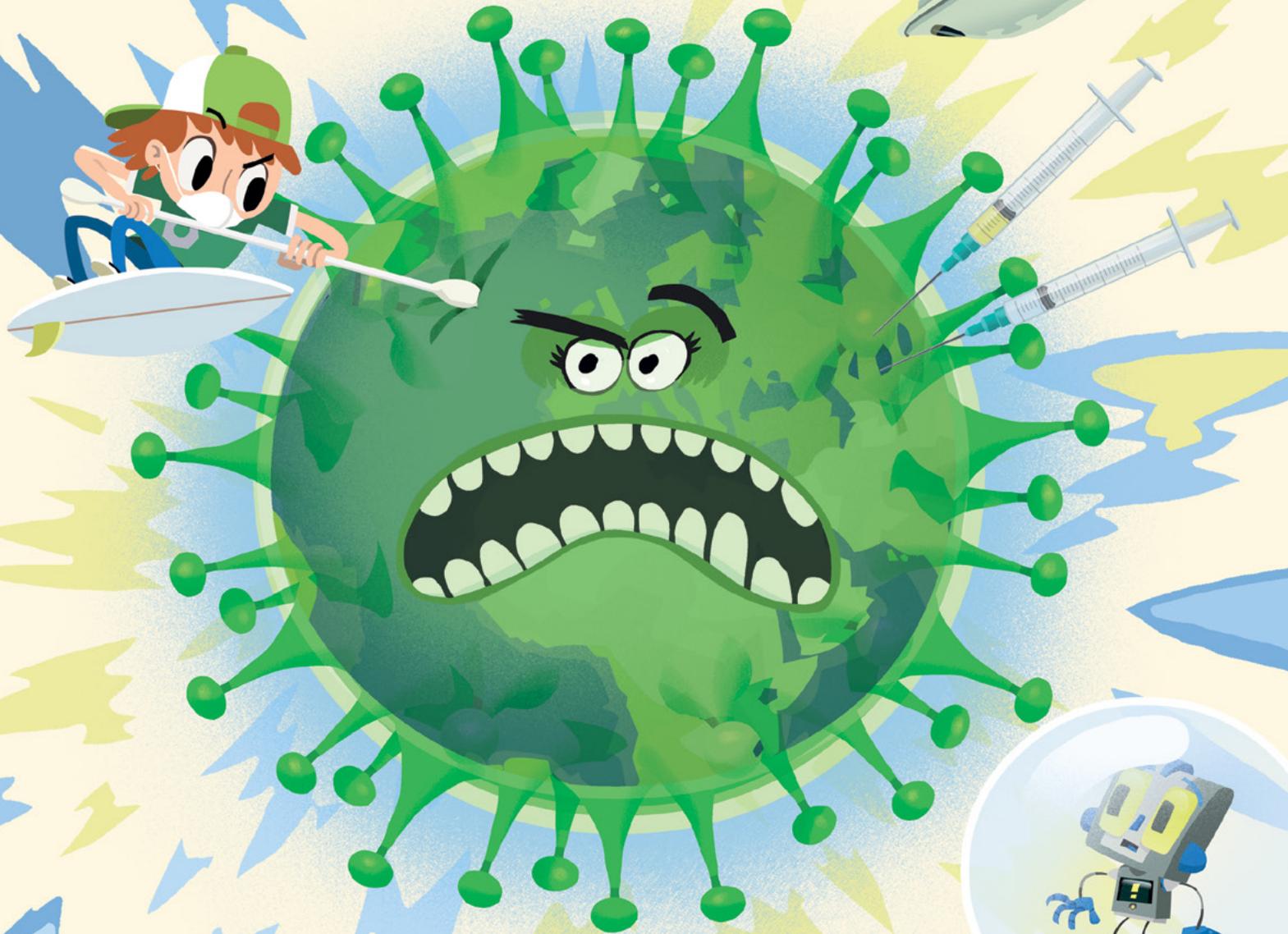


# VDIri

CLUB-MAGAZIN 01.2021



CORONA

TECHNIK

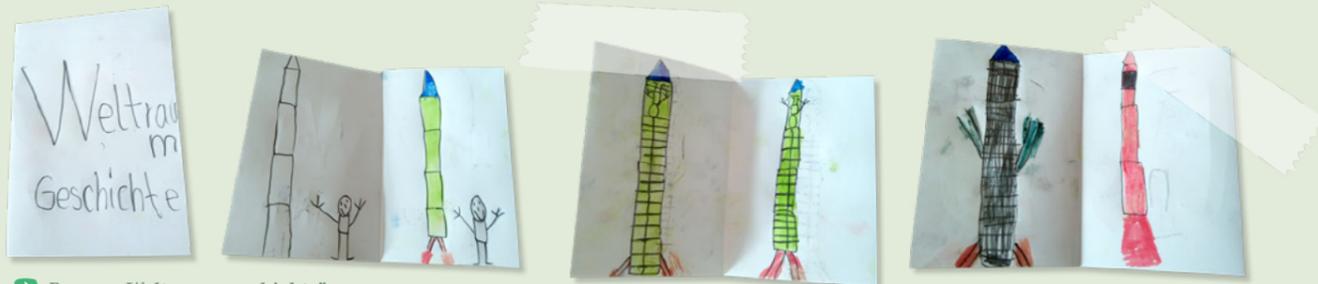


# NACHHALTIGES WEIHNACHTSBÜCHLEIN

► Vier Weihnachtsbüchlein haben uns erreicht. Wir finden jedes phantasievoll, künstlerisch, witzig und nachhaltig obendrein. Deshalb: *Jedes Büchlein hat einen Preis verdient!* Vier Stiftpakete gehen an euch alle. Herzlichen Glückwunsch!



► Anna: „Die Geschichte von Ondu, dem Einhornjungen“



► Bruno: „Weltraumgeschichte“



► Clara & Verena: „Eine zauberhafte nachhaltige Weihnachtsgeschichte“



► Miriel: „Zauberhafte Weihnachtsgeschichte“



Wir danken den lieben Leuten vom VDI für ihre Hilfe zu diesem Magazin: Danke Frau Dr. Seitz vom VDI Technologiezentrum sowie Herrn Wollstein und Herrn Düchting von der VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik.

# LIEBE VDIni-CLUB-MITGLIEDER, LIEBE ELTERN!

Die Singende Kartoffel hat eine Mandelentzündung und kriegt keinen Ton mehr raus! Heißer Zitronentee mit Honig lindert ihre Halsschmerzen. Mit dem Antibiotikum Penicillin bekämpft sie die Bakterien, die Schuld sind an der Krankheit. Zum Glück hat sie sich nicht das SARS-CoV-2-Virus gefangen. Von dem sind viel zu viele Menschen auf der Welt krank geworden. Seit einem Jahr nun macht uns die Pandemie große Sorgen. Dagegen hilft eine Portion frisches Wissen, clevere Technik und viel Spaß. Also unser neues VDIni-Magazin zum Thema „Corona und Technik“.

Viel Spaß dabei und bleibt gesund, eure Rosa und das ganze Redaktionsteam



Eure Rosa



Louis\_14, der erste solare Chefredakteur der Welt, zuständig für Datenbank und News



Rosa, Chefredakteurin, immer den Finger am Auslöser ihrer Kamera und den Kopf voller Ideen



Rudi, Chef... äh Macher. Keiner zeichnet und baut besser



Die Singende Kartoffel, unser Redaktionsmaskottchen



Yuna, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



Mr. Gylby, „has got a funny Akzent“ und eine feine Nase. Zuständig für verdeckte Ermittlungen





# LOUIPEDIA



Mit Computerviren kenne ich mich aus. Was es mit biologischen Viren im Allgemeinen und SARS-CoV-2 im Besonderen auf sich hat, musste ich erst in meinen Datenbanken abfragen.

SARS-CoV-2 ist ein **Coronavirus**. Aber nicht das erste, das den Menschen infiziert. Gut möglich, dass du schonmal ein anderes Coronavirus hattest. Vielleicht HCoV-229E, HCoV-NL63, HCoV-HKU1 oder HCoV-OC43. Die sind seit längerem überall auf der Welt verbreitet. Sie verursachen meist nur harmlose Erkältungen, besonders bei Kindern.

Eine Einführung in das Thema Viren findest du [auf Seite 4](#).

Allen Viren ist gemein, dass sie sehr, sehr klein sind. Wie klein, kannst du [auf Seite 5](#) sehen. Dank unglaublicher **Mikroskope**, die sogar in Viren hineinschauen können.

Auch gilt für alle Viren: Sie können sich nicht selbsttätig fortbewegen. Umso erstaunlicher, dass sich das Coronavirus ganz ohne Bewegung über den ganzen Erdball verbreiten konnte. Die Menschen haben ihm dabei geholfen. Wie, verrät dir die **Aerosolforschung** [auf den Seiten 6 und 7](#).

SARS-CoV-2 hat in allen Ländern der Erde viel Leid verursacht. Dabei will kein Virus etwas Böses. Es will sich nur vermehren. Dazu muss es in das Innere des Körpers. Mit zwei Abwehrsystemen, sozusagen **Antivirenprogrammen**, wehrt sich der Körper dagegen. Lies hierzu Rosas spannendes Interview mit **Frau Dr. Seitz** [auf Seite 8 und 9](#).

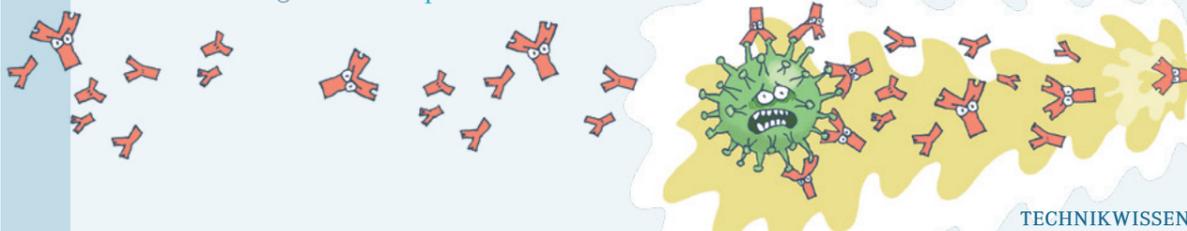
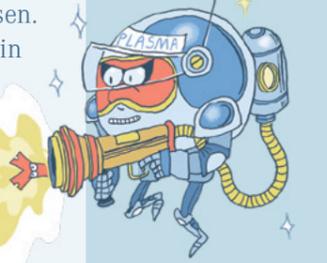
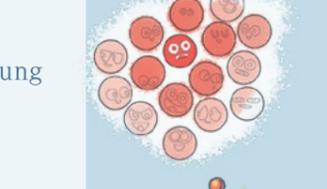
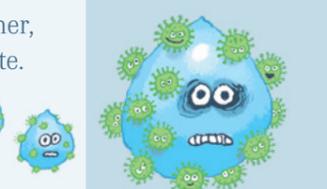
Die **Corona-Pandemie** hat viel mit **Zahlen** zu tun. Zahlen sind toll. Denn man kann sich auf sie verlassen. Auch im Kampf gegen Covid-19. Wie das geht, erfährst du [auf den Seiten 10 und 11](#).

Ich bin einer der wenigen, der keine Maske tragen muss. Deshalb interessieren mich die **Schutzmasken** umso mehr. Warum sind sie ein gutes Mittel gegen **Ansteckungen**? [Auf den Seiten 12 und 13](#) bieten wir dir einen genaueren Blick in dieses Wunderwerk der Technik.

Was dich ganz besonders interessieren wird: Das SARS-CoV-2 geht in die Schule. Weil es beim Lernen nur stört, hilft nur eins: **frische Luft**. Das hat viel mit Physik zu tun. Wie und warum, erfährst du [auf Seite 14, 15](#).

Das Virus ist deshalb so tückisch, weil es einige Tage braucht, bis man krank wird. Je früher man aber weiß, wer sich angesteckt hat, umso früher kann man weitere Ansteckung verhindern. Wie also spürt man das Virus auf? **Teste** es aus [auf Seite 16 und 17](#).

Die wichtigste Technik im Kampf gegen das Virus heißt: **Impfen**. Wie so ein Impfstoff gemacht wird und wie er im Körper arbeitet, hat sich Rosa [auf Seite 18](#) erklären lassen. Rudi hat zum Abschluss ein **Mutantenmalspiel** für dich – übrigens das 5. **Mach was!** in diesem Magazin. **Viel Spaß dabei!**





# VIREN SIND ÜBERALL

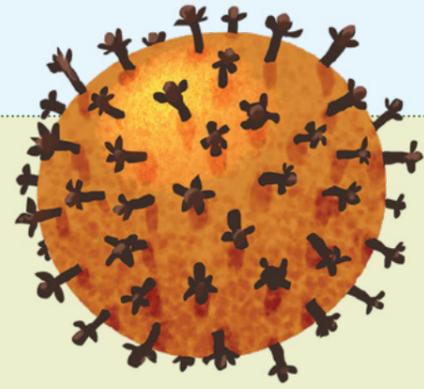


Das Virus SARS-CoV-2 ist very winzig. Doch die kleinen Biester sind everywhere auf der Welt. 100 Millionen people haben sie schon überfallen und teilweise very krank gemacht. 2 Millionen sind dead! Das ist traurig.

Es gibt noch viele andere Viren auf der Welt. Ich habe geheime Infos: Alle Viren wollen nur eins: **immer mehr werden!** Das können sie nur **in einem Lebewesen**. Egal ob Viren, Bakterie, Pflanze, Tier oder Mensch.

Viele von ihnen machen einen dabei krank. SARS-CoV-2 verursacht die Krankheit Covid-19. Aber **nicht alle Viren machen krank**. In **Darmbakterien** zum Beispiel es gibt welche, die machen die Zellen im Darm stark.

Die kleinen Fieslinge sehen ganz unterschiedlich aus. Ich habe ein Virus-Fahndungsplakat gemacht.



Im langweiligen Lockdown kommt man auf die lustigsten Ideen. Rudi hat aus einer Mandarine und ein paar Nelken ein SARS-CoV-2-Virus gebastelt. So sieht es gar nicht mehr so bedrohlich aus.

Bastel dein eigenes Virus und schicke uns ein Foto davon bis zum **27. Mai 2021** an [rudi@vdini-club.de](mailto:rudi@vdini-club.de). Die originellste Idee gewinnt „Das inoffizielle LEGO-Buch“.



## GESUCHT



Papillomavirus



Ebola Virus



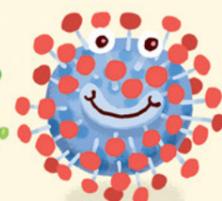
Rotavirus



Rabies Virus



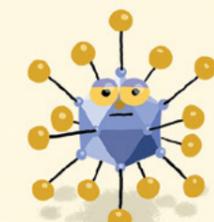
Corona Virus



HIV



Hepatitis B



Adenovirus



Bacteriophage

# MINIMINI-VIREN



SÜSS! SO KLEIN!

10 mm Millimeter =  
10.000 µm Mikrometer

doppelt  
so groß

2,5  
bis  
6-fach  
größer

Viren sind winzig. Selbst ein Käferchen ist ein Riese dagegen. Man braucht ein **optisches Gerät**, um ein Virus zu sehen. Im Prinzip eine Lupe, nur eine viel, viel stärkere.

Mit einem **Lichtmikroskop** werden kleinere Dinge groß dargestellt.

Zahnärzte haben **Lupenbrillen**. Die vergrößern noch stärker.

Ein **Rasterelektronenmikroskop** zeigt uns noch viel kleinere Dinge. Im Mikrometer-Bereich.

100.000 Viren nebeneinander sind so lang wie das Käferchen!

Das SARS-CoV-2 ist nur 100 nm (Nanometer) klein. 130 von ihnen hätten nebeneinander auf der Spitze des Käferhärchens Platz. Damit kann man sogar in das Virus hineinschauen. Das kann man mit einem **Transmissionselektronenmikroskop** sehen. Damit kann man sogar in das Virus hineinschauen.

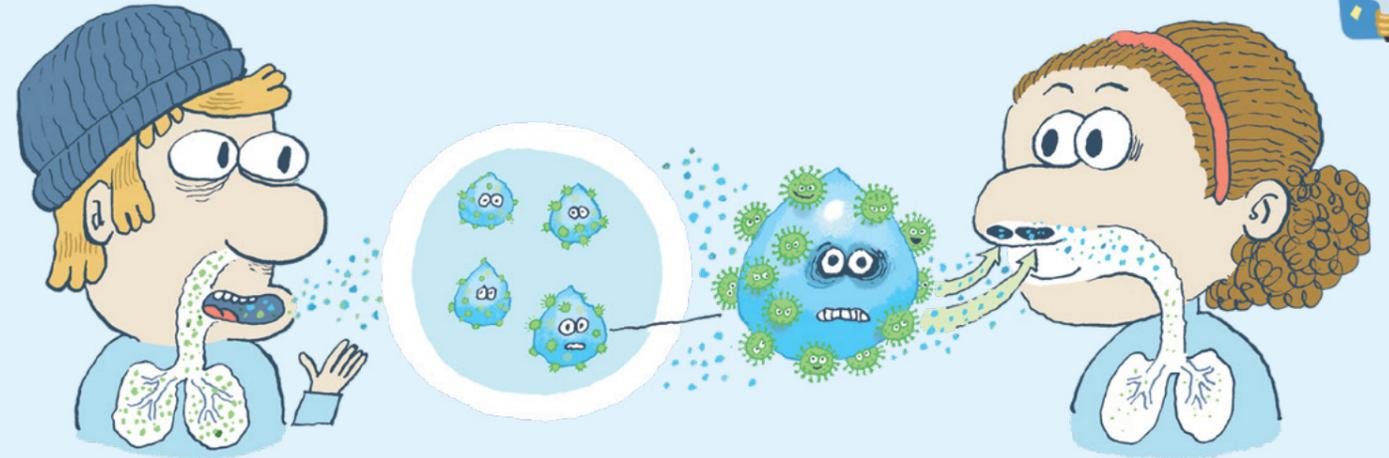
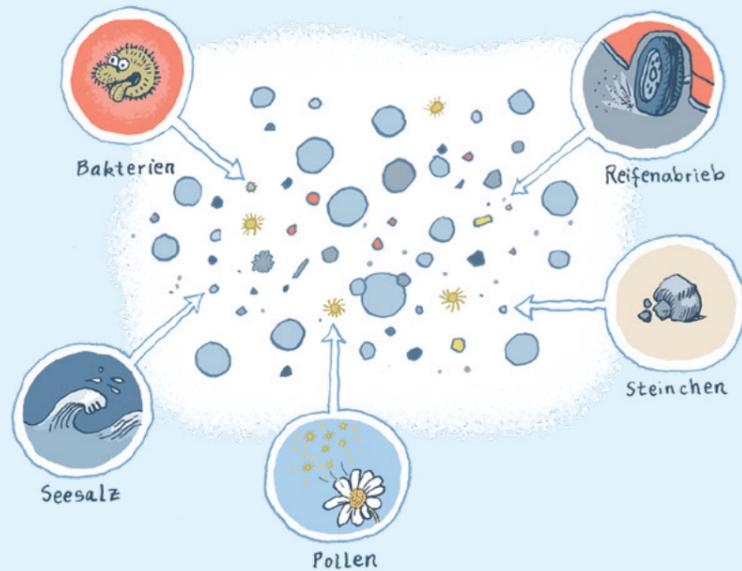




# WIE CORONAVIREN REISEN AEROSOLE

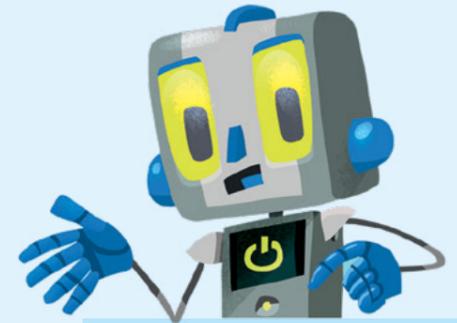


Luft besteht hauptsächlich aus Stickstoff und Sauerstoff. Zwischen den **Luftmolekülen** schweben viele kleine Teilchen: winzige Steinkrümelchen, Fitzelchen Gummi und Plastik, Ruß aus Autos und Schornsteinen, Seesalz, Bakterien, Pollen, Wassertröpfchen, Fett und vieles mehr. **Alles so winzig, dass man es nicht sehen kann.** Aber riechen! Zum Beispiel auf einer Blumenwiese.



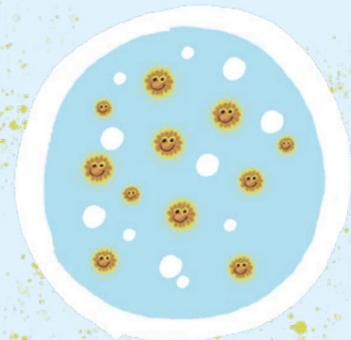
Draußen wirbelt der Wind die ausgeatmeten Minitröpfchen herum – wie unsichtbaren Rauch. Die Partikel verteilen sich schnell und weit. Scheint die Sonne, werden die Viren sehr schnell abgetötet. Trotzdem kann es auch draußen passieren, dass man Tröpfchen mit Viren einatmet. Deshalb: ➔ **Halte Abstand und trage eine Maske!**

Man atmet zwischen einem und einigen hundert Aerosolpartikelchen pro Liter Luft aus. Manche Leute mehr, manche weniger. Infizierte Menschen aber bis zu tausend Mal mehr! **Je heftiger man austamet, umso mehr Minitröpfchen** sind es. Beim Sprechen, beim lauten Sprechen und Singen sind es noch viel mehr. **1.000 bis 100.000 Aerosolpartikel pro Liter Luft** kommen dann aus dem Mund! Die meisten Tröpfchen stößt man beim Husten und Niesen aus.



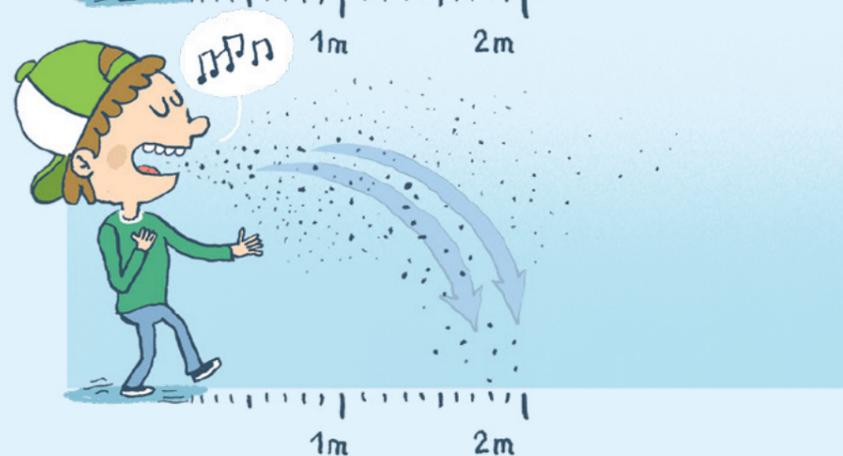
Schade, dass nicht jeder Mensch wie ich, sein System auf unbestimmte Zeit herunterfahren kann. 2 bis 4 Wochen totaler Stillstand würden reichen, und das Virus wäre verschwunden.

Das Gemisch aus Luft und festen und flüssigen Teilchen (man sagt auch Partikel) nennt man **Aerosol**. In einem Liter Luft finden sich normalerweise viele Millionen Aerosolpartikel, feste und flüssige. Ein bisschen wie im Meer, wo Pflanzen-, Kalk-, Sand- und Muschelstückchen schwimmen, nur viel, viel kleiner: 100 µm (Mikrometer) bis zu 1 nm (Nanometer).



Ein Aerosol stößt du auch aus, wenn du **atmest**. Oder wenn du **sprichst, singst, hustest oder niest**. Neben der verbrauchten Luft aus der Lunge sind das auch winzige Tröpfchen Flüssigkeit.

Ist man infiziert, enthalten die Tröpfchen **Viren**. Forscher haben herausgefunden: Noch bevor man etwas von der Krankheit merkt, stößt man die meisten Viren aus! Die Viren fühlen sich in den Tröpfchen pudelwohl. Bis zu drei Stunden bleiben sie darin ansteckend.

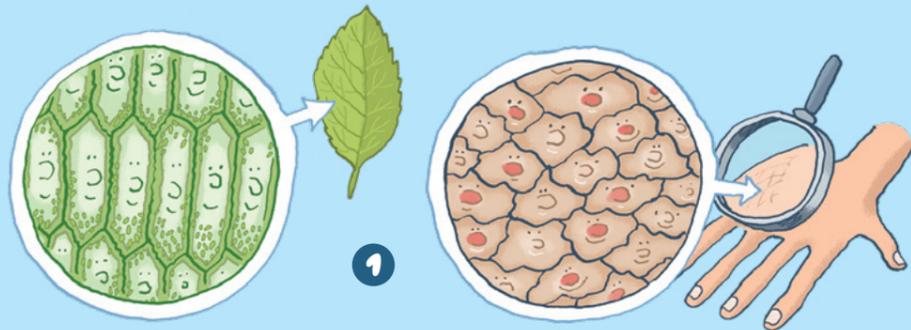


**Je lauter** man spricht, singt oder hustet, **umso größere Tröpfchen fliegen aus dem Mund und umso weiter fliegen** sie. Beim Husten oder Niesen kann man sie manchmal sogar sehen. In großen Tröpfchen tummeln sich viel mehr Viren als in den Aerosolpartikelchen.





# WAS MACHEN VIREN IM KÖRPER?



Wir haben das VDI Technologiezentrum besucht und Biologin Dr. Heike Seitz virale Fragen gestellt.

■ Dr. Heike Seitz | ■ Rosa

## Liebe Frau Dr. Seitz. Wie macht das Coronavirus krank?

Die Viren befallen die Zellen im Körper. Pflanzen, Tiere und Menschen sind ja aus unzähligen winzigen Zellen zusammengesetzt. Bei Pflanzen sind das etwa Blattzellen oder Wurzelzellen, bei uns Hautzellen, Knochenzellen oder Sinneszellen. Die lassen Haare wachsen, bewegen Muskeln, machen den Speichel im Mund und vieles mehr. (1)

### Toll, wie machen sie das?

Mit Ketten, sogenannten „Proteinen“. Die basteln die Ribosomen in der Zelle. Die Anleitung dazu bekommen sie aus dem Zellkern. Dort liegt die DNA - das „Handbuch deines Körpers“ mit **allen** Infos zu dir, von Kopf bis Fuß. Auch die Ketten-Bastelanleitung steckt da drin. Die RNA bringt sie den Ribosomen, die die Proteinketten basteln. Die werden dann verpackt und durch „Türen“ in der Zellenhülle in den Körper verschickt.



Die Türen lassen sich mit Schlüsseln öffnen. Damit die Ribosomen nicht bastelmüde werden, bekommen sie übrigens von den Mitochondrien „Energiedrinks“. Die Zutaten wie Zucker, Salz oder Fett werden mit dem Blut in die Zelle gebracht, auch durch eine Tür. Und natürlich mit Schlüssel. (2)

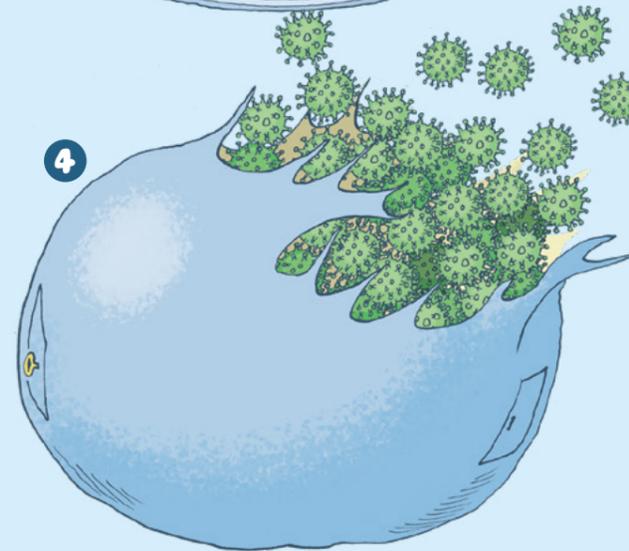
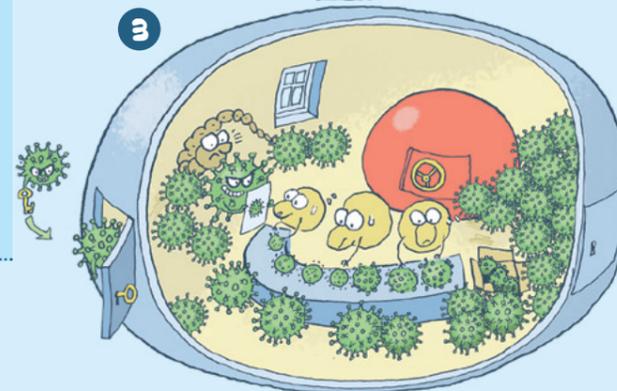
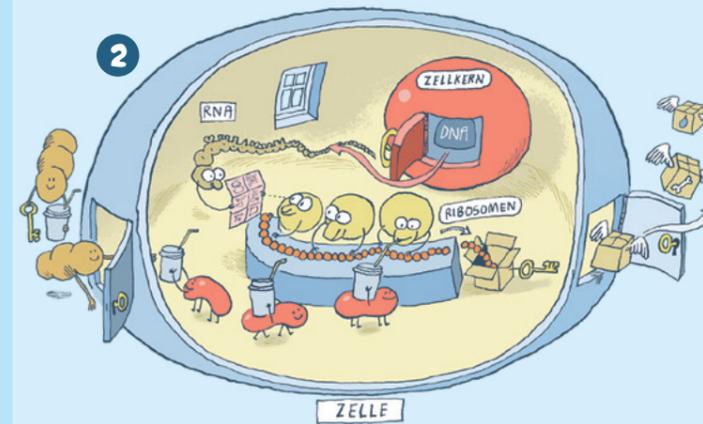
### Wie kommt dann das SARS-CoV-2-Virus in die Zelle?

Die Stacheln auf der Oberfläche des Virus passen in die Schlösser der Zellentüren! So verschafft sich das Virus Zutritt zu Zellen in der Schleimhaut von Nase und Rachen.

### Und was macht das Virus dann in der Zelle?

Es tauscht frech die RNA-Bastelanleitung gegen seinen eigenen Bauplan aus. Die Ribosomen basteln jetzt brav neue Viren! So lange, bis die Hülle der Zelle platzt. Die neuen Viren machen's bei den nächsten Zellen genauso. (3, 4)

➡ Auch ohne Virenbefall sterben ständig Millionen von Zellen, manche nach wenigen Tagen. In der DNA gibt es zum Glück eine Anleitung, wie sie sich erneuern können. Durch Teilung werden aus einer Zelle zwei neue **Tochterzellen**. Verheilt eine Wunde am Finger, kann man den Hautzellen beim Vermehren fast zusehen.



## Was macht unser Körper gegen die Viren?

Er wehrt sich mit seinem Immunsystem - dem „Geheimdienst des Körpers“ gegen jede Art von Eindringlingen. Es gibt die Unspezifische Immunabwehr USIA und die Spezifische Immunabwehr SIA. Sie arbeiten im Team. Zur USIA gehören Zellen vom Typ Granulozyten, Monozyten und Makrophagen. Sie sind schon seit deiner Geburt in dir und deshalb auch immer die ersten, wenn Fremdlinge eingefangen werden sollen. Sie zerkleinern sie in ihrem Inneren.

Die SIA ist die Spezialeinheit. Sie wird von den Makrophagen alarmiert. Nachdem Makro ein Virus gefressen hat, verrät er Agent T-L, woran man diese Sorte Virus erkennt. Mit der Info geht diese T-Helferzelle zu B-L und seinen B-Lymphozyten. Die sollen etwas gegen die Eindringlinge unternehmen. Die verwandeln sich daraufhin in den „Superheld“ Plasmazelle und stellen sofort Antikörper her: Virenfallen! Das klingt spannend.

Die Antikörper passen wie Puzzleteile an die Stacheln der Viren. Aber immer nur an genau diese eine Sorte Virus. Die Antikörper verbinden viele Viren zu größeren Klumpen. Ein Festmahl für die Makrophagen. Die SIA setzt bei so einer Abwehraktion Gedächtniszellen ein. Die können im Körper auch Jahre später noch genau diese Sorte Viren erkennen. Sie schlagen dann sofort im Körper Alarm, vermehren sich blitzschnell und sorgen dafür, dass viele Plasmazellen ihre Antikörper auf die Viren loslassen. So ein Einsatz geht viel schneller als beim ersten Mal. Die Viren kommen dann nicht dazu, an den Zellen anzudocken, und können keine Kopien von sich herstellen lassen. Und du wirst nicht krank. (5) Dann sind da noch die „Killerzellen“. Die spüren virenbefallene Zellen im Körper auf. Sie durchlöchern die Zellenhülle und schalten so die Zelle samt der Viren aus, bevor die noch mehr Unheil im Körper anrichten können. Den „Abfall“ beseitigen dann die Makrophagen. (6)





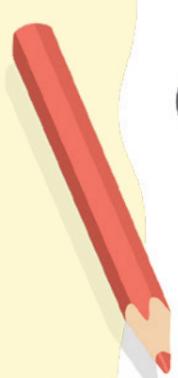
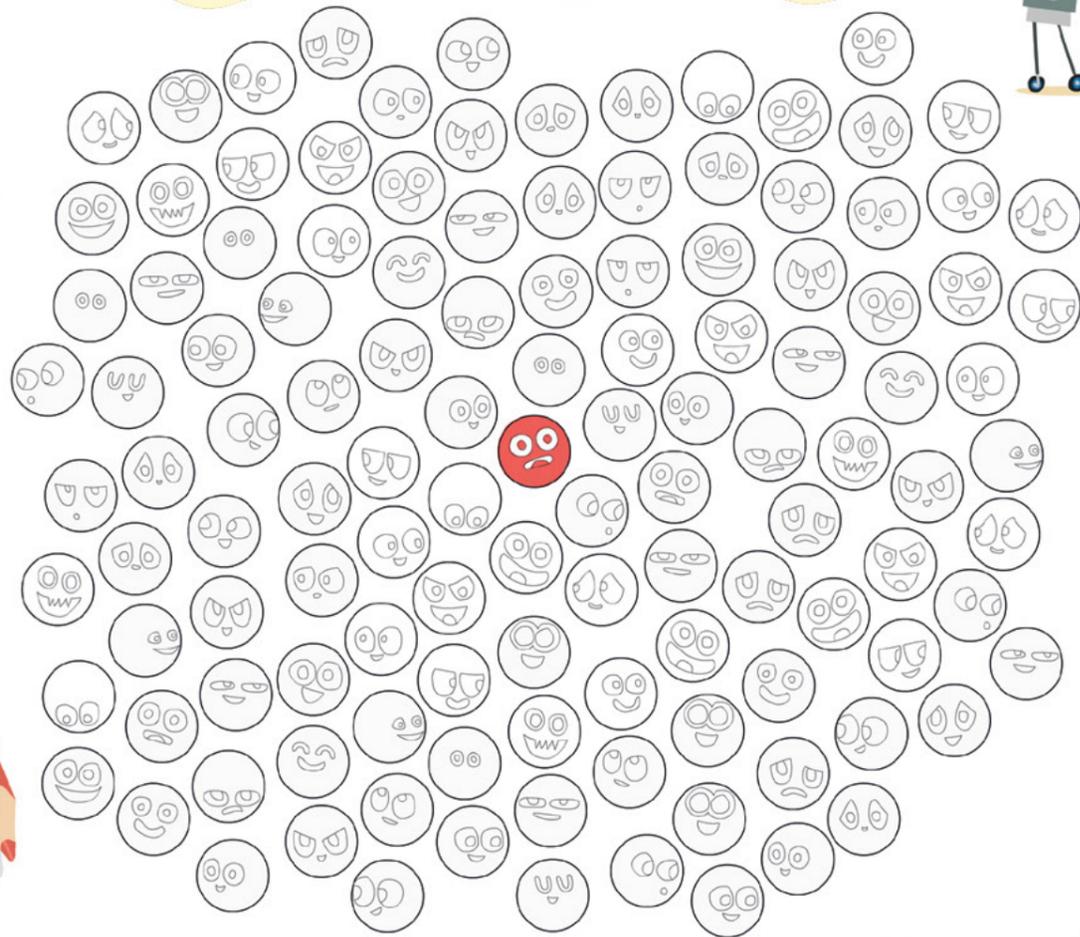
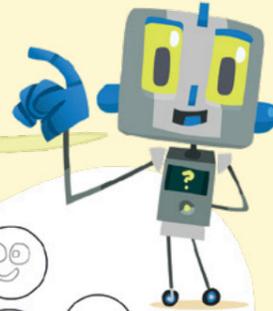
# WIE SICH SARS-COV-2 VERBREITET, WENN NIEMAND EINE MASKE TRÄGT

Der rote Scherge hat das Virus in sich. Er weiß aber nichts davon. Denn er wird sich erst **fünf bis sechs Tage nach der Ansteckung krank fühlen**. Spätestens 10 bis 14 Tage nach der Ansteckung. Bis dahin kann ein Scherge schon viele weitere Schergen angesteckt haben. Im Schnitt **steckt jeder Infizierte drei weitere Personen mit dem Virus an**. (Bei den neuen Varianten sind es sogar noch mehr.)

➤ **Schritt 1:** Suche dir drei Schergen, die er ansteckt, und male sie rot an.

➤ **Schritt 2:** Tage später steckt jeder von den dreien wieder jeweils drei Schergen an. Male auch diese Schergen rot an.

🔮 **Schätze:** Nach wie vielen weiteren Schritten sind alle Schergen rot?



Diese Zahl nennt man **Reproduktionszahl R**. Sie gibt an, wie viele Menschen jemand durchschnittlich ansteckt. Im Malbild ist  $R = 3$ . Wenn 100 Infizierte mehr als 100 weitere Leute anstecken, dann ist  $R$  größer als 1. Das bedeutet: Das Virus breitet sich aus. Wenn  $R$  kleiner als 1 ist, dann stecken sich immer weniger Menschen an.

Jeder, der positiv auf das Virus getestet wurde, wird gezählt. Wie viele das insgesamt in Deutschland in den letzten Tagen waren, erfährst du zum Beispiel hier:



## WIE MATHEMATIK HILFT,

# DAS VIRUS ZU BEKÄMPFEN



Jeder Ort und jede Stadt kennt die Zahl seiner positiv getesteten Einwohner. In einem Dörfchen mit 200 Einwohnern sind im Laufe einer Woche vielleicht 20 Menschen angesteckt worden. In einer Stadt mit 200.000 Einwohnern 200. Damit man diese Zahlen besser vergleichen kann, benutzt man die **7-Tage-Inzidenz I**. Die gibt an, wie viele Menschen von 100.000 in der letzten Woche positiv getestet wurden.

Gedankenexperiment: In Cyphers Schloss leben 1.000 Schergen. Sie tragen alle Maske, meistens, und treffen sich selten. Einige Schergen haben sich testen lassen. Am Sonntag waren insgesamt vier Schergen positiv getestet =  $4/1.000$ . Bei 100.000 Schergen wären es 100 mal mehr. Die 7-Tage-Inzidenz beträgt also 400. Am nächsten Montag treffen sich vier Schergen zum Kartenspielen. Die drei Gäste stecken sich an. Und schon ist  $I = 600$ .



ERGEBNIS		
Mo: 1	Di: 0	Mi: 1
Do: 0	Fr: 0	Sa: 2
So: 0	Mo: 3	

Neuinfektionen bei 1.000 Schergen pro Tag



Hier siehst du die Zahl  $I$  für jeden Tag seit **Ausbruch der Pandemie**: Jede Zahl ist ein Punkt, je größer, umso höher. So ergeben die Zahlen eine Kurve. Im Herbst waren viele Leute unvorsichtig. Die Zahl der positiv Getesteten stieg stark an.

Anfang des Jahres gab es den **Lockdown**. Restaurants und Schulen wurden geschlossen. Viele Leute blieben zuhause. Die Zahl der positiv Getesteten wurde deutlich kleiner.

Man hat berechnet, dass wir in allen Orten auf eine Zahl  $I < 10$  kommen sollten, so wie im letzten Sommer.

**14 von 100** Infizierten erkranken so schwer, dass sie ins Krankenhaus müssen. In Deutschland gibt es etwa 27.000 Krankenhausbetten für sehr schwer erkrankte Menschen. Darin lagen Anfang Februar etwa 3.700 Covid-19-Patienten und fast 19.000 Patienten ohne Covid-19. Etwa 4.500 Betten waren da noch frei. **Je mehr Menschen sich anstecken, umso mehr Menschen erkranken so schwer, dass sie ins Krankenhaus müssen**. Irgendwann sind keine Betten mehr frei, und sie können nicht ärztlich betreut werden.

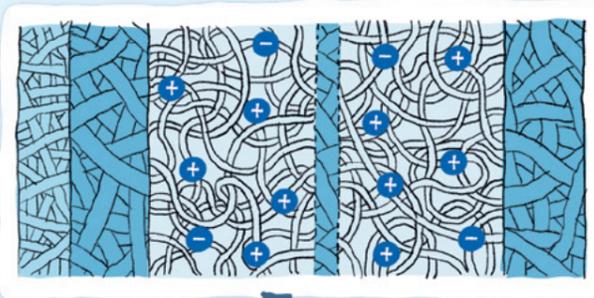


# WIE MAN MIT MASKEN VIREN FÄNGT

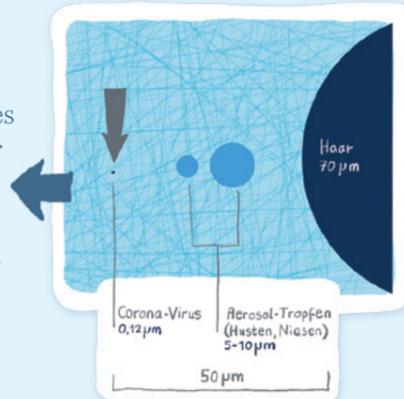
Mit Masken kann man Coronaviren fangen.



**Alltagsmasken** sind schick, schützen aber nicht wirklich gut. Sie sind aus Stoff. Aerosolpartikel mitsamt den Viren durchdringen ihre großen Maschen und strömen an den Seiten ins Freie.



**FFP2-Masken** bestehen aus mehreren Lagen Stoff und Meltblownvlies. Der Stoff innen ist angenehmer auf der Haut, der außen schützt besser vor Schmutz. FFP2-Masken schützen den Träger am besten und natürlich auch andere besonders gut. Aber nur wenn die Maske kein Ausatemventil hat. Übrigens: Testpersonen probieren FFP2-Masken auf dem Laufband aus!

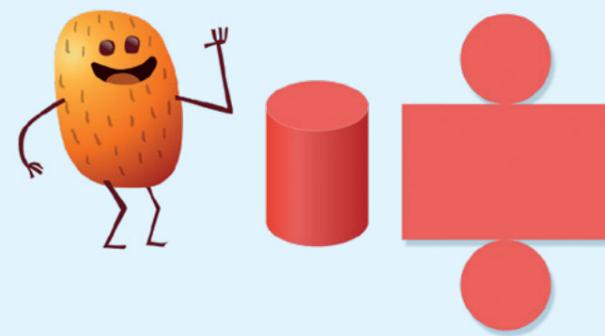


**OP-Masken** aus drei Lagen Vlies sind nicht schön, schützen aber andere und dich. In der Mitte haben sie ein Vlies. Darin verfangen sich Tröpfchen, die man ausatmet.

## WER BASTELT DIE SCHÖNSTE VDINI-MASKE FÜR DRÜBER?

Doppelt gemoppelt schützt besser. Eine gut sitzende Alltagsmaske drückt eine OP-Maske näher ans Gesicht. So werden Schlupflöcher geschlossen. Die OP-Maske filtert dann besser und mit der VDIni-Maske zusammen sieht es hübscher aus.

Schicke uns ein Foto deiner VDIni-Maske an [rudi@vdini-club.de](mailto:rudi@vdini-club.de).



Eine Spaghettinudel sieht aus wie ein langer, dünner Bauklotz. Eine Spaghettini ist noch dünner. Die eine hat eine größere Oberfläche als die andere:  $270 \text{ mm}^2 : 220 \text{ mm}^2$  (Quadratmillimeter)



Eine 100-Gramm-Portion Spaghettini besteht aus viel mehr Nudeln als die selbe Portion Spaghetti.

Ein **Meltblownvlies** besteht aus Polypropylennudeln. Die sind viel dünner als Spaghettini. **PP-Kügelchen** werden gekocht. Dann wird der Kunststoffbrei mit heißer Luft zu Fäden gesponnen. 20 bis 100 Mal dünner als ein Haar.



Die Fäden werden kreuz und quer übereinandergelegt, bis sie ein Vlies ergeben. In dem Fadenwirrwarr bleiben größere Tröpfchen hängen. Kleinere und winzige Tröpfchen können nicht einfach so durch die Lücken zwischen den Fäden hindurchschlüpfen: Denn **das Vlies wurde elektrisch aufgeladen und zieht sie an**. Es wirkt wie ein Ballon, den du über deine Haare gerieben hast.

Halte eine OP-Maske oder eine neue FFP2-Maske gegen Licht. **Was siehst du?** Schneide sie auseinander und schaue dir die Lagen genau an. Zerreiße sie. **Kannst du mit der Lupe etwas erkennen?**



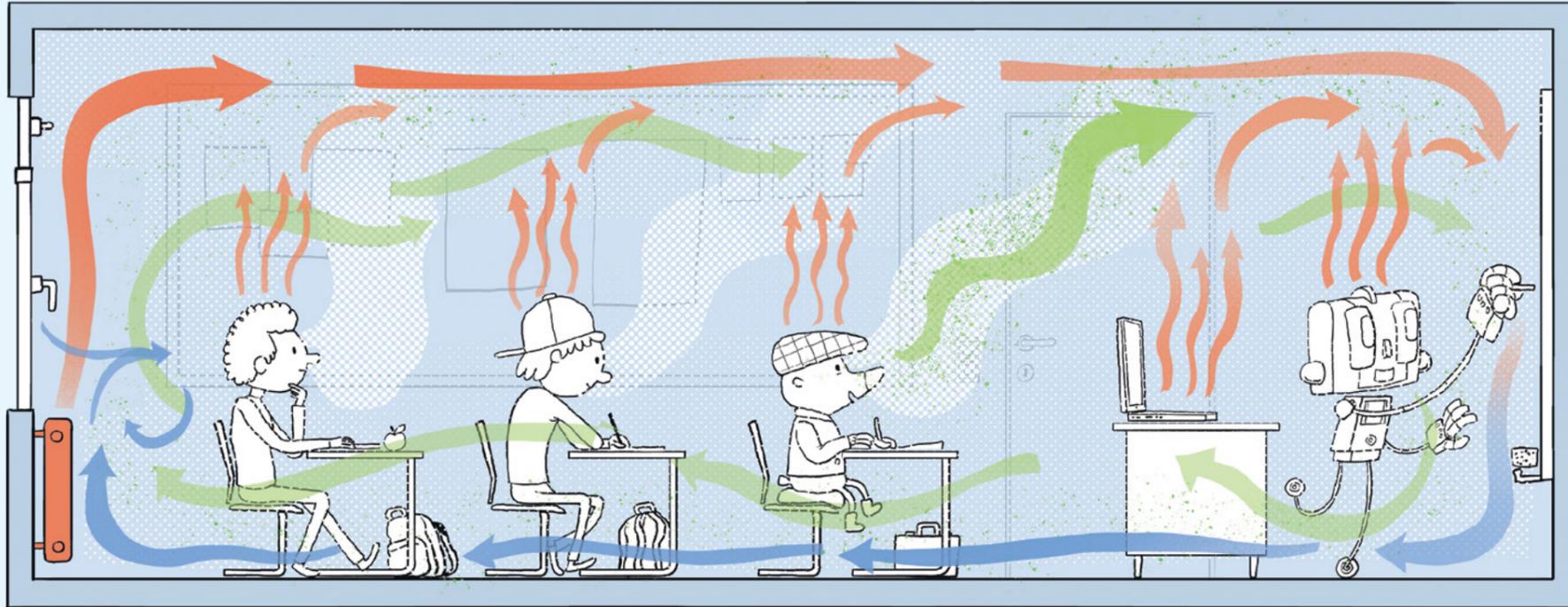
Eine Maske schützt **nur**, wenn sie **Mund und Nase** bedeckt. Bei Bartträgern schließt sie wegen der Haare nicht dicht am Gesicht ab. Gar nicht gut.



# WIE MAN VIREN VERTREIBT



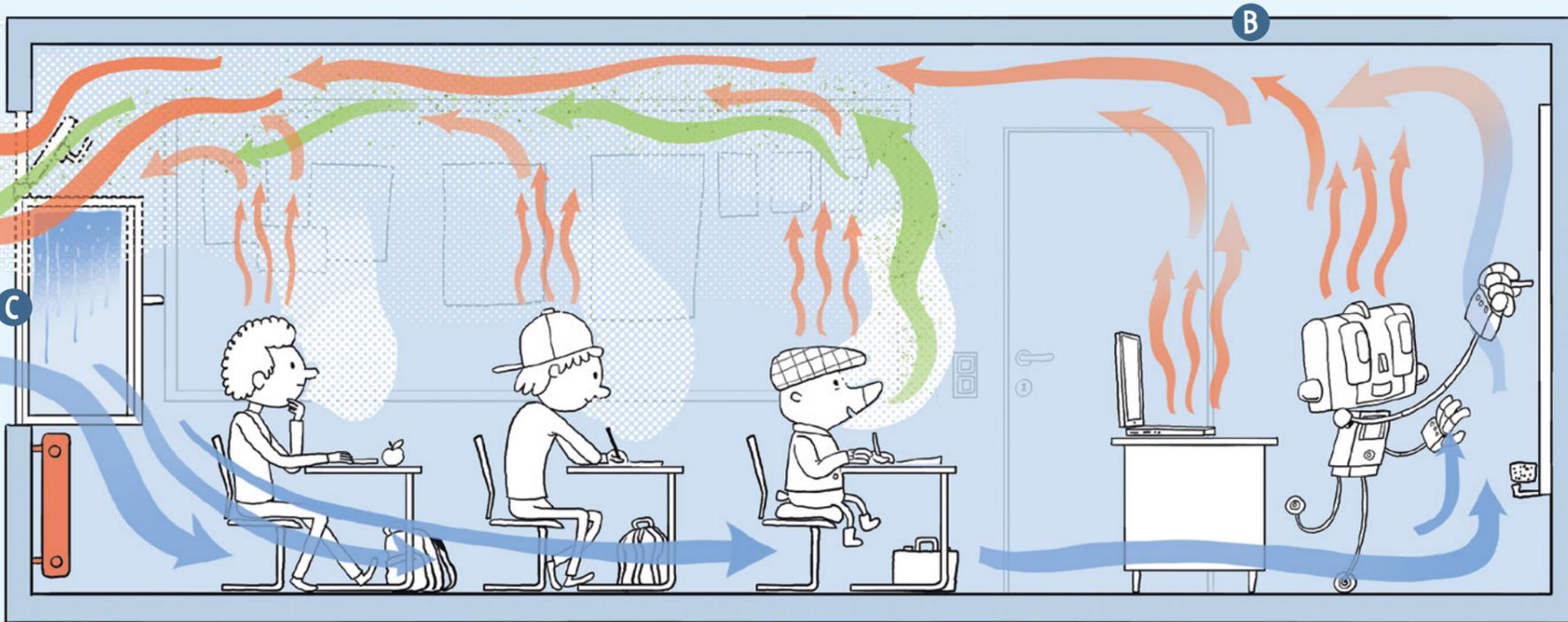
A



**A** Besonders im Winter ist es draußen oft kälter als drinnen. Das Glas des geschlossenen Fensters ist daher kälter als die Luft im Raum. An seiner Innenseite kühlt es die Luft. **Die kalte Luft ist schwerer als die warme Luft und fällt nach unten.** Dort wird sie von der Heizung erwärmt und steigt nach oben. Unter der Decke muss sie Platz machen für die weitere warme Heizungsluft. Ein bisschen wie auf einer vollbesetzten Rolltreppe. An der Tafelwand angekommen ist sie etwas abgekühlt. Deswegen – und weil sie ja immer noch geschoben wird – **sinkt sie zu Boden und strömt zurück zur Heizung.** An der Heizung hat die aufsteigende, warme Luft Platz gemacht für die schwere kalte Luft. Die Luft dreht sich im Raum wie eine Walze im Uhrzeigersinn.

**B** Kalte und warme Luft sind ungefähr so wie Wasser und Öl. Wenn du das Fenster öffnest, schwappt die kalte Luft durch das Fenster in den Raum (1). Achtung, kalte Füße! Nach und nach strömt immer mehr kalte Luft in den Raum **und steigt immer höher** – wie eine sich füllende Badewanne. Das passiert aber immer langsamer, je mehr kalte Luft in den Raum kommt.

B



Die frische Luft im Raum erwärmt sich. Am wärmsten wird sie am Heizkörper. Aber auch die Kinder und Louis\_14 geben Wärme ab, so dass sich die Luft in ihrer Nähe erwärmt und aufsteigt. Zudem atmen die Kinder Wasser aus: Aerosol. Dadurch wird die Luft feucht. Vor Nase und Mund sind es besonders viele Partikel. Sie verteilen sich schnell im Raum. **Je weiter weg, umso weniger Tröpfchen schweben in der Luft.** Wir nehmen mal an, Mr. Gylby ist infiziert. Also enthält sein Aerosol Viren.

Die kalte Luft von draußen schiebt die warme Luft an der Tafelwand nach oben. **Oben weicht dann die warme Luft durch das offene Fenster nach draußen aus.** Nach ein paar Minuten kannst du das Fenster wieder schließen: Die Luft im Raum ist fast komplett ausgetauscht. Um möglichst viele Aerosolteilchen und Viren aus dem Raum und saubere Luft in den Raum zu bekommen, **sollten Klassenräume alle 20 Minuten für 5 Minuten stoßgelüftet werden.**

**C** Warum beschlägt ein Fenster? Das offene Fenster ist von der Luft draußen an der Außenseite kalt. Warme Luft kann mehr Wasser tragen als kalte (2). **Wenn die warme, feuchte Luft im Raum am kalten Fenster vorbeistreicht, wird sie etwas kälter.** Sie kann das Wasser nicht mehr so gut tragen. Ein bisschen davon will sie loswerden: Deshalb beschlägt das Fenster oben. Dort strömt die warme Luft nach außen (3).

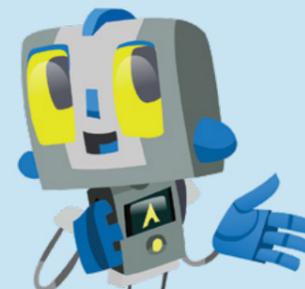


1 Gieße etwas Speiseöl in ein Glas und lasse dann kaltes Wasser hereinfließen. ➤ Beobachte, was passiert.

2 Lege einen Löffel in den Kühlschrank. Wenn er kalt ist, halte ihn über eine Tasse heißen Tee. ➤ Was siehst du?

3 **Mit deinen Eltern!** Öffne ein Fenster oder eine Balkontür. Halte eine Kerze erst unten, dann oben in das geöffnete Fenster. ➤ In welche Richtung weht die Flamme jeweils?

## FÜR DEINE SCHULE



Liebe Lehrerinnen und Lehrer, sorgen Sie für ausreichende Lüftung im Klassenraum! Hier erfahren Sie mehr zum Warum? Und Wie?





# WIE MAN VIREN AUFSPÜRT

Sani bonani liebe VDiNi-Freunde,

auf der ganzen Welt versucht man, dem Virus auf die Spur zu kommen: Dafür schaut man sich die Menschen an und testet, ob sie infiziert sind oder nicht. Es wurden **medizinische Tests** entwickelt, aber auch ein paar andere erstaunliche Methoden ausprobiert. Man forscht sogar, ob nicht auch **Tiere hilfreich** sein könnten.



## PCR-Test

Beim PCR-Test macht man einen Abstrich tief im Rachen oder der Nase. Wird im Labor ausgewertet. Ist **sehr zuverlässig**.

## Antigen-Schnelltest und Selbsttest

Den Antigen-Schnelltest gibt's im Testcenter, beim Arzt oder der Apotheke, mit langen Wattestäbchen. Ergebnis nach **15 bis 30 Minuten**. Ist nicht ganz so gut wie der PCR-Test. Seit neuestem gibt's Selbsttests für Zuhause. Nur mit Gurgeln, Spucke oder Popel. Nicht ganz so zuverlässig wie der Antigentest aus dem Testzentrum. Zudem erkennen diese Selbsttests ziemlich sicher auch nur Menschen, die schon viele Viren in sich tragen. Und manchmal erkennt der Test Viren, wo keine sind. Dann muss noch ein PCR-Test hinterher.

## KI-Test

In den USA wird eine App entwickelt, die **Infizierte ohne Symptome am Husten erkennen** können soll. Denn normales Husten klingt anders. Das kann aber nur die Technik unterscheiden. Noch wird eifrig geforscht und probiert. Auf jeden Fall eine coole Idee. Hust.

## Spürhunde

An der Tierärztlichen Hochschule (TiHo) in Hannover werden Hunde ausgebildet, die **infizierte Personen erschnüffeln** sollen. In Helsinki, Finnland und in Dubai am Persischen Golf sind Corona-Spürhunde an Flughäfen mit ihren feinen Nasen schon im Einsatz.

Wie treffsicher ihre Nasen sind, konnte ich nicht herausfinden. Aber Hunde können Sprengstoff und Drogen riechen, finden Lawinopfer und warnen Diabetiker vor einer Unterzuckerung. Warum sollten sie dann nicht auch eine Covid-Infektion riechen können?

Bleibt gesund, sala kahle,

Eure Yuna



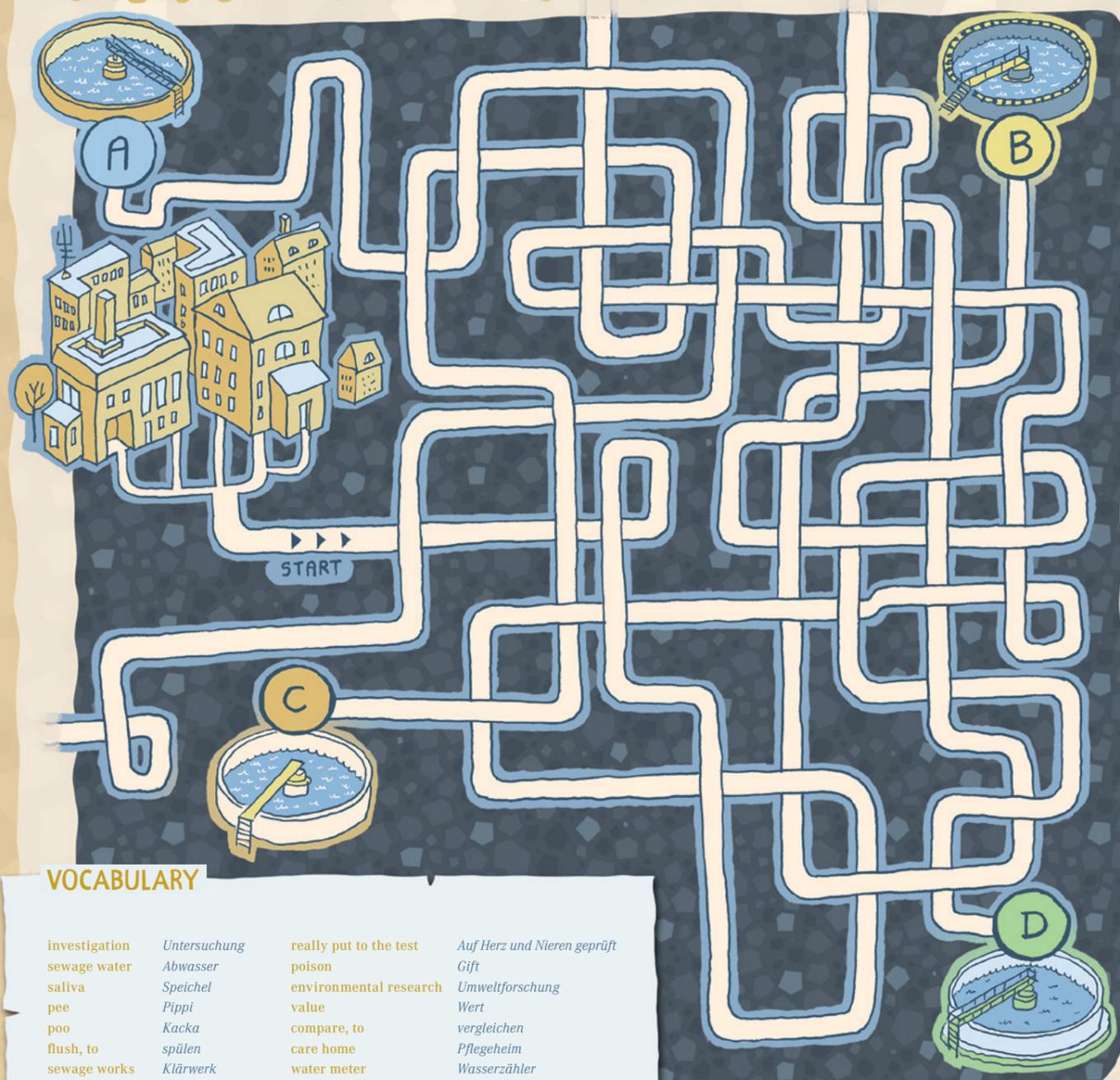
# CORONA IN THE UNDERGROUND



This virus is everywhere! During my **investigations** below ground I came across SARS-CoV-2. In the **sewage water**! How did it get there? From the toilets! The virus is not only in your **saliva**, it can also be found in your **pee** and your **poo**! When the toilet is **flushed**, the dirty water ends up in the **sewage works**. It is **really put to the test**. You can find all sorts of things in the sewage water: **poisons**, micro plastics, heavy metals, bad bacteria, and also SARS-CoV-2. The Helmholtz Centre for **Environmental Research** in Leipzig says that with extremely precise measuring instruments you can even find mutations of the virus in the sewage water, including the British variation. In the Netherlands, the virus **values** in the sewage works are even reported in the news. If you **compare** the values with those from the day before, you can tell whether the Corona situation is getting better or worse. In theory,

This sewage system is a bit mixed up. Find out into which sewage works the dirty water from the houses flows.

you could even check the values from **care homes** and schools, say the people in Leipzig. You can see the number of infected people in it every day. It's a kind of (dirty) **water meter** for Corona.



## VOCABULARY

investigation	Untersuchung	really put to the test	Auf Herz und Nieren geprüft
sewage water	Abwasser	poison	Gift
saliva	Speichel	environmental research	Umweltforschung
pee	Pippi	value	Wert
poo	Kacka	compare, to	vergleichen
flush, to	spülen	care home	Pflegeheim
sewage works	Klärwerk	water meter	Wassermesser





# WIE MAN VIREN DAS HANDWERK LEGT



■ Dr. Heike Seitz | ■ Rosa

## Wie macht man eigentlich einen Impfstoff gegen das Coronavirus?

Man stibitzt ihm seine Bastelanleitung. In einem Teil steht, wie die Stacheln gebaut werden. Also diese Schlüsselchen, mit denen das Virus die Zellentüren öffnet. Nur diesen Teil der RNA-Bastelanleitung verpackt man in eine kleine künstliche Blase. Fertig sind die Virusbausteine. Mit einer Spritze werden sie in den Muskel des Oberarms gespritzt. Das Blut bringt sie zu den Zellen. Dort verschmilzt dann die Hülle der Blase mit der Hülle der Zelle ...

... wie wenn eine kleine Seifenblase an eine große pappt?  
(lacht) Ein bisschen. Jedenfalls kann die RNA so in die Zelle.

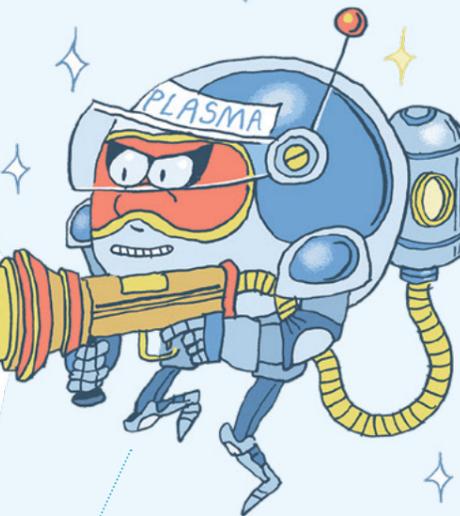
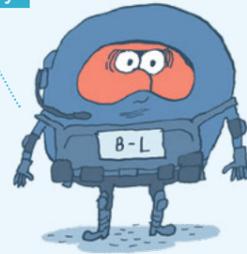
## Und die Ribosomen basteln fleißig Virusstachel!

Gut aufgepasst! Die Zelle bringt die Virusschlüssel an ihre Oberfläche. Das Immunsystem erkennt sie als fremd und stellt Antikörper her. Die Gedächtniszellen merken sich die Schlüssel. Wenn nun später das echte Virus mit diesen Schlüsseln auftaucht, kann die SIA sofort reagieren. Sie stellt Antikörper her. Die gehen auf die Schlüssel los, und die Makroagenten fallen über die Viren her. Noch bevor sie in die Zellen eindringen können.

Toll!



B-Lymphozyt



Antikörper

Plasmazelle



# MUTANTEN UND MUONKEL



Muonkel gibt es gar nicht, hihi. Aber Mutanten sind überall. Sie sind Veränderte. Das bedeutet das lateinische Wort **mutare** nämlich: sich verändern.

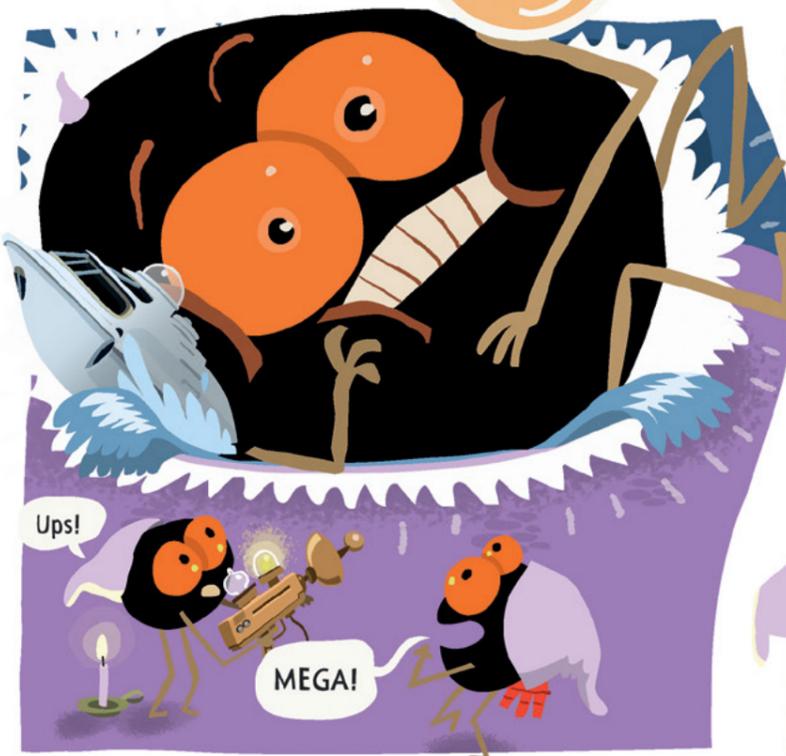
Die **RNA mit ihrer Bastelanleitung** wird ja sehr oft kopiert. Da kann es zu Fehlern kommen. So wie „Stille Post“, hat Frau Dr. Seitz gesagt. Manche sind nur ein bisschen anders gebastelt und werden trotzdem von den Geheimdiensten entdeckt. Andere sind voller Fehler und „kaputt“. Wieder andere haben veränderte Stacheln, auf die die **Antikörper** nicht mehr so gut passen. Manche kommen schneller in Zellen hinein oder können noch andere Zelltypen befallen. Das bedeutet: Sie sind ansteckender.



Man entdeckt Mutanten, indem man **im Labor den Bauplan des Virus zerlegt** und ihn mit dem Bauplan des ersten SARS-CoV-2-Virus vergleicht. Findet man sehr, sehr viele Viren mit so einem veränderten Bauplan, weiß man: Dieser Mutant hat sich durchgesetzt und viel öfter Zellen befallen als das Original-Virus. Zum Glück lassen sich auch die RNA-basierten Impfstoffe verändern. Mit seiner veränderten **Stachelbauanleitung** hilft so ein „Impfstoffmutant“ den Zellen, wieder die passende **Antikörperproduktion** anzuschieben.

Du bist ein Ribosom. 🧰 Bastel die Viren zu Ende. Die Anleitungen findest du links und rechts. Male immer nur eine Sorte Stachel für ein Virus. Lass dir eigene Stachelmutationen einfallen!





TEXT: CHRISTIAN MATZERATH  
BILD: MAX FIEDLER

## VDIni-CLUB UND VDI-ZUKUNFTSPILOTEN: GEMEINSAM NOCH STÄRKER!

Zu Beginn des Jahres hat sich vieles im VDI und in unseren Clubs geändert. Unter der Bezeichnung „VDI-Jungmitglied“ gehörst auch du jetzt zu den 145.000 Mitgliedern des VDI, sozusagen als Mini-Ingenieurin bzw. Mini-Ingenieur. Das gilt für alle Mitglieder von VDIni-Club und VDI-Zukunftspiloten. Das bedeutet:

➔ Als Mitglied des VDIni-Clubs kannst du – in Absprache mit deiner Clubleitung – an Veranstaltungen der „Großen“, der VDI-Zukunftspiloten, teilnehmen oder ganz zu ihnen wechseln. Normalerweise raten wir dazu, wenn du 13 wirst. Und wenn du mit 15 lieber noch bei den VDInis bleiben willst: Warum nicht? Du entscheidest!

➔ Der Mitgliedsbeitrag ist jetzt für alle gleich: 24 EUR.

➔ Wir sind jetzt ein gemeinsamer Club. Eine Kündigung im VDIni-Club ist nicht mehr nötig.

➔ Du willst den Club wechseln, deine Wohn- oder E-Mail-Adresse ändern? Einfach eine E-Mail an [mitgliederservice@vdi.de](mailto:mitgliederservice@vdi.de) und schon ist alles erledigt.



## „VDINI-STYLE“ DER SHOP IM CLUB



Jetzt kannst du deine Lieblingsfigur aus dem VDIni-Club immer dabei haben, denn ab sofort können viele tolle Artikel mit den Akteuren des VDIni-Clubs bedruckt werden.

Jetzt neue Motive und Artikel!

Du kannst es als Geschenk zum Geburtstag oder Weihnachten nutzen, oder auch einfach mal nur so für eine kleine Überraschung, Belohnung, oder als Dankeschön für Freunde, Geschwister, Eltern oder Großeltern.

Erkunde mal mit deinen Eltern die vielen Angebote, zum Beispiel kannst du für die ganze Familie je eine Tasse mit dem Wunschmotiv und dem Namen bedrucken. Der Erlös kommt den regionalen VDIni-Clubs zugute, damit noch mehr interessierte Kinder in die spannende Welt der Technik eintauchen können. Wir würden uns freuen, wenn du diesen Shop auch deinen Freunden zeigst und ihn teilst. Zum Shop kommst du über [www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)



## DAS NÄCHSTE VDIni-CLUB-MAGAZIN ERSCHEINT IM JUNI 2021



## IMPRESSUM

**HERAUSGEBER:**  
Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf  
Deutschland  
Telefon: +49 211 6214-299  
[kontakt@vdini-club.de](mailto:kontakt@vdini-club.de)  
[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)

**KOORDINATORIN  
NETZWERK VDINI-CLUB:**  
Angela Inden  
[inden@vdi.de](mailto:inden@vdi.de)

**LEKTORAT:**  
Bernd Lenhart  
[lenhart@vdi.de](mailto:lenhart@vdi.de)

**ILLUSTRATION:**  
Max Fiedler  
[www.maxfiedler.de](http://www.maxfiedler.de)

**TEXT:**  
Christian Matzerath  
[www.christianmatzerath.de](http://www.christianmatzerath.de)

**GESTALTUNG:**  
Verena Sass  
ZORA Identity &  
Interaction Design  
[www.zora.com](http://www.zora.com)

**DRUCK UND VERSAND:**  
Düssel-Druck & Verlag GmbH  
[www.duessel-druck-verlag.de](http://www.duessel-druck-verlag.de)

**PAPIER:**  
CircleOffset 115 g/qm,  
100 % Recycling

© VDI e.V.  
ISSN 2194-9301  
Die VDIni-Club-Jahresmitgliedschaft von 24 Euro beinhaltet das Bezugsentgelt des Club-Magazins.

Natürlich ist das  
VDIni-Magazin  
auf super Umwelt-  
papier gedruckt!



VDI e.V. / VDInI-Club  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf



HIER IST TECHNIK IM SPIEL  
[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)  
ISSN 2194-9301