

## Bacillus subtilis subsp. subtilis

[Allgemeine Angaben](#) | [Arbeits- und Gesundheitsschutz](#) | [Morphologie und Physiologie](#) | [Vorkommen/Natürlicher Standort](#) | [Pathogenität/Krankheitserregende Eigenschaften](#) | [Krankheit](#) | [Epidemiologie](#) | [Widerstandsfähigkeit/Tenazität](#) | [Rechtliche Grundlagen](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

### ALLGEMEINE ANGABEN

#### Bacillus subtilis subsp. subtilis

Weitere Informationen zur aktuellen Nomenklatur der Spezies siehe [List of Prokaryotic Names with Standing in Nomenclature](#)

*Bacillus subtilis* subsp. *subtilis* (Ehrenberg 1835) Nakamura et al. 1999.  
 Etymologie: Ba.cil'lus. L. masc. n. *Bacillus*, Stäbchen; sub'ti.lis. L. masc./fem. adj. *subtilis*, fein.  
 "feines Stäbchen"

**Dokument-Nummer:** 820908  
**Bearbeitungsstand:** Die Bearbeitung dieser Informationen erfolgte am 30.09.2021.

**Kategorie:** Bakterium  
**Typstamm:** NCIB 3610 = ATCC 6051 = DSM 10

Weitere Informationen:  
[BacDive - The Bacterial Diversity Metadatabase \(DSMZ\)](#)

**Risikogruppe:** **1**  
 Biologische Arbeitsstoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit hervorrufen.

**Hinweise zum Biostoff nach TRBA:** Anmerkung +:  
 In Einzelfällen als Krankheitserreger nachgewiesen oder vermutet, Krankheitsfälle meist nur bei abwehrgeminderten Menschen; allerdings Identifizierung der Art oft nicht zuverlässig.

**Konsiliar- / Referenzlabor:** Für *Bacillus subtilis* existiert kein Referenz- bzw. Konsiliarlabor. In Fragen zur Lebensmittelsicherheit liegt die Zuständigkeit beim Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR).

**Kontakt:**  
 Bundesinstitut für Risikobewertung,  
 Abteilung 5 (Lebensmittelsicherheit)  
 Dr. T. Schwerdtle (kommissarisch)  
 Max-Dohrn-Str. 8-10  
 D - 10589 Berlin,  
 Tel.: 030-18412-25000  
 Fax: 030-18412-625000  
 E-Mail: 5@bfr.bund.de



Mikroskopische Aufnahme von *Bacillus subtilis*, Gram-Färbung. CDC/ Dr. W.A. Clark, 1977; Public Health Image Library (PHIL).

### Medizinische Bedeutung

*B. subtilis* subsp. *subtilis* wird als nicht-krankmachend (pathogen) angesehen und hat infektiologisch betrachtet keine Bedeutung. In den wenigen Publikationen zu humanen Infektionen, bei denen *B. subtilis* isoliert wurde, konnte eine ursächliche Beteiligung am Infektionsgeschehen nicht nachgewiesen werden.

Bestimmte *B. subtilis*-Stämme haben als sogenannte Probiotika (s. u.) und insbesondere im veterinärmedizinischen Bereich als Futtermittelzusatzstoffe für verschiedene Tierarten Bedeutung erlangt. Hierfür hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (englisch European Food Safety Authority, EFSA) zu mehreren ausgewählten *B. subtilis*-Stämmen (meist Stamm PB6 und Stämme der Deutschen Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen, DSM) Stellungnahmen zur Sicherheit und möglicher Wirksamkeit abgegeben. In den meisten Fällen wird die Verabreichung als unschädlich für den Zielorganismus, den Verbraucher und die Umwelt eingestuft und bei Tieren, falls durch Studien belegt, zusätzlich als potentiell fördernd für die Gewichtszunahme und zur Stabilisierung der Darmflora erachtet. Voraussetzung, damit ein Stamm als unbedenklich eingestuft wird, ist der Nachweis, dass der Stamm nicht toxisch ist und keine Resistenz gegen Antibiotika von humaner und veterinärmedizinischer Bedeutung zeigt. Hierfür ist eine Stamm-Identitäts- und eine qualifizierte Sicherheitsprüfung unabdingbar. Im Idealfall erfolgt die Identitätsprüfung und taxonomische Zuordnung über Vollgenomanalysen. *B. subtilis* wird von der EFSA in der „QPS-Liste“ (sicherheitsgeprüfte Mikroorganismen; Qualified Presumption of Safety) geführt und gilt damit in der Regel als unbedenklich.

Im Onlinehandel findet man diverse *B. subtilis*-Präparate in Form sogenannter Probiotika. Laut WHO Definition sind Probiotika „lebende Mikroorganismen, die, wenn sie in ausreichenden Mengen verabreicht werden, dem Wirt einen gesundheitlichen Nutzen bringen“. Meist werden solche Probiotika zur Wiederherstellung der Darmflora nach Durchfallerkrankungen oder zur Behandlung des Reizdarmsyndroms eingesetzt. Hier kommen vor allem Präparate mit *Lactobacillus* und *Bifidobakterien* zum Einsatz. Die im Onlinehandel erhältlichen *B. subtilis*-Präparate enthalten meist lebende Endosporen von *B. subtilis*, da diese resistent gegenüber Magensäure sind und somit die Magen-Darmpassage überstehen. Eine positive Wirkung von *B. subtilis* auf die Regeneration der menschlichen Darmflora konnte wissenschaftlich bisher jedoch nicht belegt werden. Für *B. subtilis* fehlen die notwendigen klinischen Studien mit qualifizierter statistischer Auswertung.

Obwohl die EFSA eine Stammidentitätsprüfung verlangt, konnte in einer wissenschaftlichen Studie gezeigt werden, dass in Europa verfügbaren Produkten eine inkorrekte Artzuordnung existiert. So wurde in fünf als *B. subtilis* gekennzeichneten Präparaten eine andere *Bacillus* Art nachgewiesen. Zudem zeigten einige Stämme der Präparate Antibiotikaresistenzen. Dies wirft Fragen zur Sicherheit verfügbarer Präparate auf.

Die Verbraucherzentrale weist darauf hin, dass vor Einnahme von Probiotika zu therapeutischen Zwecken ein Arzt konsultiert werden sollte. Auch die Gabe von Probiotika an immungeschwächten Personen und Kleinkindern sollte mit einem Arzt abgeklärt werden.

Quelle: [10378](#) [10401](#) [25326](#) [25327](#) [25328](#)

## Übertragungswege

Eine Übertragung findet nicht statt.

Quelle: 99999

Weitere Informationen zu den Übertragungswegen finden Sie im Kapitel EPIDEMIOLOGIE.

## ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ

Branche | Tätigkeit | Schutzmaßnahmen | Inaktivierung/Dekontamination | Sofortmaßnahmen/Erste Hilfe | Arbeitsmedizinische Vorsorge

### BRANCHEN

- Laboratorien
- Industrie

Quelle: 10401 99999

### TÄTIGKEITEN

- Labortätigkeit
- Futtermittelherstellung
- Fermentation

Quelle: 10401 99999

### SCHUTZMAßNAHMEN

#### Allgemeine Schutzmaßnahmen

Auf Einhaltung der allgemeinen Hygienevorschriften zu achten.

Die folgenden Schutzmaßnahmen gelten für gezielte Tätigkeiten in Laboratorien, Versuchstierhaltung und Biotechnologie. Für weiterführende Informationen siehe [TRBA 100](#), [TRBA 120](#), [TRBA 500](#).



#### Technische Schutzmaßnahmen

Bei gezielten Tätigkeiten ist die Identität der verwendeten Biostoffe regelmäßig zu überprüfen und zu dokumentieren.

Für Biostoffe der Risikogruppe 1 sind im bestimmungsgemäßen Laborbetrieb die Grundregeln guter mikrobiologischer Technik anzuwenden. Bei Biostoffen mit sensibilisierenden oder toxischen Eigenschaften können als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung weitere Schutzmaßnahmen erforderlich sein.

Die Türen des Schutzstufenbereiches sollen mit einem Sichtfenster ausgestattet sein.

Es sollen Waschbecken, Einmalhandtücher und Handwaschmittel vorhanden sein.

Oberflächen (Arbeitsflächen, Fußböden) sollen leicht zu reinigen und müssen beständig gegen die verwendeten Stoffe und Reinigungsmittel sein.

Arbeitsbereiche aufgeräumt und sauber halten. Auf den Arbeitstischen nur die tatsächlich benötigten Geräte und Materialien stehen lassen.

Pipettierhilfen müssen bereitgestellt und benutzt werden. Mundpipettieren ist untersagt.

Sind spitze oder scharfe Instrumente nicht zu vermeiden, müssen sie nach Gebrauch in dafür geeignete Behälter entsorgt werden.

Geeignete Behälter müssen vorhanden sein, in denen die Abfälle mit dem Biostoff gesammelt werden.

## Organisatorische Schutzmaßnahmen

Verletzungen sind dem Verantwortlichen unverzüglich zu melden.

## Persönliche Schutzmaßnahmen - Körperschutz

Laborkittel tragen.

Benutzte Laborkittel sind getrennt von der Straßenkleidung aufzubewahren.

## Persönliche Schutzmaßnahmen - Handschutz

Ggf. Schutzhandschuhe tragen.

Hautschutzplan beachten.

## Persönliche Schutzmaßnahmen - Atemschutz

Bei Tätigkeiten bei denen trockene Aerosole (Stäube von Sporen, Enzymen) entstehen, z.B. bei industriellen Prozessen wie Futtermittelherstellung muss ein Atemschutz (mind. FFP1-Maske) getragen werden.

## Arbeitshygiene

Der Verzehr und die Aufbewahrung von Nahrungs- und Genussmitteln im Schutzstufenbereich sind verboten.

Nach Beendigung der Tätigkeit oder Kontamination müssen die Hände sorgfältig gereinigt und nach Hautschutzplan gepflegt werden.

## Impfung

Eine Impfung ist nicht notwendig, ein Impfstoff ist nicht verfügbar.

Quelle: 00001 99999

## INAKTIVIERUNG / DEKONTAMINATION

Alle Fest- und Flüssigabfälle können ohne Vorbehandlung entsorgt werden, wenn keine Vorschriften (z.B. Wasserrecht, Abfallrecht oder Gentechnikrecht) dem entgegenstehen.

Für die Inaktivierung resistenter Sporen müssen sporizid-wirksame Desinfektionsmittel verwendet werden.

Quelle: 00001 99999

## SOFORTMAßNAHMEN / ERSTE HILFE / POSTEXPOSITIONSPROPHYLAXE

### Maßnahmen nach unbeabsichtigter Freisetzung

Es sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

### Erste Hilfe: Augen und Schleimhäute

Augen mittels Augendusche oder Augenspülflasche bei geöffnetem Lidspalt 10 - 15 Minuten spülen.

### Erste Hilfe: Haut

Hautdesinfektion gemäß Hygieneplan.

### Erste Hilfe: Atmungsorgane

Gegebenenfalls Nasenspülung durchführen.

### Erste Hilfe: Verschlucken

Mundspülung durchführen, ausspucken.

### Hinweise für den Arzt

*B. subtilis* ist apathogen, somit sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Quelle: 99999

## ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE nach [ArbMedVV](#)

Bei Tätigkeiten mit dem Biostoff ist keine arbeitsmedizinische Vorsorge erforderlich. Ein Hinweis auf Einschränkungen für immunsupprimierte Arbeitnehmer sollte erfolgen.

## MORPHOLOGIE UND PHYSIOLOGIE

### MORPHOLOGIE

*B. subtilis* ist ein Gram-positives Stäbchenbakterium mit einem Durchmesser von ca. 0,5 - 1,0 µm und einer Länge von ca. 1,0 - 5,0 µm. Zellen können lange Filamente bilden. Zellen sind in der Regel beweglich und peritrich begeißelt. Endosporen werden gebildet.

Die Koloniemorphologie auf festen Medien ist sehr vielgestaltig. Oft unregelmäßige Kolonien, die den Anschein einer Mischkultur erwecken können. Ihre Konsistenz reicht von feucht über buttrig- oder schleimig bis hin zu membranartig, mit einer darunterliegenden schleimigen Matrix (mit oder ohne schleimige Ablagerungen an der Oberfläche) und wird beim Trocknen rau und krustig.

Quelle: 10377

### PHYSIOLOGIE

Lange glaubte man, dass das *Bacillus subtilis* ein strikt aerobes Bakterium sei. Jüngste Studien haben jedoch gezeigt, dass *B. subtilis* auch anaerob wächst, entweder durch Verwendung von Nitrat oder Nitrit als terminalen Elektronenakzeptor oder durch Fermentation. Katalase positiv, Oxidase variabel. Produktion verschiedener extrazellulärer Proteasen. Wachstum auf anspruchslosen Nährböden zwischen 25°C und 37°C.

Quelle: 10377 25329 25330

### ANGABEN ZUR MOLEKULARBIOLOGIE

#### Genom

Das Genom des Typstammes DSM10T besteht aus einem Chromosom mit einer Länge von 4,166 Millionen Basenpaaren und kodiert für 4.341 Gene.

Es ist unter der Acession Nummer JAEVU0000000 in der NCBI Datenbank hinterlegt. Die Accession Nummer für das 16S rRNA Gen lautet: LN681568.

Quelle: 04711

## VORKOMMEN / NATÜRLICHER STANDORT

### FREILEBEND / WIRTSGEBUNDEN

Dieser Biostoff ist freilebend.

*B. subtilis* kommt vorwiegend freilebend im Boden (obere Bodenschichten) vor, kann aber auch den Darmtrakt von Menschen und Tieren und die Wurzeln von Pflanzen besiedeln. Mit Pflanzen geht *B. subtilis* oft eine symbiotische Verbindung ein, was wachstumsfördernd auf Pflanzen wirkt.

Quelle: 25331 25334 25335

### WIRTSBEREICH

Mensch, Tier, Pflanze.

Quelle: 25331 25334 25335

### ÜBERTRÄGER

Ein Überträger ist nicht bekannt.

Quelle: 99999

### GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG

*B. subtilis* ist weltweit verbreitet.

Quelle: 10377 25331 25334 25335

## PATHOGENITÄT / KRANKHEITSERREGENDE EIGENSCHAFTEN

### AUSPRÄGUNG DER PATHOGENITÄT

Nicht humanpathogen (nicht krankheitsauslösend beim Menschen).

Nicht tierpathogen (nicht krankheitsauslösend beim Tier).

Es sind keine krankmachenden Eigenschaften bei *B. subtilis* bekannt.

Quelle: 10377 99999

### INFEKTIONSDOSIS

Eine Infektion mit *B. subtilis* findet nicht statt.

Quelle: 99999

### KANZEROGENITÄT / MUTAGENITÄT / REPRODUKTIONSTOXIZITÄT

Diese Eigenschaften wurden bisher nicht beschrieben.

Quelle: 99999

### ALLERGENITÄT / SENSIBILISIERENDE WIRKUNG

Eine Allergenität / sensibilisierende Wirkung ist nicht bekannt.

*B. subtilis* produziert das extrazelluläre Enzym Subtilisin, von dem berichtet wurde, dass es bei Personen allergische oder Überempfindlichkeitsreaktionen verursachen kann, wenn sie diesem immer wieder ausgesetzt sind (z.B. bei industriellen Prozessen).

Quelle: 25336 25337

### TOXIGENITÄT / TOXINBILDUNG

Eine medizinisch relevante Toxinbildung wurde bisher nicht beschrieben.

Quelle: 99999

## KRANKHEIT

### BESCHREIBUNG

*B. subtilis* ist nicht krankheitsauslösend.

Quelle: 99999

### ZOONOSE

Zoonosen (Übertragungen zwischen Tier und Mensch): Nein

Entfällt

Quelle: 99999

### INFEKTIÖSE STADIEN

Kein Stadium ist infektiös.

Quelle: 99999

### INKUBATIONSZEIT

Entfällt.

Quelle: 99999

### SYMPTOME UND KRANKHEITSVERLAUF

*B. subtilis* ist nicht krankheitsauslösend.

Quelle: 99999

### LETALITÄT

Entfällt.

Quelle: 99999

### THERAPIE

Entfällt.

Quelle: 99999

### PROPHYLAXE

Entfällt.

Quelle: 99999

## EPIDEMIOLOGIE

### ÜBERTRAGUNGSWEGE / EINTRITTSFORTHEN

Eine Übertragung findet nicht statt.

Quelle: 99999

### ERREGERRESERVOIRE

Das primäre Reservoir ist der Boden.

Quelle: 10377

### INZIDENZ

Entfällt.

Quelle: 99999

## WIDERSTANDSFÄHIGKEIT / TENAZITÄT

### SPORENBILDUNG

Bildet Sporen.

*Bacillus subtilis* bildet hitze- und säureresistente Endosporen.

Quelle: 10377 25332

### KONIDIENBILDUNG

Bildet keine Konidien.

Quelle: 99999

### RESISTENZEN

Endosporen von *B. subtilis* weisen eine hohe Resistenz gegen schädliche Umweltfaktoren und gängigen, nicht-sporizid wirksamen Desinfektionsmitteln auf.  
Bei einigen *B. subtilis*-Stämmen wurden Resistenzen gegenüber verschiedene Antibiotikaklassen beobachtet.

Quelle: [25332 25333](#)

## RECHTLICHE GRUNDLAGEN / VORSCHRIFTEN

### GESETZE UND VERORDNUNGEN

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biosstoffverordnung - [BioStoffV](#))

Gesetz zur Regelung der Gentechnik (Gentechnikgesetz - [GenTG](#)) und zugehörige Verordnungen

Bekanntmachung der [Liste risikobewerteter Spender-](#) und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten vom 5. Juli 2013

### TECHNISCHE REGELN UND WEITERE VORSCHRIFTEN

#### [TRBA 100](#)

Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien

#### [TRBA 213](#)

Abfallsammlung: Schutzmaßnahmen

#### [TRBA 214](#)

Anlagen zur Behandlung und Verwertung von Abfällen

#### [TRBA 220](#)

Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen

#### [TRBA 230](#)

Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten

#### [TRBA 400](#)

Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

#### [TRBA / TRGS 406](#)

Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege

#### [TRBA 450](#)

Einstufungskriterien für biologische Arbeitsstoffe

#### [TRBA 466](#)

Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen

#### [TRBA 500](#)

Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen



## LINKS

**Weitere Links:**

[Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit \(EFSA\)](#)

## LITERATURVERZEICHNIS

[Allgemeine Angaben](#) | [Arbeits- und Gesundheitsschutz](#) | [Morphologie und Physiologie](#) | [Vorkommen/Natürlicher Standort](#) | [Pathogenität/Krankheitserregende Eigenschaften](#) | [Krankheit](#) | [Epidemiologie](#) | [Widerstandsfähigkeit/Tenazität](#) | [Rechtliche Grundlagen](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

Quelle: 00001

Informationen aus den Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, insbesondere aus: Information from the technical rules for biological substances, in particular from:

- [TRBA 100](#)

Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien; Ausgabe: Oktober 2013, geändert 2014

Protective measures for activities involving biological agents in laboratories; Edition: October 2013, amended 2014

- [TRBA 120](#)

Versuchstierhaltung; Ausgabe: Juli 2012, geändert 2017

Experimental animal husbandry; Edition July 2012, amended 2017

- [TRBA 500](#)

Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen; Ausgabe: April 2012

Basic measures to be taken for activities involving biological agents; Edition April 2012

Quelle: 01466

[TRBA 466](#)

Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen; Ausgabe: August 2015, zuletzt geändert: GMBL Nr. 25-31 vom 14. August 2019, S. 478

Classification of prokaryotes (bacteria and archaea) in risk groups; Edition August 2015, last amended August 2019

Quelle: 02014

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge ([ArbMedVV](#))

Ordinance on Occupational Health Care ([ArbMedVV](#))

Quelle: 04711

Lilge L, Hertel R, Morabbi Heravi K, Henkel M, Commichau FM, Hausmann R. Draft Genome Sequence of the Type Strain Bacillus subtilis subsp. subtilis DSM10. Microbiol Resour Announc. 2021 Mar 11; 10(10):e00158-21.

Quelle: 10377

Logan N. A., De Vos P. The firmicutes. IN: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 2015

<https://doi.org/10.1002/9781118960608.gbm00530>

Quelle: 10378

Verbraucherzentrale: Lebensmittel mit speziellen Bakterienkulturen (früher: "Probiotika"). Stand 22.12.2020

<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/kennzeichnung-und-inhaltsstoffe/lebensmittel-mit-spezialen-bakterienkulturen-frueher-probiotika-13937>

Quelle: 10401

Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA)

<https://www.efsa.europa.eu/de/search?s=bacillus+subtilis>

Quelle: 25326

Saif Ul Islam, Clinical Uses of Probiotics. Medicine (Baltimore) .2016 Feb;95(5):e2658.

Quelle: 25327

Lee N.-K., Kim W.-S., Paik H.-D. *Bacillus* strains as human probiotics: characterization, safety, microbiome, and probiotic carrier. Food Sci Biotechnol. 2019 Oct 8;28(5):1297-1305.

Quelle: 25328

Hoang N. T., Baccigalupi L., Huxham A., Smertenko A., Van P. H., Ammendola S., Ricca E., et al. (2000). Characterization of *Bacillus* species used for oral bacteriotherapy and bacterioprophylaxis of gastrointestinal disorders. Appl. Environ. Microbiol. 66 5241–5247

Quelle: 25329

Härtig E, Jahn D. Regulation of the anaerobic metabolism in *Bacillus subtilis*. Adv Microb Physiol. 2012;61:195-216.

Quelle: 25330

Cruz Ramos H, et al. Fermentative metabolism of *Bacillus subtilis*: physiology and regulation of gene expression. J Bacteriol. 2000 Jun; 182(11):3072-80.

Quelle: 25331

Posada LF, Álvarez JC, Romero-Tabarez M, de-Bashan L, Villegas-Escobar: Enhanced molecular visualization of root colonization and growth promotion by *Bacillus subtilis* EA-CB0575 in different growth systems. Microbiol Res. 2018 Dec; Vol. 217:69-80.

Quelle: 25332

Setlow P.: Spores of *Bacillus subtilis*: their resistance to and killing by radiation, heat and chemicals J Appl Microbiol. 2006 Sep; 101(3):514-25.

Quelle: 25333

Andrews J. M., Wise R.: Susceptibility testing of *Bacillus* species. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, Volume 49, Issue 6, June 2002, Pages 1040–1042,

Quelle: 25334

Hong HA, et al. *Bacillus subtilis* isolated from the human gastrointestinal tract. Res Microbiol. 2009 Mar; 160(2): 134-43

Quelle: 25335

Penaloza-Vazquez A, et al. Isolation and characterization of *Bacillus* spp. strains as potential probiotics for poultry. Can J Microbiol. 2019 Oct; 65(10): 762-774.

Quelle: 25336

Pepys J. Allergic asthma to *Bacillus subtilis* enzyme: a model for the effects of inhalable proteins Am J Ind Med. 1992; 21(4):587-93.

Quelle: 25337

Wüthrich B, Ott F: Occupational asthma due to proteases in the detergent industry. Schweiz Med Wochenschr 1969 Nov 1; 99(44): 1584-1586

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters  
Indication of the author

[Allgemeine Angaben](#) | [Arbeits- und Gesundheitsschutz](#) | [Morphologie und Physiologie](#) | [Vorkommen/Natürlicher Standort](#) | [Pathogenität/Krankheitserregende Eigenschaften](#) | [Krankheit](#) | [Epidemiologie](#) | [Widerstandsfähigkeit/Tenazität](#) | [Rechtliche Grundlagen](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

**Dieses Datenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.**