

# Wie werden Zellen zu Krebszellen?

**SFB 1335 Aberrant Immune Signals in Cancer**

**Prof. Dr. Julia Jellusova**

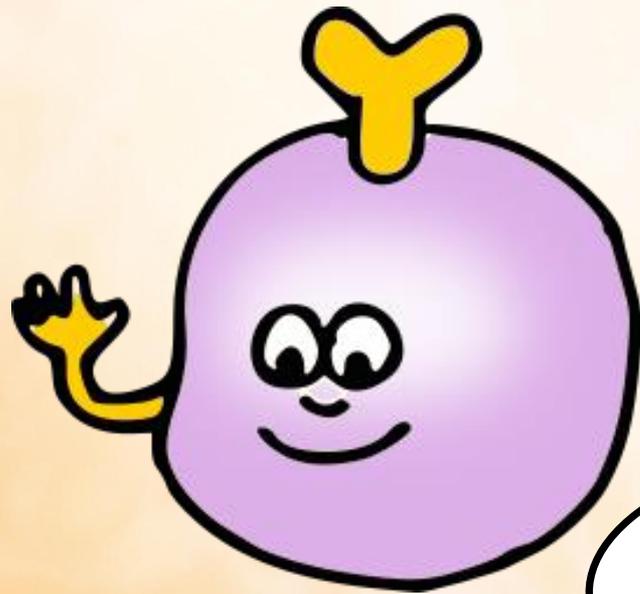
Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie

Klinikum Rechts der Isar

Fakultät für Medizin

Technische Universität München

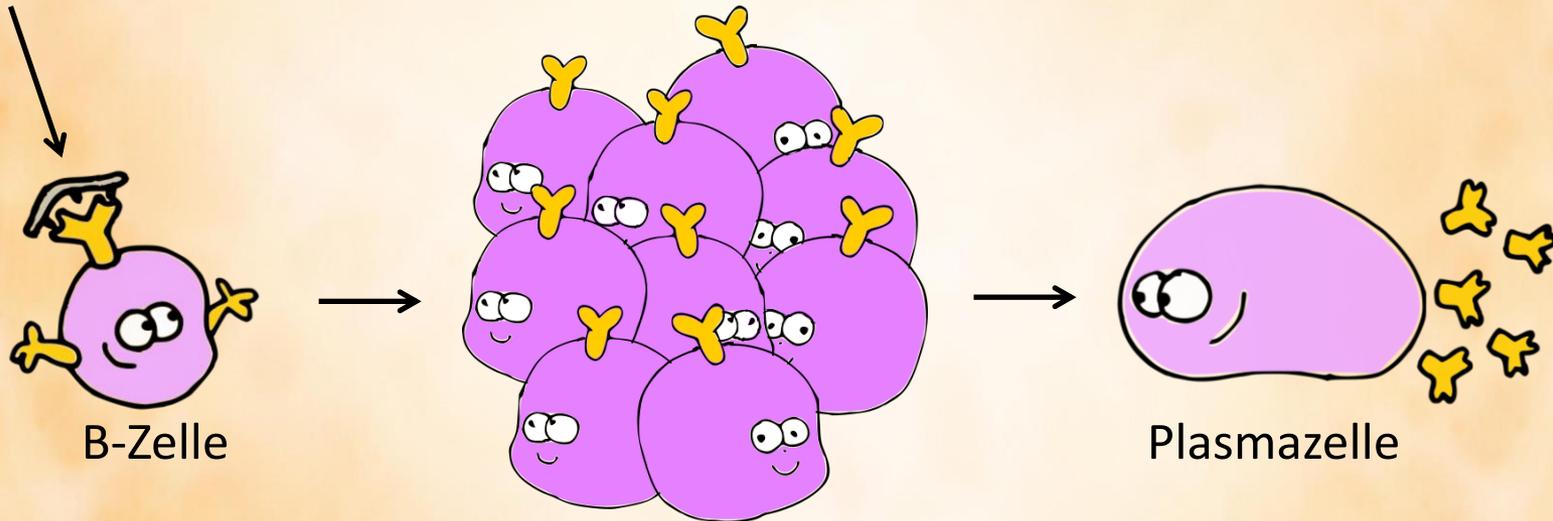
Krebs kann aus unterschiedlichen Zellen entstehen. Manchmal sind es Zellen des Immunsystems, die zu Krebszellen werden. Die Zellen des Immunsystems helfen uns gegen gefährliche Viren, Bakterien und Parasiten zu kämpfen. Ohne ein Immunsystem könnten wir nicht überleben! Manchmal können Immunzellen zu Krebszellen werden. Lasst uns am Beispiel einer B-Zelle schauen wie so etwas passieren kann.



Hallo! Ich bin eine B-Zelle. Ich gehöre zum Immunsystem.

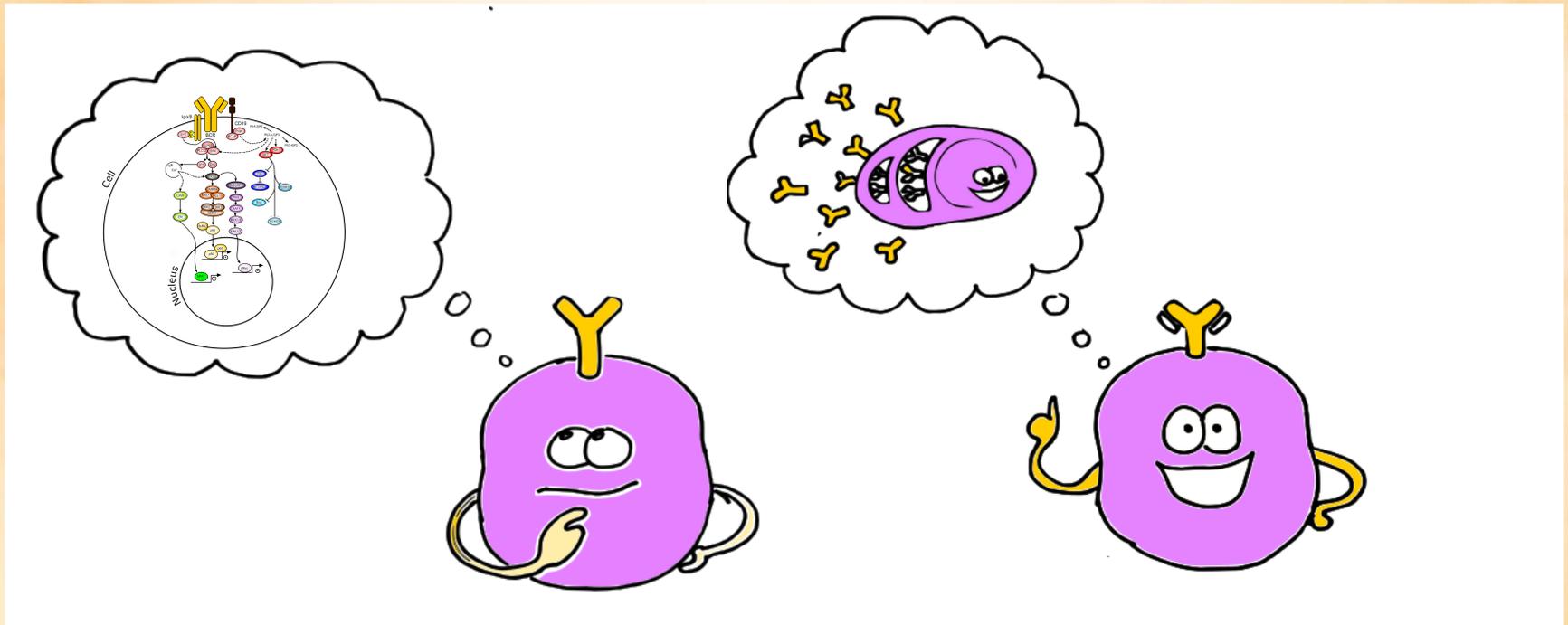
Wenn eine B-Zelle etwas Gefährliches wie z.B. ein Bakterium erkennt, beginnt sie sich zu teilen, um neue B-Zellen herzustellen, damit es eine große Armee an Zellen gibt, die den Feind bekämpfen können. Nach einer Weile muss die B-Zelle aufhören sich zu teilen, damit aus den B-Zellen Plasmazellen werden können, die Antikörper produzieren.

Ein Stück von etwas Gefährlichem

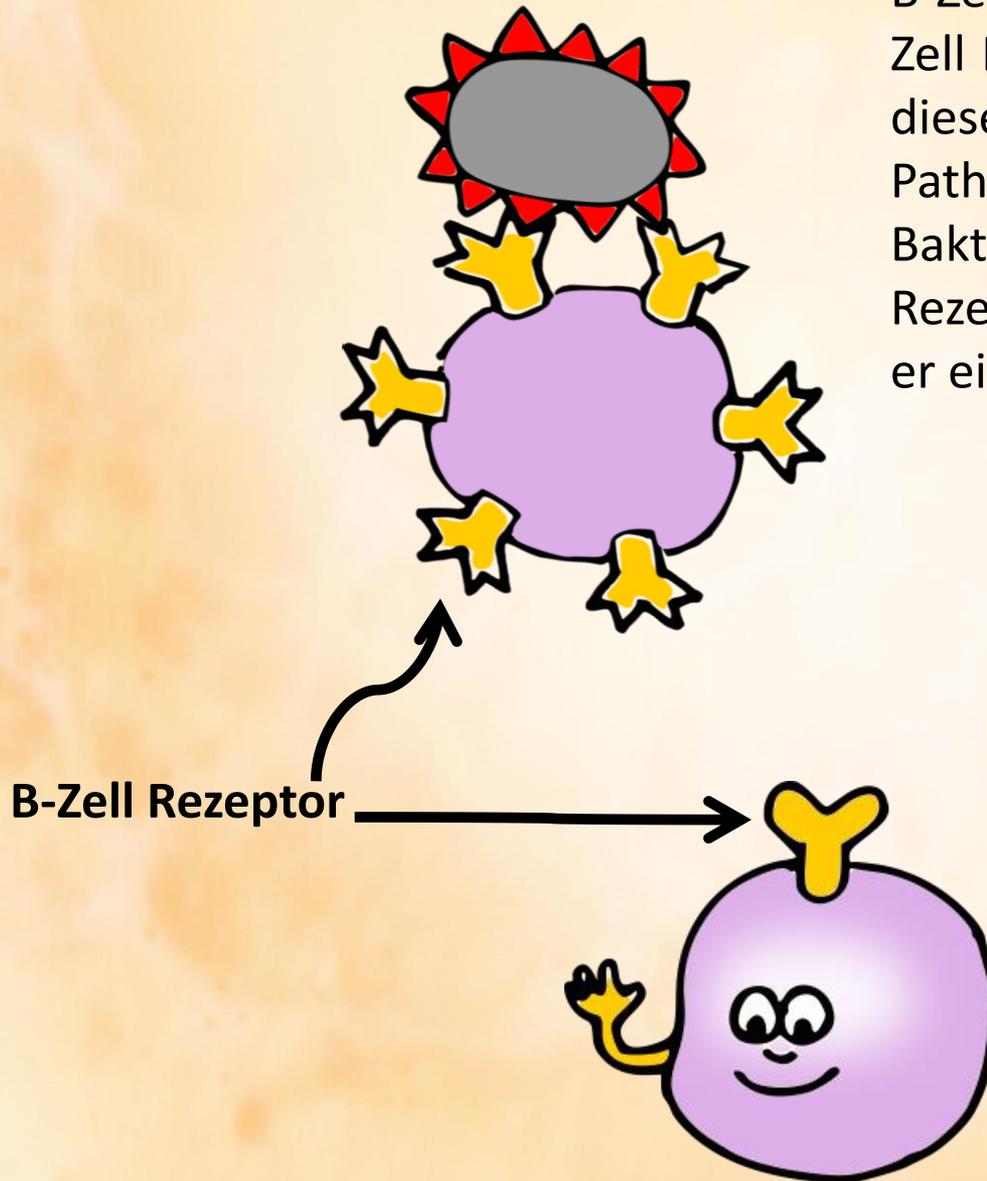


Eine B-Zelle muss viele Entscheidungen treffen:

- Passiert etwas Gefährliches? Wurde der Körper z.B. von einem Bakterium infiziert?
- Soll sich die B-Zelle teilen?
- Wie lange soll sie sich teilen?
- Was soll nachher geschehen?



B-Zellen haben den so genannten B-Zell Rezeptor auf ihrer Oberfläche. Mit diesem Rezeptor erkennen sie Pathogene. Pathogene sind gefährliche Bakterien oder Viren. Wenn der B-Zell Rezeptor ein Pathogen erkennt, schickt er ein Signal in das Innere der Zelle.



B-Zellen haben weitere Rezeptoren, die ihnen helfen etwas über die Welt um sie herum zu erfahren:

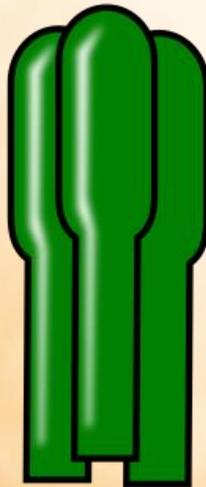
Sind andere Zellen in der Nähe?

Glauben andere Zellen ebenfalls etwas Gefährliches gesehen zu haben?

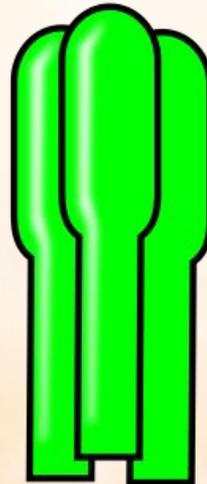
Gibt es irgendwelche Signale die der Zelle sagen was sie machen soll?

Beispiele von unterschiedlichen Rezeptoren:

BAFF-Rezeptor



Stimulierung:  
CD40



Inhibierung:  
CD22



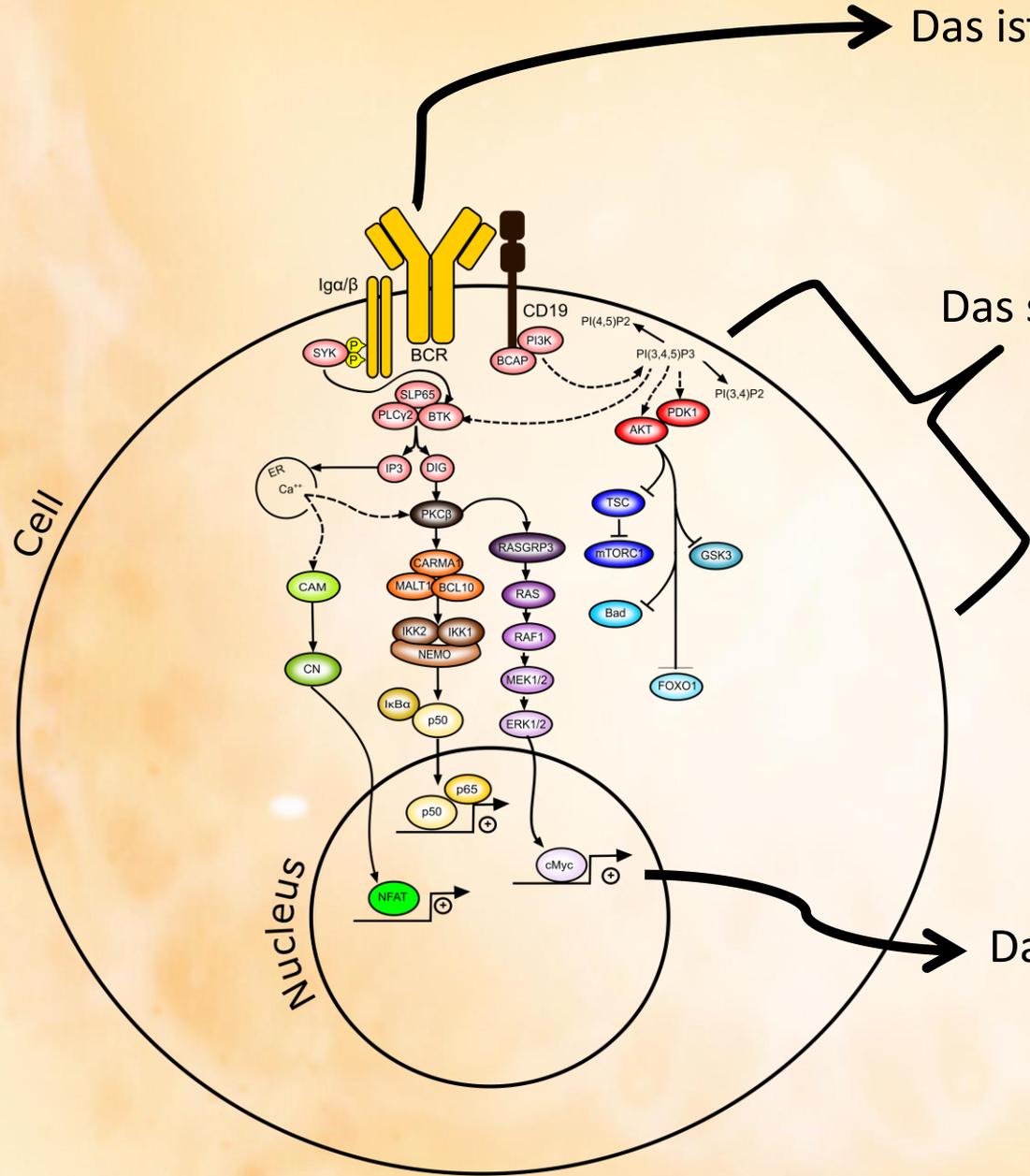
Rezeptoren aktivieren Signalmoleküle im Inneren der Zellen. Diese Signalmoleküle aktivieren Transkriptionsfaktoren im Zellkern. Die Transkriptionsfaktoren beeinflussen welcher Teil der DNA gelesen wird und wie sich die Zelle danach verhält.

Die Zelle ist mit einem Computer vergleichbar. Sie nimmt Informationen auf und ändert ihre Verhaltensweise je nachdem welche Signalmoleküle und Transkriptionsfaktoren aktiviert werden. Manche Signalmoleküle sagen der Zelle sie soll sich teilen, manche Signalmoleküle sagen der Zelle sie soll aufhören sich zu teilen.

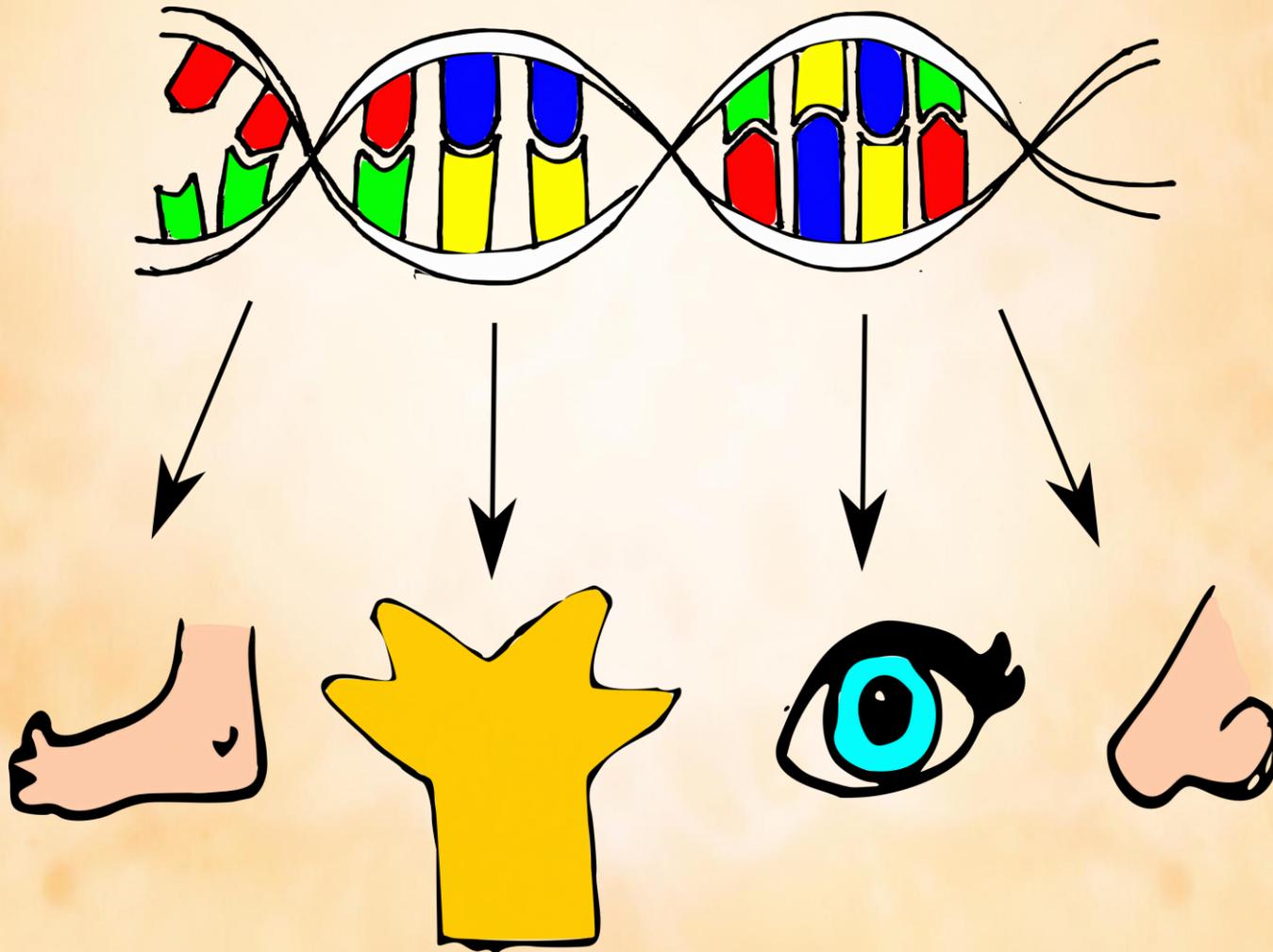
Das ist der B-Zell Rezeptor

Das sind die Signalmoleküle

Das sind Transkriptionsfaktoren

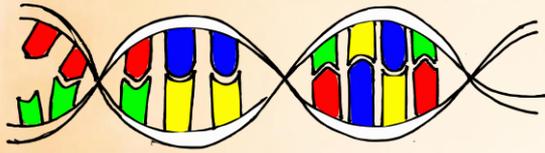


Die DNA hat alle Informationen die eine Zelle braucht. Die DNA hat Informationen darüber wie verschiedene Proteine gemacht werden sollen. Diese Proteine bestimmen wie sich Zellen, Organe oder der ganze Körper verhalten. Transkriptionsfaktoren bestimmen welche Teile der DNA gelesen werden und wann sie gelesen werden. Somit müssen Zellen die Informationen die sie nicht brauchen auch nicht lesen. Eine Immunzelle liest z.B. nicht die Information darüber, wie man Proteine macht, die Licht empfangen können. Diese Information wird nur von den Sehzellen gebraucht.

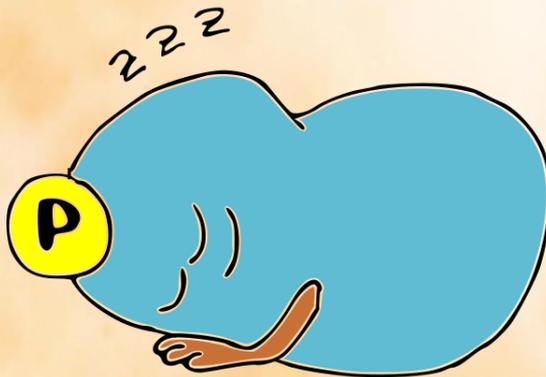


Manchmal kommt es zu Mutationen (= Veränderungen) in der DNA. DNA kann z.B. durch die Einwirkung von UV-Licht verändert werden. Meistens passiert nichts nach einer Mutation. Manchmal führt eine Mutation aber dazu, dass die Aktivität eines Proteins verändert wird.

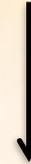
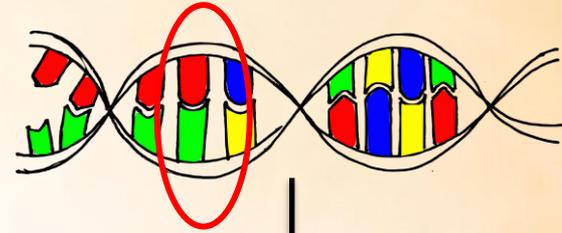
Normale DNA



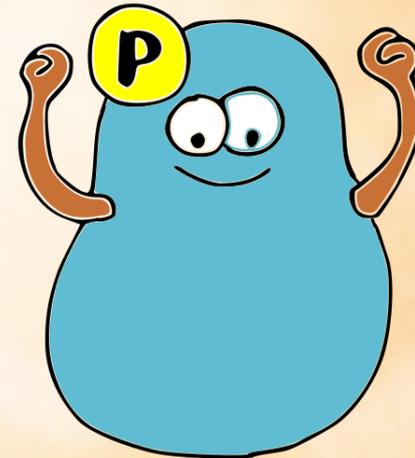
Normales Protein



Mutierte DNA

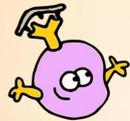


Ein aktiveres Protein

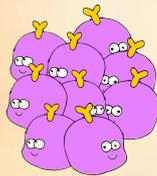


Wenn sich die Funktion oder Aktivität von Proteinen ändert, kann es dazu kommen, dass Zellen sterben. Aber manche Veränderungen von Proteinen oder Transkriptionsfaktoren führen dazu, dass sich die Zellen anfangen unkontrolliert zu teilen, dass sie länger überleben oder dass sie anfangen in anderes Gewebe einzuwandern. Auf diese Weise werden normale Zellen zu Krebszellen.

So verhält sich eine normale Zelle



B-Zellen teilen sich



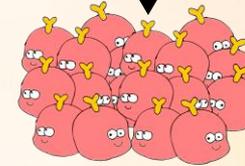
B-Zellen hören auf sich zu teilen



So verhält sich eine mutierte Zelle



B-Zellen teilen sich unkontrollierbar



B-Zellen werden zu Krebszellen

