Praxisbroschüre

enterosan®
Labordiagnostik

Atemgastests

Wasserstoff und Methan

- Lactose-Intoleranz
- Sorbit-Intoleranz
- Fructose-Malabsorption
- SIBO / IMO

KOSTENLOSE BERATUNG
ENTEROSAN HOTLINE
0800-9770898

Enterosan®/Labor LS SE & Co. KG · Mangelsfeld 4, 5, 6 · 97708 Bad Bocklet-Großenbrach · Fon 09708/9100-300 · www.enterosan.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	3
Hintergrund	4-5
Diagnostik	
• Lactose-Intoleranz	6
• Sorbit-Intoleranz	7
• Fructose-Malabsorption	8
• SIBO / IMO	9-10
Atemgastests	
• Das Testpaket	11
• Testvorbereitung	12
• Durchführung	13
• Versand	14
Ernährungsempfehlungen	14
Probenbegleitschein-Muster	15
Musterbefund	16

Atemgastests
Einleitung

enterosan®
Labordiagnostik

Sehr geehrte/r Therapeut*in,

vielen Dank für Ihr Interesse an Atemgastests. Damit können Sie in Ihrer Praxis Erkrankungen des Dünndarms, speziell eine Lactose-Intoleranz, Sorbit-Intoleranz, Fructose-Malabsorption sowie eine bakterielle Dünndarmüberwucherung (SIBO / IMO) diagnostizieren.

Diese Broschüre liefert Ihnen tiefergehende Informationen zum Hintergrund, dem Testprinzip und zur Vorgehensweise bei einem Atemgastest. Des Weiteren finde Sie in dieser Broschüre die Muster eines Probenbegleitscheines und eines Befundes.

Als eines der ersten Labors in Deutschland bestimmen wir dabei nicht nur Wasserstoff sondern zur Verbesserung der diagnostischen Genauigkeit **auch Methan** in der Atemluft.

Erweitern Sie das Diagnostikangebot in Ihrer Praxis
Atemgasproben zu nehmen, ist kein Hexenwerk. Das erforderliche Entnahme- und Versandmaterial inklusive Testsubstanzen sowie einer detaillierten Beschreibung für Sie und Ihre Patient*innen, also quasi das „Rundum-sorglos-Paket“ erhalten Sie gerne kostenfrei von uns. Damit können Sie Atemtests sofort in Ihrer Praxis anbieten.

Gerne stellen wir Ihnen unsere langjährige Erfahrung in der Atemgasanalytik in Ihrer Praxis zur Verfügung.

Bei Rückfragen erreichen Sie kompetente Ansprechpartner*innen per Mail an info@enterosan.de oder rufen Sie uns gerne an: **0800/97708 98** (kostenfrei aus dem deutschen Netz) oder **0049-9708/9100-300**.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme.

Ihr Enterosan®-Team

Atemgastests
Hintergrund

Atemgastests
– Erkennung von Kohlenhydrat-Intoleranzen bis zu SIBO / IMO

Durch die Stuhldiagnostik lassen sich viele interessante Informationen zum Dickdarm gewinnen, beispielsweise über die dortige Mikrobiota. Für den Dünndarm ist das auf diesem Wege nur begrenzt möglich. Einen Blick in die vorderen Darmabschnitte erlaubt aber erstaunlicherweise die Atemluft. Was diese über die mikrobielle Besiedlung des Dünndarms sowie über Kohlenhydrat-Intoleranzen verrät, erfahren Sie gerne bei der weiteren Lektüre.

Der Atem verrät‘s

Die Untersuchung des Atems ist nicht wirklich neu. Manche Autofahrer*innen haben vielleicht schon Bekanntschaft mit dem wohl bekanntesten Atemtest gemacht, dem auf Alkoholkonsum. Der Test wurde in den 1950er Jahren entwickelt. Doch nicht nur die Polizei, auch die Medizin nutzt die Atemluft zu diagnostischen Zwecken. Am häufigsten wird dabei der sog. Wasserstoff-Atemtest eingesetzt. Dieser dient v. a. zum Nachweis von Kohlenhydrat-Intoleranzen (Lactose-Intoleranz, Sorbit-Intoleranz, Fructose-Malabsorption) sowie einer bakteriellen Fehlbesiedlung des Dünndarms (SIBO = Small Intestinal Bacterial Overgrowth / IMO = Intestinal Methanogen Overgrowth).

Bitte mehrfach pusten

Das Testprinzip ist beim Wasserstoffatemtest immer das gleiche. Der/die Patient*in erhält eine Kohlenhydrat-Testlösung und muss einmal vor deren Einnahme und in gewissen Abständen danach Atemgasproben abgeben. Diese werden über ein Abnahmesystem in gasdichten Spezialröhrchen aufgefangen. In denen bleiben die Proben über lange Zeit stabil und können daher einfach per Post an unser Labor gesendet werden. Wir analysieren dann in diesen gaschromatographisch den Wasserstoffgehalt. Zusätzlich messen wir auch immer die Menge an Methan – aber dazu später mehr.

Wasserstoff – vom Darm in die Lunge

Zum Nachweis einer Lactose-Intoleranz wird Lactose, zur Diagnose einer Sorbit-Intoleranz wird Sorbit, zur Diagnostik einer Fructose-Malabsorption Fructose, zum Nachweis von SIBO oder IMO Glucose oder Lactulose als Testsubstanz verwendet. Allerdings ist die Dosis so niedrig gewählt, dass möglichst keine klinischen Beschwerden selbst bei Kohlenhydrat-Intoleranten auftreten. Die bei diesen Patient*innen trotzdem erfolgende leichte Gasbildung im Darm kann aber im Atemtest detektiert werden. Denn meist entsteht beim mikrobiellen Kohlenhydratumsatz u. a. Wasserstoff. Der diffundiert aufgrund seiner geringen Molekülgröße gut durch die Darmschleimhaut und gelangt in den Blutkreislauf. Aufgrund seiner schlechten Löslichkeit wird er im Pulmonalkreislauf aus dem Blut in die Lunge abgegeben und schließlich abgeatmet. Der Wasserstoffgehalt in der Atemluft spiegelt daher die entsprechende Produktion im Darm wider. Bei Vorliegen einer Kohlenhydrat-Intoleranz steigt dieser Wasserstoff-Wert nach Einnahme des jeweiligen Kohlenhydrats deutlich an.

Atemgastests
Hintergrund

enterosan®
Labordiagnostik

Lactose- und Sorbit-Intoleranz, Fructose-Malabsorption

Typische Beschwerden, die den Verdacht einer Lactose-Intoleranz aufkommen lassen, sind Blähungen sowie teilweise auch Durchfall nach dem Verzehr von Milchprodukten. Bei der Sorbit- und/oder einer Fructose-Malabsorption sind die Symptome gleichartig, allerdings sind diese deutlich schwerer bestimmten Lebensmitteln zuzuordnen. Wie der Name erahnen lässt, kommt Fructose natürlicherweise in Früchten und Fruchtsäften vor. Darüber hinaus ist sie aber auch in allen Nahrungsmitteln und Getränken mit Haushaltszucker zu finden. Denn die Saccharose ist ein Disaccharid aus Glucose und Fructose. Sorbit kommt natürlicherweise in vielen Obstsorten vor. Der Zuckeralkohol wird aber auch häufig als Zusatzstoff in industriell hergestellten Lebensmitteln verwendet.

Vermehrte bakterielle Gärung im Dickdarm

Bei Betroffenen wird im Dünndarm der Zweifachzucker Lactose nicht gespalten bzw. der Zuckeralkohol Sorbit oder der Einfachzucker Fructose nicht resorbiert. Die Folge ist jeweils ein vermehrter Übertritt dieser Kohlenhydrate in den Dickdarm. Dort finden sie dankbare Abnehmer bei sehr vielen Vertretern der Dickdarmmikrobiota. Die daraus resultierende vermehrte mikrobielle Gärung führt zu einer starken Gas- und Säurebildung. Die klinischen Folgen für den/die menschlichen Wirt*in sind Blähungen und Durchfall.

Wichtig: Auf keinen Fall darf ein Atemtest mit Fructose bei Menschen mit hereditärer Fructose-Intoleranz angewendet werden. Betroffene dieser schweren angeborenen Stoffwechselerkrankung müssen Fructose vollständig meiden. Ansonsten drohen lebensbedrohliche metabolische Entgleisungen.

Noch genauer: zusätzliche Messung von Methan!

Neben der Wasserstoffmessung wird auch die Erfassung von Methan in der Ausatemluft empfohlen, das ebenfalls mit der mikrobiellen Stoffwechselaktivität im Darm korreliert. Diese zusätzliche Messung erhöht die Sensitivität des Verfahrens. Denn nicht jede Mikrobiota produziert Wasserstoff, selbst wenn das Kohlenhydratangebot groß ist.

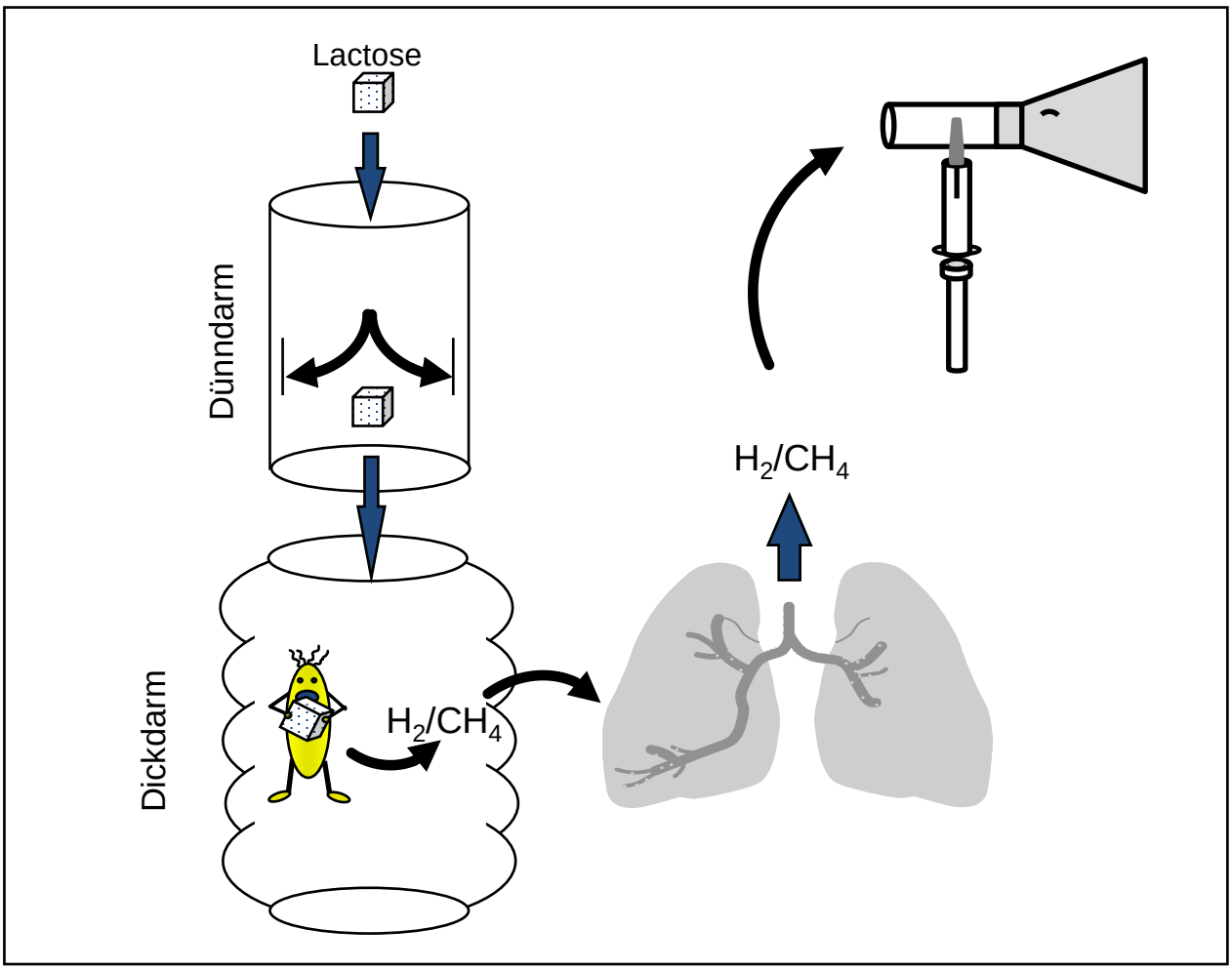
Enterosan® war daher eines der ersten Labore in Deutschland, das neben Wasserstoff auch Methan in der Ausatemluft bestimmt hat. Sie erhalten von uns daher auf den Atemtest-Befunden immer die Angabe zu beiden Gasen.

Bitte beachten: Unabhängig von der Testsubstanzeinnahme auftretende hohe Methanwerte (≥ 10 ppm) können auf ein **IMO (Intestinal Methanogen Overgrowth)** hinweisen.

Bei jedem Röhrchen: CO_2-Kontrolle

Übrigens: Was wir nicht auf dem Befund angeben, aber trotzdem immer mitmessen, ist CO_2. Damit kontrollieren wir bei jedem Röhrchen, ob dieses auch tatsächlich mit Ausatemluft gefüllt wurde.

Diagnostik
Lactose-Intoleranz

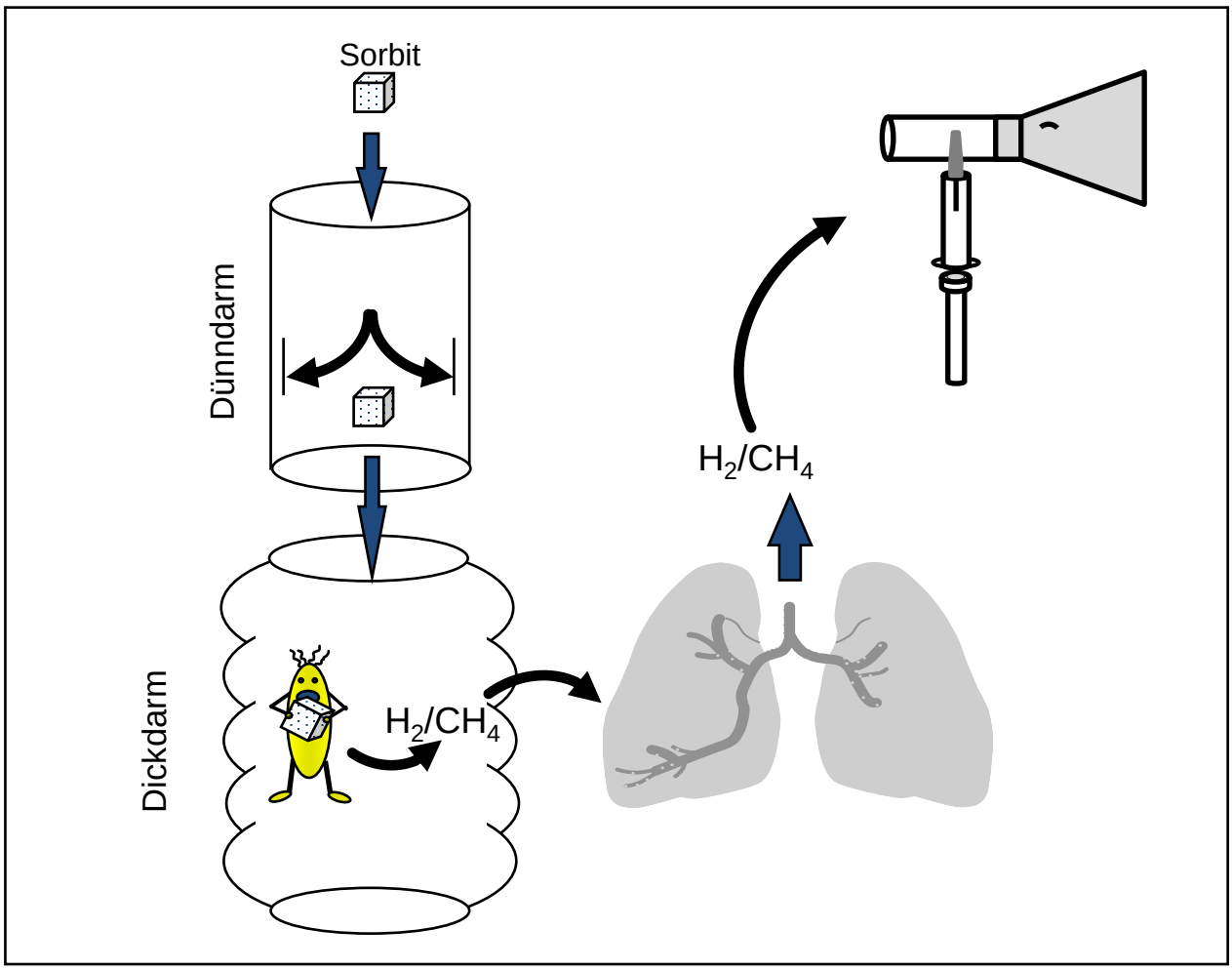


Mit der Nahrung verzehrter Milchzucker (Lactose) wird normalerweise durch ein Enzym (Lactase) in der Dünndarmschleimhaut gespalten. Dabei werden die Zucker Glucose und Galactose frei, die der Körper im Gegensatz zur ungespaltenen Lactose im Dünndarm aufzunehmen vermag.

Bei Fehlen oder einem Mangel an dem Enzym Lactase (sog. Lactose-Intoleranz) unterbleibt diese Spaltung oder sie erfolgt nur in geringem Maße. Die Folge ist ein vermehrter Übertritt von ungespaltener Lactose in den Dickdarm. Im Gegensatz zum betroffenen Menschen kann die dort ansässige Bakterienflora Lactose verwerten. Dabei bilden die Bakterien u. a. die Gase Wasserstoff und Methan. Diese Gase diffundieren aufgrund ihrer geringen Molekülgröße gut durch die Darmschleimhaut und gelangen in den Blutkreislauf. Da sie sich im Blut allerdings relativ schlecht lösen, werden sie bei der Lungenpassage in die Lunge abgegeben und schließlich abgeatmet. Die Wasserstoff- und Methangehalte in der Atemluft spiegeln daher die Wasserstoff- beziehungsweise die Methanproduktion im Darm wider, die bei einer Lactose-Intoleranz nach Lactosegabe deutlich ansteigt.

Diagnostik
Sorbit-Intoleranz

enterosan®
Labordiagnostik

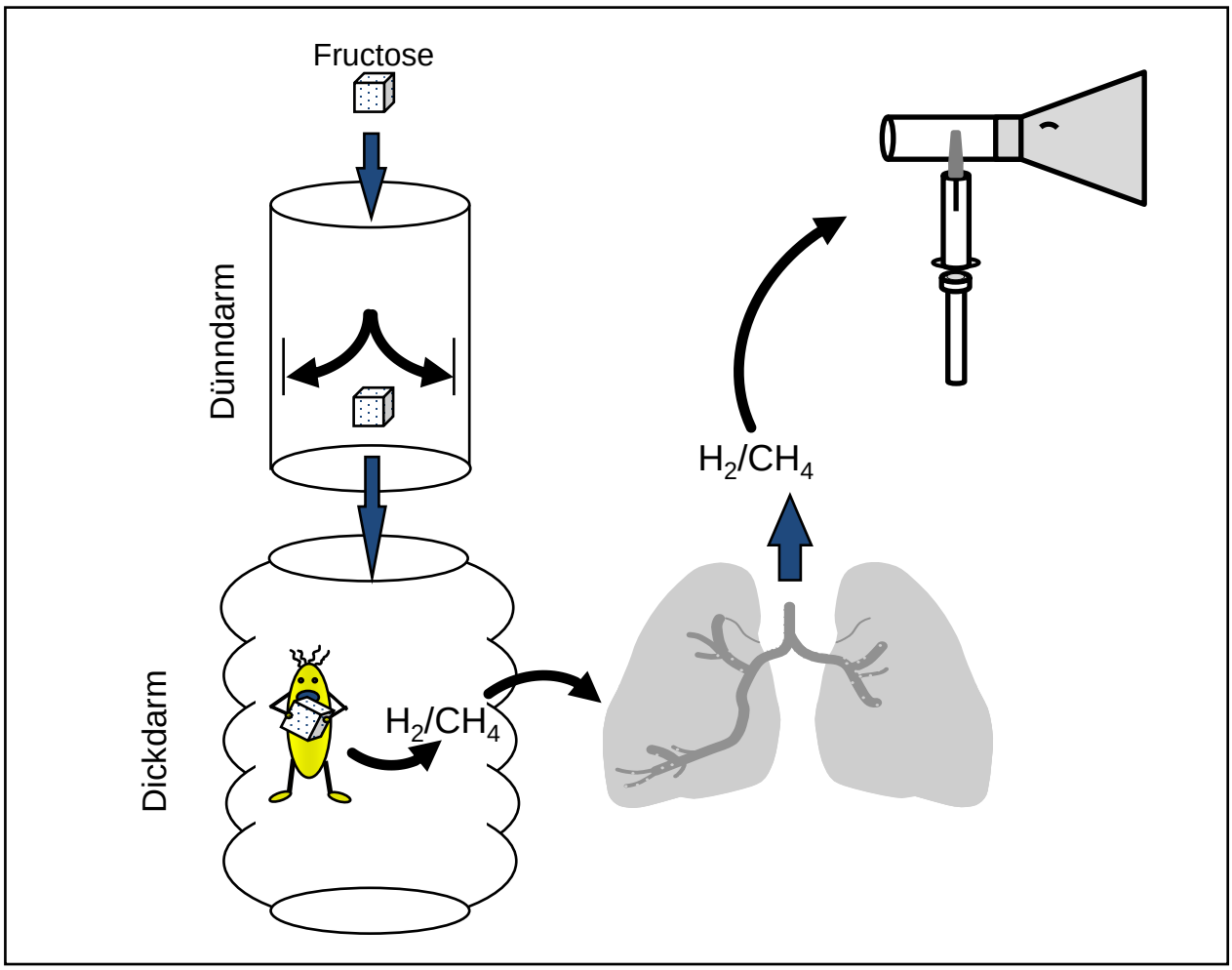


Mit der Nahrung verzehrter Zuckeralkohol (Sorbit) wird im Dünndarm resorbiert. Bei einer Sorbit-Intoleranz ist jedoch die passive Aufnahmekapazität hierfür begrenzt. Somit wird das mit der Nahrung zugeführte Sorbit nur teilweise oder überhaupt nicht aus dem Dünndarm in den Körper aufgenommen. Die Folge ist ein vermehrter Übertritt von Sorbit in den Dickdarm. Hier wird das Sorbit von der dort ansässigen Bakterienflora verwertet. Dabei bilden die Bakterien u. a. die Gase Wasserstoff und Methan. Diese Gase diffundieren aufgrund ihrer geringen Molekülgröße gut durch die Darmschleimhaut, gelangen über den Blutkreislauf zur Lunge und werden hier schließlich abgeatmet. Die Wasserstoff- und Methangehalte in der Atemluft spiegeln daher die Wasserstoff- beziehungsweise die Methanproduktion im Darm wider, die bei einer Sorbit-Intoleranz nach Sorbitgabe deutlich ansteigt.

Die Sorbit-Unverträglichkeit liegt oft in Kombination mit einer Fructose-Malabsorption vor.

Diagnostik
Fructose-Malabsorption

enterosan®
Labordiagnostik



Mit der Nahrung verzehrter Fruchtzucker (Fructose) wird im Dünndarm resorbiert. Bei einer Fructose-Malabsorption ist jedoch das hierfür erforderliche Transportsystem eingeschränkt. Somit wird die mit der Nahrung zugeführte Fructose nur begrenzt oder überhaupt nicht aus dem Dünndarm in den Körper aufgenommen. Die Folge ist ein vermehrter Übertritt von Fructose in den Dickdarm. Hier wird die Fructose von der dort ansässigen Bakterienflora verwertet. Dabei bilden die Bakterien u. a. die Gase Wasserstoff und Methan. Diese Gase diffundieren aufgrund ihrer geringen Molekülgröße gut durch die Darmschleimhaut, gelangen über den Blutkreislauf zur Lunge und werden hier schließlich abgeatmet. Die Wasserstoff- und Methangehalte in der Atemluft spiegeln daher die Wasserstoff- beziehungsweise die Methanproduktion im Darm wider, die bei einer Fructose-Malabsorption nach Fructosegabe deutlich ansteigt.

Wichtig: Auf keinen Fall darf ein Atemtest mit Fructose bei Menschen mit hereditärer Fructose-Intoleranz angewendet werden. Betroffene dieser schweren angeborenen Stoffwechselerkrankung müssen Fructose und Lactulose* vollständig meiden. Ansonsten drohen lebensbedrohliche metabolische Entgleisungen.

* Achtung: Lactulose-Lösungen und -Sirup enthalten i. d. R. auch noch andere Zucker wie Lactose, Galactose und Fructose.

Diagnostik
SIBO

enterosan®
Labordiagnostik

SIBO – wesentlich häufiger als gedacht

Das Beschwerdebild der bakteriellen Dünndarmfehlbesiedlung (SIBO = Small Intestinal Bacterial Overgrowth) ist diffus und umfasst v. a. diverse chronische Darmsymptome, wie Blähungen, Durchfall oder Obstipation. Klinische Studien zeigen, dass überproportional viele „Reizdarm"-Patient*innen ein SIBO aufweisen. Außerdem gibt es offensichtlich Assoziationen mit anderen Erkrankungen wie beispielsweise dem Morbus Parkinson. Insgesamt handelt es sich vermutlich um ein viel zu selten erkanntes Problem, das häufiger in Betracht gezogen werden sollte.

Mikrobielle Signale aus dem Dünndarm

Der Goldstandard der SIBO-Diagnostik besteht aus der quantitativen mikrobiologischen Untersuchung eines endoskopisch gewonnenen Dünndarm-Aspirats. Dieses Verfahren ist allerdings für die breite praktische Anwendung zu aufwändig. Daher wird in praxi auch hier primär der Wasserstoff-Atemtest herangezogen. Als Testsubstanz dient dabei entweder Glucose oder Lactulose. Glucose wird normalerweise gut im Dünndarm resorbiert. Daher wird ein möglicher Überschuss erst durch die Colon-Mikrobiota verstoffwechselt. Auch Lactulose steht bei Gesunden nur den Dickdarmmikroben zur Verfügung, da der menschliche Dünndarm dieses Dissaccharid per se nicht spalten kann.
Liegt eine bakterielle Fehlbesiedlung im Dünndarm vor, werden die beiden o. g. Kohlenhydrate allerdings schon dort mikrobiell umgesetzt. Entsprechend steigt die Wasserstoffkonzentration in der Ausatemluft sehr viel schneller an als bei Gesunden, bei denen ein Anstieg erst zu erwarten ist, wenn Lactulose bzw. Glucose den Dickdarm erreicht haben.
Achtung: Unabhängig von der Testsubstanzeinnahme auftretende hohe Methanwerte (≥ 10 ppm) können auf ein **IMO (Intestinal Methanogen Overgrowth)** hinweisen.

Glucose oder Lactulose – das ist oft die Frage

Für den Atemgastest auf eine Dünndarmfehlbesiedlung (SIBO / IMO) können sowohl **Glucose** als auch **Lactulose** als Testsubstrate eingesetzt werden. Beide Verfahren sind etabliert und ermöglichen bei korrekter Durchführung und Interpretation eine zuverlässige Diagnostik.
Glucose wird im proximalen Dünndarm resorbiert. Ein positiver Anstieg von Wasserstoff oder Methan spricht daher mit hoher Wahrscheinlichkeit für eine mikrobielle Verstoffwechselung im Dünndarm.
Lactulose wird von den körpereigenen Enzymen nicht gespalten und passiert den gesamten Dünndarm, sodass auch weiter distal gelegene Abschnitte erfasst werden können. Da Lactulose anschließend in den Dickdarm gelangt und dort ebenfalls von der Darmmikrobiota fermentiert wird, muss die individuelle Darmtransitzeit bei der Befundinterpretation berücksichtigt werden.
Die Wahl des Testsubstrats sollte daher unter Berücksichtigung der klinischen Fragestellung und der jeweiligen Testmethodik erfolgen. Beide Verfahren sind in der klinischen Praxis etabliert und können bei korrekter Durchführung und Interpretation wertvolle Hinweise auf das Vorliegen einer Dünndarmfehlbesiedlung liefern.

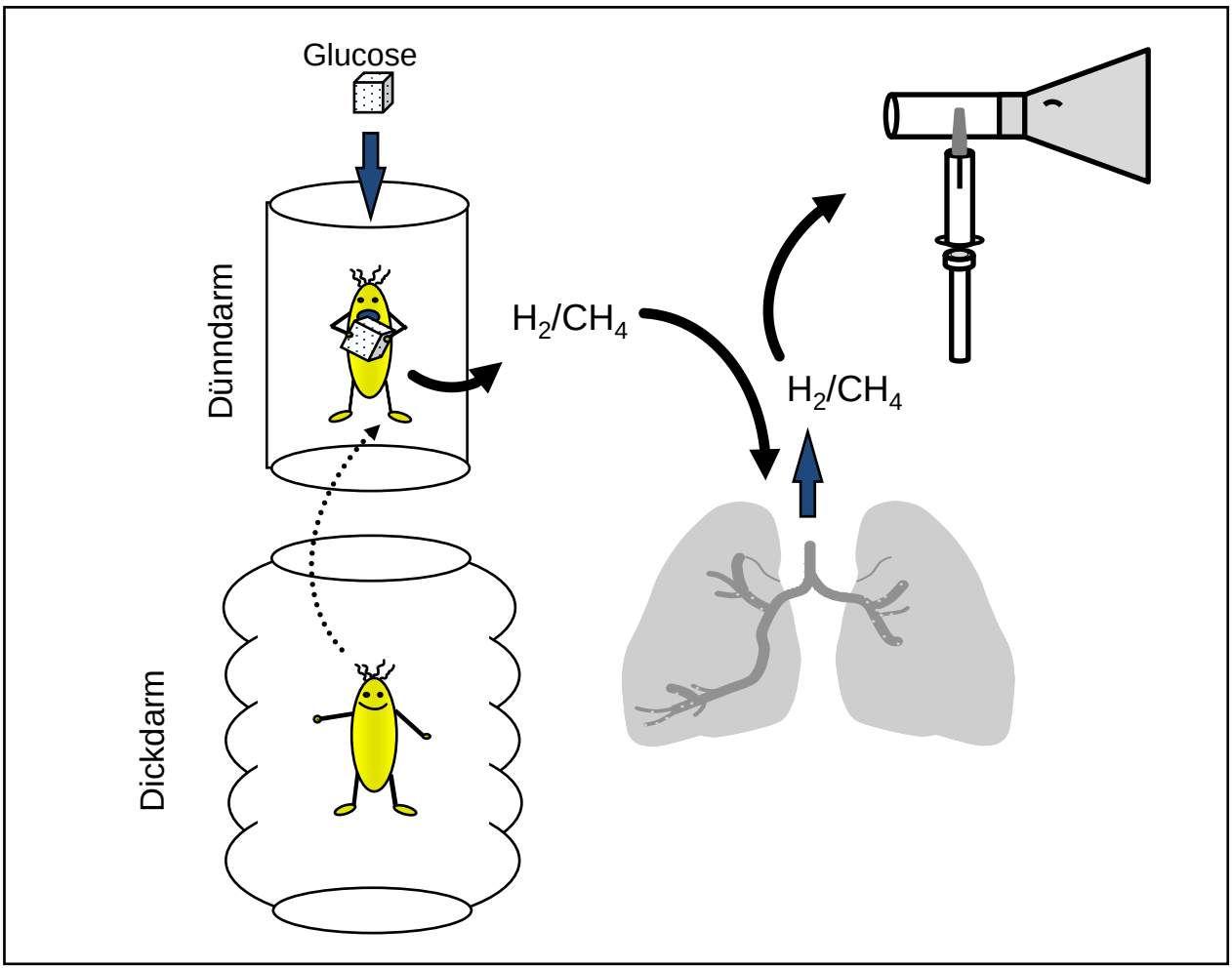
Aufgrund der höheren Spezifität empfiehlt die einschlägige europäische Guideline* Glucose als Testsubstanz. Der Test kann auf Wunsch aber auch mit Lactulose** erfolgen.

* Hammer HF et al. European guideline on indications, performance, and clinical impact of hydrogen and methane breath tests in adult and pediatric patients: European Association for Gastroenterology, Endoscopy and Nutrition, European Society of Neurogastroenterology and Motility, and European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition consensus. United European Gastroenterol J. 2022;10(1):15–40.

** Achtung: Lactulose-Lösungen und -Sirup enthalten i. d. R. auch noch andere Zucker wie Lactose, Galactose und Fructose.

Diagnostik
SIBO / IMO

enterosan®
Labordiagnostik



Für den Atemgastest auf eine Dünndarmfehlbesiedlung (SIBO/IMO) können sowohl Glucose als auch Lactulose als Testsubstrate verwendet werden. Liegt eine Überwucherung des normalerweise nur schwach besiedelten Dünndarmes mit Dickdarmbakterien vor, erfolgt die mikrobielle Verstoffwechselung bereits im Dünndarm. Die dabei entstehenden Gase Wasserstoff und Methan diffundieren aufgrund ihrer geringen Molekülgröße durch die Darmschleimhaut in den Blutkreislauf. Da sie im Blut nur begrenzt löslich sind, werden sie bei der Lungenpassage abgegeben und anschließend abgeatmet.

Die Konzentrationen von Wasserstoff und Methan in der Atemluft spiegeln daher die mikrobielle Gasproduktion im Darm wider. Bei einer Dünndarmfehlbesiedlung kommt es nach der Einnahme von Glucose oder Lactulose typischerweise zu einem frühzeitigen Anstieg der gemessenen Gaswerte. Während Glucose im Dünndarm resorbiert wird und positive Signale daher vor allem auf eine Fermentation im Dünndarm hinweisen, passiert Lactulose den gesamten Dünndarm und wird später auch im Dickdarm verstoffwechselt. Die Interpretation der Messkurven erfolgt deshalb unter Berücksichtigung des verwendeten Testsubstrats und des zeitlichen Verlaufs der Gasproduktion.

Atemgastests
Das Testpaket

Ist das Testpaket vollständig?

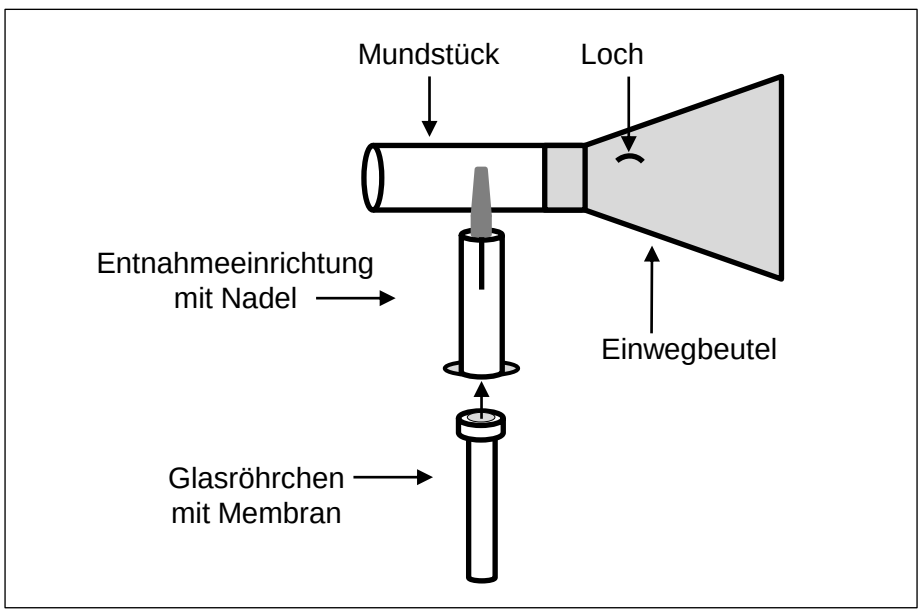
Bitte prüfen Sie zunächst, ob Ihr Testpaket vollständig ist. Das Testpaket sollte neben dieser Broschüre folgendes enthalten:

- 1 Mundstück inkl. Einwegbeutel sowie Entnahmeeinrichtung mit Nadel

  Achtung! Nicht mit dem Finger in das Innere der Entnahmeeinrichtung greifen, da sich dort eine spitze Nadel befindet.
  Es besteht Verletzungsgefahr!

- 4 Glasröhrchen

  Achtung! Verschluss nicht lockern oder entfernen, da die Glasröhrchen sonst unbrauchbar werden!



- 4 (6) Etiketten zum Aufkleben (inkl. 1 Etikett als Ersatz)
- 1 Beutel Testsubstanz (Lactose, Sorbit, Fructose, Glucose **oder** Lactulose je nach Fragestellung)
- 1 Probenbegleitschein
- 1 Blisterfolie
- 1 Versandtasche

Ihr Atemgastest

enterosan®
Labordiagnostik

Testvorbereitung

Bitte VOR der Testdurchführung lesen und unbedingt beachten!

Wichtig: **Bei Verdacht auf hereditäre Fructose-Intoleranz ist der Atemgastest Fructose oder Lactulose nicht als diagnostisches Mittel geeignet!**

Fragen Sie bitte bei Schwangerschaft und Diabetes Ihren/r Therapeuten/Therapeut*in, ob und wie Sie den Test durchführen können!

Bitte notieren Sie während des Tests auftretende Beschwerden. Das erleichtert Ihrem/r Therapeut*in die Auswertung.

4 Wochen vor dem Test:

Eine **Antibiotikatherapie** sollte mindestens 4 Wochen zurückliegen. Eine Behandlung mit **pflanzlichen antibiotisch wirksamen Präparaten** sollte 2 – 4 Wochen zurückliegen.

2 Wochen vor dem Test:

Darmuntersuchungen und -spiegelungen, die Einnahme von **Röntgenkontrastmitteln** sowie **Einläufe** sollten mindestens 2 Wochen zurückliegen.

1 Woche vor dem Test:

Nicht erlaubt:
X Präbiotika / Probiotika
Kein Verzehr von fermentierten Produkten wie:
X Joghurt
X Kefir
X Sauerkraut
X Kombucha
X Kimchi
X fermentierte Getränke

4 Wochen | **2 Wochen** | **1 Woche** | **3 Tage** | **24 Stunden**

3 Tage vor dem Test:

Nicht erlaubt:
motilitätsfördernden bzw. -hemmenden Arzneimittel:
X Ballaststoffpräparate,
X Antidiarrhoika,
X Abführmittel

Keine säurehemmenden Medikamente:
X H_2-Blocker,
X Antacida und
X Protonenpumpenhemmer (soweit medizinisch vertretbar; ggf. Rücksprache mit Therapeuten/Therapeut*in empfohlen)

Bei akutem Durchfall sollte der Test verschoben werden.

Keine blähenden oder schwerverdaulichen Speisen wie:
X Kohl
X Hülsenfrüchte (Linsen, Bohnen, Kichererbsen etc.)
X Zwiebeln
X Knoblauch
X Vollkornprodukte
X Rohkost

24 Stunden vor dem Test

(bei Verstopfung 48 Std. vor dem Test):
Nur noch leicht verdauliche Speisen verzehren.

Erlaubt:
X Weißer Reis (kein Vollkorn)
X Fleisch
X Fisch
X Eier sowie Öl zum Anbraten
X stilles Wasser oder ungesüßter Kräutertee
X Salz
(Rezeptvorschläge siehe Seite 13)

Nicht erlaubt:
X Milch und alle Milchprodukte,
X Süßungsmittel (Zucker, Honig, Agave, Süßstoffe), Kräuter, Gewürze
X Obst, Trockenobst, Gemüse jeder Art
X Fruchtsäfte, Smoothies
X Brot, Nudeln, Getreideprodukte
X Alkohol, Kaffee, Tee, Kaugummi
X Nahrungsergänzungsmittel

Ihr Atemgastest

enterosan®
Labordiagnostik

Testvorbereitung

Bitte VOR der Testdurchführung lesen und unbedingt beachten!

12 Stunden | **Testtag**

12 Stunden vor dem Test:
Nicht erlaubt:
X Essen
X Rauchen
X Kaugummi

Erlaubt:
X stilles Wasser

Am Morgen der Untersuchung:
Nicht erlaubt:
X **Körperliche Anstrengung** vor/während des Tests
X **Schlafen**
X **Zahnpasta** (Zähne nur mit Wasser putzen)
X **Mundspülung**
X **Zahnprothesen-Haftcreme**
X **Duftstoffe/Parfüm/Lippenstift**

Arzneimittel nach Möglichkeit **nach dem Test** nehmen, ansonsten mind. 1 Stunde vor dem Test

Mindestens 1 Stunde vor dem Test **aufstehen**

Wenn alle oben genannten Voraussetzungen erfüllt sind, kann es losgehen …

Geeignete Rezepte für die letzten 24 Stunden
(bis 12 Stunden vor dem Test)

Frühstück
1 gekochtes Ei
1 Tasse stilles Wasser / ungesüßter Kräutertee
Optional: 1 TL Butter auf gekochten weißen Reis

Mittagessen
100–150 g gedünsteter Fisch (z. B. Kabeljau, Lachs)
50–100 g gekochter weißer Reis
1 TL Olivenöl / Butter zum Anrichten
Wasser / ungesüßter Kräutertee

Abendessen
100–150 g mageres Fleisch (Huhn, Pute, Rind)
50-100 g gekochter weißer Reis
1 TL Öl / Butter
Wasser / ungesüßter Kräutertee

Snack (vormittags)
1 kleine Portion gekochtes Hühnerfleisch (Natur, ungewürzt)
Wasser / ungesüßter Kräutertee

Snack (nachmittags)
1 gekochtes Ei oder kleine Portion gekochtes Hühnerfleisch
Wasser / ungesüßter Kräutertee

Wichtig: Bei Verdacht auf hereditäre Fructose-Intoleranz ist der Atemgastest mit Fructose oder Lactulose nicht als diagnostisches Mittel geeignet!

Atemgastests
Durchführung

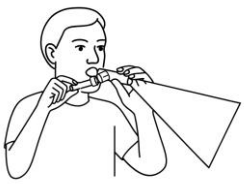
enterosan®
Labordiagnostik

1. Beschriften Sie die beiliegenden Etiketten mit Ihrem Namen und versehen Sie die 4 Glasröhrchen mit je einem der Etiketten (ein Etikett dient als Ersatz).

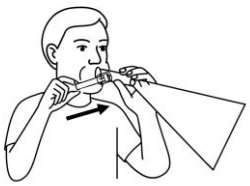
2. Ordnen Sie die beschrifteten Glasröhrchen in der Reihenfolge 1-4 vor sich an.

3. Vor Einnahme der gelösten Testsubstanz muss ein Nüchternwert (Probe 1) gemessen werden:

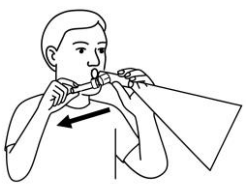
a. Halten Sie das Abnahmegerät in einer Hand und das Glasröhrchen in der anderen Hand. **Auf keinen Fall** sollten die **Deckel** von den vakuumverpackten Glasröhrchen **gelockert** oder **entfernt** werden, da dies die Glasröhrchen unbrauchbar macht.



b. Setzen Sie das Glasröhrchen Nr. 1 - mit dem Deckel zuerst - bis zur Hälfte in das Nadelstück, **OHNE** das Glasröhrchen in die Nadel zu drücken! Atmen Sie normal ein, schließen Sie den Mund um das Mundstück und atmen Sie normal aus.



c. Wenn Sie ausatmen, wird sich der blaue Beutel mit Luft füllen, welche durch eine kleine Öffnung im Beutel entlassen wird. Atmen Sie weiter in das Mundstück, damit der Beutel aufgeblasen bleibt, und schieben Sie das Glasröhrchen bis an das Ende der Entnahmeeinrichtung, damit das Endstück von der Nadel durchbohrt wird.



d. Blasen Sie weiterhin in den Beutel, entfernen dann nach 1-2 Sekunden das Glasröhrchen aus dem Nadelstück und legen es beiseite.

4. Rühren Sie nun die Testsubstanz in ein Glas Wasser bis diese sich vollständig gelöst hat. Anschließend trinken Sie die vorbereitete Testlösung und notieren die Uhrzeit auf dem Probenbegleitschein.

5. Nehmen Sie nun in stündlichem (Lactose, Sorbit, Fructose) bzw. halbstündlichem (Glucose, Lactulose) Abstand die weiteren drei Atemgasproben (Proben 2-4 bzw. 2-6). Wiederholen Sie hierfür jeweils die Schritte a-d. Tragen Sie unbedingt die Zeitpunkte der **jeweiligen** Atemabgaben auf dem Probenbegleitschein ein.

Achtung! Nicht mit dem Finger in das Innere der Entnahmeeinrichtung greifen, da sich dort eine spitze Nadel befindet.
Es besteht Verletzungsgefahr!

Scannen Sie den QR-Code mit Ihrem Smartphone und schauen Sie sich ein Video zur Entnahme auf YouTube an.

FAQ – Häufige Fragen zur Testvorbereitung

Warum darf ich kein Gemüse essen, auch kein „leicht verdauliches“?

Auch gut verträgliches Gemüse enthält Ballaststoffe. Diese können die Atemgas-Messung verfälschen.
→ Deshalb ist **jegliches Gemüse** in den letzten 24 Stunden vor dem Atemtest nicht erlaubt.

Warum darf ich 24 h vor dem Test keinen Kaffee oder Tee trinken?

Kaffee sowie schwarzer und grüner Tee können:
- die Darmmotilität beeinflussen
- die Baseline-Messung verfälschen

Erlaubt sind nur **stilles Wasser und ungesüßter Kräutertee**.

Warum dürfen Gewürze oder Kräuter nicht verzehrt werden?

Viele Gewürze enthalten fermentierbare Bestandteile oder stimulieren die Darmbewegung.
→ Deshalb sind Gewürze 24 Stunden vor dem Atemtest nicht erlaubt.
→ Bitte nur **Salz** verwenden.

Ich ernähre mich vegetarisch / vegan – was kann ich essen?

Pflanzliche Eiweißquellen enthalten Ballaststoffe
→ Eine vegetarische oder vegane Ernährung ist daher **in den letzten 24 Stunden vor dem Test nicht möglich.**
→ Bitte halten Sie sich in diesem Zeitraum strikt an die erlaubten Lebensmittel (Reis).

Was passiert, wenn ich mich nicht an die Vorgaben halte?

Das Testergebnis kann:
- **falsch positiv** oder
- **nicht auswertbar** sein

In diesem Fall muss der Test ggf. **wiederholt** werden.

Atemgastests
Versand

Um einen sicheren Versand zu gewährleisten, umschließen Sie nun die Glasröhrchen mit der beiliegenden Blisterfolie. Versenden Sie die Glasröhrchen zusammen mit dem ausgefüllten Probenbegleitschein in der mitgelieferten Versandtasche auf dem Postweg an uns.

Wohin mit dem benutzten Test-Set?

Das benutzte Test-Set (Mundstück inkl. Einwegbeutel sowie die Entnahmeeinrichtung mit Nadel) können Sie gerne zu Hause entsorgen. Bitte achten Sie dabei unbedingt auf eine fachgerechte Entsorgung, da erhöhte **Verletzungsgefahr** aufgrund der spitzen Nadel besteht.

Atemgastest
Ernährungsempfehlungen

Lactose-Intoleranz / Sorbit-Intoleranz/ Fructose-Malabsorption

Ihr/e Patient*in hat tatsächlich eine Lactose-Intoleranz, eine Sorbit-Malabsoprption oder Fructose-Malabsorption?
Dann stellen wir Ihrer Praxis gerne kurze Merkblätter zur Ernährung zur Verfügung. Oder die Patient*innen laden sich diese von unserer Enterosan®-Website www.enterosan.de/service/downloads herunter. Dazu einfach die u. a. QR-Codes scannen:

Patienteninformation
Lactose-Intoleranz

www.enterosan.de

Patienteninformation
Sorbit-Intoleranz

www.enterosan.de

Patienteninformation
Fructose-Malabsorption

www.enterosan.de

FODMAP-Ernährung

Ihr/e Patient*in möchte ihre/seine Ernährung anpassen, um bestehende Beschwerden oder Verdauungsprobleme zu lindern? Die FODMAP-Diät kann dabei helfen, indem bestimmte Kohlenhydrate reduziert werden, die häufig für die bestehenden Symptome verantwortlich sind.
Wir stellen Ihrer Praxis gerne kurze Merkblätter zur FODMAP-Ernährung zur Verfügung. Alternativ können sich Ihre Patient*innen diese von unserer Enterosan®-Website www.enterosan.de/service/downloads herunterladen. Dazu einfach die u. a. QR-Codes scannen:

Patienteninformation
FODMAP-Ernährung

Dies Felder bitte unbedingt vollständig ausfüllen!

SELBSTZAHLER/IN

Patient/-in Bitte unbedingt Adresse angeben (Druckbuchstaben)

Name, Vorname, Adresse: Geburtsdatum:

Bei Kindern Rechnung an:

Entnahme der Probe am: Station:

Telefon bei Rückfragen:

☐ männlich ☐ weiblich
☐ divers

Unterschrift: Patient/-in bzw. die/der gesetzliche/n Vertreter/in

Befundadresse

Name, Vorname, Praxisadresse:

MUSTER
Probenbegleitschein

...unsere Leistungen privat in Rechnung. Eine Kostenübernahme ...den gesetzlichen und privaten Kostenträgern kann demnach nicht garantiert werden. Bei unfreiem Probenversand an unser Labor berechnen wir zusätzlich zu den gelisteten Preisen die jeweiligen Portokosten.

Atemgastest	Testsubstanz	Wasserstoff- und Methan-Messung	Gebühr (€)
☐ **Lactose-Intoleranz**	*Lactose (1 g/kg Körpergewicht, max. 25 g)*		**59,28**
☐ **Sorbit-Intoleranz** *(Malabsorption)*	*Sorbit (1 g/kg Körpergewicht, max. 10 g)*		**59,28**
☐ **Fructose-Intoleranz** *(Malabsorption)*	*Fructose (1 g/kg Körpergewicht, max. 25 g)*		**59,28**
☐ **SIBO**	*Glucose (Erwachsene 75 g bzw. Kinder 1,5 g/kg Körpergewicht, max. 75 g)*		**59,28**
☐ **SIBO / IMO**	*Lactulose (1 g/kg Körpergewicht, max. 10 g)*		**88,92**

Liebe/r Patient/in,

bitte beachten Sie unbedingt **VOR** Durchführung des Tests die Hinweise und Anleitungen, die Sie in der beiliegenden Broschüre auf den Seiten 6-7 finden.
Bitte lösen Sie je nach Test die beigefügte Lactose, Sorbit, Fructose oder Glucose in der erforderlichen Menge (s. o.) in Wasser. Die Lactulose kann verdünnt oder pur eingenommen werden. Dann bitte einmal vor dem Trinken der Testlösung eine Atemgasprobe (Probe 1) abgeben. Nach der Aufnahme von **Lactose, Sorbit bzw. Fructose** sind Proben 2, 3 und 4 in **stündlichem Abstand,** nach der Aufnahme von **Glucose** sind Proben 2,3 und 4 **bzw. Lactulose** sind Proben 2,3,4,5 und 6 in **halbstündlichem Abstand** zu gewinnen.

Bitte tragen Sie die Zeitpunkte der jeweiligen Atemabgaben in die untenstehende Tabelle ein und vermerken Sie auf den Glasröhrchen, um welche Probe es sich handelt (Probe 1, 2, 3, 4, 5 oder 6). Verwenden Sie dazu bitte die beiliegenden Etiketten.

Fructose und Lactulose nicht anwenden bei Verdacht auf hereditäre Fructose-Intoleranz!

Lactose / Sorbit / Fructose	Glucose	Lactulose	Gasprobe	Uhrzeit	Beschwerden* 0 1 2 3
			Probe 1 (Nüchternwert)		
			Einnahme der Testsubstanz		☐ ☐ ☐ ☐
+ 60 Min	+ 30 Min	+ 30 Min	**Probe 2**		☐ ☐ ☐ ☐
+ 60 Min	+ 30 Min	+ 30 Min	**Probe 3**		☐ ☐ ☐ ☐
+ 60 Min	+ 30 Min	+ 30 Min	**Probe 4**		☐ ☐ ☐ ☐
		+ 30 Min	**Probe 5**		☐ ☐ ☐ ☐
		+ 30 Min	**Probe 6**		☐ ☐ ☐ ☐

*** Beschwerden wie Blähungen, Durchfall, Krämpfe, Übelkeit oder Erbrechen**
Beschwerden: 0 = keine; 1 = kaum oder erträglich; 2 = leicht; 3 = stark

Die angegebenen Uhrzeiten sind nur Beispiele, um die zeitlichen Abstände der Probennahme zu verdeutlichen.

Labor LS SE & Co. KG • Mangelsfeld 4, 5, 6 • 97708 Bad Bocklet-Großenbrach
Fon 09708/ 9100-300 • Fax 09708/ 9100-50
E-Mail info@enterosan.de • Internet www.enterosan.de

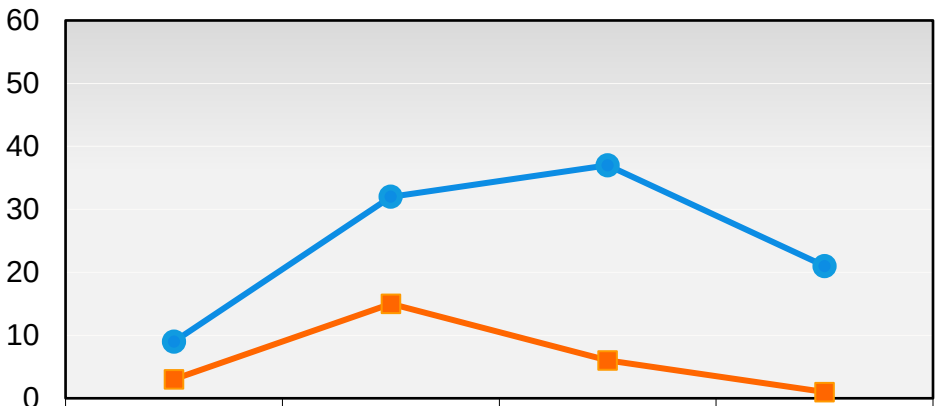
enterosan® Labordiagnostik

MUSTER
Befund

enterosan®
Labordiagnostik

Atemgastest-Befund

nach Glucose-Gabe



	0 Min.	30 Min.	60 Min.	90 Min.
Wasserstoff (ppm)	9	32	37	21
Methan (ppm)	3	15	6	1

Hinweis auf Vorliegen einer bakteriellen Dünndarmfehlbesiedlung.

Als eindeutiger Hinweis auf eine mikrobielle Fehlbesiedlung des Dünndarmes (SIBO, Small Intestinal Bacterial Overgrowth) gilt ein Konzentrationsanstieg des Wasserstoffs von mindestens 20 ppm bzw. des Methans von mindestens 10 ppm im Vergleich zum Ausgangswert.
Bitte beachten: Hohe Methan-Werte (≥ 10 ppm) können unabhängig vom zeitlichen Verlauf auf ein IMO (Intestinal Methanogen Overgrowth) hinweisen. Alle Messungen wurden CO_2-kontrolliert.

Notizen

Notizen

Notizen

enterosan®
Labordiagnostik

enterosan®
Labordiagnostik

Noch Fragen?

Wir freuen uns auf Ihren Anruf!

Annemarie Gollsch, Dr. Antje Huth, Dr. Andreas Rüffer, HP Michaela Eckert, Dr. Diana Krause, Dr. Philipp Reuter-Weissenberger, Dr. Astrid Heckers, Martina Niebling, Julia Larissa Melzer, HP Katja Lurz, Ronja Uhlein, Anna Franz (von links nach rechts)

KOSTENLOSE ENTEROSAN 0800-9770898 HOTLINE BERATUNG

Enterosan®/Labor LS SE & Co. KG · Mangelsfeld 4, 5, 6 · 97708 Bad Bocklet-Großenbrach · Fon 09708/9100-300 · www.enterosan.de