



Technische Universität
München



Wissenschaftszentrum
Weihenstephan (WZW)

Department für Grundlagen
der Biowissenschaften

Lehrstuhl für
Mikrobielle Ökologie

Prof. Dr. Siegfried Scherer

Fon: (0)8161-713516
Fax: (0)8161-714512
siegfried.scherer@wzw.tum.de
<http://www.wzw.tum.de/micbio>

Prof. Dr. Siegfried Scherer · WZW · Technische Universität München
Weihenstephaner Berg 3 · D-85350 Freising · GERMANY

Ökologie und Evolution pathogener Bakterien

SS 2017

I Vorlesung

Teil 1 Einführung in die Evolutionsbiologie (Scherer)

1. Was ist Evolutionsforschung?

- 1.1 Bereiche der Evolutionsforschung
- 1.2 Methodischer Rahmen der Evolutionsforschung

2. Entstehung von Variabilität in Individuen

- 2.1 Molekulare Ursachen von Mutationen
- 2.2 Typen von Mutationen
- 2.3 Mutationsraten
- 2.4 Lateraler Gentransfer („Rekombination“)

3. Fixierung von Mutationen in Populationen

- 3.1 Selektion
- 3.2 Neutrale Evolution
- 3.3 Konzept der fitness - Landschaften
- 3.4 Migration

Teil 2 Bakterielle Genome und Populationsstrukturen (Scherer)

4. Bakterielle Genome als Ergebnis fixierter Mutationen

- 4.1 Modelle zur Entstehung und Veränderung von Genen
- 4.2 *de novo* Entstehung von Genen
- 4.2 dot (synteny) blot Analyse bakterieller Genome

5. Typisierung bakterieller Populationen

- 5.1 Nicht-molekulare Typisierungsmethoden
- 5.2 Restriktionsbasierte Typisierungsmethoden
- 5.3 PCR basierte Typisierungsmethoden
- 5.4 Limitierungen von Typisierungsmethoden

6. Intraspezifische phylogenetische Populationsanalyse

- 6.1 Einzelgenanalyse
- 6.2 Multilokus Sequenztypisierung
- 6.3 Panmiktische, epidemische und klonale Populationen
- 6.4 Vergleichende intraspezifische Genomanalysen

Teil 3 Fallbeispiel: Evolution von Antibiotikaresistenzen (Scherer)

7. Wirkungen von Antibiotika

- 7.1 Antibakteriell wirkende Substanzen
- 7.2 Targets und Wirkungsmechanismen von Antibiotika
- 7.3 Neue Antibiotika
- 7.4 Ökologische Funktionen von Antibiotika

8. Mechanismen der Antibiotikaresistenz

- 8.1 Resistenzklassen
- 8.2 Impermeable Barrieren
- 8.3 Effluxpumpen
- 8.4 Modifikation des Zielmoleküls
- 8.5 Ersatz des Zielmoleküls
- 8.6 Degradation des Antibiotikums
- 8.7 Kovalente Modifikation des Antibiotikums
- 8.8 Das mikrobielle Resistom

9. Evolution von Antibiotikaresistenzen

- 9.1 Zunahme von Antibiotikaresistenzen
- 9.2 Steigerung intrinsischer Resistenz
- 9.3 Resistenzwerb durch Mutationen
- 9.4 Resistenzwerb durch Gentransfer
- 9.5 Evolution von Resistenzen in mehreren Schritten
- 9.6 Fitness trade offs und kompensatorische Mutationen
- 9.7 Verlust von Antibiotikaresistenzen

Teil 4 Ungelöste Probleme (Scherer)

- 10.1 Quantifizierung von Fitness-Landschaften
- 10.2 Modellierung von Evolutionsprozessen
- 10.3 Entstehung synorganisierter molekularer Funktionskomplexe

Teil 5 Pathogene Bakterien (Fuchs)

11. Ökologische Rahmenbedingungen

- 11.1 Abiotische/Biotische Faktoren
- 11.2 Aquatische Umwelten
- 11.3 Biologische Habitate

12. Wirte

- 12.1 Humanpathogene Bakterien auf Pflanzen
- 12.2 Invertebraten als Wirtsorganismen
- 12.3 Wirtswechsel

13. Virulenzgentransfer und PAIs

- 13.1 Horizontaler Gentransfer (HGT)
- 13.2 Mechanismen des HGT
- 13.3 Eigenschaften von genomischen Inseln

14. Reduktive Evolution

- 14.1 Obligat intrazelluläre Bakterien
- 14.2 Reduzierte Genome
- 14.3 Beispiel *Rickettsia*
- 14.4 Übergänge zu Endosymbionten

15. Populationsökologie

- 15.1 Quorum sensing
- 15.2 Mikrobielle Endokrinologie
- 15.3 Bakterielle Soziobiologie