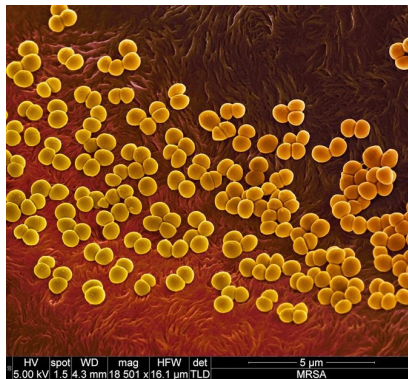


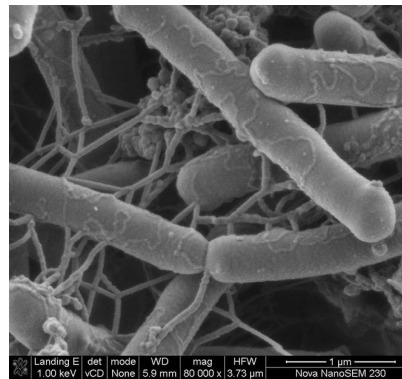
Bakterien, Antibiotika und Synthetische Biologie

Bakterien

- "Prokaryonten" – Einzeller ohne Kern, Mitochondrien und Chloroplasten
- Ringförmige Erbinformation befindet sich in einer kernähnlichen Region
- Vermehrung durch Teilung
- die Hauptformen sind: Kokken, Bazillen, Spirillen und Vibrionen
- Bakterien können Krankheiten verursachen: z.B. Wundstarrkrampf, Diphtherie, Tuberkulose, Lungenentzündung, Hirnhautentzündung



Staphylococcus aureus, CIL:40593



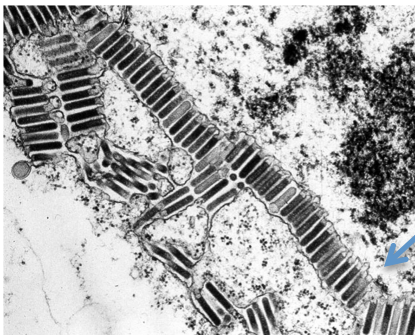
Salmonella, CIL:40592



Clostridium difficile, CIL:38815

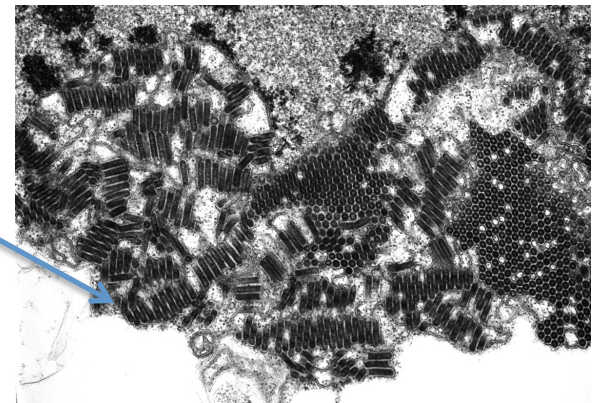
Viren

- Bestehen aus einem Strang Erbmateriale (DNA oder RNA) in einer Proteinhülle
- Zur Vermehrung brauchen sie lebende Zellen als Wirte
- Viren können folgende Krankheiten auslösen: Grippe, Herpes, AIDS, Krupp, Mumps, Schnupfen, Erkältungen
- Die Virushülle (Proteinkapsid) kann unterschiedliche Formen haben (isometrisch, helikal, geschlosssförmig usw.)



CIL:12415

Mais-Mosaik Virus Partikeln
in einer Zelle



CIL:12416

Bakterien vs. Viren

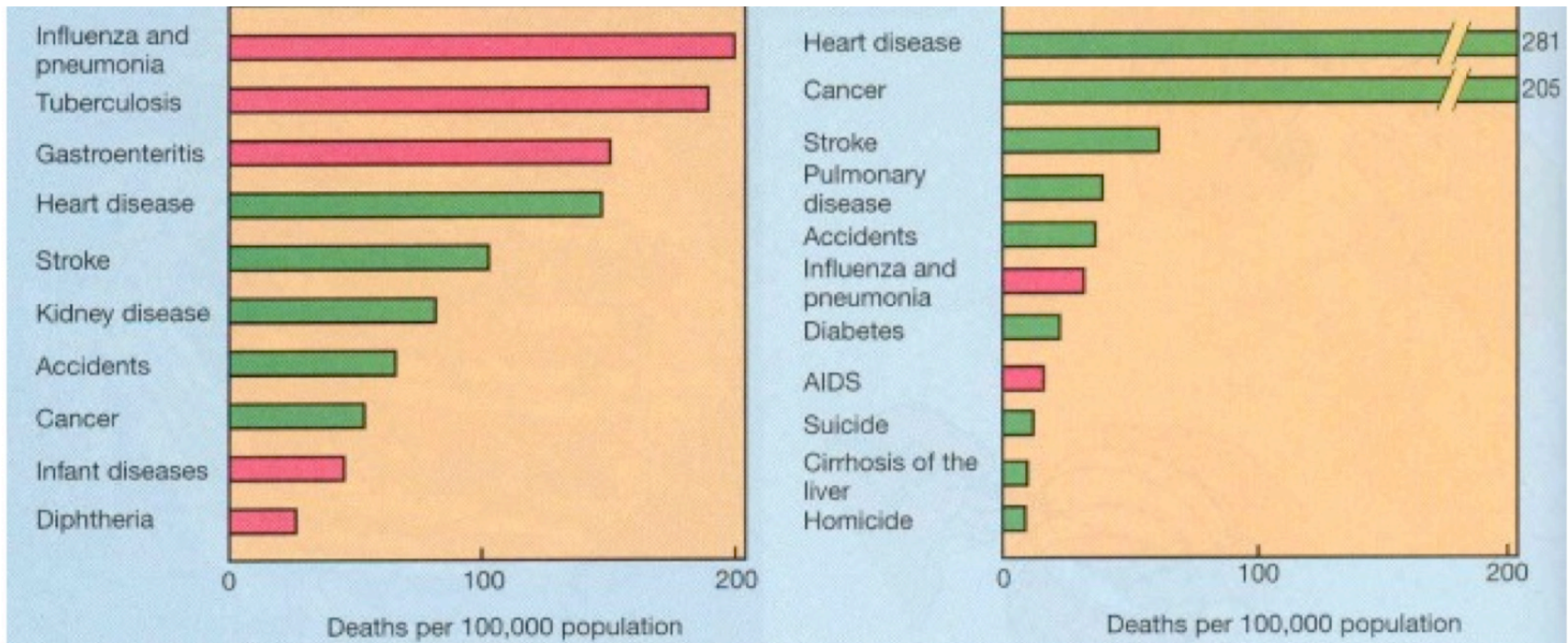
	Bakterien	Viren
Größe (Nanometer)	1000-5000	20-300
Lebewesen	Ja	Nein
Aufbau	eine Zelle mit Organellen, Zellplasma, Erbmaterial und Zellwand	nur Erbgut in einer Proteinhülle
Vermehrung	Zellteilung	brauchen einen Wirt
Mechanismus der Krankheitserregung	mittels eigener toxischer Stoffwechselprodukte	zerstören die Zellen direkt oder lösen eine Immunreaktion aus, wobei die Abwehrzellen die infizierten Zellen beseitigen
Medikamente	Antibiotika	Virostatika

Antibiotika...

...unterbinden die Vermehrung oder das Weiterleben von Bakterien

- Wurde 1928 von Alexander FLEMING entdeckt: Penicillin
- Einteilung nach
 - Typen (Breitband und Schmalspektrum),
 - Wirksamkeit (Bakteriostatische und Bakterizide),
 - chemischer Struktur, Wirkungsort, Mechanismus usw.
- Man verwendet mittlerweile nur teil- oder vollsynthetische Substanzen als Arzneimittel.
- Mögliche Nebenwirkungen bei starken oder längeren Behandlungen: Allergien, Störungen der Darmflora, das Auftreten von Pilzinfektionen, Antibiotika-Resistenz usw.

Wie sähe die Welt ohne Antibiotika aus?

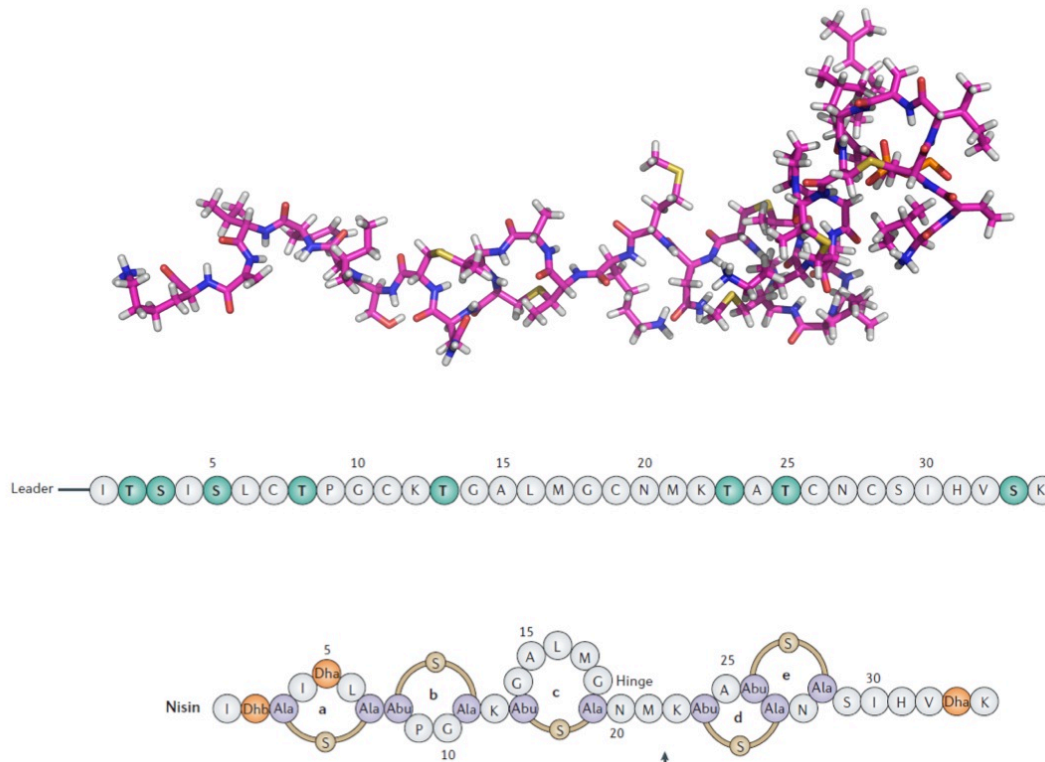


Noch vor 100 Jahren waren die 3 führenden Todesursachen bakterieller Art. Heute leben Menschen länger, und wenn sie dann sterben, sterben sie selten an bakteriellen Infektionen

Lantibiotika...

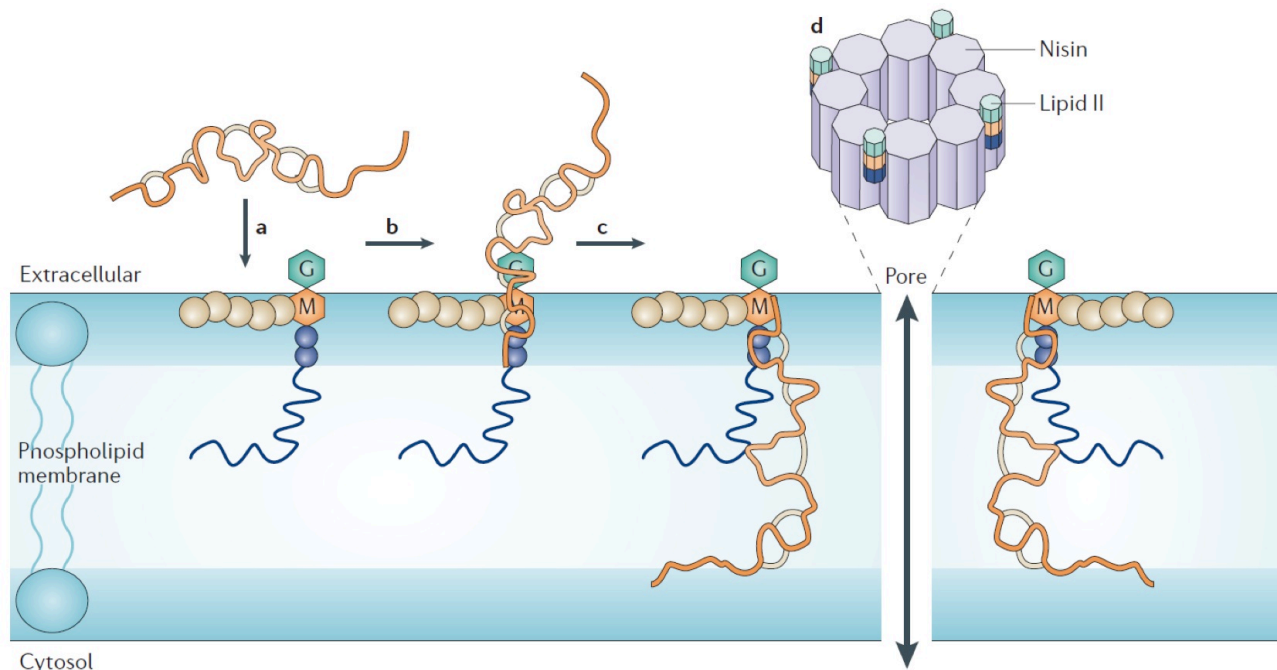
... sind Antibiotika aus Aminosäuren (Peptide), die eine Lantionin (Schwefel) Verbindung enthalten. z.B.: Nisin

Nisin – ein (L)Antibiotikum



Lantibiotika

Sie bilden Löcher in der Zellmembran der Bakterien, die Bakterien werden “undicht”. Sie hemmen die Zellwandbiosynthese.



Aminosäuren...

... sind organische Säuren, die aus Kohlenstoffatomen bestehen und eine Aminogruppe enthalten.

- ♦ mehr als 700 Aminosäuren
- ♦ 20 - 22 davon bilden die Proteine:
 - 20 sind im genetischen Code angelegt - Alanin, Arginin, Asparagin, Asparaginsäure, Cystein, Glutamin, Glutaminsäure, Glycin, Histidin, Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Prolin, Serin, Threonin, Tryptophan, Tyrosin, und Valin
 - manche Lebewesen haben 2 weitere Aminosäure - Selenocystein und Pyrrolysin

Essenzielle und nicht-essenzielle Aminosäuren

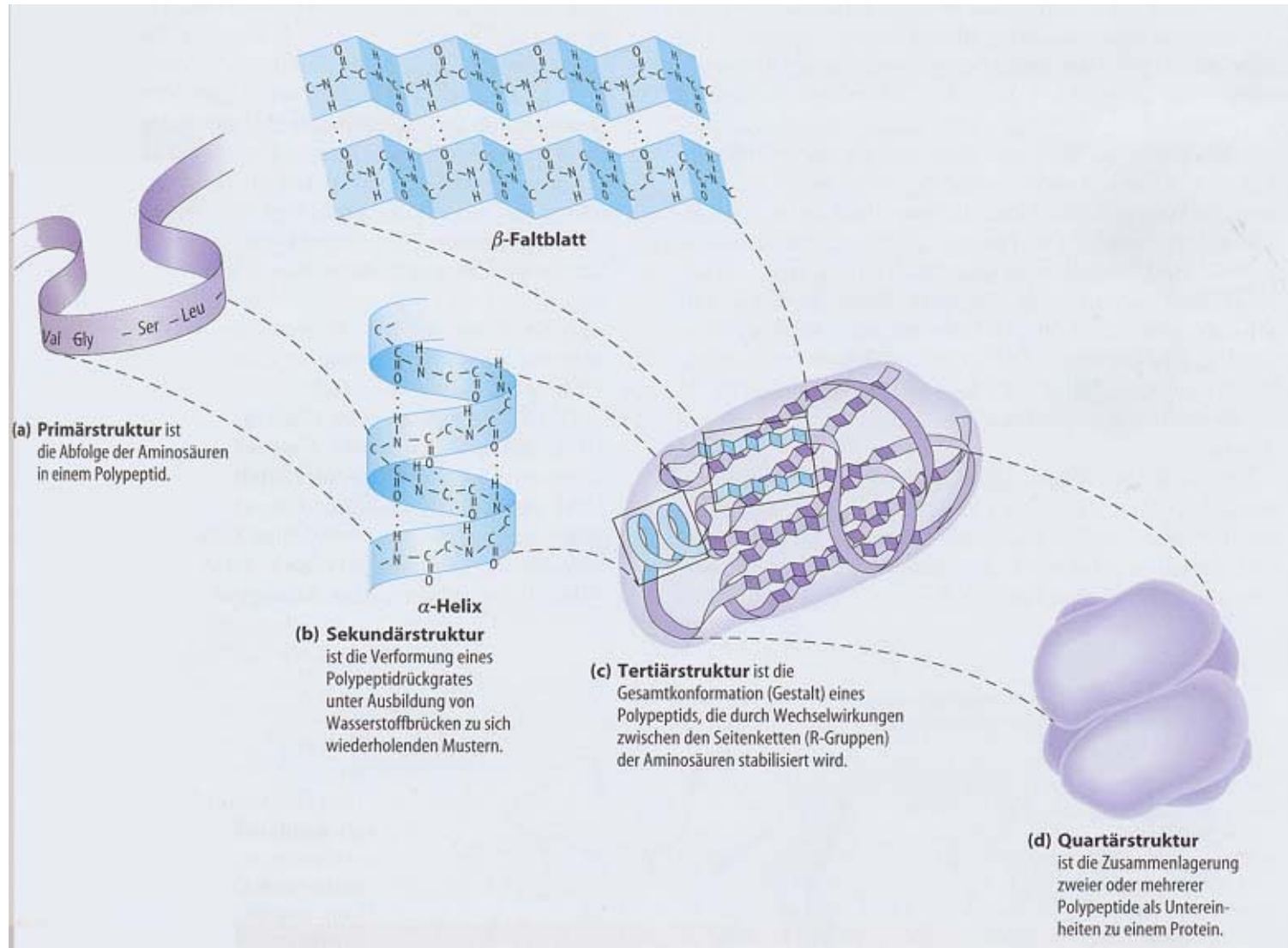
- 8 essenzielle Aminosäuren bekommt man ausschließlich aus Nahrungsstoffen

Valin, Tryptophan, Threonin, Phenylalanin, Methionin, Lysin, Leucin und Isoleucin

- 14 nicht-essenzielle Aminosäuren werden vom Organismus selbst synthetisiert

Alanin, Arginin, Asparagin, Asparaginsäure, Cystein, Glutamin, Glutaminsäure, Glycin, Histidin, Prolin, Serin und Tyrosin

Proteinstruktur



Aminosäure Bezeichnung

Um die Aminosäure-Sequenz zu beschreiben, verwendet man einen Ein- und Dreibuchstabenkode:

Alanin – A und Ala,

Glutamin – Q und Gln,

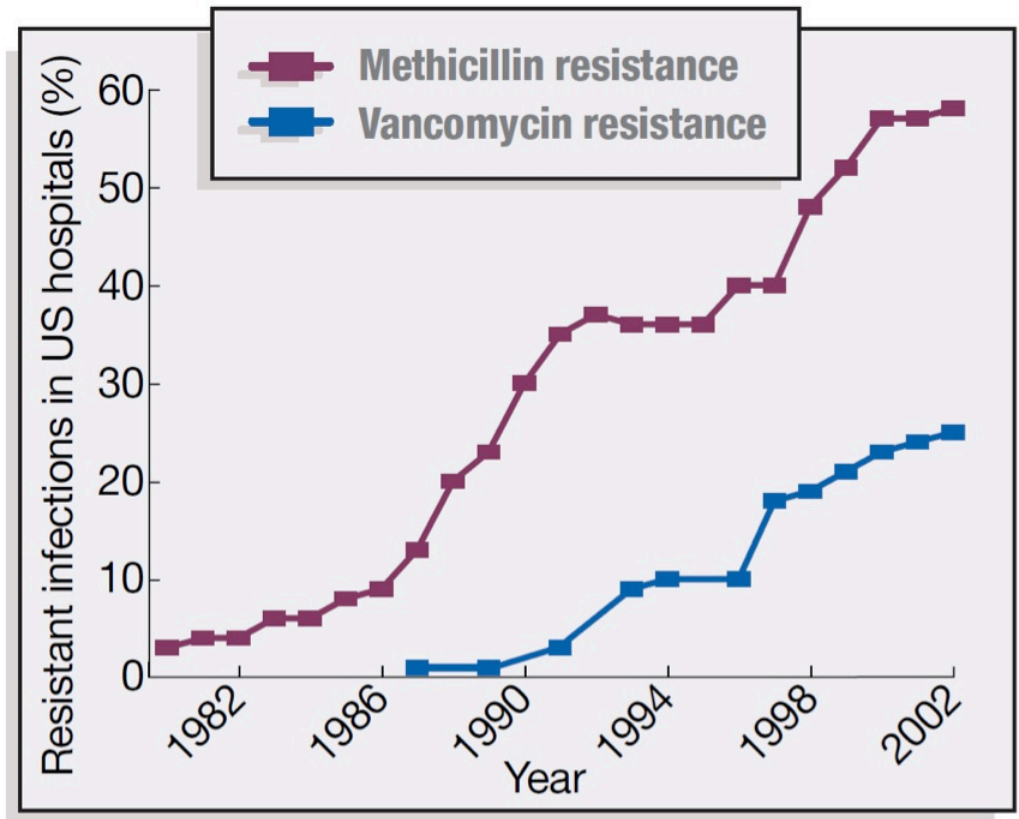
Lysin – K und Lys

usw.

Antibiotikaresistenz

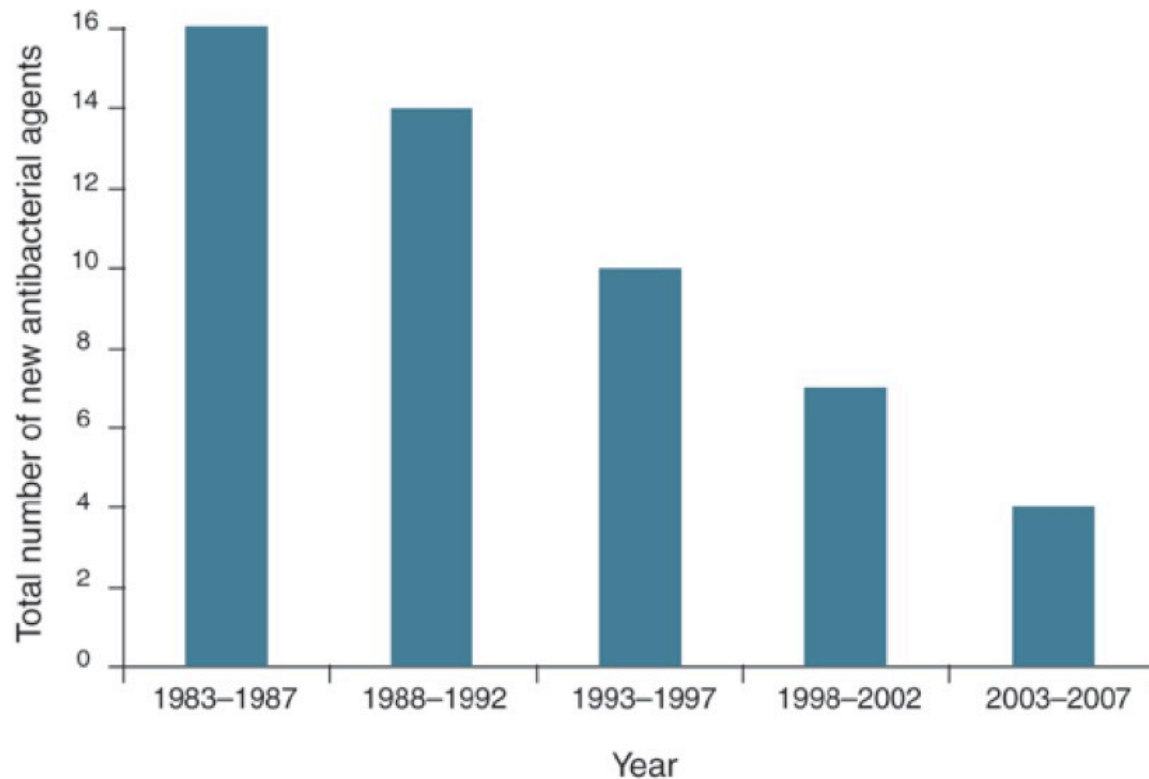
- Immer mehr Antibiotika verlieren ihre Wirksamkeit (werden zu oft verschrieben, nicht korrekt eingenommen)
- Bakterien werden tolerant oder resistent, z.B:

- Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*,
- Vancomycin-resistente Enterokokken,
- Penicillin-resistenter *Streptococcus pneumonia*



Mangel an natürlichen Antibiotika

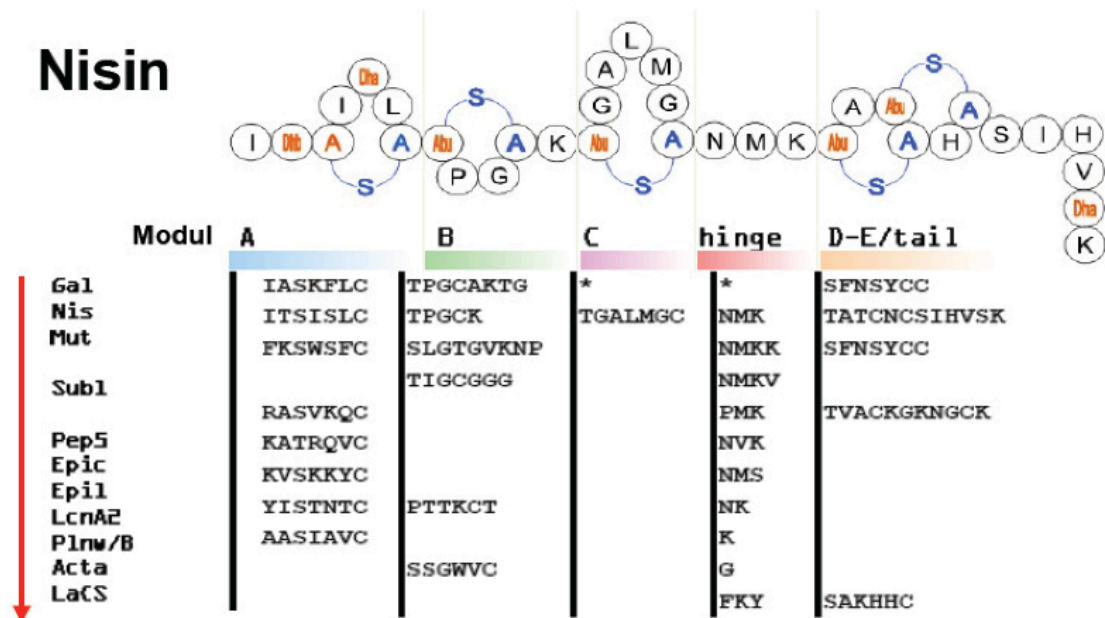
- Es werden immer weniger neue Antibiotika entwickelt und zugelassen



SYNPEPTIDE Projekt

Befasst sich mit dem Design und der Produktion von neuartigen Antibiotika auf Basis der synthetischen Biologie*.

Verwendet natürliche Peptidbausteine und rekombiniert sie zu ca. 5000 neuen Lantibiotika.

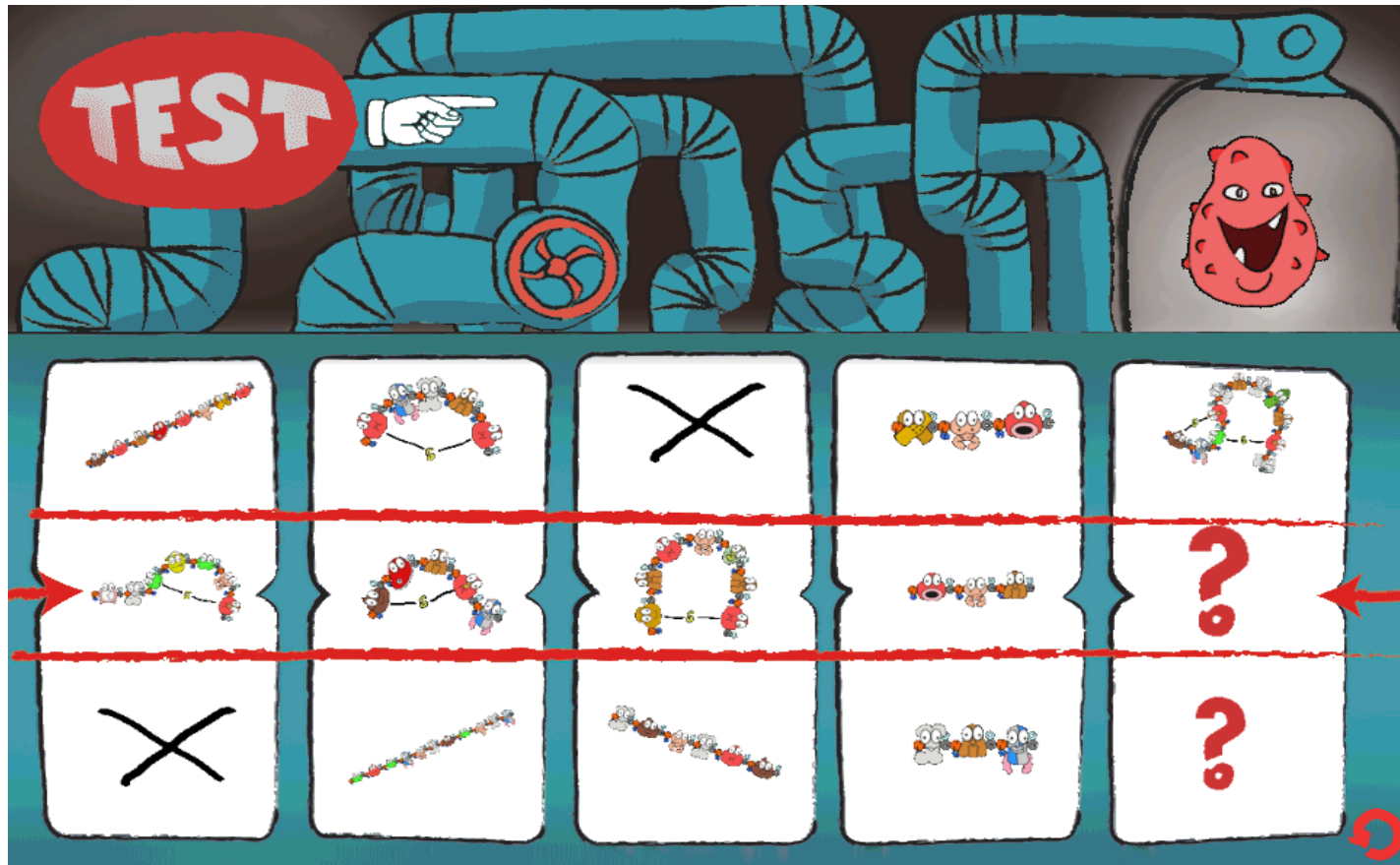


* **Synthetische Biologie:** Anwendung von Ingenieursprinzipien auf die Biologie (z.B. Standardisierung, Modularisierung, Design, etc)

<http://www.biofaction.com/project/synpeptide/>

SYNMOD Spiel

www.biofaction.com/synmod



Aminosäuren zu Peptidmodulen



Fragen

- Was sind Bakterien, was sind Viren?
- Was können Bakterien verursachen?
- Was sind Aminosäuren?
- Womit bekämpft man Bakterien?
- Welche Probleme gibt es mit Antibiotika?
- Wie kann man neue Antibiotika herstellen?