

# Desiccation survival of bacteria

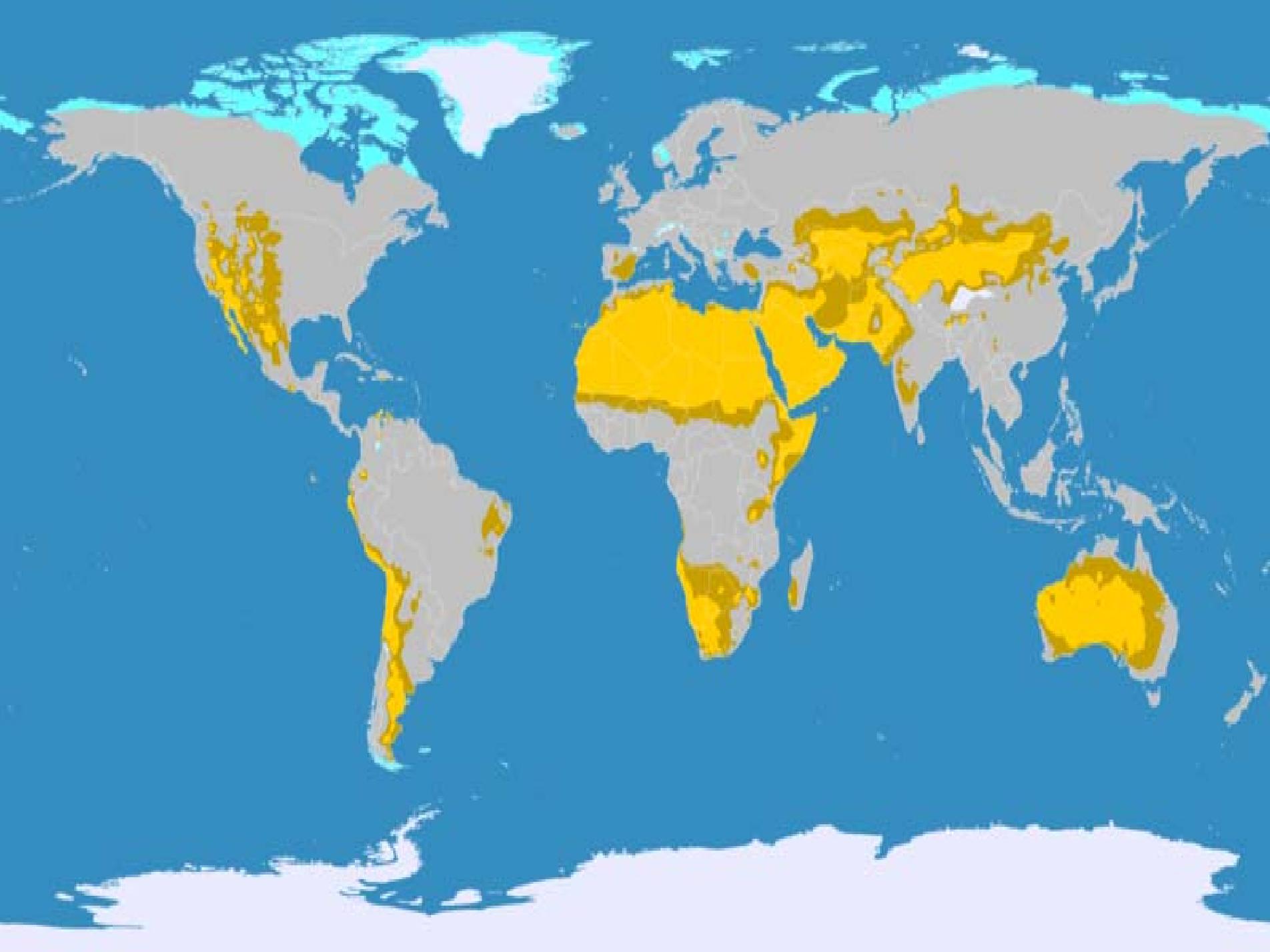


Laura Sellmons & Pascal Kosse

# Atacama - Wüste (Chile)



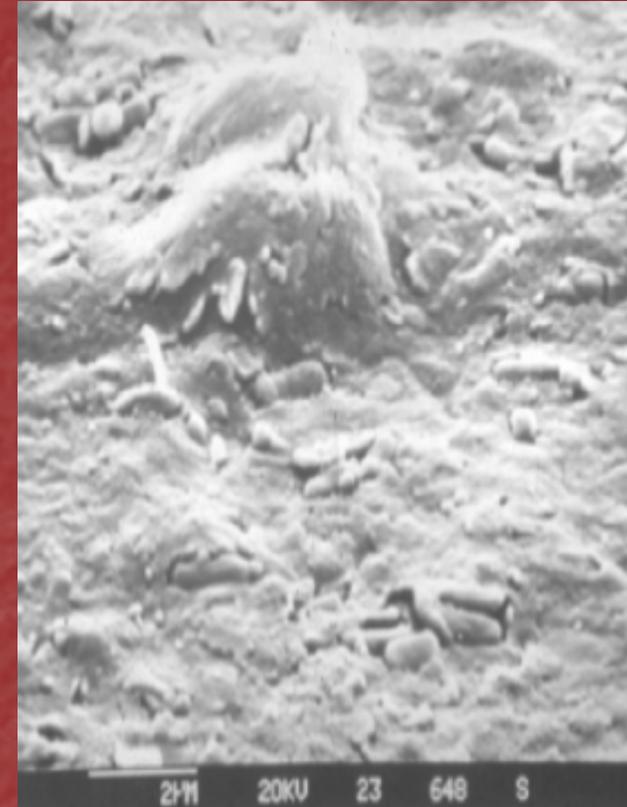
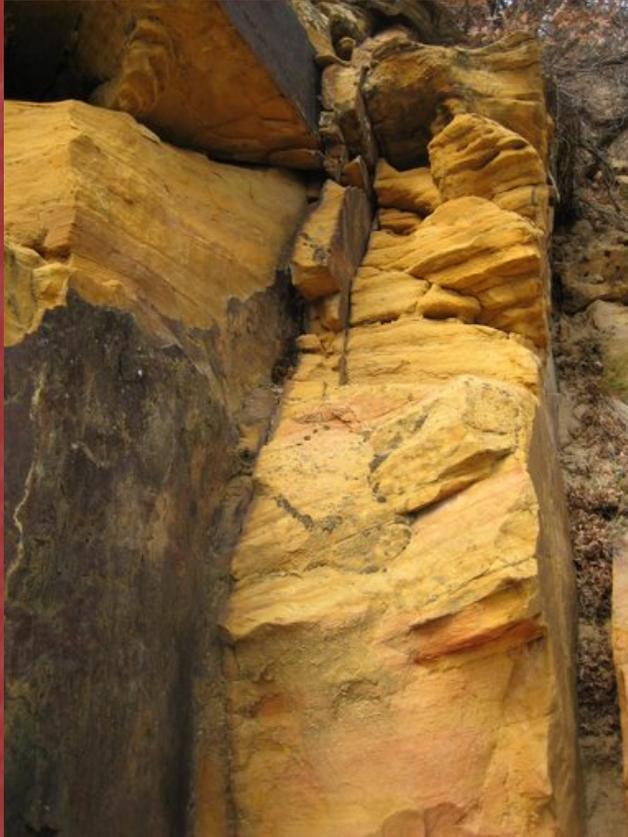
- Forscher der University of Arizona haben in 20 – 30 cm Tiefe lebende Bakterien entdeckt



# Wachstumsbedingungen

- Entscheidend für das Gedeihen dieser Mikroorganismen ist der pH-Wert (Säuregrad) des Bodens
- Im trockenen Sand und Geröll leben mehr Bakterienarten als im Regenwald
- Beispiel: Am Amazonas in Peru ist der Boden relativ säurehaltig; es wurden relativ wenige Bakterienarten gefunden

# Habitat: Sandstein



- Bakterien liegen in Gesteinsporen vor; eingebettet in sog. EPS-Layer

# EPS-Layer

- EPS = Extrazelluläre polymere Substanzen (kurz: Exopolymere)
- Polysaccharide, Proteine, Nukleinsäuren, Lipopolysaccharide bilden Hydrogel (>95% Wasser) mikrobiologischen Ursprungs
- Bildlich: „Schwamm“, der die Mikroorganismen umgibt, dessen Poren mit Wasser gefüllt sind

# Mineralzerstörende Wirkung

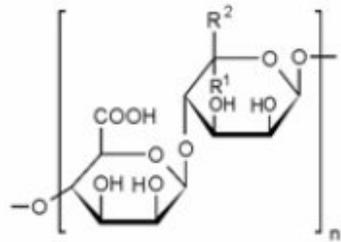
- Mit Hilfe von EPS füllen Biofilme die Porenräume von Gesteinen und Mineralien aus und reichern so das Material mit Wasser an, was zu mechanischen Beanspruchungen führt

# Eigenschaften von EPS

- Verleihen der Zelle Stabilität
- Wirken als effektiver Klebstoff
- Als Schutz vor
  - Temperaturschwankungen
  - Ungünstigen pH-Werten
  - Hohe Salzkonzentrationen
  - Schadstoffe (z.B. Schwermetalle)
  - Austrocknung

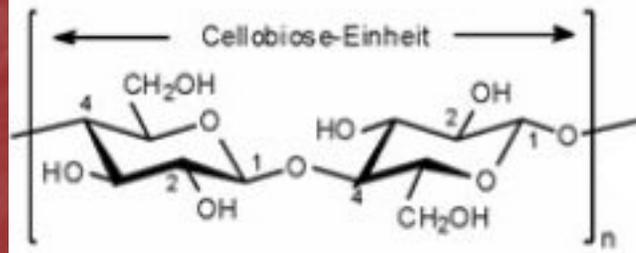
# Beispiele EPS Polysaccharide

## Alginate

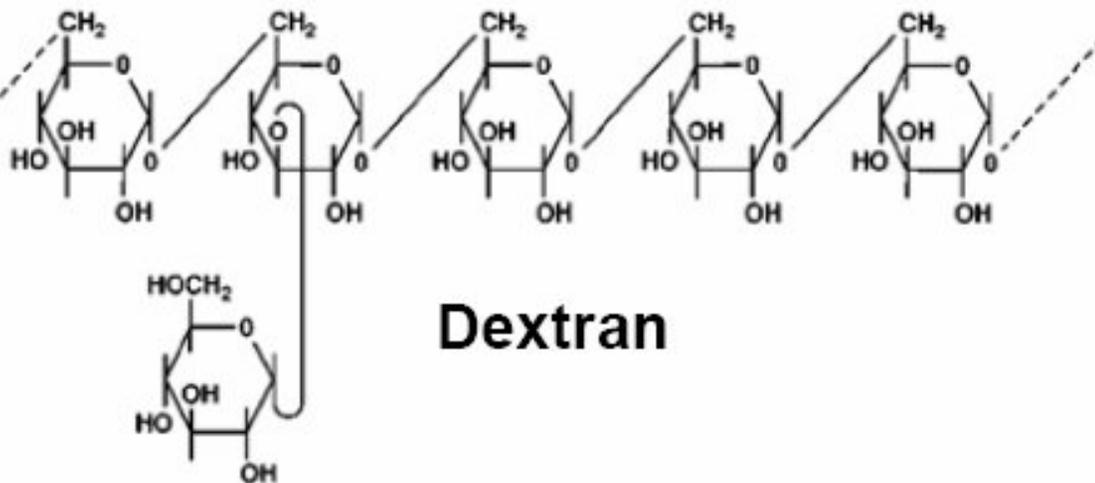
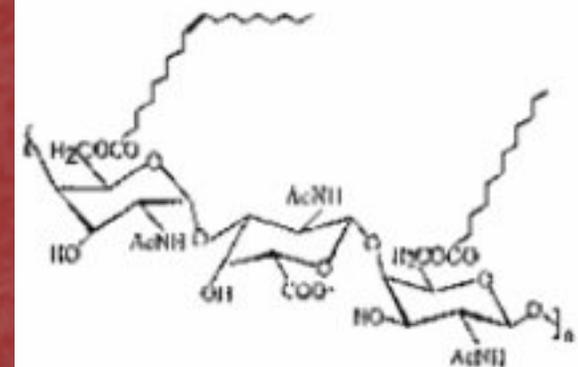


$R^1 = H, R^2 = COOH$  oder  $R^1 = COOH, R^2 = H$

## Cellulose

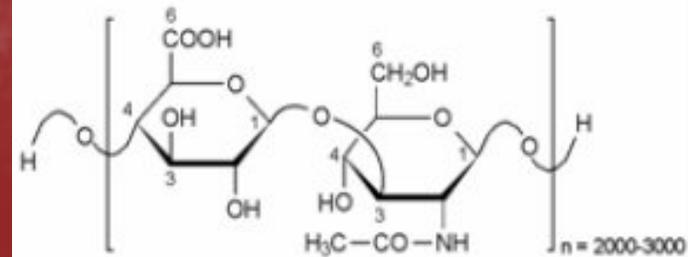


## Emulsan



## Dextran

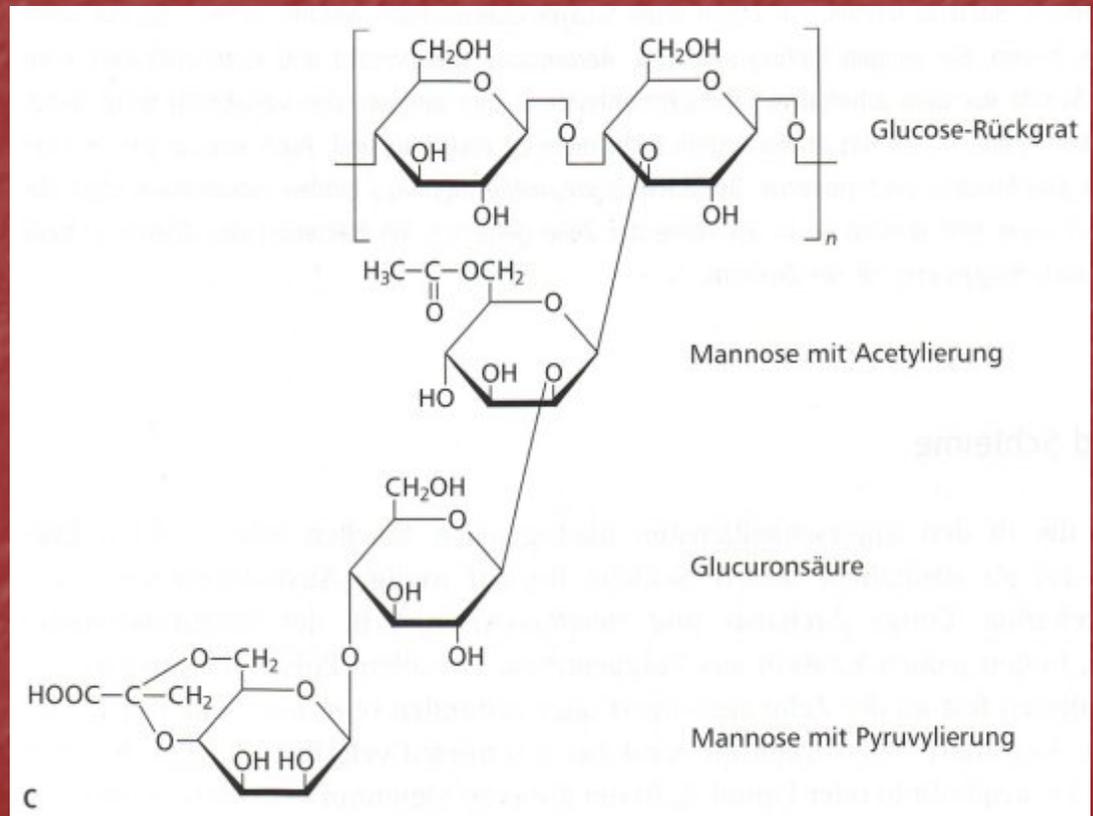
## Hyaluronic acid



# Xanthan

## Beispiel: Xanthan

- Exopolysaccharid aus Glucose, Mannose, Glucuronsäure und Brenztraubensäure
- Fermentationsprodukt der Bakterie *Xanthomonas campestris*
- Lebensmittelzusatzstoff E 415 (Verdickungsmittel)

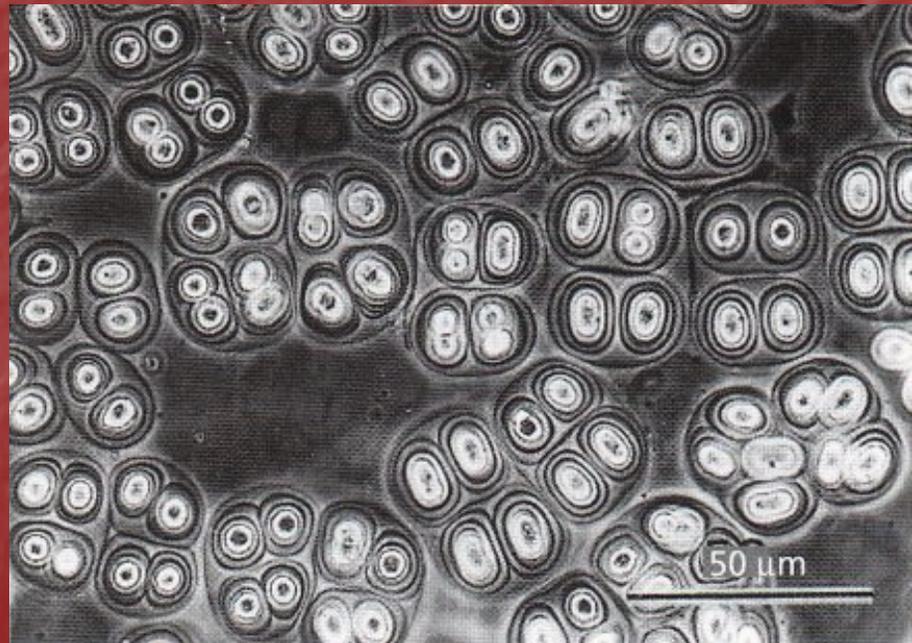


# EPS-Typen

- Kapsel

EPS sind fest an Zelle angelagert oder gebunden

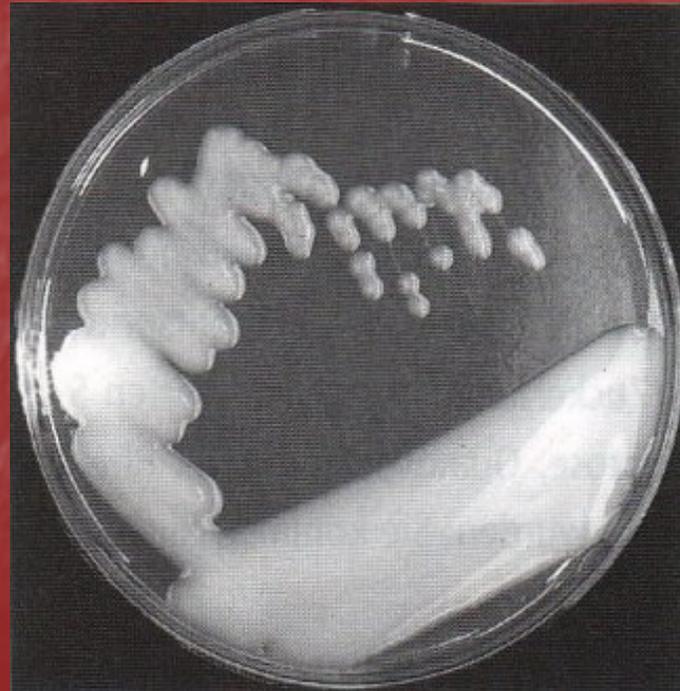
Coccale  
Cyanobakterien



# EPS-Typen

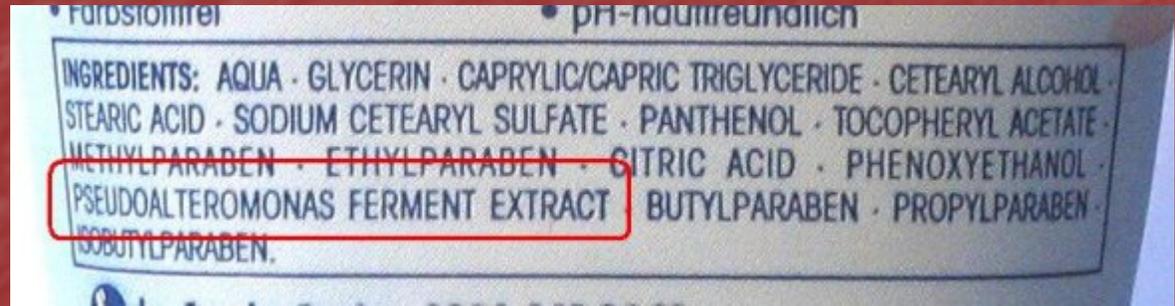
- Schleim

Keine feste Zellbindung der EPS



*Xanthomonas campestris*

# Kosmetische Nutzung



- Pseudoalteromonaden gehören zur Gattung der Meeresbakterien (hier: Antarktis)
- Wirkstoff „Antarticine“ = Pseudoalteromonas ferment extract = Glykoprotein = EPS
- Unterstützt die Stabilität von Proteinen und Lipidmembranen bei extremer Kälte oder Trockenheit

# Klausurfrage

- Vor welchen extremen Umweltbedingungen schützen Exopolymere die Bakterienzelle?  
(5 Punkte)
  - Temperaturschwankungen
  - Ungünstige pH-Werten
  - Hohe Salzkonzentrationen
  - Schadstoffe (z.B. Schwermetalle)
  - Austrocknung

# Quellen

- [http://www.aquacare.de/info/veroeff/bak1\\_str/bak1\\_str.htm](http://www.aquacare.de/info/veroeff/bak1_str/bak1_str.htm)  
<http://www.extrasolar-planets.com/news/2004/2004112602.php>  
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,394253,00.html>  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=195588>  
[http://www.colltec.de/Xanthan\\_Gum/xanthan\\_gum.html](http://www.colltec.de/Xanthan_Gum/xanthan_gum.html) (06.05.2008)  
<http://www.cosmolara.com/ingredients/Pseudoalteromonas-Ferment-Extract.htm> (06.05.2008)
- Flemming, Hans-Curt: Mikrobiologie I Vorlesungsmaterial, 2021\_08\_ss07\_microbial\_biofilms\_and\_eps.pdf
- Munk, Katharina: Grundstudium Biologie – Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin (2001)