



## Unser Darm – 7 Dinge, die Sie wissen sollten!

Der Darm beeinflusst unsere Gesundheit viel stärker als bisher angenommen. Darmbakterien sind individuell wie ein Fingerabdruck, machen uns anfällig für bestimmte Krankheiten und können sogar dick machen! Neueste Forschung zeigt, dass der Darm sogar unsere Gefühle beeinflusst - Quarks stellt das Superorgan vor, hinterfragt gängige Verdauungsmythen und stellt fest, dass der Reizdarm alles andere als eine eingebildete Krankheit ist.

**Redaktion:**

Claudia Heiss

**Chefautor:**

Ingo Knopf

**Autoren:**

Katharina Adick,  
Jan Kerckhoff,  
Max Lebsanft,  
Kristin Raabe,  
Anke Rau,  
Corinna Sachs

**Assistenz:**

Miryam Hauf

Das Superorgan

Reise durch den Darm

Die Macht der Darmbakterien

Die Entdeckung des Darms

Die Macht des Bauches über den Kopf

Stopfen Bananen wirklich?

Der krampfende Darm

Fremde Darmflora gegen Keime

## Das Superorgan

*Was unser Darm leistet*



3200 Kilogramm Fleisch und 3300 Kilogramm Gemüse muss der Darm im Laufe seines Lebens bewältigen. Zählt man alle Nahrungsmittel zusammen, dann werden insgesamt 30 Tonnen Speisen durch den Darm geschleust. Um dieses Pensum zu schaffen, hat das Superorgan erstaunliche Strategien entwickelt. Weil so viele Nahrungsmittel über kurz oder lang für Abnutzungserscheinungen sorgen, verpasst es sich zum Beispiel jede Woche eine komplett neue Oberfläche. Für uns ist das alles überlebenswichtig, denn über die Haut des Dünndarms gelangen die Nährstoffe in unseren Körper und halten uns am Leben.

Mehr faszinierende Details über unser Superorgan sehen Sie im Quarks-Film. Jetzt anschauen.

**Filmautor: Max Lebsanft**

## Reise durch den Darm

*Wie unsere Nahrung verdaut wird*



Es beginnt in der Speiseröhre und geht weiter durch Magen, Zwölffingerdarm, Dünndarm und Dickdarm – alles was wir essen durchläuft unterschiedliche Stationen und wird dabei für den Körper verwertbar gemacht; Quarks hat genau hingeschaut, wie es in uns aussieht.

**Filmautorin: Corinna Sachs**

## Die Macht der Darmbakterien

*Wie Darmbakterien uns nützen und schaden können*



Vater und Mutter geben auch ihre Darmbakterien mit auf den Lebensweg

Der Darm des Embryos im Mutterleib ist völlig steril. Während der Schwangerschaft lebt noch kein einziges Bakterium im Darm des Kindes. Doch schon bei der Geburt gelangen im Geburtskanal die ersten Bakterien über den Mund des Neugeborenen in dessen Körper – und vermehren sich dort rasant. Welche Darmbakterien das sind, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab: Ist es eine natürliche Geburt oder ein Kaiserschnitt? Wird das Baby gestillt oder mit der Flasche aufgezogen? Schon diese beiden Umstände beeinflussen die Art der Bakterien, die jedes Kind am Anfang seines Lebens einsammelt.

Im weiteren Verlauf spielt dann der Zufall eine große Rolle: Mit welchen Bakterien werden wir durch unsere Bezugspersonen, durch unsere Nahrung, den Sandkasten, in dem wir spielen, "angeimpft"? Jeder Mensch entwickelt in den ersten Lebensjahren seine individuelle Darmflora. Und die beeinflusst wohl unser gesamtes Leben. Einige Forscher vermuten, dass die Darmflora nicht nur unser Gewicht und unsere Gesundheit, sondern sogar unser Verhalten beeinflussen kann. Unsere Darmbakterien greifen im Laufe unseres Lebens massiv in unseren Stoffwechsel ein. Doch sie helfen uns nicht nur bei der Verwertung von Nahrung, sondern arbeiten auch eng mit unserem Immunsystem zusammen. Dadurch machen sie uns anfällig für bestimmte Krankheiten.

### Wohnt unsere Gesundheit im Darm?



Darmbakterien beeinflussen unser Leben

Verschiebungen im Gleichgewicht der Darmgemeinschaften treten häufig gleichzeitig mit bestimmten Erkrankungen auf. Bei Darmerkrankungen wie Morbus Crohn, Reizdarm oder Darmkrebs überrascht das nicht. Doch auch bei bis zu 50 weiteren Erkrankungen sehen Forscher Veränderungen in der Zusammensetzung der Darmbakterien. Deutliche Zusammenhänge werden bei Diabetes Typ II gesehen. Und auch bei verschiedenen Autoimmunerkrankungen wie der rheumatoiden Arthritis und der Multiplen Sklerose halten Forscher Zusammenhänge inzwischen für wahrscheinlich.

Selbst Herz-Kreislauf-Erkrankungen, hohe Cholesterin-Werte und Ähnliches werden diskutiert. Was Ursache und was Wirkung ist, ist zurzeit noch nicht klar. Aber man hofft, die Ergebnisse bald für Diagnose und Prognose von Erkrankungen nutzen zu können.



Analysiert wurden Stuhlproben von über 1000 Menschen aus Europa, Asien und Amerika

### **Unser Bauch – jeder ein eigenes Biotop für Billionen**

Die Artenvielfalt in unserem Verdauungstrakt ist erstaunlich. Peer Bork und sein Team am Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie in Heidelberg haben die Gene unserer Darm-Bakterien genau analysiert. Sie wissen jetzt: Jeder Mensch hat im Darm mindestens 160 verschiedene Bakterienarten – von über 1000 möglichen. Ein weiteres Ergebnis ihrer Analysen überraschte die Forscher: Sie erwarteten bei ihren Proben, dass die Darmbakterienarten völlig zufällig verteilt sind. Doch stattdessen fanden sie drei typische Darmbakterien-Gemeinschaften. Und jeder Mensch kann genau einer davon zugeordnet werden. Wie in einer Wohngemeinschaft scheinen immer nur bestimmte Typen zusammenleben zu wollen; Enterotypen – so nennt man diese Bakteriengemeinschaften (vom griechischen enteron = Darm). Die Wissenschaftler verglichen das mit Blutgruppen: Denn zu welchem Enterotyp ein Mensch gehört, ist nicht vom Geschlecht, Herkunft oder etwa dem Body-Mass-Index abhängig.

### **Wer wohnt mit wem? Nicht nur Zufall!**

Unsere Darmbakterien leben anscheinend nicht zufällig zusammen. Es bildet sich immer eine von drei Gruppen heraus – und dabei ist immer eine Bakterienart "führend". Darmtyp 1 hat als Leitbakterien sogenannte Bacteroides. Diese Bakterien bauen Zucker schnell ab und geben es an den menschlichen Körper weiter. Darmtyp 2 wird von den Bakterien namens Prevotella angeführt. In dieser Bakteriengemeinschaft gibt es mehrere Bakterienarten, die Vitamine produzieren können. Doch ob diese Vitamine für den Menschen in relevanter Menge produziert werden, können die Forscher noch nicht sagen. Und zu Darmtyp 3 gehören kugelförmige Ruminococcus-Bakterien. Das sind Bakterien, die sogar unverdauliche Zellulose in Zucker aufspalten – und dadurch für den Menschen erst verwertbar machen. Diese Menschen sind vermutlich besonders gute Futtermittelverwerter.



Darmbakterien helfen bei der Verdauung

### **Welche Macht haben unsere Darmbakterien?**

Unser Mikrobiom – also die Gesamtheit aller Mikroorganismen, die uns besiedeln – scheint Einfluss auf unser ganzes Leben zu nehmen. Doch die genetische Analyse der Darmbakterien begann erst im Jahr 2008 und vieles ist noch unklar: Optisch kann man die Darmbakterien nicht unterscheiden – und bisher konnten Forscher, die meisten Darmbakterien auch nicht "kultivieren", da sie außerhalb des Darms absterben, wenn sie mit Sauerstoff in Kontakt kommen. Daher nutzen Forscher den indirekten Weg: Sie untersuchen das Genom der Darmbakterien. So

widmen sich Forscher auf der ganzen Welt gemeinsam der Aufgabe, die Gene unserer Darmbakterien zu bestimmen. Diese Forschungsarbeit nennt man das "Human Microbiome Project" – angelehnt an den Begriff "Human Genome Project", bei dem das menschliche Erbgut entziffert wurde.

Eine überraschende Erkenntnis: Das berühmteste Darmbakterium "Escherichia coli" kommt im Darm gar nicht so häufig vor! Bei allen drei Darmgemeinschaften macht es nur 0,5 Prozent der Darmbakterien aus – und kommt in der Reihenfolge erst ab Platz 50. Ein Grund, warum man bei Proben bisher immer Escherichia coli gefunden hat: Es ist eines der wenigen Darmbakterien, die Sauerstoff vertragen.

**Autorin: Corinna Sachs**

#### **Zusatzinfos:**

##### **Darmflora**

Die Darmflora ist die Gesamtheit aller im Darm lebenden Mikroorganismen. Mit Pflanzen hat diese Flora allerdings nichts zu tun. Der Begriff beruht darauf, dass Bakterien früher zum Pflanzenreich gezählt wurden. Inzwischen ist dieser Begriff fast überholt: Das **Mikrobiom** wird synonym benutzt.

##### **Mikrobiom**

Unter dem Mikrobiom versteht man die Gesamtheit aller Bakterien, die den Menschen besiedeln. In erster Linie sind das die Darmbakterien. Diese sind auch zahlenmäßig in der Überzahl. Doch auch die Bakterien in der Mundhöhle oder der Haut gehören dazu. Dann spricht man zum Beispiel vom Mund-Mikrobiom.

##### **Diabetes (Typ 1 und Typ 2)**

Diabetes ist eine oft verwendete Kurzbezeichnung für die chronische Stoffwechselerkrankung Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit). Diabetes mellitus ist griechisch und bedeutet "honigsüßer Durchfluss". Bei der Erkrankung liegt ein Insulinmangel vor, der dazu führt, dass der Blutzucker ansteigt. Der Körper versucht, die überschüssige Glukose über die Nieren auszuschwemmen. Im Harn taucht dann Zucker auf; er wird süßlich, woher die Erkrankung ihren Namen hat. Beim sogenannten Typ-1-Diabetes produziert der Körper gar kein Insulin mehr. Beim Typ-2-Diabetes ist die Insulinproduktion meist nur vermindert oder das

Insulin kann nicht mehr richtig wirken. Das fehlende Insulin müssen alle Typ-1- und viele Typ-2-Diabetiker von außen zuführen.

### **Autoimmunerkrankung**

Rheumatoide Arthritis und Multiple Sklerose gehören zu den sogenannten Autoimmunerkrankungen. Bei dieser Art von Erkrankung richtet sich das Immunsystem gegen körpereigene Stoffe oder Gewebestrukturen. So zerstört das eigene Immunsystem bei rheumatoider Arthritis durch entzündliche Prozesse die Gelenkhaut, Knorpel und sogar den Knochen.

### **Escherichia coli (E. coli)**

E. coli ist das wohl bekannteste Bakterium. Es kommt unter anderem im menschlichen Darm vor. Es ist eines der beliebtesten "Versuchstiere" in den Biowissenschaften. So wird an diesem Bakterium unter anderem erforscht, wie Erbinformation und Umwelteinflüsse den Stoffwechsel von Bakterien steuern.

### **Linktipps:**

#### **Meine Mikroben – My Microbes**

<http://my.microbes.eu>

Auf dieser Seite findet man Informationen dazu, wie man seine eigenen Darmbakterien erforschen lassen kann – und wie man somit Teil der aktuellen Erforschung der Darmbakterien wird. Die Kosten liegen zurzeit allerdings bei 841 Euro. Dafür bekommt man seinen eigenen Darmtyp und Wahrscheinlichkeiten für assoziierte Erkrankungen genannt, falls man dies wünscht. Das Projekt versucht die Zusammenhänge zwischen Ernährung, gesundheitlichem Zustand und Darmbakterien zu finden. (in Englisch)

#### **MetaHIT (Metagenomics of the Human Intestinal Tract)**

<http://www.metahit.eu>

Offizielle Seite des Europäischen Forschungsprojektes zur Erforschung der Gene unserer Darmbakterien. Auf dieser Seite findet man aktuelle Publikationen und Kongressinformationen. (in Englisch)

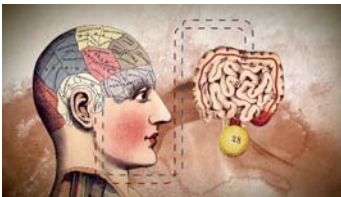
#### **Mikrobiomforschung: Wie körpereigene Keime als "Superorgan" agieren**

<http://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=127068>

Übersichtsartikel zur Mikrobiomforschung aus dem Jahr 2012 im Deutschen Ärzteblatt (3-seitiges PDF, 300 kB)

## Die Entdeckung des Darms

*Wie sich das Wissen über unsere Verdauung im Laufe der Zeit verändert hat*



In Rom stopft der Papst seine Exkremente in einen Menschenknochen und wirft diesen in den Tiber – auf diese Weise hofft er, seine Verdauungsbeschwerden loszuwerden. Das ist nur eine von vielen skurrilen Anekdoten rund um die Entdeckungsgeschichte des Darms. Lange Zeit schätzen die Menschen ihr Verdauungsorgan völlig falsch ein. Im 20. Jahrhundert wird die Darmflora entdeckt und gilt zunächst als Krankheit. Mit Darmspülungen und Operationen rücken die Ärzte ihr zu Leibe. Erst Jahrzehnte später wird klar, dass die Darmflora bei der Verdauung eine entscheidende Rolle spielt. Heute wissen die Forscher sogar, dass der Darm einen wichtigen Einfluss auf unsere Psyche hat.

Wie sich das Wissen über unsere Verdauung im Laufe der Zeit verändert hat – im Quarks-Film. Jetzt anschauen.

**Filmautorin: Katharina Adick**

## Die Macht des Bauches über den Kopf

*Nervenzellen unseres Darms beeinflussen Gefühle und Verhalten*



Der Vagus-Nerv verbindet das Gehirn mit dem Magen-Darm-Trakt

Der Volksmund weiß es schon: Wir verlassen uns auf unser "Bauchgefühl", glauben daran, dass Liebe durch den Magen geht, und lassen uns von Ärger oder Stress den Appetit verderben. Ob der Darm tatsächlich das komplexe menschliche Verhalten beeinflussen kann, untersuchen zurzeit Forscher in aller Welt. Schon vor einigen Jahren konnten sie den Verbindungsweg zwischen Bauch und Kopf ausführlich beschreiben: Der sogenannte Vagus-Nerv verbindet den Magen-Darm-Trakt mit dem Gehirn. Dabei verlaufen etwa 80 bis 90 Prozent der Nervenfasern vom Bauch zum Kopf. Das bedeutet nichts anderes, als dass der Darm mehr Informationen an das Gehirn sendet als umgekehrt.

### Das Bauchhirn



95 Prozent des körpereigenen Serotonins werden im Bauch produziert

Für die Aufbereitung dieser Informationen verfügt der Bauch über sein eigenes Gehirn: das Bauchhirn. Es besteht aus mindestens 100 Millionen Nervenzellen. Sie sehen genauso aus, wie die Nervenzellen des Kopfhirns. Außerdem benutzen sie dieselben Botenstoffe wie zum Beispiel Serotonin. Im Gehirn bewirkt Serotonin eine Stimmungsaufhellung. Deswegen nehmen beispielsweise Patienten mit Depressionen häufig Medikamente, die den Serotoninspiegel im Gehirn steigen lassen. 95 Prozent des körpereigenen Serotonins werden im Magen-Darm-Trakt produziert. Die meisten Forscher halten es für ziemlich wahrscheinlich, dass das Serotonin aus dem Bauch auch den Kopf und damit die menschlichen Gefühle beeinflusst.

### Kontrollieren Darmbakterien Gefühle?



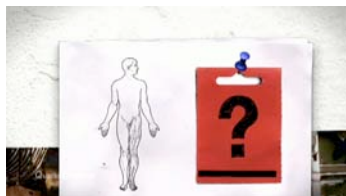
Bei Mäusen kann die Zusammensetzung der Darmbakterien über die Aktivität des Vagus-Nervs die Ängstlichkeit der Mäuse beeinflussen

Das wichtigste Indiz für die Macht des Bauches über den Kopf liefern Tierexperimente. Forscher testeten, wie ängstlich Mäuse sind, indem sie sie in ein Labyrinth setzten. Normalerweise verkriechen sich die Mäuse instinktiv in eine dunkle Ecke. Waren die Tiere aber in einer sterilen Umgebung aufgewachsen, und fehlten ihnen folglich jegliche Darmbakterien, erkundeten sie furchtlos die neue Umgebung. In einer anderen Studie fütterte ein irisch-kanadisches Forscherteam Mäuse mit Joghurtbakterien. Dadurch veränderte sich auch die Zusammensetzung der Darmbakterien. Und auch diese Tiere waren in anschließenden Verhaltensexperimenten weniger ängstlich. Dieselben Forscher konnten auch nachweisen, dass die verminderte Ängstlichkeit auf die Aktivität des



Vagus-Nerv zurückzuführen ist. Damit ist der Beweis erbracht: Bei Mäusen beeinflusst der Bauch das Verhalten.

### **Darm und Psyche beim Menschen**



Dass der Darm auch beim Menschen seine Gefühle und sein Verhalten beeinflusst, ist bislang noch nicht bewiesen

Beim Menschen lässt sich der Zusammenhang zwischen Psyche und Darm nicht so ohne weiteres wissenschaftlich belegen. Aber es gibt Hinweise, die dafür sprechen: Einige Studien konnten beispielsweise zeigen, dass die Ernährungsweise die Stimmung von Menschen beeinflusst. Wer viel Junkfood isst, neigt eher zu depressiven Verstimmungen als jemand, bei dem viel Obst und frisches Gemüse auf dem Speiseplan stehen. Und natürlich beeinflusst das, was wir essen, wie die Darmbakterien zusammengesetzt sind. Das gilt übrigens auch umgekehrt. Eine Studie aus dem Jahr 2012 konnte zeigen, dass sich im Laufe einer Schwangerschaft die Zusammensetzung der Darmbakterien ändert. Kurz vor der Geburt ähnelt die Mischung der Mikroben im Darm jener, die Wissenschaftler sonst nur bei fettleibigen Menschen vorfinden. Die Schwangeren essen dann auch deutlich mehr, wodurch das Wachstum ihres Kindes erst ermöglicht wird. Forscher haben nun die Darmbakterien von Frauen, die sich im letzten Drittel ihrer Schwangerschaft befanden, in Mäuse transplantiert. Die zuvor schlanken Mäuse begannen daraufhin ungehemmt zu fressen und wurden dick. Solche Befunde alleine reichen zwar nicht aus, um die Macht des Darms über den Kopf zu beweisen. Die Fülle der Indizien spricht aber eine deutliche Sprache: Der Bauch beeinflusst den Kopf und damit das menschliche Verhalten.

**Autorin: Kristin Raabe**

## **Stopfen Bananen wirklich?**

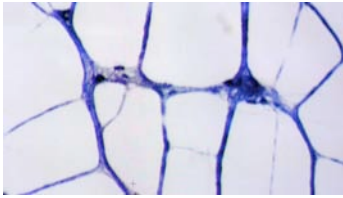
*Fünf Mythen über unsere Verdauung*



Über unsere Verdauung wird viel erzählt. Aber was davon stimmt tatsächlich? Fördert Schnaps wirklich die Verdauung? Sollte man mit vollem Magen nicht schwimmen gehen? Stopfen Bananen? Regen Ballaststoffe wirklich die Verdauung an? Und bekommt man wirklich Bauchschmerzen, wenn man Kirschen isst und gleichzeitig Wasser trinkt? Die Wahrheit erfahren Sie bei Quarks.

## Der krampfende Darm

*Was läuft schief im Reizdarm?*



Chronische Bauchschmerzen, schwere Krämpfe, ständige Verstopfung oder Durchfall – und der Arzt findet die Ursache nicht. Blut- oder Stuhluntersuchungen und der Blick in den Darm per Endoskop bringen keine Ergebnisse. Der Darm scheint völlig gesund zu sein. Reizdarm-Patienten leben häufig unter dem Stigma des „eingebildeten Kranken“. Neue Forschungen deuten aber darauf hin, dass im Reizdarm tatsächlich etwas nicht stimmt. Mediziner vermuten, dass sich bei vielen Patienten der Darm zu langsam oder zu schnell bewegt und ihre Darmnerven verrückt spielen.

Quarks berichtet über den Stand der Forschung, der Patienten mit Reizdarm wieder Hoffnung gibt.

**Filmautor: Jan Kerckhoff**

**Linktipps:**

### **Das Reizdarmsyndrom**

<http://www.ik-h.de/medizinische-klinik/erkrankungen-des-verdauungssystems/funktionelle-magen-darm-erkrankungen/das-reizdarmsyndrom.html?PHPSESSID=5c945a216b6e557e4b78f282dd0c138e>  
Sehr informative Seite von Dr. Jutta Keller über das Reizdarmsyndrom.

### **Weitere Informationen zum Reizdarm**

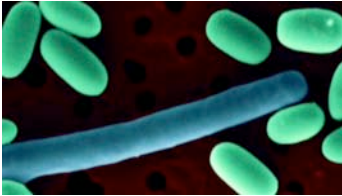
<http://humanbiology.wzw.tum.de/index.php?id=21&L=0>  
Website von Prof. Michael Schemann mit vielen Informationen zum Reizdarm.

### **Video eines Reizdarms**

<http://humanbiology.wzw.tum.de/index.php?id=18>  
Video von Prof. Michael Schemann, das die verrückt spielenden Nerven eines Reizdarms zeigt.

## Fremde Darmflora gegen Keime

*Wie man mit dem Stuhl-Extrakt fremder Menschen schwere Infektionen heilt*



Wer sich bei einem Krankenhausaufenthalt mit dem gefährlichen Krankenhauskeim „Clostridium difficile“ infiziert, kann wochenlang unter chronischem Durchfall leiden. Dann kann lebensbedrohlich werden, vor allem für alte Menschen. Zum ersten Mal in Deutschland wurde in so einem Fall jetzt die sogenannte Fäkaltransplantation angewendet. Nachdem ein Spender gefunden war, infiltrierte der Arzt den genau untersuchten und aufbereiteten fremden Stuhl genau dort, wo sich der Dickdarm der erkrankten Patientin entzündet hatte.

**Filmautorin: Anke Rau**

**Linktipp:**

### **Studie zur Stuhl-Transplantation**

<http://www.nature.com/news/faecal-transplants-succeed-in-clinical-trial-1.12227>  
Internationale Studie, die die Wirksamkeit und Relevanz der Stuhl-Transplantation im Fall von Clostridium-difficile-Infektionen deutlich macht.

**Impressum:**

**Herausgeber:**

Westdeutscher Rundfunk Köln

**Verantwortlich:**

*Quarks & Co*

Claudia Heiss

**Redaktion:**

Claudia Heiss

**Gestaltung:**

Designbureau Kremer & Mahler, Köln

**Bildrechte:**

Alle: © WDR,

außer: Seite 2, oben – mauritius images

© WDR 2013