

**Externe Nr.**

Name	<b>Muster</b>	Geburtsdatum	<b>03.02.1964</b>	Auftrag Nr.	<b>11626417</b>
Vorname	<b>Muster</b>	Geschlecht	männlich	Eingang am	20.11.2018
Probenentnahme am	18.11.2018 11:00	Validiert von	Thomas Gugerel	Befundstatus	<b>Endbericht</b>
Probenmaterial	FE	Validiert am	27.11.2018	Befundstatus am	28.11.2018

Test	Ergebnis	Einheit	Normbereich	Vorwert
------	----------	---------	-------------	---------

**Stuhldiagnostik**

**Molekulargenetische Mikrobiomanalyse Midi**

**Eigenschaften des Stuhls**

Farbe	dunkelbraun			FE NA) VISU
Konsistenz	breiig			FE NA) VISU
pH-Wert	<b>7,5</b>		5,8 - 6,5 	FE NA) TESTS

**Artenvielfalt**








Diversität	5,57		> 5,0 	FE NA) MGSEQ
------------	------	--	--	-----------------

Die Artenvielfalt an Bakterien im Darm (Diversität) kann von Mensch zu Mensch stark variieren. Antibiotika-Gaben, Infektionen, zunehmendes Alter, eine einseitige Ernährung oder Rauchen sind Ursachen einer abnehmenden Diversität.

Grad



**Bakterienphyla (Verteilung)**

Actinobacteria	1,5	%	1,0 - 5 	FE NA) MGSEQ
Bacteroidetes	44,1	%	30 - 60 	FE NA) MGSEQ
Firmicutes	48,8	%	30 - 60 	FE NA) MGSEQ
Fusobacteria	0,0	%	0,0 - 1,0 	FE NA) MGSEQ
Proteobacteria	<b>5,5</b>	%	1,5 - 5,0 	FE NA) MGSEQ
Verrucomicrobia	<b>0,0</b>	%	1,5 - 5 	FE NA) MGSEQ
Sonstiges	0,1	%		FE NA) MGSEQ

**Ratio**

Firmicutes/Bacteroidetes	1,11	Quotient	< 1,5 	FE NA) RECHN
--------------------------	------	----------	--	-----------------

**Enterotyp**

Bacteroides				FE NA) MGSEQ
-------------	--	--	--	-----------------

Das Mikrobiom des Menschen lässt sich in drei Enterotypen einteilen. Die Enterotypen bilden stabile, deutlich unterschiedliche Bakterien-Cluster mit typischen Stoffwechseleigenschaften. Enterotyp 1 ist v.a. gekennzeichnet durch hohe Bacteroides-Keimzahlen und Enterotyp 2 durch eine starke Prevotella-Besiedlung. Enterotyp 3 weist eine stark ausgeprägte Ruminococcus-Flora auf.

Enterotyp

















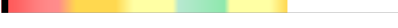











**Dysbiose-Index**

Der Dysbioseindex stellt ein Maß für Abweichungen innerhalb des Mikrobioms dar. Berücksichtigt werden alle erfassten Phyla, Gattungen und ggf. Arten, in Abhängigkeit von ihrer Relevanz.



Index

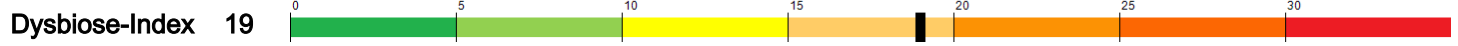


Test	Ergebnis	Einheit	Normbereich	Vorwert
<b>Bakterienphyla mit den wichtigsten Gattungen und Arten</b>				
<b>Actinobacteria</b>				
Bifidobakterium	1,1 x 10 <sup>10</sup>	KBE/g Stuhl	> 5,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ
Bifidobakterium longum	49	%		FE NA) MGSEQ
Bifidobakterium adolescentis	44	%		FE NA) MGSEQ
Equol-bildende Bakterien	<b>3,9 x 10<sup>9</sup></b>	KBE/g Stuhl	> 5,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ
<b>Bacteroidetes</b>				
Bacteroides	3,1 x 10 <sup>11</sup>	KBE/g Stuhl	> 1,5 x 10 <sup>11</sup>	 FE NA) MGSEQ
Prevotella	<b>1,2 x 10<sup>8</sup></b>	KBE/g Stuhl	> 1,0 x 10 <sup>10</sup>	 FE NA) MGSEQ
<b>Firmicutes</b>				
<b>Butyratbildner</b>				
Faecalibacterium prausnitzii	1,2 x 10 <sup>11</sup>	KBE/g Stuhl	> 5,0 x 10 <sup>10</sup>	 FE NA) MGSEQ
Eubacterium rectale	<b>5,3 x 10<sup>9</sup></b>	KBE/g Stuhl	> 1,0 x 10 <sup>10</sup>	 FE NA) MGSEQ
Eubacterium hallii	<b>3,3 x 10<sup>9</sup></b>	KBE/g Stuhl	> 5,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ
Roseburia spp.	3,2 x 10 <sup>10</sup>	KBE/g Stuhl	> 2,0 x 10 <sup>10</sup>	 FE NA) MGSEQ
Ruminococcus spp.	4,0 x 10 <sup>10</sup>	KBE/g Stuhl	> 3,0 x 10 <sup>10</sup>	 FE NA) MGSEQ
Coprococcus	<b>1,1 x 10<sup>10</sup></b>	KBE/g Stuhl	> 2,0 x 10 <sup>10</sup>	 FE NA) MGSEQ
Gesamtkeimzahl	3,0 x 10 <sup>11</sup>	KBE/g Stuhl	> 1,3 x 10 <sup>11</sup>	 FE NA) MGSEQ
<b>Clostridien</b>				
Clostridium Gesamtkeimzahl	1,5 x 10 <sup>9</sup>	KBE/g Stuhl	< 4,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ
Clostridien Cluster I	1,3 x 10 <sup>8</sup>	KBE/g Stuhl	< 2,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ
<b>Fusobacteria</b>				
Fusobacterium spp.	< 1,0 x 10 <sup>6</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>7</sup>	 FE NA) MGSEQ
<b>Verrucomicrobia</b>				
Akkermansia muciniphila	<b>&lt; 1,0 x 10<sup>6</sup></b>	KBE/g Stuhl	> 5,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ
<b>Proteobacteria</b>				
<b>Pathogene oder potentiell pathogene Bakterien</b>				
Haemophilus	<b>1,7 x 10<sup>9</sup></b>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ
Acinetobacter	< 1,0 x 10 <sup>6</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>6</sup>	 FE NA) MGSEQ
Escherichia coli Biovare	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	 FE A) KULTAZ
Proteus species	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	 FE A) KULTAZ
Klebsiella species	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	 FE A) KULTAZ
Enterobacter species	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	 FE A) KULTAZ
Serratia species	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	 FE A) KULTAZ
Hafnia species	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	 FE A) KULTAZ
Morganella spp.	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>4</sup>	 FE NA) MB
<b>Histaminbildende Bakterien</b>				
Histaminbildende Bakterien	<b>7,4 x 10<sup>8</sup></b>	KBE/g Stuhl	< 5,0 x 10 <sup>8</sup>	 FE NA) MGSEQ
<b>H2S-Bildung</b>				
Sulfatreduzierende Bakterien	1,4 x 10 <sup>8</sup>	KBE/g Stuhl	< 2,0 x 10 <sup>9</sup>	 FE NA) MGSEQ

Test	Ergebnis	Einheit	Normbereich		Vorwert
<b>Immunogenität/Mucusbildung</b>					
<b>Immunogen wirkende Bakterien</b>					
Escherichia coli	6,0 x 10 <sup>7</sup>	KBE/g Stuhl	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>7</sup>		FE A) KULTAZ
Enterococcus species	2,0 x 10 <sup>6</sup>	KBE/g Stuhl	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>7</sup>		FE A) KULTAZ
Lactobacillus species	<b>&lt; 1,0 x 10<sup>4</sup></b>	KBE/g Stuhl	10 <sup>5</sup> - 10 <sup>7</sup>		FE A) KULTAZ
<b>Mucinbildung/Schleimhautbarriere</b>					
Akkermansia muciniphila	<b>&lt; 1,0 x 10<sup>6</sup></b>	KBE/g Stuhl	> 5,0 x 10 <sup>9</sup>		FE NA) MGSEQ
Faecalibacterium prausnitzii	1,2 x 10 <sup>11</sup>	KBE/g Stuhl	> 5,0 x 10 <sup>10</sup>		FE NA) MGSEQ
<b>Hefen/Schimmelpilze</b>					
Candida albicans	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>		FE A) KULTAZ
Candida species	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>		FE A) KULTAZ
Geotrichum candidum	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	KBE/g Stuhl	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>		FE A) KULTAZ
Schimmelpilze	negativ		negativ		FE A) KULTAZ
<b>Parasiten</b>					
Giardia lamblia	negativ		negativ		FE NA) MOLEK
Entamoeba histolytica	negativ		negativ		FE NA) MOLEK
Cryptosporidium spp.	negativ		negativ		FE NA) MOLEK
Blastocystis hominis	negativ		negativ		FE NA) MOLEK
Dientamoeba fragilis	negativ		negativ		FE NA) MOLEK
Cyclospora cayetanensis	negativ		negativ		FE NA) MOLEK
<b>Maldigestion, Malabsorption, MIS</b>					
<b>Verdauungsrückstände</b>					
Quant. Nachweis von Fett	<b>3,60</b>	g/100g	< 3,5		FE NA) PHOT
Quant. Nachweis von Stickstoff	0,60	g/100g	< 1,0		FE NA) PHOT
Quant. Nachweis von Zucker	<b>2,60</b>	g/100g	< 2,5		FE NA) PHOT
Quant. Nachweis von Wasser	78,50	g/100g	75 - 85		FE NA) PHOT
<b>Nachweis einer Maldigestion</b>					
Pankreaselastase im Stuhl	547,74	µg/g	> 200		FE A) ELISA
Gallensäuren im Stuhl	negativ		negativ		FE NA) PETIKO
<b>Nachweis einer Malabsorption</b>					
Calprotectin	<b>343,09</b>	mg/l	< 50		FE A) ELISA
Alpha 1-Antitrypsin	<b>150,1</b>	mg/dl	< 27,5		FE A) ELISA
<b>Einzelparameter</b>					
Sekretorisches Immunglobulin A (sIgA)	<b>&gt;7500</b>	µg/ml	510 - 2040		FE A) ELISA
<b>Leaky Gut: Zonulin, Histamin</b>					
Zonulin	25,23	ng/ml	< 55		FE A) ELISA
Histamin im Stuhl	<b>5132,7</b>	ng/ml	< 959		FE A) ELISA

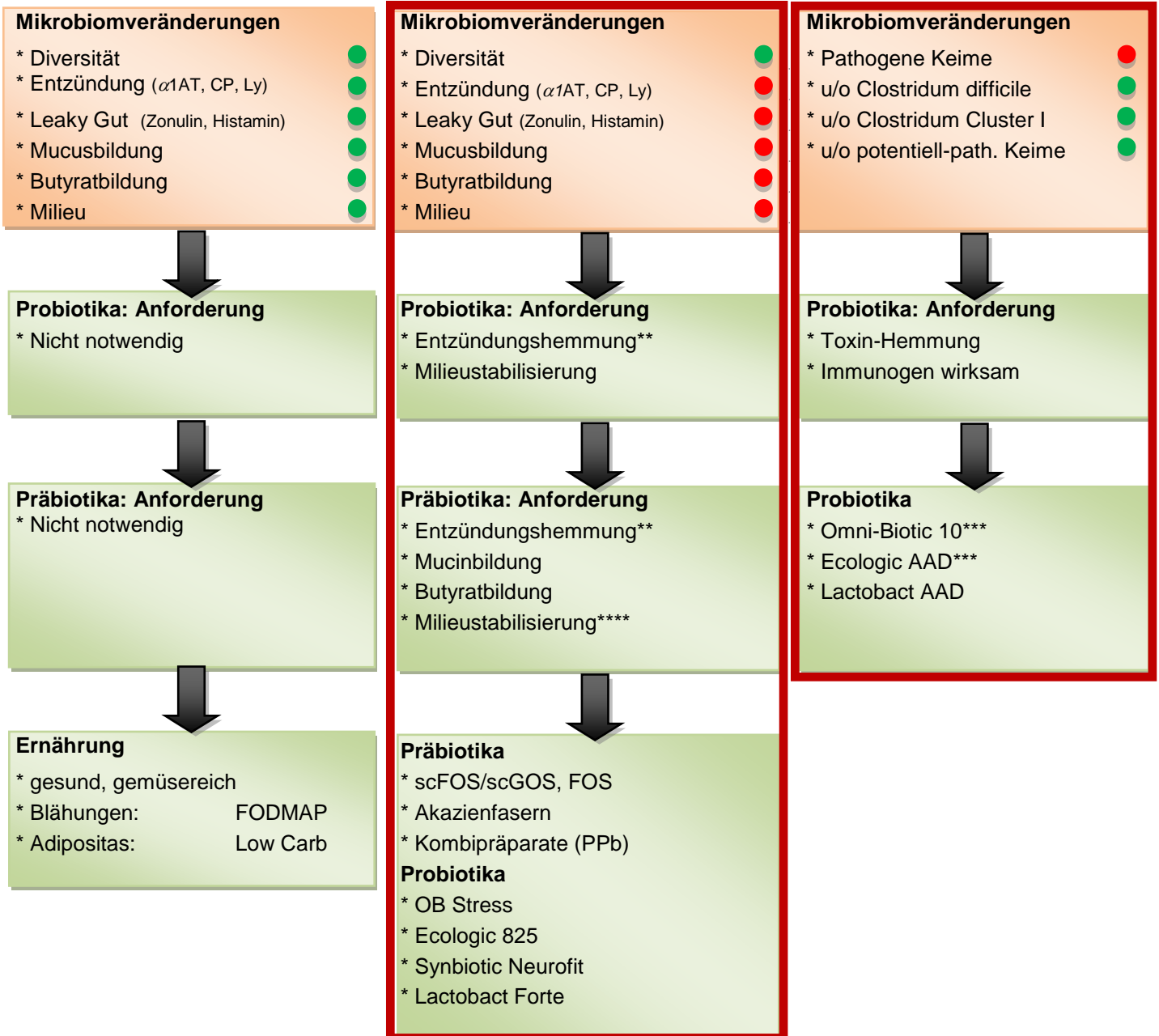
Geänderter Referenzbereich nach Modifikation und Validierung.

## Ergebnisse und Therapieoptionen im Überblick



pH-Wert	↑	milieustabilisierende Probiotika *
Enterotyp	1	Versorgung mit Vitamin A, -E, Eisen und Kalzium überprüfen
Artenvielfalt (Diversität)	●	
Ratio Firmicutes/Bacteroidetes	●	
Equol-bildende Bakterien	↓	
Butyratbildende Bakterien	↓	Präbiotika auf Basis resistenter Stärke* oder scFOS/scGOS*
Mucusbildung (A. muciniphila)	↓	Präbiotika (scFOS/scGOS)*
Schleimhautintegrität (F. prausnitzii)	●	
Milieustabilisierende Bakterien	↓	milieustabilisierende Probiotika*, Präbiotika (scFOS/scGOS)*
Immunogen wirkende Bakterien	↓	immunogen wirkende Probiotika*
Clostridien-Gesamtkeimzahl	●	
Clostridien Cluster I	●	
Fusobakterien	●	
Histaminbildende Bakterien	↑	
H <sub>2</sub> S-Bildende Bakterien (SRB)	●	
Potentiell-/pathogene Erreger	↑	immunogen wirkende- /Toxin-hemmende Probiotika*
Candida (fakultativ pathogen)	●	

# Therapieoptionen mit Prä- und Probiotika im Überblick (11626417)

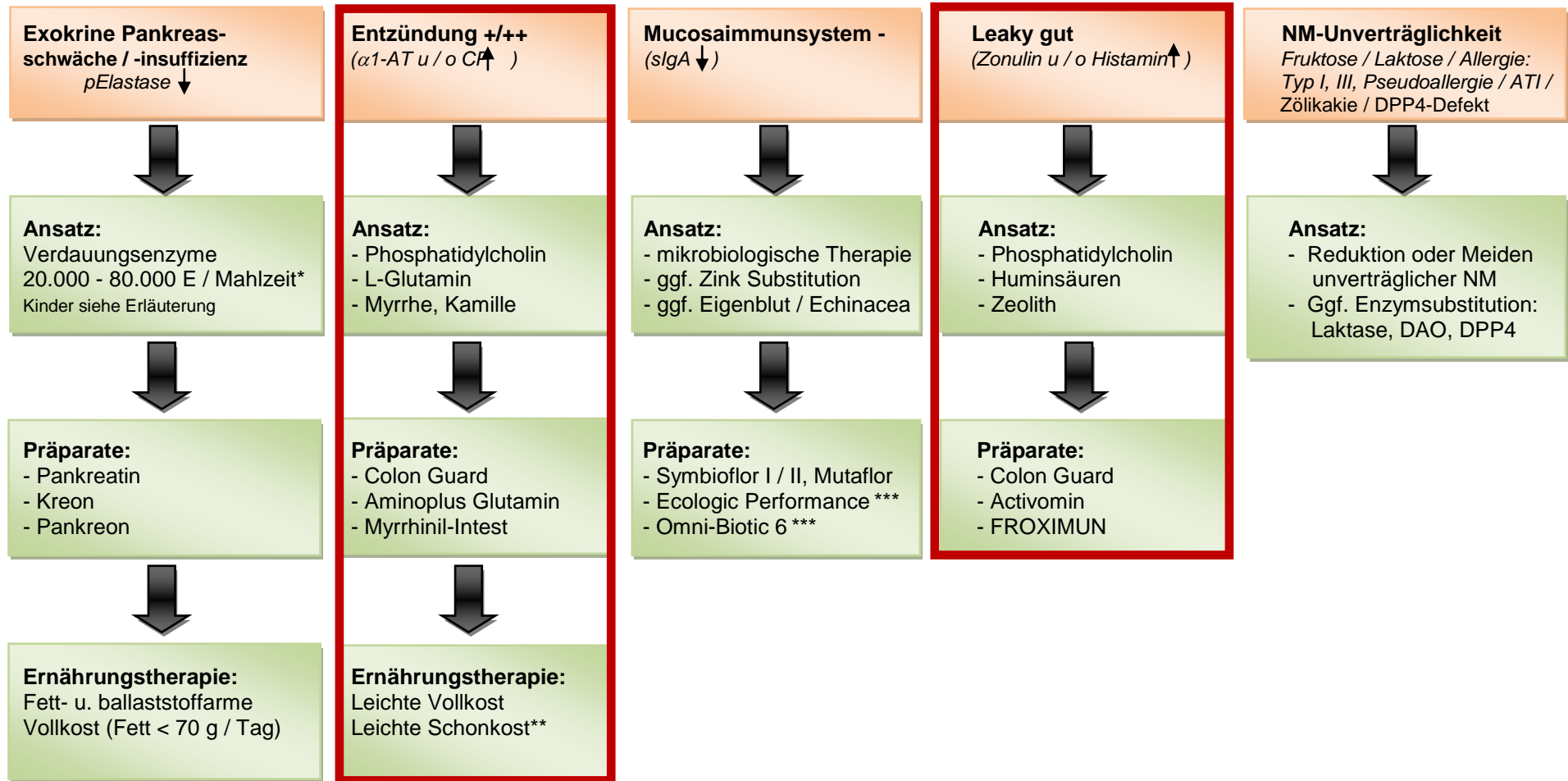


\* altersangepasst: Omni-Biotic aktiv

\*\*\* bei Kombination mit anderen Probiotika

\*\* altersangepasst: Lactobact 60plus

## Therapieoptionen auf Basis der Befunde von pElastase, Entzündungsmarker, sIgA und ggf. Zonulin / Histamin



\* **Dosierung** abhängig vom Fettgehalt im Stuhl, für **Kinder** gelten altersabhängige, gewichtsbasierte Dosierungen.  
 Bei leicht verminderten pElastase-Werten aber normalen Fettrückständen: mögl. Gabe von pflanzlichen Enzymmischungen (z. B. Digest, Full Spectrum Digest, Combizym).

\*\* bei  $\alpha 1$ -Antitrypsinwerten > 100 mg / dl u/o Calprotectin > 150 mg / l    \*\*\* MIS-aktivierende Probiotika (Alternativen siehe Tab. „Probiotika nach Wirkungen“)

Auftrag **11626417**  
Eingang **20.11.2018**  
Bericht **06.12.2018**  
Name **Muster**  
Vorname **Muster**  
Geburtsdatum **03.02.1964**

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

## Einleitung

Das **Darm-Mikrobiom** (Gesamtheit aller im Darm lebenden Bakterien) hat erheblichen Einfluss auf Gesundheit oder Krankheit des Menschen. Es moduliert die Immunabwehr, versorgt den Organismus mit Vitaminen (Vitamin B1, B2, B6, B12, K), wirkt mit bei der Verdauung von Nahrungsbestandteilen, versorgt über die Bildung kurzkettiger Fettsäuren die Darmepithelien mit Energie und regt die Darmperistaltik an. Auch bei der Entgiftung von Xenobiotika spielt das Mikrobiom eine wichtige Rolle. Verschiebungen im Mikrobiom stellen ursächlich relevante Faktoren für Erkrankungen, wie Adipositas, NAF (nicht-alkoholische Fettleber), Diabetes, KHK oder Krebs dar. Nachdem in den letzten Jahren die Zusammensetzung des menschlichen Darm-Mikrobioms immer besser erforscht wurde, ist man heute imstande Veränderungen nachzuweisen und gezielte Maßnahmen zu ergreifen, um diesen entgegenzuwirken.

## Ergebnisbeurteilung

Mit Hilfe der durchgeführten **molekulargenetische Stuhlanalyse** wurde das Darm-Mikrobiom untersucht, um die Zusammensetzung beurteilen und mögliche Verschiebungen erkennen zu können. Die Untersuchung erbrachte folgende **Ergebnisse**:

### Beurteilung der Stuhlprobe nach Konsistenz, Farbe und pH-Wert

Die allgemeine Betrachtung der Stuhlprobe zeigt eine **breiige Stuhlkonsistenz**. Gesunder Stuhl sollte breiig und geformt sein. Flüssige oder dünnbreiige Stühle weisen auf beschleunigte, zähbreiige oder feste Stuhlproben auf eine verzögerte Darmpassage hin.

Die Farbe der untersuchten Stuhlprobe war dunkelbraun. Der **pH-Wert lag mit 7,5 über der Norm**.

### Beurteilung der Artenvielfalt im Darm (Diversität)

Wichtiger als einzelne Bakterienarten oder Gattungen ist das Zusammenspiel, der im Mikrobiom enthaltenen Bakterien. Vielfältige Aufgaben der Darmflora setzen ausreichende **Diversität** voraus. Die Artenvielfalt im Darm des Menschen kann erheblich variieren.

Finden sich im Mikrobiom gesunder Menschen **300 bis 500 Bakterienarten**, sind es bei Kranken oft deutlich weniger. Ursachen für verminderte Diversität sind vielfältig. Hierzu gehören z. B. wiederholte **Antibiotikagaben, Infektionen**, zunehmendes **Alter, einseitige Ernährung** oder **Rauchen**.

Untersuchungen zeigen, dass zahlreiche Erkrankungen mit verminderter Diversität einhergehen und Krankheitsmanifestationen dadurch vermutlich begünstigen. Verminderte Diversität zeigen sehr häufig Patienten mit **Adipositas, Fettleber (NAF), Diabetes Typ 2, M. Alzheimer, CED, Darmkrebs** oder **Reizdarmsyndrom**. Durch Abnahme der Diversität bietet das Darm-Mikrobiom nicht mehr ausreichend Schutz vor endogenen Infektionen.

## Ergebnis

Die Untersuchung der **Diversität** deutet auf eine **ausreichende Artenvielfalt** hin.

### Häufigkeitsverteilung der wichtigsten Bakterien-Phyla

Der Dickdarm wird von Bakterien besiedelt, die eine Gesamtzell-dichte von etwa  $10^{11}$ - $10^{12}$  Bakterienzellen / ml Darminhalt erreichen. Diese dichte Gemeinschaft von Bakterien setzt sich im Wesentlichen zusammen aus drei oder vier großen Bakterien-Phyla: **Bacteroidetes, Firmicuten, Actinobacteria** und **Proteobacteria**. Andere Phyla (Verrucomicrobia, Fusobacteria) sind deutlich seltener.



Auftrag **11626417**  
Eingang **20.11.2018**  
Bericht **06.12.2018**  
Name **Muster**  
Vorname **Muster**  
Geburtsdatum **03.02.1964**

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

---

## Ergebnis

Die Verteilung der Bakterien-Phyla zeigt eine Vermehrung von:

- Proteobacteria

Eine Verminderung weisen auf:

- Verrucomicrobia

### Ermittlung der Firmicuten / Bacteroidetes-Ratio

Patienten mit **Reizdarmsyndrom** oder **Adipositas** zeigen häufig einen hohen Anteil an Firmicuten.

In Studien wurde der Einfluss des Mikrobioms auf die Entstehung von Übergewicht untersucht. Es wurde herausgefunden, dass **Firmicuten**, imstande sind **komplexe, unverdauliche Kohlehydrate** so zu fermentieren, dass daraus kurzkettige Fettsäuren (SCFA) entstehen, die über die Darmschleimhaut aufgenommen werden und dem Wirt als zusätzliche Energielieferanten dienen (19, 20). Durch Fermentierung von unverdaulichen Kohlenhydraten durch Firmicuten stehen so **10 – 12 %** mehr an **Energie** zur Verfügung (21).

**Bacteroidetes** sind nicht imstande komplexe Kohlenhydrate zu verwerten. Dominieren Firmicuten gegenüber Bacteroidetes im Mikrobiom, spricht man von einer erhöhten **Firmicuten-Bacteroidetes-Ratio**, die eine Gewichtszunahme begünstigen kann.

Bei Patienten mit Reizdarmsyndrom geht eine erhöhte Firmicuten-Bacteroidetes-Ratio häufig mit Meteorismus oder Flatulenz einher.

## Ergebnis

Die Mikrobiom-Analyse weist ein ausgeglichenes Verhältnis von Firmicuten zu Bacteroidetes auf. Die **Firmicuten-Bacteroidetes-Ratio** liegt in der **Norm**.

### Ermittlung des Enterotyps

Aktuelle Forschungen zeigen, dass menschliche Mikrobiome in **drei Hauptgruppen**, sogenannte Enterotypen, eingeteilt werden können. Darmbakterien bilden danach, je nach Enterotyp stabile, deutlich unterschiedliche Cluster mit typischen Stoffwechseleigenschaften (9). **Enterotyp 1** ist gekennzeichnet durch hohe **Bacteroides**-Keimzahlen und **Enterotyp 2** durch eine starke **Prevotella**-Besiedlung. Der **Enterotyp 3** wird nur selten gefunden - in kaum mehr als 5 % der durchgeführten Analysen. Er ist gekennzeichnet durch eine stark ausgeprägte **Ruminococcus**-Flora.

Die beschriebenen Enterotypen unterscheiden sich deutlich in ihren **Stoffwechselleistungen**. Die Bacteroides-dominierte Flora (Enterotyp 1) ist optimal auf die Verwertung von **Fett, Fettsäuren-, Proteinen** und **Aminosäuren** eingestellt. **Kohlenhydrate** jedoch werden deutlich schlechter metabolisiert, als durch eine Prevotella-dominierte Flora (Enterotyp 2).

## Ergebnis

Die Mikrobiomanalyse weist auf **Enterotyp 1** hin, mit dominierender **Bacteroides-Flora** und deutlich geringerer Häufigkeit von Prevotella und Ruminococcus spp.

Eine Bacteroides dominierte Flora ist auf Energiegewinnung aus **Mehrfachzuckern, tierischen Eiweißen** und **gesättigten Fettsäuren** spezialisiert. Enterotyp 1 findet sich daher meist bei Menschen, die regelmäßig Fleisch essen. Bei Vegetariern, Obst- und Gemüseliebhabern dominieren Bacteroides nur selten. Bacteroides-Arten sind einerseits imstande **Vitamine** zu **synthetisieren** (Biotin, Riboflavin (B2), Pantothersäure (B5), Folsäure (B9) und Vitamin C), andererseits beeinflusst der Enterotyp auch die **Nährstoffaufnahme** im Darm. Letztere ist deutlich geringer als bei einem Prevotella-dominierten Enterotyp 2.



Auftrag 11626417  
Eingang 20.11.2018  
Bericht 06.12.2018  
Name Muster  
Vorname Muster  
Geburtsdatum 03.02.1964

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

## Actinobacteria

### Bifidobacterien

**Bifidobakterien** sind grampositive, anaerobe Stäbchenbakterien, die v. a. Oligosaccharide verwerten. Als Ergebnis entstehen vor allem Essigsäure und Milchsäure.

Durch Bildung kurzkettiger Fettsäuren und damit verbundener pH-Wert-Reduktion im Darmlumen wirken Bifidobakterien nicht nur der Vermehrung von pathogenen Erregern entgegen (Kolonisationsresistenz), sie wirken auch entzündungshemmend.

### Ergebnis

Bei Herrn / Frau Muster liegt die Bifidobakterien-Keimzahl **in der Norm**. Häufigster Vertreter im Mikrobiom ist **B. longum**. Daneben fand sich als zweite häufige Art **B. adolescentis**. Eine starke Bifidobakterien-Flora schützt vor endogenen Infektionen und wirkt entzündungshemmend.

### Equol-produzierende Gattungen und Arten

**Equol** ist ein Metabolit mit starker Bindungsaffinität an Östrogenrezeptoren, welches durch intestinale Mikrobiota aus Isoflavonen, also sekundären Pflanzenstoffen, gebildet wird.

Aktuelle Studien legen nahe, dass die Fähigkeit zur bakteriellen Bildung von Equol aus Daidzin bzw. Daidzein mit reduzierten menopausalen Beschwerden und einem verringerten Risiko für chronische Erkrankungen einhergeht (Birru et al., 2016; Davinelli et al., 2017; Yoshikata et al., 2016). Die bakterielle Bildung von Equol ist jedoch interindividuell stark verschieden und nur etwa 20 - 30 % der Bevölkerung westlicher Kulturkreise, gegenüber 50 - 60 % der Asiatischen Populationen, sind fähig Equol zu bilden (Setchell und Clerici, 2010).

Nach Stand der Forschung sind fast ausnahmslos Arten aus der Familie Coriobacteriaceae aus dem Phylum der Actinobacteria in der Lage Equol zu bilden. Besonders wichtige Arten sind **Adlercreutzia spp.**, **Eggerthella lenta** und **Slackia spp.** (Rafii, 2015).

### Ergebnis

Es fanden sich **nicht genügend Equol-bildende Bakterien**.

## Bacteroidetes

**Bacteroides** und **Prevotella** sind besonders häufige Gattungen im Mikrobiom vieler Menschen und erreichen regelmäßig Anteile von >40% der gesamten intestinalen Mikrobiota. Als distinkte Biomarker für Ernährung definieren sie die Enterotypen 1 und 2.

### Ergebnis

Bei Herrn / Frau Muster entfallen 31 % auf die Gattung **Bacteroides**, was einer **normalen Keimzahl** entspricht.

Auch **Prevotella** kann hohe Keimzahlen erreichen (=> Enterotyp 2). Hier liegt sie  $1,2 \times 10^8$  KBE / g Stuhl jedoch **unter der Norm**.

## Firmicutes

### Bildung von Butyrat und kurzkettigen Fettsäuren durch Firmicutes

Die Fermentation von Kohlenhydraten im Dickdarm führt zur Bildung von kurzkettigen Fettsäuren (SCFA) (37) und Gasen (H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Methan). Die in Stuhlproben nachweisbaren SCFA umfassen v. a. **Ameisensäure**, **Essigsäure**, **Propionsäure** und **Buttersäure**. Diätetische Veränderungen führen zu veränderten Produktionsraten kurzkettiger Fettsäuren. **Low Carb-Diäten** bewirken eine Reduktion der Butyratbildung auf ein

Auftrag **11626417**  
Eingang **20.11.2018**  
Bericht **06.12.2018**  
Name **Muster**  
Vorname **Muster**  
Geburtsdatum **03.02.1964**

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

Viertel (Duncan et al., 2007), während **Präbiotika** oder **erhöhte Ballaststoffzufuhr** zum Anstieg von SCFA führen.

Kurzkettige Fettsäuren haben positive Auswirkungen auf die Gesundheit. Sie wirken anregend auf die Darmmotilität und reduzieren Entzündungsreaktionen. **Butyrat** ist die wichtigste **Energiequelle** für Kolonozyten, es hat entzündungshemmende Wirkung (40, 41, 42) und schützt vor Zellentartungen, hat also einen **präventiven Einfluss** bei kolorektalen Karzinomen.

Die Butyratbildung im Darm erfolgt vor allem durch **Firmicutes**. Häufige Gattungen wie **Eubacterium**, **Roseburia**, **Ruminococcus**, **Coprococcus** aber auch **Butyrivibrio spp.** und **Cl. butyricum** sind daran beteiligt. Der stärkste Butyratbildner jedoch ist **Faecalibacterium prausnitzii**, der im Gegensatz zu den anderen genannten Butyratbildnern deutlich schlechter Stärke verwerten kann (Rios-Covian et al., 2015). Da Butyrat rasch über die Darmschleimhaut aufgenommen wird, erlaubt die quantitative Untersuchungen der butyratbildenden Bakterien wertvolle Rückschlüsse über die Butyratbildung.

## Ergebnis

Die molekulargenetische Untersuchung des Mikrobioms auf butyratbildende Bakterien zeigte ein **vermindertes Vorkommen** mehrerer Butyratbildner.

Die **Gesamtkeimzahl** an Butyratbildnern lag jedoch in der Norm.

Aufgrund von Defiziten bei mehreren wichtigen Butyratbildnern sollte trotz unauffälliger Gesamtkeimzahl von einer **nicht optimalen Butyratversorgung** ausgegangen werden.

**E. hallii** ist ein Bakterium, das Acetat in Butyrat umwandeln kann. Bei geringen Keimzahlen steht diese Butyratquelle nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung. Ein Butyrat-Mangel kann die Folge sein.

## Beurteilung der Clostridien-Flora (Gesamtkeimzahl, Toxinbildung)

Clostridien gehören zu den Firmicuten. Sie sind obligat anaerobe Bakterien und bilden Sporen. Zur Gattung der Clostridien gehören Krankheitserreger, aber auch apathogene, nützliche Keime, die immunmodulierend wirken und zum Anstieg von IL-10 führen. Zu den pathogenen Vertretern zählen vor allem Clostridium botulinum, Clostridium tetani oder Clostridium difficile. Im Hinblick auf ihre bevorzugten Energiequellen können Clostridien in zwei Gruppen eingeteilt werden, in **proteolytische** und **saccharolytische Arten**.

Proteolytische Clostridien verwerten Eiweiß und Aminosäuren. Saccharolytische Arten hingegen vergären Kohlenhydrate, Stärke oder Ballaststoffe, wobei Butyrat, Aceton, Butanol, CO<sub>2</sub> und Wasserstoff entstehen. Eine Dominanz proteolytischer Arten weist häufig auf eine sog. „**Fäulnisdyspepsie**“ hin, die meistens einhergeht mit erhöhtem pH-Wert im Stuhl. Liegt der pH-Wert - trotz hoher Keimzahlen proteolytischer Arten - in der Norm oder ist er vermindert, beruht das meist oft auf beschleunigter Darmpassage. Hohe Clostridien-Zahlen können auch mit einer „**Gärungsdyspepsie**“ einhergehen. Dann handelt es sich allerdings um saccharolytische Arten.

Einige Clostridien-Gruppen, sog. **Cluster I-Clostridien**, beinhalten **toxinbildende Arten**, wie z. B. C. perfringens, C. sporogenes oder C. histolyticum. Cluster I Clostridien finden sich gehäuft bei Erkrankungen des autistischen Formenkreises und sind nicht selten Ursache für **Autismus-assoziierte intestinale**, häufig auch für **extraintestinale Beschwerden**.

## Ergebnis

Die Mikrobiomanalyse von Herrn / Frau Muster zeigte **unauffällige Keimzahlen** für Clostridien.

Auch **toxinbildende Clostridien (Cluster I)** ließen sich in der Sequenzierung nicht nachweisen. Berücksichtigt werden hier allerdings nur die wichtigsten Vertreter C. perfringens, C. sporogenes und C. histolyticum.

Auftrag 11626417  
Eingang 20.11.2018  
Bericht 06.12.2018  
Name Muster  
Vorname Muster  
Geburtsdatum 03.02.1964

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

## Proteobacteria

Wie Mikrobiomanalysen zeigen, kommt es im Alter durch abnehmende Verdauungsleistungen oft zu einem Anstieg von Enterobacteriaceae (**Escherichia coli**, **Klebsiellen**, **Enterobacter**, **Proteus**) oder Pasteurellaceae (z. B. **Haemophilus**). Auch bei der obligat anaeroben Flora zeigen sich Veränderungen. Auffällig ist ein Anstieg von **Clostridien**. Im Gegensatz dazu nehmen **Bifidobakterien** und **Laktobazillen** ab.

Die beschriebenen Veränderungen können auch durch andere Faktoren hervorgerufen werden. So führt zum Beispiel eine wiederholte **Antibiotika-Gabe** ebenfalls zu steigenden Keimzahlen an Enterobakteriaceen, Enterokokken und Clostridien sowie deutlich abnehmenden Bifidobakterien (62). Ähnliches lässt sich bei **chronisch entzündlichen Darmerkrankungen** oder **Reizdarmsyndrom** beobachten (63, 64).

## Nachweis von pathogenen oder potentiell-pathogenen Bakterien

### Ergebnis

Im Mikrobiom ließen sich folgende Erreger nachweisen:

- Haemophilus

#### Haemophilus

Bei der Gattung Haemophilus handelt es sich um fakultativ anaerobe, gramnegative Bakterien, die auf den Schleimhäuten des Menschen leben und dort Erkrankungen auslösen können.

**Haemophilus influenzae** lebt v.a. auf Schleimhäuten der oberen Atemwege (Nase, Rachen, Luftröhre) und verursacht dort entzündliche Erkrankungen (Epiglottitis, Bronchitis, Pneumonie, Meningitis). Bekapselt ist *H. influenzae* obligat pathogen. Unbekapselte Stämme sind nur unter bestimmten Umständen pathogen. *Haemophilus parainfluenzae* tritt v.a. als Krankheitserreger bei Endokarditis auf.

## Histaminbildende Bakterien

In der Stuhlprobe ließen sich bakterielle Arten nachweisen, die imstande sind Histidin in Histamin umzuwandeln. Histamin ist ein Botenstoff für Entzündungsreaktionen, stimuliert die Kontraktion der glatten Muskulatur und hemmt bestimmten Zellen des Immunsystems. Es wird normalerweise mit Hilfe des Enzyms Diaminoxidase (DAO) abgebaut.

## Schädigung der Darmschleimhaut durch Schwefelwasserstoffbildung (H<sub>2</sub>S)

**Schwefelwasserstoff** ist ein toxisches Stoffwechselprodukt, das in höheren Konzentrationen zu einer Schädigung von Darmepithelien führt und dadurch das Auftreten von Zellatypien begünstigt. H<sub>2</sub>S wird gebildet im Dickdarm von **sulfatreduzierenden Bakterien**, vor allem durch **Bilophila wadsworthii**, **Desulfomonas pigra** und **Desulfovibrio piger** (46,47). Fleisch ist eine wichtige Quelle von Schwefel, der das Wachstum von sulfatreduzierenden Bakterien fördert (48). Das **krebsfördernde Potenzial** von Schwefelwasserstoff beruht auf der Bildung von **freien Radikalen** (oxidativer Stress) und einer Hochregulierung der **Cyclooxygenase-2**-Aktivität in den Epithelzellen (49).

### Ergebnis

In der Sequenzierung ließen sich keine vermehrten *Bilophila wadsworthia*-, *Desulfomonas pigra*- oder *Desulfovibrio piger*-Keimzahlen nachweisen, was auf eine nur **geringe H<sub>2</sub>S-Bildung** schließen lässt.

## Immunogen wirkende Bakterien

**E. coli** und **Enterokokken** wirken **immunogen** und sind im Zusammenspiel mit anderen Bakterien wesentlich für die **immunmodulierende Wirkung** der Mikrobiota verantwortlich. **Laktobazillen** schließlich stellen zusammen mit Enterokokken die wesentlichen Vertreter der Dünndarmflora da. Auch sie sind **immunogen** wirksam, sie wirken **entzündungshemmend** und **milieustabilisierend** und können Antibiotika-ähnliche Substanzen (**Bacteriocine**) bilden, die der Vermehrung von endogenen Erregern entgegenwirken.

Auftrag **11626417**  
Eingang **20.11.2018**  
Bericht **06.12.2018**  
Name **Muster**  
Vorname **Muster**  
Geburtsdatum **03.02.1964**

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

---

## Ergebnis

---

Im Mikrobiom von Herrn / Frau Muster fanden sich verminderte Keimzahlen für **Laktobazillen**. Enterokokken lagen in der Norm.

Verminderte Keimzahlen von Laktobazillen weisen oft auf nicht physiologische Floraverhältnisse im terminalen Ileum hin. Nicht selten zeigen sich derartige Mikrobiomveränderungen bei Patienten mit **Neurodermitis**, **Nahrungsmittelallergien** oder **–unverträglichkeiten**.

### Mucinbildung und Schleimhautbarriere

Im gesunden Dickdarm schützt eine Schicht aus Mukosaschleim (**Muzinschicht**) die Epithelzellen (45). Ist die Muzinschicht beschädigt oder wird nicht ausreichend Muzin gebildet, können Erreger, Schadstoffe oder Allergene in direkten Kontakt mit der Schleimhaut gelangen und zu Entzündungen führen. Muzinbildung und Schleimhautbarriere sind daher eng miteinander verbunden. Die Aufrechterhaltung einer intakten Schleimhautbarriere schützt vor einer bakteriellen Translokation (LPS) und damit vor Entzündung. Bakterien, wie **A. muciniphila** sind maßgeblich an der Aufrechterhaltung von Muzinschicht beteiligt. Sie senden Mediatorsubstanzen aus, die die Becherzellen anregen Mukosaschleim zu bilden.

---

## Ergebnis

---

**Verminderte Akkermansia muciniphila Keimzahlen** im Mikrobiom von Herrn / Frau Muster deuten auf **unzureichende Muzinbildung** hin.

Im Stuhl fanden sich **normale Keimzahlen** von **Faecalibacterium prausnitzii**.

### Mykologische Stuhlanalyse

In der Stuhlprobe von Herrn / Frau Muster ließen sich **keine Hefen** nachweisen.

### Nachweis von Parasiten oder parasitärer Enteritiserreger

Es fanden sich keine Hinweise auf das Vorhandensein von Blastocystis hominis, Cryptosporidium spp., Cyclospora cayetanensis, Dientamoeba fragilis, Entamoeba histolytica, Giardia lamblia im Stuhl.

Auftrag 11626417  
Eingang 20.11.2018  
Bericht 06.12.2018  
Name Muster  
Vorname Muster  
Geburtsdatum 03.02.1964

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

## Ergänzende Parameter

### Verdauungsrückstände

In der Stuhlprobe von Herrn / Frau Muster ließen sich allenfalls **leicht erhöhte Fettrückstände** nachweisen. Hinweise auf ausgeprägte **Ernährungsfehler** oder **Verdauungsstörungen** liegen nicht vor.

### Nachweis einer Maldigestion

#### Verdauungsleistung der Bauchspeicheldrüse

Die **pankreatische Elastase 1** im Stuhl korreliert eng mit der Verdauungsleistung der exokrinen Bauchspeicheldrüse. Der erhaltene Wert bei Herrn / Frau Muster spricht für eine ausreichende Funktion des Organs.

#### Gallensäuren im Stuhl

Die Konzentration der Gallensäuren lag im Normbereich. Ein Gallensäureverlust als Ursache einer Maldigestion kann ausgeschlossen werden. Eine Ileumdysfunktion liegt nicht vor.

### Nachweis einer Malabsorption

#### Schleimhautintegrität und Permeabilität

Die **erhöhten Calprotectinwerte** sprechen für das Vorliegen von entzündlichen Schleimhautveränderungen, die zu einer Beeinträchtigung der Resorption von Nahrungsspaltprodukten und Mikronährstoffen führen können (Malabsorption). **Erhöhte  $\alpha$ -1-Antitrypsinwerte** gehen häufig mit einer gesteigerten Durchlässigkeit der Darmschleimhaut einher.

### Schleimhautimmunität

#### Schleimhautimmunsystem und Permeabilität

Die erhöhte sIgA-Konzentration im Stuhl lässt auf stattfindende Abwehrreaktionen im Bereich der Darmschleimhaut schließen. Ursache hierfür könnte z. B. ein entzündliches oder allergisches Geschehen sein.

### Histamin im Stuhl

Der **Histamin-Wert** ist **erhöht**.

Ursachen können in einer Nahrungsmittelallergie, Pseudoallergie oder einer chronischen Stressbelastung liegen, die über eine Degranulation von Mastzellen zu einer **erhöhten Schleimhautpermeabilität** führen.

Bei der klinischen Manifestation der Nahrungsmittelallergie ist die immunologisch vermittelte Entzündungsreaktion oft zunächst nur auf Mukosa und Submukosa beschränkt. Mit ca. 300 m<sup>2</sup> Oberfläche kann die Mukosa des Gastro-Intestinal-Traktes (GIT) dabei erhebliche Mengen an spezifischem IgE binden, ohne dass es zu einer signifikanten Erhöhung allergenspezifischer IgE-AK im Serum kommt. In diesen Fällen kann die Basisdiagnostik (Prick-Test, Gesamt IgE, allergenspezifische IgE) oft kein eindeutiges Ergebnis liefern, der Histaminwert im Stuhl ist aber erhöht.

### Zonulin

**Zonulin** ist ein Protein, über das die Zahl der Transmissionen von Molekülen durch die Darmschleimhaut gesteuert wird. Zonulin steuert eine Kaskade von Prozessen, die die **Tight junctions** beeinflussen. Hohe Spiegel gehen einher mit einer erhöhten Permeabilität. Niedrige Spiegel sprechen für eine stabile und dichte Schleimhautsituation. Erhöhte Schleimhautpermeabilität kann mit entzündlichen Schleimhautreaktionen einhergehen und induziert Sensibilisierungen. So werden erhöhte Zonulinwerte oft bei Zöliakie, Diabetes mellitus Typ 1 oder zahlreichen Autoimmunerkrankungen gefunden.

Der Zonulinwert liegt in der **Norm**.

Auftrag **11626417**  
Eingang **20.11.2018**  
Bericht **06.12.2018**  
Name **Muster**  
Vorname **Muster**  
Geburtsdatum **03.02.1964**

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

## Therapieansätze

Auf der Basis des Mikrobiombefundes ergeben sich therapeutische Ansätze, die das Ziel haben über Verbesserungen der Mikroflora vor negativen Folgen zu schützen oder vorhandene Beschwerden zu lindern.

Eine erfolgreiche Therapie aber berücksichtigt darüber hinaus Grundlagen, die praktisch für jeden Patienten gelten und oft alleine schon zu einer deutlichen Verbesserung vorhandener Beschwerden führen. Diese Grundlagen beruhen auf jahrzehntelangen Erfahrungen. Sie sind im Folgenden stichwortartig aufgeführt und können auf unserer Homepage nachgelesen werden.

### Basics für einen gesunden Darm:

**Ernährung** Eine gesunde Ernährung besteht aus einem reichhaltigen Frühstück, der Hauptmahlzeit am Mittag und einem bescheidenen Abendessen. Sie sollte möglichst bunt und abwechslungsreich sein.

Zum Erreichen einer Stuhlfrequenz von 1 - 2 geformten Stühlen pro Tag eignet sich die Gabe von Flohsamenschalen in einer Dosierung von 1 - 2 EL. Diese werden gut vertragen und können gleichermaßen verabreicht werden bei Obstipation oder Diarrhö.

**Weizen** Weizen weglassen oder stark reduzieren. Weizen wird oft schlecht vertragen, auch wenn keine nachweisbare Unverträglichkeit vorliegt. Grund dafür sind Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATI), die Verdauungsenzyme hemmen und Schleimhautirritationen begünstigen.

**Zucker** Zuckeraufnahme drastisch reduzieren

**Kauen** Ein ausführliches Kauen und Einspeicheln der Nahrung ist der erste Schritt zu einer gesunden Verdauung und Nährstoffaufnahme. 30 – 40 Mal Kauen führt zu einer optimalen Vorbereitung der Nahrung für die Prozesse im Darm.

**Bewegung** Ausreichend moderate Bewegung

**Entspannung** Ausreichende Ruhephasen einhalten

**Entgiftung** Ausreichendes Trinken (2 - 3 l Wasser / ungesüßte Kräutertees) ermöglicht eine bessere Darmassage und Ausscheidung von Fremdstoffen. Möglicherweise kann eine Ausleitung von Giftstoffen über Zeolith und/oder Huminsäuren sinnvoll sein.

**Substitution** Zufuhr von hochwertigen Pflanzenölen (z. B. Leinöl) und/oder Fisch, ggf. von Curcumin oder Aloe vera, die entzündungshemmend wirken bzw. die Butyratbildung fördern.

Auftrag **11626417**  
Eingang **20.11.2018**  
Bericht **06.12.2018**  
Name **Muster**  
Vorname **Muster**  
Geburtsdatum **03.02.1964**

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

## Entzündungshemmende Maßnahmen

Unabhängig von der Ursache der Markeranstiege sollte zunächst über entzündungshemmende Maßnahmen versucht werden ein Abheilen der Schleimhautreaktionen zu erreichen. Nach neueren Studien bei Patienten mit CED gelingt dies besonders gut durch die Gabe von Lecithin (z. B. Colon Guard), das über eine Stabilisierung und Festigung des Mucosaschleims auch zum Aufbau einer wirkungsvollen Schleimhautbarriere führt. Durch das enthaltene L-Glutamin wird Wundheilung und Schleimhautrekonstitution gefördert.

## Diversität

Die Mikrobiomanalyse weist auf **ausreichende Artenvielfalt** hin.

Bitte achten Sie über **ausgewogene Ernährung** darauf, dass die Diversität erhalten bleibt. Begleitend zu einer Antibiotika-Therapie sollten immer **Probiotika** gegeben werden, die nicht nur der Vermehrung von resistenten Erregern entgegen wirken, sondern auch weiterer Abnahme der Bakterienvielfalt. Denken Sie daran, auch **Rauchen, Alter, einseitige, fettreiche Diäten** („Western Diet“) oder mit entzündlichen Schleimhautirritationen („**low grade inflammation**“) einhergehende Erkrankungen oder Medikationen (NSAR), führen zu einem Rückgang der Artenvielfalt.

## Enterotyp

Es liegt ein **Enterotyp 1** vor, dominiert durch eine starke Bacteroides-Flora. Bacteroides-Arten sind zwar imstande Vitamine zu synthetisieren (Biotin, Riboflavin, Pantothenensäure, Folsäure und Vitamin C), die **Nährstoffresorption** aber ist im Darm bei Enterotyp 1 mit Ausnahme einiger B-Vitamine (B1, B2, B3) deutlich **schlechter**, als bei einem Prevotella-dominierten Enterotyp 2.

### Folge:

Patienten mit Enterotyp 1 sollten daher auf **ausreichende Mikronährstoffversorgung** achten. Das gilt vor allem für:

- **Vitamin A**
- **Vitamin E**
- **Eisen**
- **Kalzium**

## Individuelle präbiotische oder probiotische Therapien

### Präbiotika

Über Präbiotika lassen sich Diversität fördern und gezielte Veränderungen in Zusammensetzung und Metabolismus der Darmmikrobiota erreichen (56). Erfolgreich eingesetzt werden **resistente Stärke, Oligosaccharide** (XOS, AXOS, FOS, GOS) oder **Akazienfasern**.

### Probiotika

Moderne Probiotika bestehen aus ausgewählten, lebenden Mikroorganismen, v. a. Bifidobakterien und Laktobazillen, aber auch E. coli und Enterokokken. Im Gegensatz zu früher verwendet man vorwiegend **Multispezies-Probiotika**, als Kombinationen von mehreren, sich in der Wirkung verstärkenden probiotischen Stämmen.

Auch Ernährungsformen, wie **FODMAP** oder **Low Carb** haben einen Einfluss auf Diversität, Mikrobiotazusammensetzung. Daher werden auch sie in den folgenden Zusammenstellungen berücksichtigt.

Prä- und Probiotika sollten möglichst **gezielt eingesetzt** werden, um einen **optimalen Effekt** zu erreichen. Die folgenden Tabellen ermöglichen es Ihnen geeignete Prä- und Probiotika nach festen Kriterien zu ermitteln. Kann man sich bei Präbiotika leicht auf die Nennung von Wirkstoffen beschränken, ist das bei Probioti



Auftrag **11626417**  
Eingang **20.11.2018**  
Bericht **06.12.2018**  
Name **Muster**  
Vorname **Muster**  
Geburtsdatum **03.02.1964**

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

ka praktisch nicht möglich, da selbst namensgleiche enthaltene Bakterienarten in ihren Fähigkeiten sehr stark variieren können. Auch wenn aus diesen Gründen Produkte genannt werden, kann aufgrund der Vielzahl an angebotenen Präparaten ein Anspruch auf Vollständigkeit nicht gewährleistet werden. Es wurde aber versucht vor allem solche Probiotika aufzunehmen, die Indikation und Wirksamkeit mit Studien belegen können. Beruht die Listung nur auf ähnlichen Stammzusammensetzungen oder Indikationsangaben durch den Hersteller, ist dies farbig gekennzeichnet. Nähere Erläuterungen entnehmen sie bitte den Tabellen.

### **Achtung: Kombinieren von Probiotika**

Liegen pathogene Keime oder potentiell-pathogene Erreger vor, ist es sinnvoll vor Verabreichung anderer Probiotika 4 Wochen Omni-Biotic 10 oder Ähnliche (s. Tabelle) zu geben. Gleiches gilt unter einer Antibiotikagabe. Hier sollte Omni-Biotic 10 begleitend zum Antibiotikum gegeben werden und mindestens 2 Wochen darüber hinaus. Finden sich Candida albicans oder andere fakultativ-pathogene Hefen, werden für 4 Wochen Omni-Biotic 6, Lactobact Omni FOS oder Ähnliche gegeben, bevor andere Probiotika zum Einsatz kommen.

Einen deutlichen **immunstimulierenden** oder **-modulieren Effekt** haben auch Probiotika auf Basis von E. coli und Enterokokken (Symbioflor I / II, Mutaflor). Sie kommen v. a. dann zum Einsatz, wenn das Immunsystem über andere Probiotika nicht ausreichend angeregt werden kann. Besondere Indikationen sind: chron. Infektanfälligkeit, Allergien, Hauterkrankungen (v. a. Neurodermitis)

### **Equol-Bildung**

Herrn / Frau Muster besitzt nicht genügend **Equol-bildende Bakterien** und ist daher kaum imstande Soja in bioaktive sekundäre Pflanzenstoffe umzuwandeln.

Bei Fehlen Equol-bildender Bakterien kann die Gabe von Soja-Isoflavonen sinnvoll sein. Auch wenn Equol selbst nicht oder nur unzureichend gebildet werden kann, profitieren die Patienten von dem gleichsam enthaltenen Genistein (20 - 30 mg pro Tag).

Bei unzureichender Equol-Bildung durch Darmbakterien kann auch Equol selbst substituiert werden. Präparate hierzu stehen allerdings bisher nur in geringer Zahl zur Verfügung. Zum Schutz vor Osteoporose oder Komplikationen eines Metabolischen Syndroms werden Tagesdosierungen von 10 mg eingesetzt. Bei Frauen werden zur Reduktion von menopausalen Beschwerden 10 – 40 mg pro Tag empfohlen.

Bei Nachweis **histaminbildender Bakterien** im Stuhl ist es ratsam über eine weiterführende Labordiagnostik das Vorliegen einer **Histaminintoleranz (HIT)** abzuklären. Hierzu gehört, neben einer Bestimmung der Diaminoxidase (DAO) im Serum, vor allem auch ein Nachweis von Histamin im Stuhl. Liegt eine HIT vor, lassen sich vorhandene Symptome über eine Ernährungstherapie, orthomolekulare Maßnahmen und ggf. die Gabe von Enzymen deutlich beeinflussen.

## **Ernährungstherapie**

Die Zusammensetzung des Mikrobioms wird maßgeblich beeinflusst durch die Ernährung. Längerfristige Ernährungsumstellung verändert die Verteilung der Bakterien-Phyla (z. B. von Firmicuten oder Bacteroidetes) ebenso, wie die Keimzahlen, der für die Darmgesundheit wichtigen Bakterienarten.

### **Hinweis:**

*Die empfohlene Ernährungstherapie kann anfänglich zu Blähungen führen. Ist das der Fall, muss eine Steigerung im Verzehr von Stärke- oder Oligosaccharid-haltigen Lebensmitteln langsam erfolgen.*

**Ausführlichere Informationen zu den Ernährungsempfehlungen** sind unter <http://www.biovis-diagnostik.eu/de/ernaehrung/> zu finden. Die entsprechenden Informationen enthalten praktische Tipps zur Umsetzung im täglichen Leben.

Auftrag 11626417  
Eingang 20.11.2018  
Bericht 06.12.2018  
Name Muster  
Vorname Muster  
Geburtsdatum 03.02.1964

**biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2  
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0  
Fax: 06431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

Entzündliche Schleimhautreaktionen erfordern diätetische Maßnahmen im Sinne **leicht verdaulicher Schonkost**, die trotz gestörter Resorption ausreichende Aufnahme von Nahrungsspaltprodukten und Mikronährstoffen ermöglichen soll.

Um das Wachstum entzündungshemmender und schleimhautstabilisierender Darmbakterien zu fördern, bieten sich Lebensmittel an, die fermentierbare Kohlenhydrate (**Oligosaccharide**) enthalten, z.B. Chicorée, Schwarzwurzeln, Radicchio, Endivie, Spargel, Broccoli, rote Bete und Zuckerschoten. Im Einzelfall kann es zu Blähungen kommen, daher sollte die individuelle Verträglichkeit zunächst vorsichtig mit kleinen Mengen getestet werden.

### Ernährungstherapie bei erhöhten Histaminwerten im Stuhl

Bei Unverträglichkeit von biogenen Aminen sollte eine histaminarme Diät eingeleitet werden. Hier sind folgende Punkte zu beachten:

- Nur ganz frischen Fisch verzehren bzw. ganz auf Fisch oder Fischprodukte verzichten
- Auf Hartkäse, Rohwurst oder rohen Schinken verzichten
- Alle Lebensmittel denen bei der Herstellung Mikroorganismen zugesetzt werden mit Vorsicht genießen (Bier, Sauerkraut usw.)
- Alkoholische Getränke, insbesondere Wein, mit Vorsicht genießen

**Achtung:** Biogene Amine sind **hitze-** und **kältestabil** und lassen sich nicht durch einfrieren, kochen, backen oder Mikrowellenerhitzung zerstören.

### Vorkommen und Gehalt von biogenen Aminen in ausgewählten Lebensmitteln

Biogenes Amin	Lebensmittel	Amingehalt [mg / kg]
Histamin	Thunfisch	0,1 – 13000
	Sardine	110 – 1500
	Sauerkraut	6 – 200
	Spinat	38
	Tomaten	22
	Salami	0,1 – 279
	Westfälischer Schinken	38,2 – 159
	Rotwein	0,6 – 3,8
	Emmentaler Käse	0,1 – 555
	Harzer Käse	390
	Gouda	29,5 – 180

Mit freundlichen Grüßen

Ihre Biovis-Diagnostik

**Achtung:** Die aufgeführten Empfehlungen stellen nur Hinweise auf Basis der erhobenen Befunde und etwaiger klinischer Angaben dar. Sie sind ausschließlich an die medizinische Fachperson (Arzt oder Therapeut) gerichtet und **nicht** zur Weitergabe an den Patienten gedacht. Sie können nicht die Beurteilung und Therapie vor Ort durch den behandelnden Arzt / Therapeuten ersetzen. Die Verantwortung für die letztendliche Massnahme / Auswahl / Dosierung liegt im Einzelfall bei dem jeweiligen verantwortlichen Arzt oder Therapeuten. Beachten Sie bitte auch, dass bei bestehenden Grunderkrankungen und bei der Einnahme von gewissen Medikamenten Kontraindikationen / Wechselwirkungen mit den empfohlenen Arzneimitteln / Nährstoffsupplementen auftreten können. Diese müssen vor Beginn der Therapie durch den Arzt oder Therapeuten abgeklärt werden.

Präbiotika	Butyratbildung	Entzündungshemmung	Fp u/o Am	Bifidogene Wirkung	F/B-Ratio	LI	FM	Blähungen*	Diversität
<i>RS</i>	+	(+)	-	(+) <sup>1)</sup>	+	ja	ja	40	+
<i>PPb</i>	+	+	+	+	+	ja	ja	60	+
<i>scFOS/scGOS</i>	+	+	+	++	(+)	nein	nein	100	+
<i>FOS</i>	+	+	+	+	(+)	ja	nein	100	+
<i>Inulin</i>	+	+	+	(+) <sup>2)</sup>	(+)	ja	nein	100	+
<i>Akazienfasern</i>	+	+	+	+	--	ja	ja	20	+
<i>XOS / AXOS</i>	+	+	-	+	?	ja	ja	50	+
<i>Butyrat</i>	+	+	-	-	+/-	ja	ja	10	+/-
<i>FODMAP</i>	-	-	--	--	--	ja	ja	--	--
<i>Low Carb</i>	-	-	+/- <sup>3)</sup>	+/- <sup>3)</sup>	-- <sup>3)</sup>	ja	ja	--	--

**Erläuterungen:**

\* relatives Auftreten von Blähbeschwerden im Vergleich zu FOS/GOS (100 %)

+ Fördernde Wirkung | - keine nachweisbare oder sehr geringe Wirkung | +/- kein Einfluß | -- Verminderung | ja verträglich | nein ggf. nicht verträglich, einschleichend dosieren (Beginn: 1 g / Tag)

<sup>1)</sup> Spaltung von RS durch *B. breve* u. *B. adolescentis* (Aliment Pharmacol Ther 2015; 42:158-179); <sup>2)</sup> Abhängig vom Phänotyp, unvollständiger Abbau von Inulin (Appl Environ Microbiol 2009; 75:454-461); <sup>3)</sup> Bei protein- und fettbetonten Formen der Low Carb-Kost werden abnehmende Keimzahlen von *A. muciniphila* (Clin Nutr Experiment 2016; 6: 39-58), *F. prausnitzii*- und Bifidobakterien beschrieben

(Proc Nutr Soc 2015; 74: 23 – 36). Low Carb- Kostformen können zwischen 25 und 250 g Kohlenhydraten pro Tag enthalten.

RS: Resistente Stärke

PPb: „Pro Präbioma“ (Kombination aus mehreren präbiotischen Substanzen)

FOS/GOS: Fructo-/Galactooligosaccharide: Kurzkettige Varianten (**scFOS** / **scGOS**) zeigen deutlich bessere Verträglichkeit

XOS/AXOS: Xylo-, Arabinoxyloligosaccharide: Butyratbildung vorwiegend über bifidogenen Effekt („Cross-Feeding“)

FODMAP: Fermentierbare **O**ligo-, **D**i-, **M**onosaccharide und **P**olyole“ (Polyole: mehrwertige Alkohole)

Fp / Am: Vermehrung von *Faecalibacterium prausnitzii* / *Akkermansia muciniphila*

F/B-Ratio: Firmicutes-Bacteroidetes-Ratio

LI: Verträglichkeit bei Laktoseintoleranz

FM: Verträglichkeit bei Fruktosemalabsorption

Diversität: Diversitätsfördernde Wirkung

Probiotika Indikationen	OB Panda Ec. Panda OF Start Lb. Junior <sup>2)</sup> AB Start	OB 6 <sup>4)</sup> Sb. Basis Lb. omni FOS OF Plus pb pur	OB aktiv Sb. Vital Lb. 60plus OF Senior	OB 10 <sup>4)</sup> Ec. AAD <sup>4)</sup> pb protect Lb. AAD AB Akut	OB Stress Ec. 825 Sb. Neurofit Lb. Forte <sup>1)</sup>	OB Power Ec. Perform.	OB Hetox Ec. Barrier <sup>5)</sup>	OB Hetox light Ec. Barrier Ec. Sense	OB Flora plus+ OF Fem
Säuglinge	+++			Wo 1 - 4	Wo 5 - 12				
Kinder	+++ <sup>2)</sup>	*/+ <sup>4)</sup>				*	*	*	
Erwachsene		+++	+	++	++	++	++	++	++
Senioren		+	+++	++	++	++	++	++	++
Antibiotika				+++					
Butyratmangel					+++	++			
C. albicans	+	++		++					++
C. krusei / glabrata		+		+					+++
Diversität gering	++ <sup>3)</sup>				++		++	+	
Entzündung					++++ <sup>1)</sup>	++	++	++	
Milieu (pH +)		+++	+++		+	+			
MIS-Aktivität <sup>6)</sup>	++	+++	++	++	+	+++	++	+	
Mucinmangel									++
Leaky Gut	++ <sup>3)</sup>				+++	+++	+++	++++	
PO / PPO		+		++++	++			+	
SRB		+++	++		+				

**Erläuterungen:**

+++ / +++++ Mittel der Wahl | ++ geeignet | + leichter Effekt nachweisbar | \* ab 8 Jahren

<sup>1)</sup> Lb. Forte: Indikation: entzündliche Schleimhautreaktionen, CED (Intervall); <sup>2)</sup> ab 2. Lebensjahr; <sup>3)</sup> nachgewiesen für OB Panda und Ec. Panda;

<sup>4)</sup> OB 6, OB 10, Ec. AAD auch bei Kindern ab 2. Lebensjahr, bis 3 Jahre in halber Dosierung; <sup>5)</sup> Ec. Barrier in doppelter Dosierung; <sup>6)</sup> siehe einführender Textabschnitt

OB: Omni-Biotic | Ec.: Ecologic | Sb.: Synbiotic | Lb.: Lactobact | OF: Orthica Flora / Orthiflor | pb: Probiotik | AB: Arctibiotic

MIS: Mukosa-Immunsystem | PO / PPO: Pathogene / potentiell pathogene Keime | SRB: sulfatreduzierende Bakterien

**Hinweis:**

Die Angaben basieren auf wissenschaftlichen Studien oder Indikationsaussagen der Hersteller. Aufgrund der Vielzahl angebotener Probiotika besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit.

**Schwarz:** studienbelegt | **Violett:** Herstellerangabe

