



## UMAY'S ABENTEUER DER SYNTHETISCHEN BIOLOGIE



Geschrieben von Merve Nida Baştürk & İlayda Şenyüz vom UNAMBG  
iGEM 2019 Team

Illustriert durch Ayşenur Deniz Çayırtepe vom UNAMBG iGEM 2019 Team  
Übersetzt vom iGEM Team Ruperto Carola Heidelberg

Wir haben diese Geschichte kreiert, um die Synthetische Biologie und ihre Anwendungen der jüngeren Generationen vorzustellen und ihnen damit eine ganz andere Art der Betrachtung und Lösung von Problemen zu zeigen. Wir haben unsere iGEM-Projektidee in ein alltägliches Problem integriert, welches viele Menschen betrifft, um so zu zeigen, wie die synthetische Biologie ein Mittel sein kann, welches unser Leben verbessert.

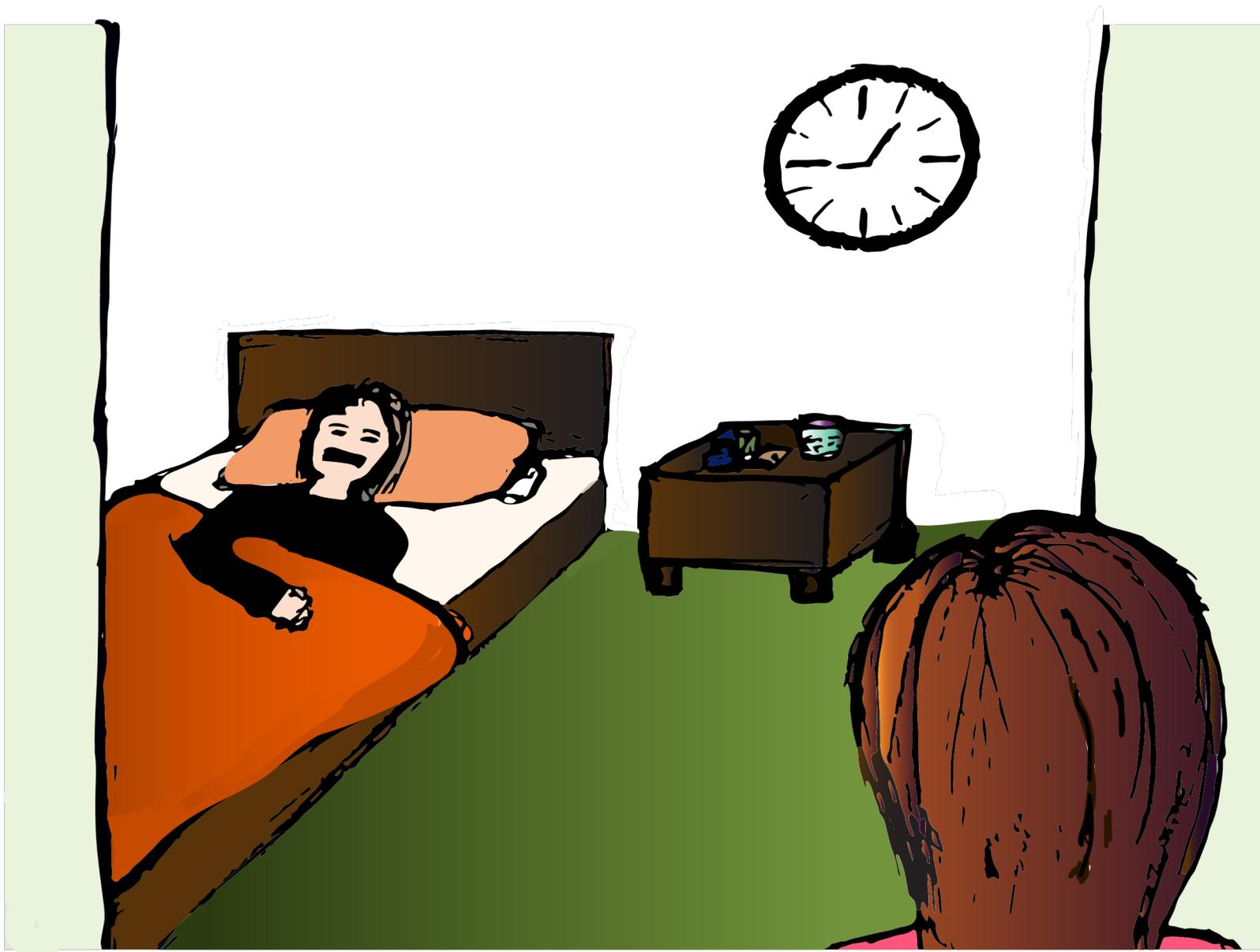
Wir bedanken uns bei den Teams UFRGS, TAU, Technion, CPU, Tartu TUIT, Nantes, Ruperto Carola, Athen, IISc Bangalore, Botchan Lab, TU Eindhoven, Moskau, UPNA, LiU und CCU für ihre Hilfe bei der Übersetzung dieser Geschichte in ihren Sprachen um so ein größeres Publikum zu erreichen und mehr junge Wissenschaftler zu begeistern. Dank ihres Beitrags ist unser Buch neben Türkisch und Englisch auch in Portugiesisch, Chinesisch (Mandarin), Estnisch, Französisch, Deutsch, Griechisch, Bengalisch, Japanisch, Hebräisch, Niederländisch, Baskisch, Spanisch, Schwedisch, Mandarin (Taiwan) und Russisch erhältlich.

Bilkent UNAMBG iGEM 2019



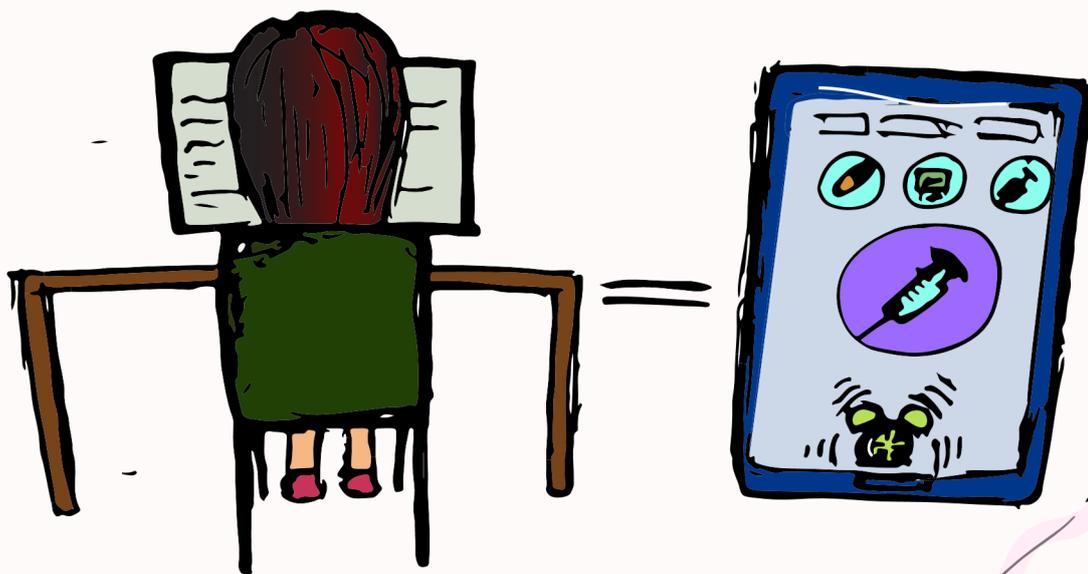
Umay ist ein junges, kluges Mädchen. Sie hat einen Großvater mit Diabetes. Was genau ist Diabetes? Während wir essen wird Nahrung von unserem Körper im Darm zu sehr kleinen Molekülen verdaut. Glukose ist eines dieser kleinen Moleküle. Es ist eine Zuckerart. Unsere Zellen brauchen Glukose, um Energie zu gewinnen. Das ist der entscheidende Punkt, an dem sich die Frage stellt „Wie gelangt Glukose in unsere Zellen?“. Als erstes gelangt die Glukose aus unserem Darm in unsere Blutbahn. Anschließend dringt die Glukose in unsere Zellen ein. Dieses Ereignis wird von Insulin gesteuert. Das heißt, Insulin führt die Zellen dazu, Glukose aus dem Blut aufzunehmen. Wenn Probleme bei der Wirkung von Insulin auftreten, führt dies zur Krankheit *Diabetes mellitus*.





Er hat viele Schwierigkeiten beim Umgang mit Diabetes. Er vergisst immer auf seine Spitze und seine Diät zu achten.





Ich werde ein Handy für  
meinen Großvater  
beantragen.





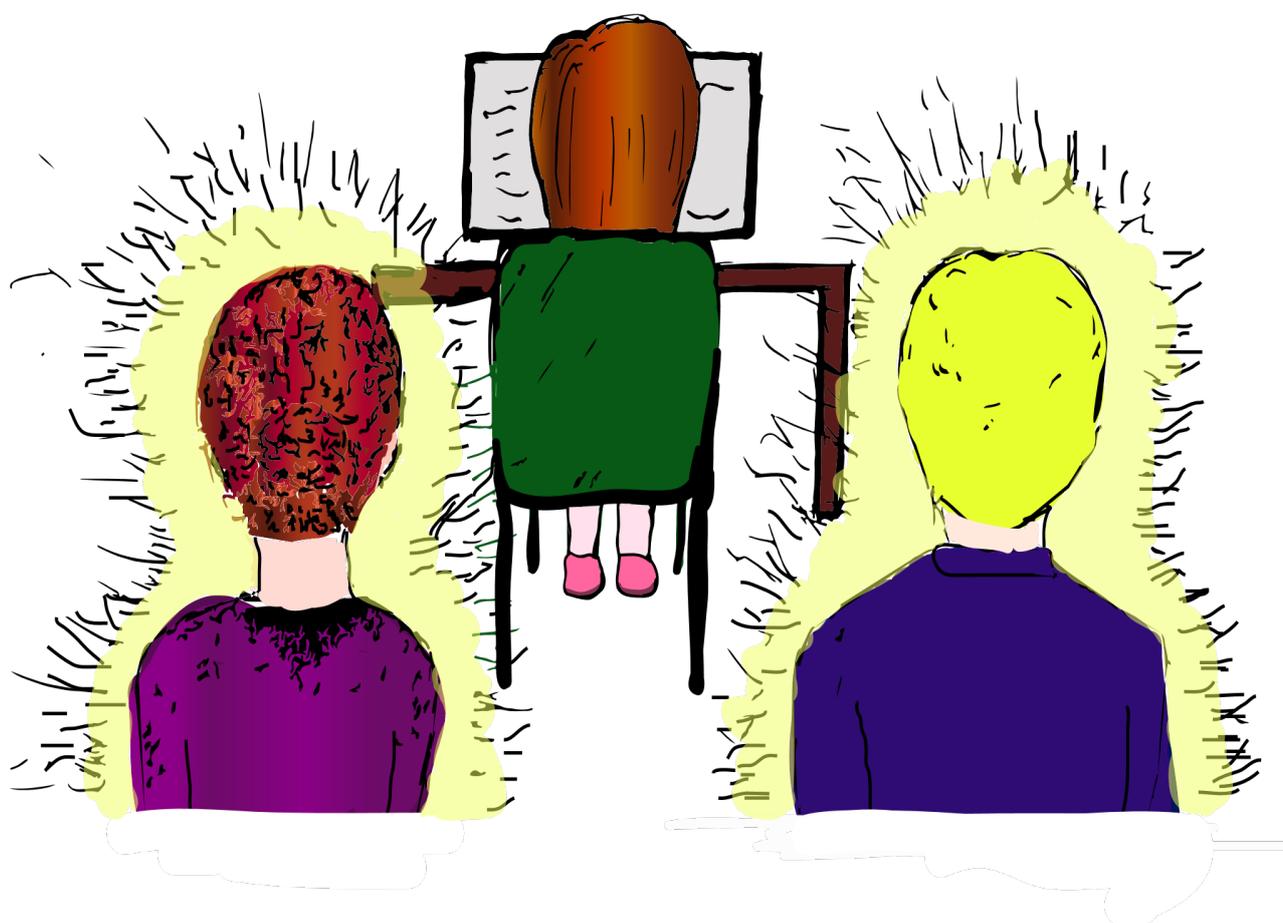
So kann ich ihn immer an  
seine Medikamente  
erinnern und wann er  
etwas essen darf.



Nachdem Umay angefangen hat am Computer zu arbeiten...

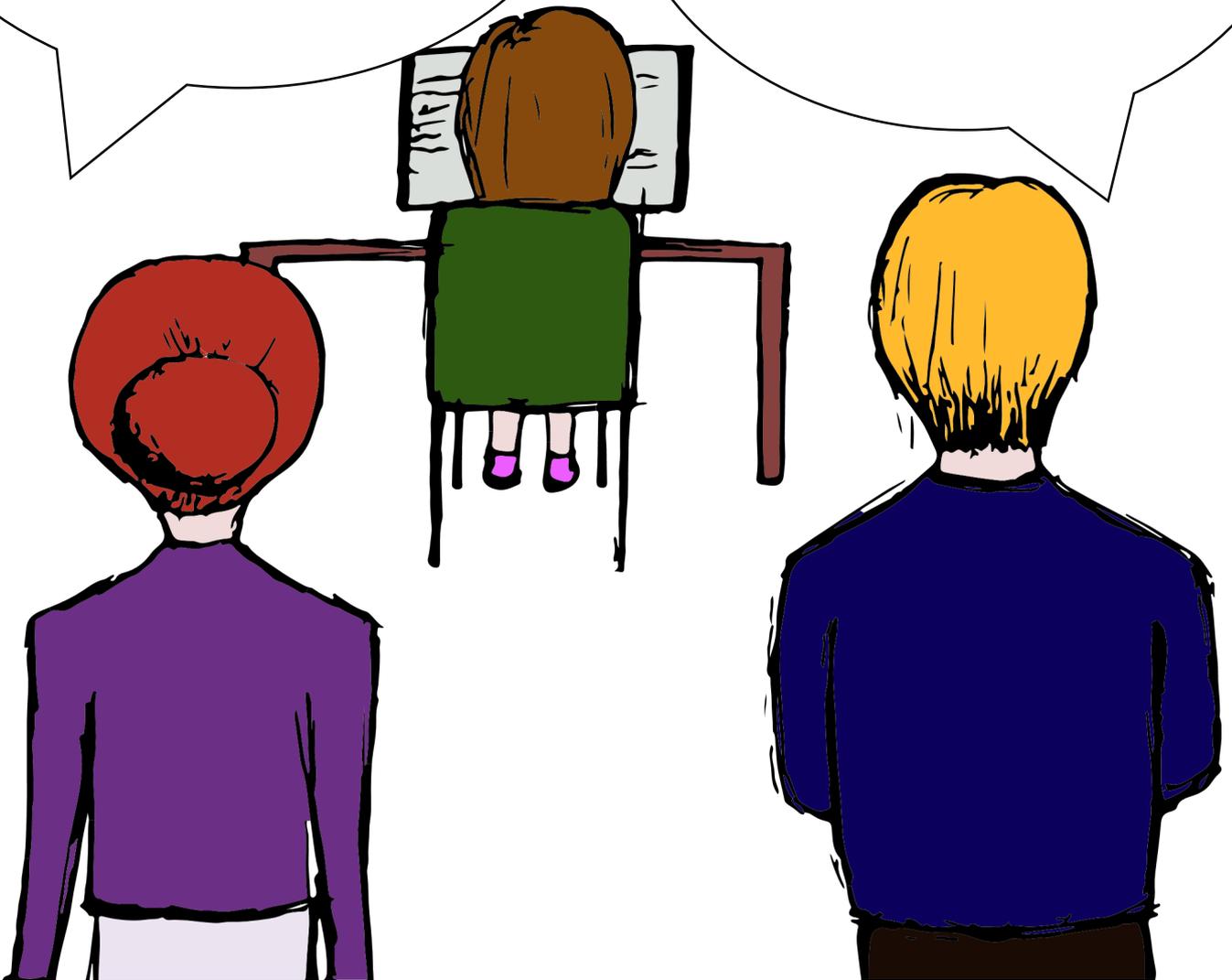


...kamen ein Programmierer und ein Biologe in den Raum.

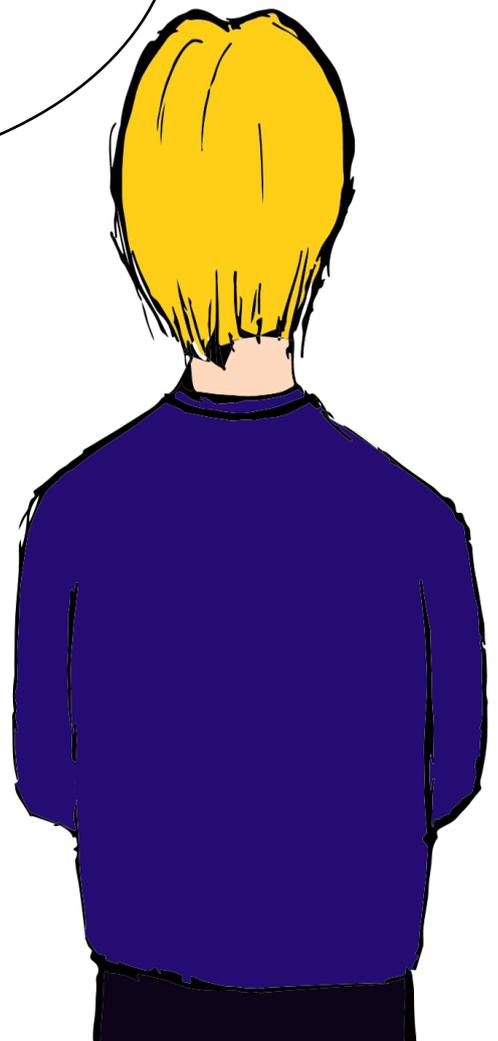
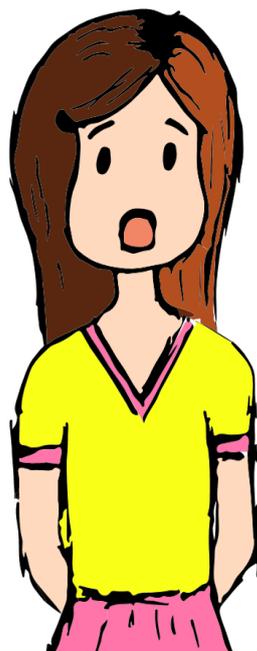


Hallo, kleiner  
Wissenschaftler! Ich bin  
Bilge. Mein Fachgebiet ist  
Informatik. Ich bin ein  
Computer-Programmierer.

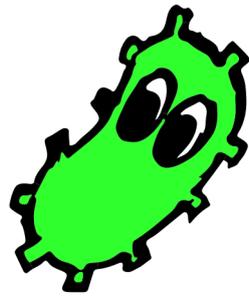
Ich bin Ali. Mein  
Fachgebiet ist  
Synthetische Biologie.  
Ich bin ein Biologie-  
Programmierer.



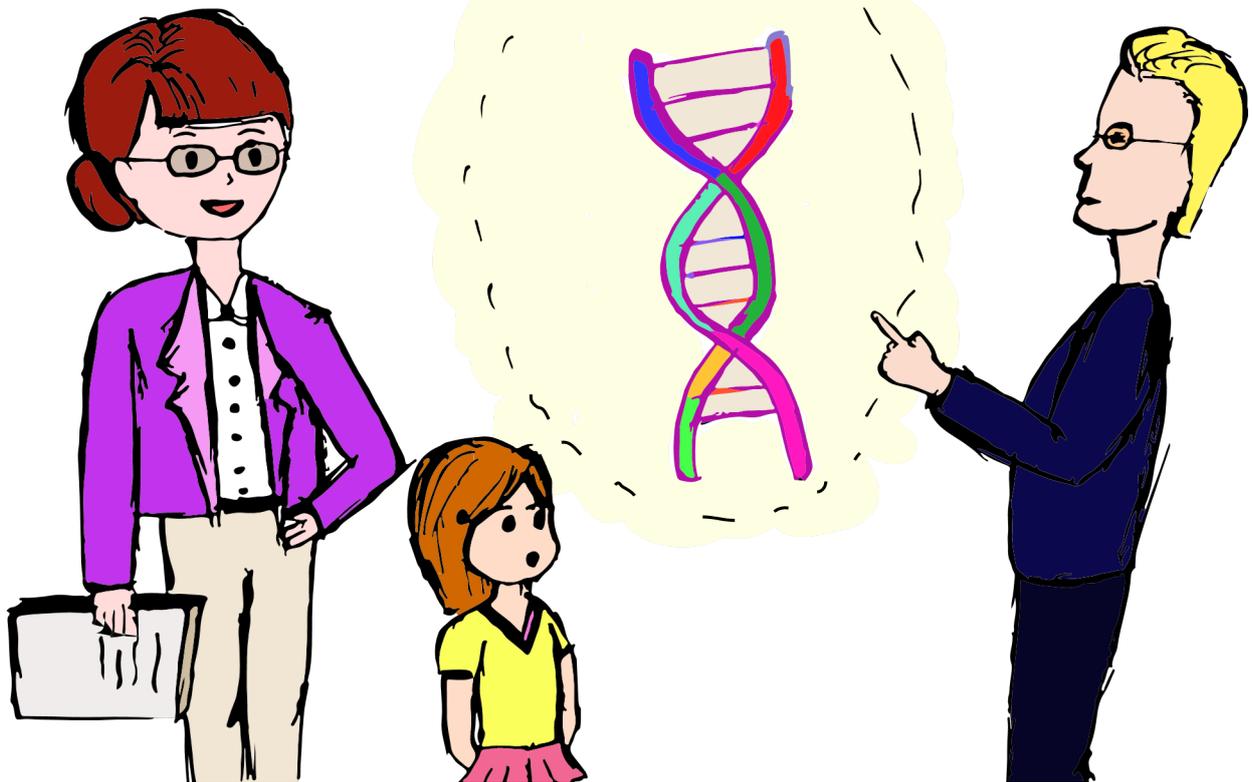
Was? Ein Biologie-  
Programmierer? Hast  
du einen lebenden  
Computer?

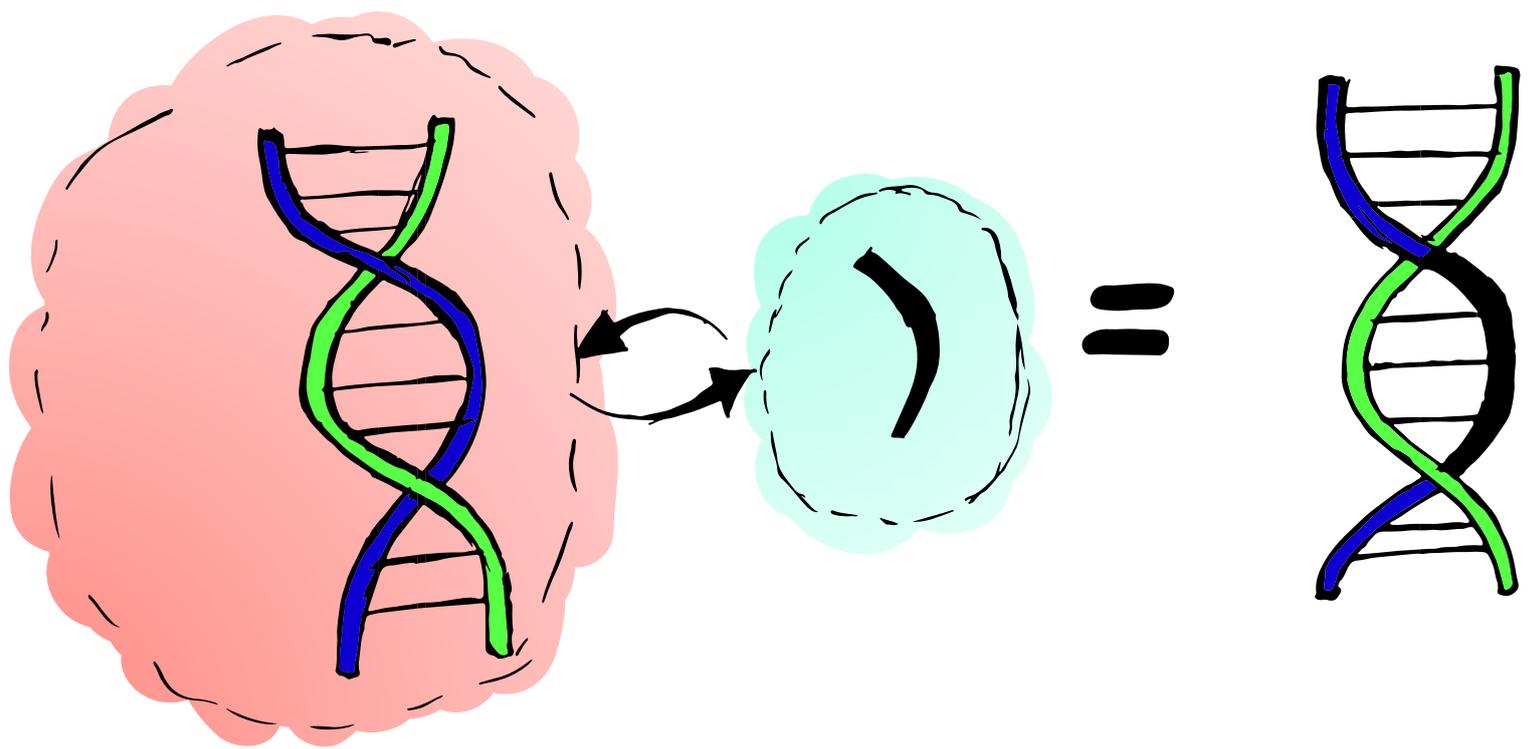


Was für ein kluges Kind! Du hast  
recht, lebende Organismen sind  
lebende Computer. Normalerweise  
programmieren ich Bakterien, damit  
diese tun was ich befehle. Das  
heißt, Bakterien sind mein  
Computer.



Das ist mein Code. Dieser  
heißt DNS. Alle unsere  
Zellen haben DNS.

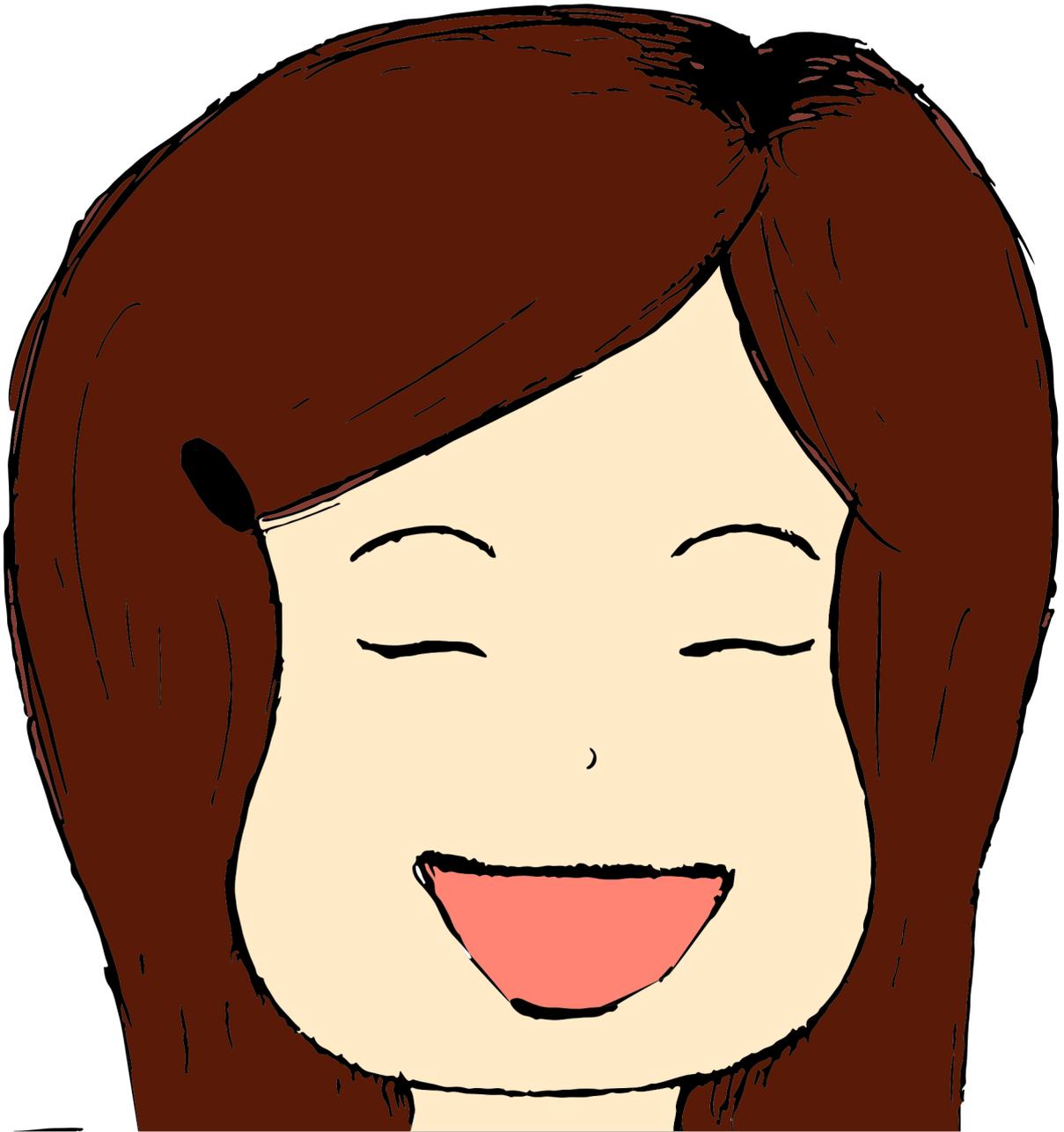




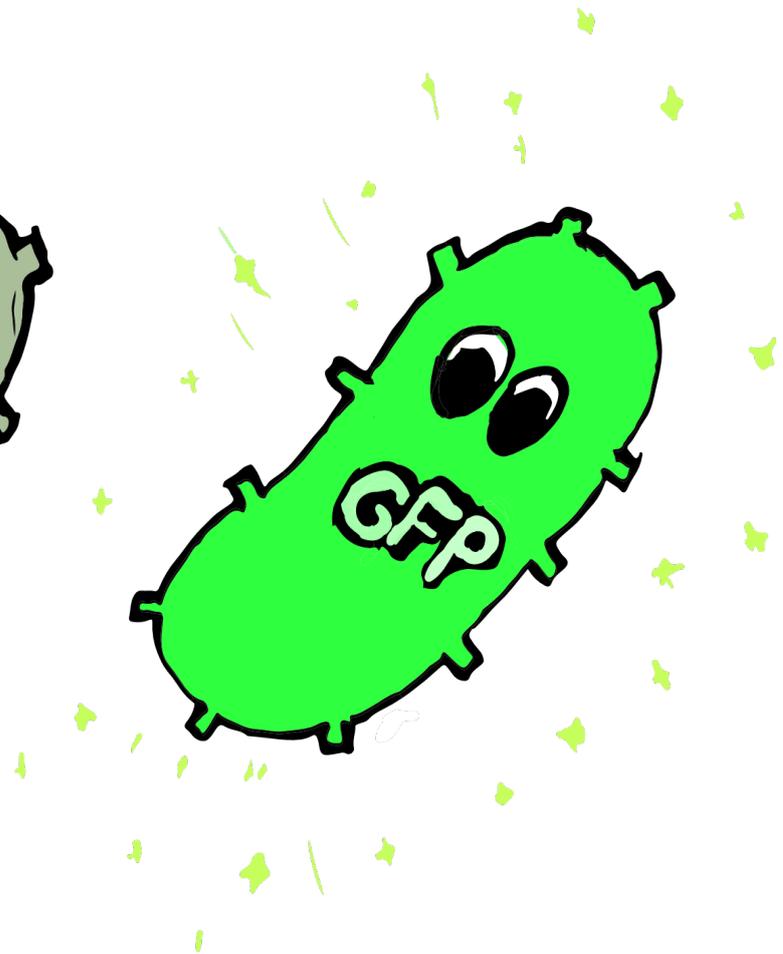
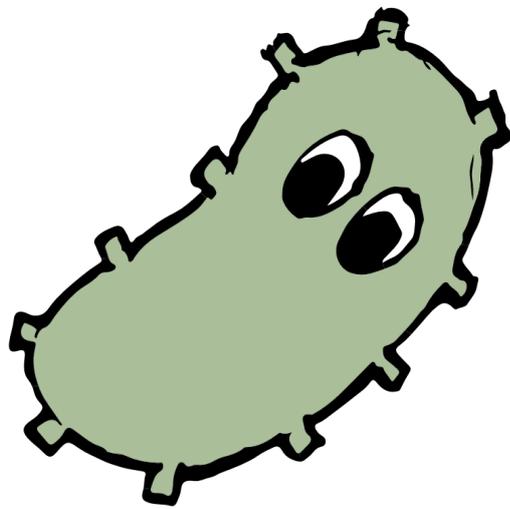
Ich versuche die DNS zu ändern  
und zu kontrollieren um mein  
gewünschtes Programm zu  
erhalten.

Jetzt haben wir eine andere  
Alternative für deinen  
Großvater. Deine Aufgabe ist es  
nun keinen Code für eine  
Handy-App zu schreiben,  
sondern für Bakterien!





Haha was meinst du  
damit? Was mache ich  
dann mit diesen  
Bakterien?

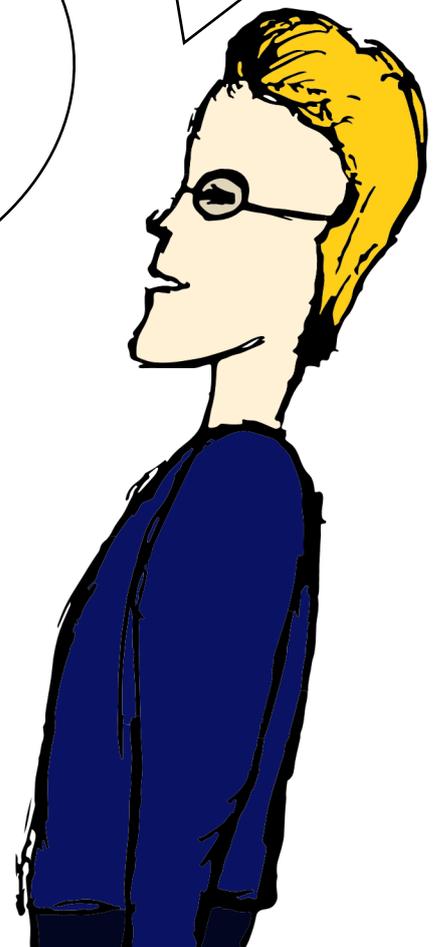
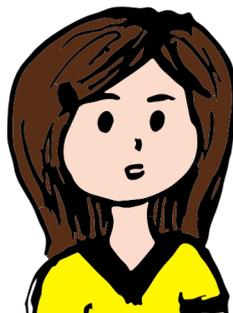


Nun, lass es mich erklären. Ich ändere den DNS-Code, damit die Bakterien tun, was ich will. Wenn ich einen "leuchtenden" Code schreibe, können die Bakterien hell wie ein Diamant leuchten. Oder wenn ich einen Erinnerungscode schreibe, können sie deinen Großvater daran erinnern, seine Medikamente einzunehmen.

Okay, ich glaube ich fange an es zu verstehen. Genau wie wenn wir einen Code im Computer schreiben und das Programm die Funktion übernimmt, sind Bakterien wie Computer!

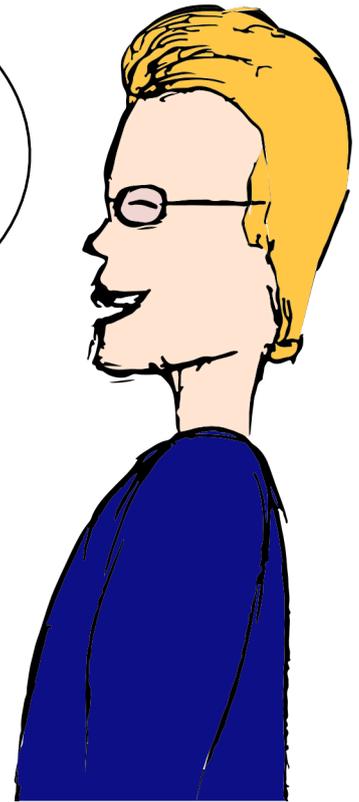
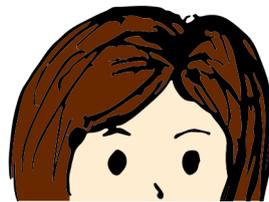
Genau! Außer, dass sie lebende Organismen sind.

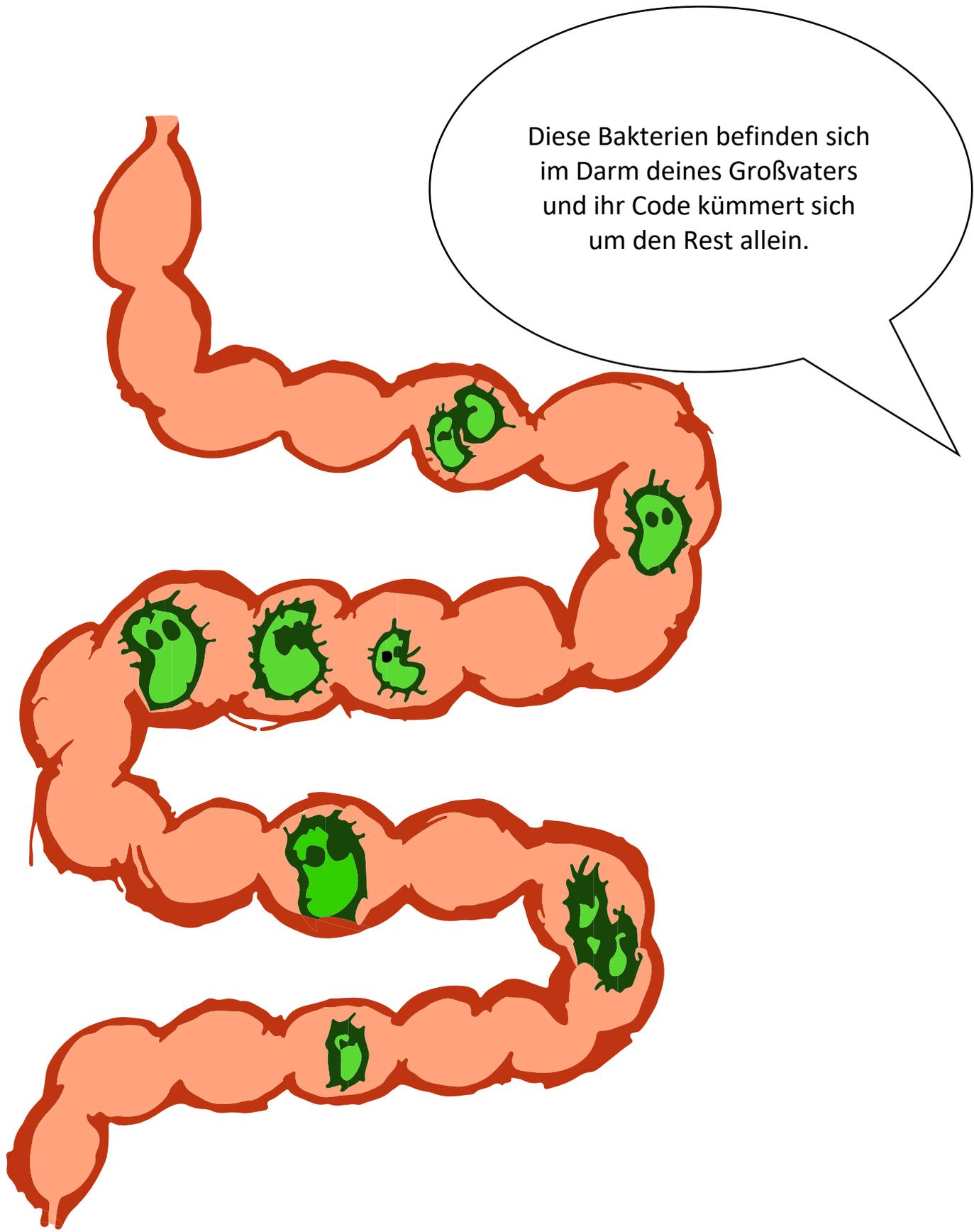
Verstanden, aber ... Wie werden diese Bakterien meinem Großvater helfen, sich daran zu erinnern, dass er seine Medikamente einzunehmen hat und seine täglichen Injektionen machen muss? Können sie reden?





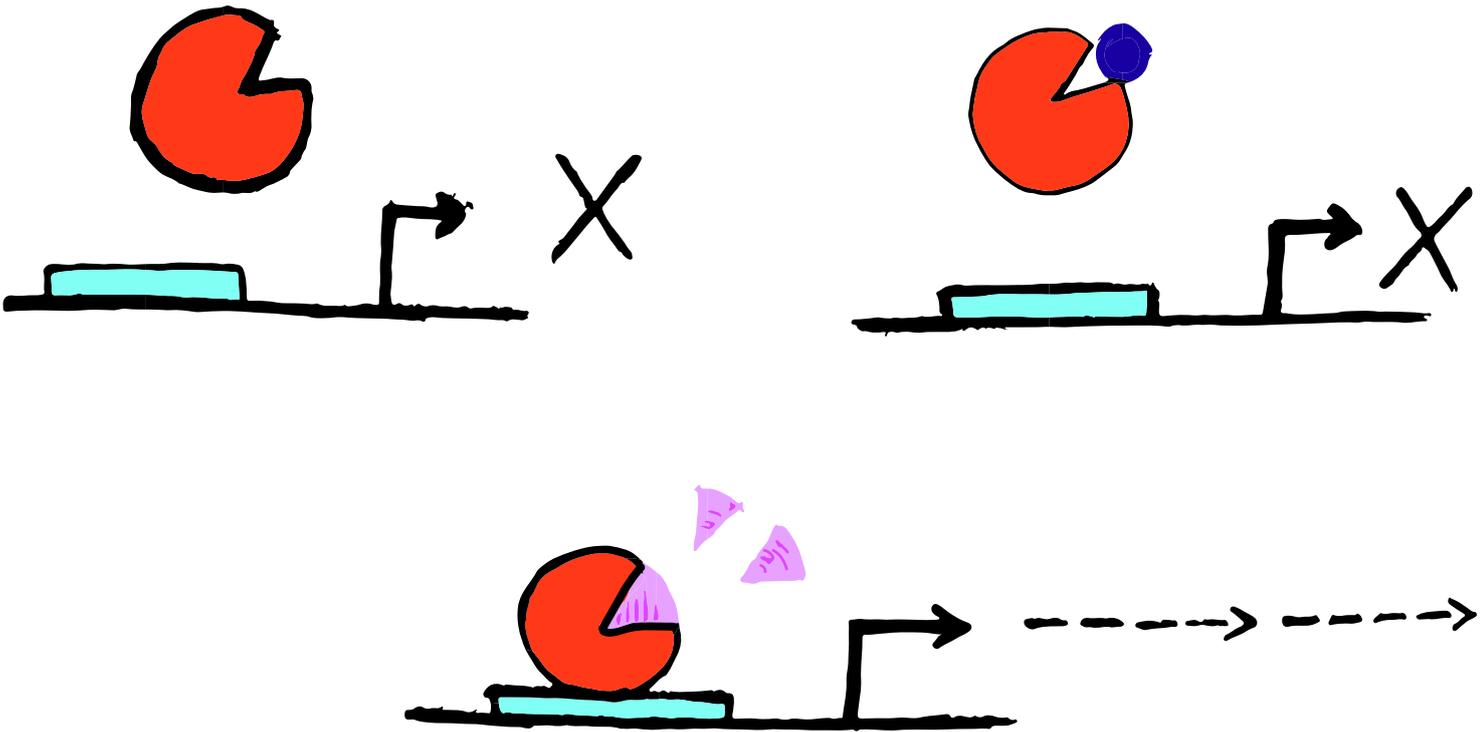
Einen Grund zum  
Reden gibt es  
nicht!



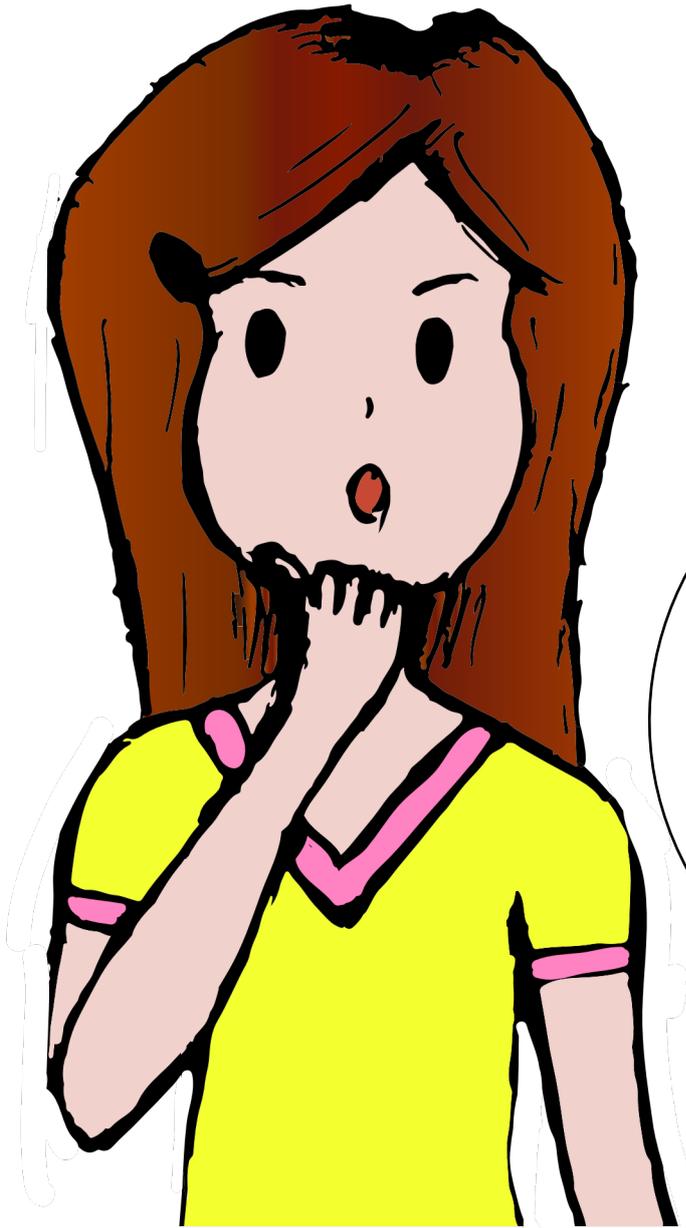


Diese Bakterien befinden sich im Darm deines Großvaters und ihr Code kümmert sich um den Rest allein.

Wie das?



Der Code, den wir in die Bakterien-DNS schreiben enthält eine beliebige Insulinsequenz. Dieses Insulin kann nur ausgeschüttet werden, wenn wir die Bakterien mit einem bestimmten Signal stimulieren. Stelle es dir wie einen Schalter vor, welcher angeschaltet oder ausgeschaltet werden kann.

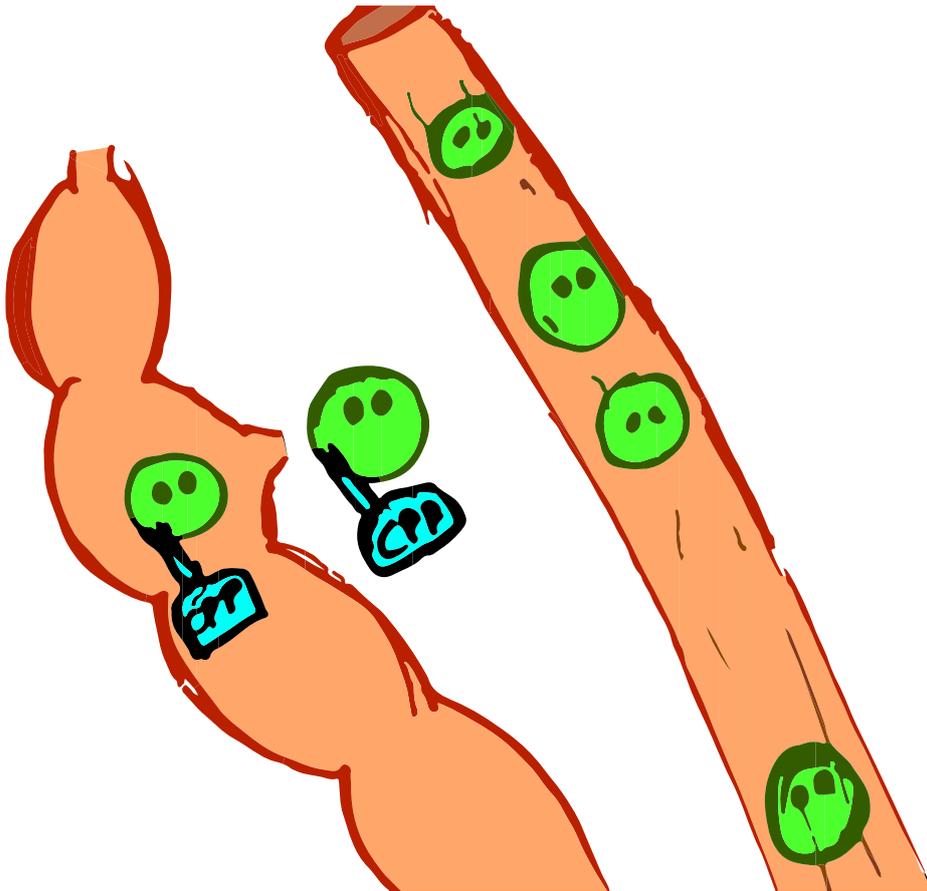


Hmm, interessant ...  
Was genau ist  
Insulin?

Insulin ist ein Hormon, welches den  
Blutzuckerspiegel reguliert, indem  
es die Glukose aus dem Blutkreislauf  
in die Zellen überträgt. Da dein  
Großvater Diabetiker ist funktioniert  
sein Insulinhaushalt nicht richtig.  
Deshalb schicken wir ihm unser  
selbst kreierte Insulin, um ihm so  
zu helfen.

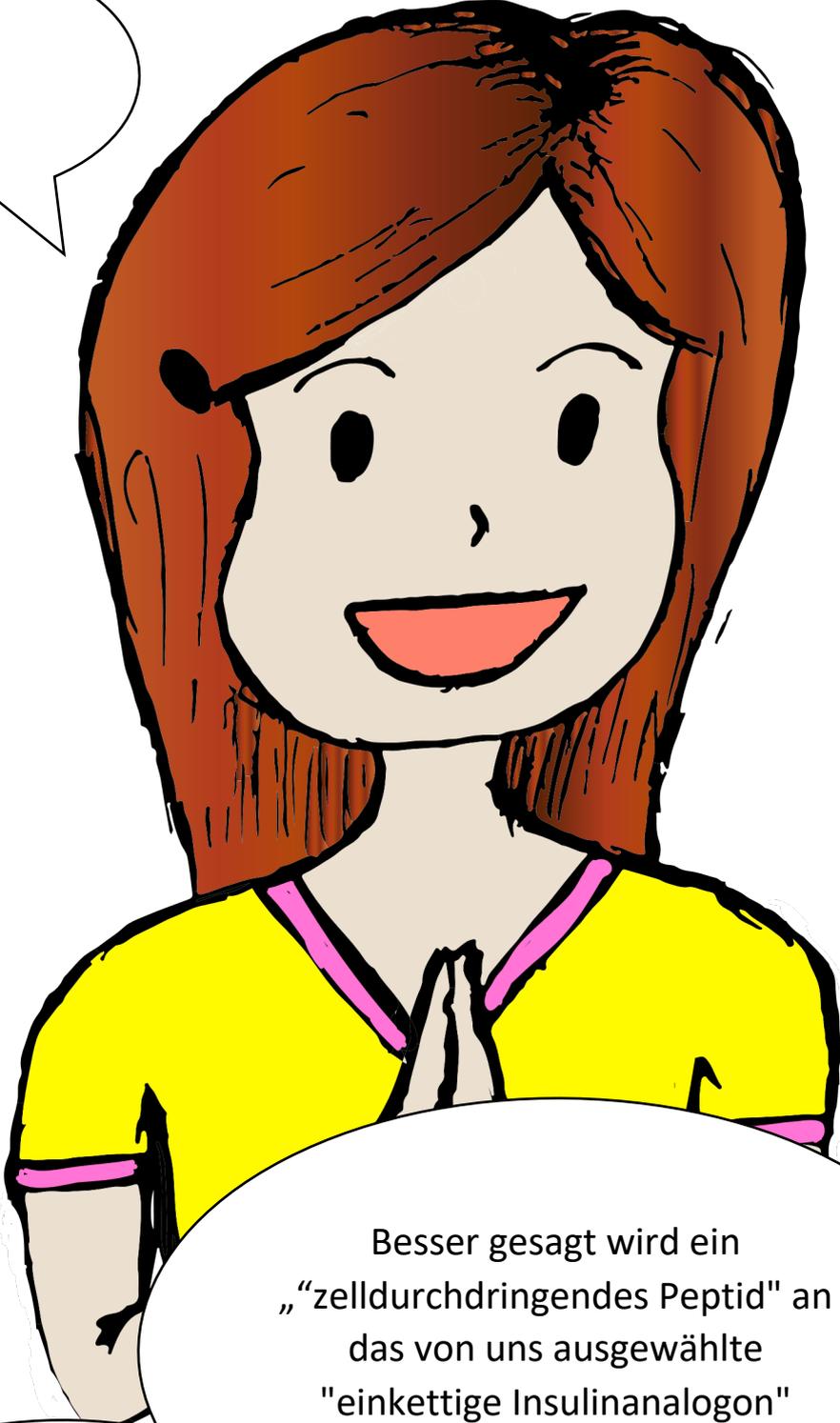
Was meinst du  
mit "kreiert"?

Besser gesagt,  
"entwickelt".



Wir müssen dieses Insulin ein wenig verändern oder „entwickeln“ bevor wir es ihm geben, weil wir eine Einschränkung haben. Diese Einschränkung ist der Darm. Das Insulin muss die Darmschicht durchdringen und sollte so in die Blutbahn gelangen, wo es seinen Zauber entfalten kann.

Deshalb setzen wir direkt nach dem „Insulincode“ einen „Durchdringungscode“, damit unser eigenhergestelltes Insulin durch die Zellen des Darms direkt in das Blut gelangen kann.



Cool!

Besser gesagt wird ein  
„zelldurchdringendes Peptid“ an  
das von uns ausgewählte  
"einkettige Insulinanalogon"  
gebunden.

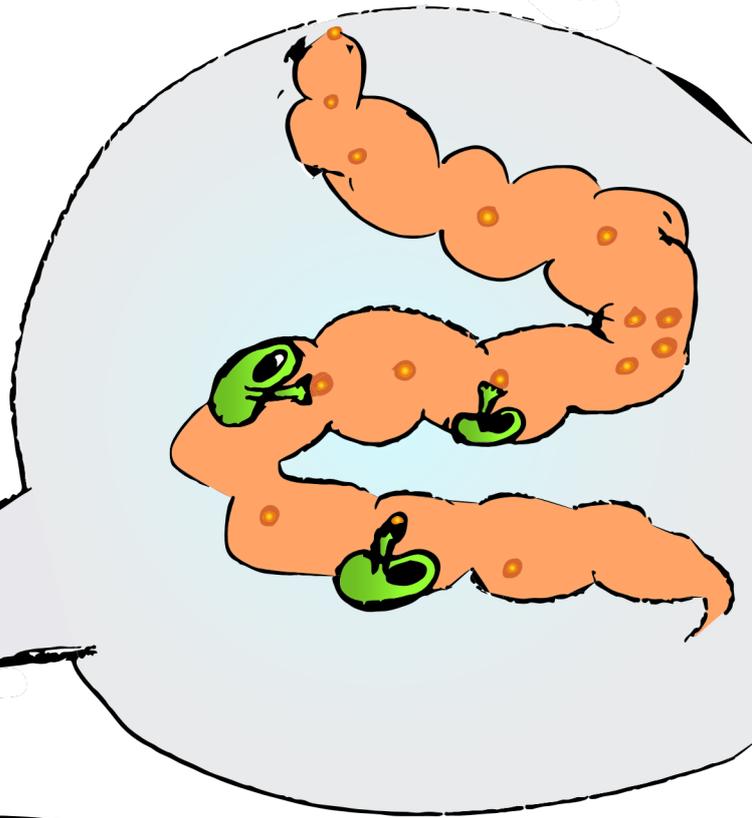
Hmm, immer noch cool! Was  
ist mit seinen Spitzen und  
Medikamenten, wie können  
diese Bakterien das  
beheben?



Das ist der beste Teil! Er müssen keine Injektionen mehr durchführt werden, da ihm dieses Insulin automatisch zur Verfügung gestellt wird, wenn er es benötigt. Er muss sich also um nichts mehr kümmern.

Wie geht das so automatisch?

Naja, wir testen es noch, aber ... im Grunde genommen können diese Bakterien erkennen, was im Körper deines Großvaters vor sich geht und seinen Blutzuckerspiegel feststellen. Wenn dieser zu hoch ist, wie es bei deinem Großvater der Fall ist nachdem er eine große zuckerhaltige Mahlzeit zu sich genommen hat, können unsere Bakterien das spüren und das Insulin absondern, das deinem Großvater helfen kann, seinen Blutzucker zu senken.



Diese Komponenten nennen wir „Sensoren“. Sie können einen Zustand erfassen und ihren Code entsprechend ein- und ausschalten. Aber es ist nicht so einfach, wie es sich anhört. Es gibt sehr viele dieser Zustände ...



Lasst es uns versuchen! Er wird ihn glücklich machen. Und ich wäre so stolz, wenn ich das hinbekommen würde. Könnt ihr mir zeigen wie es geht?

Ich denke, es ist machbar und wir sollten es versuchen.

Lass uns beginnen!!!

Natürlich, du kleiner Wissenschaftler!

