

GANZIMMUN AG - Hans-Böckler-Straße 109 - 55128 Mainz



Praxis

Dr. med. Hugo Musterbefund

Facharzt für Allgemeinmedizin

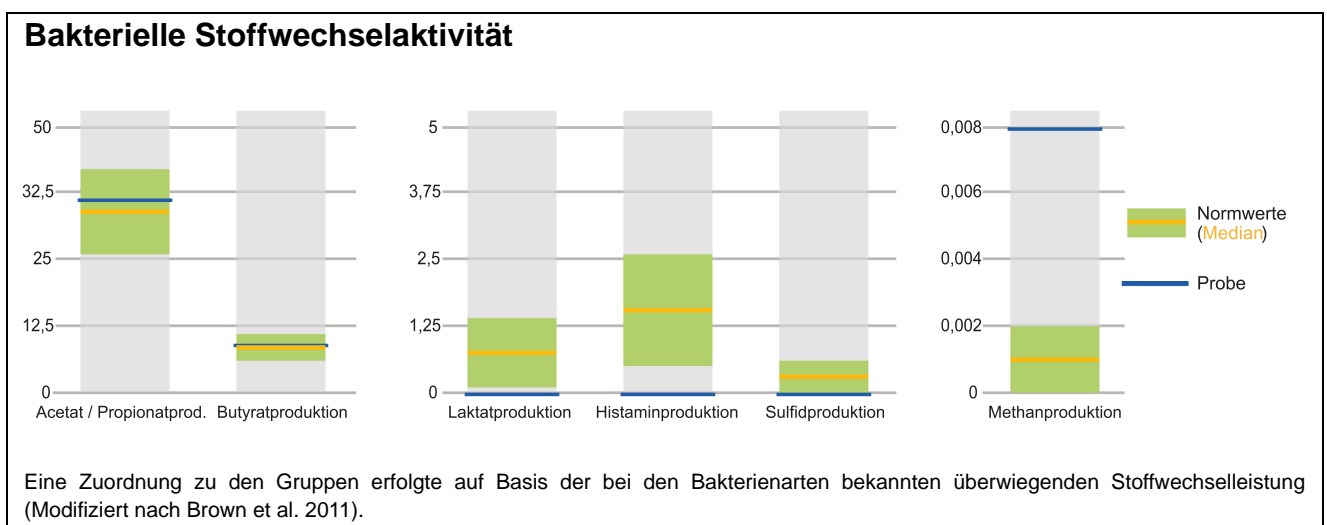
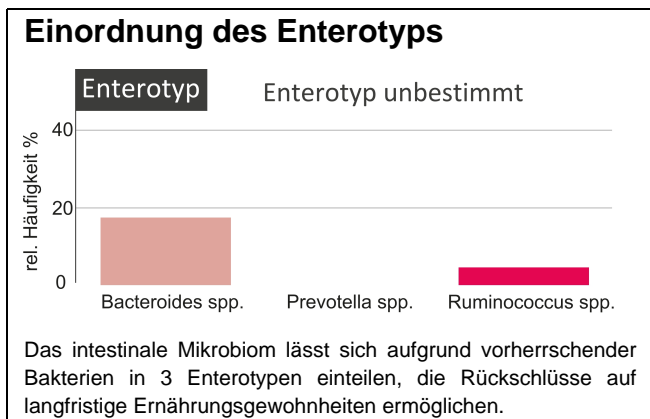
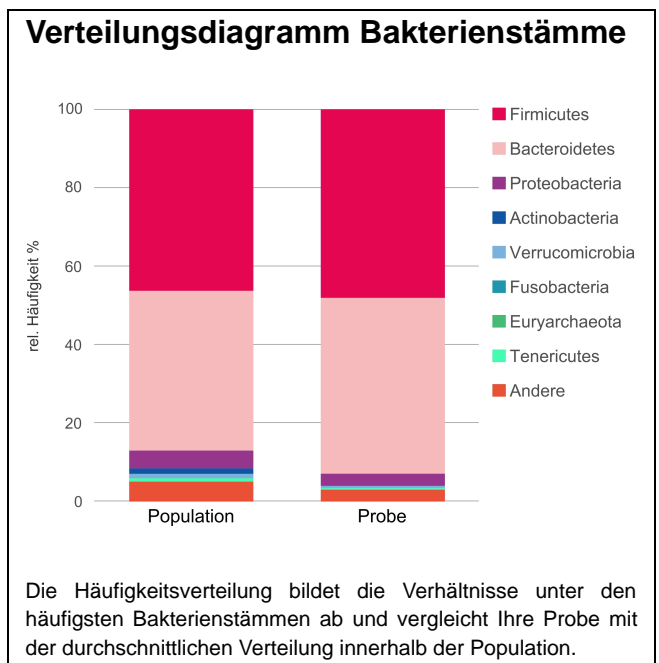
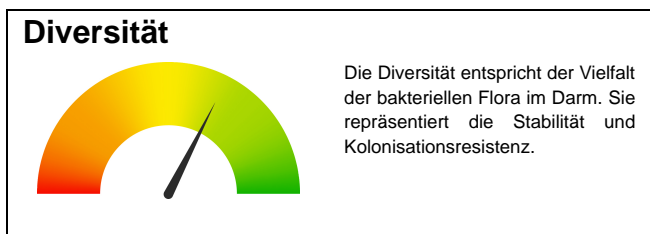
Hans-Böckler-Str. 109

55128 Mainz



**Laborärztlicher Befundbericht** Endbefund, Seite 1 von 14

Benötigtes Untersuchungsmaterial: Stuhl, Mikrobiom Spezialröhrchen



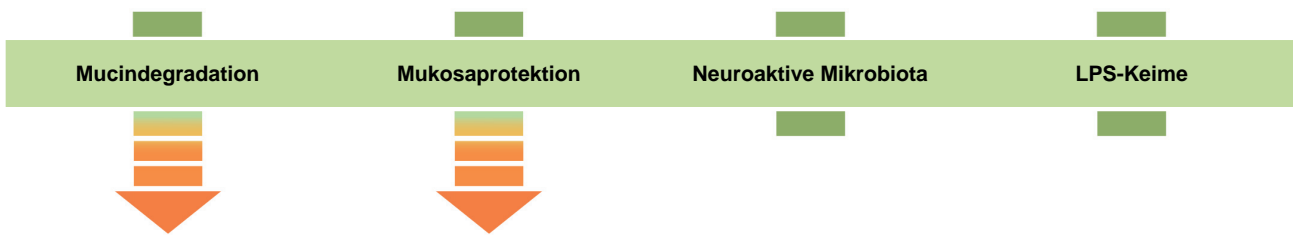
## Funktionelle Mikrobiota

stark auffällig vermindert

stark auffällig vermindert

unauffällig

unauffällig



Die Pfeilgrafik zeigt die gemessenen Abweichungen der funktionellen Bakteriengruppen von den Populationswerten.

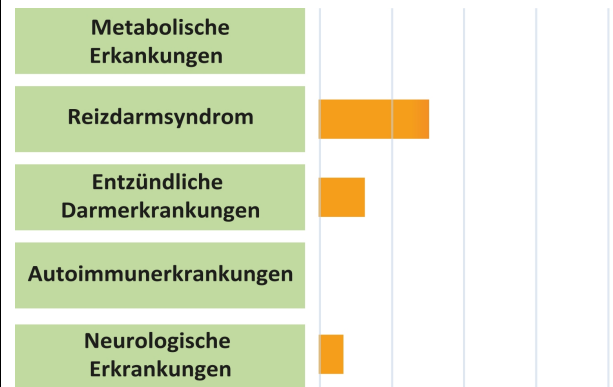
## FODMAP-Index

Der Begriff FODMAP („Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides And Polyols“) beschreibt bestimmte kurzkettige, leicht fermentierbare Kohlenhydrate sowie Zuckeralkohole, die natürlicherweise in zahlreichen Nahrungsmitteln enthalten sind.



FODMAP-arme Ernährung sollte bei Typ 2 als Versuch zur Besserung bei reizdarm-ähnlichen bzw. gastro-intestinalen Beschwerden eingesetzt werden.

## Mikrobiom-assoziierte Gesundheitsrisiken




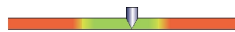






Die angegebenen Risiken stellen **keine Diagnose** dar, vielmehr werden hier die in aktuellen wissenschaftlichen Studien ermittelten statistischen Beziehungen zwischen Keimen und spezifischen Krankheitsbildern in Bezug auf das ermittelte Mikrobiom dargestellt.

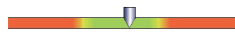








**Laborärztlicher Befundbericht**

Endbefund, Seite 3 von 14





**Bioindikatoren**

Stuhl-pH-Wert	6,2		5,5 - 6,5
Biodiversität (Shannon Index)**	2,95		> 2,7
Firmicutes/Bacteroidetes-Ratio**	1,1		0,9 - 1,5
Butyratproduktion**	9,2 %		6,0 - 11,0
Laktatproduktion**	0,0 %		0,1 - 1,4
Acetat- und Propionatproduktion**	36,5 %		26,0 - 42,0
Mucindegradation**	0,0 %		0,05 - 8,7
LPS-tragende Bakterien**	1,241 %		< 3,7

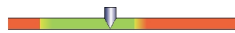
**Bakterienstämme (Phyla)**

Firmicutes**	48,099 %		42,0 - 52,0
Bacteroidetes**	44,794 %		34,0 - 45,0
Proteobacteria**	3,073 %		4,0 - 8,8
Actinobacteria**	0,062 %		0,3 - 1,6
Verrucomicrobia**	0,525 %		0,007 - 2,4
Fusobacteria**	0,000 %		< 0,004
Cyanobacteria**	0,544 %		0,02 - 0,6
Euryarchaeota**	0,019 %		< 0,002
Tenericutes**	0,383 %		0,005 - 0,200




**Funktionelle Bakteriengruppen**
**Mucindegradierende Bakterien**

Akkermansia muciniphila**	0,000 %		0,003 - 2,1
Prevotella spp.**	0,005 %		0,006 - 5,1
Prevotella copri**	0,000 %		< 0,2

**Mukosaprotektive Mikrobiota**

Akkermansia muciniphila**	0,000 %		0,003 - 2,1
Faecalibacterium prausnitzii**	4,017 %		1,5 - 5,2

**Sulfatreduzierende Bakterien**

Bilophila wadsworthia**	0,078 %		< 0,3
Desulfobacter spp.**	0,001 %		< 0,004
Desulfovibrio spp.**	0,067 %		< 0,2

Desulfuromonas spp.**	0,000	%		< 0,001
-----------------------	-------	---	--	---------

### Neuroaktive Mikrobiota

Bifidobacterium adolescentis**	<b>0,000</b>	%		0,001 - 0,2
Bifidobacterium dentium**	<b>0,000</b>	%		> 0,001
Lactobacillus brevis**	<b>0,000</b>	%		> 0,001
Lactobacillus plantarum**	0,005	%		> 0,001
Lactobacillus paracasei**	<b>0,000</b>	%		> 0,001
Oscillibacter spp.**	<b>0,450</b>	%		< 0,3
Alistipes spp.**	<b>17,874</b>	%		2,2 - 6,7

### Methanbildende Bakterien

Methanobacteria**	<b>0,019</b>	%		< 0,002
Methanobrevibacter spp.**	<b>0,018</b>	%		< 0,001

### LPS-tragende Bakterien

Citrobacter spp.**	<b>0,011</b>	%		< 0,001
Enterobacter spp.**	<b>0,035</b>	%		< 0,007
Escherichia spp.**	<b>0,338</b>	%		< 0,3
Klebsiella spp.**	0,000	%		< 0,002
Providencia spp.**	0,000	%		< 0,001
Pseudomonas spp.**	<b>0,147</b>	%		< 0,002
Serratia spp.**	0,000	%		< 0,001
Sutterella spp.**	0,710	%		< 2,9

### Immunmodulation

Escherichia spp.**	<b>0,338</b>	%		< 0,3
Enterococcus spp.**	0,004	%		0,001 - 0,005

### Ballaststoffabbauende Mikrobiota

Bifidobacterium adolescentis**	<b>0,000</b>	%		0,001 - 0,2
Ruminococcus spp.**	4,616	%		2,2 - 4,8

### Buttersäure (Butyrat) produzierende Bakterien

Butyrivibrio crossotus**	0,003	%		0,001 - 0,01
Eubacterium spp.**	0,443	%		0,2 - 1,6
Faecalibacterium prausnitzii**	4,017	%		1,5 - 5,2
Roseburia spp.**	<b>0,117</b>	%		0,3 - 1,5
Ruminococcus spp.**	4,616	%		2,2 - 4,8

### Acetat- / Propionatbildende Bakterien

Alistipes spp.**	<b>17,874</b>	%		2,2 - 6,7
Bacteroides spp.**	17,494	%		15,0 - 31,0
Bacteroides vulgatus**	1,870	%		1,0 - 8,9
Dorea spp.**	<b>89,000</b>	%		0,08 - 0,2

### Laktatbildende / saccharolytische Bakterien

Bifidobacterium spp.**	<b>0,003</b>	%		0,07 - 1,3
Bifidobacterium adolescentis**	<b>0,000</b>	%		0,001 - 0,2
Enterococcus spp.**	0,004	%		0,001 - 0,005




**Laborärztlicher Befundbericht**

Endbefund, Seite 5 von 14







Lactobacillus spp.**	0,013	%		0,004 - 0,02
----------------------	-------	---	--	--------------





**Clostridiaceae**

Clostridium spp.**	0,901	%		0,9 - 2,2
Clostridium difficile**	0,000	%		< 0,001
Clostridium scindens**	<b>0,000</b>	%		> 0,001

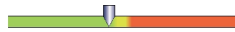




**Sonstige Mikrobiota**

Fusobacterium nucleatum**	0,000	%		< 0,001
Oxalobacter formigenes**	5,196	%		> 0,001
Anaerotruncus colihominis**	0,073	%		0,04 - 0,1
Streptococcus spp.**	0,205	%		0,08 - 0,5

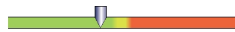
**Pilze**



Candida spp.**	0,000	%		< 0,005
Candida albicans**	0,000	%		< 0,005
Geotrichum candidum**	0,000	%		< 0,001
Saccharomyces cerevisiae**	0,036	%		< 0,2
Schimmelpilze**	negativ			negativ

**Magen-Darm-Diagnostik**
**Verdauungsrückstände:**



Fett i. Stuhl**	4,1	g/100g		< 4,6
Wassergehalt i. Stuhl**	75	g/100g		70,3 - 82,7
				Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.
Eiweiß i. Stuhl**	1,1	g/100g		< 1,4
				Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.
Stärke i. Stuhl**	2,8	g/100g		2,6 - 10,6
				Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.
Zuckergehalt i. Stuhl**	1,1	g/100g		< 2,0
				Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.

**Malabsorption / Entzündung / Leaky Gut:**


Alpha-1-Antitrypsin i. Stuhl	22,5	mg/dl		< 27,5
------------------------------	------	-------	--	--------

Zonulin (Stuhl)	42,0	μU/g		< 60 optimal: < 60 leicht erhöht: 60 - 104 erhöht: > 104 Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.
Calprotectin i. Stuhl	24,5	μg/g		< 50

### Maldigestion:

Pankreaselastase i. Stuhl	185,0	μg/g		> 200
Gallensäuren i. Stuhl	0,21	μmol/g		0,46 - 9,96 Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.

### Schleimhautimmunität:

Sekretorisches IgA i. Stuhl	1245,0	μg/ml		510 - 2040
-----------------------------	--------	-------	--	------------

### Zusammenfassung molekulare Stuhldiagnostik, Hinweis auf:

- gestörte Mukosaprotektion
- mikrobiomassoziierte leicht erhöhte Entzündungsneigung
- mikrobiomassoziierte Neigung zu Leaky-Gut
- mögliche bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms (SIBOS)
- mikrobiomassoziierte Gesundheitsrisiken

### Übersicht Stuhldiagnostik:

- Hinweis auf leichte exokrine Pankreasinsuffizienz
- Verdacht auf ein Gallensäuremangelsyndrom
- **Tight junction-Funktion:** Kein Hinweis auf Leaky gut durch eine gestörte Funktion der Tight junctions
- **Epithelzell-Funktion:** Kein Hinweis auf Leaky gut durch geschädigte Zellen der intestinalen Mucosa
- **Darmschleimhautentzündung:** Kein Hinweis auf entzündliche Schleimhautreaktionen

### Befundinterpretation intestinales Mikrobiom

#### Diversität

Als Diversität wird die Vielfalt der Spezies bezeichnet, die in einem Mikrobiom vorkommen. Physiologisch besitzt das Mikrobiom eine hohe Diversität, also eine hohe Anzahl von unterschiedlichen Spezies, und hat eine große Fähigkeit, Veränderungen und Störungen zu absorbieren. Bei einer niedrigen Diversität ist die Ökologie der Mikrobiota gestört und der Mensch wird sehr anfällig für verschiedene Erkrankungen, wie Reizdarm-Syndrom, Nahrungsmittelunverträglichkeiten, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen und Infektionen. Die wichtigste Ursache für eine verminderte Vielfalt ist die Anwendung von Antibiotika, deren Spektrum einen direkten Einfluss auf die Minderung der Diversität hat.

#### FODMAP-Index

Der Begriff FODMAP („Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides And Polyols“) beschreibt bestimmte kurzkettige, leicht fermentierbare Kohlenhydrate sowie Zuckeralkohole, die natürlicherweise in zahlreichen Nahrungsmitteln enthalten sind. Patienten mit reizdarm-ähnlichen, gastrointestinalen Beschwerden können je nach Zusammensetzung ihres intestinalen Mikrobioms von einer FODMAP-armen Ernährung profitieren.

## Laborärztlicher Befundbericht

Endbefund, Seite 7 von 14



### Literaturquellen:

Staudacher H. The impact of low fodmap dietary advice and probiotics on symptoms in irritable bowel syndrome: a randomised, placebo-controlled, 2 × 2 factorial trial. Gut 2015; 64:A51.

Halmos E. P. A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome. Gastroenterology. 2014; 146(1):67-75.

### Enterotyp-Bestimmung

#### Ihre Stuhlprobe konnte keinem bekannten Enterotyp zugeordnet werden.

Das intestinale Mikrobiom lässt sich in drei sogenannte **Enterotypen** einteilen. Diese sind unabhängig von Alter, Geschlecht, Körpergewicht und Nationalität. Studien deuten darauf hin, dass langjährige Ernährungsmuster, z.B. der Verzehr von tierischen Fetten und Proteinen, einen Wechsel zwischen Enterotypen bedingen können. Auch wurden erste Zusammenhänge zwischen dem Enterotyp III und der Erkrankung Atherosklerose beschrieben (Karlsson FH et al. (2012) Symptomatic atherosclerosis is associated with an altered gut metagenome. Nat. Commun. 3:1245).

### Bioindikatoren

#### Firmicutes/Bacteroidetes-Ratio

Die Stämme der **Firmicutes** und **Bacteroidetes** sind mit **über 90%** die beiden dominierenden Bakteriengruppen im menschlichen Darm.

Dabei können Darmbakterien der **Firmicuten**-Stämme durch **Abbau unverdauter Nahrungsbestandteile** dem menschlichen Körper kurzkettige Kohlenhydrate und Fettsäuren als **zusätzliche Energiequelle** zur Verfügung stellen.

In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass das Verhältnis von Firmicutes zu Bacteroidetes mit dem Körpergewicht des Menschen korreliert. Durch einen erhöhten Anteil von Firmicutes wird eine erhöhte Kohlenhydratmenge über die menschliche Darmschleimhaut resorbiert.

### Mukosaprotektive Flora

Die mukosaprotektive Flora ihrer Probe ist **vermindert**. Eine ballaststoffreiche Ernährung, Präbiotika mit Inulin und, bei nachgewiesener Dysbiose, entsprechende Probiotika können zur Erhöhung der Keimzahl der mukosaprotektiven Keime, *Akkermansia muciniphila* und *Faecalibacterium prausnitzii* beitragen.



Durch viele aktuelle Studien konnte ein positiver Zusammenhang von hohen Keimzahlen der ***Akkermansia muciniphila*** und folgenden Zuständen gezeigt werden:

- ▶ Niedriges Körpergewicht
- ▶ Niedriger Fettanteil
- ▶ Reduzierte metabolische Endotoxinämie durch bakterielle Lipopolysaccharide
- ▶ Reduzierte adipöse Gewebeinflammation
- ▶ Reduzierte Insulinresistenz (Typ 2-Diabetes)

**Akkermansia muciniphila** ist ein gramnegatives obligat anaerobes Stäbchen. Es ist ein mucinspaltender Keim, das unter anderem durch metabolische Spaltprodukte zur Erhaltung des **Faecalibacterium prausnitzii** wesentlich beiträgt. Durch aktuelle Studien konnte ein positiver Einfluss des Keims auf verschiedenen Gesundheitsfaktoren nachgewiesen werden. Zusätzlich konnte in Studien eine **antiinflammatorische Wirkung** und ein positiver Einfluss des *Akkermansia muciniphila* auf die Erhaltung einer **intakten Darmbarriere** nachgewiesen werden.

**Faecalibacterium prausnitzii** ist ein grampositives obligat anaerobes Stäbchen, das zum Stamm der Firmicutes gehört. Der Keim gehört zu den drei häufigsten anaeroben Keimen der Darmflora. Bei Patienten mit **entzündlichen Darmerkrankungen, Reizdarmsyndrom** und **Zöliakie** wurden Veränderungen bei spezifischen Bakterienspezies der Darmflora nachgewiesen. Eine solche Veränderung ist die Verringerung der Keimzahl von *Faecalibacterium prausnitzii*. In verschiedenen Studien konnten bedeutende Wirkungen des Keims auf Zellen des Immunsystems nachgewiesen werden. Außerdem ist bekannt, dass durch die Produktion von Buttersäure entzündliche Prozesse im Darm erheblich reduziert werden. *Faecalibacterium prausnitzii* gehört nachweislich zu den größten buttersäurebildenden Bakterien im Dickdarm.

Insgesamt reduziert *Faecalibacterium prausnitzii* intestinale inflammatorische Prozesse und hat einen günstigen Einfluss auf entzündliche Darmerkrankungen wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa.



In verschiedenen Studien konnten folgende **immunologische Wirkungen** von **F. prausnitzii** nachgewiesen werden:

- ▶ Hemmung des Transkriptionsfaktors NF-KB → Hemmung des proinflammatorischen Interleukins 8 (IL-8)
- ▶ Produktion von Buttersäure, die zusätzlich den Faktor NF-KB hemmt
- ▶ Differenzierung der regulatorischen T-Zellen → Erhöhung des antiinflammatorischen Interleukins 10 (IL-10), Reduktion des proinflammatorischen Interleukins 12 (IL-12)

## Neuroaktive Mikrobiota

Neuroaktive Mikrobiota sind Mikrobiota, die bei dem Stoffwechsel von neuroaktiven Substanzen mitwirken oder solche Substanzen bilden.

*Alistipes*-Spezies sind Indol-positiv und können somit die Tryptophan-Verfügbarkeit beeinflussen. Weil **Tryptophan die Vorstufe von Serotonin** ist, könnte die erhöhte Keimzahl von *Alistipes* daher das Gleichgewicht des serotonergen Systems im Darm stören.

*Oscillibacter* bildet **Valeriansäure** als Hauptstoffwechselprodukt. **Valeriansäure** hat eine strukturelle Ähnlichkeit mit **gamma-Aminobuttersäure (GABA)** und kann wie GABA am GABA<sub>A</sub>-Rezeptor binden und ihn hemmen. Bakterien, die die neuroaktive **gamma-Aminobuttersäure (GABA)** bilden können, sind u.a. *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium dentium*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum* und *Lactobacillus paracasei*.

## Buttersäure produzierende Bakterien

Buttersäure (Butyrat) produzierende Bakterien sind vor allem *Faecalibacterium prausnitzii*, *Eubacterium spp.*, *Roseburia spp.*, *Ruminococcus spp.* und *Butyrivibrio crossotus*.

Solche Bakterien reduzieren intestinale Inflammationsprozesse durch Förderung der Bildung regulatorischer T-Zellen und durch Hemmung der Bildung proinflammatorischer Zytokine von Makrophagen und dendritischen Zellen. Butyrat erhöht außerdem den Sauerstoffverbrauch der Kolonozyten und verstärkt das Phänomen der "physiologischen Hypoxie" der Mukosa, das zur Unterstützung der intestinalen Barrierefunktion beiträgt. Bei Krebszellen hemmt es die Proliferation und induziert die Apoptose.



## Laborärztlicher Befundbericht

Endbefund, Seite 9 von 14



Eine Verminderung der Buttersäurebildner kann entzündliche Prozesse begünstigen, die Durchlässigkeit der Darmschleimhaut erhöhen (Leaky-Gut), und die Manifestation von entzündlichen Erkrankungen (Morbus Crohn, Colitis ulcerosa), Reizdarmsyndrom, Nahrungsmittelunverträglichkeiten und Zöliakie fördern.

### Mucindegradierende Bakterien

Mucindegradierende Bakterien sind vor allem *Akkermansia muciniphila* und *Prevotella*-Spezies. Solche Bakterien können Mucin abbauen und sind essentiell für die Erneuerung der physiologischen Mucinschicht. Dadurch unterstützen sie die Erhaltung einer intakten Darmbarriere durch butyratbildende Bakterien, wie das *Faecalibacterium prausnitzii*.

### Sulfatreduzierende Bakterien

Sulfatreduzierende Bakterien wie *Desulfovibrio spp.*, *Desulfomonas spp.* und *Desulfobacter spp.*, sind anaerobe Bakterien die Energie durch Sulfatreduktion erhalten und hohe Mengen von Sulfiden bilden. Das metabolische Endprodukt der Keime ist Schwefelwasserstoff, das zytotoxische Eigenschaften besitzt. Schwefelwasserstoff kann eine Hemmung der Buttersäureoxidation bewirken, die essentiell für die Energieversorgung der Kolonozyten ist. Eine Vermehrung der sulfatreduzierenden Bakterien kann eine chronische Entzündung des Darmepithels nach sich ziehen.

### Methanproduzierende Bakterien

Methanproduzierende Bakterien wie *Methanobrevibacter spp.* und *Methanobacterium spp.* gehören zur Domäne der Archaea. Sie sind dadurch charakterisiert, dass sie bakterielle primäre und sekundäre Fermentationsprodukte, wie Wasserstoff und Kohlendioxid, in Methan umwandeln können. Dadurch spielen sie eine große Rolle für die Optimierung der Energiebilanz. Darüber hinaus hat Methan eine hemmende Wirkung auf die intestinale Motilität, was zur Verstärkung einer chronischen Obstipation führen kann. Diese Bakterien können auch dendritische Zellen der Darmmukosa aktivieren und die Bildung von TNF-alpha und anderen pro-inflammatorischen Zytokinen induzieren.

### Saccharolytische Bakterien

Saccharolytische Bakterien im Darm sind für die Spaltung von komplexen Poly- und Oligosacchariden wie z.B. resistenter Stärke verantwortlich. Die bei der Spaltung

entstehende Milchsäure dient anderen Bakterien wie *Ruminococcus bromii* oder *Faecalibacterium prausnitzii* als Grundlage für die Herstellung von Buttersäure. Eine Schlüsselrolle spielt dabei *Bifidobacterium adolescentis*, was in einer Studie mit gesunden Probanden untersucht wurde (Venkataraman et al. Microbiome 2016).

## LPS-Keime

LPS-Keime sind gramnegative Keime, die in der Außenmembran Lipopolysaccharide (LPS) als sogenanntes Endotoxin führen und nach Eindringen in die Darmmukosa bei einem Leaky-Gut pro-inflammatorische Prozesse aktivieren können. Die Aktivierung des Immunsystems kann als Konsequenz eine niedriggradige chronische Entzündung ("silent Inflammation") haben.

## Mikrobiom-assoziierte Gesundheitsrisiken

Die angegebenen Risiken stellen **keine Diagnose** dar, vielmehr werden hier die in aktuellen wissenschaftlichen Studien ermittelten statistischen Beziehungen zwischen Keimen und spezifischen Krankheitsbildern in Bezug auf das ermittelte Mikrobiom dargestellt.

Metabolische Erkrankungen	Reizdarmsyndrom	Entzündliche Darmerkrankungen	Autoimmunerkrankungen	Neurologische Erkrankungen
Adipositas	Reizdarm	Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen	Zöliakie	Depression
Diabetes mellitus Typ 2	Leaky Gut Syndrom	Kolorektales Karzinom	Rheumatoide Arthritis	Chronisches Fatigue Syndrom
Kardiovaskuläre Erkrankungen	Histaminintoleranz	Dysbiose	Psoriasis	Autism Spectrum Disorder
Nicht-alkoholische Fettleber	Nahrungsmittel-unverträglichkeit	Reduzierte Kolonisationsresistenz	Allergie / Asthma	Morbus Parkinson
Alkoholische Fettleber	SIBOS	Gastrointestinale Infektanfälligkeit	Diabetes mellitus Typ 1	Morbus Alzheimer

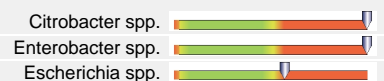
### Reizdarmsyndrom

#### Histaminintoleranz

Histamin spielt eine zentrale Rolle bei allergischen Reaktionen und dient als Mediator bei Entzündungsprozessen. Erhöhte fäkale Histaminkonzentrationen können durch eine vermehrte Histaminaufnahme mit der Nahrung oder eine verstärkte intestinale Fäulnisaktivität und Histaminsynthese der Darmbakterien bedingt sein. Diese bakterielle Stoffwechselaktivität wird vor allem von der hohen Anzahl an Proteobacteria verursacht. Bei einer gleichzeitig reduzierten Diversität können Symptome wie bei der Histaminintoleranz auftreten. Eine ausreichende Anzahl der buttersäureproduzierenden Bakterien wie *Faecalibacterium prausnitzii* sowie eine große Vielfalt der Bakterien im Darm können ursächlich dieser Symptomatik entgegenwirken.



#### Risikoparameter Histaminintoleranz

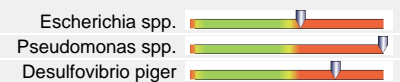


#### Small Intestinum Bacterial Overgrowth Syndrom (SIBOS)

Die Unverträglichkeit bestimmter Kohlenhydrate oder Proteine werden unter dem Begriff SIBOS zusammengeführt. Im Falle einer Laktose- bzw. Fruktose-Unverträglichkeit kann eine Analyse mittels Wasserstoff-Atemgastest die Diagnose unterstützen. Den Studien zufolge können die Ursachen in den nicht-physiologischen Verhältnissen bei den darmbesiedelnden Bakterien liegen. So wird bei deutlich erhöhter relativer Häufigkeit von *Escherichia spp.*, *Klebsiella spp.* und *Pseudomonas spp.* im Darm ein SIBOS möglich. Die Diagnose wird gestützt, wenn zusätzlich obligat anaerob wachsende Bakterien wie *Bacteroides spp.* sowie unterschiedliche Spezies der Gattung *Clostridium* stark vermehrt und die Diversität vermindert sind.



#### Risikoparameter SIBOS



**Laborärztlicher Befundbericht**

Endbefund, Seite 11 von 14



▼ Weiterführende Diagnostik zum Risikobereich Reizdarmsyndrom

Aufgrund des ermittelten Risikos im Bereich Reizdarm empfehlen wir folgende **weiterführende Labordiagnostik**:

- Parasiten (immunologisch) im Stuhl
- Histaminmetabolite im Urin
- PräScreen Allergie im Serum
- Atemgastest (Fruktose und Laktose)

**Entzündliche Darmerkrankungen und Infektanfälligkeit**

**Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen**

Die Bakterien des Darmtraktes können nach verschiedenen Mechanismen entzündliche Prozesse im Darm hervorrufen, begünstigen oder hemmen. Diese Mechanismen beruhen vor allem auf der Produktion von Stoffwechselprodukten und Toxinen, die eine direkte proinflammatorische Wirkung oder eine indirekte Wirkung durch Beeinflussung der Produktion verschiedener Zytokine haben können.

Keime der Darmflora, die einen proinflammatorischen Einfluss im Darm haben und mit einer erhöhten Häufigkeit nachgewiesen wurden, sind unter anderen *Fusobacterium nucleatum*, *Escherichia spp.*, *Desulfovibrio piger*, *Methanobrevibacter smithii*, *Bacteroides thetaiotaomicron* oder *Bacteroides vulgatus*. Dazu gehört auch der **Enterotyp 1**, der von *Bacteroides spp.* als Leitkeim charakterisiert ist. Eine verminderte bakterielle Diversität kann ebenfalls entzündliche Prozesse im Darm begünstigen.

Keime mit einer antiinflammatorischen Wirkung wie *Akkermansia muciniphila*, *Faecalibacterium prausnitzii*, *Roseburia spp.*, *Ruminococcus spp.*, *Odoribacter spp.*, *Bifidobacterium spp.* oder *Streptococcus thermophilus* wurden mit einer niedrigen relativen Häufigkeit nachgewiesen. Eine verminderte Diversität ist ein zusätzlicher Faktor, der die entzündlichen Prozesse im Darm begünstigt.

**Gastrointestinale Infektanfälligkeit**

**Salmonella/EHEC-Infektionen**

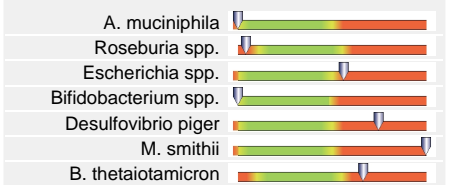
Um die Epithelschicht der Darmschleimhaut zu erreichen, produzieren enterohämorrhagische *Escherichia coli* (EHEC) Mucinasen, die die Proteinhauptkette von Mucin-Glykoproteinen spalten. Die Expression dieser Enzyme wird durch Metabolite erhöht, die von Bakterien wie *Bacteroides thetaiotaomicron* produziert werden. Die Kolonisation durch *B. thetaiotaomicron* verändert darüber hinaus die metabolische Landschaft im Darm, indem die Konzentration organischer Säuren, wie Succinat, erhöht und eine glukoneogene Umgebung für das Wachstum von EHEC erzeugt wird.

Andererseits nutzen *Salmonella*-Spezies Sialinsäure und Fucose als Kohlenstoff-Quelle im Darmlumen, um ihr Wachstum zu fördern. Saccharolytische Bakterien des Mikrobioms, wie *Bacteroides thetaiotaomicron*, setzen Sialinsäure und Fucose frei und fördern somit das Wachstum von *Salmonellen*.

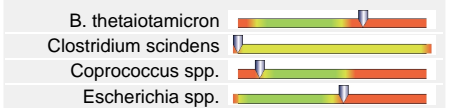
Die Analyse Ihrer Probe zeigt eine **verminderte Resistenz** Ihres Mikrobioms **gegenüber Infektionen durch enterohämorrhagische *Escherichia coli* (EHEC) und *Salmonellen*.**



**Risikoparameter chronisch-entzündliche Darmerkrankungen**



**Risikoparameter gastrointestinale Infekte**



### Clostridium difficile-Infektionen

Saccharolytische Bakterien des Mikrobioms, wie *Bacteroides thetaiotaomicron*, setzen Sialinsäure frei und fördern damit das Wachstum von *Clostridium difficile*. Die Behandlung mit Antibiotika erhöht darüber hinaus die Konzentration der freien Sialinsäure und triggert außerdem die Produktion von Succinat, was mit einem zusätzlichen Wachstumsvorteil für *C. difficile* verbunden ist.

Aufgrund der Produktion von sekundären Gallensäuren, wie Desoxycholat und Lithocholat, die das Wachstum vegetativer *C. difficile*-Zellen stark hemmen, ist die Anwesenheit von *Clostridium scindens* im Darm andererseits mit einer Resistenz gegenüber *C. difficile*-Infektionen assoziiert.

Die Analyse Ihrer Probe zeigt eine **verminderte Resistenz** Ihres Mikrobioms gegenüber Infektionen durch *Clostridium difficile*.

### ▼ Weiterführende Diagnostik zum Risikobereich Entzündliche Darmerkrankungen

Aufgrund des ermittelten Risikos im Bereich Entzündliche Darmerkrankungen wird folgende **weiterführende Labordiagnostik** empfohlen:

- Hämoglobin-Haptoglobin-Komplex
- M2PK im Stuhl
- Blut im Stuhl (iFAB)

### Neurologische Erkrankungen

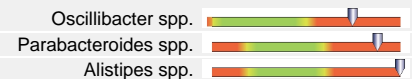
#### Depression

Depression ist eine komplexe chronische affektive Störung mit vielen ätiologischen Einflüssen wie genetischen und Umweltfaktoren. In den letzten Jahren wurde in vielen Studien auch der Zusammenhang mit Veränderungen des intestinalen Mikrobioms untersucht. Im Vergleich zu Kontrollgruppen war der Anteil von **Bacteroidetes** und **Proteobacteria** in Proben depressiver Patienten deutlich häufiger, während der Anteil von **Firmicutes** deutlich geringer war. Zur Erhöhung der Bacteroidetes trugen hauptsächlich *Parabacteroides spp.* und *Alistipes spp.* bei. *Alistipes*-Spezies sind Indol-positiv und können somit die Tryptophan-Verfügbarkeit beeinflussen. Da Tryptophan die Vorstufe von Serotonin ist, könnte die erhöhte Keimzahl von *Alistipes spp.* daher das Gleichgewicht des serotonergen Systems im Darm stören.

*Oscillibacter spp.*, ein Keim der Clostridien-Klasse, wird deutlich häufiger in Proben von depressiven Patienten im Vergleich zu Kontrollgruppen nachgewiesen. *Oscillibacter* bildet Valeriansäure als Hauptstoffwechselprodukt. Valeriansäure hat eine strukturelle Ähnlichkeit mit gamma-Aminobuttersäure (GABA) und es wurde nachgewiesen, dass diese Säure wie GABA am GABA<sub>A</sub>-Rezeptor binden kann. Es wird vermutet, dass Bakterien, die an der Produktion oder dem Stoffwechsel von Valeriansäure beteiligt sind, einen Zusammenhang mit Depression haben können.

Weitere Keime, die bei depressiven Patienten höher nachgewiesen werden, sind Fusobacteria und *Flavonifractor plautii*. Andererseits wurde *Faecalibacterium prausnitzii* in höheren Konzentration in Proben der gesunden Kontrollgruppen nachgewiesen. In vielen Studien wurde gezeigt, dass Depressionen mit einer chronischen low grade Inflammation assoziiert sind. *Faecalibacterium prausnitzii* ist durch eine entzündungshemmende Aktivität im Darm charakterisiert. Es wird vermutet, dass die niedrige Häufigkeit dieses Keims bei depressiven Patienten zumindest teilweise eine entzündliche Pathogenese erklären könnte. Weitere Keime, die mit einer reduzierten Häufigkeit bei depressiven Patienten nachgewiesen werden, sind *Ruminococcus spp.* und *Dialister spp.*

#### Risikoparameter Depression



## Laborärztlicher Befundbericht

Endbefund, Seite 13 von 14

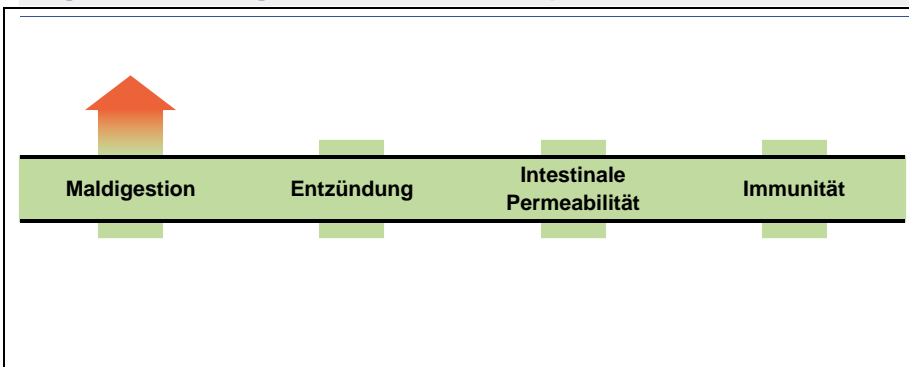


### Weiterführende Diagnostik zum Risikobereich Neurologische Erkrankungen

Aufgrund des ermittelten Risikos im Bereich Neurologische Erkrankungen empfehlen wir folgende **weiterführende Labordiagnostik**:

- Adrenaler Stressindex im Speichel
- Großes Hormonprofil (Frau/Mann)
- Schilddrüsenprofil
- Gesamt T3/reverses T3-Ratio
- Q10
- Oxidativer Stress
- Vitamine B1, B2, B3, B5
- Methylmalonsäure im Urin

### Magen-Darm-Diagnostik - Befundinterpretation



### Verdauungsrückstände

#### Stärke im Stuhl

Die **Stärke** im Stuhl liegt im **Normbereich**. Einerseits kann eine ausreichende Spaltung der Stärke aus der Nahrung durch die Pankreaselastase angenommen werden, andererseits besteht ein ausgewogenes Gleichgewicht der stärkeabbauenden Keime im Darm (saccharolytische Flora wie z.B. Butyrat-, Acetat- und Propionatbildner).

#### Verdacht auf ein Gallensäuremangelsyndrom

Die Bestimmung der Gallensäuren und der Fette im Stuhl dient der Diagnostik eines **Gallensäuremangelsyndroms oder Gallensäureverlustsyndroms**.

In der untersuchten Stuhlprobe sind die **Gallensäuren stark verringert, die Konzentration von Fett ist noch normal**. Damit besteht ein **Hinweis auf ein bestehendes Gallensäuremangelsyndrom ohne oder mit intermittierend auftretender Steatorrhoe, welche gehäuft nach der Aufnahme fetthaltiger Mahlzeiten auftritt**.

Dies kann verschiedene Ursachen haben: einerseits kann der Mangel auf eine **verminderte Syntheseleistung der Gallensäuren in der Leber** z. B. infolge einer



Gallensteine werden begünstigt durch eine Veränderung der Gallensaftzusammensetzung durch fettreiche Ernährung, Übergewicht, Alkoholkonsum, Hormone oder durch genetische Faktoren. Die Bestandteile des Gallensaftes liegen dann nicht mehr in Lösung vor und bilden stattdessen wasserunlösliche Kristalle.

Leberzirrhose zurückgeführt werden oder andererseits kann eine **Gallenabflussstörung** im Bereich der Gallenwege, die unter dem Begriff **Cholestase** zusammengefasst wird, vorliegen. Wir unterscheiden zwischen einer intrahepatischen Cholestase, die durch eine Störung der Gallenbildung in den Hepatozyten hervorgerufen werden kann (z.B. aufgrund einer Hepatitis, Schwangerschaft oder bestimmten Arzneimitteln) und einer extrahepatischen Cholestase aufgrund einer Abflussbehinderung in den Gallengängen oder eines Gallengangtumors oder durch äußeren Druck auf den Gallengang z.B. bei einem Bauchspeicheldrüsentumor.

Bei Verdacht auf eine Cholestase sollte sofort die Leberfunktion durch entsprechende Laborparameter und durch bildgebende Verfahren (Ultraschall, MRT oder CT) überprüft werden. Eine **Verlaufskontrolle in 3-4 Wochen ist empfehlenswert**.

#### Therapeutische Aspekte:

Bei den Therapieoptionen gibt es verschiedene Ansätze (siehe Therapieempfehlungen):

- **Die kausale Therapie** der zugrunde liegenden Erkrankung (z.B. Leberzirrhose, medikamentöser/alkoholbedingter Leberschaden oder Autoimmun-Hepatitis) sollten im Vordergrund stehen.
- **Medikamentöse Therapie mit Colestyramin** (Anionenaustauscherharz, nur bei inkompletter Cholestase) oder **Ursodeoxycholsäure** (rezeptpflichtige Medikamente) werden zur Behandlung einer Cholestase eingesetzt, um den bestehenden Juckreiz (Pruritus) zu lindern.
- **Ernährungstherapie:** Siehe Therapieempfehlungen.



Download

Weitere Informationen zu Gallensäuremangelsyndrom bzw. Gallensäureverlustsyndrom finden Sie in den Fachinformationen „Gallensäureverlustsyndrom – eine unterschätzte Erkrankung“ (FIN 0146) und "Reizdarm – Ein Leitfaden für Diagnose und Therapie" (FIN 0066) unter [www.ganzimmun.de](http://www.ganzimmun.de)

## Maldigestion

### Pankreaselastase im Stuhl

Die **Konzentration der Pankreaselastase ist leicht erniedrigt**. Insbesondere bei eiweißreichen- bzw. schwerverdaulichen Mahlzeiten kann es zu Maldigestionsbeschwerden kommen. Darüber hinaus kann die damit verbundene unzureichende Spaltung von Nahrungsbestandteilen Substratvorteile für die Fäulnisflora nach sich ziehen, so dass deren Wachstum gefördert wird. Durch die verstärkte Fäulnisaktivität werden auch biogene Amine wie beispielsweise Histamin gebildet. Bei einer schwachen Aktivität der Diaminoxidase, deren Aufgabe es ist Histamin zu inaktivieren, kann diese Konstellation zu Symptomen einer Histaminose führen und pseudoallergische Reaktionen begünstigen. Der Nachweis einer Histaminose kann durch die Beurteilung des Histaminstoffwechsels im Urin erfolgen. Bei Patienten mit erniedrigter Pankreaselastase sollte regelmäßig der Blutzuckerstoffwechsel überwacht werden, da ein erhöhtes Risiko für Diabetes mellitus bestehen kann.



#### Empfehlenswerte weiterführende Labordiagnostik:

- ▶ Gallensäuren im Serum (Anstieg)
- ▶ Leberenzyme (Bestimmung der Transaminasen: Gamma-GT, GPT, GOT sowie alkalische Phosphatase (AP) und Bilirubin im Serum bei V. a. Cholestase (Anstieg)
- ▶ Hepatitis-Screening (anti-HAV IgG, HBsAg, anti-HBc, HCV-AK)
- ▶ bei Verdacht auf autoimmun-bedingte Lebererkrankung: ANA, AMA, LKM, AK gegen Gallengänge
- ▶ Fettlösliche Vitamine A, D, E und K (Mangel)
- ▶ kurzkettige Fettsäuren im Stuhl (Mangel)
- ▶ Aminosäuren im Serum (Taurin- und/oder Glycin-Mangel)

Dieser Befund wurde noch nicht ärztlich validiert

Die mit \* gekennzeichneten Untersuchungen wurden von einem unserer akkreditierten Partnerlaboratorien durchgeführt.

\*\* Untersuchung nicht akkreditiert





## Grundsätze der Mikrobiom-Therapie

Die Entwicklung, die Diversität und die Stabilität des intestinalen Mikrobioms sind empfindlich mit den Lebens- und Ernährungsgewohnheiten des Menschen verknüpft. Daher ist das intestinale Mikrobiom immer als Produkt unseres Lebensstils zu betrachten. Im Umkehrschluss lässt sich daraus ableiten, dass eine dauerhafte Stabilisierung des intestinalen Mikrobioms nur durch Beseitigung von Ernährungsfehlern und anderen, ungünstigen Lebensumständen möglich ist.

So basiert die Mikrobiom-Therapie einerseits auf einer **langfristigen Umstellung der Ernährung** und andererseits auf der Verabreichung **präbiotischer Präparate**. Mit dieser Therapie werden auf biologische Weise die intestinalen Milieuverhältnisse stabilisiert, was gleichsam die gewünschte Anpassung des Mikrobioms nach sich zieht. Damit wird deutlich, dass nicht die Gabe von lebensfähigen Mikroben in Form von **Probiotika** im Vordergrund stehen kann, sondern vielmehr ein geeignetes Substratangebot für die gewünschte Modulation des Mikrobioms priorisiert werden muss.

**Voraussetzung für ein physiologisches Darmmikrobiom bei hoher Diversität ist somit eine dauerhaft abwechslungsreiche, fettarme, ballaststoffreiche und sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe enthaltende Ernährungsform, wie sie beispielsweise der vegetarischen Vollwertkost entspricht!**

Ohnehin ist laut der *Deutschen Gesellschaft für Ernährung* (DGE) eine vegetarische Kost mit viel Obst, Gemüse und Vollkorngetreide – möglichst immer aus biologischer Landwirtschaft - zu empfehlen. Gleichsam zeichnet eine „mikrobiom-gesunde Ernährung“ einen weitgehenden Verzicht auf künstliche Lebensmittel-Zusatzstoffe wie z.B. Konservierungsstoffe, Nahrungsemulgatoren, künstliche Aromen, Farbstoffe usw. aus.

## Störende Einflüsse auf die Entwicklung eines gesunden Mikrobioms

Demgegenüber stehen die in den hiesigen Breiten eher ungünstigen Ernährungsgewohnheiten, die oftmals bereits im Säuglingsalter durch die Verwendung der Formula-Nahrung ihren Anfang finden. In der Jugend und im Erwachsenenalter summiert sich dazu Stress, ein gestörter Schlaf-Wachrhythmus, der zu hohe Konsum industriell erzeugter Lebensmittel, der übermäßige Konsum von kohlenhydratreichen Nahrungsmitteln sowie die regelmäßige Zufuhr von Zusatzstoffe wie künstliche Aromen, Farbstoffe, Zuckeraustauschstoffe und Nahrungsemulgatoren. Ebenso hemmen Alkohol sowie diverse toxische Rückstände in den Nahrungsmitteln die Entwicklung eines gesunden Mikrobioms. Darüber hinaus sind oft **unnötige Antibiotika-Therapien** ein bedeutender Grund für die Entwicklung von Dysbiosen. Daher sollte während sowie im Anschluss an eine Antibiotika-Gabe eine präventive, probiotische oder synbiotische Therapie durchgeführt werden.



Weiterführende Informationen zur Therapie finden Sie in unserer Fachbroschüre **Intestinales**



Substrate, die ein **physiologisches Mikrobiom begünstigen**

**Ballaststoffe** (Präbiotika) wie:

- \* Flohsamenschalen
- \* Leinsamen
- \* Akazienfaser
- \* Weizenkleie
- \* Resistente Stärke (z.B. Dextrin)
- \* Fructo-/Galactooligosaccharide
- \* Amylopectin / Citruspectin
- \* Vollkornhirse
- \* Buchweizen
- \* Erdmandeln
- \* Baobab (afrik. Affenbrotbaum)

**Sekundäre Pflanzenstoffe** aus der Gruppe der Polyphenole wie:

- \* (Epi)Catechin (grüner Tee)
- \* Procyanidine (rote Trauben)
- \* Flavanole (Kakao)
- \* Tannine (Tee)



Substrate, die ein **unphysiologisches Mikrobiom begünstigen**:

- ▶ Eiweiß in zu hohen Mengen (unabhängig von der Quelle; auch Entzündungseiweiß steht der putriden Flora als Substrat zur Verfügung)
- ▶ Fett in zu hohen Mengen
- ▶ Raffinierte Kohlenhydrate/Stärke

## Ballaststoffe

Ballaststoffe sind unverdauliche Kohlenhydrate pflanzlicher Nahrungsmittel, die ausschließlich dem Mikrobiom, nicht aber dem Menschen als Nahrungssubstrat dienen. Aus diesem einfachen Sachverhalt lässt sich direkt ableiten, dass durch eine unzureichende Ballaststoffaufnahme zwangsläufig „Versorgungsstörungen“ des Mikrobioms resultieren, die zu gravierenden und ausschließlich nachteiligen Veränderungen für die gesamte gastrointestinale Mikrobiota führen, die sich letztlich in entsprechendem Umfang auch auf den Wirt auswirken.

## Präbiotika

Präbiotika sind Lebensmittelbestandteile aus der Gruppe der löslichen Ballaststoffe. Sie bestehen aus unverdaulichen natürlichen Fructo-Oligosacchariden (FOS) oder Galacto-Oligosacchariden (GOS), sind magensäurestabil und stehen - entsprechend den o.g. Grundsätzen über Ballaststoffe - dem Mikrobiom und nicht dem menschlichen Organismus als Nährsubstrat zur Verfügung. Somit beeinflussen Präbiotika im Kolon selektiv das Wachstum sowie die Stoffwechsellistung des intestinalen Mikrobioms. Ihnen kommt daher eine bedeutende gesunderhaltende Wirkung zu. Bewährt haben sich Mischungen verschiedener Präbiotika, wie sie in Fertigformulierungen in unterschiedlicher Kombination vorliegen.



Präbiotische Oligosaccharide, die bedeutendste Gruppe innerhalb der Präbiotika, sind auch in der Muttermilch enthalten. Sie sind Voraussetzung für eine gesunde Entwicklung des kindlichen Mikrobioms. Damit wird deutlich, dass der Einsatz von Präbiotika bereits auch im Kindesalter angebracht sein kann.

## Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe

Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe werden von Pflanzen u.a. als Abwehrstoffe gegen Schädlinge und Krankheiten, als Wachstumsregulatoren oder als Farbstoffe gebildet. Aus Sicht der Evolution ist davon auszugehen, dass bioaktive Pflanzeninhaltsstoffe an der Erhaltung und Förderung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen essentiell beteiligt sind. Dies scheint auch für das intestinale Mikrobiom zu gelten, welches im besonderen Maße durch Polyphenole moduliert wird. In die Gruppe der Polyphenole gehören Stoffe wie **Procyanidine** sowie Farbstoffe wie **Flavonoide** und **Anthocyane**. Eine abwechslungsreiche, an frischem Obst und Gemüse reiche Ernährung, enthält ausreichend hohe Konzentrationen an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen.

Eine aktuelle Studie\* belegt die Bedeutung von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen auch für die Spezies ***Akkermansia muciniphila***. Durch Polyphenole erhält *Akkermansia* verwertbare Substrate, die Überlebensvorteile nach sich ziehen und so zu seiner Stabilisierung bzw. Vermehrung beitragen.



### Literatur:

\* Anonye, B. O. 2017. Commentary: Dietary Polyphenols Promote Growth of the Gut Bacterium *Akkermansia muciniphila* and Attenuate High-Fat Diet-Induced Metabolic Syndrome. *Front Immunol.* 8:850.

## Probiotika

Probiotika sind lebende, stoffwechselaktive Mikroorganismen, die aufgrund ihrer Säureresistenz die Magenpassage überstehen und im Darm spezifische und unspezifische Wirkungen entfalten. Durch ihre metabolische Aktivität kräftigen sie die physiologische, patienteneigene Flora, so dass unerwünschte Keimspezies verdrängt werden können. Durch Substratkonkurrenz hemmen sie Fäulnisbakterien wie z.B. Histaminbildner und stabilisieren so ein physiologisches mikrobielles Darmmilieu.

**In der Mikrobiom-Therapie dient die Verabreichung von Probiotika der Ergänzung der oben beschriebenen präbiotischen Maßnahmen im Sinne einer weiteren Optimierung der Milieuverhältnisse. Mit Hilfe der verschiedenen, heute zur Verfügung stehenden Keimkompositionen, können die Maßnahmen in Abhängigkeit des Befundes sowie des klinischen Bildes variiert werden.**



Um eine effiziente probiotische Wirkung zu erreichen, sind sowohl tägliche Gaben **hoch konzentrierter Probiotika** (mindestens  $1 \times 10^9$ ) als auch eine möglichst hohe Vielfalt der eingesetzten Bakterienarten erforderlich wie in sog. **Multispezies-Probiotika**.





Die folgenden Empfehlungen sind ausschließlich an den behandelnden Arzt oder Therapeuten gerichtet und nicht zur Weitergabe an den Patienten vorgesehen.

Bitte beachten Sie, dass die Empfehlungen auch **alternative Präparate unterschiedlicher Hersteller** enthalten, die sich hinsichtlich Inhaltsstoffen, Anwendung und Indikation ähneln. Eine Orientierungshilfe geben die Angaben in den entsprechenden Spalten, diese decken sich bei Alternativpräparaten weitgehend.

Präparate	Inhaltsstoffe und Anwendung	Indikation	Hinweise
<p><b>Ursofalk® 500mg Filmtabletten</b> (verschreibungspflichtig) <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Dr. Falk Pharma GmbH <b>Dosierung:</b> Das Arzneimittel wird von Ihrem Arzt entsprechend dem Körpergewicht dosiert. Hierzu bitte Packungsbeilage beachten! <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke 06972218 (50 Stück)</p>	<p><b>Wirkstoff:</b> Ursodeoxycholsäure <b>Anwendung:</b> Filmtabletten unzerkaut mit ausreichend Flüssigkeit einnehmen. <b>Anwendungsdauer:</b> Symptomabhängig, meist Dauertherapie. <b>Einnahme unter ärztlicher Kontrolle</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auflösung von Gallensteinen aus Cholesterin</li> </ul>	<p><b>Hinweis</b> <b>Bitte Packungsbeilage beachten</b> Keine Einnahme bei Gallenwegsverschluss. Die Einnahme ist für Schwangere und Stillende nicht empfohlen. Die Gallensteine dürfen auf dem Röntgenbild keine Schatten geben und sollten nicht größer als 15mm im Durchmesser sein. Außerdem muss die Gallenblase trotz Gallenstein(en) funktionsfähig sein.</p>
<p><b>aminoplus® Glycin</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Kyberg Vital GmbH <b>Dosierung:</b> 1 Kapsel (500 mg Glycin) tgl. <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke <b>PZN:</b> 12452380 (60 Stück)</p>	<p><b>Inhaltsstoffe:</b> Glycin, Hydroxypropylmethylcellulose, Füllstoff: mikrokristalline Cellulose <b>Anwendung:</b> 1 Kapsel tgl. mit Flüssigkeit verzehren <b>Anwendungsdauer:</b> Es wird eine Bestimmung des Glycin-Versorgungsstatus zu Beginn und drei Monate nach Therapiebeginn empfohlen. Die Anwendungsdauer richtet sich nach dem Aminosäurebedarf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann unterstützend bei der Gallensäuresynthese wirken</li> </ul>	<p>Bitte Packungsanweisung beachten. ggf. in Kombination mit Taurin einnehmen</p>
<p><b>aminoplus® Taurin</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Kyberg Vital GmbH <b>Dosierung:</b> 1 Kapsel (500 mg Taurin) tgl. <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke <b>PZN:</b> 06325252 (60 Stück)</p>	<p><b>Inhaltsstoffe:</b> Taurin; Hydroxypropylmethylcellulose; Füllstoff: mikrokristalline Cellulose <b>Anwendung:</b> 1 Kapsel tgl. mit Flüssigkeit verzehren <b>Anwendungsdauer:</b> Es wird eine Bestimmung des Taurin-Versorgungsstatus zu Beginn und drei Monate nach Therapiebeginn empfohlen. Die Anwendungsdauer richtet sich nach dem Aminosäurebedarf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann unterstützend bei der Gallensäuresynthese wirken</li> </ul>	<p>Bitte Packungsbeilage beachten ggf. in Kombination mit Glycin einnehmen</p>
<p><b>Curcumin Extrakt 45</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Dr. Wolz Zell GmbH <b>Dosierung:</b> 3 x tgl. 1 Kps. <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke <b>PZN:</b> PZN 10793390 (90 Kps.)</p>	<p><b>Inhaltsstoffe:</b> <i>Curcumin</i> <b>Anwendung:</b> Zu den Mahlzeiten mit Flüssigkeit einnehmen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Unterstützung der Gallensäuresynthese in der Leber.</li> </ul>	<p><b>Hinweise</b> Nicht bei Schwangeren, Überempfindlichkeit, sowie Gallenverschluss und Gallensteinen anwenden. Curcumin hemmt in vitro die Plättchenaggregation, deshalb nicht in Kombination mit Antithrombotika (wie z.B. Acetylsalicylsäure, Clopidogrel) einnehmen.</p>

Präparate	Inhaltsstoffe und Anwendung	Indikation	Hinweise
<b>ColonBalance®</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Biogena Naturprodukte GmbH & Co. KG <b>Dosierung:</b> 1 x tgl. 1 ML <b>Bezugsquelle:</b> www.biogena.com	<b>Inhaltsstoffe:</b> Kombination von löslichen Ballaststoffen: Akazienfaser, Amylopektin (Wachsmaisquellstärke), Citruspektin und resistentes Dextrin <b>Anwendung:</b> In ca. 100 ml Wasser einrühren und sofort trinken. Oder nach Belieben in Speisen einrühren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Erhöhung der Ballaststoff-Zufuhr.</li> <li>• Dient Bakterienstämmen, die kurzkettige Fettsäuren wie Butyrat produzieren, als Substrat. Butyrat reguliert die Freisetzung von Zonulin herab. Darüber hinaus wird durch wasserlösliche Ballaststoffe die mucosaprotektive Darmmikrobiota unterstützt, sowie die Kolonisationsresistenz gegenüber Hefen und anderen pathogenen Erregern gestärkt.</li> <li>• Bindet Cholesterin und Gallensäuren im Darm und fördert so deren Ausscheidung.</li> </ul>	
<b>ConfiZym®</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Biogena Naturprodukte GmbH & Co. KG <b>Dosierung:</b> 3 x 2 Kps. tgl. <b>Bezugsquelle:</b> www.biogena.com	Enzymkomplex zur Unterstützung der Verdauungsleistung <b>Inhaltsstoffe:</b> Pankreatin (Protease, Lipase, Amylase), Bromelain, Papain, Lactase, Calcium, Natriumbicarbonat <b>Anwendung:</b> unmittelbar vor einer Mahlzeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laktoseintoleranz</li> <li>• bei einer gestörten Verdauungsfunktion in Kombination mit einer Histaminunverträglichkeit</li> <li>• Exokrine Pankreasinsuffizienz, vor allem bei leichter und mittlerer Pankreasinsuffizienz indiziert</li> </ul>	
<b>Darm Formula Plus</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Biogena Naturprodukte GmbH & Co. KG <b>Dosierung:</b> 3 x 1 Kps. tgl. <b>Bezugsquelle:</b> www.biogena.com	<b>Inhaltsstoffe:</b> Schwarzkümmelsamen-Extrakt, Curcuma-longa-Extrakt, Schwarzer-Pfeffer-Extrakt, Inulin (Oligofructose), Niacin und Vitamin B2 <b>Anwendung:</b> mit viel Flüssigkeit verzehren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Aufrechterhaltung einer normalen Darmschleimhaut und zur allgemeinen Mikrobiomunterstützung</li> <li>• Inulin wirkt sich positiv auf die Diversität des Mikrobioms aus und unterstützt die Aktivität der Butyratbildner</li> </ul>	
<b>Ester-C® Gold</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Biogena Naturprodukte GmbH & Co. KG <b>Dosierung:</b> 1 x tgl. 1-3 Kps. <b>Bezugsquelle:</b> www.biogena.com	<b>Inhaltsstoffe:</b> Vitamin-C-Komplex mit: Ester-C®, Holunderblüten-Extrakt, Quercetin, Traubenkern-Extrakt <b>Anwendung:</b> Mit viel Flüssigkeit zu einer Mahlzeit verzehren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitamin C-Mangel</li> <li>• Zum Schutz vor oxidativem und nitrosativem Stress.</li> <li>• Zur Unterstützung des Immunsystems z.B. bei Infektionen und entzündlichen Erkrankungen.</li> <li>• Adjuvant bei Arteriosklerose.</li> <li>• Zur Unterstützung der Gallensäurensynthese in der Leber.</li> </ul>	
<b>N-zym forte</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> NICApur Micronutrition GmbH <b>Dosierung:</b> 3 Kps. tgl. <b>Bezugsquelle:</b> www.nicapur.com	Multivitaminpräparat <b>Inhaltsstoffe:</b> Bromelain, Papain, Trypsin, Vitamin C, Zink, Selen, Quercetin <b>Anwendung:</b> mit viel Flüssigkeit nüchtern einnehmen.		
<b>OPC Polymax® 250/30</b> <b>Hersteller/Vertrieb:</b> Biogena Naturprodukte GmbH & Co. KG <b>Dosierung:</b> 1 x tgl. 2 Kps. <b>Bezugsquelle:</b> www.biogena.com	<b>Inhaltsstoffe:</b> Traubenkern-Extrakt, Trauben-Extrakt, Grüner-Tee-Extrakt, Granatapfel-Extrakt, Olivenblatt-Extrakt <b>Anwendung:</b> mit viel Flüssigkeit einnehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Präbiotikum zur Verbesserung der Zusammensetzung und Aktivität des intestinalen Mikrobioms.</li> <li>• Inhibiert potenziell pathogene Bakterien wie z.B. Clostridium difficile.</li> <li>• Zur Verbesserung des antioxidativen Status</li> </ul>	



Die folgenden Empfehlungen sind ausschließlich an den behandelnden Arzt oder Therapeuten gerichtet und nicht zur Weitergabe an den Patienten vorgesehen.

Bitte beachten Sie, dass die Empfehlungen auch **alternative Präparate unterschiedlicher Hersteller** enthalten, die sich hinsichtlich Inhaltsstoffen, Anwendung und Indikation ähneln. Eine Orientierungshilfe geben die Angaben in den entsprechenden Spalten, diese decken sich bei Alternativpräparaten weitgehend.

Präparate	Inhaltsstoffe und Anwendung	Indikation	Hinweise
<p><b>Pankreatin® 20.000</b>  <b>Hersteller/Vertrieb:</b>                      Laves-Arzneimittel GmbH  <b>Dosierung:</b> 1-2 Kps. zu den Hauptmahlzeiten  <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke                      PZN 9385800 (50 Kps.)                      PZN 9385817 (100 Kps.)                      PZN 9385823 (200 Kps.)</p>	<p><b>Inhaltsstoffe:</b>                      Pankreatin vom Schwein  <b>Anwendung:</b>                      Kps. direkt zu den Mahlzeiten, unzerkaut und mit reichlich Flüssigkeit, z.B. einem Glas Wasser einnehmen. Zur leichteren Einnahme kann die Kps. geöffnet und der Kapselinhalt unzerkaut mit reichlich Flüssigkeit geschluckt werden.</p> <p>Die Dosis kann an den Schweregrad der Pankreasinsuffizienz und den Fettgehalt der Mahlzeit angepasst werden. Eine Tagesdosis von 15.000-20.000 Ph.Eur.-Einheiten Lipase pro kg Körpergewicht sollte jedoch nicht überschritten werden.</p> <p><b>Anwendungsdauer:</b>                      Solange die Verdauungsschwäche besteht.</p>	<p>bei oxidativem Stress, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, arteriosklerotischen Veränderungen und erhöhten Blutfettwerten (Triglyceride, Cholesterin und LDL).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Maldigestion infolge einer exokrinen Pankreasinsuffizienz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da die Resorption der Folsäure beeinträchtigt werden kann, empfehlen wir v.a. bei einer längerfristigen Anwendung eine regelmäßige Kontrolle des Folsäure-Spiegels.</li> <li>Bitte Gebrauchsinformation hinsichtlich Vorsichtsmaßnahmen und Wechselwirkungen beachten.</li> </ul>
<p><b>praelasan® Pulver</b>  <b>Hersteller/Vertrieb:</b>                      Nutrimmun GmbH  <b>Dosierung:</b> Kinder von 6 -14 J.: 1 x tgl. 1,5 gestr. ML Ab 15 J.: 1 x tgl. 3 gestr. ML  <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke                      PZN 09922267 (30 Tagesportionen)</p>	<p><b>Inhaltsstoffe:</b>                      Ballaststoffmix aus gemahlene Flohsamenschalen, Maisdextrin und Baobabfruchtpulver, sowie Calcium.  <b>Anwendung:</b>                      3 gestr. ML in ein leeres Glas füllen und unter Rühren in ca. 200 pathogenen Erregern bei. ml stillem Wasser auflösen. Vor einer Mahlzeit trinken. Alternativ kann das Pulver in Speisen (z.B. Joghurt, Quark) eingerührt werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nährt die physiologische Mikrobiota v.a. bei ballaststoffarmer Kostform und trägt damit zur Kolonisationsresistenz gegenüber Pilzen und anderen</li> <li>Bei Obstipationsneigung.</li> </ul>	<p>Zur Förderung einer regelmäßigen Verdauung ist zusätzlich auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr (2-3 Liter Wasser) zu achten.</p>
<p><b>SodaNorm®</b>  <b>Hersteller/Vertrieb:</b>                      PentaMed UG  <b>Dosierung:</b> 3 x 1 Dragee tgl.  <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke                      PZN 11652349</p>	<p>Magensaftresistente Dragees  <b>Inhaltsstoffe pro 100 g:</b>                      70,4 g Natriumbicarbonat (Natriumhydrogencarbonat)  <b>Anwendung:</b>                      1 Stunde vor dem Essen unzerkaut einnehmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zur diätetischen Behandlung von Patienten mit stoffwechselbedingter Übersäuerung</li> </ul>	
<p><b>Vitamin D3 2000 vegan</b>  <b>Hersteller/Vertrieb:</b>                      NICApur Micronutrition GmbH  <b>Dosierung:</b> 1 x tgl. 1 Kps.  <b>Bezugsquelle:</b> Apotheke  <b>PZN:</b>                      14411675</p>	<p><b>Inhaltsstoffe:</b>                      Vitamin D3 (2000 I.E./Kps.)  <b>Anwendung:</b>                      Mit viel Flüssigkeit zu einer Mahlzeit verzehren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vitamin D Mangel</li> <li>Zur Unterstützung des Immunsystems</li> <li>Adjuvant zur Unterstützung der Gallensäuresynthese, bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Diabetes mellitus und MS</li> </ul>	

Präparate	Inhaltsstoffe und Anwendung	Indikation	Hinweise
<p><b>Vitamin D3 Tropfen</b>  <b>Hersteller/Vertrieb:</b>            Biogena Naturprodukte GmbH &amp; Co. KG  <b>Dosierung:</b> 1 x tgl. 1 Trpf.  <b>Bezugsquelle:</b> www.biogena.com</p>	<p><b>Inhaltsstoffe:</b>            Vitamin D3 (1000 I.E./Trpf.)  <b>Anwendung:</b>            Zu einer Mahlzeit verzehren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitamin D Mangel</li> <li>• Zur Unterstützung des Immunsystems</li> <li>• Adjuvant zur Unterstützung der Gallensäuresynthese, bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Diabetes mellitus und MS</li> </ul>	