

Prof. Dr. Thorsten Mascher  
Institut für Mikrobiologie

# Lebensmittelhaltbarkeit und -verderb ... und was das mit Mikroorganismen zu tun hat

BUND-Exkursion "klimafreundliches kochen" // 09. Februar 2019

## Lebensmittelverderb: Was sind die Ursachen?

Lebensmittelverderb ist ein natürlicher Vorgang, der auf unterschiedliche Art und Weise auftreten kann:

- **Physikalische Ursachen:** Zeit, Temperatur, Licht, Wassergehalt, Luftfeuchtigkeit oder Druck
  - Salat welkt in trockener Umgebung
  - Schokolade wird „weiß“ bei warmer Lagerung („Fettreif“)
  - Brot wird altbacken bei zu kühler Lagerung



Bild: librakv/Shutterstock

- **Biochemische und chemische Veränderungen:** Verderb durch Enzyme und Sauerstoff
  - Braunfärbung bei angeschnittenem Obst: Phenoloxidasen
  - Ranzig werden von Fetten und Ölen



Bild: kids-and-science.de

- **Mikroorganismen:** Verderb durch Befall mit Bakterien, Schimmelpilzen oder Hefen

<https://www.bzfe.de/inhalt/lebensmittelverderb-erkennen-748.html>

# Mikroorganismen: Was sind das überhaupt?

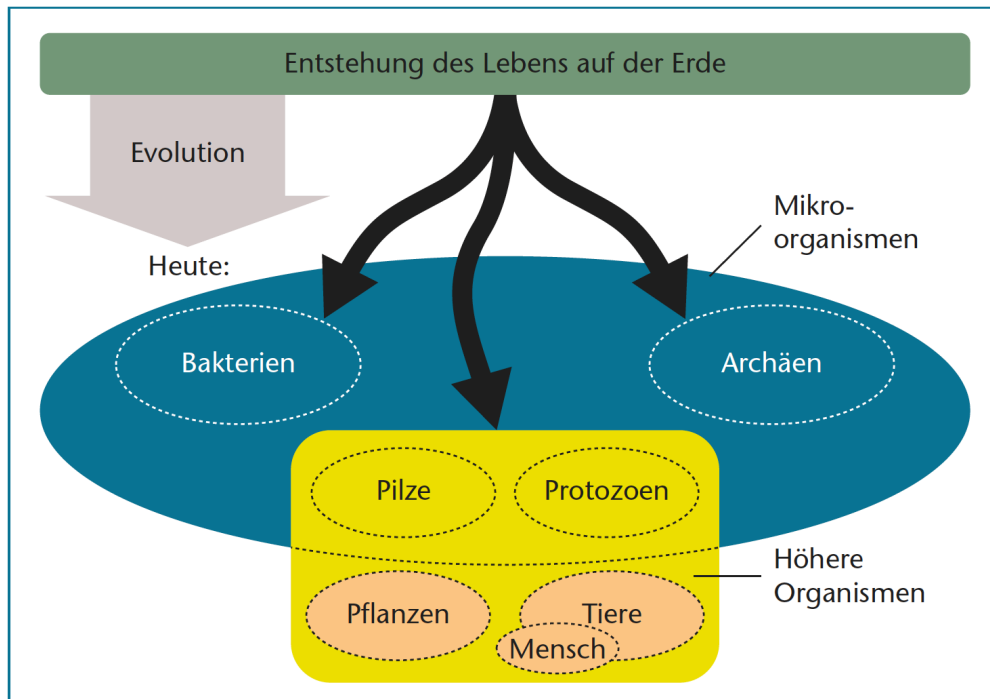


Bild: Keweloh "Mikroorganismen in Lebensmitteln, 6. Auflage, Fachbuchverlag Pfanneberg

## Die Mikroorganismen und der Mensch

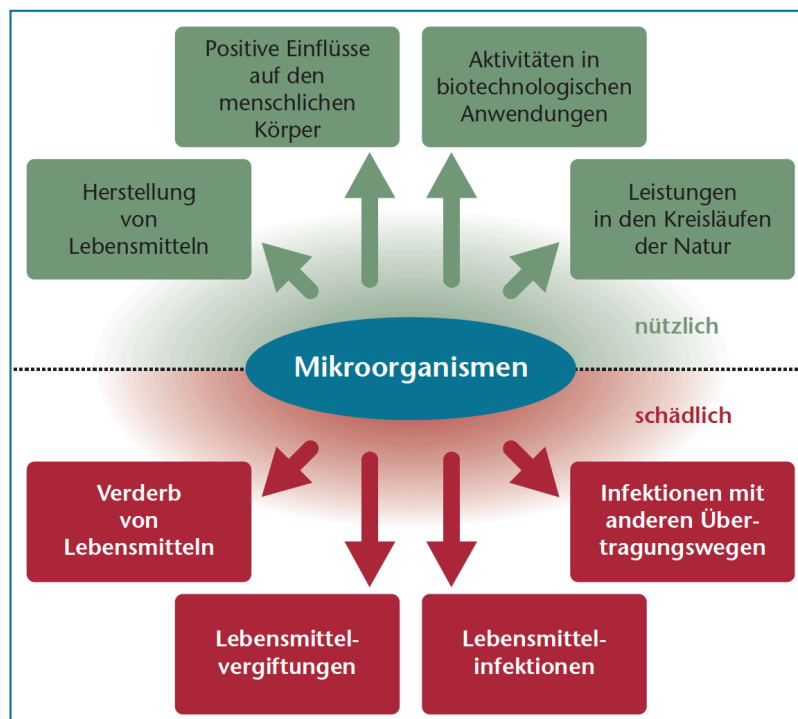


Bild: Keweloh "Mikroorganismen in Lebensmitteln, 6. Auflage, Fachbuchverlag Pfanneberg

# Die Mikroorganismen und der Mensch: The Good, ...

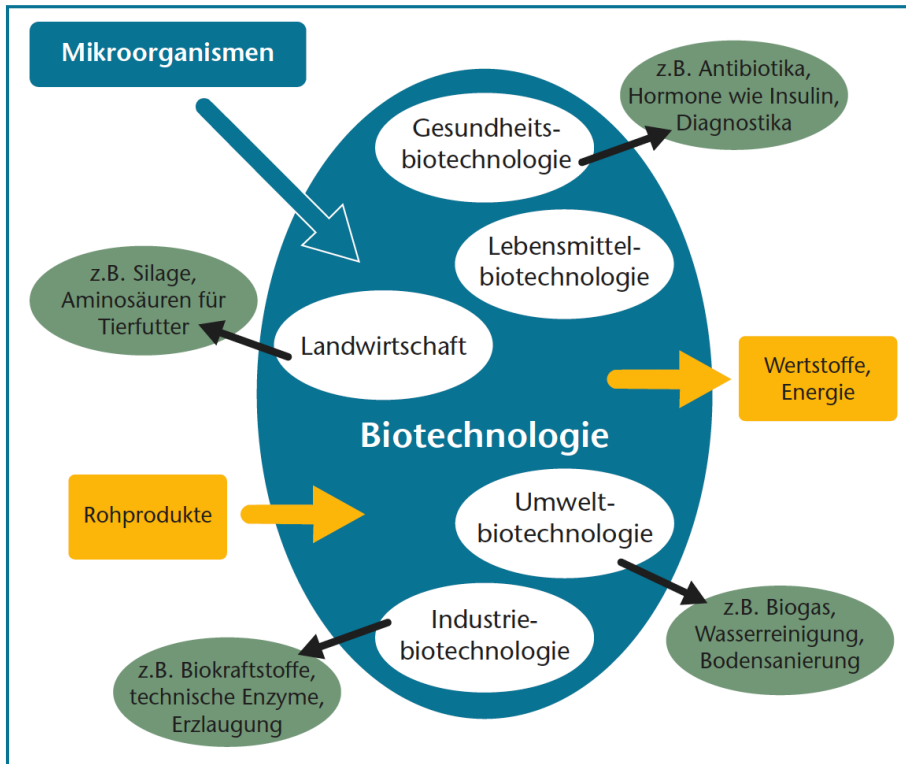


Bild: Keweloh "Mikroorganismen in Lebensmitteln, 6. Auflage, Fachbuchverlag Pfanneberg

# Mikroorganismen und Lebensmittel: The Good, ...



Bild: Keweloh "Mikroorganismen in Lebensmitteln, 6. Auflage, Fachbuchverlag Pfanneberg

# Mikroorganismen und Lebensmittel: The Good, the Bad, ...

MO-Gruppe	Sauerstoffbedarf	Stoffwechselprodukte
Milchsäurebakterien	anaerob	<b>Milchsäure</b> (Essigsäure, Alkohol, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O)
Enterobakterien (Essigsäurebildner)	anaerob	<b>Essigsäure</b> (CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O)
Clostridien (Buttersäurebakterien)	anaerob	<b>Buttersäure</b> (CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, H <sub>2</sub> )
Hefen	aerob	<b>Alkohol</b> (anaerob) CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O (aerob)
Schimmelpilze	aerob	<b>Mykotoxine</b>

Bild: Keweloh "Mikroorganismen in Lebensmitteln, 6. Auflage, Fachbuchverlag Pfanneberg

# Mikroorganismen und Lebensmittel: ... , the Bad, and the Ugly

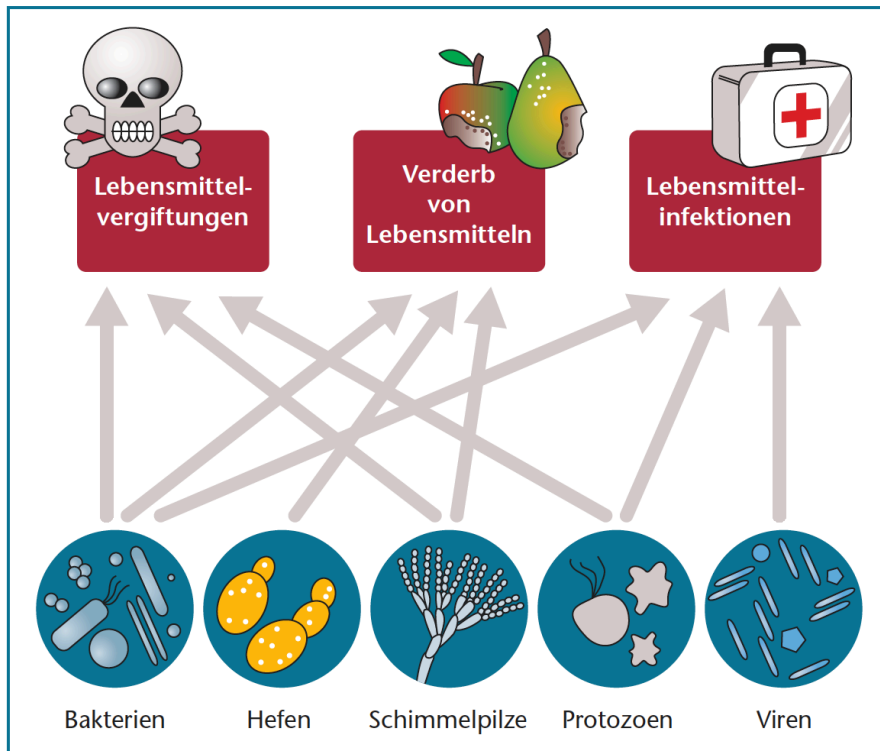
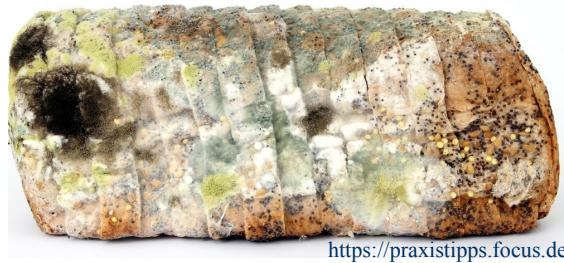
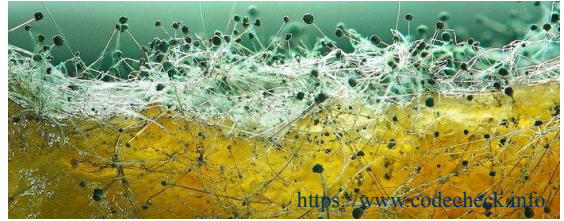
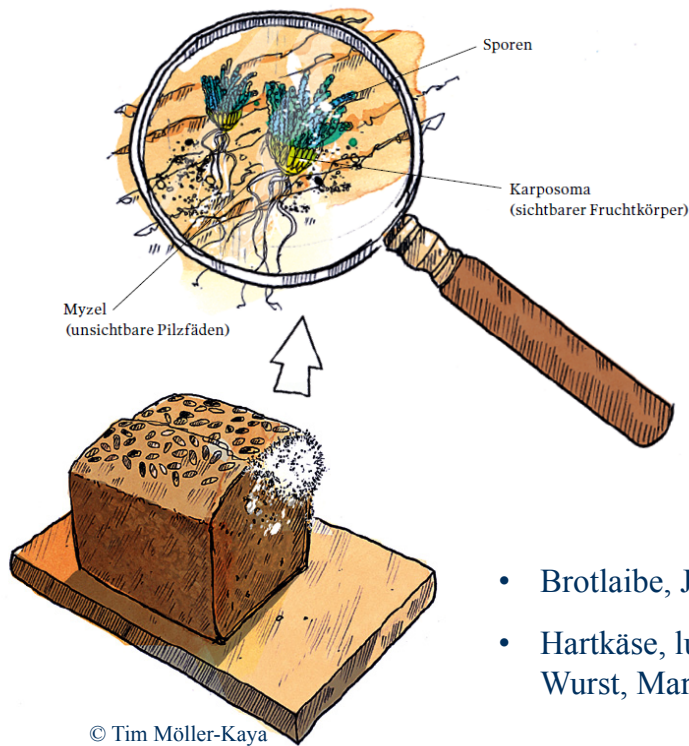


Bild: Keweloh "Mikroorganismen in Lebensmitteln, 6. Auflage, Fachbuchverlag Pfanneberg



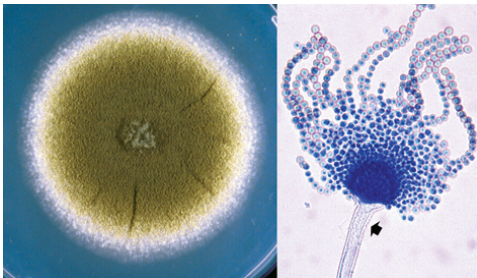
# Verschimmelte Lebensmittel: darf man die noch essen?



- Brotlaibe, Joghurt
- Hartkäse, luftgetrocknete Wurst, Marmelade



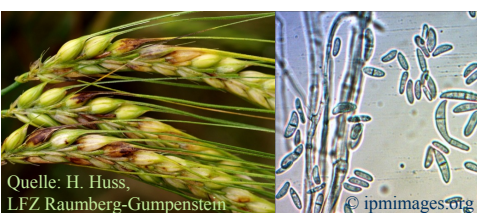
## Schimmelpilze und Mykotoxine



- **Köpfenschimmel (*Aspergillus spp.*)**  
Vorkommen: Erdnüsse, Pistazien, Obst, Kaffeebohnen, Getreideprodukte
  - Aflatoxine
  - Ochratoxine



- **Pinselschimmel (*Penicillium spp.*)**  
Vorkommen: verschimmeltes Obst, Brot
  - Ochratoxin
  - Patulin
  - Aber auch: Penicillin!



- **Fusarien (*Fusarium spp.*)**  
Vorkommen: Getreideprodukte
  - Zearalenone
  - Trichothecene

# Bakterielle Sporenbildner und Toxine: Botulismus und Konsorten



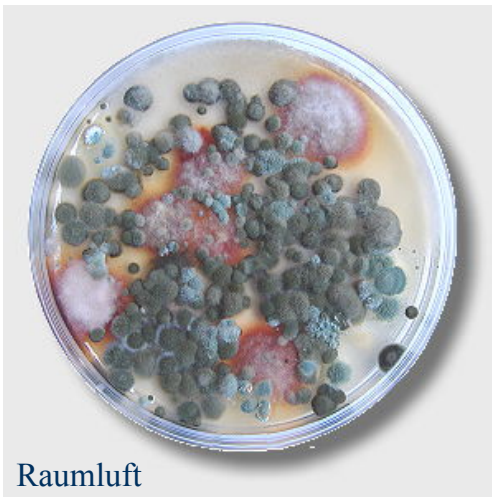
<https://www.shopblogger.de/>



<https://www.shopblogger.de/>

- Clostridien → u.a. Botulinumtoxin (*C. botulinum*)  
Vorkommen: v.a. Fleisch- und Fischkonserven
- Bacillen (*Bacillus spp.*)

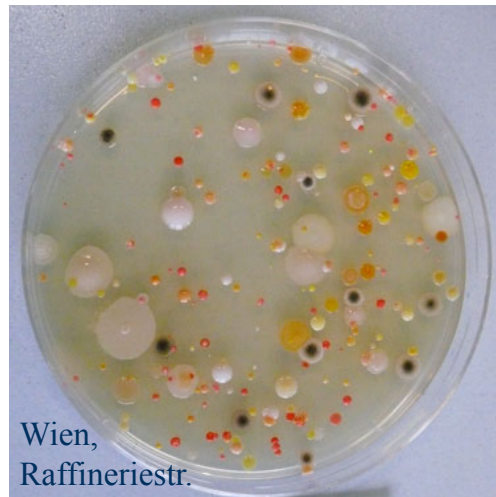
## Wie kommen Mikroorganismen eigentlich in Lebensmittel?



Raumluft

<https://www.loercher.de/ana/luft/t-03.htm>

- Kontaminationen der Rohware
- Sporen in Lebensmittelprodukten
- Luftkeime, v.a. Sporen (sowohl Bakterien als auch Pilze)



Wien,  
Raffineriestr.

[http://www.bacteriographie.com/images/anfaenge/W020\\_1.jpg](http://www.bacteriographie.com/images/anfaenge/W020_1.jpg)



# Potenziell verdorbene Lebensmittel: Vertraut Euren Sinnen!



verbraucherzentrale  
Hamburg

## SO ERKENNEN SIE, OB LEBENSMITTEL NOCH GUT SIND

Tipps & Tricks zur Lebensmittelrettung

[https://www.vzhh.de/sites/default/files/medien/136/dokumente/vzhh\\_Verbraucherzentrale\\_Checkliste\\_So-erkennen-Sie-ob-Lebensmittel-noch-gut-sind\\_3\\_Auflage\\_Web.pdf](https://www.vzhh.de/sites/default/files/medien/136/dokumente/vzhh_Verbraucherzentrale_Checkliste_So-erkennen-Sie-ob-Lebensmittel-noch-gut-sind_3_Auflage_Web.pdf)

# Potenziell verdorbene Lebensmittel: Vertraut Euren Sinnen!

Lebensmittel von A-Z	Nach Ablauf noch unbedenklich?	Wie prüfen? Augen 👁 Nase 👃 Mund 👄	Was tun?
<b>Bier</b>	<p>✔ Ja, mehrere Monate bis Jahre</p> <p>● So bleibt Bier länger frisch: • Dunkel und kühl lagern.</p>	<p>👁 oben treibt Schimmel, erst kleine Pünktchen, dann Teppich/Flockenbildung 👃 muffig, stechend 👄 bitter, schal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Schimmel entsorgen.</li> <li>Kleine Farb- oder Aromaveränderungen sind okay.</li> </ul>
<b>Brot, Brötchen</b>	<p>✔ Ja, mehrere Tage</p> <p>● So bleiben Brot und Brötchen länger frisch: • Dunkel, bei Zimmertemperatur, nicht im Kühlschrank lagern. • Ganzes und dunkles Brot (z.B. Sauerteig- oder Roggenbrot) hält länger als in Scheiben geschnittenes und helles Weizenbrot. • Brotkasten statt Plastiktüte • Portionsweise einfrieren</p>	<p>👁 schimmelig 👃 muffig, alt 👄 altbacken</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verschimmeltes Brot oder Brötchen ganz entsorgen.</li> <li>Vorsicht: Schimmel hat unterschiedliche Farben, z.B. weiß, blau oder grün.</li> <li>Er beginnt häufig mit kleinen weißen Pünktchen, wächst dann weiter und wird meistens blau-grünlich.</li> <li>Trockene Brotreste zu Semmelknödel oder Croutons verarbeiten oder hart werden lassen und daraus Paniermehl machen.</li> </ul>
<b>Butter</b>	<p>✔ Ja, mehrere Wochen bis Monate</p> <p>● So bleibt Butter länger frisch: • In der mittleren Ebene des Kühlschranks lagern. • Nicht offen lagern, sondern in einer verschließbaren Butterdose. • Bei geringem Bedarf Butterstücke einfrieren.</p>	<p>👁 dunkelgelb 👃 stechend, ranzig 👄 ranzig, nicht mehr arteigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn ranzig, entsorgen.</li> </ul>

[https://www.vzhh.de/sites/default/files/medien/136/dokumente/vzhh\\_Verbraucherzentrale\\_Checkliste\\_So-erkennen-Sie-ob-Lebensmittel-noch-gut-sind\\_3\\_Auflage\\_Web.pdf](https://www.vzhh.de/sites/default/files/medien/136/dokumente/vzhh_Verbraucherzentrale_Checkliste_So-erkennen-Sie-ob-Lebensmittel-noch-gut-sind_3_Auflage_Web.pdf)

# Potenziell verdorbene Lebensmittel: Vertraut Euren Sinnen!

<b>Essig &amp; Öl</b>	<p>✔ <b>Ja, mehrere Monate</b></p> <p>👁️ trüb 👃 ranzig, verändert, stechend, beißend 👅 ranzig, bitter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn trüb, nicht mehr verwenden.</li> <li>• Kaltgepresste Öle können bei Kühlschranktemperaturen ausflocken (keine Qualitätsminderung).</li> </ul>
	<p>🔴 <b>So bleiben Essig und Öl länger frisch:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dunkel, bei Zimmertemperatur lagern.</li> <li>• Leinöl ist sehr empfindlich, kühl aufbewahren.</li> </ul>	
<b>Fisch, frisch</b>	<p>✘ <b>Nein, Verbrauchsdatum einhalten</b></p> <p>👁️ graue Kiemen, trübe Augen, eine mit dem Finger gedrückte Delle verschwindet nicht mehr so schnell, Filets auffällig schleimig und klebrig 👃 durchdringend fischig, faulig/ je stärker der Geruch desto älter der Fisch 👅 wenig art Eigenes Aroma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Ablauf des Verbrauchsdatums entsorgen.</li> <li>• Bei Tiefkühlfleisch das Auftauwasser nicht mit anderen Lebensmitteln (z.B. Salat) in Kontakt kommen lassen und in den Abfluss gießen.</li> </ul>
	<p>🔴 <b>So bleibt Fisch länger frisch:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In der untersten Ebene des Kühlschranks, so kalt wie möglich.</li> <li>• Seefisch hält sich länger als Süßwasserfisch.</li> <li>• Frisch hält er sich wenige Tage, geräuchert ca. 3 Tage, tiefgefroren viele Monate bis Jahre.</li> <li>• Frischen Fisch am besten in der Ursprungsverpackung oder geschlossen in einer Glas- oder Porzellanschale aufbewahren.</li> </ul>	
<b>Fleisch, frisch (Geflügel, Kalb, Rind oder Schwein)</b>	<p>✘ <b>Nein, Verbrauchsdatum einhalten</b></p> <p>👁️ schmierige Oberfläche, bei frischem Rindfleisch verschwindet eine mit dem Finger gedrückte Delle rasch 👃 streng, frisch riecht es leicht säuerlich, altes leicht muffig oder süßlich</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Ablauf des Verbrauchsdatums entsorgen.</li> <li>• Bei Tiefkühlfleisch das Auftauwasser nicht mit anderen Lebensmitteln (z.B. Salat) in Kontakt kommen lassen und in den Abfluss gießen.</li> </ul>
	<p>🔴 <b>So bleibt Fleisch länger frisch:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In der untersten Ebene des Kühlschranks lagern.</li> <li>• Roh hält es bis zu drei Tage/ Braten, Steak, ganze Stücke (3–4 Tage)/Gulasch, Geschnetzeltes, Spieße (1 Tag)/gegart ca. 2–3 Tage.</li> <li>• Gekochtes Fleisch abgedeckt im Kühlschrank lagern.</li> <li>• Gut durchgaren.</li> <li>• Tiefgefrorenes Fleisch (bei mindestens -18 °C) ist viele Monate haltbar.</li> </ul>	

[https://www.vzh.de/sites/default/files/medien/136/dokumente/vzh\\_Verbraucherzentrale\\_Checkliste\\_So-erkennen-Sie-ob-Lebensmittel-noch-gut-sind\\_3\\_Auflage\\_Web.pdf](https://www.vzh.de/sites/default/files/medien/136/dokumente/vzh_Verbraucherzentrale_Checkliste_So-erkennen-Sie-ob-Lebensmittel-noch-gut-sind_3_Auflage_Web.pdf)

## Mikroorganismen und Lebensmittel: *Take Home Messages*

- **Mikroorganismen waren lange vor uns auf der Erde – und werde auch lange nach uns noch diesen Planeten bevölkern**
- **Mikroorganismen sind nicht „gut oder böse“ – sie sind**
  - z.B. 90% von uns
  - kaum voneinander zu unterscheiden
- **Schimmel ist nicht grundsätzlich schrecklich**
  - Man sollte aber mit Bedacht mit ihm umgehen
- **Die menschlichen Sinne sind viel smarter als Euer Smartphone! Vertraut ihnen (bzw. lernt wieder, sie zu gebrauchen).**

