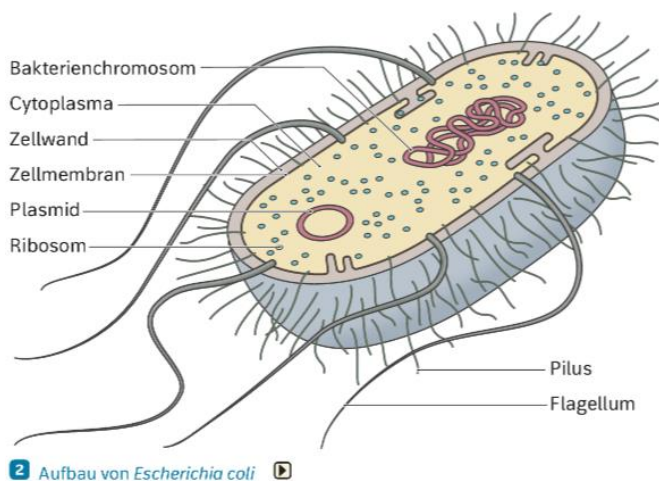
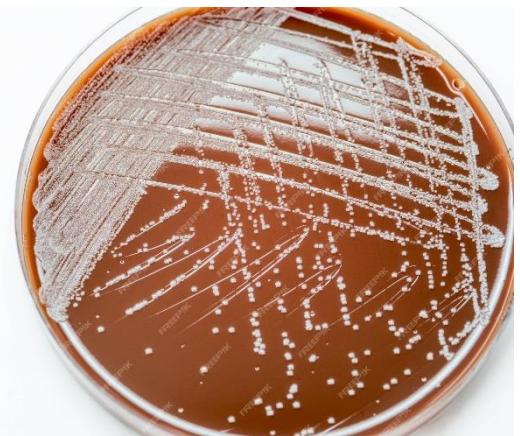
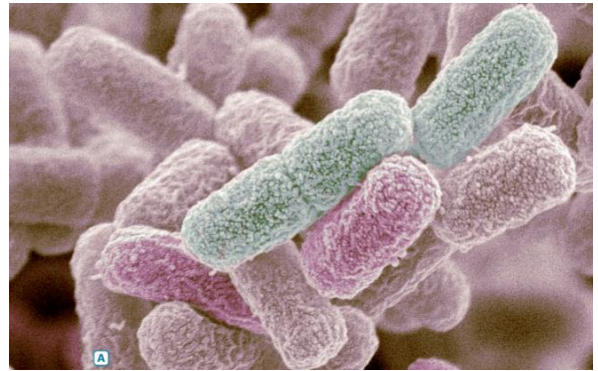


Gentechnik - Einstieg

Escherichia coli – das „Haustier“ der Molekularbiologie

Modellorganismen – Das Darmbakterium *E. coli* ist nur bis zu 6 Mikrometer lang und kann in flüssigen oder auf festen Nährmedien einfach kultiviert werden. Unter optimalen Bedingungen teilt es sich alle 20 Minuten. So entstehen innerhalb weniger Stunden aus einer Ausgangszelle mehrere Milliarden erbgleicher Zellen, die auf einer Agarplatte als Kolonie sichtbar werden. *E. coli* ist molekularbiologisch gut untersucht und sein Genom vollständig sequenziert. *E. coli* kann außerdem leicht gentechnisch verändert werden. Dadurch können je nach Forschungsfrage verschiedene Varianten untersucht oder neue Mutanten erzeugt werden. Mittlerweile gibt es viele verschiedene Stämme von *E. coli*. Auch deshalb eignet sich *E. coli* besonders gut für Laborexperimente. Es handelt sich um einen **Modellorganismus**.



Bau von Bakterien – Bakterien wie *E. coli* sind relativ einfach aufgebaut. Die Zellmembran ist von einer Zellwand umhüllt. Diese besitzt fadenförmige Anhängsel, die **Pili**, welche die Anheftung an Oberflächen oder andere Lebewesen ermöglichen. Außerdem können sich an der Zellwand **Flagellen** zur Fortbewegung befinden.

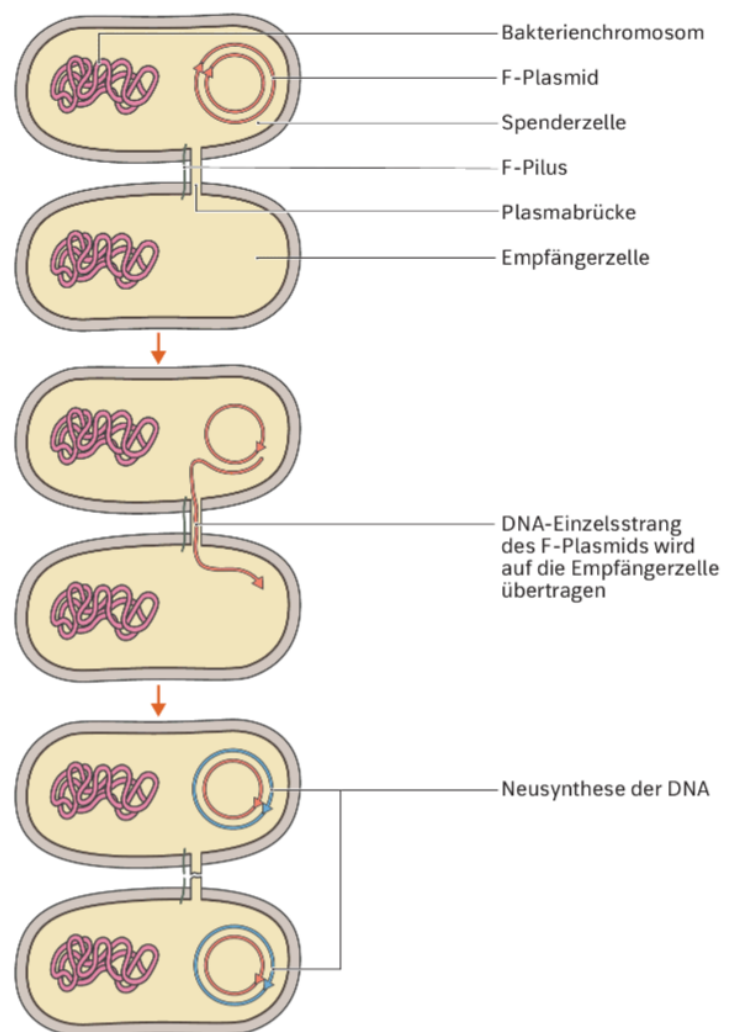
Als **Prokaryot** besitzt *E. coli* keinen Zellkern. Das ringförmige, histonfreie Bakterienchromosom liegt direkt im Cytoplasma. Bakterien sind haploid. Das Genom von *E. coli* umfasst 4,6 Millionen Basenpaare und enthält etwa 4300 Gene.

Die meisten Bakterien besitzen zusätzlich kleine, ringförmige DNA-Moleküle. Diese **Plasmide** werden unabhängig vom Chromosom repliziert. Sie enthalten nur wenige Gene, die unter normalen Bedingungen nicht lebensnotwendig sind. Aber unter besonderen Umständen können sie Vorteile bieten. Einige Plasmide enthalten zum Beispiel Gene, die den Bakterien Resistenzen gegen bestimmte Antibiotika verleihen.

Gentechnik - Einstieg

Konjugation — Bakterien vermehren sich durch Zweiteilung. Dennoch können sie genetisches Material austauschen. Einige Bakterien besitzen ein spezielles Plasmid, das F-Plasmid. Es kodiert für Gene, deren Produkte diesen Austausch ermöglichen. Hierzu gehört die Information über die Bildung spezieller Pili, der F-Pili. Die Spenderzelle bindet über einen F-Pilus an eine Empfängerzelle ohne F-Plasmid. Anschließend wird außerhalb des F-Pilus eine Plasmabrücke ausgebildet, über die das Cytoplasma beider Zellen miteinander verbunden ist. Über die Plasmabrücke wird ein DNA-Einzelstrang des F-Plasmids in die Empfängerzelle übertragen. Sowohl in der Empfängerzelle als auch in der Spenderzelle wird anschließend der jeweils fehlende DNA-Strang ergänzt. Beide Zellen besitzen danach das vollständige F-Plasmid und werden zu Spenderzellen. Dieser Prozess der DNA-Übertragung heißt **Konjugation**. Enthält das F-Plasmid weitere genetische Informationen wie etwa Resistenzgene, werden diese bei der Konjugation ebenfalls in die Empfängerzelle übertragen.

Hfr-Zellen — Das F-Plasmid kann auch in das Bakterienchromosom eingebaut sein. Bei der Konjugation werden nicht nur die DNA-Sequenzen des F-Plasmids übertragen, sondern auch benachbarte Teile des Bakterienchromosoms. In der Empfängerzelle kann die aufgenommene chromosomale DNA über eine Art Crossing-over in das eigene Bakterienchromosom eingebaut werden. In diesem Fall der Konjugation kommt es somit häufig zur Rekombination zwischen den bakteriellen DNAs. Die Spenderzellen werden deshalb **Hfr-Zellen** genannt, nach dem englischen Begriff „high frequency of recombination“.



3 Konjugation bei Bakterien