

## **C. difficile – Ein Darmkeim mit krankmachendem Potenzial**

FAQ des BfR vom 20.07.2023

*Clostridioides (C.) difficile* ist ein Bakterium, das den Darm des Menschen besiedeln kann, ohne Beschwerden zu bereiten. Es kann aber auch Infektionen verursachen, die mit Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts einhergehen, wenn die Bakteriengemeinschaft im Darm des Menschen gestört wurde. Die meisten *C. difficile*-Infektionen treten deshalb in Zusammenhang mit Antibiotikatherapien und/oder Krankenhausaufenthalten auf. In den vergangenen Jahren wurde in Deutschland vermehrt auch von *C. difficile*-Infektionen berichtet, die unabhängig von diesen Risikofaktoren auftraten. Als Ursachen kommen unter anderem kontaminierte Lebensmittel und Kontakt zu Nutztieren in Betracht.

*C. difficile* kommt überall in der Umgebung sowie im Magen-Darm-Trakt von Menschen und Tieren vor. Deshalb sind grundsätzlich mehrere Übertragungswege denkbar. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat im Folgenden Fragen und Antworten zu *C. difficile* und seiner Bedeutung entlang der Lebensmittelkette zusammengestellt. Weiterführende Informationen zu medizinischen Fragestellungen gibt es beim Robert Koch-Institut (RKI).

### **Was ist C. difficile?**

*Clostridioides difficile* – früher *Clostridium difficile* – ist ein weit verbreitetes Gram-positives Bakterium. Es vermehrt sich nur in Abwesenheit von Sauerstoff und ist in der Lage, widerstandsfähige Übergangsformen, sogenannte Sporen, zu bilden. *C. difficile* kommt sowohl in der Umwelt, z. B. in Böden, als auch im Magen-Darm-Trakt gesunder Menschen und Tiere vor. Studien zufolge ist *C. difficile* bei etwa 5 % der gesunden Erwachsenen im Stuhl nachweisbar.

Unter bestimmten Umständen ist das Bakterium in der Lage, Giftstoffe (Toxine) zu bilden, die Durchfallerkrankungen unterschiedlichen Schweregrades verursachen können. *C. difficile* ist US-amerikanischen Studien zufolge für 15-20 % der Antibiotika-assoziierten Durchfälle verantwortlich. Infektionen kommen besonders häufig bei Krankenhauspatientinnen und -patienten vor. Unterschiedliche *C. difficile*-Stämme werden unter anderem anhand ihres Vermögens, Toxine zu bilden, charakterisiert.

*C. difficile* gehört zur Bakterienklasse der Clostridien. In dieser Gruppe finden sich einige Vertreter, die durch Bildung von Toxinen zu Erkrankungen bei Menschen oder Tieren führen können. Dazu gehören zum Beispiel der Tetanus-Erreger *Clostridium tetani* und *Clostridium botulinum*, der Verursacher von Botulismus.

### **Was ist der Unterschied zwischen C. difficile-Sporen und C. difficile-Zellen?**

Von Zellen wird gesprochen, wenn sich das Bakterium in einem wachsenden und vermehrungsfähigen Zustand befindet. Nur in diesem Zustand ist die Bildung von Toxinen möglich. Im Gegensatz dazu befindet sich das Bakterium als Spore in einer Art Ruhezustand. Die Spore ist eine sehr widerstandsfähige Überdauerungsform, die das Bakterium einnimmt, wenn die Umgebungsbedingungen ungünstig für Wachstum und Vermehrung sind. Im Gegensatz zu Zellen sind Sporen unter anderem resis-

tent gegenüber Trockenheit, Hitze und einigen Desinfektionsmitteln. Nur bei günstigen Umgebungsbedingungen keimt die Spore wieder zu einer vermehrungsfähigen Zelle aus.

### **Worin unterscheiden sich die *C. difficile*-Typen?**

Die Fähigkeit, Toxine zu bilden, ist eines der wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen *C. difficile*-Stämme. Die pathogenen (krankheitsauslösenden) Stämme können bis zu drei Toxine bilden: Enterotoxin A und/oder Zytotoxin B sowie bei einigen Stämmen zusätzlich das sogenannte binäre Toxin (CDT). Stämme, die keine Toxine bilden, gelten als apathogen (nicht krankheitsauslösend).

Des Weiteren werden *C. difficile*-Stämme anhand von sogenannten Ribotypen (RT) (s. Folgefrage) eingeteilt. Manche Ribotypen werden stärker mit menschlichen Infektionen in Zusammenhang gebracht als andere. So gelten z. B. Stämme des RT027 als besonders virulent und verursachen häufiger schwere Krankheitsverläufe.

Einige Labore bedienen sich anstelle der Ribotypisierung einer Multi-Lokus-Sequenz-Typisierung (s. Folgefrage). Oft lassen sich die hierbei bestimmten Sequenztypen entsprechenden Ribotypen zuordnen, eine synonyme Verwendung ist jedoch nicht möglich.

### **Was ist der Unterschied zwischen Ribotypisierung und Multi-Lokus-Sequenz-Typisierung?**

Die Ribotypisierung und die Multi-Lokus-Sequenz-Typisierung stellen Methoden zur Einteilung von Bakterien dar.

Bei der Ribotypisierung werden bestimmte DNA-Bereiche der Bakterien – die sogenannte ribosomale DNA – durch spezielle Enzyme in verschieden große Fragmente geschnitten. Anhand der Länge dieser Fragmente und der Fragmentmuster wird daraufhin der sogenannte Ribotyp bestimmt.

Im Gegensatz dazu werden bei der Multi-Lokus-Sequenz-Typisierung die verschiedenen Varianten einer Reihe von Genen betrachtet. Anhand dieser Varianten lässt sich der sogenannte Sequenztyp bestimmen.

### **Wie wirken die von *C. difficile* gebildeten Toxine?**

Die von *C. difficile* gebildeten Toxine Enterotoxin A, Zytotoxin B und das binäre Toxin zerstören die Zellen der Darmschleimhaut. Dadurch kommt es zu einer erhöhten Freisetzung von Flüssigkeit in den Darm, welche als Durchfall ausgeschieden wird.

### **Welche Erkrankungen werden durch *C. difficile* ausgelöst?**

*C. difficile* löst vor allem Durchfallerkrankungen aus. Meist handelt es sich um wässrige Durchfälle, die mit Fieber und Bauchschmerzen einhergehen. Bei schweren Verläufen kann es auch zu blutigen Durchfällen kommen. Zu den möglichen Komplikationen gehören ein Darmverschluss, eine akute Erweiterung des Dickdarms (toxisches

Megakolon) oder ein Riss in der Darmwand bis hin zu einer Blutvergiftung. US-amerikanischen Studien zufolge werden etwa 15-20 % der mit Antibiotikagabe in Zusammenhang stehenden Durchfälle von *C. difficile* verursacht. Problematisch sind zudem immer wieder aufflammende Durchfallepisoden (rekurrente Fälle), vor allem, wenn sie bei ohnehin geschwächten Personen auftreten.

### **Wie häufig treten *C. difficile*-Infektionen in Deutschland beim Menschen auf?**

In Deutschland sind die Zahlen der gemeldeten Fälle seit einigen Jahren rückläufig. Allerdings sind nach Infektionsschutzgesetz (IfSG§6) nur Erkrankung und Tod in Bezug auf *C. difficile*-Infektionen mit klinisch schwerem Verlauf bundesweit meldepflichtig. Für das Jahr 2022 hat das Robert Koch-Institut (RKI) 1.301 Fälle mit schweren Verläufen erfasst. In Sachsen sind zusätzlich alle Darmentzündungen mit Beteiligung von *C. difficile* meldepflichtig. Hier wurden im Jahr 2022 über 2700 *C. difficile*-Infektionen gemeldet. Im selben Zeitraum wurden in Sachsen 123 Fälle mit klinisch schweren Verläufen erfasst. Diese Zahlen machen deutlich, dass *C. difficile*-Infektionen in Deutschland beim Menschen relativ häufig vorkommen, jedoch meistens mild verlaufen.

### **Sind Antibiotikaresistenzen ein Problem bei *C. difficile*?**

Eine gesunde Bakteriengemeinschaft im Darm besteht aus verschiedenen Bakterien, von denen einige Hemmstoffe produzieren, welche die Besiedlung durch *C. difficile* verhindern. Bei einer Antibiotikagabe, die wegen einer Infektion mit einem anderen Erreger nötig ist, können diese unschädlichen Darmbakterien als unerwünschter Begleitschaden abgetötet werden. Die dadurch fehlenden Hemmstoffe und die nun zur Verfügung stehenden Nährstoffe erlauben *C. difficile* die Vermehrung und Ausbreitung im Darm. Denn *C. difficile* selbst ist gegen eine Vielzahl von Antibiotika resistent und übersteht die Antibiotika-Behandlung deshalb ohne Schaden.

Im Gegensatz dazu sind Resistenzen gegen Antibiotika, die zur Therapie einer *C. difficile*-Infektion verwendet werden, bisher selten.

### **Wer ist besonders gefährdet?**

Ein höheres Lebensalter (> 65 Jahre), eine vorangegangene Antibiotikatherapie sowie Aufenthalte im Krankenhaus, einem Pflegeheim oder einer vergleichbaren Einrichtung sind die wichtigsten Risikofaktoren für *C. difficile*-Infektionen. Außerdem können Vorerkrankungen, bei denen die körpereigenen Abwehrkräfte herabgesetzt sind, und die Einnahme von bestimmten Medikamenten, z. B. gegen Sodbrennen (Säureblocker), eine *C. difficile*-Infektion begünstigen. Insgesamt gehen die Infektionen oft mit einer durch Erkrankungen oder Medikamente gestörten Bakteriengemeinschaft im Darm einher. In den letzten Jahren sind jedoch auch immer öfter jüngere Menschen ohne bekannte Risikofaktoren betroffen. Als Ursachen kommen hier unter anderem kontaminierte Lebensmittel und Kontakt zu Nutztieren in Betracht.

### **Wie kann sich der Mensch mit *C. difficile* infizieren?**

[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

Der Mensch kann sich über die orale (= über den Mund) Aufnahme von Sporen oder vermehrungsfähigen Zellen infizieren. Die Sporen keimen im Darm zu vegetativen Zellen aus, die in der Lage sind, Toxine zu bilden. Bis zum Auftreten erster Symptome vergehen dann meist nur wenige Tage. Mit dem Stuhl von erkrankten oder besiedelten Menschen und Tieren gelangen die Zellen und Sporen in die Umwelt. Durch mangelhafte Händehygiene kann es zu Schmierinfektionen kommen.

Eine gesunde Bakteriengemeinschaft im Darm kann die Besiedelung mit bzw. die Erkrankung durch *C. difficile* verhindern. Insofern geht der Entwicklung einer *C. difficile*-Infektion häufig eine gestörte Bakteriengemeinschaft des Darms, z. B. durch Vorerkrankungen oder Antibiotikatherapie, voraus.

### **Was ist der Unterschied zwischen einer Infektion und einer Besiedelung mit *C. difficile*?**

Bei einer Besiedelung kommt *C. difficile* im Magen-Darm-Trakt gesunder Menschen vor, ohne Symptome zu verursachen. Unter bestimmten Umständen (z. B. Antibiotikagabe) kann aus einer Besiedelung eine Infektion mit klinischen Symptomen werden. Es wird diskutiert, ob eine Besiedelung mit *C. difficile*-Stämmen, die keine Toxine bilden (apathogene Stämme), vor einer Infektion mit krankheitsauslösenden (pathogenen) Stämmen schützt. Eine Übertragung des Toxinbildungsvermögens von pathogenen auf apathogene Stämme ist jedoch denkbar. Denn die Fähigkeit zur Toxinbildung kann auch auf sogenannten mobilen genetischen Elementen lokalisiert sein, die zwischen verschiedenen Bakterien ausgetauscht werden können. In einem solchen Fall könnten die ursprünglich schützenden, apathogenen Stämme selbst zu einer *C. difficile*-Infektion beitragen.

### **Wie häufig ist eine Besiedelung mit *C. difficile* beim Menschen?**

Die Wahrscheinlichkeit einer Besiedelung hängt unter anderem vom Lebensalter ab. Internationalen Studien zufolge tragen zwischen 30 und 70 % der Kinder im Säuglingsalter den Erreger im Darm. Hingegen sind nur bis zu 5 % der Erwachsenen besiedelt, wobei die Häufigkeit mit dem Alter wieder ansteigt. Bei einem Krankenhausaufenthalt steigt die Häufigkeit der besiedelten Patientinnen und Patienten mit der Dauer des Aufenthaltes an. Etwa 5-30 % der Bewohnerinnen und Bewohner einer Pflegeeinrichtung tragen den Erreger in sich.

### **Kommt *C. difficile* auch bei Nutztieren vor?**

Bei Nutztieren kommt *C. difficile* im Magen-Darm-Trakt vor und kann über den Kot in die Umwelt gelangen. Bei Jungtieren ist eine höhere Besiedlungsrate zu finden als bei ausgewachsenen Tieren. Infektionen mit *C. difficile* können bei Nutztieren in allen Altersstufen auftreten. Betroffen sind hier zum Beispiel Schweine, Rinder und Geflügel.

### **Kann *C. difficile* zwischen Mensch und Tier übertragen werden?**

[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

Es gibt sogenannte zoonotische Ribotypen (z. B. RT078), bei denen eine Übertragung zwischen Tieren und Menschen wahrscheinlich ist, da man sie sowohl bei Tieren als auch beim Menschen findet. Genetische Untersuchungen bei Stämmen dieser Ribotypen aus Tieren zeigen zum Teil eine große Ähnlichkeit zu Stämmen von erkrankten oder besiedelten Menschen, was ebenfalls für eine Übertragung spricht. Ein Beweis dafür fehlt allerdings noch.

Dies mag daran liegen, dass eine Besiedlung über lange Zeit unerkannt bleiben kann, da nur dann auf das Vorkommen von *C. difficile* untersucht wird, wenn entsprechende Symptome vorliegen. Erkrankungen können auftreten, wenn die gesunde Bakteriengemeinschaft des Darms gestört wird und sich *C. difficile* übermäßig vermehrt. Aufgrund des Zeitabstandes ist die Besiedlung dann nicht mehr eindeutig auf ein konkretes Ereignis zurückführbar.

Eine andere mögliche Erklärung für die hohe genetische Übereinstimmung von Stämmen aus Nutztieren und Menschen ist die Übertragung des Erregers von einer gemeinsamen anderen Quelle, beispielsweise vom Erdboden oder von Pflanzen.

### **Kommt *C. difficile* auch in Lebensmitteln vor?**

*C. difficile* kommt offenbar weltweit in verschiedenen tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln mit unterschiedlichen Häufigkeiten vor. Untersuchungen des BfR zeigten, dass der Erreger auf Hähnchenfrischfleischprodukten mit Haut und auf Kartoffeln häufig nachweisbar ist. In einer Untersuchung von Salatproben aus Supermärkten im Großraum Berlin-Brandenburg wurde *C. difficile* hingegen nur sehr selten gefunden.

### **Wie kommt *C. difficile* in Lebensmittel?**

*C. difficile* kommt im Magen-Darm-Trakt von Menschen und Tieren sowie überall in der Umwelt, z. B. in Böden, vor. Bei tierischen Lebensmitteln kann *C. difficile* direkt durch fäkale Verunreinigungen bei der Gewinnung oder nachträglich über Kontaminationen während der weiteren Verarbeitung ins Lebensmittel gelangen. Bei pflanzlichen Lebensmitteln kann *C. difficile* über den Boden, in dem das Lebensmittel herangezogen wird, über kontaminierte natürliche Düngemittel oder über den Menschen bei der weiteren Verarbeitung auf das Lebensmittel übertragen werden.

### **Kann sich der Mensch über den Konsum von Lebensmitteln mit *C. difficile* infizieren?**

Aufgrund der Ähnlichkeit der auf Lebensmitteln und in (gesunden und erkrankten) Menschen gefundenen *C. difficile*-Stämme erscheint eine Übertragung durch Lebensmittel grundsätzlich möglich. Bisher konnte dies jedoch noch nicht konkret nachgewiesen werden. Denkbar ist, dass über kontaminierte Lebensmittel eine Besiedlung mit dem Bakterium stattfindet, die so lange symptomfrei bleibt, bis eine Störung der Bakteriengemeinschaft des Darms auftritt. Die folgende mögliche Erkrankung ist durch den zeitlichen Abstand zwischen Besiedlung und Infektion nur schwer auf eine Ursache zurückzuführen.

[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

## Was können Verbraucherinnen und Verbraucher selbst tun, um sich vor einer Besiedlung mit *C. difficile* zu schützen?

Es ist für Verbraucherinnen und Verbraucher nicht möglich, eine Verunreinigung des Lebensmittels mit *C. difficile* zu erkennen. Der Erreger könnte nur durch aufwändige Laboruntersuchungen nachgewiesen werden.

Um sich vor einer Besiedlung mit *C. difficile* zu schützen, ist eine gute Handhygiene wichtig. Über eine Desinfektion der Hände können jedoch nur die *C. difficile*-Zellen und nicht die Sporen abgetötet werden, da diese resistent gegenüber Desinfektionsmitteln (z. B. Alkohol) sind. Deswegen ist ein Händewaschen mit Wasser und Seife zu empfehlen, um die Sporenbelastung der Hände zu reduzieren.

Um das Übertragungsrisiko von Lebensmitteln zu minimieren, sollten allgemeine Küchenhygieneregeln beachtet werden, wie sie im Merkblatt „Schutz vor Lebensmittelinfektionen im Privathaushalt“ ([https://www.bfr.bund.de/cm/350/verbraucher-tipps\\_schutz\\_vor\\_lebensmittelinfektionen\\_im\\_privathaushalt.pdf](https://www.bfr.bund.de/cm/350/verbraucher-tipps_schutz_vor_lebensmittelinfektionen_im_privathaushalt.pdf)) zu finden sind.

## Auf welchen Gebieten forscht das BfR zu *C. difficile*?

Das Labor für Sporenbildner des BfR befasst sich im Rahmen nationaler und internationaler Forschungsprojekte mit *C. difficile*. Hierbei werden unter anderem Methoden zum Nachweis der Sporen, Zellen und Toxingene sowie zur Antibiotika-Empfindlichkeitstestung entwickelt und optimiert. Des Weiteren untersucht das BfR, auch gemeinsam mit den Bundesländern, das Vorkommen von *C. difficile* in unterschiedlichen Lebensmitteln tierischer und pflanzlicher Herkunft. Die hier gefundenen Stämme werden hinsichtlich des Ribotyps, des Toxin-Bildungsvermögens sowie vorhandener Resistenzen und der Verwandtschaft zu humanen Stämmen charakterisiert.

## Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema Clostridien:

Mehr Informationen über Clostridien:

<https://www.bfr.bund.de/de/clostridien-54348.html>

Selten, aber vermeidbar: Fragen und Antworten zum Botulismus:

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/selten-aber-vermeidbar-fragen-und-antworten-zum-botulismus.pdf>

## Über das BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.