmelone ● Erdbeeren, Himbeeren, Blaubeeren, Preiselbeeren ● Brombeeren, Johannisbeeren ● Granatapfel ● Kaki ● Feige ● Rhabarber ● Avocado ● Zitrone, Limette, Mandarine, Orange, halbe Grapefruit ● Trockenobst (Rosinen, Cranberries, Feigen, Aprikosen, Pflaumen) ● Marmeladen und Gelees <p>Sonstiges</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Marmelade, Honig, Nuss-Nougat-Creme ● Ganze / gehackte Nüsse ● Bonbons, Fruchtgummi, Lakritz ● Dunkle Schokolade ● Vollmilch- / weiße Schokolade, Schokoriegel ● Kaugummi, zuckerfreie Lutschnugbons
<p>Milchprodukte</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Milch, Joghurt, Quark, Sahne ● Laktosefreie Milch und Milchprodukte (Quark, Joghurt, Sahne), Getreide-drinks (Hafer, Mandel, Reis etc.) ● Frischkäse ● Laktosefreier Frischkäse ● Schnittkäse, Weichkäse 	<p>Getränke</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kaffee, Tee ● Trinkwasser ● Fruchtsaft ● Saftschorlen ● Cola / Limonade ● Bier ● Wein / Sekt ● Spirituosen 	<p>Rot: während der Diätphase der SIBO-Diet nicht geeignete Lebensmittel</p> <p>Grün: während der Diätphase erlaubte Lebensmittel</p>

Des Weiteren soll zum Zeitpunkt T1 nach der Diät-Phase die subjektive Einschätzung des eigenen Erfolgs bei der Umsetzung der Diät erfasst werden.

Dazu wird zunächst erneut die endpunktbenannte elfstufige Skala verwendet, anhand derer nun eingeschätzt werden soll, wie gut die Umsetzung der Diät insgesamt gelungen ist. Um dem Befragten die Beantwortung zu erleichtern, wird auf eine bereits bekannte Skala zurückgegriffen, die Benennung der Skala wird jedoch der spezifischen Frage angepasst (Franzen, 2014, S. 708). So erhält die Stufe 0 die Beschreibung „es ist mir überhaupt nicht gelungen“, die Stufe 10 wird mit „es ist mir sehr gut gelungen“ bezeichnet.

Anschließend wird die subjektive Einschätzung des Erfolgs bei der Umsetzung detaillierter untersucht, indem abgefragt wird, wie häufig die Einhaltung der Diätvorgaben bei den Haupt- und Zwischenmahlzeiten gelungen ist. Dazu wird eine geschlossene Frage gestellt, in der der Befragte auswählen kann, ob die Umsetzung der Diät bei allen, mehr als der Hälfte oder weniger als der Hälfte aller Haupt- beziehungsweise Zwischenmahlzeiten gelungen ist. Um Ab-

weichungen zwischen Beginn und Ende der Diätphase zeigen zu können, wird diese Frage einmal bezogen auf die erste (Abb. 9) und anschließend bezogen auf die letzte Woche der Diätphase gestellt.

Wie häufig ist es Ihnen während der ersten Woche und während der letzten Woche der Diät gelungen, die SIBO-Diet umzusetzen?

Während der **ersten Woche der Diät** ist es mir gelungen, die SIBO-Diät einzuhalten

<input type="checkbox"/> bei allen Hauptmahlzeiten	<input type="checkbox"/> bei allen Zwischenmahlzeiten
<input type="checkbox"/> bei mehr als der Hälfte aller Hauptmahlzeiten	<input type="checkbox"/> bei mehr als der Hälfte aller Zwischenmahlzeiten
<input type="checkbox"/> bei weniger als der Hälfte aller Hauptmahlzeiten	<input type="checkbox"/> bei weniger als der Hälfte aller Zwischenmahlzeiten

Abbildung 9: Frage zur subjektiven Einschätzung des Erfolgs bei der Diätumsetzung
Quelle: eigene Darstellung

3.4.4 Fragengestaltung zur Erhebung von Aufwand und Umsetzbarkeit der Diät

Das Themenfeld Aufwand und Umsetzbarkeit der Diät wird nur in den T1-Fragebogen aufgenommen, um es rückblickend bewerten zu können.

Dabei wird zunächst wieder die bereits eingesetzte elfstufige Skala verwendet, anhand derer eingeschätzt wird, wie sehr die Diät im Alltag als Einschränkung empfunden wurde. Die Endpunkte der Skala werden dazu mit „keine Einschränkung“ beziehungsweise „sehr starke Einschränkung“ beschrieben.

Anschließend wird die Beurteilung des durch die SIBO-Diet entstehenden Aufwandes spezifischer, indem auf einzelne Teilbereiche der Umsetzung im Alltag konkret eingegangen wird. Als relevante Aspekte wurden der Einkauf, die Zubereitung von Mahlzeiten, die Planung von Mahlzeiten für unterwegs, die Verpflegung am Arbeitsplatz, Essen außer-

haus - wie beispielsweise in Restaurants - und das Essen zu Besuch bei Freunden oder Familienmitgliedern ebenso wie das Essen mit Freunden oder Familienmitgliedern als Gäste im eigenen Zuhause ausgewählt. Diese Auswahl wurde getroffen, um eine große Bandbreite möglicher Bereiche der alltäglichen Ernährung, in denen die Diät anwendbar sein muss, anzusprechen.

Beurteilt wird dabei der Aufwand, den die SIBO-Diet im Vergleich zur gewohnten Ernährungsweise in Bezug auf die genannten Bereiche darstellt. Dazu wird eine vierstufige Skala genutzt, anhand derer angegeben werden kann, ob die SIBO-Diet als „weniger aufwendig“, „genauso aufwendig“, „etwas aufwendiger“ oder „deutlich aufwendiger“ wahrgenommen wurde. Um Fehler durch Unsicherheiten zu vermeiden, ist daneben eine fünfte Antwortoption gegeben, die ausgewählt werden kann, wenn der angesprochene Bereich während der Diät-Phase keine Rolle spielte, weil beispielsweise keine Besuche bei Freunden oder Familie vorkamen (Abb. 10).

Im Folgenden sind unterschiedliche Bereiche aufgezählt, die mit der alltäglichen Ernährung zusammenhängen. Bitte geben Sie an, wie viel Aufwand die SIBO-Diet dabei für Sie im Vergleich zu Ihrer vorherigen Ernährung bedeutet.

	Kam nicht vor	Weniger aufwendig	Genauso aufwendig	Etwas aufwendiger	Deutlich aufwendiger
Einkauf	<input type="radio"/>				
Zubereitung von Mahlzeiten	<input type="radio"/>				
Planung von Mahlzeiten für unterwegs	<input type="radio"/>				

Abbildung 10: Abfrage der Wahrnehmung des durch die SIBO-Diet verursachten Aufwands
Quelle: eigene Darstellung

Um zu ermitteln, welche Faktoren positiv zum Erfolg des Patienten bei der Umsetzung der Diät beitragen und welche Aspekte Schwierigkeiten bereiten, werden Aussagen vorgegeben, die die Ernährungsberatung und die dazugehörigen Materialien, Einkaufsmöglichkeiten und finanzielle Auswirkungen sowie die Zufriedenheit mit dem Geschmack der während der Diät-Phase verzehrten Speisen und dem mit der Umsetzung verbundenen Stress beziehen. Der Grad der Zustimmung zu diesen Aussagen wird mithilfe einer unipolaren Ratingskala mit den vier Abstufungen „stimme zu“, „stimme eher zu“, „stimme eher nicht zu“ und „stimme nicht zu“ abgefragt (Abb. 11). Eine Skala mit gerader Stufenzahl wurde ausgewählt, um Verfälschungen durch eine eventuelle Tendenz zur Mitte zu vermeiden (Döring & Bortz, 2016, S. 249).

Bitte wählen Sie aus, wie sehr Sie persönlich den folgenden Aussagen zustimmen.

	Stimme zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Die Ernährungsberatung hat mir geholfen, die SIBO-Diet durchführen zu können	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das schriftliche Informationsmaterial hat mir geholfen, die SIBO-Diet durchführen zu können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte genügend Rezepte, um die SIBO-Diet umzusetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich konnte alle Lebensmittel, die ich für die SIBO-Diet brauche, im Supermarkt kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Mahlzeiten, die ich während der SIBO-Diet gegessen habe, haben mir geschmeckt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich musste während der SIBO-Diet mehr Geld für Lebensmittel ausgeben als gewöhnlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Umsetzung der SIBO-Diet hat mir Stress bereitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 11: Abfrage verschiedener Erfolgsfaktoren in der Umsetzung der SIBO-Diet
Quelle: eigene Darstellung

Zur Abfrage individueller Erfahrungswerte bezüglich der Implementierung der Diät in den Alltag wird eine offene Frage gestellt, in der der Befragte aufgefordert wird, Hinweise und Empfehlungen für andere Betroffene zu formulieren. Da diese Frage der Informationsgewinnung dient und das Spektrum möglicher Antworten bislang unbekannt ist, ist eine offene Frage hier zielführend (Porst, 2011, S. 64).

Abgeschlossen werden sowohl der T1- als auch der T0-Fragebogen mit einer offenen Frage, die die Möglichkeit bietet, Bemerkungen und Anregungen zu ergänzen. Auf diese Weise können nicht nur zusätzliche Informationen gewonnen werden, die durch die größtenteils geschlossenen Fragen anderenfalls nicht aufgenommen werden konnten, sondern der Patient erhält zusätzlich die Möglichkeit, sich mitzuteilen, ohne durch vorgegebene Antwortmöglichkeiten eingeschränkt zu sein (Porst, 2011, S. 157).

3.5 Vorläufige Version der Fragebögen

Aus den in Kapitel 3.4 formulierten Fragen wurden die beiden vorläufigen Fragebögen konstruiert. Der Fragebogen, der zum Zeitpunkt T0 vor Beginn der Diät ausgefüllt wird, umfasst somit die Themenblöcke „Demographische Daten und Krankheitsgeschichte“ und „Symptome“ sowie den im Kapitel 3.4.3 vorgestellten Food Frequency Questionnaire (siehe Anhang C, S. XV). Der zweite Fragebogen, der zum Zeitpunkt T1 nach vierwöchiger Diätphase ausgefüllt wird, enthält zusätzlich die in Kapitel 3.4.3 und 3.4.4 beschriebenen

Fragen zu den Themen „Compliance“ und „Aufwand und Umsetzbarkeit der Diät“ (siehe Anhang D, S. XX).

4. Methodik des Pretests

4.1 Rekrutierung

Für den Pretest wurde eine Patientenbefragung mit den vorläufigen Fragebögen im Israelitischen Krankenhaus in Hamburg durchgeführt.

Rekrutiert wurden Patienten, die im IKH den H₂-Glucose-Atemtest zur Diagnose von SIBO durchführten. Dabei fand jedoch bereits eine Vorauswahl der Patienten für die Befragung statt. Da die Fragebögen recht komplex sind, wurden nur Personen befragt, deren Sprachkenntnisse und Allgemeinzustand als ausreichend empfunden wurde, um sie vollständig auszufüllen.

Dadurch, dass zu dem Zeitpunkt, an dem der T0-Fragebogen ausgefüllt wurde, noch nicht bekannt war, ob das Ergebnis des Atemtests positiv ausfallen würde, wurde nicht bei allen rekrutierten Patienten tatsächlich SIBO diagnostiziert. Zwar konnte die Untersuchung der Wirksamkeit der SIBO-Diet nur bei Patienten stattfinden, denen die Ernährungstherapie aufgrund einer Dünndarmfehlbesiedlung zu raten war, durch die Inklusion der Patienten, bei denen die Erkrankung nicht nachzuweisen war, konnte jedoch gleichzeitig eine Kontrollgruppe für eventuelle Vergleiche der erhobenen Daten rekrutiert werden.

4.2 Durchführung

Die Patientenbefragung im IKH wurde von Juli 2017 bis März 2018 durchgeführt. Dabei wurde der Fragebogen T0 beim Beginn des H₂-Glucose-Atemtests an die Patienten ausgegeben und während der Pausen im Verlauf des Tests ausgefüllt. Die Test-Ergebnisse wurden im Anschluss überprüft und die Patienten, deren Test mit einem positiven Ergebnis eine Fehlbeseidlung anzeigte, aus der Gruppe der Befragten selektiert.

Diese Patienten erhielten eine Ernährungsberatung zur Durchführung der SIBO-Diet, sofern sie als grundsätzlich fähig zur Umsetzung der Diät eingeschätzt wurden und keine Erkrankungen vorlagen, die der Ernährung nach der SIBO-Diet im Weg standen. Daher wurden beispielsweise Patienten ausgeschlossen, die aufgrund anderer Erkrankungen bereits eine spezielle Ernährungsform einhielten, die ihre Lebensmittelauswahl stark ein-

schränkte, so dass die zusätzliche SIBO-Diet entweder eine stark einseitige Ernährung bedeuten oder eine zu große Belastung für den Patienten darstellen würde.

Patienten, die eine Ernährungsberatung erhielten und bereit waren, die Diät umzusetzen, erhielten beim Beratungsgespräch den T1-Fragebogen. Dieser wurde mit der Anweisung, ihn nach vierwöchiger Diätphase auszufüllen, und einem Rücksendeumschlag ausgeteilt. Damit wurden die Optionen gegeben, den ausgefüllten Fragebogen postalisch zurückzusenden oder eine Folgeberatung zur Aufbauphase und einen Kontroll-Atemtest in Anspruch zu nehmen und den Fragebogen dabei persönlich abzugeben.

Auf diese Weise wurden acht Personen vor und nach der Diätphase befragt und die erhobenen Daten im Rahmen des Pretests ausgewertet.

4.3 Plausibilitätsprüfung des Fragebogens

Es wurde eine Überprüfung der Plausibilität der Fragebögen hinsichtlich der Verständlichkeit und Zweckmäßigkeit der verwendeten Fragen und Skalen durchgeführt. Eine vollständige Prüfung der Gütekriterien, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, ist jedoch aus Gründen des Umfangs nicht Teil dieser Arbeit.

4.4 Auswertung

Da die befragte Stichprobe mit nur acht Personen sehr klein ist, können zwar erste Tendenzen bezüglich der Forschungsziele, die mithilfe der entwickelten Fragebögen erreicht werden sollen, erhalten werden. Verlässliche Aussagen sind durch die Stichprobengröße jedoch kaum aus den Ergebnissen abzuleiten. Daher beschränkt sich die Auswertung des Pretests hauptsächlich auf deskriptive Methoden.

4.4.1 Auswertung der demographischen Daten und der Krankheitsgeschichte

Bei der Auswertung der demographischen Daten wurden zunächst die Häufigkeitsverteilungen betrachtet. Um die Altersstruktur der Stichprobe deutlicher abbilden zu können, wurden die Angaben der Befragten in vier Kategorien zusammengefasst, sodass die bis einschließlich 34-jährigen Befragten, die 35- bis 49-jährigen und die 50- bis 64-jährigen ebenso wie die Befragten ab 65 Jahren jeweils eine Gruppe bildeten.

Um das Körpergewicht der Patienten beurteilen zu können, wurde sowohl die Gewichtsänderung vom Zeitpunkt T0 zum Zeitpunkt T1 als auch der BMI zu beiden Zeitpunkten errechnet und die Mittelwerte als Maß der zentralen Tendenz ermittelt.

Die Auswertung der Daten zur Beschreibung der Krankheitsgeschichte – Informationen über mögliche Unverträglichkeiten, chronische Erkrankungen, die Einnahme von Medikamenten und operative Eingriffe – beschränkte sich auf die Betrachtung der Häufigkeiten.

4.4.2 Auswertung der Symptome

Zur Auswertung der zu den Zeitpunkten T0 und T1 erhobenen Auftretshäufigkeiten der typischen SIBO-Symptome wurden zunächst die Häufigkeitsverteilungen betrachtet. Zudem wurde die ursprünglich ordinale Skala in eine metrische Skala transformiert, indem den fünf Stufen der Skala mit den Häufigkeitsbeschreibungen „nie“ bis „mehrmals täglich“ Zahlenwerte von null bis vier zugeordnet wurden. Anschließend wurden die Mittelwerte der Angaben der Befragten für die einzelnen Symptommhäufigkeiten zu beiden Zeitpunkten errechnet und verglichen, um eine mögliche Entwicklung von T0 zu T1 zeigen zu können. Daneben wurden die Häufigkeitsverteilungen der zu beiden Zeitpunkten angegebenen Stuhlfrequenzen ermittelt und verglichen. Die statistische Signifikanz festgestellter Unterschiede wurde mithilfe des t-Tests für abhängige Stichproben geprüft.

Auch die zu beiden Befragungszeitpunkten erhobene gesamte Stärke der Beschwerden und der Grad der aufgrund der Beschwerden wahrgenommenen Einschränkung wurden ausgewertet, indem die Mittelwerte aus den erhobenen Werten errechnet und verglichen wurden. Erneut wurde die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Mittelwerten zum Zeitpunkt T0 und T1 mit dem t-Test für abhängige Stichproben geprüft.

Außerdem wurden die Häufigkeitsverteilungen der zum Zeitpunkt T1 erhobenen subjektiv wahrgenommenen Veränderungen bezüglich der Symptome ermittelt. Um trotz der geringen Datenmenge möglichst deutliche Tendenzen sichtbar machen zu können, wurden die ursprünglichen fünf Antwortkategorien in drei Kategorien – „Verbesserung“, „keine Veränderung“ und „Verschlechterung“ – zusammengefasst.

4.4.3 Auswertung der Compliance

Für die subjektive Einschätzung des Gelingens der Einhaltung der Diät auf der elfstufigen Ratingskala, die Dauer der Diätphase bis zum Ausfüllen des T1-Fragebogens und die Einhaltung der Diät-Vorgaben bei den einzelnen Mahlzeiten wurden die Häufigkeitsverteilungen ermittelt. Zu den ersten beiden Fragen wurde das arithmetische Mittel als Maß der zentralen Tendenz errechnet.

Um anhand der im Food Frequency Questionnaire erhobenen Daten ermitteln zu können, in welchem Maß die Befragten die Vorgaben der SIBO-Diet eingehalten hatten, wurden die Angaben der Befragten in Punkte transformiert. Dabei wurden lediglich die in der SIBO-Diet nicht geeigneten Lebensmittel berücksichtigt, um zu untersuchen, ob diese konsequent gemieden wurden. Die Angaben, die die Befragten über den Verzehr der in der Diätphase erlaubten Lebensmittel machten, wurden nicht ausgewertet (vgl. Kapitel 3.4.3).

Für jedes aufgelistete nicht geeignete Lebensmittel wurden entsprechend der angegebenen Menge verzehrter Portionen nach der in Tabelle 2 abgebildeten Zuordnung null bis fünf Punkte vergeben. Anschließend wurden die Punkte innerhalb der einzelnen Lebensmittelgruppen und des gesamten FFQ summiert. Eine niedrige Gesamtpunktzahl zeigte somit ein hohes Maß der Einhaltung der Diät an, eine hohe Gesamtpunktzahl eine schwächere Einhaltung der Diätvorgaben.

Um die Punktzahlen, die sich aus den FFQs der Befragten ergaben, wiederum als Menge verzehrter nicht erlaubter Lebensmittel interpretieren zu können, wurden die möglichen Punktzahlen in Gruppen zusammengefasst, denen die entsprechende maximale Verzehrsmenge zugeordnet wurde (Tabelle 3).

Ein Ziel der Fragebögen war es, die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Einhaltung der SIBO-Diet und einem eventuellen Rückgang der Beschwerden zu ermöglichen. Aufgrund der geringen Stichprobengröße konnte dies im Pretest nur ansatzweise umgesetzt werden. Um erste Hinweise hierauf zu erhalten, wurden jedoch die zu beiden Befragungszeitpunkten erhobenen Einschätzungen der Gesamtstärke der Beschwerden herangezogen und die Differenzen zwischen den zu T0 und T1 angegebenen Werten der einzelnen Befragten errechnet. Diese wurden mit den in der Auswertung des FFQ errechneten Gesamtpunktzahlen

Tabelle 2: Transformation der Verzehrsmengen im FFQ in Punkte
Quelle: eigene Darstellung

Verzehrsmenge nicht geeigneter Lebensmittel	Punkte
Selten oder nie	0
< 1 Portion pro Woche	1
1-3 Portionen pro Woche	2
4-6 Portionen pro Woche	3
1-2 Portionen pro Tag	4
> 2 Portionen pro Tag	5

Tabelle 3: Beispiele für den Punktwerten des FFQ entsprechende Verzehrsmengen
Quelle: eigene Darstellung

Punkte	Entsprechende Verzehrsmenge
0	0 Portionen
1-8	bis zu 3 Portionen pro Woche von 4 verschiedenen Lebensmitteln <u>oder</u> 2 Portionen pro Tag von 2 verschiedenen Lebensmitteln
9-16	bis zu 3 Portionen pro Woche von 8 verschiedenen Lebensmitteln <u>oder</u> 2 Portionen pro Tag von 4 verschiedenen Lebensmitteln
17-24	bis zu 3 Portionen pro Woche von 12 verschiedenen Lebensmitteln <u>oder</u> 2 Portionen pro Tag von 6 verschiedenen Lebensmitteln
25-32	bis zu 3 Portionen pro Woche von 16 verschiedenen Lebensmitteln <u>oder</u> 2 Portionen pro Tag von 8 verschiedenen Lebensmitteln

len gekreuzt und gemeinsam in einem Streudiagramm abgebildet, um mögliche Tendenzen zu einem Zusammenhang sichtbar machen zu können.

4.4.4 Auswertung von Aufwand und Umsetzung der Diät

Die Angaben zum Gefühl der durch die Diät entstandenen Einschränkung in der elfstufigen Rating-Skala wurden erneut durch die Betrachtung der Häufigkeiten und die Errechnung des Mittelwertes ausgewertet (vgl. Kapitel 4.4.2).

In der Auswertung der Fragen zum durch die SIBO-Diet entstandenen Aufwand wurde die Häufigkeitsverteilung abgebildet, wobei die ursprünglichen fünf Antwortkategorien (vgl. Kapitel 3.4.4) zu drei Gruppen – „weniger oder genauso aufwendig“, „aufwendiger als normal“ und „kam nicht vor“ – zusammengefasst wurden, um deutlichere Tendenzen sichtbar machen zu können.

Auch die Auswertung der Wirkung verschiedener Erfolgsfaktoren auf das Gelingen der Diätumsetzung umfasste hier nur die Untersuchung der Häufigkeiten.

5. Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der Plausibilitätsprüfung

Insgesamt zeigte sich im Pretest, dass keiner der acht Befragten, deren Fragebögen ausgewertet wurden, die Befragung vorzeitig abbrach. Außerdem beantwortete die Mehrheit nahezu alle an sie gestellten Fragen in der beabsichtigten Form. Es fielen jedoch einige Fragen auf, die offenbar nicht verständlich genug formuliert wurden oder deren vorgegebene Antwortkategorien nicht passend zu sein scheinen, um die Erfahrungen der Befragten treffend widerzuspiegeln.

Nach den erhaltenen Antworten zu urteilen, scheint die Frage Nr. 5 im T0-Fragebogen zu bekannten Erkrankungen des Patienten (siehe Anhang, S. XV) missverständlich formuliert zu sein. Als Teil des Fragenblocks zur Krankheitsgeschichte des Patienten hat diese Frage das Ziel, Informationen über bereits diagnostizierte gastrointestinale und andere chronische Erkrankungen zu erheben. Scheinbar beziehen einige Patienten die Frage jedoch auf noch nicht diagnostizierte Erkrankungen, weshalb die Fragestellung klarer formuliert werden sollte.

Zur Abfrage der Häufigkeit typischer SIBO-Symptome zum Zeitpunkt T0 und T1 wurde eine fünfstufige Skala mit Häufigkeitsangaben von „nie“ bis „mehrmals täglich“ genutzt

(vgl. Kapitel 3.4.2). Wiederholtes Ankreuzen zwischen der zweiten und dritten Kategorie, „mind. 1x pro Woche“ und „täglich“, sowie schriftliche Ergänzungen der Befragten weisen darauf hin, dass die Auswahl der Antwortkategorien nicht ausreichend ist. Anscheinend leiden die Befragten oft nahezu täglich unter bestimmten Symptomen, sodass es ihnen falsch erscheint, „täglich“ anzukreuzen, ihnen die Angabe „mind. 1x pro Woche“ jedoch als zu selten scheint. Daher könnte die Einführung einer weiteren Kategorie zwischen diesen beiden Antwortmöglichkeiten hilfreich sein.

Auch auf der elfstufigen Skala, die unter anderem zur Bewertung der gesamten Beschwerdenstärke und dem Maß der Einschränkung durch die Beschwerden zu beiden Befragungszeitpunkten genutzt wird (vgl. Kapitel 3.4.2), wurde mehrfach nicht ein Wert ausgewählt, sondern zwischen zwei Werten angekreuzt, was die Auswertung der Daten erschwert. Anstatt einer numerischen Ratingskala mit abgeschlossenen Zahlenfeldern könnte daher beispielsweise eine visuelle Analogskala als Form der Ratingskala gewählt werden. Der Befragte würde dann auf einer durchgängigen Linie zwischen den beiden benannten Endpunkten frei den Punkt ankreuzen, den er für passend hält. In der Auswertung würde der Abstand zu den Endpunkten ausgemessen und als der angegebene Wert aufgenommen werden, sodass jede mögliche Angabe auf der Skala ausgewertet werden kann.

Beim FFQ zeigte sich zunächst, dass die Antwortkategorien nicht präzise genug formuliert wurden und so zu Verwirrung bei den Befragten und damit zu Messfehlern führen können. Von den sechs Antwortkategorien, die mögliche Verzehrshäufigkeiten der aufgeführten Lebensmittel angeben (vgl. Kapitel 3.4.3), ist die vorletzte mit „<1 Portion pro Woche“ und die letzte mit „selten oder nie“ benannt. Problematisch ist hier, dass die Bezeichnung „selten“ sehr unterschiedlich interpretiert werden kann. Da sich die Frage zudem nur auf den Verzehr innerhalb der letzten vier Wochen bezieht, kann eine Menge von weniger als einer Portion pro Woche, was also maximal drei Portionen in den betrachteten vier Wochen entspricht, bereits als selten betrachtet werden. Durch diese Überschneidung kann es beim Befragten zu Unsicherheiten kommen, welche der beiden Kategorien gewählt werden sollte.

Daneben gibt es eine Überschneidung zwischen zwei Lebensmitteln, die im FFQ aufgeführt sind. Während in der Lebensmittelgruppe Obst „Marmeladen und Gelees“ genannt werden, ist unter „Sonstiges“ die Gruppe „Marmeladen, Honig, Nuss-Nougat-Creme“ eingeordnet (vgl. Kapitel 3.4.3). Um Schwierigkeiten beim Ausfüllen und Auswerten gleichermaßen zu vermeiden, sollten Marmeladen nur einmal genannt werden.

Darüber hinaus zeigte der Pretest, dass innerhalb des FFQ am häufigsten Fragen übersprungen wurden. Nur die Hälfte der Befragten machte zu jedem aufgelisteten Lebensmit-

tel eine Angabe. Ein möglicher Grund hierfür könnte fehlende Motivation des Befragten aufgrund der Länge des FFQ bzw. des gesamten Fragebogens sein. Daher könnte es hilfreich sein, die Fragebögen und speziell den Food Frequency Questionnaire kürzer zu gestalten.

5.2 Ergebnisse der Befragung

5.2.1 Beschreibung der Stichprobe

Die acht SIBO-Patienten, die vor und nach der Diätphase der SIBO-Diet befragt wurden, waren ausschließlich weiblich und 24 bis 74 Jahre alt (Abb. 12) mit einem Mittelwert von 47 Jahren.

Die Hälfte der Befragten gab an, dass bei ihnen bereits eine Nahrungsmittelunverträglichkeit diagnostiziert wurde, wobei es sich in drei Fällen um eine Laktoseintoleranz und einmal um eine Fruktosemalabsorption handelte. Fünf der acht Patientinnen vertrugen davon abgesehen nach eigener Erfahrung bestimmte Lebensmittel nicht, gaben jedoch an, diese nur teilweise zu meiden.

Zwei der Befragten nannten Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes – Reflux bzw. Clostridium-difficile-assoziierte Diarrhoe – unter denen sie bekanntermaßen litten. Eine Patientin gab außerdem an, dass in der Vergangenheit ein operativer Eingriff am Gastrointestinaltrakt durchgeführt wurde, wobei es sich um eine Funduplicatio handelte, die circa ein Jahr zurücklag.

Vier Befragte nahmen regelmäßig Medikamente ein, in zwei Fällen gehörten PPI dazu. Vor Beginn der Ernährungstherapie gaben außerdem zwei Befragte an, innerhalb des letzten Jahres eine antibiotische Therapie erhalten zu haben, jedoch nicht aufgrund von SIBO. Zum zweiten Befragungszeitpunkt, im Anschluss an die Diät-Phase, berichteten ebenfalls zwei der Patientinnen, während bzw. kurz vor der Durchführung der Ernährungstherapie Antibiotika zur Therapie der Dünndarmfehlbesiedlung erhalten zu haben.

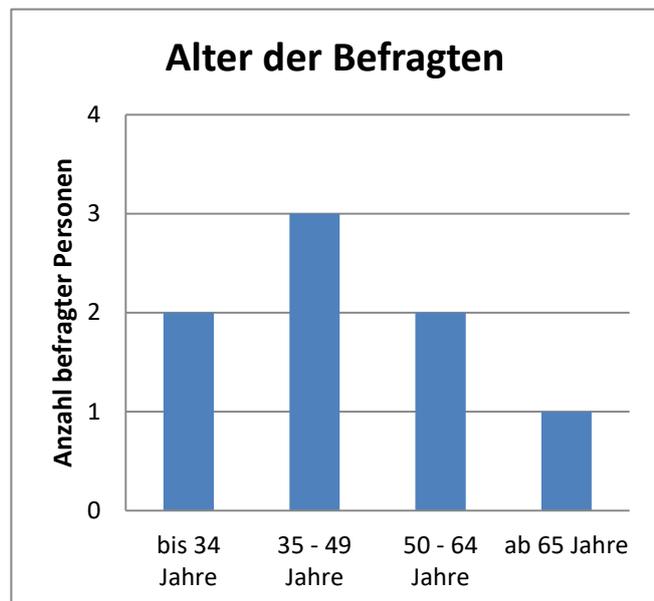


Abbildung 12: Alter der Befragten
Quelle: eigene Darstellung

5.2.2 Entwicklung der Symptome und Compliance bezüglich der SIBO-Diet

Der durchschnittliche Body Mass Index der Befragten betrug zum Zeitpunkt der ersten Befragung 21,7 kg/m², jedoch mit einer weiten Spannweite der einzelnen Messwerte von 16,0 bis 31,2. Zwar ist der BMI nur eingeschränkt geeignet, um den Ernährungszustand eines Patienten zu bewerten, er kann jedoch einen Anhaltspunkt bieten. Es kann daher angenommen werden, dass zwei Patientinnen, 25% der Stichprobe, mit einem BMI über 25 vor Beginn der SIBO-Diet übergewichtig oder adipös waren. Eine Person war mit einem BMI im Bereich zwischen 25 und 20 als normalgewichtig anzusehen. Drei Personen befanden sich mit einem BMI zwischen 20 und 18,5 ebenfalls im Bereich des Normalgewichts, jedoch ist hier bereits ein Risiko für das Entstehen einer Proteinmangelernährung zu vermuten. Zwei Patientinnen und damit ebenfalls 25% der Stichprobe wiesen einen BMI unter 18,5 auf, der eine leichte bzw. mittelschwere Proteinmangelernährung anzeigt (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 458) (Abb. 13).

Drei der Befragten gaben zudem an, in den letzten drei Monaten vor der Befragung unbeabsichtigt Gewicht verloren zu haben. Dabei handelte es sich gleichzeitig um die drei Patientinnen mit dem niedrigsten BMI.

Die Differenzen zwischen dem von den Befragten angegebenen aktuellen Körpergewicht zu beiden Befragungszeitpunkten zeigen, dass eine der Befragten im Verlauf der Diätphase Gewicht zunahm, während fünf Patientinnen – über die Hälfte der Befragten – hingegen bis zu 5,5 kg Gewicht abnahmen. Bei drei Befragten überschritt dieser Gewichtsverlust fünf Prozent des Ausgangsgewichts innerhalb circa eines Monats und entspricht damit einem signifikanten Gewichtsverlust (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 455).

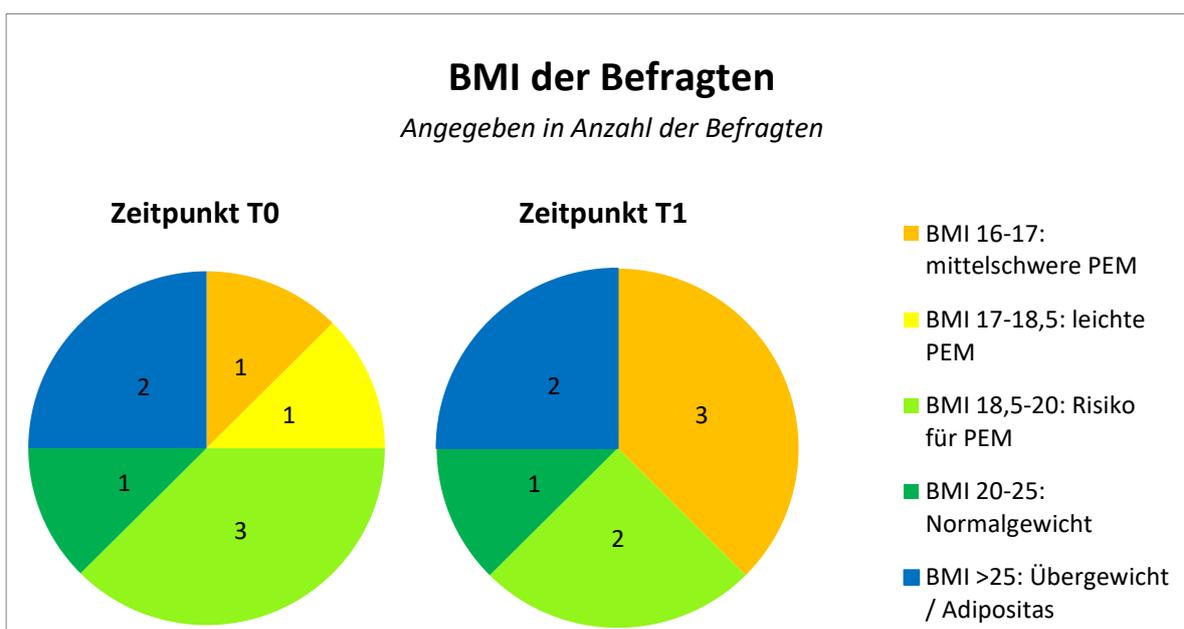


Abbildung 13: BMI der Befragten
Quelle: eigene Darstellung

Im Verlauf der Diätphase bis zur zweiten Befragung verringerte sich der BMI in erster Linie bei Patientinnen, die bereits zum Zeitpunkt T0 einen niedrigen Wert aufwiesen. Dadurch befanden sich nun drei der acht Befragten mit einem BMI unter 17 im Bereich der mittelschweren Proteinmangelernährung (Abb. 13). Der durchschnittliche BMI der Stichprobe sank leicht auf 21,0.

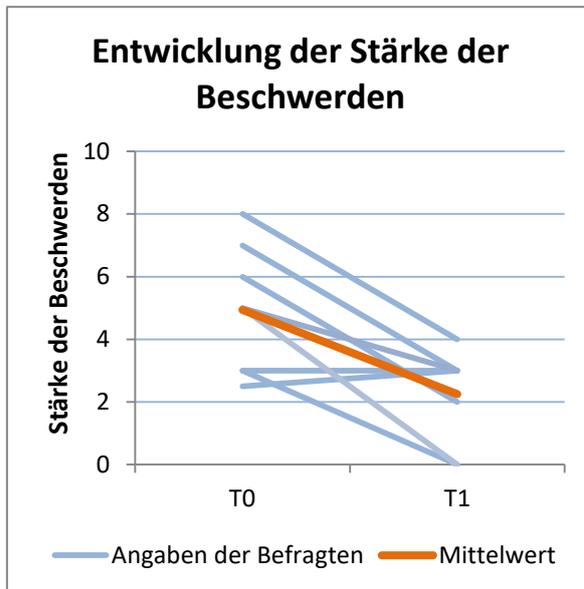


Abbildung 14: Entwicklung der Stärke der Beschwerden
Quelle: eigene Darstellung

Die Gesamtstärke der Beschwerden wurden von den Befragten auf der Skala von 0 (keine Beschwerden) bis 10 (schlimmste vorstellbare Beschwerden) vor Beginn der SIBO-Diet mit 2,5 bis 8 Punkten bewertet, wobei der Mittelwert bei 4,9 lag. Zum Zeitpunkt T1 nach der Diätphase lag der Mittelwert der Bewertungen der Beschwerdenstärke bei 2,3, wobei die einzelnen Werte von 0 bis 4 Punkten reichten. Damit ergab sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Angaben der Patientinnen zu den beiden Befragungszeitpunkten (siehe Anhang E, S. XXVII) und ein durchschnittlicher Rückgang der Stärke der Beschwerden um 2,69 Punkte auf der Skala (Abb. 14).

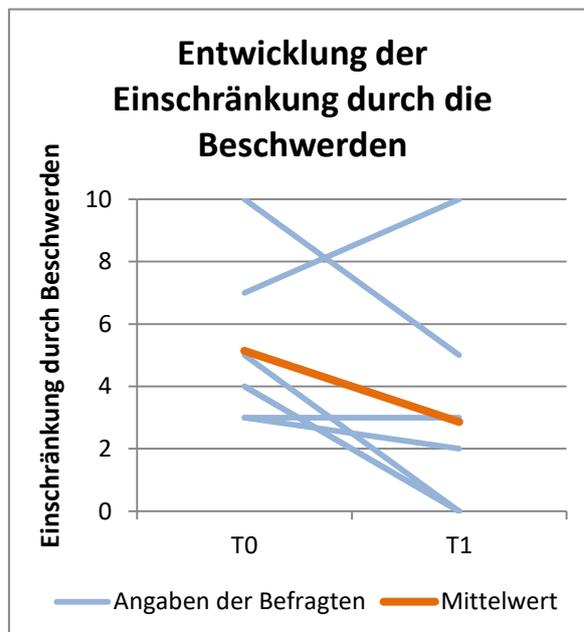


Abbildung 15: Entwicklung der Einschränkung durch die Beschwerden
Quelle: eigene Darstellung

Ähnlich verhielt es sich bei der Einschätzung des Gefühls der Einschränkung im Alltag durch die Beschwerden. Hier gaben die Befragten zum Zeitpunkt T0 durchschnittlich 5,14 Punkte auf der Skala an, wobei die einzelnen Werte zwischen 3 und 10 lagen. Zum Zeitpunkt T1 lag der Mittelwert bei 2,86 mit einer Range von 0 bis 10. Durchschnittlich ging die Einschränkung durch die Beschwerden um 2,29 Punkte zurück (Abb. 15), der Unterschied von T0 zu T1 war hier jedoch nicht statistisch signifikant (siehe Anhang E, S. XXVII).

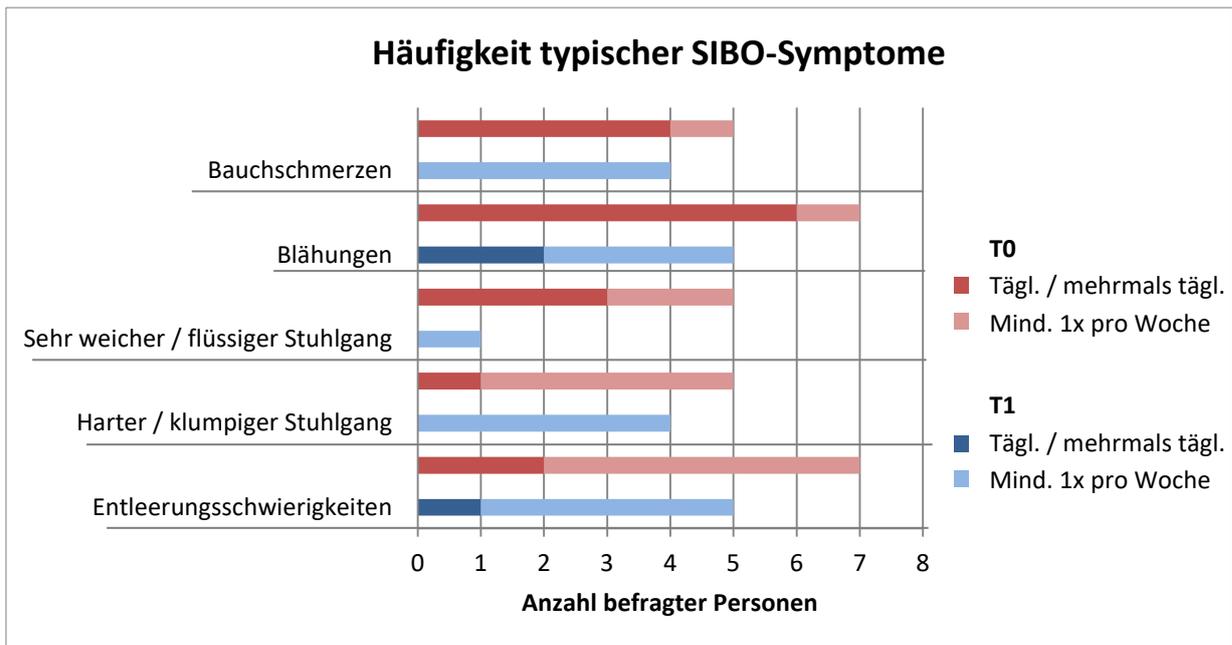


Abbildung 16: Häufigkeit typischer SIBO-Symptome
Quelle: eigene Darstellung

Auch bei der Häufigkeit einzelner abgefragter SIBO-Symptome zeigte sich eine Veränderung vom ersten zum zweiten Befragungszeitpunkt.

Zum Zeitpunkt T0 waren das am häufigsten wahrgenommene Symptom Blähungen, unter denen sechs der acht Patientinnen mindestens einmal täglich, eine weitere Patientin mindestens einmal in der Woche litt. Bauchschmerzen wurden von der Hälfte der acht Befragten als mindestens täglich und von einer weiteren Person als mindestens einmal wöchentlich auftretendes Symptom angegeben. Sehr weiche bis flüssige Stuhlgänge traten bei drei Patientinnen täglich oder mehrmals täglich und bei zwei Patientinnen mindestens einmal pro Woche auf (Abb. 16).

Der Vergleich mit den zum Zeitpunkt T1 erhobenen Daten zeigt einen Rückgang bei allen drei Symptomen. Nach der Diätphase gaben nur noch zwei Befragte an, mindestens einmal täglich und drei mindestens einmal wöchentlich unter Blähungen zu leiden. Sehr weiche oder flüssige Stuhlgänge wurden nur noch von einer Patientin als mindestens wöchentlich auftretend angegeben, Bauchschmerzen kamen bei vier Personen noch mindestens einmal pro Woche vor (Abb. 16).

Auch der Vergleich der Mittelwerte der Auftrittshäufigkeit weist darauf hin, dass alle drei Symptome vom Zeitpunkt T0 zum Zeitpunkt T1 rückläufig waren. Dabei waren die Unterschiede zwischen den zu beiden Zeitpunkten erhobenen Daten bezüglich dieser Symptome statistisch signifikant (siehe Anhang E, S. XXVII)

Die subjektive Einschätzung der Befragten bezüglich der Entwicklung der Symptome im Laufe der Diätphase stimmte mit diesen Ergebnissen tendenziell überein. Alle sieben Be-

fragten, die die Fragen dieses Themenblocks beantwortet hatten, gaben an, bezüglich der Auftrittshäufigkeit wie auch der Stärke der auftretenden Blähungen eine leichte oder deutliche Verbesserung wahrzunehmen. Genauso wurde auch die Entwicklung der Häufigkeit von Bauchschmerzen bewertet. Sechs der sieben Patientinnen gaben zudem auch bezüglich der Stärke ihrer Bauchschmerzen Verbesserungen an. Ebenso wurden sehr weiche und flüssige Stuhlgänge als weniger häufig wahrgenommen als vor der Durchführung der Diät. Keine der Befragten gab bezüglich dieser drei Symptome an, Verschlechterungen erlebt zu haben (Abb. 17).

Auch bei den Anzeichen von Obstipation waren Veränderungen der Auftrittshäufigkeit sichtbar. Vor Beginn der Diät erlebten fünf der acht Befragten mindestens einmal wöchentlich harte oder klumpige Stuhlgänge, nach der Diätphase gaben dies vier der Patientinnen an. Unter Entleerungsschwierigkeiten litten sieben von acht Patientinnen zum Zeitpunkt T0 und nur noch fünf Patientinnen nach der Ernährungstherapie (Abb. 16). Bezüglich dieser Symptome war die Veränderung jedoch nicht statistisch signifikant (siehe Anhang E, S. XXVII).

Eine Stuhlgangshäufigkeit von insgesamt weniger als dreimal pro Woche als weiteres Kriterium für Obstipation wurde zum Zeitpunkt T0 von einer Person angegeben, zum Zeitpunkt T1 von zwei Personen.

Bei der Abfrage der subjektiven Wahrnehmung der Symptomentwicklung gaben vier der sieben Personen, die diese Fragen beantworteten, an, bezüglich der Häufigkeit harter

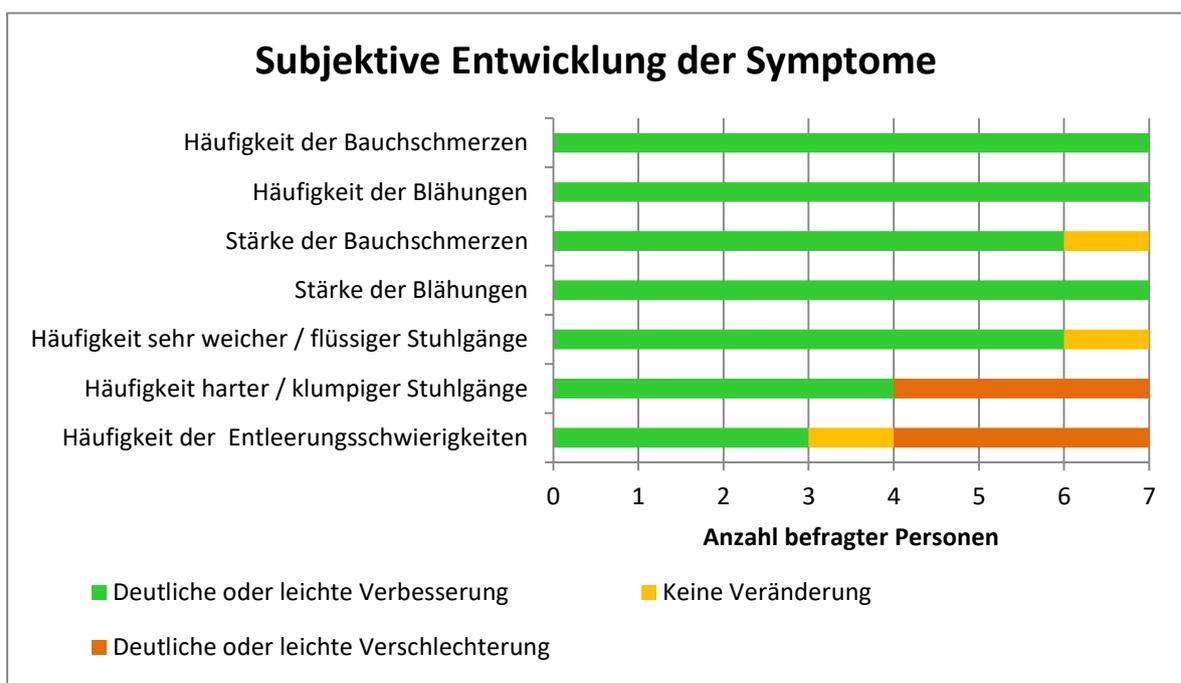


Abbildung 17: Subjektive Entwicklung der Symptome
 Quelle: eigene Darstellung

oder klumpiger Stuhlgänge eine leichte bis deutliche Verbesserung wahrzunehmen. Drei Patientinnen beobachteten einen Rückgang der Auftretshäufigkeit von Entleerungsschwierigkeiten. Bei beiden Fragen gaben jedoch auch drei der sieben Befragten an, eine leichte bis deutliche Verschlechterung erlebt zu haben (Abb. 17).

Als negative Veränderungen, die während der Diätphase wahrgenommen wurden, wurden darüber hinaus vermehrte Kreislaufprobleme, Herzrasen und allgemeines Unwohlsein, Schwäche, Müdigkeit und Konzentrationsschwierigkeiten, Muskelprobleme sowie Gewichtsverluste genannt.

Insgesamt wurde die Entwicklung des allgemeinen Befindens von fünf von sieben Befragten als Verbesserung wahrgenommen, eine Person empfand sie als Verschlechterung und eine Befragte bemerkte diesbezüglich keine Veränderung (Abb. 17).

Als Zeitspanne, über die die SIBO-Diet bis zum Ausfüllen des zweiten Fragebogens durchgeführt wurde, nannten die befragten Patientinnen zwischen 3 und 8 Wochen, wobei der Mittelwert bei 4,9 Wochen lag.

Ihren persönlichen Erfolg bei der Umsetzung der Vorgaben des Diätkonzepts auf der Skala von 0 („es ist mir überhaupt nicht gelungen“) bis 10 („es ist mir sehr gut gelungen“) gaben die Befragten im Durchschnitt mit 7 Punkten an. Die Streuung war dabei mit Werten von 2 bis 10 recht breit.

Sowohl in Bezug auf die erste Woche der Diätphase als auch auf die letzte Woche vor dem Ausfüllen des zweiten Fragebogens gaben mehr als die Hälfte der Befragten an, die SIBO-Diet bei allen Haupt- und Zwischenmahlzeiten umzusetzen. Die restlichen Patientinnen machten entweder keine Angaben oder gaben vereinzelt an, die Diätvorgaben bei mehr als fünfzig Prozent ihrer Haupt- bzw. Zwischenmahlzeiten eingehalten zu haben. Es ließen sich dabei keine Unterschiede zwischen dem Erfolg der Umsetzung zu Beginn oder zum Ende der Diätphase hin erkennen. Auch zwischen Haupt- bzw. Zwischenmahlzeiten war diesbezüglich kein Unterschied zu beobachten.

Die Auswertung des Food Frequency Questionnaires, bei der die von den Befragten angegebenen verzehrten Mengen in der SIBO-Diet zu meidender Lebensmittel in Punkte umgerechnet wurden (vgl. Kapitel 4.4.3), zeigte einen deutlichen Unterschied zwischen der Lebensmittelauswahl vor Beginn der Diät und während der Diätphase. Die Angaben der Patientinnen zum Zeitpunkt T0 ergaben durchschnittlich 36 Punkte mit einer Spannweite der Werte von 28 bis 46 Punkten. Zum Zeitpunkt T1 reichten die ermittelten Punktzahlen dagegen von 0 bis 29 Punkten, sodass die Befragten ihren Verzehr während die Diätphase geeigneter Lebensmittel durchschnittlich um 27,6 Punkte verringerten.

Zwei der acht Patientinnen gaben an, keine der nicht erlaubten Lebensmittel verzehrt zu haben (Abb. 18). Allerdings wurde der FFQ von der Hälfte der Befragten unvollständig ausgefüllt, sodass keine klare Aussage darüber getroffen werden kann, in welchem Maß die SIBO-Diet eingehalten wurde.

Daher wurden in der weiteren Auswertung nur die vier Befragten berücksichtigt, die Angaben zu allen nicht erlaubten Lebensmitteln machten. Zu dieser Gruppe gehörten die beiden Patientinnen mit 0 Punkten, eine Patientin mit weniger als 9 Punkten, was einem Verzehr von beispielsweise bis zu vier verschiedenen nicht erlaubten Lebensmitteln ein- bis dreimal pro Woche oder zwei nicht erlaubten Lebensmitteln ein- bis zweimal pro Tag entspricht (vgl. Kapitel 4.4.3), und eine Patientin im Bereich zwischen 17 und 24 Punkten (Abb. 18). Durchschnittlich erhielten die vier Patientinnen 5,5 Punkte.

Mit Blick auf die einzelnen Lebensmittelgruppen zeigte sich, dass diese vier Befragten die Vorgaben bezüglich der Milch und Milchprodukte durchgängig einhielten, während die häufigsten Diätfehler bei der Gruppe der Getreideprodukte gemacht wurden. Weitere häufigere Fehlerquellen waren die Lebensmittelgruppen Süßigkeiten und Gemüse. Dies entsprach den Angaben, die die Befragten zum ersten Befragungszeitpunkt vor Beginn der SIBO-Diet gemacht hatten. Auch hier stammten die größten Mengen verzehrter, während der Diätphase nicht geeigneter Lebensmittel aus den Lebensmittelgruppen Getreideprodukte und Süßigkeiten.

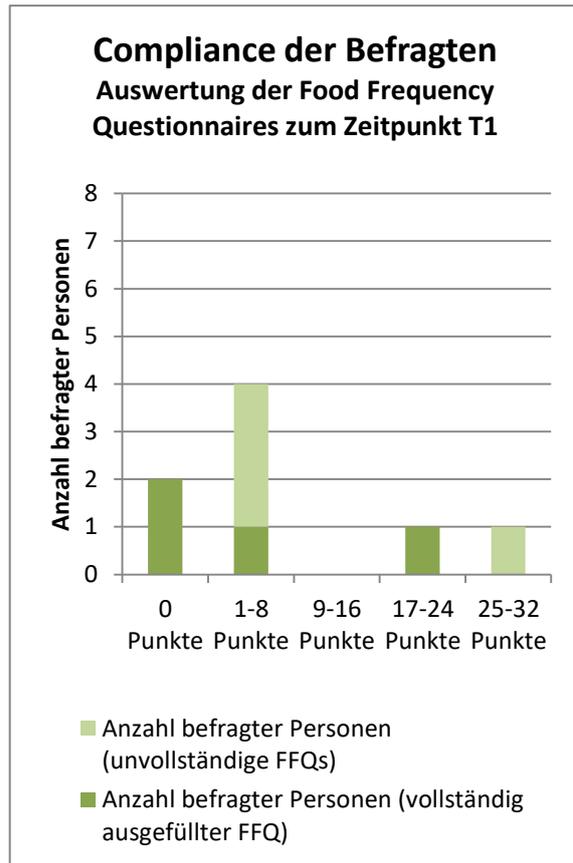


Abbildung 18: Compliance der Befragten
Quelle: eigene Darstellung



Abbildung 19: Zusammenhang zwischen Entwicklung der Beschwerden und Einhaltung der SIBO-Diet
Quelle: eigene Darstellung

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen der Compliance in Bezug auf die SIBO-Diet und der Entwicklung der Beschwerden, unter denen die Befragten litten, zu untersuchen, wurde die Differenz der Punktzahlen, mit der die Befragten die Stärke ihrer Beschwerden insgesamt zum Zeitpunkt T0 und T1 angaben, ermittelt. Diese Punktedifferenz als Kennzahl für die Abnahme der Beschwerden wurde im Zusammenhang mit der Punktzahl, die die Patienten in der Auswertung des FFQ erhielten, betrachtet (Abb. 19). Auch hierbei wurden nur die Daten der vier Befragten berücksichtigt, die den FFQ vollständig ausfüllten. Anhand dieser Daten ließ sich jedoch keine Tendenz, dass eine konsequentere Einhaltung der Diät eine deutlichere Abnahme der Beschwerden führt, oder Hinweise auf andere Zusammenhänge zwischen den Variablen erkennen.

5.2.3 Praktische Umsetzbarkeit und Schwierigkeiten der SIBO-Diet

Die Fragen, mit denen Daten zu Aufwand und Umsetzbarkeit der SIBO-Diet zum Zeitpunkt T1 nach der Diätphase erhoben wurden, wurden von sieben Patientinnen beantwortet.

Die Auswertung ergab, dass diese die Umsetzung der SIBO-Diet im Alltag in vielen Situationen als aufwendiger als ihre gewohnte Ernährungsweise empfanden (Abb. 20).

Der Einkauf geeigneter Lebensmittel wurde von fünf der sieben Befragten als etwas oder deutlich aufwendiger wahrgenommen (Abb. 20). Zusätzlich stimmten der Aussage, dass alle notwendigen Lebensmittel im Supermarkt eingekauft werden konnten, nur drei Patientinnen voll zu, zwei weitere stimmten eher zu. Fünf Personen waren außerdem ganz oder eher der Meinung, während der Diätphase höhere Ausgaben für Lebensmittel getätigt zu haben als gewöhnlich (Abb. 21).

Auch die Zubereitung von Mahlzeiten im Rahmen der SIBO-Diet wurde von mehr als der Hälfte der Befragten als aufwendiger bewertet (Abb. 20). Trotzdem stimmten sechs der sieben Befragten ganz oder eher zu, über ausreichend Rezepte zur Umsetzung der Diät verfügt zu haben (Abb. 21)

Der Aufwand der Planung von Mahlzeiten unterwegs wurde von drei Befragten als aufwendiger eingeschätzt und kam bei weiteren drei Befragten während der Diätphase nicht vor. Ebenso verhielt es sich mit dem Essen außer Haus, wie zum Beispiel in Restaurants oder Cafés, und dem Essen mit Gästen, wie Freunden oder Familienmitgliedern. Essen zu Besuch bei Freunden oder Familie wurde von vier der sieben Befragten als aufwendiger als gewöhnlich eingestuft und kam in zwei Fällen nicht vor. Die Verpflegung am Arbeitsplatz kam bei vier von sieben Patientinnen nicht vor, von den übrigen drei Personen empfanden sie zwei als aufwendiger als gewöhnlich (Abb. 20).

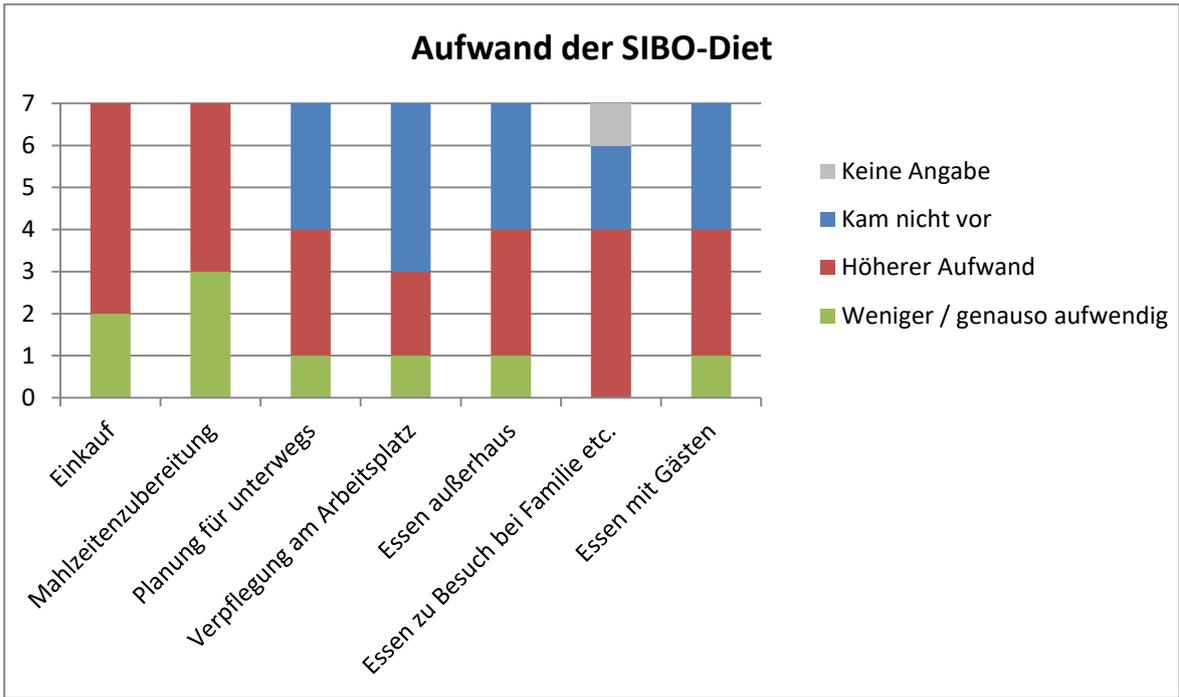


Abbildung 20: Aufwand der SIBO-Diet
Quelle: eigene Darstellung

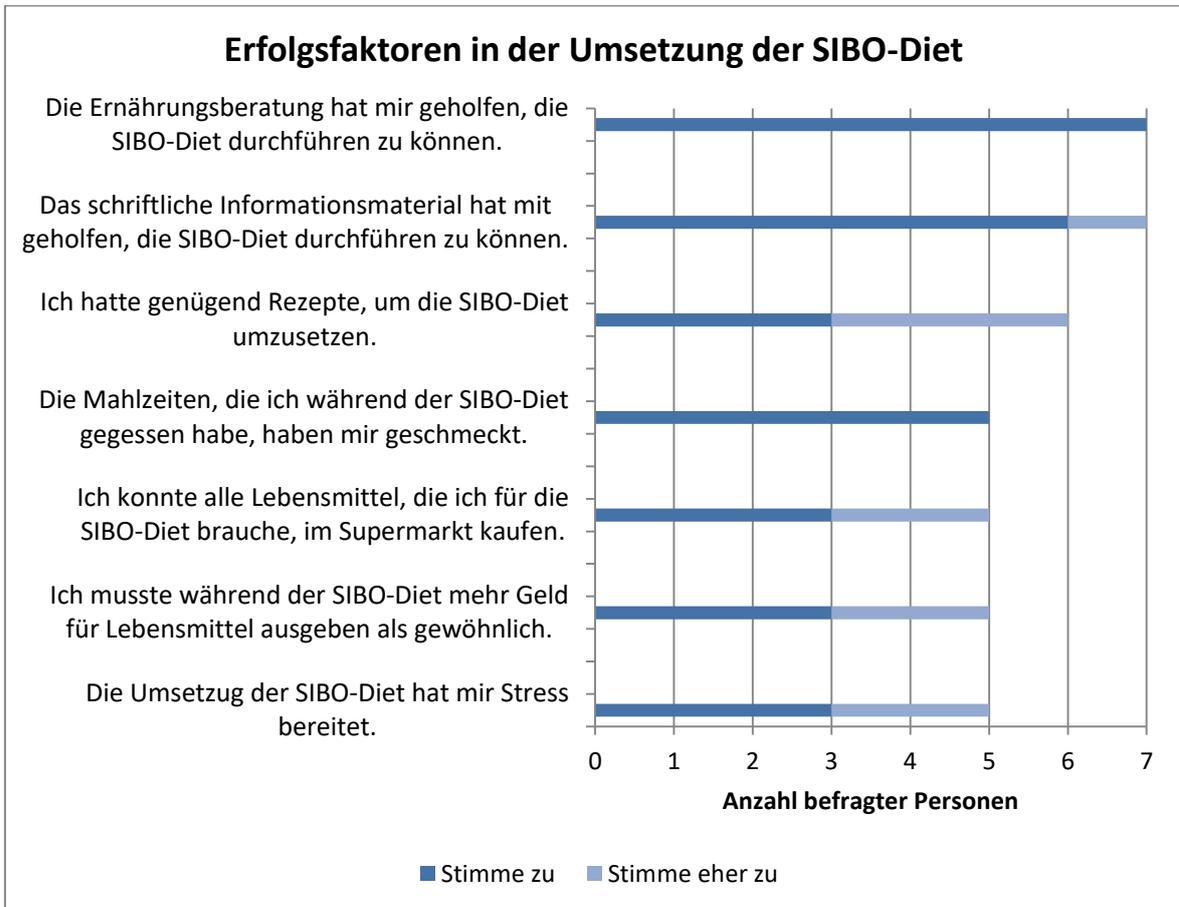


Abbildung 21: Erfolgsfaktoren in der Umsetzung der SIBO-Diet
Quelle: eigene Darstellung

Der Aussage, dass die Umsetzung der SIBO-Diet Stress bereitet hätte, stimmten außerdem fünf Patientinnen ganz oder eher zu (Abb. 21). Das Maß der Einschränkung durch die SIBO-Diet im Alltag, dass anhand der Skala von 0 („keine Einschränkung“) bis 10 („sehr starke Einschränkung“) eingeschätzt werden sollte, wurde mit durchschnittlich 5,71 Punkten angegeben, wobei die einzelnen Angaben der Befragten jedoch von 0 bis 10 Punkten reichten und somit sehr unterschiedliche Wahrnehmungen der Einschränkung ausdrückten.

Dennoch gaben alle sieben Befragten an, dass die Ernährungsberatung hilfreich zur Durchführung der SIBO-Diet gewesen sei. Alle Befragten stimmten außerdem ganz oder teilweise mit der Aussage überein, dass die schriftlichen Informationsmaterialien, die sie im Rahmen der Ernährungsberatung erhalten hatten, ebenfalls hilfreich waren, um die Diät umsetzen zu können (Abb. 21).

In schriftlichen Kommentaren und Ergänzungen gaben die Befragten an, dass gute Organisation und Planung von Speisen und Getränken sowie das Bereithalten von Vorräten als wichtig wahrgenommen wurde, um die Diät und besonders die Ballaststoffhöchstmengen einhalten zu können. Der Erfolg der Diät in Form einer Verbesserung des Befindens wurde teilweise als schnell nach Beginn der Diät, teilweise als nur langsam eintretend beschrieben. Insgesamt wurde jedoch die Empfehlung ausgesprochen, die Diät konsequent und ausdauernd durchzuführen.

6. Diskussion

6.1 Diskussion der Ergebnisse der Befragung

6.1.1 Diskussion der Stichprobe

Mit einem Umfang von nur acht Personen ist die Stichprobe sehr klein, sodass alle im Pretest erhobenen Daten nur unter Vorbehalt interpretiert werden können. Teilweise können zwar Tendenzen aufgezeigt, jedoch keine Sachverhalte und Zusammenhänge abgeleitet werden. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass eine Stichprobe dieser Größe die Eigenschaften der Grundgesamtheit der betroffenen Patienten akkurat widerspiegelt, zum anderen darauf, dass die Möglichkeiten der statistischen Auswertung der Daten eingeschränkt sind, da keine Normalverteilung angenommen werden kann (Kuckartz, et al., 2013, S. 140).

Die Stichprobe umfasst eine recht weite Altersspanne und repräsentiert, soweit es aufgrund der Stichprobengröße möglich ist, die unterschiedlichen Altersgruppen Erwachsener relativ gleichmäßig.

Die Repräsentativität der Stichprobe ist jedoch dadurch eingeschränkt, dass sie in Bezug auf das Geschlecht homogen ist, da sie ausschließlich aus Frauen besteht. Studien weisen darauf hin, dass Frauen bei Beschwerden eher bereit sind, einen Arzt aufzusuchen als Männer (Wang, et al., 2013) und zudem Ernährungsempfehlungen zum Schutz oder zur Verbesserung der eigenen Gesundheit eher befolgen (Wardle, et al., 2004). Daraus könnte folgen, dass von SIBO betroffenen Frauen eher eine Diagnose gestellt werden kann als betroffenen Männern und zusätzlich die Bereitschaft zur Umsetzung der SIBO-Diet höher ist, was einen Grund für die in dieser Hinsicht einseitige Stichprobe sein könnte. Zudem gibt es Hinweise auf eine höhere Prävalenz der Dünndarmfehlbesiedlung bei Frauen als bei Männern (vgl. Kapitel 2.2), was ebenfalls eine Erklärung liefern könnte.

Zusätzlich ist die Repräsentativität der Stichprobe dadurch eingeschränkt, dass unter den Patienten, bei denen die Dünndarmfehlbesiedlung durch den H₂-Glucose-Atemtest nachgewiesen wurde, bereits diejenigen von der Befragung ausgeschlossen wurden, die aufgrund ihres Gesundheits- oder geistigen Zustands nicht in der Lage zu sein schienen, die SIBO-Diet durchzuführen. Da in der Auswertung nur die Daten von Patienten berücksichtigt wurden, von denen beide Fragebögen ausgefüllt vorlagen, wurden außerdem die Personen ausgeschlossen, die zwar eine Ernährungsberatung erhalten hatten, nach der Diät-Phase jedoch keinen zweiten Fragebogen abgaben. Auch, wenn es hierfür viele unterschiedliche Gründe geben kann, kann als wahrscheinlich angenommen werden, dass Personen, die die Ernährungstherapie abbrachen oder nicht den Vorgaben entsprechend durchführten, damit aus der Auswertung ausgeschlossen wurden.

Dadurch könnte die Stichprobe besonders in Bezug auf die Compliance Ergebnisse aufweisen, die nicht der Gesamtheit aller Patienten, die die Ernährungsberatung erhielten und die Diät begonnen hatten, entsprechen. Die Ergebnisse der Befragung könnten daher insofern verfälscht sein, als dass primär Patienten berücksichtigt wurden, die mit der Diät gut zurechtkamen, was auch bei der Interpretation der Daten über den Aufwand der Diät berücksichtigt werden sollte.

Ebenso wäre es möglich, dass Patienten, die keine Verbesserungen ihres Befindens durch die Diät feststellten, die Ernährungstherapie vorzeitig abbrachen oder nicht an der zweiten Befragung teilnahmen, da sie kein weiteres Interesse daran hatten. Dies könnte ebenfalls eine Verfälschung der Ergebnisse in Bezug auf die Entwicklung der Symptome im Verlauf der Diätphase zur Folge haben.

Insgesamt eignet sich die Stichprobe somit nicht, um allgemeingültige Aussagen aus den erhobenen Daten abzuleiten. Um dies zu erreichen, müsste eine deutlich größere Stich-

probe rekrutiert werden und die Daten aller Personen auch nach der Diätphase erhoben und ausgewertet werden. Dennoch lassen die Ergebnisse des Pretests erste Schlussfolgerungen über Tendenzen bezüglich der Forschungsfragen, die mithilfe der Fragebögen beantwortet werden sollten, zu.

Die Ergebnisse der Befragung deuten darauf hin, dass unter den von SIBO betroffenen Patienten häufig Nahrungsmittelunverträglichkeiten vorzukommen scheinen, da bei 50% der Stichprobe bereits eine entsprechende Diagnose vorliegt. Aufgrund der geringen Stichprobengröße kann jedoch keine Aussage über mögliche Zusammenhänge zwischen Nahrungsmittelunverträglichkeiten und dem Vorliegen bzw. der Ausprägung der Dünndarmfehlbesiedlung getroffen werden. Ebenso können keine Korrelationen zwischen der Ausprägung von SIBO und vorliegenden gastrointestinalen oder anderen chronischen Erkrankungen, operativen Eingriffen oder der Einnahme von Medikamenten abgeleitet werden. Es ist ebenfalls nicht möglich, Aussagen über mögliche Einflüsse der genannten Faktoren auf die Wirksamkeit der SIBO-Diet zu treffen.

Um diese Fragestellungen weiter zu untersuchen, wäre die Befragung einer größeren Stichprobe sowie einer größeren nicht von SIBO betroffenen Kontrollgruppe, in der ebenfalls das Vorkommen dieser Faktoren und deren Auswirkungen auf das Befinden betrachtet werden, notwendig.

6.1.2 Diskussion der Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der SIBO-Diet

Aus der Literatur sind Gewichtsverluste als mögliche Folge von SIBO bekannt (vgl. Kapitel 2.2). So berichten auch 38% der Befragten des Pretests, innerhalb des vergangenen Vierteljahres ungewollte Gewichtsverluste erlebt zu haben. Da ein Ziel der SIBO-Therapie die Beseitigung negativer Auswirkungen der Erkrankung sein sollte (vgl. Kapitel 2.2.2), sollte eine wirkungsvolle Therapie der Dünndarmfehlbesiedlung auch eventuelle Gewichtsverluste aufhalten. Während der Diätphase war der Anteil der Patientinnen, die Gewicht verloren, mit 63% der Stichprobe jedoch größer als zuvor. Hiervon waren insbesondere Befragte betroffen, die bereits zum ersten Befragungszeitpunkt einen vergleichsweise niedrigen BMI aufwiesen und sich im Bereich der Proteinmangelernährung oder dem Risiko einer entstehenden Mangelernährung befanden, während das Gewicht normal- oder übergewichtiger Befragter eher stabil blieb.

Ein möglicher Grund für diese Entwicklung wäre, dass die SIBO-Diet nicht wirksam gegen die Dünndarmfehlbesiedlung ist, sodass sich die Gewichtsverluste infolge der Erkrankung fortsetzen. Da während der Diätphase jedoch mehr Patientinnen Gewicht verloren und die

Verluste bezogen auf ihr ursprüngliches Körpergewicht größer waren als vor Beginn der SIBO-Diet, scheint es wahrscheinlicher, dass dies auf die Diät zurückzuführen ist.

Es wäre möglich, dass die Nährstoff- und Energiebedarfe der Befragten während der Diätphase teilweise nicht gedeckt werden konnten, da das Zusammenwirken der Eliminierung vieler häufig verzehrter Lebensmittel aus dem Speiseplan und individueller Vorlieben und Abneigungen der Patientinnen gegenüber der erlaubten Lebensmittel zu einer einseitigen Ernährung oder verringerten Nahrungsaufnahme geführt haben könnte. Der verwendete FFQ ist jedoch nur zur Überprüfung der Eliminierung nicht geeigneter Lebensmittel geeignet und zeigt nicht die vollständige Lebensmittelauswahl, da nur eine kleinere Auswahl der in der Diätphase erlaubten Lebensmittel darin aufgenommen ist. Daher eignet er sich nicht, um die Ausgewogenheit des Speiseplans der Befragten zu untersuchen. Eine weiterführende Untersuchung wäre jedoch hilfreich um aufzuzeigen, ob bestimmte Nährstoffe während der Diätphase der SIBO-Diet unterrepräsentiert sind und anschließend eventuelle Optimierungsansätze des Diät-Konzepts, wie etwa die Möglichkeiten von Nährstoffsupplementationen, zu beleuchten.

Die beobachteten Entwicklungen der Angaben der Befragten bezüglich ihrer Beschwerden vom ersten zum zweiten Befragungszeitpunkt wiesen auf einen tatsächlichen Rückgang der typischen SIBO-Symptome, besonders Bauchschmerzen, Blähungen und Diarrhoen, und einer Verbesserung des allgemeinen Befindens hin. Auch die Einschätzungen der von den Patientinnen wahrgenommenen Veränderungen während der Diätphase spiegelten diese Tendenz wider.

Es muss jedoch beachtet werden, dass diese Ergebnisse aufgrund der kleinen und selektiven Stichprobe mit Vorsicht zu interpretieren sind. Die Ergebnisse stellten sich zwar teilweise als statistisch signifikant heraus, da bei einer Stichprobe dieser Größe jedoch keine Normalverteilung angenommen werden kann, ist der t-Test, der zur Überprüfung der Signifikanz herangezogen wurde, nicht zuverlässig aussagekräftig (Bühner & Ziegler, 2009, S. 242-248).

Zusätzlich kommen zahlreiche Faktoren in Betracht, die zu einer Verbesserung des Befindens beitragen könnten und in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt werden oder kontrolliert werden können. So könnte sich beispielsweise vermehrte Bewegung oder die generelle Umstellung hin zu einer bewussten Ernährung Einfluss haben, sodass die vom Patienten wahrgenommenen Veränderungen nicht zwingend auf die SIBO-Diet zurückzuführen sein müssen.

Trotz dieser Einschränkungen lassen die von der Mehrheit der Befragten berichteten positiven Veränderungen vermuten, dass die SIBO-Diet gegen Bauchschmerzen, Diarrhoen und Blähungen als Symptome der Dünndarmfehlbesiedlung wirksam ist. Zudem gab es in

dieser Hinsicht keine auffälligen Unterschiede zwischen den beiden Patientinnen, die zwischen den beiden Befragungszeitpunkten Antibiotika erhielten, und den übrigen Befragten. Dass die Ergebnisse der Befragung aufgrund einer Verfälschung durch den zusätzlichen Einsatz von Antibiotika eine zu starke Wirksamkeit der SIBO-Diet anzeigen, ist daher nicht wahrscheinlich. Um Annahmen über das Zusammenwirken von Antibiotika und Ernährungstherapie abzuleiten, ist die Stichprobengröße jedoch nicht ausreichend.

Verschlechterungen im Laufe der Diätphase wurden jedoch von einigen Patientinnen bezüglich der Kriterien für Obstipation wahrgenommen. Ein möglicher Grund hierfür ist die starke Reduktion der Ballaststoffaufnahme während der SIBO-Diet. Da Ballaststoffe Einfluss auf die Darmmotilität haben und den Transit beschleunigen sowie das Volumen des Darminhalts erhöhen, senkt ihr Verzehr das Risiko für Obstipation (Schauder, 2006, S. 93). Es ist somit anzunehmen, dass die bewusste Einschränkung ballaststoffreicher Lebensmittel das Risiko für ihr Auftreten erhöhen kann (Leitzmann, et al., 2009, S. 43).

Aus diesem Grund sollte untersucht werden, ob die Menge der erlaubten Ballaststoffe während der Diätphase in der SIBO-Diet erweitert werden kann, ohne die Wirksamkeit der Ernährungstherapie maßgeblich zu beeinträchtigen. Möglicherweise könnten dabei zukünftig lösliche und unlösliche Ballaststoffe differenziert und der Anteil unlöslicher Ballaststoffe, die kaum von Bakterien fermentiert werden (Biesalski, Bischoff, & Puchstein, 2010, S. 75), in der SIBO-Diet erhöht werden. Wie dies in der Diät umgesetzt werden kann, müsste jedoch in weiterführenden Untersuchungen erarbeitet werden.

Einzelne Patientinnen gaben zwar an, Rückgänge der angefragten Symptome beobachtet zu haben, drückten jedoch auch aus, ihre Beschwerden nach der Diätphase mindestens genauso stark oder einschränkend wahrzunehmen, wie zuvor. Diese Befragten bemerkten schriftlich, während der Diätphase unter anderen Beschwerden außer den abgefragten SIBO-Symptomen gelitten zu haben. Die dabei genannten Symptome wie Kreislaufprobleme, Müdigkeit, Schwäche, Konzentrationsschwierigkeiten sowie muskuläre Probleme sind häufiger als Nebenwirkungen in der Anfangsphase von Diäten mit stark reduziertem Kohlenhydratanteil zu beobachten (Yancy, et al., 2004). Durch die Eliminierung zahlreicher kohlenhydratreicher Lebensmittel und möglicherweise individuelle Abneigungen gegenüber der erlaubten Alternativen könnte es auch bei der SIBO-Diet zu einer Ernährung mit deutlich reduziertem Kohlenhydratanteil kommen, was diese Nebenwirkungen auslösen könnte.

Um das Risiko hierfür zu reduzieren, sollte ebenfalls untersucht werden, ob und in welchem Maß die tolerierten Mengen fermentierbarer Kohlenhydrate in der Diätphase erhöht und dadurch die Auswahl erlaubter Lebensmittel vergrößert werden kann, ohne dass die Wirksamkeit der Therapie eingeschränkt wird. Daneben sollte beleuchtet werden, ob im

Rahmen der Ernährungsberatung die Entwicklung individueller Strategien stärker thematisiert werden kann, um gewohnte kohlenhydratreiche Lebensmittel durch erlaubte Alternativen ersetzen zu können und eine ausgewogene Ernährung während der Diätphase zu erreichen.

Für die weiterführende Erforschung der optimalen Höchstmengen fermentierbarer Nahrungsbestandteile und eine weniger einschränkende Gestaltung der SIBO-Diet sprechen auch die Aussagen der Befragten über die Umsetzbarkeit der Diät.

Insgesamt wurde das Maß der Einschränkung im Alltag durch die SIBO-Diet als sehr unterschiedlich eingestuft. Die Bewertung könnte unter anderem davon abhängig sein, wie stark die individuelle Ernährungsgewohnheiten verändert werden mussten, um die SIBO-Diet einzuhalten, sowohl bezogen auf die Lebensmittelauswahl als auch auf die Mahlzeitenzubereitung. So ist beispielsweise für Patienten, die es gewohnt sind, Lebensmittel selbst einzukaufen und zuzubereiten, eine geringere Belastung durch die Diät zu erwarten, als für Patienten, die dies bisher nicht getan haben.

Dies zeigte sich auch in den Angaben der Befragten über den durch die SIBO-Diet entstehenden Aufwand in unterschiedlichen Bereichen der täglichen Ernährung.

So wurde die Verpflegung außerhalb des eigenen Zuhauses und in Gesellschaft mit Gästen während der Diätphase häufig als aufwendiger als gewöhnlich empfunden oder kam nicht vor, was daran liegen könnte, dass es den Befragten als zu schwierig erschien und sie es daher vollständig vermieden.

Darüber hinaus weisen die Ergebnisse der Befragung darauf hin, dass auch der Einkauf geeigneter Lebensmittel mit einem erhöhten Aufwand verbunden ist, sowohl finanziell als auch zeitlich, da einige benötigte Lebensmittel, wie beispielsweise geeignetes Brot, beim Einkauf nur schwer gefunden und daher nun teilweise selbst hergestellt wurden.

Dabei muss erneut mitberücksichtigt werden, dass die Stichprobe, wie bereits in Kapitel 6.1.1 angesprochen, vermutlich vorwiegend Patientinnen beinhaltet, die die SIBO-Diet überdurchschnittlich gut umsetzen konnten. Daher wurde der mit der Ernährungstherapie verbundene Aufwand von dieser Gruppe möglicherweise als geringer wahrgenommen, als es bei der Gesamtheit aller Patienten, für die die SIBO-Diet als Therapie in Frage käme, der Fall wäre.

Dies weist darauf hin, dass die SIBO-Diet eventuell nur für Patienten geeignet ist, die über die notwendige Zeit, finanziellen Mittel und Fähigkeiten der Mahlzeitenzubereitung verfügen, um die Diät umsetzen zu können. Zusätzlich scheint die Diät aufgrund des großen Umfangs der Empfehlungen und Konsequenz, mit der diese umgesetzt werden sollen, um die Dünndarmfehlbesiedlung wirksam zu beseitigen, weitere Ansprüche an den Patienten zu stellen. So scheint es notwendig, dass der Patient die kognitiven Fähigkeiten und die

Bereitschaft mitbringt, die Funktion der Ernährungstherapie in gewissem Maße zu verstehen, Mahlzeiten im Voraus zu planen und beispielsweise die Menge verzehrter Ballaststoffe über den Tag korrekt zu verfolgen, um sie erfolgreich umsetzen zu können.

Sie könnte somit nur für eine Teilgruppe innerhalb der Gesamtheit der von SIBO betroffenen Patienten geeignet sein, was ihre Einsatzfähigkeit als Therapie einschränken könnte. Bezüglich der finanziellen Belastung durch die SIBO-Diet ist jedoch zu bedenken, dass auch die antibiotische Therapie der Dünndarmfehlbesiedlung mit hohen Kosten verbunden sein kann (Grace, et al., 2013).

Die Ansprüche der SIBO-Diet an den Patienten könnten jedoch ebenfalls durch eine Weiterentwicklung der Ernährungstherapie mit einer höheren akzeptierten Menge fermentierbarer Nahrungsbestandteile zu senken sein.

Obwohl die Ernährungsberatung mit den bereitgestellten Unterlagen von den befragten Patientinnen als hilfreich eingeschätzt wurde, könnten auch hier Optimierungen angezeigt sein, um die Belastung der Patienten durch die Diät zu verringern. Beispielsweise könnten die Erarbeitung individueller Möglichkeiten, in der Diätphase eine ausgewogene Ernährung zu erreichen, die den Vorlieben und Fähigkeiten des Patienten entspricht, weiter in den Fokus gerückt werden. Ebenso könnte die Entwicklung von Strategien zur Mahlzeitenplanung und Empfehlungen für den Umgang mit dem Lebensmitteleinkauf stärker thematisiert werden. Dadurch könnte der Aufwand für die Patienten in diesen kritischen Bereichen verringert werden, die Ernährungsberatung würde jedoch ebenfalls mehr Zeit in Anspruch nehmen.

Da die Ergebnisse der Befragung zudem darauf hindeuten, dass die Patientinnen teilweise mehr Rezepte benötigt hätten, um die SIBO-Diet nach ihrem Empfinden erfolgreich umzusetzen, sollte das Angebot vergrößert werden oder den Patienten Hinweise gegeben werden, wie geeignete Rezepte beschafft werden können. Um dabei gleichzeitig auf eine Reduzierung des Aufwands der Diätumsetzung hinzuwirken, sollten insbesondere Rezepte für Mahlzeiten thematisiert werden, die dazu geeignet sind, zu Hause vorbereitet und beispielsweise an den Arbeitsplatz mitgenommen zu werden, um sich dort der Diät entsprechend verpflegen zu können.

Obwohl die SIBO-Diet vielfach als aufwendig wahrgenommen wurde, ist die Compliance, soweit die vorliegenden Daten Schlussfolgerungen zulassen, als gut zu bewerten. Ein Viertel der Befragten gab an, keine Diätfehler gemacht zu haben und insgesamt drei Viertel wiesen weniger als acht Punkte in der Auswertung des FFQ auf, was darauf hindeutet, dass die Diät trotz der damit verbundenen Einschränkungen mehrheitlich mit Konsequenz umgesetzt werden konnte. Diese Daten sind jedoch nur eingeschränkt interpretierbar, da

die Hälfte der Befragten den FFQ nicht vollständig ausgefüllte. Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass weitere Diätfehler vorkamen, über die keine Angaben gemacht wurden.

Die Ergebnisse der Auswertung des FFQ entsprachen oft nicht der eigenen Einschätzung der Patienten darüber, wie gut ihnen die Umsetzung der Diät gelungen ist. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese Einschätzung sehr subjektiv und von den individuellen Erwartungen der Patienten abhängig ist. Ob die Gründe für die Einschätzung des eigenen Erfolgs eventuell mit bestimmten Erfolgsfaktoren oder Schwierigkeiten in der Umsetzung in Verbindung stehen, könnte in einer weiterführenden Untersuchung mit einer größeren Stichprobe verfolgt werden.

Aussagen darüber, innerhalb welcher Lebensmittelgruppen häufig Abweichungen von den Vorgaben der Diät vorkamen, sind bisher ebenfalls aufgrund der kleinen Stichprobe nur ansatzweise möglich, da häufig schon einzelne Befragte für eine hohe durchschnittliche Punktzahl innerhalb einer Lebensmittelgruppe verantwortlich sind.

Auch über mögliche Unterschiede in der Compliance zwischen Beginn und Ende der Diätphase oder Haupt- und Zwischenmahlzeiten können an dieser Stelle keine Aussagen gemacht werden, da die entsprechenden Fragen hierzu keine Tendenzen ergaben.

Eine Korrelation zwischen der Compliance und dem beobachteten Rückgang der Symptome konnte nicht gezeigt werden, weshalb bislang nicht mit Sicherheit angenommen werden kann, dass die konsequente Umsetzung der SIBO-Diet tatsächlich Ursache für die mehrheitliche Verbesserung des Befindens der Patienten ist.

Um Zusammenhänge zeigen zu können, wäre auch hier die Befragung einer weit größeren Stichprobe notwendig. Wie im Kapitel 4.4.3 ausgeführt, könnte dann die Korrelation zwischen dem mit dem FFQ festgestellten Maß der Einhaltung der Diät und der Differenz zwischen den Angaben über die Stärke der Beschwerden zu den beiden Befragungszeitpunkten betrachtet wird. Weiterführend könnte analog der Zusammenhang der Entwicklung der Häufigkeit der einzelnen Symptome, wie Bauchschmerzen und Diarrhoen, mit der Compliance untersucht werden, um die Wirksamkeit der Diät detaillierter zu erforschen. Dabei könnten auch die verschiedenen Lebensmittelgruppen separat betrachtet werden, um zu untersuchen, ob einzelne Lebensmittelgruppen und infolge dessen einzelne Nahrungsmittelbestandteile stärkeren Einfluss auf die Entwicklung der Beschwerden haben als andere. Dies könnte dazu beitragen, dass näher bestimmt werden kann, auf welche Lebensmittel und welche Mengen fermentierbarer Nahrungsbestandteile während der SIBO-Diet verzichtet werden sollte, damit die Therapie wirksam ist. Darauf aufbauend könnte untersucht werden, ob größere Mengen zugelassen und die Lebensmittelauswahl während der Diätphase erweitert werden können.

6.2 Diskussion und Optimierung der Fragebogengestaltung

Die Ergebnisse der Plausibilitätsprüfung, ebenso wie die Ergebnisse der Auswertung der im Pretest erhobenen Daten, weisen darauf hin, dass die konstruierten Fragebögen dazu geeignet sind, die notwendigen Daten zum Erreichen der im Kapitel 2.4 formulierten Forschungsziele zu erheben. Anhand der Ergebnisse des Pretests konnten bereits Tendenzen darüber gezeigt werden, ob sich die Beschwerden und das Befinden der Patienten während der Diätphase verändern und in welchem Maß die SIBO-Diet eingehalten wurde. Zusammenhänge hierzwischen konnten bisher zwar aufgrund der Stichprobengröße nicht gezeigt werden, die theoretische Möglichkeit dazu ist jedoch gegeben. Des Weiteren konnten erste Annahmen über Faktoren, die den Erfolg der Umsetzung der Diät beeinflussen bzw. für Aufwand oder Schwierigkeiten sorgen, abgeleitet werden.

Um die Qualität des Instruments sicherstellen zu können, müsste jedoch, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, eine Prüfung der Reliabilität und Validität erfolgen, die nicht Teil dieser Arbeit ist.

Es fielen jedoch einige Aspekte auf, die optimiert werden sollten, um das Ausfüllen der Fragebögen durch die Patienten sowie die Datenauswertung zu vereinfachen und die Aussagekraft der erhobenen Daten zu verbessern.

Zum einen sind die Fragen zu überarbeiten, die in der Plausibilitätsprüfung bereits als scheinbar unklar für den Befragten auffielen. Dazu gehört die Frage 5 im T0-Fragebogen (siehe Anhang C, S. XV), in der klar gestellt werden muss, dass bereits diagnostizierte Erkrankungen gefragt sind, ebenso wie die häufig verwendete elfstufige Ratingskala. Die abgegrenzten Zahlenwerte, die auf der Skala angekreuzt werden können, waren im Pretest scheinbar nicht ausreichend für alle Patienten, um eine akkurate Bewertung abzugeben, sodass in einigen Fällen mehrere Werte oder Zwischenräume zwischen zwei Zahlen angekreuzt wurden. Um dies zu umgehen und dem Patienten größere Freiheit bei der Beantwortung der Fragen zu gewähren, wird diese durch eine durchgehende Skala ersetzt, auf der die Werte von 0 bis 10 im Abstand von jeweils einem Zentimeter abgetragen sind. So wird es möglich, angekreuzte Werte zwischen ganzen Zahlen durch Ausmessen der Distanzen zu bestimmen.

Wie in der Plausibilitätsprüfung festgestellt, scheint auch die Auswahl der Antwortmöglichkeiten über die Auftrittshäufigkeit der einzelnen Symptome (siehe Anhang C, S. XV) den Bedürfnissen der Befragten nicht zu genügen. Dabei scheint der Abstand zwischen den Antwortkategorien „mind. 1x pro Woche“ und „täglich“ zu groß zu sein. Daher wird die Kategorie „mind. 1x pro Woche“ in zwei Antwortmöglichkeiten, „1-3x pro Woche“ und „4-

6x pro Woche“, unterteilt, um dem Befragten die Möglichkeit zu geben, differenzierter zu antworten (siehe Anhang F, S. XXIX).

Auch bezüglich der Konstruktion des Food Frequency Questionnaires zeigte die Plausibilitätsprüfung Optimierungsbedarf. Neben der angesprochenen Dopplung des Lebensmittels Marmelade, das in zwei verschiedenen Lebensmittelgruppen aufgeführt ist und daher aus der Gruppe „Obst“ entfernt wird, ist auch hier die Gestaltung der Antwortkategorien zu überarbeiten. Die Kategorie „selten oder nie“ ist missverständlich, da die Angabe „selten“ von Befragten unterschiedlich interpretiert werden kann. Da Antwortkategorien von geschlossenen Fragen im Allgemeinen „disjunkt (...) und präzise“ (Diekmann, 2007, S. 480) sein sollten, wird diese Benennung entsprechend überarbeitet.

Zusätzlich gestaltete sich die Auswertung des FFQ anhand des in Kapitel 4.4.3 eingeführten Punktesystems als sehr umständlich. Die Auswertung basierte auf der Transformation der angegebenen Verzehrshäufigkeiten in Punkte. Da diese jedoch schwer zu interpretieren waren, erfolgte anschließend eine erneute Umrechnung in Beispiele möglicher Verzehrsmengen, die diesen Punktwerten entsprechen. Da dieses Verfahren recht kompliziert ist und die aus den Punktwerten abgeleiteten Verzehrsmengen nicht den tatsächlich angegebenen Mengen entsprechen müssen und so zu Fehlern in der Ergebnisinterpretation führen können, wäre es praktikabler, anstelle einer Punktzahl die Anzahl verzehrter Portionen pro Woche zu bestimmen.

Die bisher verwendeten Antwortkategorien machen dies jedoch nicht möglich. Wird beispielsweise die Antwortkategorie „4-6 Portionen pro Woche“ zu einem nicht erlaubten Lebensmittel gewählt, könnte zur Auswertung zwar der Mittelwert dieser Angabe herangezogen und fünf Portionen pro Woche als Verzehrmenge angenommen werden. Die Antwortkategorie „>2 Portionen pro Tag“ ist jedoch nur in einer Richtung beschränkt, so dass hier kein mittlerer Wert bestimmt werden kann. Auch die Kategorie „selten oder nie“ ist schwer in eine Anzahl verzehrter Portionen zu übertragen.

Daher werden die Antwortkategorien im optimierten FFQ so formuliert, dass aus jeder Kategorie eine mittlere mögliche Anzahl verzehrter Portionen pro Woche abgeleitet werden kann (Abb. 22). Das untere Ende der Skala bildet nun die Kategorie „nie“, die im Ge-

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Getreideprodukte								
Vollkornbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Schrot- / Körnerbrot	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>						

Abbildung 22: Optimierte Skala zur Angabe der Verzehrsmengen im Food Frequency Questionnaire
Quelle: eigene Darstellung

gensatz zur vorherigen Kategorie „selten oder nie“ eindeutig als null Portionen pro Woche zu interpretieren sind. Die darauffolgende Kategorie „unter 1 Portion pro Woche“ kann, da sich der FFQ auf den Verzehr innerhalb der letzten vier Wochen bezieht, als eine Menge von ein bis drei Portionen innerhalb dieser vier Wochen verstanden werden. Daher kann eine mittlere Menge von zwei Portionen

Tabelle 4: Transformation der Antworten im optimierten FFQ
Quelle: eigene Darstellung

Antwortkategorien im optimierten FFQ: Menge verzehrter Portionen	Auswertung: Portionen pro Woche
Mind. 4 pro Tag	35
2-3 pro Tag	17,5
1 pro Tag	7
4-6 pro Woche	5
1-3 pro Woche	2
Unter 1 pro Woche	0,5
Nie	0

in vier Wochen bzw. 0,5 Portionen pro Woche angenommen werden. Das obere Ende der Skala bildet nun die Kategorie „mind. 4 Portionen pro Tag“. Da angenommen werden kann, dass eine Menge von mehr als 6 Portionen pro Tag recht ungewöhnlich ist, könnte hier mit einer Menge von 5 Portionen pro Tag und dementsprechend 35 Portionen pro Woche gerechnet werden (Tab. 4).

Dieses Auswertungssystem erlaubt die Berechnung der ungefähren Menge der Portionen nicht erlaubter Lebensmittel innerhalb einer Woche und damit eine direktere Vergleichbarkeit der Angaben der Befragten miteinander und bessere Interpretierbarkeit der Ergebnisse.

Da häufig unvollständig ausgefüllte Fragebögen abgegeben wurden und dabei oft zum Ende hin Fragen übersprungen wurden, ist zu vermuten, dass die Patienten im Verlauf der Fragebögen teilweise Interesse und Geduld verlieren. Der Grund hierfür könnte in der Länge der Fragebögen liegen, weshalb es wünschenswert wäre, die Fragebögen kürzer zu gestalten, ohne dabei auf die Abfrage wichtiger Daten verzichten zu müssen.

Besonders häufig fehlten Angaben innerhalb des FFQ. Da dieser mit über drei Seiten den größten Anteil der Fragebögen einnimmt und am Ende der Befragung platziert ist, ist es wahrscheinlich, dass hier die Motivation der Befragten abnimmt. Um sein Ziel zu erreichen und präzise zu zeigen, welche Mengen nicht erlaubter Lebensmittel innerhalb der Diätphase verzehrt wurden, muss er jedoch alle nicht geeigneten Lebensmittel umfassen. Zusätzlich beinhaltet der FFQ außerdem erlaubte Alternativen zu den nicht geeigneten Lebensmitteln, die etwa ein Drittel der aufgeführten Lebensmittel ausmachen. Dadurch sollen das Ziel des FFQ und die Antworten, die bei korrekter Durchführung der Diät erwartet werden, für den Befragten weniger offensichtlich gezeigt werden, um Antworten zu erhalten, die in hohem Maß dem tatsächlichen Verzehr entsprechen. Den FFQ zu kürzen, indem auf Lebensmittel verzichtet wird, ist daher nicht möglich, ohne seine Funktion einzuschränken.

Zudem wurde in Kapitel 6.1.2 bereits festgestellt, dass eine weitreichendere Untersuchung der Lebensmittelauswahl vor und während der Diätphase von Interesse wäre, um zu ermitteln, inwiefern die Patienten ihre Ernährungsgewohnheiten für die SIBO-Diet verändern und ob eine ausgewogene Ernährung während der Diätphase erreicht wird, mit der die Nährstoffbedarfe der Patienten gedeckt werden können. Um dies mithilfe der Fragebögen untersuchen zu können, wäre jedoch eine Erweiterung des FFQ um ein breiteres Spektrum während der SIBO-Diet erlaubter Lebensmittel notwendig. Dies würde bedeuten, dass die Fragebögen deutlich länger würden, als es bereits der Fall ist, was die Motivation der Befragten, diese vollständig auszufüllen, vermutlich weiter beeinträchtigen würde. Zudem könnten präzisere und detailliertere Angaben erhalten werden, wenn zur Untersuchung der Ernährungsgewohnheiten beispielsweise Ernährungsprotokolle gewählt würden, auch wenn diese Methode einen größeren Aufwand beim Anfertigen ebenso wie beim Auswerten bedeutet (Lückerath & Müller, 2014, S. 68) Die erhaltenen Daten könnten genauere Informationen darüber liefern, ob der Nährstoffbedarf der Patienten durch die Nahrungsaufnahme gedeckt wird.

Daher sollte der FFQ weiterhin im bisherigen Umfang und mit seinem bisherigen Forschungsziel beibehalten werden.

Ebenfalls häufig unvollständig ausgefüllt wurde der Fragenblock zur Umsetzung der Diät bei den Haupt- und Zwischenmahlzeiten sowie zu Beginn und am Ende der Diätphase. Da diese Frage in der Mitte des T1-Fragebogens platziert ist, ist hier anzunehmen, dass die Abnahme der Motivation der Befragten im Laufe der Befragung einen geringeren Einfluss hat als beim FFQ. Daher wäre ein möglicher Grund für das häufige unvollständige Beantworten, dass die Patienten die Formulierung oder das Ziel der Fragen nicht verstehen. Dazu kommt, dass im Pretest kaum Informationen aus den hier erhobenen Daten generiert werden konnten, um mögliche Unterschiede zwischen dem Erfolg der Patienten zu Beginn und am Ende der Diätphase oder bei Haupt- und Zwischenmahlzeiten zu zeigen. Das könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die aufgeführten Antwortkategorien zu wenig differenziert sind, um feinere Unterschiede zu zeigen. Um das Ziel dieses Fragenblocks zu erreichen, müssten die Fragen daher vermutlich um Antwortkategorien erweitert werden. Allerdings ist anzunehmen, dass auch hier präzisere Informationen erhalten werden könnten, wenn ein anderes Befragungsinstrument wie zum Beispiel Ernährungsprotokolle gewählt würden, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Diätphase angefertigt werden.

Mit dem Ziel, die Fragebögen möglichst kurz zu gestalten, kann daher auf diesen Fragenblock in der optimierten Version der Fragebögen verzichtet werden, mit der Perspektive, die Fragestellung in weiterführenden Untersuchungen aufzugreifen.

Einen großen Teil der Befragung, besonders zum Zeitpunkt am Ende der Diätphase, macht die Abfrage der Beschwerden aus, da sowohl die Auftrittshäufigkeit der Symptome als auch die bezüglich der Häufigkeit und Stärke der einzelnen Symptome wahrgenommenen Veränderungen während der Diätphase separat abgefragt werden. Die beiden Fragenblöcke ersetzen sich gegenseitig jedoch nicht, sondern ergänzen sich. Sie verfolgen unterschiedliche Ziele und können unter anderem Differenzen zwischen subjektiver Wahrnehmung und tatsächlicher Veränderung während der Diätphase anzeigen. Zudem ist die reine Abfrage von Auftrittshäufigkeiten bezüglich der Anzeichen für Obstipation nur begrenzt aussagekräftig. Da Obstipation in der Regel durch eine niedrige Stuhlgangsfrequenz charakterisiert ist (Rosien, et al., 2011, S. 23), ist ein selteneres Auftreten von harten oder klumpigen Stuhlgängen und Entleerungsschwierigkeiten nach der Diätphase nicht zwingend als Rückgang von Obstipation zu interpretieren, sondern könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass aufgrund der Obstipation Stuhlgänge seltener vorkommen. Daher ist die subjektive Einschätzung der Patienten über Veränderungen bezüglich dieser Symptome zur Bewertung der Daten relevant. Beide Fragenblöcke sollten daher auch in der optimierten Version der Fragebögen beibehalten werden.

Infolge dieser Überlegungen wurde eine optimierte Version der beiden Fragebögen erstellt (siehe Anhang F, S. XXIX; Anhang G, S. XXXIV), die den zuvor formulierten Anforderungen entsprechen und die den Ergebnissen des Pretests zufolge ein geeignetes Instrument zur Evaluation der SIBO-Diet darstellen.

6.3 Implikation für weitere Forschung

Wie im vorherigen Kapitel bereits angesprochen, wäre als nächster Schritt die Reliabilität und Validität der Fragebögen zu untersuchen, um ihre Eignung als Evaluationsinstrument zu überprüfen, wie in Kapitel 3.2 beschrieben.

Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs konnten aus den Ergebnissen des Pretests bisher nur erste Tendenzen über die Wirksamkeit der SIBO-Diet und ihre Umsetzbarkeit abgeleitet werden. Da sich die Auswertung außerdem wegen der geringen Datenmenge hauptsächlich auf deskriptive Statistik beschränkte, konnten Korrelationen zwischen einzelnen Variablen, wie beispielsweise Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Symptome und der Compliance, bisher nicht untersucht werden. Deshalb konnten die Forschungsfragen, die mithilfe des Evaluationsinstruments erörtert werden sollen, anhand der durchgeführten Befragung noch nicht beantwortet werden. Hierzu ist die Befragung einer weitaus größeren Stichprobe mithilfe der optimierten Fragebögen notwendig.

Darüber hinaus sollte tiefergehend untersucht werden, welche Mengen fermentierbarer Bestandteile in der Nahrung akzeptabel sind, ohne die vermutliche Wirksamkeit der Therapie zu beeinträchtigen. Da sich Konzept der SIBO-Diet bisher nur auf aus der Literatur abgeleitete Annahmen stützt, können hierüber bislang keine sicheren Aussagen getroffen werden.

Der Pretest deutet jedoch darauf hin, dass sich die Patienten auf der einen Seite durch die relativ große Menge nicht erlaubter Lebensmittel stark in ihrem Alltag eingeschränkt fühlen und auf der anderen Seite die Gefahr einer einseitigen Ernährung bestehen könnte, mit der möglicherweise die Nährstoffbedarfe nicht gedeckt werden und Nebenwirkungen durch eine stark reduzierte Kohlenhydrat- oder Ballaststoffzufuhr ausgelöst werden könnten. Eine Erhöhung der akzeptierten Menge fermentierbarer Nahrungsbestandteile und damit eine erweiterte Bandbreite erlaubter Lebensmittel wären daher wünschenswert. Um das optimale Maß fermentierbarer Nahrungsbestandteile in der Diätphase zu bestimmen, könnte die Menge stufenweise erhöht und so mehrere modifizierte Versionen der SIBO-Diet entwickelt werden. Diese könnten in einer Vergleichsstudie zum Einsatz gebracht, mithilfe der optimierten Fragebögen evaluiert und bezüglich ihrer Wirksamkeit verglichen werden. Dieses Vorgehen würde jedoch eine große Zahl geeigneter Patienten voraussetzen, um verlässliche Ergebnisse zu erhalten, und einen recht hohen zeitlichen Aufwand mit sich bringen.

Außerdem zeigte der Pretest, dass eine Betrachtung der Lebensmittelauswahl und Mahlzeitengestaltung der Patienten vor und während der Diätphase, die über die Möglichkeiten der Fragebögen mit dem Food Frequency Questionnaire hinausgeht, von Interesse ist. Zu untersuchen ist dabei unter anderem, ob es den Patienten gelingt, sich bedarfsgerecht zu ernähren. Dazu wäre es hilfreich, die Patienten - ergänzend zur Befragung vor und nach der Diätphase - Ernährungsprotokolle vor und während der SIBO-Diet führen zu lassen. Eine präzise Abbildung der Ernährung der Patienten würden beispielsweise mehrtägige Protokolle, in denen die gewogenen oder geschätzten Mengen der verzehrten Lebensmittel und Getränke aufgelistet werden, liefern können (Lückerath & Müller, 2014), die vor Beginn der Diät, nach einer Eingewöhnungsphase von einigen Tagen und kurz vor dem Ende der Diätphase angefertigt werden. Dadurch könnte auch eine Entwicklung der Ernährungsgewohnheiten im Laufe der Diätphase, die mit den Fragebögen im Pretest nicht erfasst werden konnte, untersucht werden.

Diese Schritte der weiteren Forschung könnten somit zeigen, ob die SIBO-Diet tatsächlich in der Lage ist, die Symptome der Dünndarmfehlbesiedlung signifikant zu reduzieren und den Zustand der Fehlbeseidlung zu beseitigen sowie inwiefern die SIBO-Diet im Alltag

eines Patienten umsetzbar ist bzw. so verändert werden kann, dass sie dies ermöglicht wird.

7. Fazit

Mit dem Ziel, ein Instrument zur Evaluation der SIBO-Diet zu entwickeln, mithilfe dessen die Wirksamkeit sowie die Umsetzbarkeit der Ernährungstherapie beurteilt werden kann, wurden zwei Fragebögen entwickelt und in einem Pretest angewendet. Dessen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Fragebögen, nach einigen Optimierungen infolge einer Plausibilitätsprüfung und der Auswertung der erhobenen Daten, die an sie gestellten inhaltlichen Anforderungen erfüllen. Es sollte jedoch in weiterführenden Untersuchungen überprüft werden, ob das Instrument den Gütekriterien – Objektivität, Reliabilität und Validität – gerecht wird, um sicherzustellen, dass es zur Evaluation der Diät geeignet ist. Für eine umfassende Beurteilung der SIBO-Diet wäre zudem die Ergänzung der Patientenbefragung durch mehrtägige Ernährungsprotokolle hilfreich.

Darüber, ob die SIBO-Diet wirksam gegen die Dünndarmfehlbesiedlung ist und eine adäquate Alternative zur Behandlung mit Antibiotika darstellt, konnten mit den Ergebnissen des Pretests noch keine verlässlichen Aussagen getroffen werden, da die Stichprobe hierzu nicht ausreichend groß und repräsentativ war. Dennoch wurde die Tendenz beobachtet, dass es während der Durchführung der Diät zu einem deutlichen Rückgang der typischen SIBO-Symptome kam. Die Ergebnisse der Befragung lieferten jedoch auch Grund zur Annahme, dass die SIBO-Diet auch negative Effekte auf die Patienten haben und unter anderem zu Gewichtsverlusten und Obstipation führen könnte.

Darüber hinaus weist der Pretest darauf hin, dass eine konsequente Umsetzung der SIBO-Diet möglich ist, sie jedoch mit einigen Einschränkungen im Alltag verbunden ist, die für den Patienten belastend sein können.

Daher sollten weiterführende Untersuchungen darüber durchgeführt werden, wie die Ernährungstherapie weniger einschränkend gestaltet werden könnte, ohne dabei ihre Wirksamkeit zu verringern.

Um eine fundierte Evaluation der SIBO-Diet durchzuführen, ist somit die Überprüfung der Güte der optimierten Version der Fragebögen, der Einsatz der Fragebögen zu Befragung einer großen Stichprobe und die Beurteilung der Ernährungstherapie anhand der dabei gesammelten Daten notwendig.

Literaturverzeichnis

- Atteslander, P. (2006). *Methoden der empirischen Sozialforschung* (11. Ausg.). Berlin: Schmidt.
- Biesalski, H. K., Bischoff, S. C., & Puchstein, C. (2010). *Ernährungsmedizin* (4. Ausg.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Birt, D. F., Boylston, T., Hendrich, S., Jane, J.-L., Holli, J., Li, L., McClelland, J., Moore, S., Philips, G. J.; Rowling, M., Schalinske, K., Scott, M. P., Whitley, E. M. (6. November 2013). Resistant Starch: Promise for Improving Human Health. *Advances in Nutrition*, 4(6), S. 587-601.
- Bohm, M., Siwiec, R. M., & Wo, J. M. (Juni 2013). Diagnosis and Management of Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Nutrition in Clinical Practice*, 28(3), S. 289-299.
- Bühner, M., & Ziegler, M. (2009). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler* (1. Ausg.). Hallbergmoos: Pearson Deutschland GmbH.
- De Filippo, C., Cavalieri, D., Di Paola, M., Ramazzotti, M., Poullet, J. B., Massart, S., Collini, S., Pieraccini, G., Lionetti, P. (17. August 2010). Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(33), S. 14691-14696.
- Diekmann, A. (2007). *Empirische Sozialforschung* (18. Ausg.). Reinbek bei Hamburg: Rohwohlt Taschenbuch Verlag.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Ausg.). Berlin Heidelberg: Springer.
- Englyst, H. N., Kingsman, S. M., & Cummings, J. (Oktober 1992). Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2, S. 33-50.
- Franzen, A. (2014). Antwortskalen in standardisierten Befragungen. In N. Baur, & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 701-711). Wiesbaden: Springer VS.
- Gabrielli, M., D'Angelo, G., Di Rienzo, T., Scarpellini, E., & Ojetti, V. (2013). Diagnosis of small intestinal bacterial overgrowth in clinical practice. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 17(2), S. 30-35.
- Gasbarrini, A., Corazza, G. R., Gasbarrini, G., Montalto, M., Di Stefano, M., Basilisco, G., Parodi, A., Satta, P. U., Vernia, P., Anania, C., Astegiano, M., Barbara, G., Benini, L., Bonazzi, P., Capurso, G., Certo, M., Colecchia, A. Couco, L., Di sario, A., Festi, D., Lauritano, C., Miceli, E., Nardone, G., Perri, F., Portincasa, P., Riscato, R., Sorge, M., Tursi, A. (30. März 2009). Methodology and indications of H2-breath testing in gastrointestinal diseases: the Rome Consensus Conference. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 29(1), S. 1-49.
- Gatta, J., & Scarpignato, C. (März 2017). Systematic review with meta-analysis: rifaximin is effective and safe for the treatment of small intestinal bacterial overgrowth. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 45(5), S. 604-616.
- Ghoshal, U. C., Shukal, R., & Ghoshal, U. (15. März 2017). Small Intestinal Bacterial Overgrowth and Irritable Bowel Syndrome: A Bridge between Functional Organic Dichotomy. *Gut and Liver*, 11(2), S. 196-208.
- Gibson, P. R., & Shepherd, S. J. (15. Juni 2005). Personal view: food for thought - western lifestyle and susceptibility to Crohn's disease. The FODMAP hypothesis. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 21(12), S. 1399-1409.

- Gibson, P. R., & Shepherd, S. J. (Februar 2010). Evidence-based dietary management of functional gastrointestinal symptoms: The FODMAP approach. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 25(2), S. 252-258.
- Gollwitzer, M., & Jäger, R. S. (2009). *Evaluation kompakt* (1. Ausg.). Weinheim: Beltz.
- Grace, E., Shaw, C., Whelan, K., & Andreyev, H. (Oktober 2013). Review article: small intestinal bacterial overgrowth - prevalence, clinical features, current and developing diagnostic tests, and treatment. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 38(7), S. 674-688.
- Haftenberger, M., Heuer, T., Heidemann, C., Kube, F., Krems, C., & Mensink, G. B. (14. September 2010). Relative validation of a food frequency questionnaire for national health and nutrition monitoring. *Nutrition Journal*, 9(36).
- Hao, W.-L., & Lee, Y.-K. (2004). Microflora of the Gastrointestinal Tract. *Methods in Molecular Biology*, 268, S. 491-502.
- Jeffrey, I. B., & O'Toole, P. W. (17. Januar 2013). Diet-Microbiota Interactions and Their Implications for Healthy Living. *Nutrients*, 5(1), S. 234-252.
- Kasper, H. (2009). *Ernährungsmedizin und Diätetik* (11. Ausg.). München: Elsevier.
- Khoshini, R., Dai, S.-C., Lezcano, S., & Pimentel, M. (Juni 2008). A Systematic Review of Diagnostic Tests for Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Digestive Diseases and Sciences*, 53(6), S. 1443-1454.
- Kroke, A., Klipstein-Grobusch, K., Voss, S., Möseneder, J., Thielecke, F., Noack, R., & Boeing, H. (Oktober 1999). Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(4), S. 439-447.
- Kuckartz, U., Rädiker, S., Ebert, T., & Schehl, J. (2013). *Statistik: Eine verständliche Einführung* (2. Ausg.). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Lacy, B. E., Mearin, F., Chang, L., Chey, W. D., Lembo, A. J., Simrén, M., & Spiller, R. (Mai 2016). Bowel Disorders. *Gastroenterology*, 150(6), S. 1393-1407.
- Lauritano, E. C., Gabrielli, M., Scarpellini, E., Lupascu, A., Novi, M., Sottili, S., Vitale, G., Cesatio, V., Serricchio, M., Cammarota, G., Gasbarrini, G., Gasbarrini, A. (August 2008). Small Intestinal Bacterial Overgrowth Recurrence After Antibiotic Therapy. *American Journal of Gastroenterology*, 103(8), S. 2031-2035.
- Leitzmann, C., Müller, C., Michel, P., Brehme, U., Twiebel, T., Hahn, A., & Laube, H. (2009). *Ernährung in Prävention und Therapie* (3. Ausg.). Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Lo, W.-K., & Chan, W. W. (Mai 2013). Proton Pump Inhibitor Use and the Risk of Small Intestinal Bacterial Overgrowth: A Meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 11(5), S. 483-490.
- Lückerath, E., & Müller, S.-D. (2014). *Diätetik und Ernährungsberatung: Das Praxisbuch* (5. Ausg.). Stuttgart: Karl F. Haug Verlag.
- Mattsson, J., Minaya, M. T., Monegro, M., Lebwohl, B., Lewis, S. K., Green, P. H., & Stenber, R. (2017). Outcome of breath tests in adult patients with suspected small intestinal bacterial overgrowth. *Gastroenterology and Hepatology From Bed to Bench*, 10(3), S. 168-172.
- Moraru, I. G., Moraru, A., & Dumitrașcu. (Januar-März 2015). Irritable Bowel Syndrome and the Small Intestinal Microflora. What We Do Know? *Romanian Journal of Internal Medicine*, 53(1), S. 103-107.

- Müller, M. J. (2007). *Ernährungsmedizinische Praxis* (2. Ausg.). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Pimentel, M., Constantino, T., Kong, Y. B., Rezaei, A., & Park, S. (Januar 2004). A 14-Day Elemental Diet Is Highly Effective in Normalizing the Lactulose Breath Test. *Digestive Diseases and Sciences*, 49(1), S. 73-77.
- Porst, R. (2011). *Fragebogen. Ein Arbeitsbuch* (3. Ausg.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Quigley, E. M. (März 2014). Small intestinal bacterial overgrowth: what it is and what it is not. *Current Opinion in Gastroenterology*, 30(2), S. 141-146.
- Reddymasu, S. C., Sostarich, S., & McCallum, R. W. (2010). Small intestinal bacterial overgrowth in irritable bowel syndrome: are there any predictors? *BMC Gastroenterology*, 10(23).
- Reinecke, J. (2014). Grundlagen der standardisierten Befragung. In N. Baur, & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 601-617). Wiesbaden: Springer VS.
- Reuband, K.-H. (2014). Schriftlich-postalische Befragung. In N. Baur, & B. Jörg (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 643-660). Wiesbaden: Springer VS.
- Rosien, U., Andresen, V., Panter, H., & Layer, P. (2011). Obstipation. In P. Layer, & U. Rosien (Hrsg.), *Praktische Gastroenterologie* (4. Ausg., S. 23-25). München: Elsevier GmbH.
- Schatz, R. A., Zhand, Q., Lodhia, N., Shuster, J., Toskes, P. P., & Moshiree, B. (April 2015). Predisposing factors for positive D-Xylose breath test for evaluation of small intestinal bacterial overgrowth: A retrospective study of 932 patients. *World Journal of Gastroenterology*, 21(15), S. 4574-4582.
- Schauder, P. (2006). Makronährstoffe und Ballaststoffe. In P. Schauder, & G. Ollenschläger, *Ernährungsmedizin. Prävention und Therapie* (3. Ausg., S. 84-94). München: Elsevier Urban & Fischer.
- Sekirov, I., Russell, S. L., Antunes, L. C., & Finleay, B. (Juli 2010). Gut Microbiota in Health and Disease. *Physiological reviews*, 90(3), S. 859-904.
- Sender, R., Fuchs, S., & Milo, R. (19. August 2016). Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLOS Biology*, 14(8).
- Shah, S. C., Day, L. W., Somsouk, M., & Sewell, J. L. (Oktober 2013). Meta-analysis: antibiotic therapy for small intestinal bacterial overgrowth. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 38(8), S. 925-934.
- Sieczkowska, A., Landowski, P., Kamirńska, B., & Lifschitz, C. (Februar 2016). Small Bowel Bacterial Overgrowth in Children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 62(2), S. 196-207.
- Simrén, M., Goivanni, B., Flint, H. J., Spiegel, B. M., Spiller, R. C., Vanner, S., Verdu, E. F., Whorwell, P. J., Zoetendal, E. G. (Januar 2013). Intestinal microbiota in functional bowel disorders: a Rome foundation report. *Gut*, 62(1), S. 159-176.
- Sullivan, Å., Edlund, C., & Nord, C. E. (September 2001). Effect of antimicrobial agents on the ecological balance of human microflora. *The Lancet Infectious Diseases*, 1(2), S. 101-114.
- Vaupel, P. (2007). Funktionen des Magen-Darm-Trakts. In R. F. Schmidt, & F. Lang (Hrsg.), *Physiologie des Menschen* (3. Ausg., S. 859-905). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

- Von Korff, M., Ormel, J., Keefe, F. J., & Dworkin, S. F. (August 1992). Grading the severity of chronic pain. *Pain*, 50(2), S. 133-149.
- Wang, Y., Hunt, K., Nazareth, I., Freemante, N., & Petersen, I. (2013). Do men consult less than women? An analysis of routinely collected UK general practice data. *BMJ Open*(3).
- Wardle, J., Haase, A. M., Steptoe, A., Nillapun, M., Jonwutiwes, K., & Bellisle, F. (2004). Gender Differences in Food Choice: The Contribution of Health Beliefs and Dieting. *Annals of Behavioral Medicine*(27).
- Willett, W. (2013). *Nutritional Epidemiology* (3. Ausg.). New York: Oxford University Press.
- Yancy, W. S., Olsen, M. K., Gyton, J. R., Bakst, R. P., & Westman, E. C. (18. Mai 2004). A Low-Carbohydrate, Ketogenic Diet versus a Low-Fat Diet To Treat Obesity and Hyperlipidemia. *Annals of Internal Medicine*, 140(10), S. 769-777.
- Yao, C. K., & Tuck, C. J. (März 2017). The clinical value of breath hydrogen testing. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 32(1), S. 20-22.
- Zopf, Y., Baenkler, H.-W., Silberman, A., Hahn, E. G., & Raithel, M. (22. Mai 2009). Differenzialdiagnose von Nahrungsmittelunverträglichkeiten. *Deutsches Ärzteblatt*, 106(21), S. 359-369.
- Züll, C., & Menold, N. (2014). Offene Fragen. In N. Baur, & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 713-719). Wiesbaden: Springer VS.

Anhang

Inhalt

A.	Diätphase der SIBO-Diet – zu meidende Lebensmittel und erlaubte Alternativen	X
B.	Aufbauphase der SIBO-Diet – geeignete Lebensmittel	XIII
C.	Vorläufiger Fragebogen zum Zeitpunkt T0 (vor Beginn der SIBO-Diet)	XV
D.	Vorläufiger Fragebogen zum Zeitpunkt T1 (nach der Diätphase).....	XX
E.	Berechnung der statistischen Signifikanz der Veränderung der Symptome	XXVII
F.	Optimierter Fragebogen zum Zeitpunkt T0 (vor Beginn der SIBO-Diet) ...	XXIX
G.	Optimierter Fragebogen zum Zeitpunkt T1 (nach der Diätphase)	XXXIV
H.	Glossar	XLI

A. Diätphase der SIBO-Diet – zu meidende Lebensmittel und erlaubte Alternativen

Zu meiden	Erlaubt
Getreideprodukte (Ballaststoffe, Fruktane und Stärke)	
<p>Weizen, Roggen, Gerste Brot, Brötchen, Backwaren, Nudeln etc. Mehl, Stärke, Paniermehl etc. Gries, Couscous, Bulgur Weizen- / Gerstengras</p> <p>Vollkornprodukte Brot, Brötchen, Backwaren, Nudeln, Mehl etc. Brot mit Körnern oder Kleie</p> <p>Sojamehl Glutenfreie Brote mit Sojamehl und Apfelfasern</p> <p>Reis: Naturreis bzw. Vollkornreis, lockere, nicht klebrige Reissorten (z.B. Basmati, Langkorn Spitzenreis, Jasminreis, Patna-Reis), roter oder schwarzer Reis</p> <p>Haferflocken, kernig</p> <p>Grünkern</p>	<p>Buchweizen, Dinkel Brot, Brötchen, Nudeln etc. Dinkelmehl Typ 630</p> <p>Hirse: gekochte Hirse, zarte Hirseflocken</p> <p>Mais: Polenta, Maiswaffeln, Maisstärke, Wachsmaisstärke, Maisnudeln, Cornflakes ohne Zucker (< 30g tägl.).</p> <p>Brote nach den SIBO-Rezepten und glutenfreies Brot ohne Sojamehl oder Apfelfasern</p> <p>Reis: polierter und unpolierter weißer Reis mit hohem Klebeanteil (z.B. Sushi Reis, Milchreis), Reismehl, Reisbrot, Reiswaffeln, Reisflocken, Reisstärke, Glasnudeln</p> <p>Ab der dritten Woche erlaubt: Hafer: Hafermehl, zarte Haferflocken Mais: Maisgries Quinoa: gekochter Quinoa, Quinoamehl Amaranth: gepuffter Amaranth Dinkel: zarte Dinkelflocken</p>
Milchprodukte (Laktose)	
<p>Milch: Kuhmilch, Ziegenmilch, Schafsmilch Milchpulver, Milchsüßholz</p> <p>Joghurt, Quark, Sahne, Crème fraîche Buttermilch, Molke, Kefir etc. Puddings und Sahnedesserts, Speiseeis</p> <p>Räucherkäse, Kochkäse, Schmelzkäse Ungereifter Käse: Frischkäse, Ricotta, Mascarpone, Hüttenkäse</p>	<p>Alle laktosefreien, naturbelassenen Milchprodukte</p> <p>Butter, Margarine Hartkäse, Schnittkäse: z.B. Bergkäse, Butterkäse, Edamer, Emmentaler, Gouda, Leerdamer, Parmesan, Tilsiter...</p> <p>Weichkäsesorten: z.B. Brie, Camembert, Limburger, Roquefort Mozzarella, Feta</p>

Zu meiden	Erlaubt
Tierische Produkte	
Verarbeitete Fleisch- und Fischprodukte , die unerwünschte Getreidearten enthalten wie z. B. Fischstäbchen oder Chickennuggets Wurst und Wurstwaren mit Laktose	Fleisch (natur) Fisch (natur) Eier
Obst (Ballaststoffe, Fruktose, Polyole und Stärke)	
Unreifes Obst Kernobst: Apfel, Birne, Nashi-Birne Steinobst: Aprikose, Pfirsich, Nektarine, Pflaume, Kirsche, Mango, Litschi Trockenobst: Datteln, Feigen, Pflaumen, Aprikosen, Rosinen, Cranberries Avocado, grüne Banane, Brombeere, Feige, Kaki, Wassermelone, Weintrauben Obstkonserven	<u>2 Portionen (je 1 Handvoll) pro Tag sind erlaubt</u> Beerenfrüchte: Erdbeere, Preiselbeere, Ab der dritten Woche erlaubt: Blaubeere, Himbeere Zitrusfrüchte: Zitrone, Limette, Mandarine, Orange, ½ Grapefruit Banane (reif/gelb), Drachenfrucht, Honigmelone(< 100g), Ananas, Kiwi, Papaya, Passionsfrucht, Sternfrucht, Granatapfel (50g), Rhabarber
Gemüse (Ballaststoffe, Fruktane und Raffinosen)	
Artischocke, Chicorée, Hokkaido-Kürbis, Radieschen, Pilze, Rote Beete, Süßkartoffel, Schwarzwurzel, Sellerie, Spargel, Sprossen Blattsalate Hülsenfrüchte: Erbsen, Zuckererbsen, Kichererbsen, Linsen, Bohnen (z.B. weiße Bohnen, Kidneybohnen, Soja) Kohlgemüse: Rotkohl, Grünkohl, Weißkohl Spitzkohl, Kohlrabi, Blumenkohl Zwiebeln und Lauchgewächse: Lauch, Zwiebeln, Knoblauch, Zwiebelpulver, Frühlingszwiebeln Mais: ganze Maiskörner	Kartoffel Geschält: Aubergine, Gurke, Paprika, Tomaten Karotte/ Mohrrübe, Mangold, Oliven, Pak Choi, Pastinake, Spinat, Zucchini Insgesamt höchstens 50g pro Tag von: Brokkoli (nur die Röschen, nicht den Strunk), Butternut-Kürbis, Fenchel, Muskat-Kürbis

Zu meiden	Erlaubt
Getränke	
<p>Fruchtsäfte Fruchtcocktails (mit und ohne Alkohol) Softdrinks, z.B. Cola, Limonaden, Eistee (auch „light“-Getränke) Kokosnusswasser Getreide Kaffeeersatz (z.B. Caro-Kaffee) Instant-Getränke: Kakao und Milch-Mischgetränke, Cappuccino etc. Sojadriinks Alkohol</p>	<p>Stilles Mineralwasser Tee Kaffee, Dinkelkaffee Getreidedrinks, pflanzliche Milchalternativen (Reis-, Dinkel-, Mandel- und Haferdrink, Kokosmilch)</p>
Sonstiges (Ballaststoffe, Fruktose, Polyole und Stärke)	
<p>Süßungsmittel: Haushaltszucker, Honig, Mais-, Getreide-, Gerstenmalz-, Rübensirup, Kokosblütenzucker, Agavendicksaft, Invertzucker, Fruktose, Glukose-Fruktose-Sirup (high fructose corn syrup) Zuckeraustauschstoffe Isomalt, Maltit, Mannit, Sorbit, Xylit, Laktit, Erythrit Marmeladen und Gelees Süßigkeiten aller Art, z.B. Bonbons, Kaugummi, Vollmilchschokolade, Nougat-/Schokocreame, Eiscreme etc. Sojamehl, Sojajoghurt, Sojasauce Nüsse und Samen: Cashewnüsse, Erdnüsse, Erdnussbutter, Haselnuss, Macadamia, Mandeln, Pistazien, Flohsamen, Leinsamen, Chia-Samen, Sesam Inulin, Oligofruktose (z.B. in Diätjoghurts und Getreideprodukten) Dickungs- und Geliermittel, Agar-Agar, Guarkern- und Johannisbrotkernmehl, Carrageen etc.</p>	<p>Süßungsmittel: Traubenzucker, Maltodextrin Reis- und Glukosesirup, Ahornsirup (max. 3EL pro Tag, zu den Hauptmahlzeiten) dunkle Schokolade ab 80% Kakao (max. 1 Riegel á 25g täglich, ohne Milch, Milchpulver oder Zucker als Zutat) Kakaopulver natur Tofu (natur) Nüsse, ab der dritten Woche erlaubt: gemahlene Walnuss, gemahlene Paranuss Fette und Öle, bevorzugt pflanzliche Öle Essig (außer Balsamico), Senf, Mayonnaise, Hefe, Backpulver, Gelatine Gewürze: Salz, Pfeffer, Anis, Curry, Ingwer, Kurkuma, Paprikapulver, Safran, Zimt Kräuter : Basilikum, Koriander, Majoran, Minze, Oregano, Petersilie, Rosmarin, Thymian, Zitronengras</p>

B. Aufbauphase der SIBO-Diet – geeignete Lebensmittel

Lebensmittelgruppen	I Geeignet für die ersten drei Wochen der Aufbauphase	II Geeignet für den weiteren Verlauf der Aufbauphase	III In der Regel nicht geeignet
Getreide, Getreideprodukte, Pseudo-Getreide	fein vermahlenes Vollkorn, Amaranth, Cornflakes, Graupen, Haferflocken, Quinoa, Weizenbrot und -brötchen, Weizenmehl Typ 405/ 550, Nudeln aus Hartweizengries, Sojamehl, glutenfreie Brote mit Sojamehl und Apfelfasern, alle Reissorten	Bulgur, Couscous, Gerste und Produkte aus Gerste, gemahlene Grünkernkerne, Roggenbrot und -brötchen, Roggenmehl alle Typen, Weizengrieß, Weizenmehl Typ 1050, Vollkornnudeln, Vollkornreis	Ganze Körner z.B. Körnerbrot oder Körnerbrötchen, grob geschrotetes Brot
Nüsse und Samen	Paranüsse, Walnüsse, Pinienkerne, Pistazien	Erdnüsse und Erdnusscreme, Haselnüsse, Mandeln, Macadamia, Cashewnüsse, Chia-Samen, Leinsamen, Flohsamenschalen	
Obst und Obst-erzeugnisse	Avocado, Brombeere, Johannesbeere, Kaki, daraus hergestellte Marmeladen, Gelees, Kompott	Apfel, Aprikose, Birne, grüne Bananen, Kirschen, Litschi, Mango, Nektarine, Pflaume, Pfirsich, Wassermelone, Weintraube	<u>Trockenobst:</u> Aprikosen, Cranberries, Datteln, Feigen, Pflaumen, Rosinen
Gemüse und Gemüse-erzeugnisse	Gekochte Gemüsesorten: Alfalfa-Sprossen, Artischockenherzen, Brokkoli, Aubergine/ Gurke/ Tomate/ Paprika mit Schale, Fenchel, alle Kürbissorten, Rote Beete, Blattsalate, Spargel, Sellerie	Gekochte Gemüsesorten: Chicorée, Erbsen, Linsen, Bohnen, Mais, Radieschen, Pilze, Sprossen, Süßkartoffel, Schwarzwurzel, Kohlsorten, Knoblauch, Zwiebeln, Zuckererbsen, Konserven mit Fruktose / Sorbit	<u>Salate und rohe Gemüsesorten sind schwer verdaulich und sollten nur in kleinen Mengen getestet werden</u>

Lebensmittelgruppen	I Geeignet für die ersten drei Wochen der Aufbau-phase	II Geeignet für den weiteren Verlauf der Aufbauphase	III In der Regel vorsichtig wieder ein-führen
Milch und Milch-produkte	150ml Milch 150g Joghurt/Quark 30g Frischkäse (proTag)	<u>Mengen der laktosehaltigen Milch und Milchprodukte können bei Bedarf gesteigert werden</u>	
Tierische Produkte	Verarbeitete Fleisch- und Fischprodukte, Wurstwaren		
Getränke	Getreide Kaffeeersatz (z.B. Carokaffee), Instantgetränke (z.B. Kaka- o), Kokoswasser, Bier, Rotwein	Alkohol, Limonaden, Cola, Eistee, Sojadinks, Mineralwasser mit Kohlensäure, Gemüsesaft, Fruchtsaftschorlen	Obstsäfte pur (außer Oran- gensaft)
Zucker, Sü- ßungsmittel	Haushaltszucker, Kokosblütenzucker, Honig, Agavendicksaft, Maissirup, Getreidesirup, Gerstenmalzsirup, Dinkelsirup, Rübensirup, Invertzuckersirup, Süßstoffe	Fruktose <u>Zuckeraustauschstoffe:</u> Xylit, Isomalt, Maltit, Mannit, Laktit, Sorbit Erythrit	
Süßes	Kleine Mengen (ca. 20g) Süßigkeiten o. Schokolade o. Kekse/Kuchen, eine Ku- gel Eiscreme o. kleines Eis am Stiel	Mengen verträglicher Süßwa- ren nach Bedarf steigern	
Sonstiges	Sojasoße, Ketchup, Senf Dickungsmittel: Agar-Agar, Guarkern- und Johannes- brotkernmehl, Carrageen	Würz-/Grillsoßen, kleine Mengen von Knob- lauch- oder Zwiebelpulver, Chili	
	<u>Ballaststoffanteil pro Tag maximal 15-20g</u>	<u>Ballaststoffanteil pro Tag ma- ximal 20-25g</u> oder stärkehaltige kalte Speisen (z.B. Nudelsalat, Kartoffelsa- lat, Reissalat), wiederaufge- wärmte warme Speisen	

C. Vorläufiger Fragebogen zum Zeitpunkt T0 (vor Beginn der SIBO-Diet)

Alter: _____ Jahre weiblich männlich

Größe: _____ m Aktuelles Gewicht: _____ kg

1) Haben Sie innerhalb der letzten drei Monate ungewollt Gewicht verloren?

Nein Ja, ich habe _____ kg abgenommen

2) Wurde bei Ihnen bereits eine Nahrungsmittelunverträglichkeit diagnostiziert?

Nein Ja, und zwar _____

3) Gibt es davon abgesehen Nahrungsmittel, die bei Ihnen Beschwerden hervorrufen?

Nein Ja, und zwar _____
Art der Beschwerden: _____

4) Falls es Nahrungsmittel gibt, die bei Ihnen Beschwerden verursachen, meiden Sie diese?

Nein Ja, alle Ja, teilweise. Ich meide _____

5) Leiden Sie an einer Erkrankung des Magen-Darmtrakts oder unter einer sonstigen chronischen Erkrankung?

Nein Ja, und zwar _____

6) Haben Sie innerhalb des letzten Jahres Magensäurehemmer eingenommen?

Nein Ja, folgende/s Präparat/e: _____

Falls ja, wie häufig haben Sie die Magensäurehemmer eingenommen?

Gelegentlich oder täglich für 0-1 Monat 1-3 Monate länger

7) Nehmen Sie abgesehen davon regelmäßig Medikamente ein?

Nein Ja, und zwar _____

8) Haben Sie innerhalb des letzten Jahres Antibiotika eingenommen?

Nein Ja, zur Behandlung von _____
 1 mal 2 mal 3 mal häufiger als 3 mal

9) Wurden bei Ihnen operative Eingriffe am Magen-Darmtrakt vorgenommen?

Falls ja, bitte geben Sie an, welcher Eingriff vorgenommen wurde und in welchem Jahr.

Nein Ja, _____

10) Wie häufig haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich unter den folgenden Beschwerden gelitten?

	Nie	Seltener als 1x pro Woche	Mind. 1x pro Woche	Täglich	Mehrmals täglich
Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sehr weicher bis flüssiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Harter oder klumpiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwierigkeiten bei der Entleerung beim Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere Beschwerden, und zwar: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11) Wie häufig hatten Sie innerhalb der letzten vier Wochen Stuhlgang?

- Seltener als 3x pro Woche 3-6x pro Woche 1-2x pro Tag häufiger als 2x pro Tag

12) Wie stark waren Ihre Beschwerden innerhalb der letzten Woche? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Beschwerden

10 = schlimmste vorstellbare Beschwerden

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

13) Wie stark fühlten Sie sich innerhalb der letzten Woche durch Ihre Beschwerden im Alltag eingeschränkt? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Einschränkung

10 = sehr starke Einschränkung

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

14) Wie viele Portionen der folgenden Lebensmittel haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich zu sich genommen?

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Getreideprodukte							
Vollkornbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Schrot- / Körnerbrot	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>					
Roggen- / Mischbrot oder -Brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Helles Weizenbrot, Weizenbrötchen, Weizentoast	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Dinkel- oder Buchweizenbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Müslimischungen (z.B. Früchtemüsli, Schokomüsli), Cerealien	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Cornflakes, kernige Haferflocken,	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Zarte Hafer- oder Hirseflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Gersten- oder Buchweizenflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Nudeln aus Hartweizengrieß, Langkornreis (z.B. Basmati, Jasminreis) (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Vollkornnudeln, Vollkornreis, Couscous, Bulgur (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Dinkel- oder Buchweizennudeln (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Weizengries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Amaranth (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Quinoa, Maisgries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Hirse (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Graupen (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Kartoffeln, gekocht / gebacken, gebraten / frittiert, Pommes frites	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Semmelbrösel / Paniermehl (aus Weizen)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Milchprodukte							
Milch, Joghurt, Quark, Sahne	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>					
Laktosefreie Milch und Milchprodukte (Quark, Joghurt, Sahne), Getreide-drinks (Hafer, Mandel, Reis etc.)	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>					
Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>					
Laktosefreier Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>					
Schnittkäse, Weichkäse	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>					
Tierische Produkte							
Ei	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Fleisch, Wurst	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>					
Fisch	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>					
Gemüse							
Paprika, Gurke, Tomate, Zucchini, Aubergine	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Karotte, Pastinake	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Brokkoli, Fenchel, Butternut- / Muskat-Kürbis	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Andere Kürbissorten	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Süßkartoffeln	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Schwarzwurzel, Radieschen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Artischockenherzen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Spargel, Sellerie, Rote Bete	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Blumenkohl	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Blattsalate	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Chicorée	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Roher Rotkohl, Weißkohl, Grünkohl, Spitzkohl, Kohlrabi	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Gekochte Kohlsorten, gekochte Zwiebeln, gekochter Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Lauch, Frühlingszwiebeln, rohe Zwiebeln, roher Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Erbsen, Linsen, Bohnen, Mais	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Kichererbsen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Pilze, Sprossen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Obst							
Apfel, Birne, Nashi-Birne	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Kirschen, Litschi, Aprikose, Pflaume	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Pfirsich, Nektarine, Mango	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Banane, Kiwi, Drachenfrucht	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Ananas, Papaya	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Weintrauben	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Wassermelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Honigmelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Erdbeeren, Himbeeren, Blaubeeren, Preiselbeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Brombeeren, Johannisbeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Granatapfel	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Kaki	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Feigen	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Rhabarber	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Avocado	1/2 Stück	<input type="checkbox"/>					
Zitrone, Limette, Mandarine, Orange, halbe Grapefruit	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Trockenobst (Rosinen, Cranberries, Feigen, Aprikosen, Pflaume)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Marmeladen und Gelees	1 TL	<input type="checkbox"/>					
Fette und Öle							
Pflanzenöle	1 EL	<input type="checkbox"/>					
Butter, Margarine	1TL	<input type="checkbox"/>					
Brat-/Frittierfette	1TL	<input type="checkbox"/>					

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Sonstiges							
Marmelade, Honig, Nuss-Nougat-Creme	1 TL	<input type="checkbox"/>					
Ganze / gehackte Nüsse	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Bonbons, Fruchtgummi, Lakritz	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Dunkle Schokolade	25g	<input type="checkbox"/>					
Vollmilch- / weiße Schokolade, Schokoriegel	50g ½ Tafel	<input type="checkbox"/>					
Kaugummi, zuckerfreie Lutschbonbons	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Getränke							
Kaffee, Tee	1 Tasse (150ml)	<input type="checkbox"/>					
Trinkwasser	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					
Fruchtsaft	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					
Saftschorlen	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					
Cola / Limonade	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					
Bier	1 Flasche (330ml)	<input type="checkbox"/>					
Wein / Sekt	1 Glas (150g)	<input type="checkbox"/>					
Spirituosen	2cl (20ml)	<input type="checkbox"/>					

15) Welche Bemerkungen, Ergänzungen und Anregungen haben Sie außerdem?

16) Bitte notieren Sie hier den Ausgangswert Ihres H₂-Glukose-Atemtests und den höchsten Wert, den Sie während des Tests erreicht haben.

Ausgangswert: _____ Höchster Wert: _____

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit zum Ausfüllen des Fragebogens genommen haben!

D. Vorläufiger Fragebogen zum Zeitpunkt T1 (nach der Diätphase)

1) Aktuelles Gewicht: _____ kg

2) Haben Sie seit Ihres H2-Glukose-Atemtests Antibiotika eingenommen?

Nein Ja

3) Wie häufig haben Sie innerhalb der letzten Woche durchschnittlich unter den folgenden Beschwerden gelitten?

	Nie	Seltener als 1x pro Woche	Mind. 1x pro Woche	Täglich	Mehrmals täglich
Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sehr weicher bis flüssiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Harter oder klumpiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwierigkeiten bei der Entleerung beim Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere Beschwerden, und zwar:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4) Wie häufig hatten Sie innerhalb der letzten Woche Stuhlgang?

Seltener als 3x pro Woche 3-6x pro Woche 1-2x pro Tag häufiger als 2x pro Tag

5) Wie stark waren Ihre Beschwerden innerhalb der letzten Woche? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Beschwerden

10 = schlimmste vorstellbare Beschwerden

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6) Wie stark fühlten Sie sich innerhalb der letzten Woche durch Ihre Beschwerden im Alltag eingeschränkt? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Einschränkung

10 = sehr starke Einschränkung

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7) Seit wie vielen Wochen führen Sie die SIBO-Diet jetzt durch?

Seit _____ Wochen

8) Wie haben sich Ihr Befinden und Ihre Beschwerden seit Beginn der SIBO-Diet verändert?

	Deutliche Verbesserung	Leichte Verbesserung	Keine Veränderung	Leichte Verschlechterung	Deutliche Verschlechterung
Allgemeines Befinden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit der Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stärke der Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit der Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stärke der Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit sehr weicher oder flüssiger Stuhlgänge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit harter oder klumpiger Stuhlgänge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit der Schwierigkeiten bei der Entleerung beim Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welche zusätzlichen Veränderungen haben Sie bemerkt, seit sie die SIBO-Diet begonnen haben?	<hr/> <hr/>				

9) Wie gut konnten Sie die SIBO-Diet in Ihrem Alltag umsetzen? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = Es ist mir überhaupt nicht gelungen.

10 = Es ist mir sehr gut gelungen.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

10) Wie häufig ist es Ihnen während der ersten Woche und während der letzten Woche der Diät gelungen, die SIBO-Diet umzusetzen?

Während der **ersten Woche der Diät** ist es mir gelungen, die SIBO-Diät einzuhalten

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> bei allen Hauptmahlzeiten | <input type="checkbox"/> bei allen Zwischenmahlzeiten |
| <input type="checkbox"/> bei mehr als der Hälfte aller Hauptmahlzeiten | <input type="checkbox"/> bei mehr als der Hälfte aller Zwischenmahlzeiten |
| <input type="checkbox"/> bei weniger als der Hälfte aller Hauptmahlzeiten | <input type="checkbox"/> bei weniger als der Hälfte aller Zwischenmahlzeiten |

Während der **letzten Woche der Diät** ist es mir gelungen, die SIBO-Diät einzuhalten

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> bei allen Hauptmahlzeiten | <input type="checkbox"/> bei allen Zwischenmahlzeiten |
| <input type="checkbox"/> bei mehr als der Hälfte aller Hauptmahlzeiten | <input type="checkbox"/> bei mehr als der Hälfte aller Zwischenmahlzeiten |
| <input type="checkbox"/> bei weniger als der Hälfte aller Hauptmahlzeiten | <input type="checkbox"/> bei weniger als der Hälfte aller Zwischenmahlzeiten |

11) Wie sehr haben Sie die SIBO-Diet in Ihrem Alltag als einschränkend empfunden? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Einschränkung
10 = sehr starke Einschränkung

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

12) Im Folgenden sind unterschiedliche Bereiche aufgezählt, die mit der alltäglichen Ernährung zusammenhängen. Bitte geben Sie an, wie viel Aufwand die SIBO-Diet dabei für Sie im Vergleich zu Ihrer vorherigen Ernährung bedeutet.

	Kam nicht vor	Weniger aufwendig	Genauso aufwendig	Etwas aufwendiger	Deutlich aufwendiger
Einkauf	<input type="radio"/>				
Zubereitung von Mahlzeiten	<input type="radio"/>				
Planung von Mahlzeiten für unterwegs	<input type="radio"/>				
Verpflegung am Arbeitsplatz	<input type="radio"/>				
Außerhaus essen (in Restaurants, Cafés etc.)	<input type="radio"/>				
Bei Freunden / Familie essen	<input type="radio"/>				
Freunde / Familie zu Besuch haben	<input type="radio"/>				

13) Bitte wählen Sie aus, wie sehr Sie persönlich den folgenden Aussagen zustimmen.

	Stimme zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Die Ernährungsberatung hat mir geholfen, die SIBO-Diet durchführen zu können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das schriftliche Informationsmaterial hat mir geholfen, die SIBO-Diet durchführen zu können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte genügend Rezepte, um die SIBO-Diet umzusetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich konnte alle Lebensmittel, die ich für die SIBO-Diet brauche, im Supermarkt kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Mahlzeiten, die ich während der SIBO-Diet gegessen habe, haben mir geschmeckt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich musste während der SIBO-Diet mehr Geld für Lebensmittel ausgeben als gewöhnlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Umsetzung der SIBO-Diet hat mir Stress bereitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14) Wie viele Portionen der folgenden Lebensmittel haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich zu sich genommen?

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Getreideprodukte							
Vollkornbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Schrot- / Körnerbrot	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>					
Roggen- / Mischbrot oder – Brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Helles Weizenbrot, Weizenbrötchen, Weizentoast	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Dinkel- oder Buchweizenbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Müslimischungen (z.B. Fruchtemüsli, Schokomüsli), Cerealien	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Cornflakes, kernige Haferflocken,	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Zarte Hafer- oder Hirseflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Gersten- oder Buchweizenflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Nudeln aus Hartweizengrieß, Langkornreis (z.B. Basmati, Jasminreis) (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Vollkornnudeln, Vollkornreis, Couscous, Bulgur (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Dinkel- oder Buchweizennudeln (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Weizengries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Amaranth (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Quinoa, Maisgries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Hirse (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Graupen (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Kartoffeln, gekocht / gebacken, gebraten / frittiert, Pommes frites	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Semmelbrösel / Paniermehl (aus Weizen)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Milchprodukte							
Milch, Joghurt, Quark, Sahne	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>					
Laktosefreie Milch und Milchprodukte (Quark, Joghurt, Sahne), Getreide-drinks (Hafer, Mandel, Reis etc.)	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>					

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>					
Laktosefreier Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>					
Schnittkäse, Weichkäse	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>					
Tierische Produkte							
Ei	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Fleisch, Wurst	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>					
Fisch	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>					
Gemüse							
Paprika, Gurke, Tomate, Zucchini, Aubergine	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Karotte, Pastinake	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Brokkoli, Fenchel, Butternut- / Muskat-Kürbis	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Andere Kürbissorten	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Süßkartoffeln	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Schwarzwurzel, Radieschen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Artischockenherzen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Spargel, Sellerie, Rote Bete	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Blumenkohl	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Blattsalate	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Chicorée	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Roher Rotkohl, Weißkohl, Grünkohl, Spitzkohl, Kohlrabi	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Gekochte Kohlsorten, gekochte Zwiebeln, gekochter Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Lauch, Frühlingszwiebeln, rohe Zwiebeln, roher Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Erbsen, Linsen, Bohnen, Mais	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Kichererbsen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Pilze, Sprossen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Obst							
Apfel, Birne, Nashi-Birne	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Kirschen, Litschi, Aprikose, Pflaume	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Pfirsich, Nektarine, Mango	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Banane, Kiwi, Drachenfrucht	1 Stück	<input type="checkbox"/>					

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Ananas, Papaya	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Weintrauben	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Wassermelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Honigmelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Erdbeeren, Himbeeren, Blaubeeren, Preiselbeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Johannisbeeren, Brombeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Granatapfel	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Kaki	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Feigen	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Rhabarber	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Avocado	1/2 Stück	<input type="checkbox"/>					
Zitrone, Limette, Mandarine, Orange, halbe Grapefruit	1 Stück	<input type="checkbox"/>					
Trockenobst (Rosinen, Cranberries, Feigen, Aprikosen, Pflaume)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Marmeladen und Gelees	1 TL	<input type="checkbox"/>					
Fette und Öle							
Pflanzenöle	1 EL	<input type="checkbox"/>					
Butter, Margarine	1TL	<input type="checkbox"/>					
Brat-/Frittierfette	1TL	<input type="checkbox"/>					
Sonstiges							
Marmelade, Honig, Nuss-Nougat-Creme	1 TL	<input type="checkbox"/>					
Ganze / gehackte Nüsse	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Bonbons, Fruchtgummi, Lakritz	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Vollmilch- / weiße Schokolade, Schokoriegel	50g ½ Tafel	<input type="checkbox"/>					
Dunkle Schokolade	25g	<input type="checkbox"/>					
Kaugummi, zuckerfreie Lutschbonbons	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>					
Getränke							
Kaffee, Tee	1 Tasse (150ml)	<input type="checkbox"/>					
Trinkwasser	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					
Fruchtsaft	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					
Saftschorlen	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					

	Portion	>2 pro Tag	1-2 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	< 1 pro Woche	Selten oder nie
Cola / Limonade	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>					
Bier	1 Flasche (330ml)	<input type="checkbox"/>					
Wein / Sekt	1 Glas (150g)	<input type="checkbox"/>					
Spirituosen	2cl (20ml)	<input type="checkbox"/>					

14) Welche Tipps würden Sie anderen Betroffenen geben, die die SIBO-Diet durchführen wollen?

15) Welche abschließenden Bemerkungen oder Ergänzungen haben Sie außerdem?

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit zum Ausfüllen des Fragebogens genommen haben!

E. Berechnung der statistischen Signifikanz der Veränderung der Symptome

Zur Prüfung der statistischen Signifikanz der Differenzen zwischen den Angaben zu den Zeitpunkten T0 und T1 bezüglich der Symptome der Patienten wurden t-Tests für gepaarte Stichproben mit dem Programm IBM SPSS Statistics Version 24 durchgeführt.

	Befragungszeitpunkt	Stichprobengröße	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwerts
Stärke der Beschwerden	T0	8	4,8750	2,10017	0,74252
	T1	8	2,2500	1,48805	0,52610
Einschränkung durch Beschwerden	T0	7	5,1429	2,54484	0,96186
	T1	7	2,8571	3,67099	1,38750
Häufigkeit von Bauchschmerzen	T0	8	2,3750	1,59799	0,56497
	T1	8	1,2500	0,88641	0,31339
Häufigkeit von Blähungen	T0	7	3,4286	0,78680	0,29738
	T1	7	1,8571	1,06904	0,40406
Häufigkeit sehr weicher / flüssiger Stuhlgänge	T0	8	2,1250	1,45774	0,51539
	T1	8	0,6250	0,74402	0,26305
Häufigkeit harter / klumpiger Stuhlgänge	T0	8	1,6250	0,91613	0,32390
	T1	8	1,3750	0,74402	0,26305
Häufigkeit von Entleerungsschwierigkeiten	T0	8	2,1250	0,64087	0,22658
	T1	8	1,8750	0,99103	0,35038
Stuhlgangshäufigkeit	T0	8	3,0000	0,92582	0,32733
	T1	8	2,2500	1,03510	0,36596

Gepaarte Differenzen

	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwerts	95% Konfidenzintervall der Differenz	
				Untere	Obere
Stärke der Beschwerden	2,62500	2,13391	0,75445	0,84101	4,40899
Einschränkung durch Beschwerden	2,28571	3,03942	1,14879	0,52528	5,09671
Häufigkeit von Bauchschmerzen	1,12500	0,99103	0,35038	0,29648	1,95352
Häufigkeit von Blähungen	1,57143	1,61835	0,61168	0,07471	3,06815
Häufigkeit sehr weicher / flüssiger Stuhlgänge	1,50000	1,41421	0,50000	0,31769	2,68231
Häufigkeit harter / klumpiger Stuhlgänge	0,25000	0,70711	0,25000	0,34116	0,84116
Häufigkeit von Entleerungsschwierigkeiten	0,25000	0,88641	0,31339	0,49105	0,99105
Stuhlgangshäufigkeit	0,75000	0,88641	0,31339	0,00895	1,49105

	T (Teststatistik)	df (Freiheitsgrade)	Sig. (2-seitig) (p-Wert)
Stärke der Beschwerden	3,479	7	0,010
Einschränkung durch Beschwerden	1,990	6	0,94
Häufigkeit von Bauchschmerzen	3,211	7	0,015
Häufigkeit von Blähungen	2,569	6	0,042
Häufigkeit sehr weicher / flüssiger Stuhlgänge	3,000	7	0,020
Häufigkeit harter / klumpiger Stuhlgänge	1,000	7	0,351
Häufigkeit von Entleerungsschwierigkeiten	0,798	7	0,451
Stuhlgangshäufigkeit	2,393	7	0,048

F. Optimierter Fragebogen zum Zeitpunkt T0 (vor Beginn der SIBO-Diet)

Alter: _____ Jahre weiblich männlich

Größe: _____ m Aktuelles Gewicht: _____ kg

1) Haben Sie innerhalb der letzten drei Monate ungewollt Gewicht verloren?

Nein ja, ich habe _____ kg abgenommen

2) Wurde bei Ihnen bereits eine Nahrungsmittelunverträglichkeit diagnostiziert?

Nein Ja, und zwar _____

3) Gibt es davon abgesehen Nahrungsmittel, die bei Ihnen Beschwerden hervorrufen?

Nein Ja, und zwar _____
Art der Beschwerden: _____

4) Falls es Nahrungsmittel gibt, die bei Ihnen Beschwerden verursachen, meiden Sie diese?

Nein Ja, alle Ja, teilweise. Ich meide _____

5) Wurde bei Ihnen bereits eine Erkrankung des Magen-Darmtrakts eine sonstige chronische Erkrankung festgestellt?

Nein Ja, und zwar _____

6) Haben Sie innerhalb des letzten Jahres Magensäurehemmer eingenommen?

Nein Ja, folgende/s Präparat/e: _____

Falls ja, wie häufig haben Sie die Magensäurehemmer eingenommen?

Gelegentlich oder täglich für 0-1 Monat 1-3 Monate länger

7) Nehmen Sie abgesehen davon regelmäßig Medikamente ein?

Nein Ja, und zwar _____

8) Haben Sie innerhalb des letzten Jahres Antibiotika eingenommen?

Nein Ja, zur Behandlung von _____
 1 mal 2 mal 3 mal häufiger als 3 mal

9) Wurden bei Ihnen operative Eingriffe am Magen-Darmtrakt vorgenommen?

Falls ja, bitte geben Sie an, welcher Eingriff vorgenommen wurde und in welchem Jahr.

Nein Ja, _____

10) Wie häufig haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich unter den folgenden Beschwerden gelitten?

	Nie	Seltener als 1x pro Woche	1-3x pro Woche	4-6x pro Woche	Täglich	Mehrmals täglich
Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sehr weicher bis flüssiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Harter oder klumpiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwierigkeiten bei der Entleerung beim Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere Beschwerden, und zwar: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11) Wie häufig hatten Sie innerhalb der letzten vier Wochen Stuhlgang?

- Seltener als 3x pro Woche
 3-6x pro Woche
 1-2x pro Tag
 häufiger als 2x pro Tag

12) Wie stark waren Ihre Beschwerden innerhalb der letzten Woche? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Beschwerden
10 = schlimmste vorstellbare Beschwerden



13) Wie stark fühlten Sie sich innerhalb der letzten Woche durch Ihre Beschwerden im Alltag eingeschränkt? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Einschränkung
10 = sehr starke Einschränkung



14) Wie viele Portionen der folgenden Lebensmittel haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich zu sich genommen?

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Getreideprodukte								
Vollkornbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Schrot- / Körnerbrot	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>						
Roggen- / Mischbrot oder -Brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Helles Weizenbrot, Weizenbrötchen, Weizentost	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Dinkel- oder Buchweizenbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Müslimischungen (z.B. Früchtemüsli, Schokomüsli), Cerealien	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Cornflakes, kernige Haferflocken,	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Zarte Hafer- oder Hirseflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Gersten- oder Buchweizenflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Nudeln aus Hartweizengrieß, Langkornreis (z.B. Basmati, Jasminreis) (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Vollkornnudeln, Vollkornreis, Couscous, Bulgur (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Dinkel- oder Buchweizennudeln (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Weizengries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Amaranth (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Quinoa, Maisgries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Hirse (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Graupen (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Kartoffeln, gekocht / gebacken / gebraten / frittiert, Pommes frites	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Semmelbrösel / Paniermehl (aus Weizen)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Milchprodukte								
Milch, Joghurt, Quark, Sahne	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>						
Laktosefreie Milch und Milchprodukte (Quark, Joghurt, Sahne), Getreidedrinks (Hafer, Mandel, Reis etc.)	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>						
Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>						
Laktosefreier Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>						
Schnittkäse, Weichkäse	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>						
Tierische Produkte								
Ei	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Fleisch, Wurst	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>						
Fisch	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>						
Gemüse								
Paprika, Gurke, Tomate, Zucchini, Aubergine	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Karotte, Pastinake	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Brokkoli, Fenchel, Butternut- / Muskat-Kürbis	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Andere Kürbissorten	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Süßkartoffeln	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Schwarzwurzel, Radieschen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Artischockenherzen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Spargel, Sellerie, Rote Bete	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Blumenkohl	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Blattsalate	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Chicorée	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Roher Rotkohl, Weißkohl, Grünkohl, Spitzkohl, Kohlrabi	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Gekochte Kohlsorten, gekochte Zwiebeln, gekochter Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Lauch, Frühlingszwiebeln, rohe Zwiebeln, roher Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Erbsen, Linsen, Bohnen, Mais	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Kichererbsen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Pilze, Sprossen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Obst								
Apfel, Birne, Nashi-Birne	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Kirschen, Litschi, Aprikose, Pflaume	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Pfirsich, Nektarine, Mango	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Banane, Kiwi, Drachensfrucht	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Ananas, Papaya	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Weintrauben	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Wassermelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Honigmelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Erdbeeren, Himbeeren, Blaubeeren, Preiselbeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Johannisbeeren, Brombeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Granatapfel	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Kaki	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Feigen	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Rhabarber	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Avocado	1/2 Stück	<input type="checkbox"/>						
Zitrone, Limette, Mandarine, Orange, halbe Grapefruit	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Trockenobst (Rosinen, Cranberries, Feigen, Aprikosen, Pflaume)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Fette und Öle								
Pflanzenöle	1 EL	<input type="checkbox"/>						
Butter, Margarine	1TL	<input type="checkbox"/>						
Brat-/Frittierfette	1TL	<input type="checkbox"/>						
Sonstiges								
Marmelade, Honig, Nuss-Nougat-Creme	1 TL	<input type="checkbox"/>						
Ganze / gehackte Nüsse	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Bonbons, Fruchtgummi, Lakritz	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Vollmilch- / weiße Schokolade, Schokoriegel	50g ½ Tafel	<input type="checkbox"/>						
Dunkle Schokolade	25g	<input type="checkbox"/>						
Kaugummi, zuckerfreie Lutschbonbons	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Getränke								
Kaffee, Tee	1 Tasse (150ml)	<input type="checkbox"/>						
Trinkwasser	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						
Fruchtsaft	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						
Saftschorlen	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						
Cola / Limonade	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						
Bier	1 Flasche (330ml)	<input type="checkbox"/>						
Wein / Sekt	1 Glas (150g)	<input type="checkbox"/>						
Spirituosen	2cl (20ml)	<input type="checkbox"/>						

15) Welche Bemerkungen, Ergänzungen und Anregungen haben Sie außerdem?

16) Bitte notieren Sie hier den Ausgangswert Ihres H₂-Glukose-Atemtests und den höchsten Wert, den Sie während des Tests erreicht haben.

Ausgangswert: _____ Höchster Wert: _____

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit zum Ausfüllen des Fragebogens genommen haben!

G. Optimierter Fragebogen zum Zeitpunkt T1 (nach der Diätphase)

1) Aktuelles Gewicht: _____ kg

2) Haben Sie seit Ihres H2-Glukose-Atemtests Antibiotika eingenommen?

Nein Ja

3) Wie häufig haben Sie innerhalb der letzten Woche durchschnittlich unter den folgenden Beschwerden gelitten?

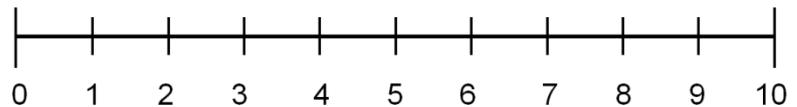
	Nie	Seltener als 1x pro Woche	1-3x pro Woche	4-6x pro Woche	Täglich	Mehrmals täglich
Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sehr weicher bis flüssiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Harter oder klumpiger Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwierigkeiten bei der Entleerung beim Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere Beschwerden, und zwar:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4) Wie häufig hatten Sie innerhalb der letzten Woche Stuhlgang?

Seltener als 3x pro Woche 3-6x pro Woche 1-2x pro Tag häufiger als 2x pro Tag

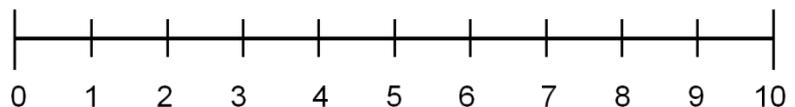
5) Wie stark waren Ihre Beschwerden innerhalb der letzten Woche? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Beschwerden
10 = schlimmste vorstellbare Beschwerden



6) Wie stark fühlten Sie sich innerhalb der letzten Woche durch Ihre Beschwerden im Alltag eingeschränkt? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Einschränkung
10 = sehr starke Einschränkung



7) Seit wie vielen Wochen führen Sie die SIBO-Diet jetzt durch?

Seit _____ Wochen

8) Wie haben sich Ihr Befinden und Ihre Beschwerden seit Beginn der SIBO-Diet verändert?

	Deutliche Verbesserung	Leichte Verbesserung	Keine Veränderung	Leichte Verschlechterung	Deutliche Verschlechterung
Allgemeines Befinden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit der Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stärke der Bauchschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit der Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stärke der Blähungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit sehr weicher oder flüssiger Stuhlgänge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit harter oder klumpiger Stuhlgänge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit der Schwierigkeiten bei der Entleerung beim Stuhlgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welche zusätzlichen Veränderungen haben Sie bemerkt, seit sie die SIBO-Diet begonnen haben?	<hr/> <hr/>				

9) Wie gut konnten Sie die SIBO-Diet in Ihrem Alltag umsetzen? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = Es ist mir überhaupt nicht gelungen.



10 = Es ist mir sehr gut gelungen.

10) Wie sehr haben Sie die SIBO-Diet in Ihrem Alltag als einschränkend empfunden? Bitte kreuzen Sie den passenden Wert auf der Skala an.

0 = keine Einschränkung



10 = sehr starke Einschränkung

11) Im Folgenden sind unterschiedliche Bereiche aufgezählt, die mit der alltäglichen Ernährung zusammenhängen. Bitte geben Sie an, wie viel Aufwand die SIBO-Diet dabei für Sie im Vergleich zu Ihrer vorherigen Ernährung bedeutet.

	Kam nicht vor	Weniger aufwendig	Genauso aufwendig	Etwas aufwendiger	Deutlich aufwendiger
Einkauf	<input type="radio"/>				
Zubereitung von Mahlzeiten	<input type="radio"/>				
Planung von Mahlzeiten für unterwegs	<input type="radio"/>				
Verpflegung am Arbeitsplatz	<input type="radio"/>				
Außerhaus essen (in Restaurants, Cafés etc.)	<input type="radio"/>				
Bei Freunden / Familie essen	<input type="radio"/>				
Freunde / Familie zu Besuch haben	<input type="radio"/>				

12) Bitte wählen Sie aus, wie sehr Sie persönlich den folgenden Aussagen zustimmen.

	Stimme zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Die Ernährungsberatung hat mir geholfen, die SIBO-Diet durchführen zu können	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das schriftliche Informationsmaterial hat mir geholfen, die SIBO-Diet durchführen zu können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte genügend Rezepte, um die SIBO-Diet umzusetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich konnte alle Lebensmittel, die ich für die SIBO-Diet brauche, im Supermarkt kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Mahlzeiten, die ich während der SIBO-Diet gegessen habe, haben mir geschmeckt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich musste während der SIBO-Diet mehr Geld für Lebensmittel ausgeben als gewöhnlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Umsetzung der SIBO-Diet hat mir Stress bereitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13) Wie viele Portionen der folgenden Lebensmittel haben Sie innerhalb der letzten vier Wochen durchschnittlich zu sich genommen?

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Getreideprodukte								
Vollkornbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Schrot- / Körnerbrot	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>						
Roggen- / Mischbrot oder – Brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Helles Weizenbrot, Weizenbrötchen, Weizentoast	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Dinkel- oder Buchweizenbrot / -brötchen	1 Scheibe / 1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Müslimischungen (z.B. Früchtemüsli, Schokomüsli), Cerealien	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Cornflakes, kernige Haferflocken,	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Zarte Hafer- oder Hirseflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Gersten- oder Buchweizenflocken	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Nudeln aus Hartweizengrieß, Langkornreis (z.B. Basmati, Jasminreis) (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Vollkornnudeln, Vollkornreis, Couscous, Bulgur (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Dinkel- oder Buchweizennudeln (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Weizengries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Amaranth (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Quinoa, Maisgries (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Hirse (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Graupen (gekocht)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Kartoffeln, gekocht / gebacken, gebraten / frittiert, Pommes frites	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Semmelbrösel / Paniermehl (aus Weizen)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Milchprodukte								
Milch, Joghurt, Quark, Sahne	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>						
Laktosefreie Milch und Milchprodukte (Quark, Joghurt, Sahne), Getreide-drinks (Hafer, Mandel, Reis etc.)	1 kleiner Becher (150g)	<input type="checkbox"/>						

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>						
Laktosefreier Frischkäse	1 EL	<input type="checkbox"/>						
Schnittkäse, Weichkäse	1 Scheibe	<input type="checkbox"/>						
Tierische Produkte								
Ei	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Fleisch, Wurst	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>						
Fisch	1 Portion (150g)	<input type="checkbox"/>						
Gemüse								
Paprika, Gurke, Tomate, Zucchini, Aubergine	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Karotte, Pastinake	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Brokkoli, Fenchel, Butternut- / Muskat-Kürbis	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Andere Kürbissorten	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Süßkartoffeln	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Schwarzwurzel, Radieschen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Artischockenherzen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Spargel, Sellerie, Rote Bete	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Blumenkohl	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Blattsalate	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Chicorée	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Roher Rotkohl, Weißkohl, Grünkohl, Spitzkohl, Kohlrabi	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Gekochte Kohlsorten, gekochte Zwiebeln, gekochter Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Lauch, Frühlingszwiebeln, rohe Zwiebeln, roher Knoblauch	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Erbsen, Linsen, Bohnen, Mais	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Kichererbsen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Pilze, Sprossen	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Obst								
Apfel, Birne, Nashi-Birne	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Kirschen, Litschi, Aprikose, Pflaume	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Pfirsich, Nektarine, Mango	1 Stück	<input type="checkbox"/>						

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Banane, Kiwi, Drachenfurcht	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Ananas, Papaya	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Weintrauben	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Wassermelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Honigmelone	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Erdbeeren, Himbeeren, Blaubeeren, Preiselbeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Johannisbeeren, Brombeeren	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Granatapfel	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Kaki	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Feigen	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Rhabarber	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Avocado	1/2 Stück	<input type="checkbox"/>						
Zitrone, Limette, Mandarine, Orange, halbe Grapefruit	1 Stück	<input type="checkbox"/>						
Trockenobst (Rosinen, Cranberries, Feigen, Aprikosen, Pflaume)	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Fette und Öle								
Pflanzenöle	1 EL	<input type="checkbox"/>						
Butter, Margarine	1TL	<input type="checkbox"/>						
Brat-/Frittierfette	1TL	<input type="checkbox"/>						
Sonstiges								
Marmelade, Honig, Nuss-Nougat-Creme	1 TL	<input type="checkbox"/>						
Ganze / gehackte Nüsse	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Bonbons, Fruchtgummi, Lakritz	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Vollmilch- / weiße Schokolade, Schokoriegel	50g ½ Tafel	<input type="checkbox"/>						
Dunkle Schokolade	25g	<input type="checkbox"/>						
Kaugummi, zuckerfreie Lutschbonbons	1 Handvoll	<input type="checkbox"/>						
Getränke								
Kaffee, Tee	1 Tasse (150ml)	<input type="checkbox"/>						
Trinkwasser	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						
Fruchtsaft	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						

	Portion	Mind. 4 pro Tag	2-3 pro Tag	1 pro Tag	4-6 pro Woche	1-3 pro Woche	Unter 1 pro Woche	Nie
Saftschorlen	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						
Cola / Limonade	1 Glas (200 ml)	<input type="checkbox"/>						
Bier	1 Flasche (330ml)	<input type="checkbox"/>						
Wein / Sekt	1 Glas (150g)	<input type="checkbox"/>						
Spirituosen	2cl (20ml)	<input type="checkbox"/>						

14) Welche Tipps würden Sie anderen Betroffenen geben, die die SIBO-Diet durchführen wollen?

15) Welche abschließenden Bemerkungen oder Ergänzungen haben Sie außerdem?

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit zum Ausfüllen des Fragebogens genommen haben!

H. Glossar

Die hier aufgeführten Fachwörter sind bei ihrer ersten Erwähnung in der vorliegenden Arbeit kursiv gedruckt.

Aerob

Organismen oder Zellen, deren Stoffwechselprozesse nur in Gegenwart von Sauerstoff ablaufen

Anaerob

Organismen oder Zellen, deren Stoffwechselprozesse unter Ausschluss von Sauerstoff ablaufen

Fakultativ Anaerob

Organismen, die auch in Anwesenheit von Sauerstoff in der Lage sind, Stoffwechsel zu betreiben

Obligat anaerob

Organismen, die ausschließlich unter Sauerstoffabschluss Stoffwechsel betreiben

Archaeen

Eine der drei Domänen (neben Bakterien und Eukaryonten) in der systematischen Einteilung der Lebewesen, umfasst einzellige Lebewesen ohne echten Zellkern

Compliance

Therapietreue, kooperatives Verhalten des Patienten bezüglich einer Therapie

Clostridium-difficile-assoziierte Diarrhoe

Durch das Bakterium *Clostridium difficile* verursachte Durchfallerkrankung

Darmmotilität

Aktive Bewegung des Darms

Darmschranke

Barriere zwischen Darmlumen und Blut-/Lymphgefäßen der Darmschleimhaut

Dekonjugation von Gallensalzen

Bakterielle Spaltung der konjugierten Gallensäure, die ihre Funktion in der Fettverdauung verhindert

Desaminierung

Chemische Spaltung von Aminosäuren, z.B. in Nahrungsproteinen

Diarrhoe

Durchfall

Disaccheridasen

Verdauungsenzyme, die Disaccharide in Monosaccharide aufspalten, z.B. Laktase

Distal

Von der Körpermitte entfernt; auf den Gastrointestinaltrakt bezogen: in Richtung des After

Distension

Aus- oder Überdehnung anatomischer Strukturen

Divertikel

Ausstülpung der Darmwand

Eradikationsrate

Zahl der Fälle, in denen ein Erreger vollständig durch eine Therapie beseitigt wird

Eukaryonten

Eine der drei Domänen (neben Bakterien und Archaeen) in der systematischen Einteilung der Lebewesen, umfasst alle Lebewesen, deren Zellen einen echten Zellkern enthalten

Fermentation

Mikrobielle oder enzymatische Umwandlung organischer Stoffe, z.B. Umwand-

lung von Nahrungsbestandteilen durch Bakterien

Funduplicatio

Operation am Übergang von der Speiseröhre zum Magen zur Verhinderung eines Reflux oder Behandlung einer Hiatushernie

Gastrointestinaltrakt

Magen-Darm-Trakt

Gastroparese

Motilitätsstörung des Magens

Gram-negativ

Bakterienzelle, die von einer dünnen Mureinhülle sowie einer Lipid-Zellmembran umgeben ist

Gram-positiv

Bakterienzelle, die von einer dicken Mureinschicht, aber keiner zusätzlichen Lipidmembran umgeben ist

Hydrolase

Hydrolytisch spaltende Enzyme, z.B. Amylasen, Peptidasen

Lumen

Innenraum eines Hohlorgans, z.B. des Darms

Malabsorption

Verminderte Absorption von Nahrungsbestandteilen aus dem Darm

Meteorismus

Übermäßige Ansammlung von Gas im Magen-Darm-Trakt

Mikrobiom, Mikrobiota

Gesamtheit aller den Menschen besiedelnder Mikroorganismen

Obstipation

Verstopfung

Pankreatitis

Entzündung der Bauchspeicheldrüse

Peristaltik

Wellenförmige Kontraktion und Entspannung der Muskulatur von Hohlorganen, z.B. Speiseröhre, Magen und Darm, durch die der Inhalt weiterbewegt wird

Prebiotika

Unverdauliche Nahrungsbestandteile, die das Wachstum von Darmbakterien begünstigen

Probiotika

Nahrungsmittel, die lebensfähige Mikroorganismen, z.B. Milchsäurebakterien, enthalten

Prokinetika

Die gastrointestinale Motilität fördernde Medikamente

Proliferation

Wachstum und Neubildung von Zellen

Proximal

Zur Körpermitte hin, auf den Gastrointestinaltrakt bezogen; in Richtung des Magens

Reflux

Aufstieg von Mageninhalt in die Speiseröhre

Steatorrhoe

Erhöhter Fettgehalt im Stuhl infolge einer Störung der Fettverdauung

Stenose

Verengung eines Hohlorgans, z.B. des Darm

Supplementation

Gezielte ergänzende Aufnahmen von Nährstoffen

Zusammenfassung

Die bakterielle Dünndarmfehlbesiedlung (auch „SIBO“) ist eine Erkrankung, die durch eine erhöhte Bakteriendichte im Dünndarm gekennzeichnet ist und in der Regel mit unspezifischen abdominellen Symptomen einhergeht. Als ernährungstherapeutischer Ansatz zu ihrer Behandlung wurde die SIBO-Diet entwickelt.

Ziel der Vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung eines Instruments zur Evaluation der SIBO-Diet. Hierzu wurden Fragebögen erstellt, die die Untersuchung der Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Ernährungstherapie ermöglichen. Die Eignung des Instruments für diesen Zweck wurde in einem Pretest mit acht Befragten überprüft und die Fragebögen anschließend optimiert, sodass sie zur Evaluation der SIBO-Diet eingesetzt werden können.

Im Pretest konnte außerdem die Tendenz beobachtet werden, dass die Ernährungstherapie einen Rückgang der häufigsten Symptome der Fehlbeseidlung bewirkt, jedoch auch Risiken für Nebenwirkungen und Einschränkungen im Alltag der Patienten mit sich bringt. Um die SIBO-Diet fundiert beurteilen zu können, ist jedoch die Befragung einer großen Stichprobe notwendig.

Abstract

Small intestinal bacterial overgrowth (SIBO) is characterized by an increased bacterial concentration within the small intestine and associated with primarily nonspecific abdominal symptoms. As a nutritional approach in the management of this condition the SIBO-Diet was developed.

The objective of this bachelor thesis is the development of a research instrument for the evaluation of the SIBO-Diet. Questionnaires were created to analyse the impact of the nutritional therapy focussing on its efficacy against SIBO and the patients' ability to implement the diet into their lives. To examine their suitability for these purposes a pre-test with eight patients was performed, followed by the development of a revised version of the questionnaires that can be used for the evaluation of the SIBO-Diet.

The pre-test also suggested a decrease of the most common SIBO-symptoms due to the diet. On the other hand the SIBO-Diet also seemed likely to be associated with some side effects and restrictions in the patients' daily lives.

For substantial evidence on the efficacy and impact of the SIBO-Diet surveys with higher sample sizes are necessary.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die 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.

Ort, Datum

Unterschrift