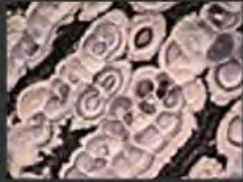




# Mikrobe des Jahres

Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie





*Streptomyces*



# Mikrobe des Jahres 2016



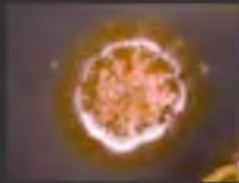
Parfümeur



Lebensretter



Ökoaktivist



Landwirt



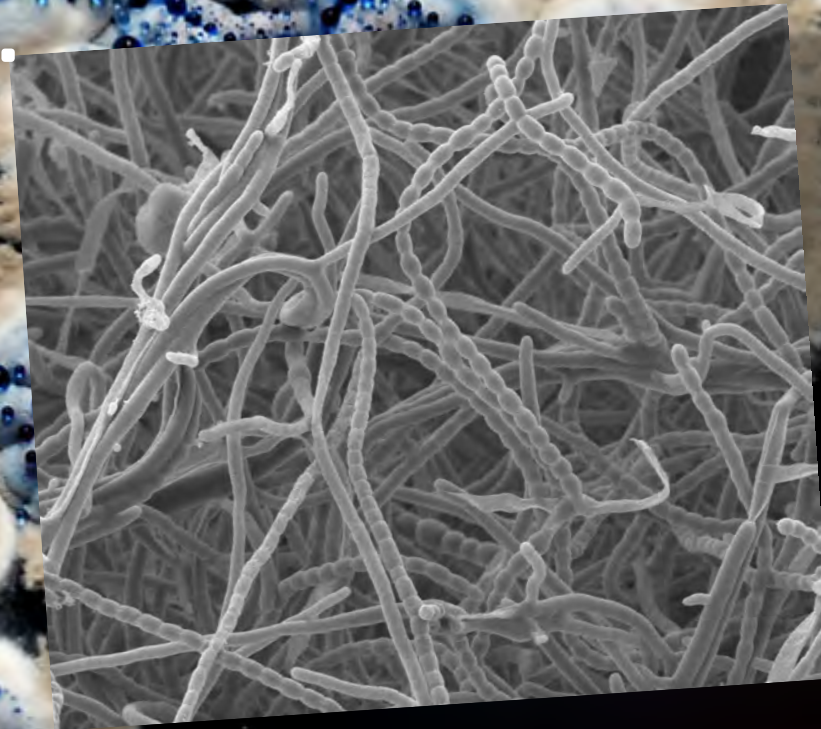
[www.mikrobe-des-jahres.de](http://www.mikrobe-des-jahres.de)

Fotos: [www.hpfielergroup.de](http://www.hpfielergroup.de)

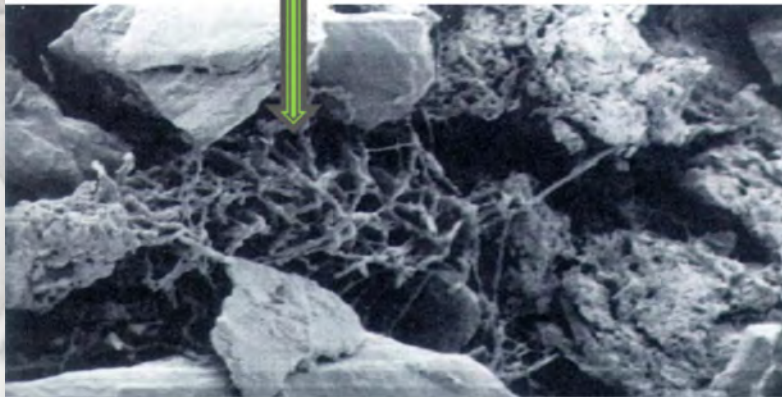
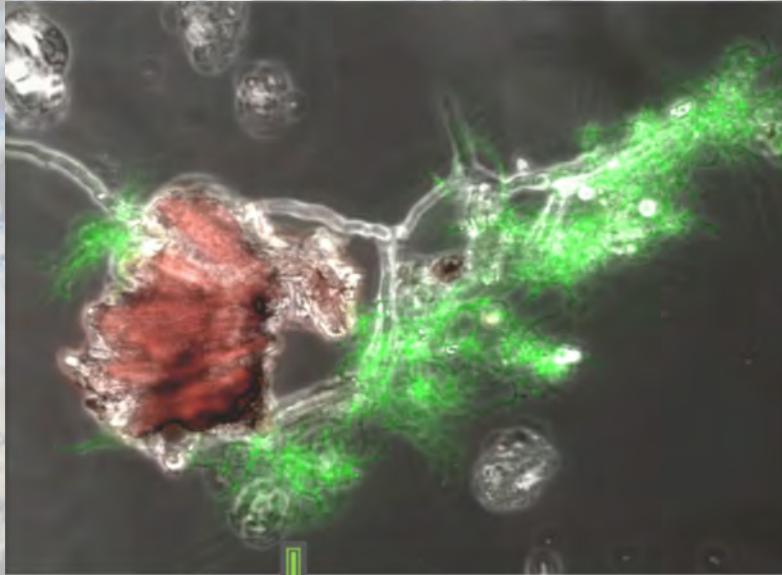


Mikrobe des Jahres

*Streptomyces* hat einen komplexen Zellaufbau



# *Streptomyces* lebt in Böden und Sedimenten



*Streptomyces* kommt weltweit mit ca. 600 bisher benannten Arten und Unterarten in Böden, Sedimenten und in Gewässern vor.

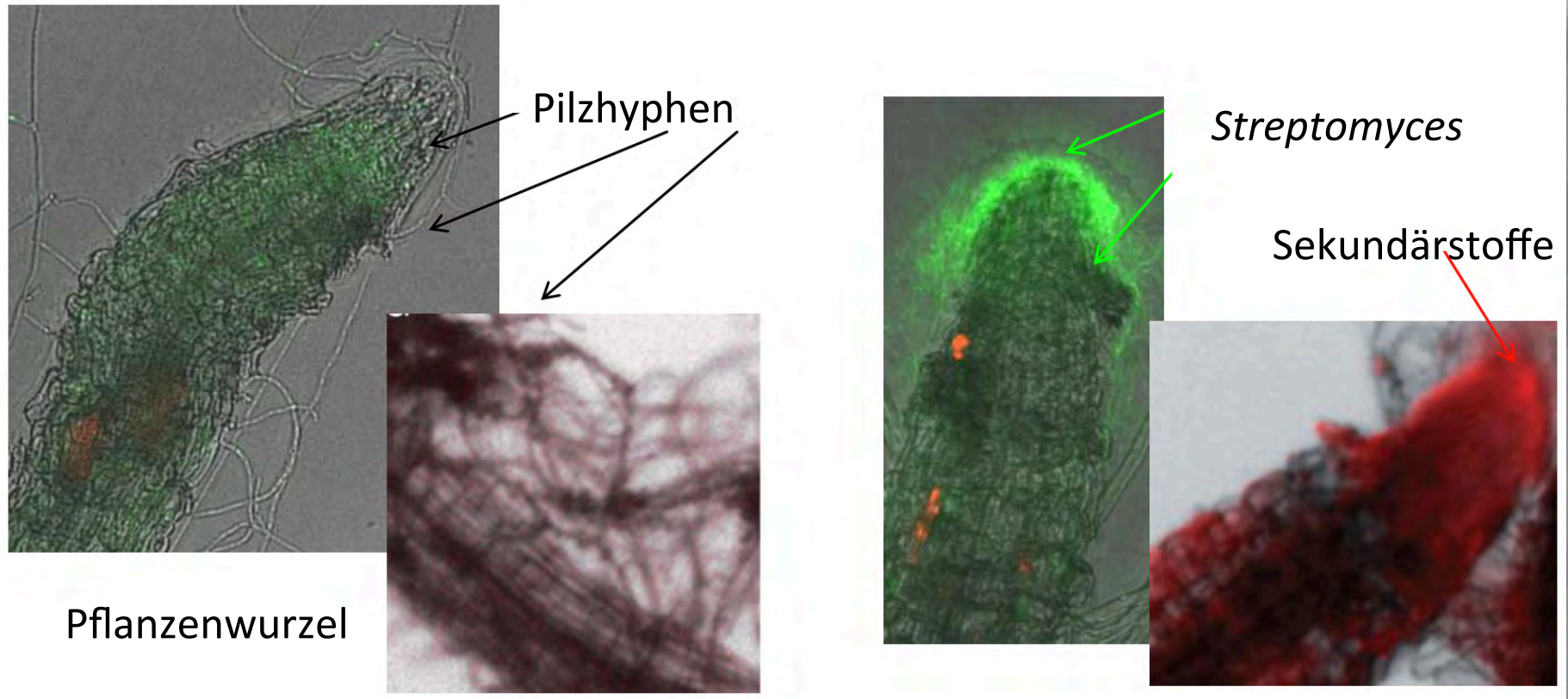
Fast alle Streptomyceten (> 99%) sind *nicht* pathogen.

*Streptomyces* siedelt zwischen Erdpartikeln und an Pflanzenwurzeln und ist für den typischen Geruch frischer Erde verantwortlich (Geosmin).

Bilder: H. Schrempf, Osnabrück



# *Streptomyces* hemmt das Wachstum pflanzenpathogener Pilze durch sekundäre Metabolite



Bilder: H. Schrepf, Osnabrück



Mikrobe des Jahres

# Die ökologische Bedeutung von *Streptomyces*

Abbau von Biopolymeren durch Ausscheidung von zahlreichen Enzymen wie Proteasen, Chitinasen, Cellulasen, Amylasen u.a.

Als Darmbakterien in Insekten ermöglichen sie den Verdau von polymeren Stoffen und den Abbau von Holz

Bedeutung für Stoffrecycling, Regeneration von Böden, Kompostierung und Humusbildung

Schutz vor pflanzenpathogenen Pilzen



# *Streptomyces* lebt in Symbiose mit Insekten und Schwämmen



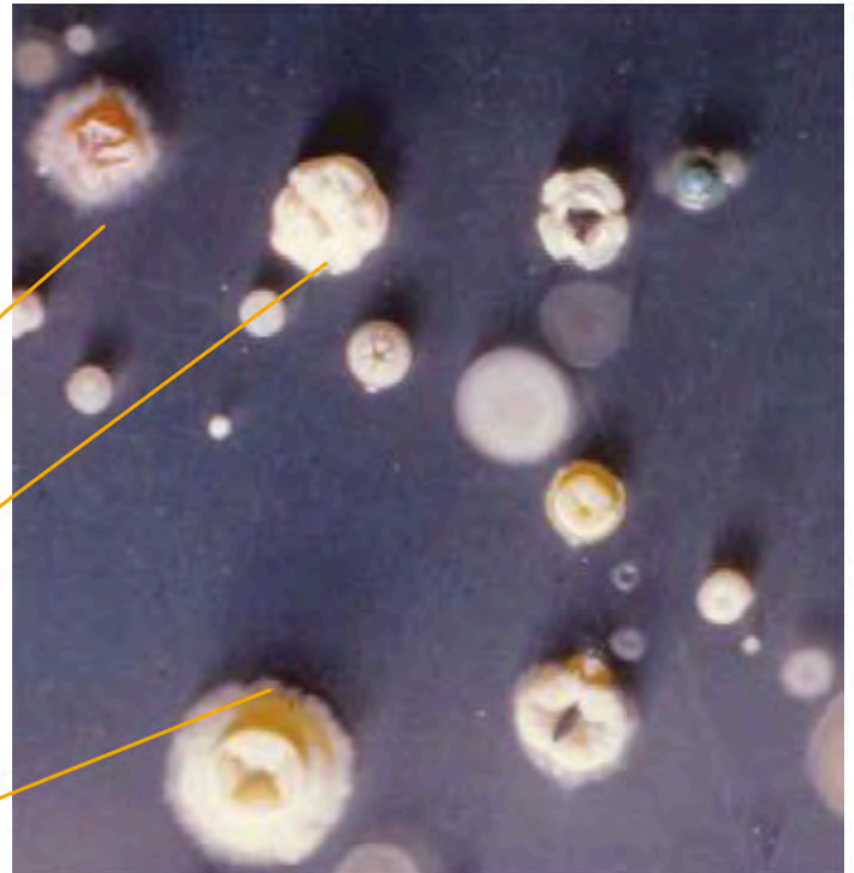
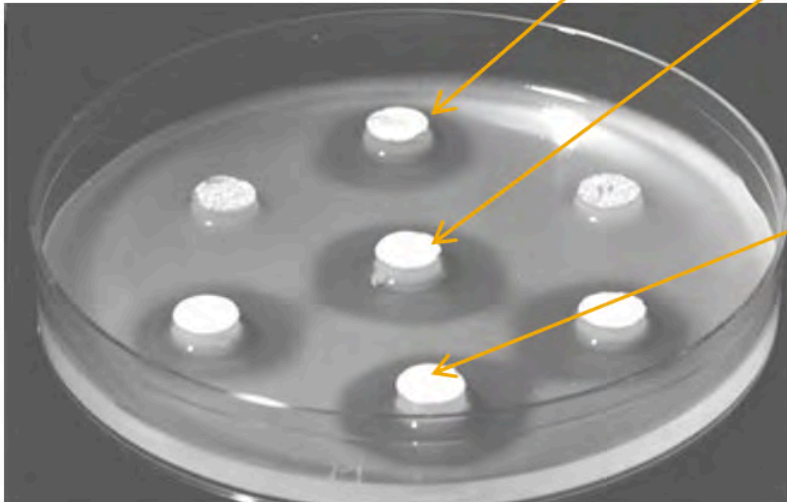
Grabwespen (z.B. Weibchen des Bienenwolfs *Philanthus triangulum*) kultivieren *Streptomyces* in speziellen Antennendrüsen und übertragen sie in ihre Bruthöhlen, um die Larven vor Pilzbefall zu bewahren.

Streptomyceten schützen Pilzgärten von Blattschneiderameisen



# *Streptomyces* bildet zahlreiche Antibiotica

Aus *Streptomyces griseus* stammt Streptomycin, das 1944 als erstes bakterielles Antibiotikum mit medizinischer Anwendung isoliert wurde, und das noch heute in der Tuberkulose-Therapie eingesetzt wird.



Bilder: H. Schrepf, Osnabrück

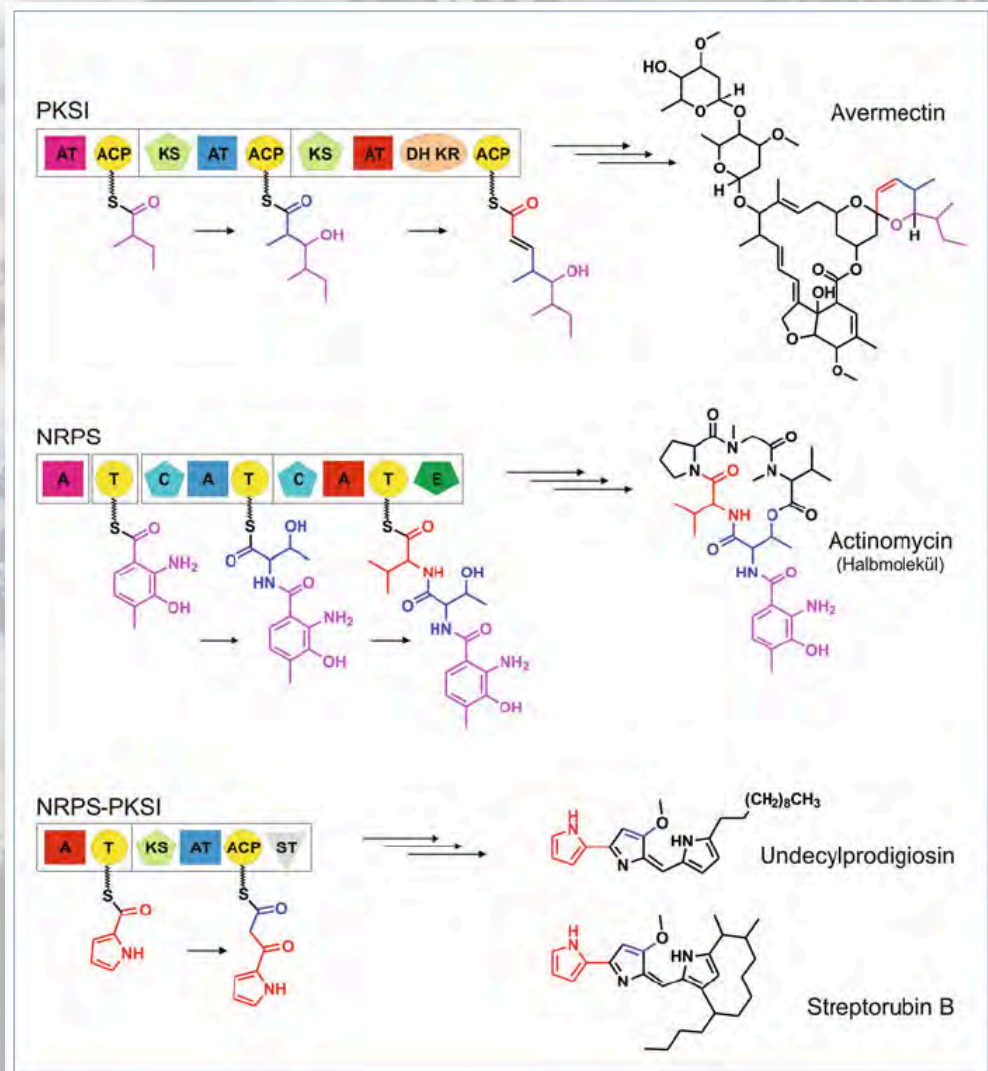




# Modulare Synthese von Sekundärmetaboliten

PKS-I: Polyketidsynthase  
 NRPS: Nichtribosomale  
 Peptidsynthese

Kombination mit weiteren  
 modifizierenden Enzymen



H. Schrempf  
 Biospektrum 1/2016

# Aus *Streptomyceten* stammen ca. 70% der Therapeutika bakteriellen Ursprungs

Sie verteilen sich über 10 der 16 bekannten Klassen therapierbarer Wirkstoffe. Bis heute sind mehrere tausend Sekundärmetabolite bekannt; man schätzt die Gesamtzahl auf etwa einhunderttausend.

Antibiotica

Antimycotica

antivirale Substanzen

Cytostatika (Tumorbehandlung)

Immunsuppressiva

Therapeutika (gegen Bluthochdruck)

(Enzyme für die Biotechnologie)



# *Streptomyces* verhalf bereits mehreren Forschergruppen zum Nobelpreis

1952 Selman Waksman für Streptomycin aus *S. griseus*

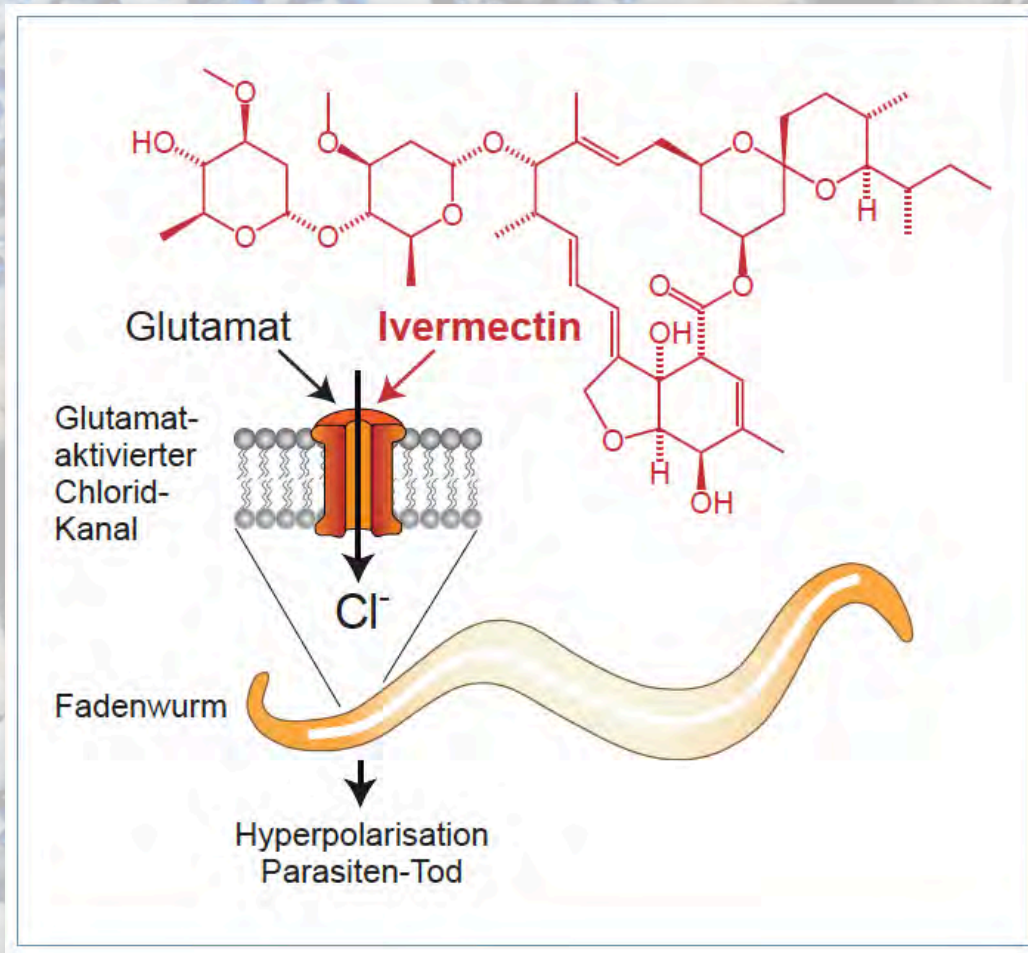
Das erste bakterielle Antibiotikum, das therapierbar war.  
Man verwendete es bis heute in der Tbc-Behandlung.

2015 Satoshi Omura und William Campbell für Avermectin  
aus *S. avermitilis*

Avermektine (chemische Modifikation: Ivermectin) wirken gegen  
Ektoparasiten und werden seit über 30 Jahren mit Erfolg gegen  
die Onchozerkose (Flussblindheit) und Elephantiasis eingesetzt.



# Wirkungsmechanismus des Anthelmintikums Ivermectin



Avermectin blockiert Glutamat-aktivierte Chloridkanäle, führt zur Hyperpolarisation der Zellmembran, zur Lähmung und zum Tod des Parasiten.

Avermectin überwindet nicht die Blut-Hirn-Schranke und ist für Menschen ungefährlich.

# Mikrobe des Jahres 2016

## *Streptomyces* produziert Arzneimittel und gute Erde

Die Mikrobe des Jahres 2016 – *Streptomyces* – wurde bereits zwei Mal mit dem Nobelpreis geehrt: als Produzent des Antibiotikums Streptomycin (1952) und des gegen Wurminfektionen wirkenden Ivermectins (2015). Diese Bakterien haben viele weitere Talente: Sie spielen eine wesentliche Rolle beim Recycling abgestorbener Pflanzen, für die Humusbildung und sorgen nebenbei für den frischen Duft von Waldböden.



Foto: H. Schrempf, 2015

