

## 1.6.1.5 Nachweis von *Staphylococcus aureus* (koagulase-positiv)

### Vorkommen und Bedeutung

*Staphylococcus aureus* kommt auf der Haut und den Schleimhäuten von Mensch und Tier vor. Damit gilt er im Lebensmittelbereich als Indikator für einen hygienischen Herstellungsprozess. In der Krankenhaushygiene spielen Stämme von *Staphylococcus aureus* eine große Rolle. Sie können bei immungeschwächten Menschen eitrige Wundinfektionen, Lungenentzündungen oder Blutvergiftungen hervorrufen. Im Falle von multiresistenten Staphylokokken (MRSA) ist die Behandlung mit Antibiotika eine große Herausforderung. Bei pharmazeutischen Erzeugnissen ist nach dem Europäischen Arzneibuch der Nachweis von koagulase-positiven *Staphylococcus aureus*-Stämmen vorgeschrieben. Er gilt als sogenannter „pathogener Leitkeim“.

*Staphylococcus aureus* ist grampositiv, bildet gelbe oder orangene Kolonien („aus Gold“ = (lat. aureus), und zeigt im mikroskopischen Bild in unregelmäßigen Haufen liegende unbewegliche Kokken (Traube = (griech.) staphyle, coccus = (lat.) die Beere).

Koagulase bildende Stämme von *Staphylococcus aureus* sind potentiell pathogen. Die Toxine von *Staphylococcus aureus* sind hitzestabil und können zu Lebensmittelvergiftungen führen.

### Richt- und Warnwerte in Lebensmitteln

für *Staphylococcus aureus* oder koagulase positive Staphylokokken  
Fleisch, Fleischware, Schinken, Wurst,  
Fisch,  
Sahnetorten, Backwaren,  
Milch, Milcherzeugnisse,  
Speiseeis,  
eihaltige Lebensmittel.

### Darstellung der Nachweismethode

#### L00.00-55, der ASU § 64 Methoden des LFGB

Der Nachweis und die Bestimmung von *Staphylococcus aureus* in Lebensmitteln ist beschrieben mittels **Baird-Parker-Agar**

typische Zusammensetzung für 1 l Medium

10,0 g	Caseinpepton
5,0 g	Fleischextrakt
1,0 g	Hefeextrakt
10,0 g	Natriumpyruvat
12,0 g	Glycin
5,0 g	Lithiumchlorid
20,0 g	Agar

pH-Wert des fertigen Mediums: 6,8

Sterilisation: 15 min bei 121 °C

Zubereitung: Nach Abkühlung des Mediums auf ca. 45 °C, Zugabe von 50 ml Eigelb – Kaliumtellurit – Emulsion (1%-iges Dikaliumtrioxotellurat und 20%-ige Eigelbemulsion)

### Inkubation

24 bis 48 Stunden bei 36 °C, aerob.

### 1.6.1.6 Nachweis von *Pseudomonas* (präsumtiv)

#### Vorkommen und Bedeutung

Zu den *Pseudomonadales* zählen gramnegative, bewegliche, stäbchenförmige Bakterien, die streng aerob sind. Sie kommen vorzugsweise im Wasser, auf Pflanzen und pflanzlichen Produkten, aber auch im Boden vor. Sie können Pflanzenkrankheiten verursachen und werden häufig in Lebensmitteln gefunden. Da sie starke proteolytische und lipolytische Aktivitäten besitzen, zersetzen sie Eiweiß und Fett und spielen damit eine große Rolle beim Verderb von Lebensmitteln. Der Verderb durch Pseudomonaden geht einher mit der Bildung übelriechender Stoffwechselprodukte und Schleim. Manche Vertreter bilden gelbe, grüne, blaue oder rote, teilweise fluoreszierende Farbstoffe. Diese sind z. B. auf der Oberfläche von Schinken gut erkennbar. Es gibt psychotrophe (kälteliebende) Arten, die speziell bei der Kühlung von Lebensmitteln wie Eier, Geflügel, Milch- und Milchprodukten, Fleisch und Fisch als Verderbniserreger auftreten.

Häufig vorkommende Arten sind *Pseudomonas fluorescens* und *Pseudomonas aeruginosa*. Der Spezies *Pseudomonas aeruginosa* gilt als Indexkeim im Trink- und Mineralwasser, sowie als einer der pathogenen Leitkeime des Europäischen Arzneibuches. Er kann auf der Haut und den Schleimhäuten von Mensch und Tier Infektionskrankheiten mit Eiterbildung hervorrufen.

#### Richt- und Warnwerte in Lebensmitteln

Trink- und Mineralwasser (*Pseudomonas aeruginosa*)  
aufgeschlagene Sahne,  
Hackfleisch, Fleisch

#### Darstellung der Nachweismethode

##### L06.00-43, der ASU § 64 Methoden des LFGB

Präsumtive Pseudomonaden wachsen auf Cephalothin-Natriumfusidat-Cetrimid-Agar (**CFC-Agar**) und bilden Oxidase.

typische Zusammensetzung für 1 l Medium

16,0 g	Gelatine, enzymatisch verdaut
10,0 g	Casein, enzymatisch verdaut
10,0 g	Kaliumsulfat
1,4 g	Magnesiumchlorid
0,05 g	Cephalothin, Natriumsalz
0,01 g	Natriumfusidat
0,01 g	Cetrimid
15,0 g	Agar

pH-Wert des fertigen Mediums: 7,2

Sterilisation: 15 min bei 121 °C

Zubereitung: Dem abgekühlten Grundmedium werden Cephalothin, Natriumfusidat und Cetrimid zugesetzt. Anschließend Herstellung von Platten.

#### Inkubation

48 Stunden bei 25 °C, aerob.

#### Wirkungsweise

Das Basismedium fördert das Wachstum von Pseudomonaden, wobei das Magnesiumchlorid und das Kaliumsulfat die Pigmentbildung unterstützen.

## 1.6.1.7 Nachweis von Milchsäurebakterien

### Vorkommen und Bedeutung

Zu den Milchsäurebakterien zählen *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* und *Leuconostoc*. Es sind grampositive, nicht sporenbildende Lang- oder Kurzstäbchen, meist unbeweglich. Die Familie der Milchsäurebakterien wird charakterisiert durch die Bildung von Milchsäure aus Kohlenhydraten. Das Wachstum wird als aerotolerant oder mikroaerophil bezeichnet und begünstigt durch eine niedrige Sauerstoffspannung.

Milchsäurebakterien werden in vielfältiger Art und Weise zur Herstellung von Lebensmitteln eingesetzt. Genannt seien Sauermilchprodukte, Käse, Rohwurst, Sauerkraut, saure Gurken und Mixed Pickles (milchsauer vergorenes Gemüse).

In unverdaulichem Trägermaterial verkapselte Milchsäurebakterien werden als probiotische Kulturen verwendet oder als Nahrungsergänzungsmittel eingesetzt.

Da Milchsäurebildner zum Verderb von Lebensmitteln beitragen können, wird ihre Anzahl in bestimmten Lebensmitteln limitiert. Lebensmittelvergiftungen, die durch Milchsäurebakterien verursacht werden, sind nicht bekannt.

### Richt- und Warnwerte in Lebensmitteln

Brüh- und Kochwurst, Sülzen und Aspikwaren,  
Halbkonserven,  
Feinkostsalate,  
Fisch und Fischerzeugnisse,  
Bier und Fruchtsaftgetränke,  
Zucker (*Leuconostoc*)

### Darstellung der Nachweismethode

#### L06.00-35, der ASU § 64 Methoden des LFGB

Der Nachweis und die Bestimmung von Milchsäurebakterien in Lebensmitteln ist beschrieben mittels *Lactobacillus*-Agar nach de Man, Rogosa, Sharp (**MRS-Agar**)

typische Zusammensetzung für 1 l Medium

10,0 g	Caseinpepton
8,0 g	Fleischextrakt
4,0 g	Hefeextrakt
20,0 g	Glucose
1,0 g	Tween 80
2,0 g	Di-Ammoniumhydrogencitrat
0,2 g	Magnesiumsulfat
0,05 g	Mangansulfat
2,0 g	Di-Kaliumhydrogenphosphat
5,0 g	Natriumacetat
15,0 g	Agar

pH-Wert des fertigen Mediums: 5,7

Sterilisation: 15 min bei 121 °C

Zubereitung: Temperieren für das Plattengussverfahren

### Inkubation

72 Stunden bei 25°C, aerob.

## 1.6.1.8 Nachweis von Hefen und Schimmelpilzen

### Vorkommen und Bedeutung

Einerseits werden Hefen und Schimmelpilze als Starterkulturen zur Herstellung von Lebensmitteln eingesetzt wie Brot, Backwaren, Bier und Wein mittels Hefen sowie Käse (z. B. Gorgonzola oder Camembert), ungarische oder französische Salami mittels Schimmelpilzen. Andererseits gelten sie als Kontaminanten und Verderbniserreger. In lebensmittelherstellenden Betrieben oder den zugehörigen Lagerräumen sind sie häufig in der Umgebungsluft anzutreffen und können darüber die offen gelagerten Lebensmittel kontaminieren. Bedeutung haben Schimmelpilze im Lebensmittelbereich, weil sie Mykotoxine produzieren können und damit Allergien oder schwere Schädigungen z. B. der Leber bei den Verbrauchern kontaminierter Lebensmittel verursachen können.

Es wird in solchen Fällen gefordert, die Toxine selbst nachzuweisen und nicht nur die Anzahl der vermehrungsfähigen Schimmelpilze.

### Richt- und Warnwerte in Lebensmitteln

Fleischerzeugnisse und Wurstwaren,  
Fisch und Fischerzeugnissen,  
Backwaren, Teigwaren, Gewürze,  
Zucker, Konfitüre, Honig,  
Kaffee, Tee, Bier.

### Darstellung der Nachweismethode

**L00.00-88, L01.00-37 (Milch- und Milchprodukte), L02.00-10 (Milch- und Milchprodukte), L02.07-7 der ASU § 64 Methoden des LFGB. Da es (noch) keine horizontalen Nachweisverfahren im Rahmen der ASU § 64 Methoden für Hefen und Schimmelpilze gibt, muss auf die ISO 21527-1 und -2 zurückgegriffen werden.**

Der Nachweis von Hefen und Schimmelpilzen in Lebensmitteln kann auf Kollektivnährmedien wie Plate-Count-Agar erfolgen und die Zählung getrennt von den Bakterien durchgeführt werden. Einfacher ist es, einen Nährboden zu verwenden, dem ein Antibiotikum wie Chloramphenicol, Oxytetracyclin oder Gentamycin zur Unterdrückung des Bakterienwachstums zugegeben wird.

### Hefeextrakt-Glucose-Chloramphenicol- Agar (YGC-Agar)

typische Zusammensetzung für 1 l Medium:

5,0 g	Hefeextrakt
20,0 g	Glucose
0,1 g	Chloramphenicol
10,0 g	Agar

pH-Wert des fertigen Mediums: 6,6

Sterilisation: 15 min bei 121 °C

Zubereitung: Gießen von Platten

### Inkubation

mindestens 4 bis 5 Tage bei 25 °C, aerob

### Wirkungsweise

Chloramphenicol unterdrückt grampositive und gramnegative Bakterien. Die Zusammensetzung des Mediums (kohlenhydratreich, leicht saurer pH-Wert) bietet Hefen und Schimmelpilzen optimale Wachstumsbedingungen.