

iGEM-Wettbewerb

*Antibiotika und
Resistenzen*

Was ist iGEM?



Internationaler
Wettbewerb



Synthetische Biologie



Gegründet am MIT



Selbstständige
Projektentwicklung



Projektvorstellung in Paris

40+

Länder

416

Teams

20k

Parts



https://2015.igem.org/Main_Page

iGEM Grand Jamboree

Team-Lead

Julia Grass
Institut für Biochemie



Olivia Mozolewska
Institut für Zellbiologie und
Neurowissenschaften

FINANCE



Adrian Romberg
Institut für
Bioinformatik

WET-LAB



Carolin Parthun
Buchmann Institute for
Molecular Life Sciences

IT/DRY-LAB



Christian Ickes
Paul-Ehrlich-
Institut

...und ~20 weitere
Studenten der
Fachbereiche
Biochemie,
Molekularbiologie,
Bioinformatik und
Biophysik



Bakterielle Infektionen in der Menschheitsgeschichte

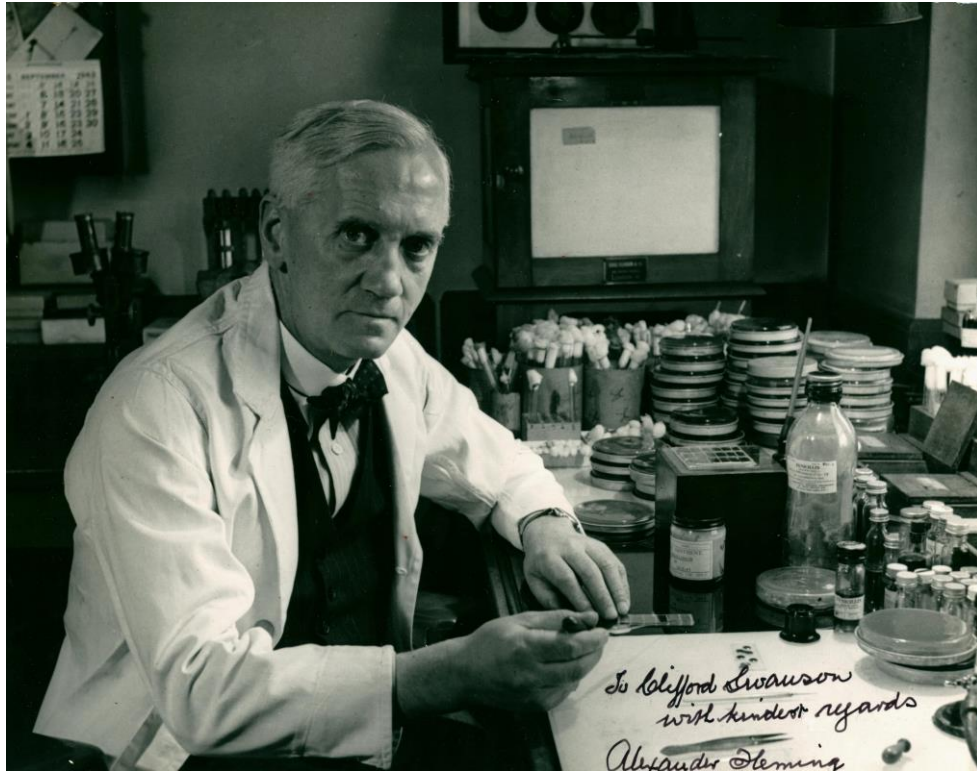


“Zwischen 541 und 543 fielen im Römischen Reich schätzungsweise 100 Millionen der Justinianischen Pest zum Opfer”

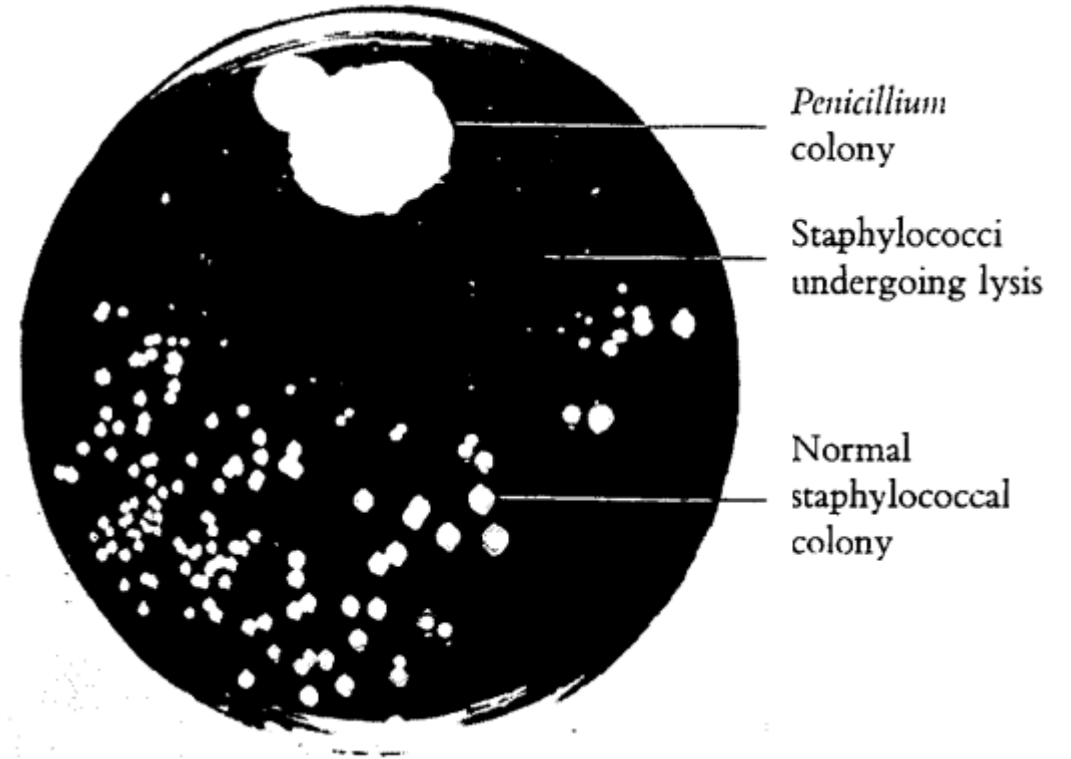
“Der schwarze Tod (1347-1351) tötete 30% der europäischen Bevölkerung”

“Cholera hat sich aus Indien in die gesamte Welt verbreitet. Sechs aufeinanderfolgende Pandemien haben Millionen von Menschen in den Tod gerissen”

Die Entdeckung der Antibiotika

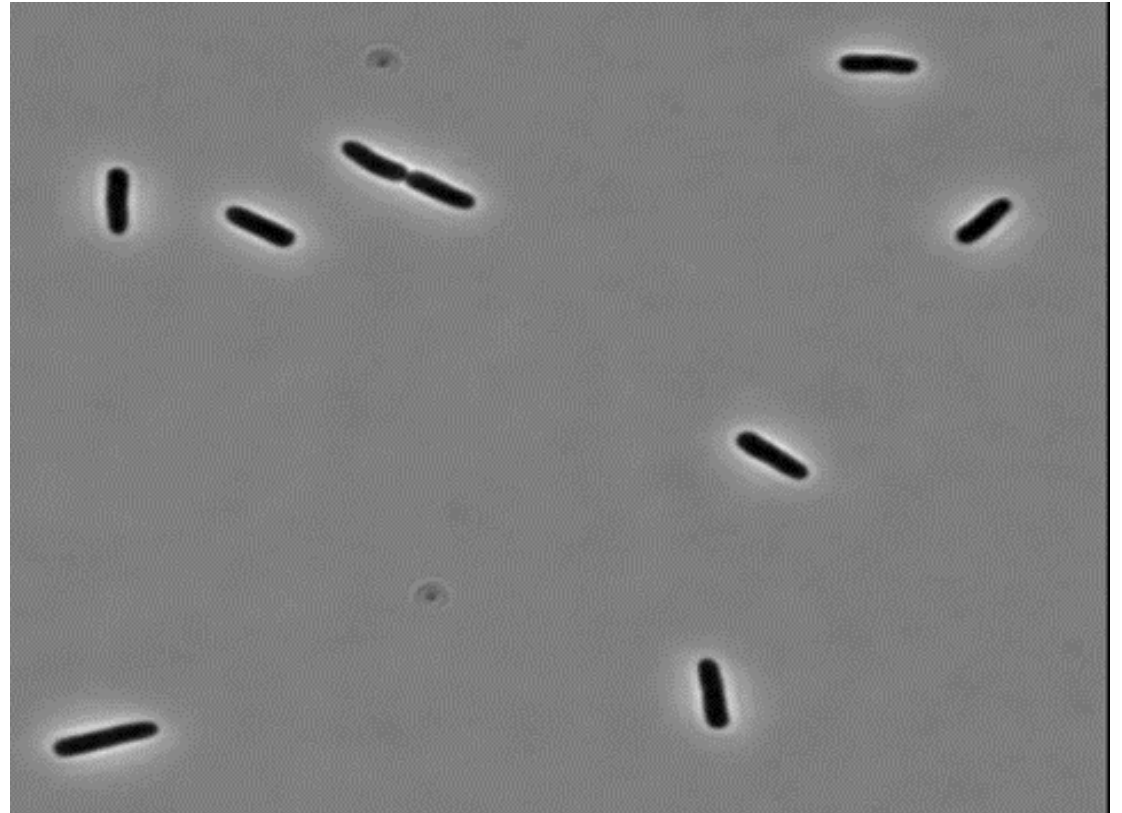
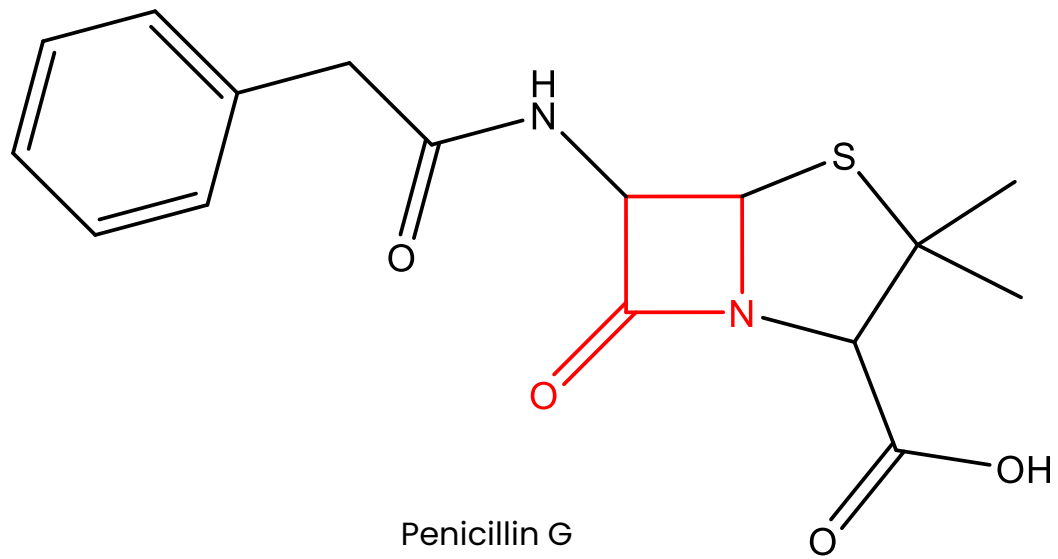


Alexander Fleming, Entdecker des Penicillins



Kulturplatte mit *Penicillium* Kolonie und Staphylokokken Kolonie aus der Nobelpreisrede von Flemming 1945

Der Erfolg von Penicillin

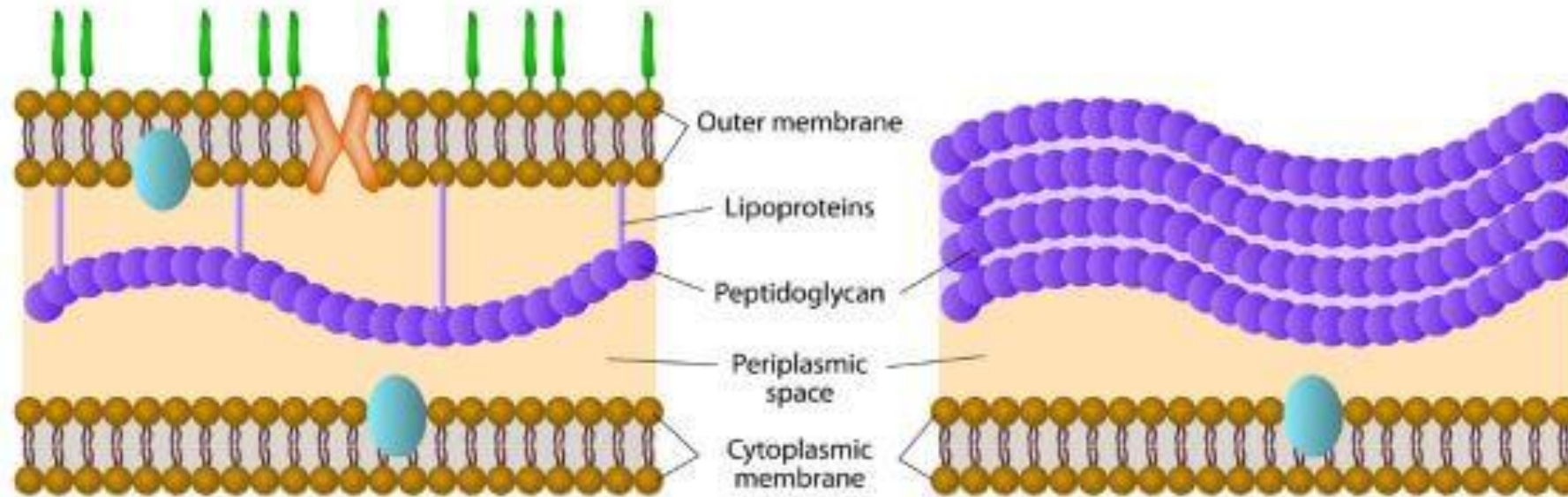


<https://www.youtube.com/watch?v=jlyy1gN2UNY>

Gram positive- und negative Bakterien

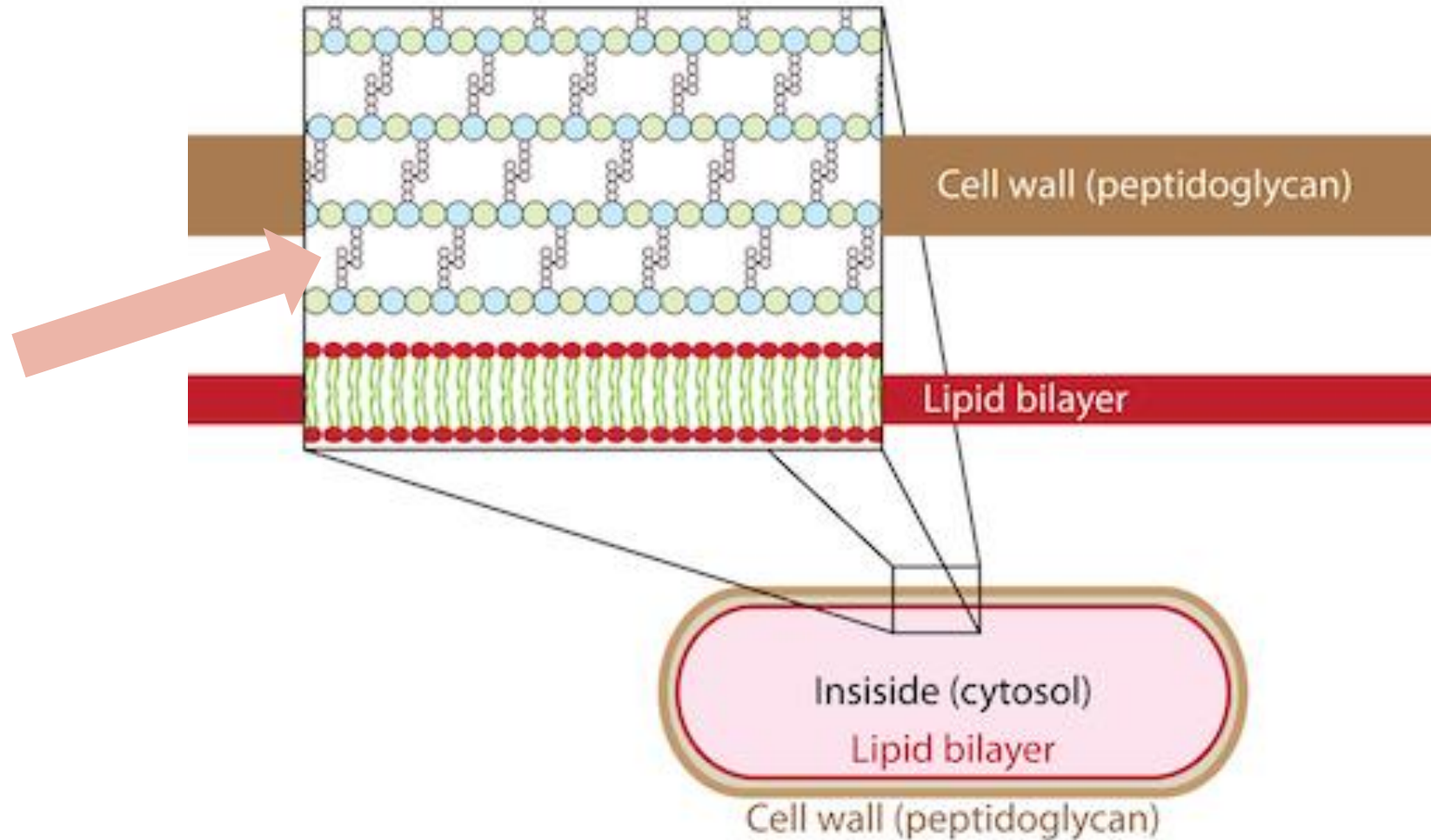
GRAM-NEGATIVE

GRAM-POSITIVE



https://www.researchgate.net/post/Why_the_bacteria_like_E_coli_and_other_strains_but_of_the_same_category_Gram_negative_have_different_zeta_potential_values

Peptidoglykan Schicht



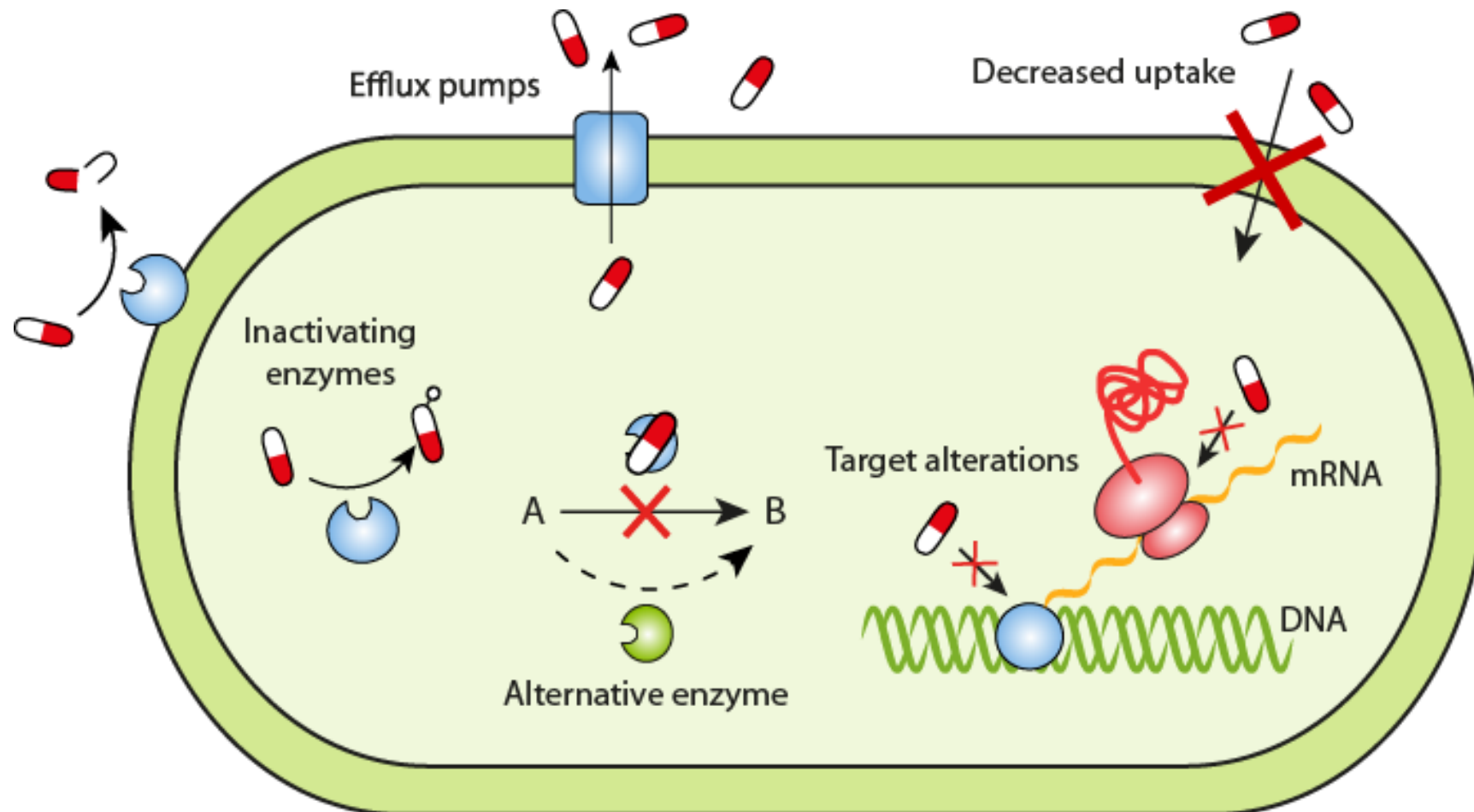
<https://en.wikipedia.org/wiki/Autolysin>

Wie kommt es zu Resistenzen?

"Es ist nicht schwierig, Mikroben im Labor resistent gegen Penicillin zu machen, indem man sie Konzentrationen aussetzt, die nicht ausreichen, um sie abzutöten, und das Gleiche ist gelegentlich auch im Körper passiert."

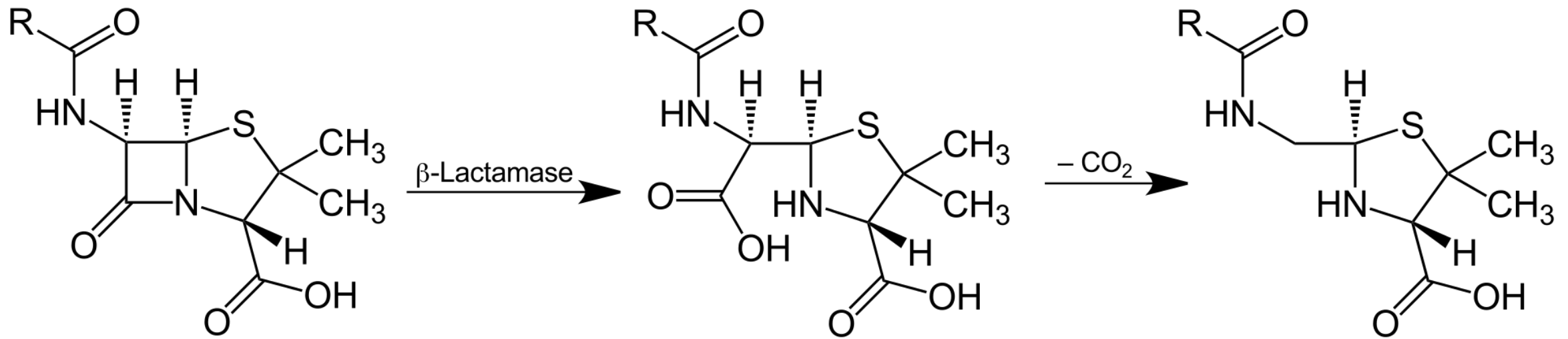
- Fleming, Nobelpreisrede

Resistenzmechanismen



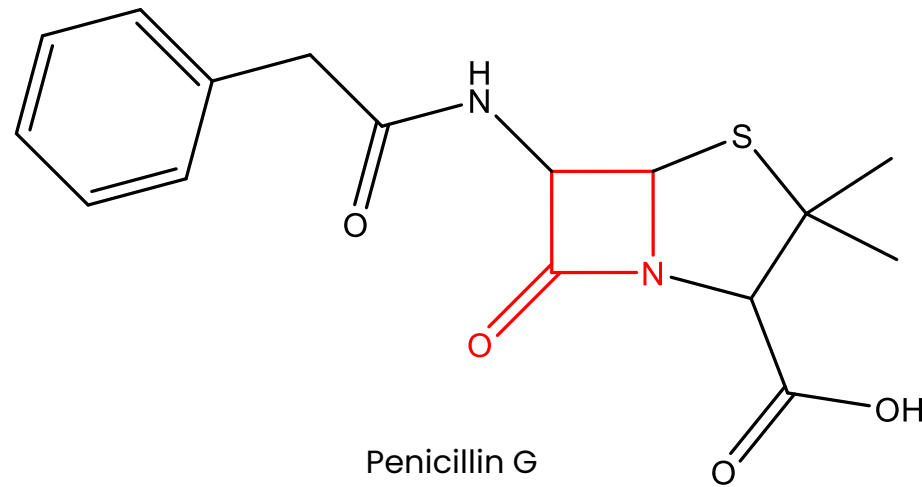
https://www.researchgate.net/figure/Antibiotic-resistance-mechanisms-reproduced-from-Gullberg-et-al-2014_fig1_311985705

β -Lactamase

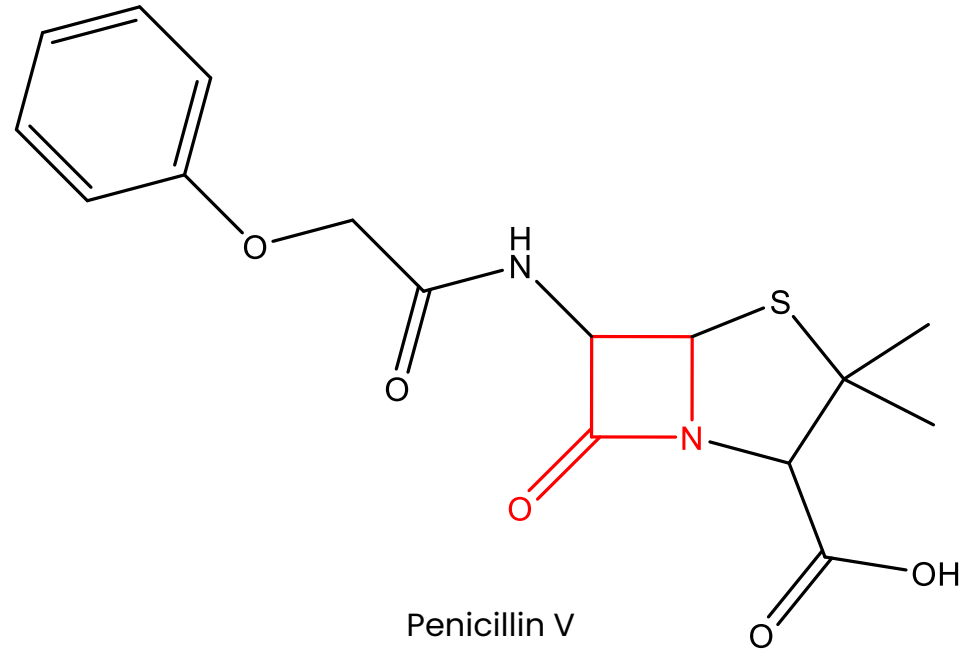


<https://de.wikipedia.org/wiki/B-Lactamasen>

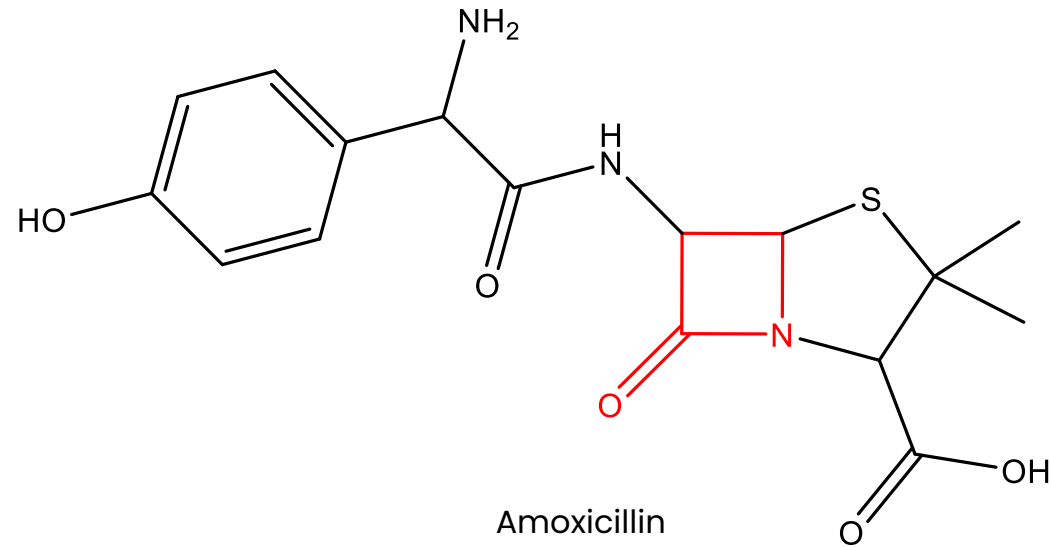
Weiterentwicklung von Antibiotika



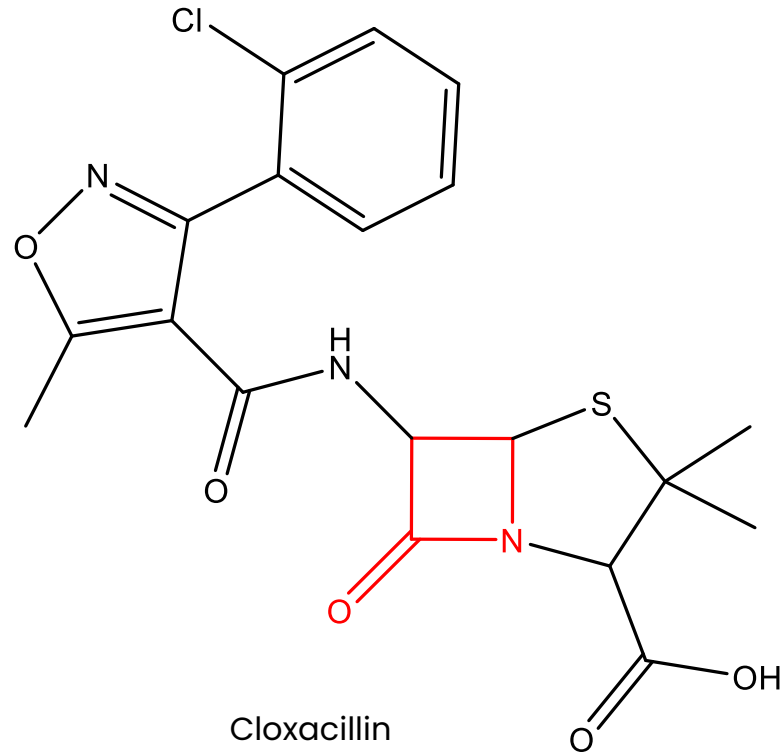
Weiterentwicklung von Antibiotika



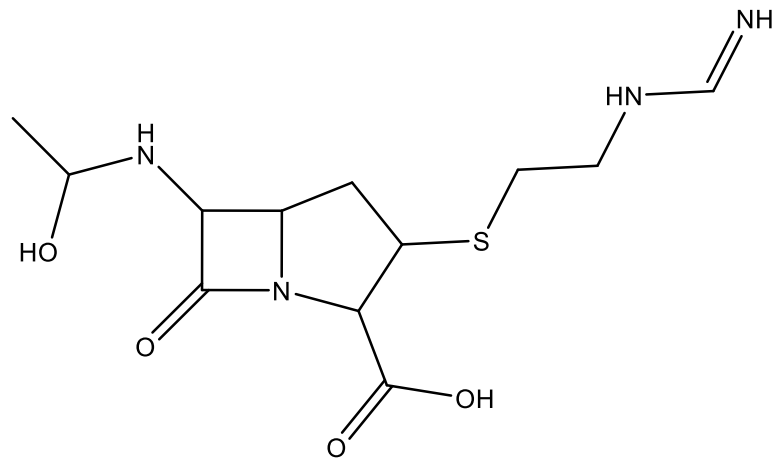
Weiterentwicklung von Antibiotika



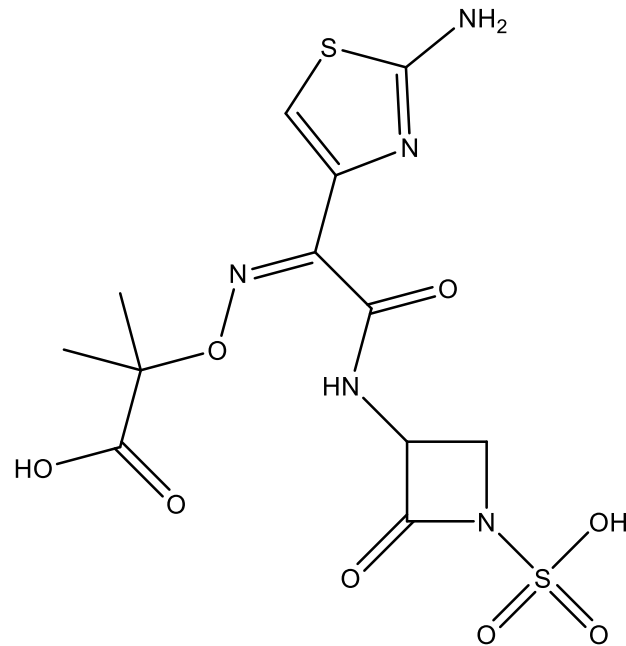
Weiterentwicklung von Antibiotika



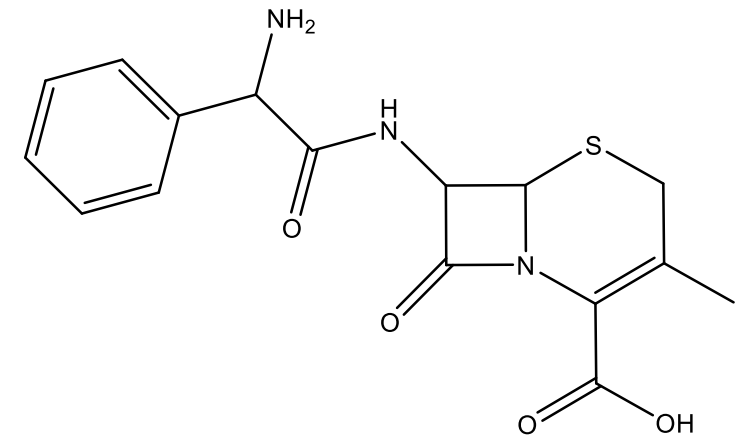
One ring to rule them all



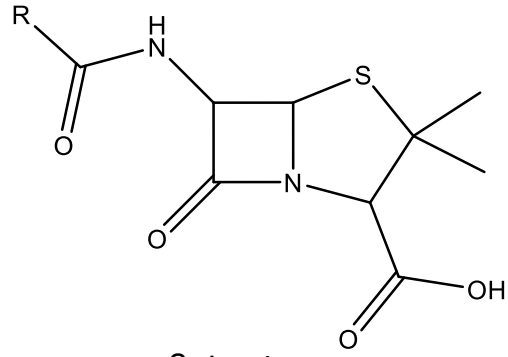
Carbapeneme



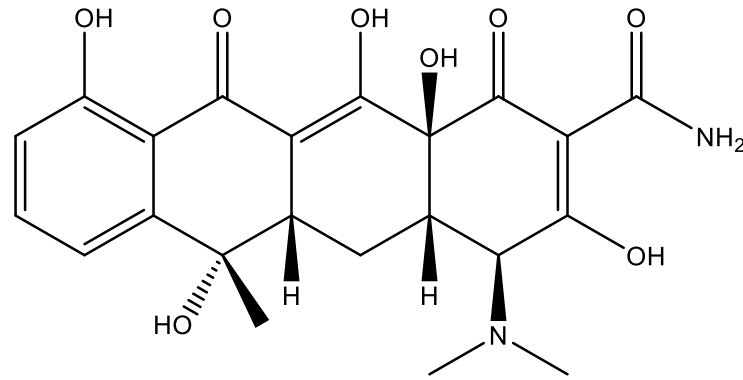
Monobactame



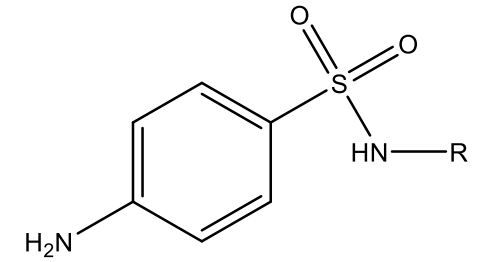
Cephalosporine



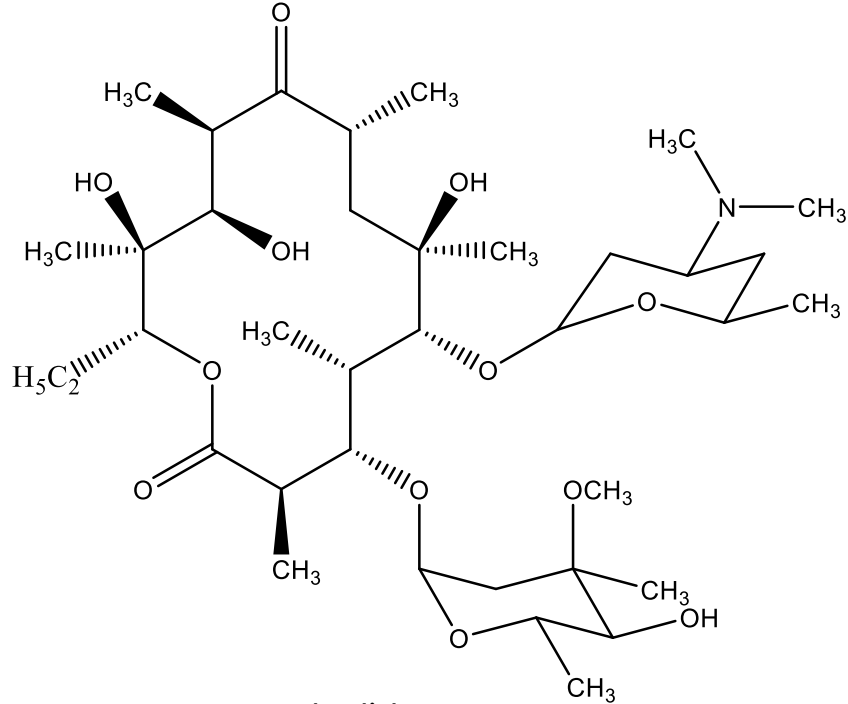
β -Lactame



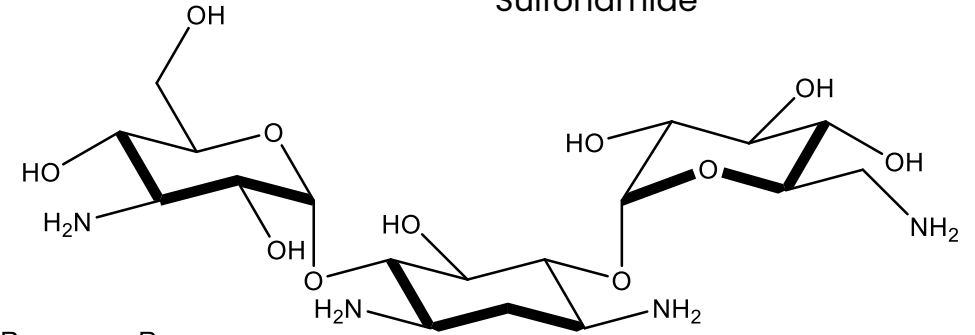
Tetracycline



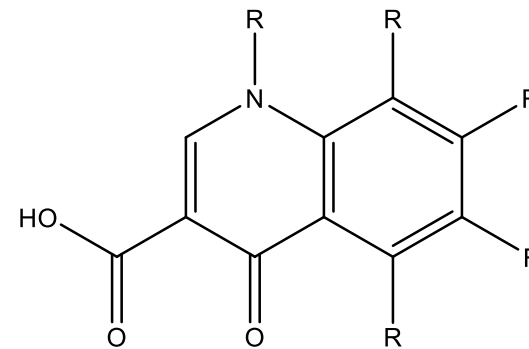
Sulfonamide



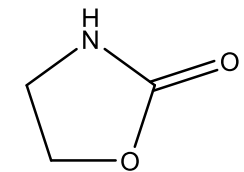
Makrolide



Aminoglykoside

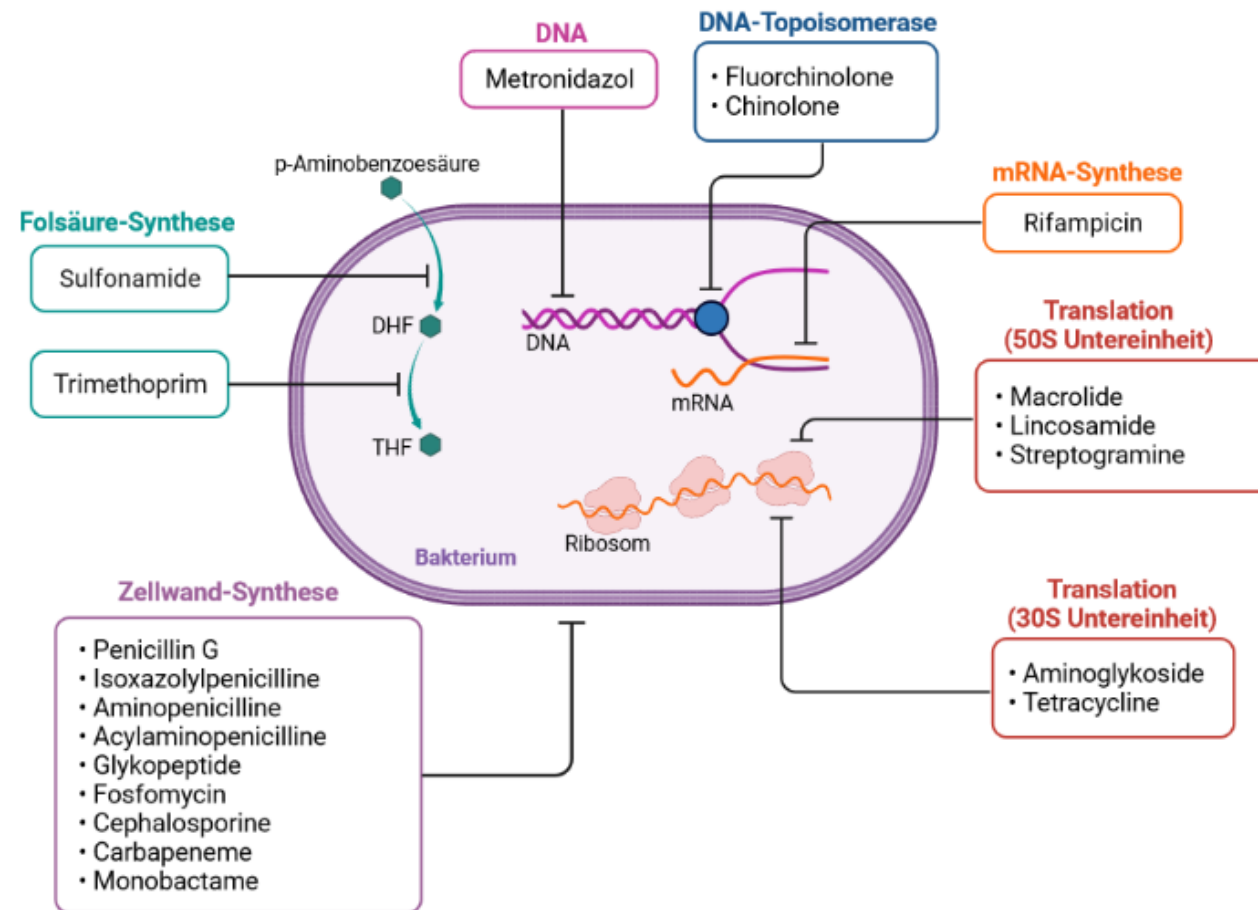


Fluorchinolone

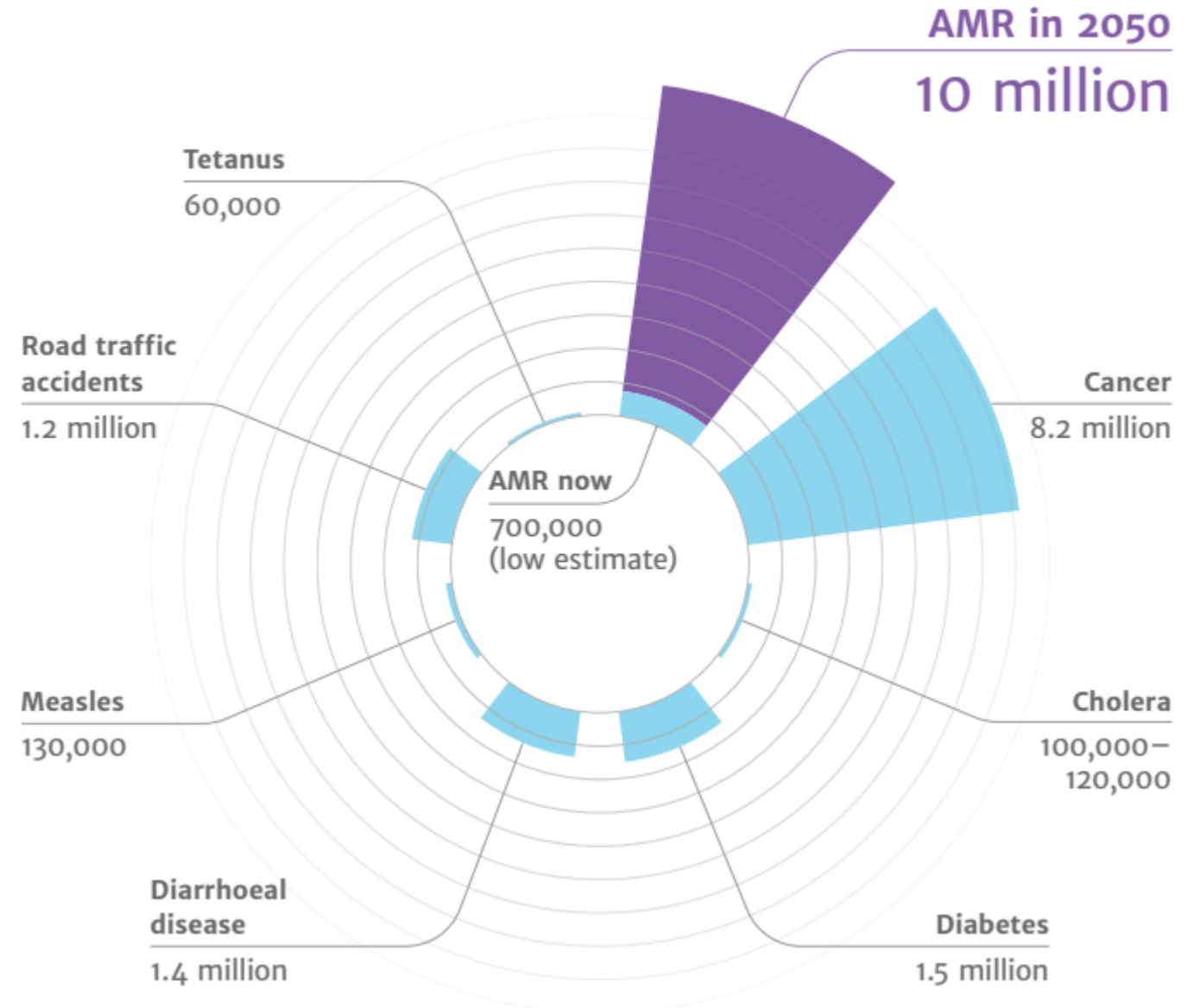


Oxazolidonone

Angriffspunkte von Antibiotika

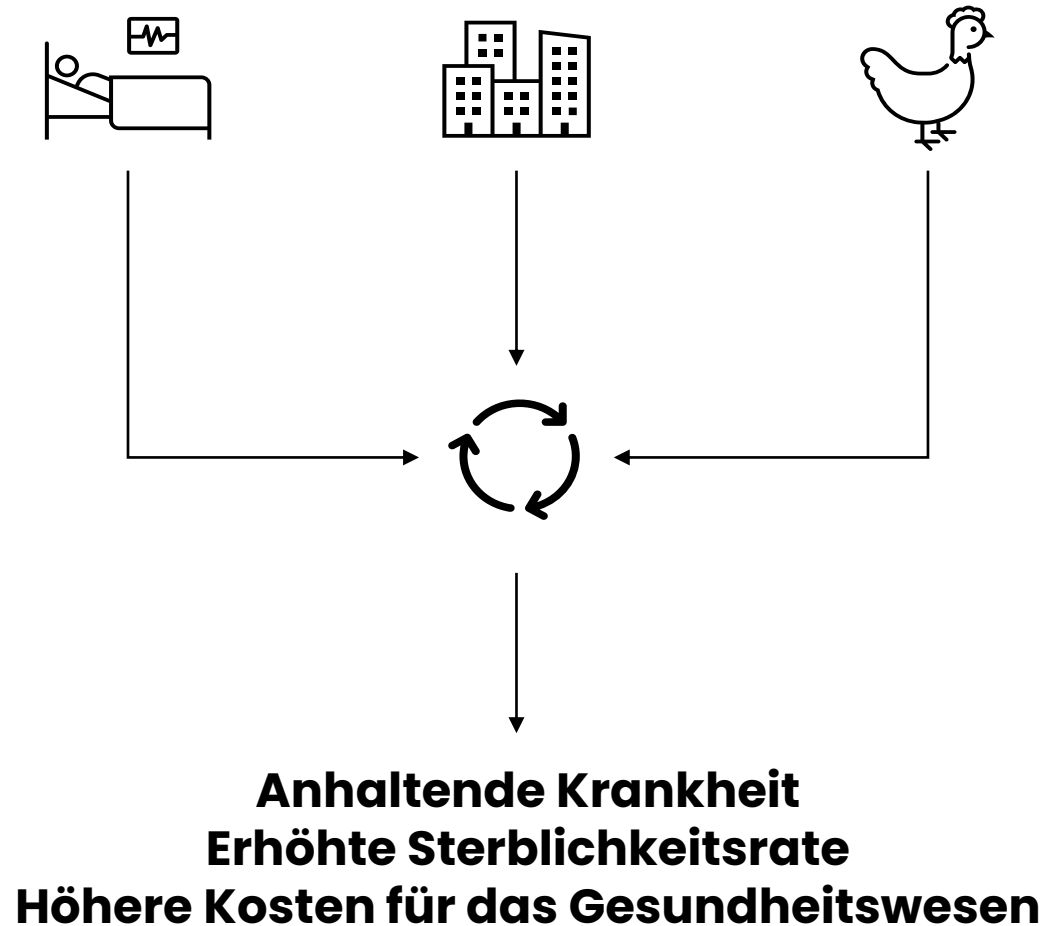


In 25 Jahren..

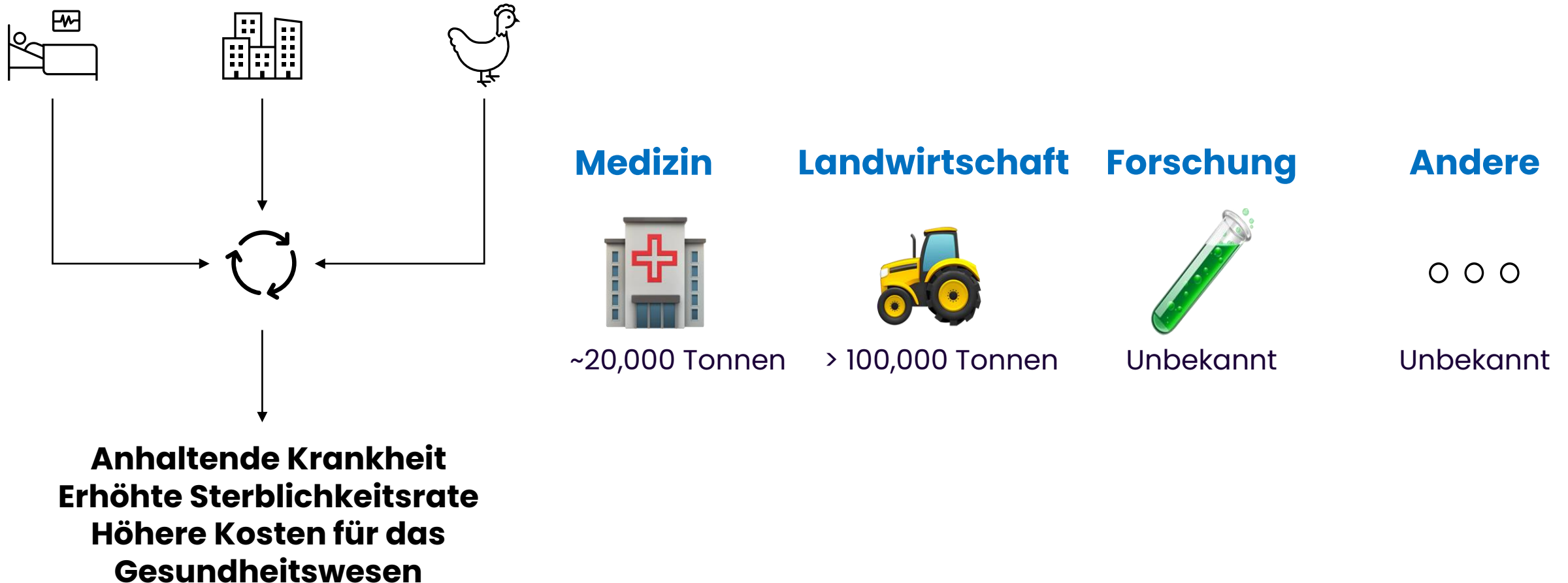


O'Neill et al. 2016

Wie wir die Verbreitung neuer Resistenzen beschleunigen:



Wie wir die Verbreitung neuer Resistenzen beschleunigen:



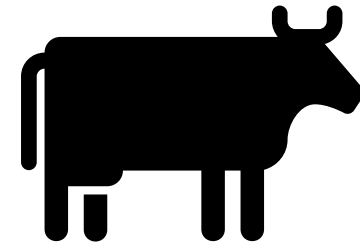
Was könnt Ihr dagegen tun?



Hygiene

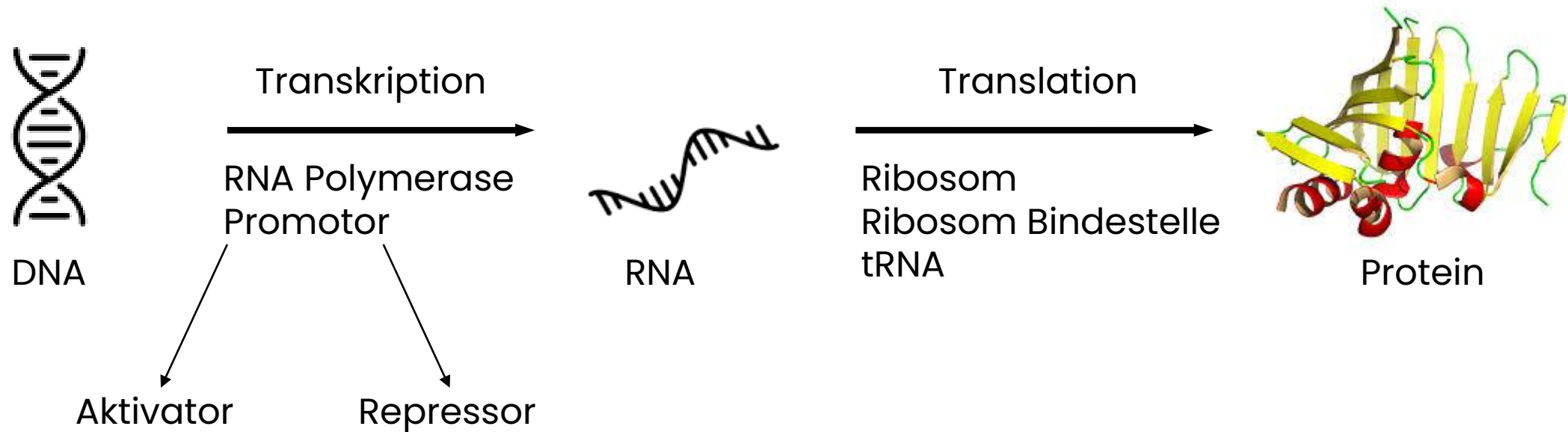


Korrekte Einnahme
von Antibiotika

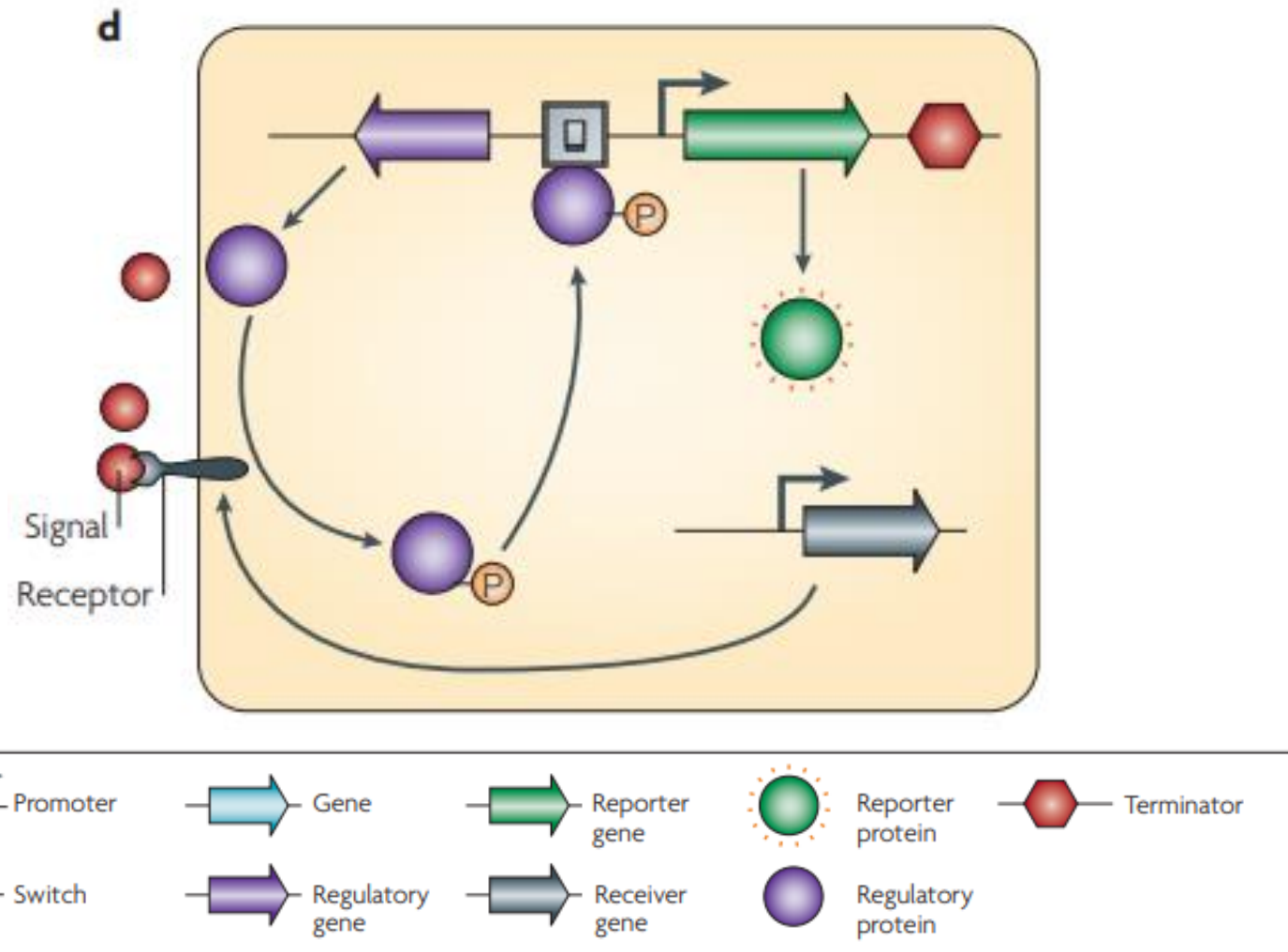


Antibiotika in
Lebensmitteln
vermeiden

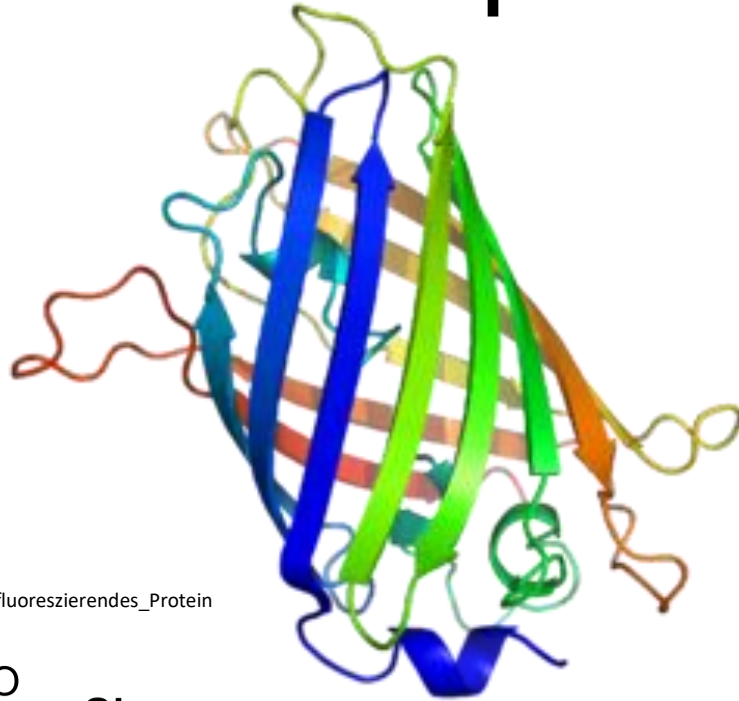
Das Dogma der Biologie



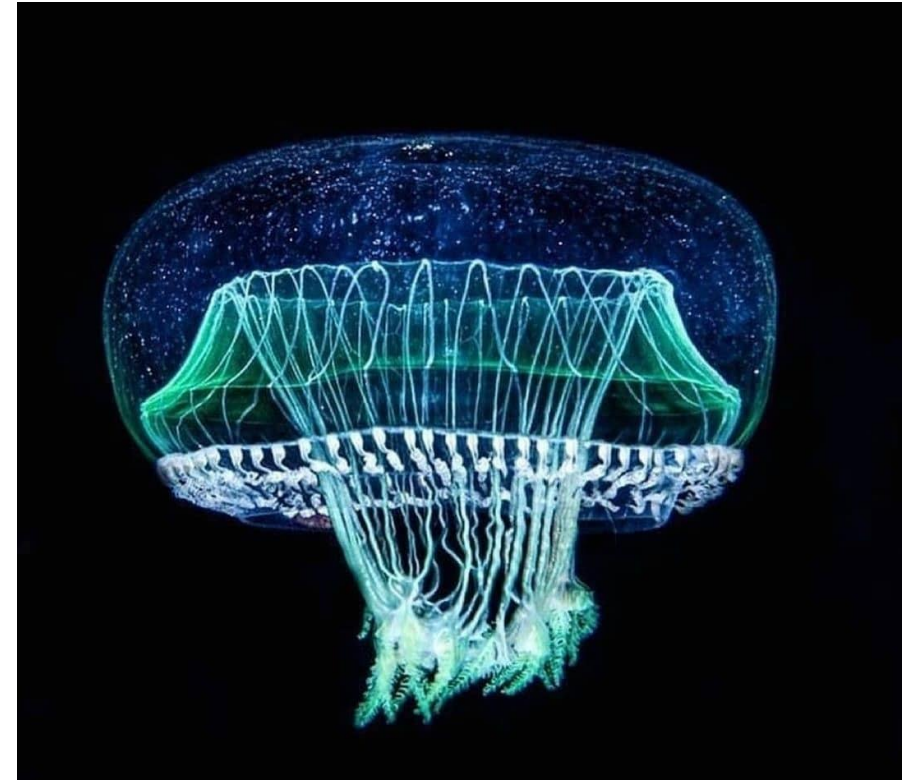
“Whole cell” Biosensoren



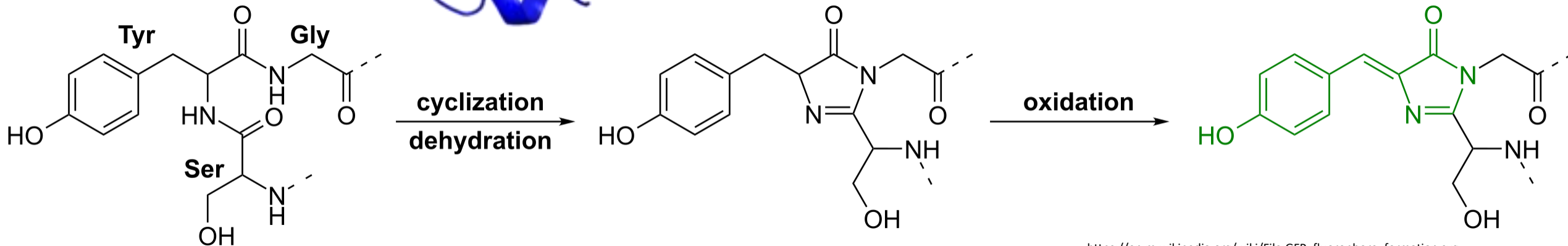
Fluoreszenzproteine



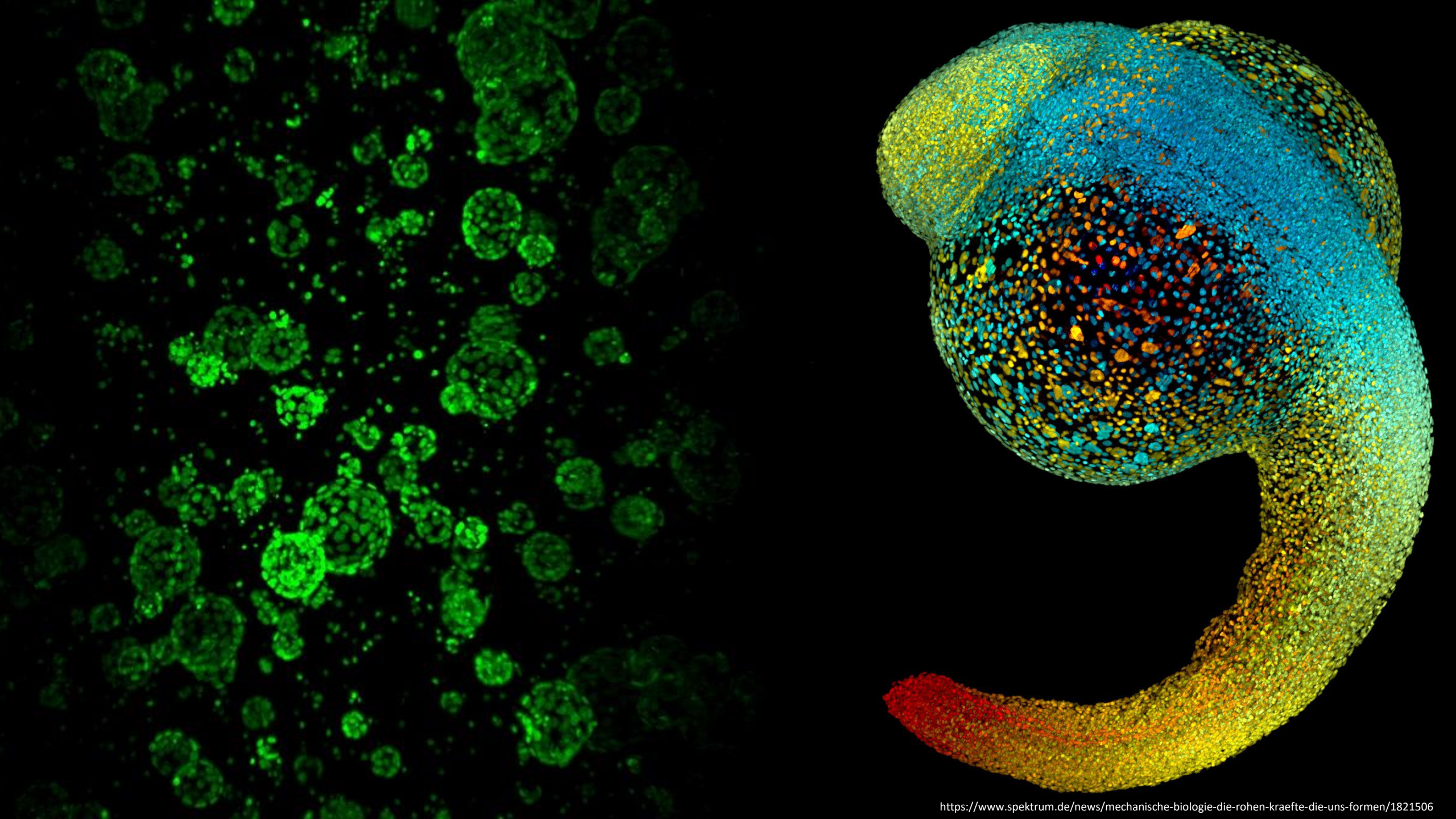
https://de.wikipedia.org/wiki/Grün_fluoreszierendes_Protein



<https://www.pinterest.de/pin/489344315769102117/>



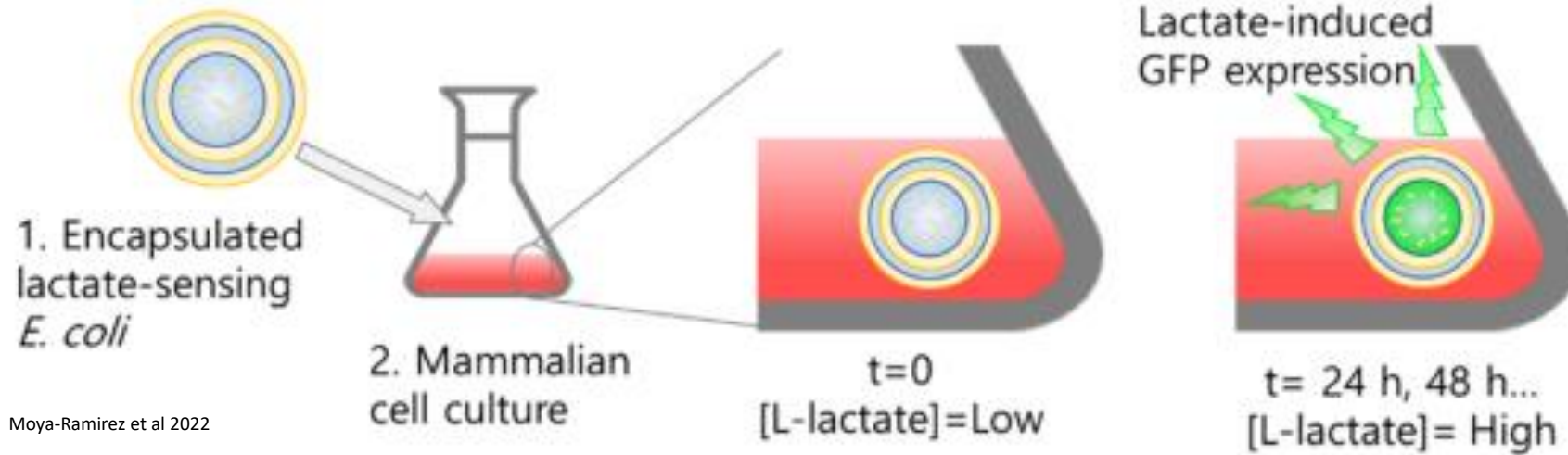
https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:GFP_fluorophore_formation.svg



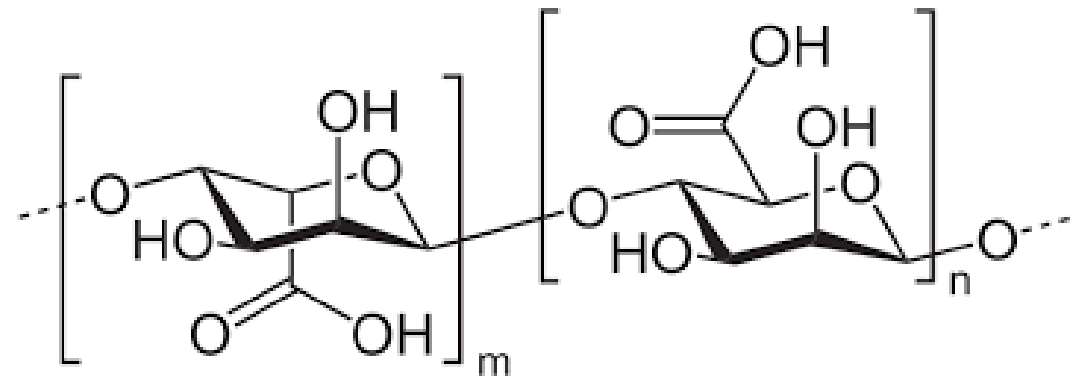
Einkapseln als Biosensor

a

Co-culture components and time course

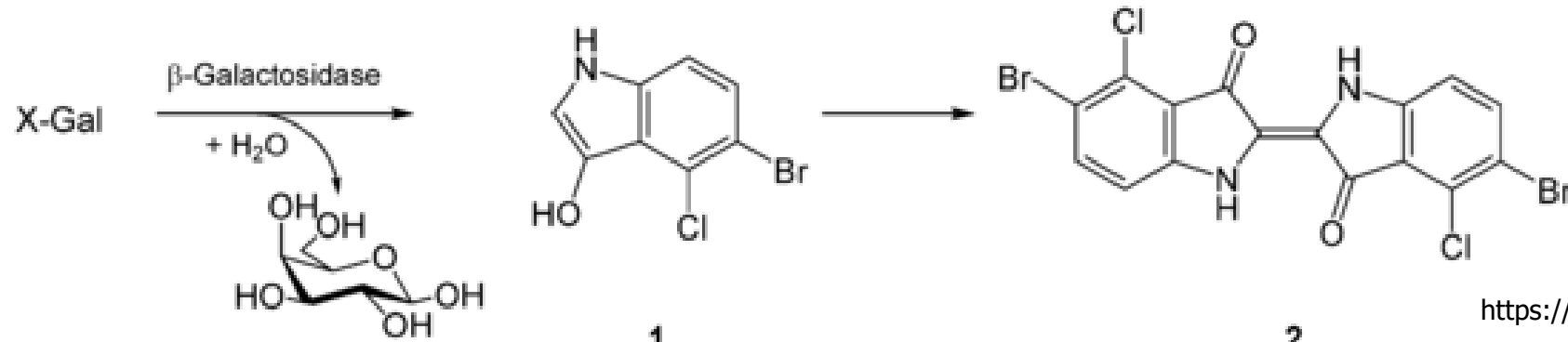


Moya-Ramirez et al 2022

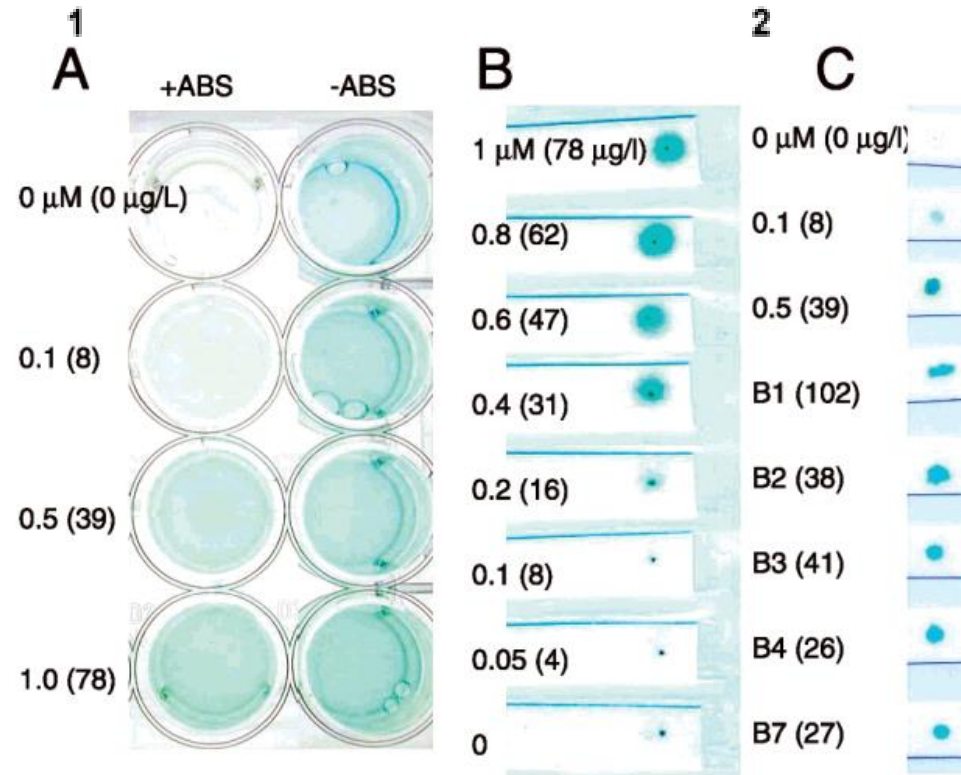


<https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Alginsäure.svg>

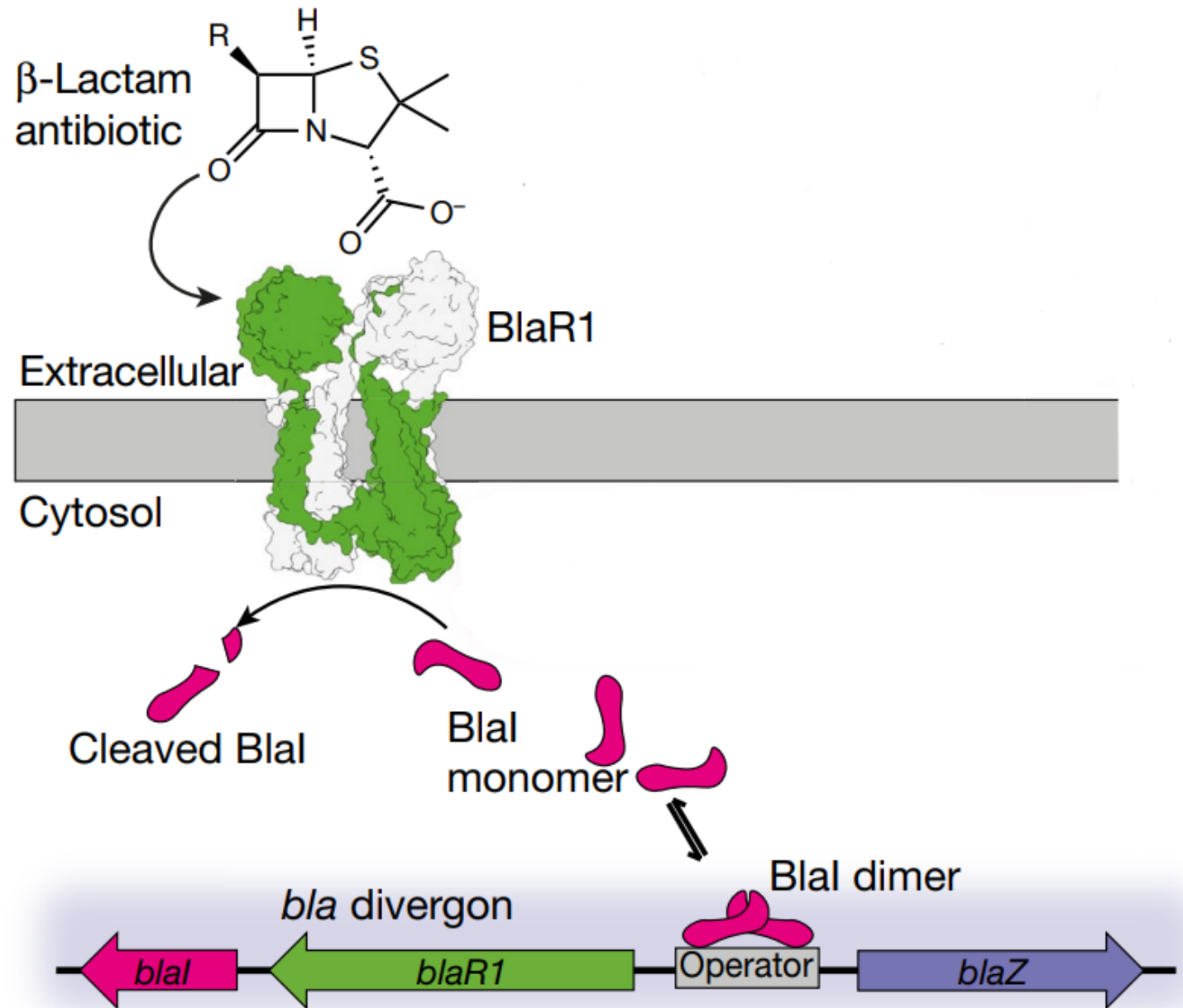
β -Galactosidase



<https://en.wikipedia.org/wiki/X-gal>

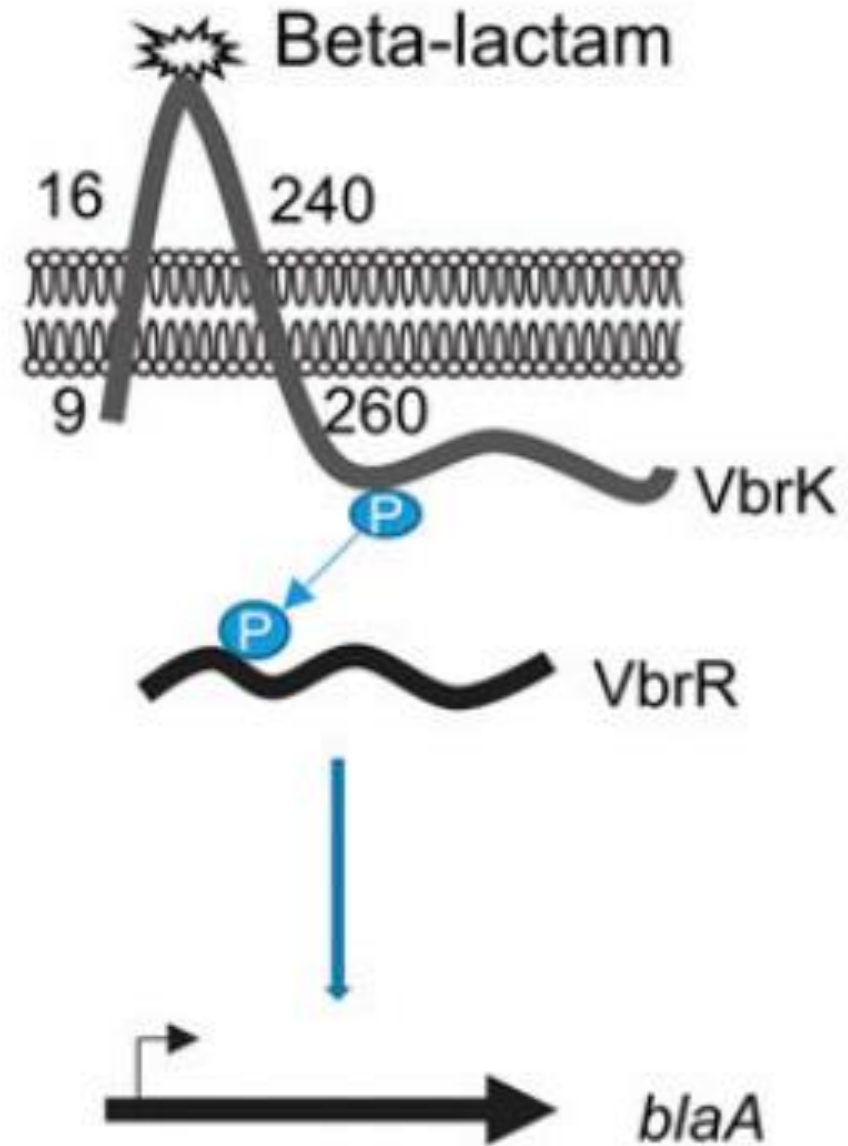


Endogenous System: BlaR1

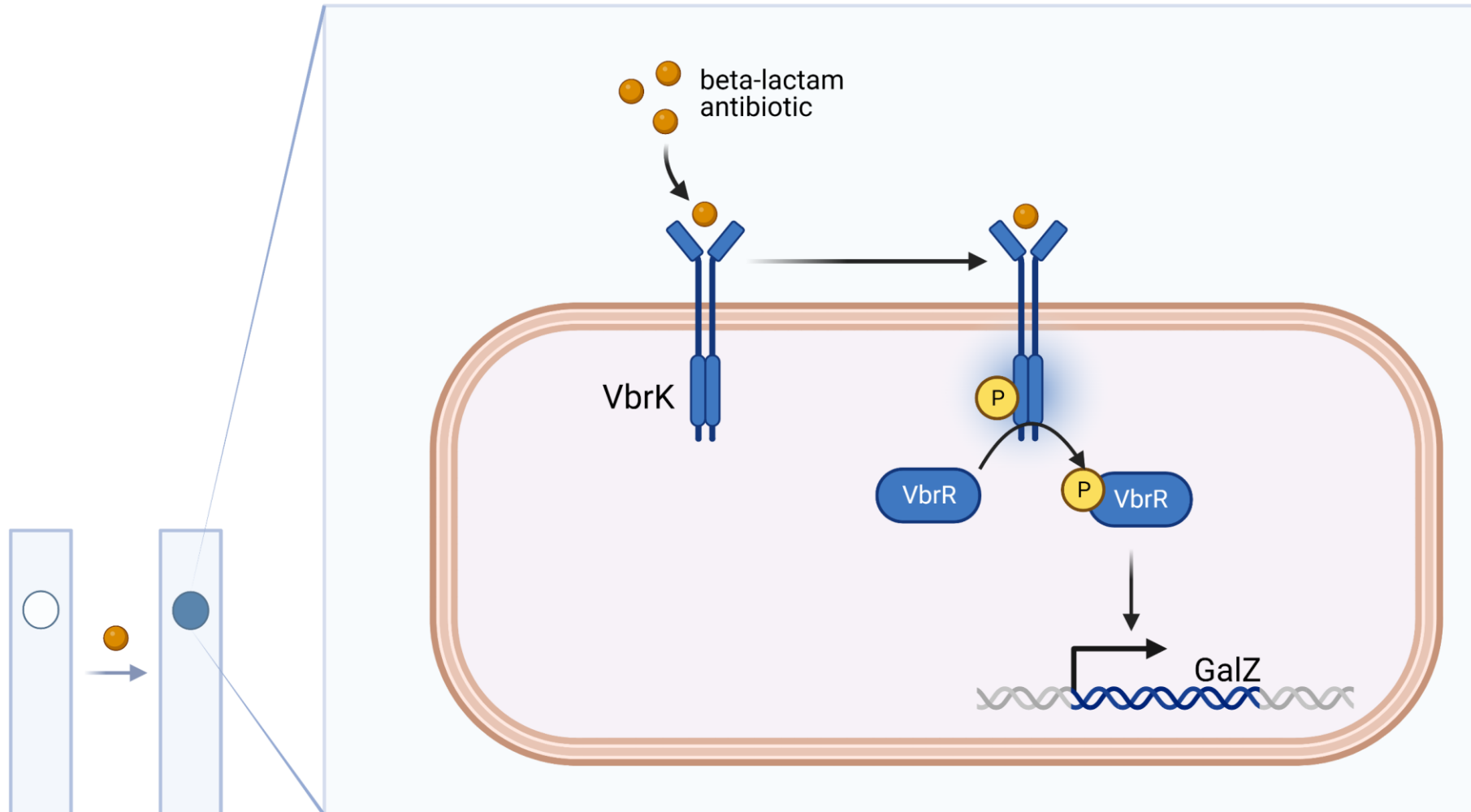


Alexander et al. 2023

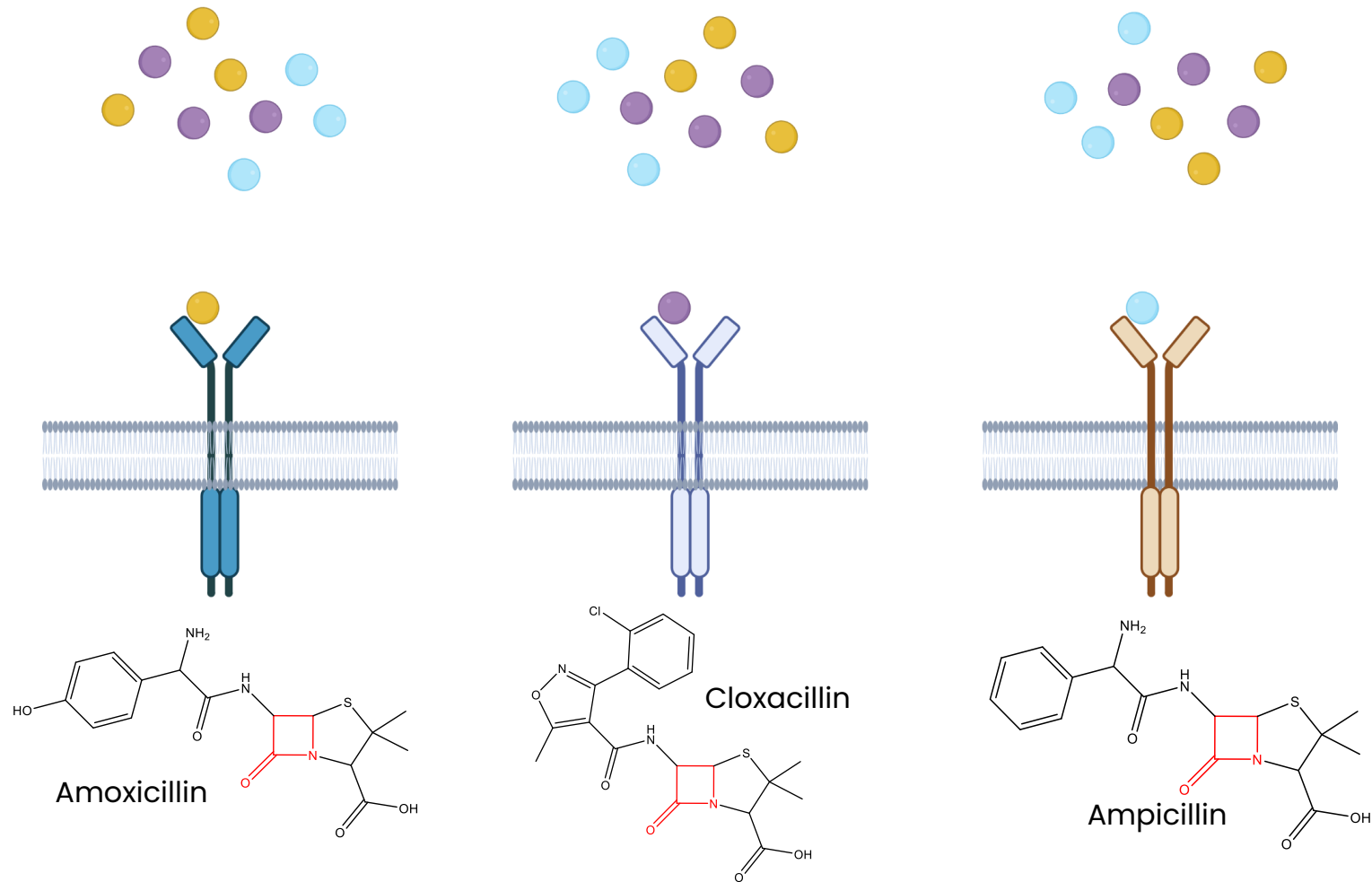
Endogenes System VbrR/VbrK



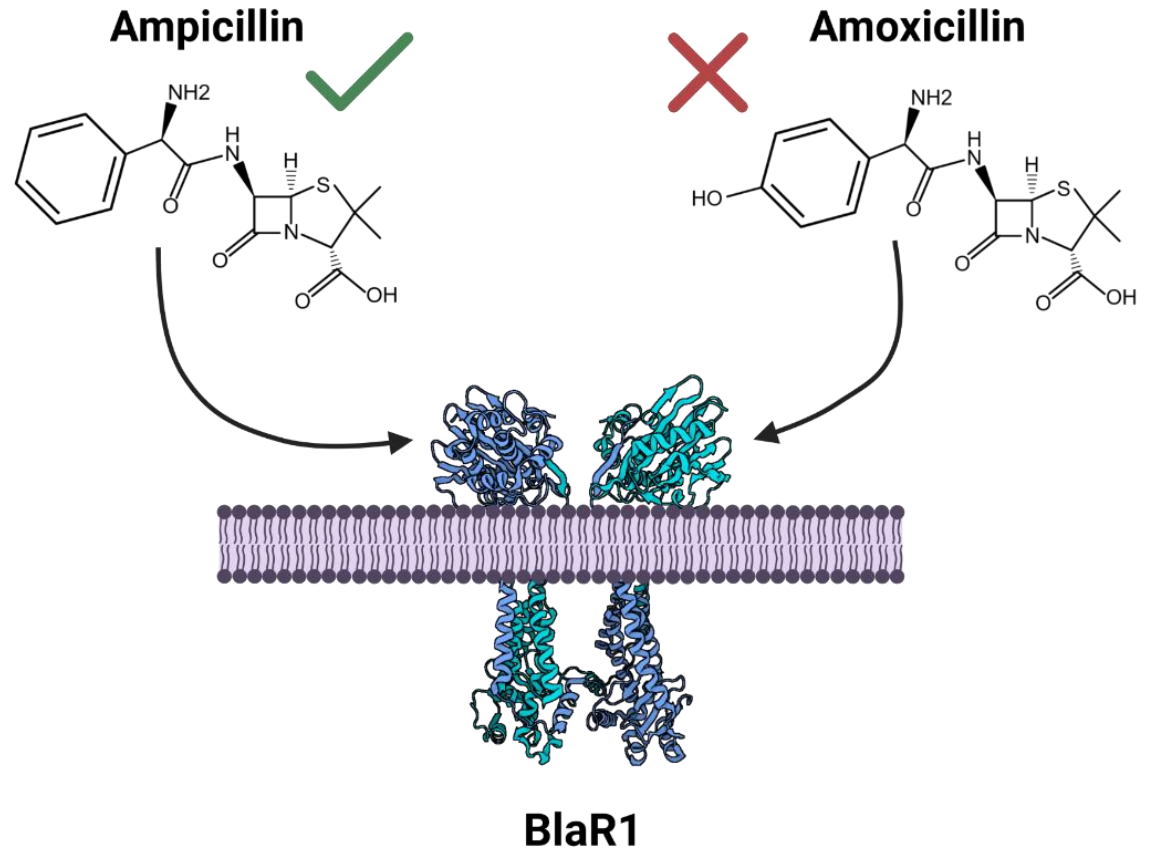
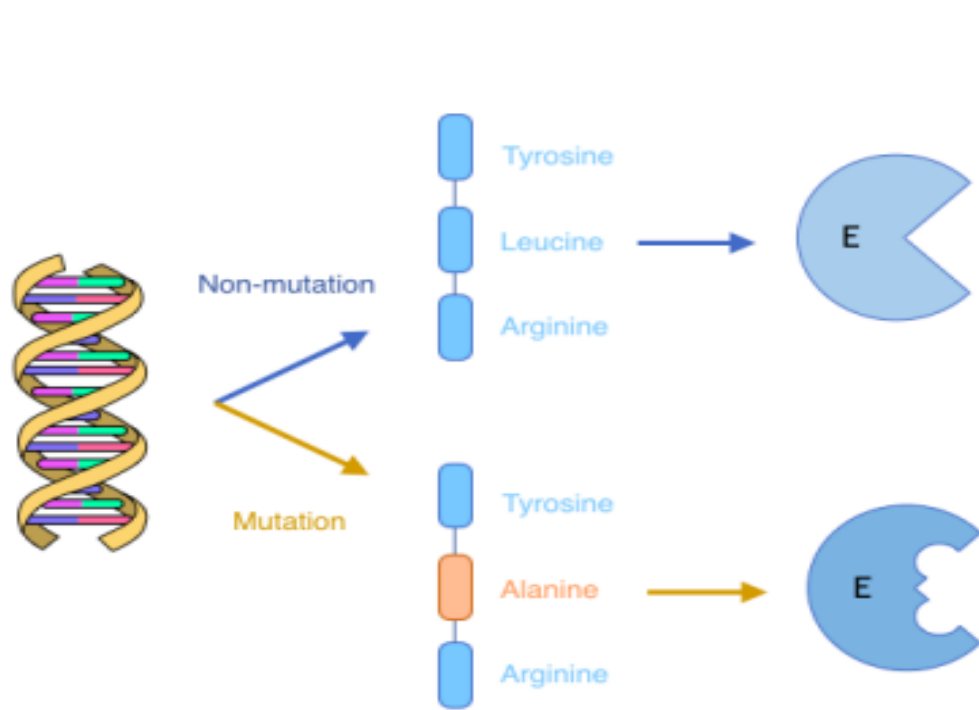
Unser Projekt



Zielgerichtete Mutationen



Zielgerichtete Mutationen



Docking

