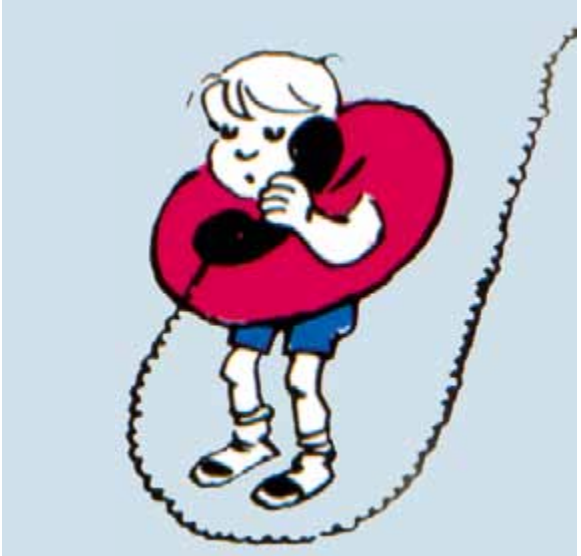


Sie haben Fragen. Wir die Antworten.
24 Stunden an 365 Tagen.

DAK-Versicherungsexperten informieren und beraten Sie über Leistungen, Beiträge und Mitgliedschaft.
DAK*direkt* 01801-325 325
3,9 Ct./Min. aus dem Festnetz der Dt. Telekom, max. 42 Ct./Min. aus den Mobilfunknetzen.
Oder für Flatrate-Kunden **040-734 44 44.**

DAK-Medizinexperten antworten auf alle Fragen zu medizinischen Themen.
Mit Kinder- und Sportmedizin-Hotline.
DAKGesundheit***direkt* 01801-325 326**
3,9 Ct./Min. aus dem Festnetz der Dt. Telekom, max. 42 Ct./Min. aus den Mobilfunknetzen.

DAK-Medizinexperten helfen Ihnen weltweit bei Erkrankungen im Urlaub.
DAKAusland***direkt* 0049-621-549 00 22**

DAKexclusiv
Einfach, bequem und sicher: der Onlineservice für DAK-Versicherte – mit persönlichem Postfach. Registrieren und Passwort zuschicken lassen: **www.dakexclusiv.de**

www.dak.de

W406-4013/04.10

www.tuv.com TÜVRheinland ID:9105037967 Zertifizierter Kundenservice

Näpfli – das rote Blutkörperchen.

DAK
Unternehmen Leben

Näpflis abenteuerliche Reise durch den menschlichen Körper

Erzählt von Hans-Wilhelm Smolik
Gezeichnet von Wilhelm Hartung
Wissenschaftlich aktualisiert von Sabine Smolik-Pfeifer

Vorwort

Professor Dr. rer. nat. Birgit Liss (Universität Ulm)

Näpfli – ein kleines rotes Blutkörperchen entdeckt das Wunderwerk des menschlichen Körpers. Als ich gefragt wurde, ob ich ein kurzes Vorwort für die nunmehr 14. Auflage des Näpfli-Büchleins schreiben könnte, habe ich mit Freude zugesagt, denn der kleine Bursche erscheint mir wie ein lieber Freund aus Kindheitstagen, der durchaus auch heute noch eine Rolle in meinem Leben spielt, wie ich hier kurz erzählen möchte.

Ich erinnere mich noch recht genau an meine erste Begegnung mit Näpfli, die schon um die 30 Jahre her ist. Mein grosser Bruder brachte das Büchlein aus der Schule mit – und ich habe es von da an wieder und wieder verschlungen und so die Abenteuer des kleinen Blutkörperchens – und damit die Funktionsweise des menschlichen Körpers – mehr und mehr verstanden. Wobei das Sauerstoffmännlein, der Wassertropfen Plink sowie die kleine Schallwelle mir zu lieben Kameraden wurden, während ich die Professoren „Fachberater Erfahrung, Wissen und Gedächtnis" mit Ehrfurcht – und nur vagem Verständnis – bestaunte.

So spannend und teilweise so unglaublich erschienen mir die vielen Abenteuer, die Näpfli im menschlichen Körper erlebte, dass ich immer mehr über all diese Vorgänge wissen wollte, die uns ermöglichen, zu atmen, zu sehen, zu hören, zu fühlen, zu denken und noch so vieles mehr. Die Vorgänge also, die die „Physiologie des Menschen" beschreiben.

Und heute bin ich selbst der Professor für Physiologie, der „Fachberater" meiner Studenten für „Erfahrung, Wissen und Gedächtnis". Wie Näpfli erforsche ich das Wunderwerk des Gehirns mit seinen unzähligen Nervenzellen, und gebe mein Wissen und meine Begeisterung über die Funktionsweise des menschlichen Körpers, welche der kleine Näpfli einst bei mir geweckt hat, tagtäglich an Studierende und auch Schüler weiter. In diesem Sinne wünsche ich Näpfli, dem „kleinen Physiologen", auch weiterhin eine grosse Leser- und Zuhörerschaft - mit ebensoviel Spass und Freude an diesem Büchlein, wie ich sie selbst erleben durfte.

Birgit Liss, *Jahrgang 1971, wuchs in Schafflund in Schleswig Holstein auf. Sie studierte an der Universität Hamburg Biochemie/Molekularbiologie und legte 1995 ihr Diplom ab. 1999 folgte die Promotion am Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg, danach mehrere Stipendien an der Universität Oxford, und ab 2002 eine Juniorprofessur an der Universität Marburg. 2002 erhielt sie die Auszeichnung „Frau des Jahres", 2006 den deutschen Hirnligapreis. Seit 2007 ist Birgit Liss Professorin für Allgemeine Physiologie an der Universität Ulm. Im selben Jahr wurde sie mit dem mit einer Million Euro dotierten Alfried-Krupp-Förderpreis für junge Hochschullehrer ausgezeichnet.*

Inhalt

5 Näpfli – das rote Blutkörperchen

7 Näpfli und der Zellstaat Mensch

9 Näpfli auf abenteuerlicher Tunnelfahrt

11 Näpfli lernt das Herz kennen

13 Alarm, Alarm, der Mensch hat sich verletzt!

15 Das Klagelied der Zähne

17 Die Klagen aus der Mundhöhle

19 Näpfli und das Sauerstoffmännlein

23 Der rebellische Apfelkern

25 Neue Abenteuer des rebellischen Apfelkerns

27 Der wandelnde Wasserturm

31 Plink und Näpfli besuchen die Niere

33 Näpfli begegnet im Auge dem Sonnenstrahl

37 Eine kleine Schallwelle erzählt vom Ohr

41 Die Haut ist mehr als ein Sack

45 Näpfli erforscht das Gehirn

49 Der winzigste Baustein der Welt

53 Aus Billionen Zwergen wird ein Riese

56 Näpfli erzählt von den Zellverbänden

58 Das große knöcherne Baugerüst

62 Gelenkiger als ein Hampelmann

Näpfli – das rote Blutkörperchen

Ich heiße Näpfli und bin ein rotes Blutkörperchen. Ihr glaubt nicht, wie froh ich bin, dass ich zu euch sprechen kann. Ich bin nämlich bis zum Platzen gefüllt mit Neuigkeiten und habe euch viel zu erzählen. Leider habe ich nur eine sehr leise Stimme.

Ihr müsst wissen, dass ich ein winziges Kerlchen bin, so klein, dass ihr mich mit bloßem Auge nicht sehen könnt.

Mit 10 meiner Geschwister habe ich auf einer Stecknadelspitze gut Platz, unserer 15 könnten wir nebeneinander durch ein Haar von euch schwimmen.

Könnt ihr euch das vorstellen? Kaum, nicht wahr? Es ist auch schwierig. Aber es lässt sich nicht ändern. Ich muss so klein sein.

So, und nun will ich anfangen und euch von dem wunderbaren Land berichten, in dem ich geboren wurde!

Es war heute vor 29 Tagen, als ich zur Welt kam. Ich erwachte in einem winzigen roten Kämmerchen und sah mich staunend um. Ich war damals schon genauso groß wie heute, trug dasselbe gelbliche Gewand, hatte aber noch einen Kern in mir.

„Wo bin ich?", flüsterte ich.

„In einem Land, in dem weder Sonne noch Mond scheinen", antwortete sofort eine tiefe Stimme, ohne dass ich sehen konnte, wer da eigentlich sprach.

„Es ist ein Land voller Wunder und Geheimnisse, und du darfst dich glücklich preisen, es kennenzulernen."

„Und wer bist du?"

„Ich bin eine Knochenzelle, eine Verwandte von dir. Ich lebe in der Wand des Kämmerchens, das dich umgibt."

„Eine Knochenzelle? Bist du ein lebendiges Ding? Zeig dich doch einmal!"

„Das ist nicht möglich, Näpfli. Mit Hunderttausenden von meinen Brüdern habe ich mich fest verbunden, um diesen Knochen zu bilden. Und selbstverständlich bin ich lebendig! Wir Zellen sind die lebendigen Bausteine der Natur. Bausteine, die sich biegen und dehnen, recken und strecken, die sich so zusammenfügen, wie die Natur es will, die sich teilen und vermehren und jegliche Gestalt annehmen. Wir Knochenzellen schwitzen einen Leim aus, aus dem später der harte Knochen entsteht."

„Dann ist also jede Zelle ein lebendiges Geschöpf?", fragte ich.

„Wir Zellen sind überhaupt die ersten Geschöpfe dieser Erde, Näpfli! Wir stehen am Anfang aller Dinge. Du selbst bist ja auch eine Zelle!"

„Eine Zelle? Aber ich habe doch eine andere Gestalt und auch eine andere Farbe als du", antwortete ich.

„Ich sagte dir schon, Näpfli, dass wir jede Gestalt annehmen können. Es kommt ganz darauf an, welche Aufgaben wir zu erfüllen haben", belehrte mich die Knochenzelle. „Wir Zellen sind ein großes Volk, das sich aus vielen Stämmen zusammensetzt. Da gibt es die roten Blutzellen, zu denen du gehörst und die einem kleinen Napf gleichen. Da gibt es die Knochenzellen, die so aussehen wie ich, also einen Leib mit vielen kleinen Armen besitzen. Dann gibt es noch die Fettzellen, die rund und kugelig sind. Und die Muskelzellen, die einer dünnen Spindel ähneln. Ach, und noch viele, viele andere Zellstämme! Du wirst sie bald kennenlernen."

„Ja, ja!", sagte ich, und dann musste ich erst einmal über all das nachdenken, was mir die Knochenzelle erzählt hatte.

„Ich bin eine Knochenzelle!"

„Ich bin also Näpfli, die rote Blutzelle, das rote Blutkörperchen?", begann ich dann wieder.

„So ist es!", bestätigte die Knochenzelle.

„Und wir Zellen sind die lebendigen Bausteine der Natur?"

„Ja! Aus uns Zellen bestehen alle Geschöpfe der Erde?", antwortete die Knochenzelle.

„Wie ist das zu verstehen?"

„Jedes Geschöpf dieser Erde ist nichts anderes als ein Zellstaat. Indem wir Zellen uns vereinigten und zusammenschlossen, entstanden die Pflanzen, die Tiere und die Menschen", erklärte die Knochenzelle. „Eine Mücke, das ist ein Zellstaat von Tausenden von Zellen. Ein Elefant, das ist ein Zellstaat von vielen Millionen Zellen."

„Und warum vereinigen wir Zellen uns zu solch großen Staatsgebilden?"

„Weil es sich in der Gemeinschaft leichter leben lässt, als wenn man allein durchs Leben geht, Näpfli! Überlege doch, wie schwer ich es hätte, wenn ich heute noch als winziges Geschöpf im Wasser lebte! Dann müsste ich selbst für meine Nahrung und für meine Sicherheit sorgen, müsste auf die Jagd gehen, müsste mich vor meinen Feinden hüten, müsste schwimmen und umherziehen und wäre ein armes, schwaches Ding."

„Das stimmt!", nickte ich.

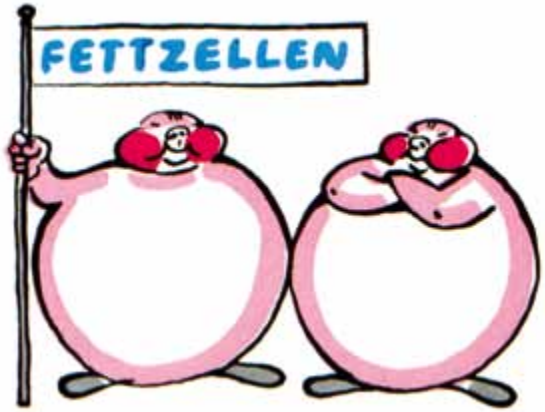
„So aber, in der Gemeinschaft der vielen Brüder", fuhr die Knochenzelle fort, „brauche ich nichts anderes zu tun, als Knochenleim auszuschwitzen. Sicher und geborgen sitze ich hier, werde jeden Tag gefüttert und muss mich weder um meine Feinde noch um sonst etwas kümmern. Ich sorge mit meinen Brüdern, den vielen Millionen Knochenzellen, dafür, dass dieser Zellstaat aufrecht stehen kann und die große Gemeinschaft zu tragen vermag. Die Muskelzellen sorgen dafür, dass sich dieser Zellstaat bewegen kann. Die Hautzellen sorgen dafür, dass der Zellstaat durch eine dreifache Hülle umfasst und geschützt wird. Und ihr roten Blutzellen sorgt dafür, dass wir alle genügend Sauerstoff bekommen. Wir konnten wirklich nichts Klügeres tun, als uns zu vereinigen und die großen Lebensaufgaben untereinander aufzuteilen."

„Das sehe ich ein, liebe Knochenzelle. Wahrhaftig, jetzt verstehe ich dich schon besser. Und auch ich bin also ein Mitglied eines solchen großen Zellstaates?"

„Das bist du, Näpfli! Und zwar bist du ein Mitglied des großartigsten Staates, den wir Zellen jemals gebildet haben."

Und wissbegierig fragte ich: „Doch wie heißt nun dieser so wunderbare, so vollkommene und einzigartige Zellstaat?"

Die Knochenzelle machte eine gewichtige Pause, dann sagte sie: „Der menschliche Körper! Oder kurz: der Mensch!"



Näpfli und der Zellstaat Mensch

Ich habe den Zellstaat Mensch, also den menschlichen Körper, in vielen Fahrten bereist und bis in seine geheimsten Schlupfwinkel durchforscht. Und ich muss sagen: Er ist ein Land der größten Wunder! Doch vielleicht habt ihr mich noch nicht so recht verstanden? Also passt auf!

Nervenzelle

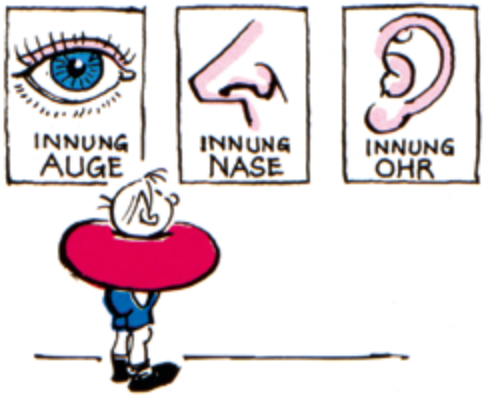
Ihr müsst euch euren Körper wie eine Stadt vorstellen. Da gibt es Zellen, die wie eine Stadtmauer das ganze Gebilde schützend umgeben. Das sind die Hautzellen. In der Mauer aber, sozusagen in Nischen, stehen viele Wächter, die jede Gefahr und jeden Feind melden. Das sind die Meldestellen der Nervenzellen. Dann gibt es Zellen, die wie große Wirtshäuser und Garküchen für die Ernährung der Bevölkerung sorgen. Sie wirken in Magen und Darm; aber auch das Blut hilft dabei mit.

Und alle diese Zellen haben sich, genauso wie die Handwerker der richtigen Städte, zu Innungen und Gilden zusammengeschlossen.

Da gibt es die Innung Auge, die Innung Ohr, die Innung Gehirn, die Innung Herz, die Innung Lunge und so weiter. Jede Innung hat eine ganz bestimmte Aufgabe übernommen. Die Innung Auge das Sehen, die Innung Ohr das Hören, die Innung Haut das Fühlen, die Innung Nase das Riechen, die Innung Lunge das Atmen und die Innung Magen und Darm das Verdauen. Selbstverständlich haben auch alle Innungen ihre besonderen Trachten und ihr besonderes Aussehen. So wie ihr bei den großen Festumzügen gleich erkennt, jetzt kommen die Schmiede und jetzt die Schneider, so unterscheiden sich etwa die kräftigen Muskelzellen von den zarten Nervenzellen. Meist ist schon an der Zellgestalt zu erkennen, welche Aufgaben die einzelnen Zellinnungen haben.

Die Knochenzellen sind fest und hart und wie ein Baugerüst zusammengefügt. Die Nervenzellen sind dagegen feingliedrig wie die Schreiber und sehen wie kleine Spinnen aus.

Doch lasst mich nun weiter von meiner Unterhaltung mit der Knochenzelle berichten! Was ihr jetzt noch nicht ganz verstanden habt, das wird euch später klarwerden. Auch mir wirbelte das Neue damals tüchtig im Kopf herum.



„So bin ich also im Knochen eines Menschen zur Welt gekommen?", fragte ich die Knochenzelle noch einmal.

„Freilich, Näpfli", versicherte mir die Knochenzelle. „Das rote Knochenmark der Rippen, der Wirbelsäule und des Schädeldaches ist der Geburtsort aller roten Blutkörperchen."

„Und ich befinde mich jetzt im roten Knochenmark eines Wirbelsäulenknochens?"

„Es ist, wie du sagst", bestätigte die Knochenzelle geduldig. Und sie fügte hinzu: „In jeder Sekunde werden im roten Knochenmark des menschlichen Körpers 3 Millionen rote Blutkörperchen geboren."

„3 Millionen?", rief ich staunend und zweifelnd.

„In jeder Sekunde!", bekräftigte die Knochenzelle.

„Aber das ist doch nicht möglich!", rief ich. „Da müsste es ja ungezählte Millionen von roten Blutkörperchen geben!"

„Genau 25 Billionen", bemerkte die Knochenzelle gelassen.

„25 Billionen? Eine Billion, das sind ja schon 1.000 Milliarden! Das wäre ja eine Zahl mit 12 Nullen! Das wären ja eine Million Millionen! Und so viele Blutkörperchen sollen sich in einem einzigen Menschen befinden?"

„Stimmt ganz genau", nickte die Knochenzelle. „Doch das ist das Wunderbarste noch lange nicht, mein Freund. Das wirkliche Wunder besteht darin, dass ihr roten Blutkörperchen alle nur 120 Tage alt werdet und der menschliche Körper also alle 4 Monate 25 Billionen rote Blutkörperchen erzeugt."

„Aber wie ist es denn möglich", fragte ich, „dass alle die unzähligen Zellen genau wissen, was sie zu tun und zu lassen haben?"

„Keine dumme Frage", meinte die Knochenzelle. „Und so will ich dir noch kurz verraten, dass jede einzelne Zelle des großen Staates an eine Telefonleitung angeschlossen ist. Wenn sich die kleinste Zelle verletzt, wenn sie krank wird oder ihr sonst etwas zustößt, so erfahren dies in Bruchteilen einer Sekunde eine Vielzahl anderer Zellen des ganzen Staates. Dieses Telefonnetz bedienen die Nervenzellen. Sie sind es auch, die alle Befehle des Gehirns übertragen und vermitteln. Doch was weißt du vom Gehirn? Das alles wirst du erst viel später begreifen, Näpfli. Das eine aber kannst du dir schon heute merken: Wir sind kein regelloser und wilder Haufen von Zellen, sondern sind zu einem sinnvoll geordneten großen Ganzen zusammengefügt! Aus Billionen Zwergen wurde ein einziger Riese!"

Ich aber konnte ihr jetzt nicht mehr folgen. „Entschuldige, liebe Knochenzelle", stammelte ich verlegen. „Ich bin dir wirklich dankbar, dass du mir alles erzählt hast. Aber es ist eben einfach zu viel, weißt du. Nur das eine hätte ich gern noch gewusst: Wo sind denn meine 25 Billionen Geschwister?"

„Das wirst du bald erfahren, Näpfli. Es wird nicht mehr lange dauern, und sie rufen dich. Sobald der Zellkern in dir geschrumpft ist, werden sie sich melden. Und nun denke in Ruhe über alles nach, was du heute gehört hast! Vielleicht sehen wir uns später noch einmal!"

Aber es blieb mir nicht viel Zeit zum Nachdenken. Der Kern in meinem Leib schrumpfte sehr schnell ein, und plötzlich wurde ich von feinen Stimmchen gerufen …

Näpfli auf abenteuerlicher Tunnelfahrt

In dieses Abenteuer wurde ich hineingerissen, ehe ich wusste, wie mir geschah. Die feinen Stimmchen, die mich riefen, das waren meine Geschwister, die gleichzeitig mit mir im roten Knochenmark der Wirbelsäule auf die Welt gekommen waren.

„Auf, Näpfli!", riefen sie. „Wir müssen uns auf die Suche nach dem großen roten Strom begeben. Es ist keine Zeit zu verlieren! Wir werden gebraucht! Wir sollen Lastkahn spielen!"

„Was sollen wir?", fragte ich. „Einen Strom suchen? Lastkahn spielen?"

„Ja, ja, komm nur, komm! Wir müssen uns sofort auf den Weg machen! Siehst du das winzige Löchlein dort? Das ist der Eingang zu einem haardünnen Schlauch, der uns zum großen Blutstrom führt. Es soll ein Riesenstrom mit roten, warmen, dampfenden Wellen sein. Ein Riesenstrom von weit über 1.000 Kilometer Länge!"

„Aber das ist doch Unsinn", antwortete ich. „So groß ist doch der Mensch unmöglich."

„Doch, doch, es soll wahr sein!", riefen meine Geschwister. „Der Strom soll sich so vielfach verzweigen und so fein verästeln, dass wir, wenn wir alle seine Bahnen durchlaufen, mehrere 1.000 Kilometer zurücklegen müssen."

„Und außerdem sind wir ja viel zu dick, um in dieses Löchlein schlüpfen zu können", gab ich zu bedenken.

„Weißt du denn nicht, dass wir uns lang und schmal machen können?", lachten meine Geschwister und waren – schwuppdiwupp – schon alle verschwunden. Und wenn ich nicht allein zurückbleiben wollte, musste ich ihnen wohl oder übel folgen. Also zwängte ich mich durch das Löchlein und wunderte mich, wie gut das ging. Mit der Zeit wurde der Schlauch auch etwas breiter. Es ließ sich bald recht gemütlich in ihm dahintreiben. Plötzlich aber mündete er in einen kleinen Kanal ein, in dem meine Geschwister und viele andere, mir unbekannte Blutkörperchen mitschwammen. Diese anderen Blutkörperchen sahen alt und sehr müde aus.

„Wo bin ich jetzt eigentlich?", wagte ich endlich eines der alten und müden Blutkörperchen zu fragen.

„Wo du bist? In einer Vene!"

Da war ich freilich nicht klüger als vorher. Aber das alte Blutkörperchen erklärte mir auch schon: „Eine Vene, das ist eine Blutader. Die Blutader aber gehört zum großen Blutkreislauf, der das verbrauchte Blut zum Herzen zurückbringt. Du befindest dich also mitten im großen unterirdischen Strom, der von nun an deine Heimat sein wird."

„Und warum siehst du eigentlich so müde, so matt und so grau aus?", fragte ich das Blutkörperchen. „Ist dir nicht wohl?"

„Ich bin müde von der Arbeit, Näpfli."

Und das alte Blutkörperchen summte: „Wir leben und schwimmen und reisen im roten, im pulsenden Strom. Wir steigen und sinken und kreisen durch einen gewaltigen Dom."

Die anderen Blutkörperchen aber fielen ein: „Wir dürfen niemals stille stehn, sonst muss der Mensch zugrunde gehn!"

„Ja, ja, Näpfli, so ist das", sagte das alte Blutkörperchen, und dann summte es weiter: „Wir strömen durch Venen und Adern in billionenstarken Geschwadern. Wir tragen den Sauerstoff zu jeder Zelle, wo man uns braucht, da sind wir zur Stelle."

„Wie oft seid ihr denn schon durch den großen Strom geschwommen, liebe alte Brüder?", fragte ich.

„Wir wissen gar nicht mehr die Zahl, es war wohl viele tausend Mal."

Das ist ja schrecklich, dachte ich. Immer und immer in diesem Strom dahinschwimmen und so alt, so müde und so grau zu werden! „Nein, nein!", rief ich laut. „Ich will das nicht! Ich will zurück in mein Kämmerchen! Mir graut vor diesem Leben, in dem es keine Ruhe und keine Rast gibt!"

Aber das alte Blutkörperchen lächelte nur und sprach: „Du kannst nicht mehr zurück, Näpfli! Der Weg ist versperrt. Hast du nicht die vielen feinen Klappen an den Wänden der Blutader gesehen? Sie lassen das Blutwasser, in dem wir schwimmen, nur nach dem Herzen fließen. Sie schließen sich sofort, wenn wir zurückwollen. Es gibt kein Zurück mehr, Näpfli! Nur vorwärts, immer vorwärts, dem Herzen zu! Hörst du es nicht schon pochen?"

Ich hörte wirklich ein feines Pochen, das immer lauter wurde, je schneller wir dahintrieben, je stärker die Blutader wurde und je mehr Blutkörperchen mit uns schwammen.

„Das Herz?", fragte ich. „Pocht das Herz so? Was ist denn das Herz?"

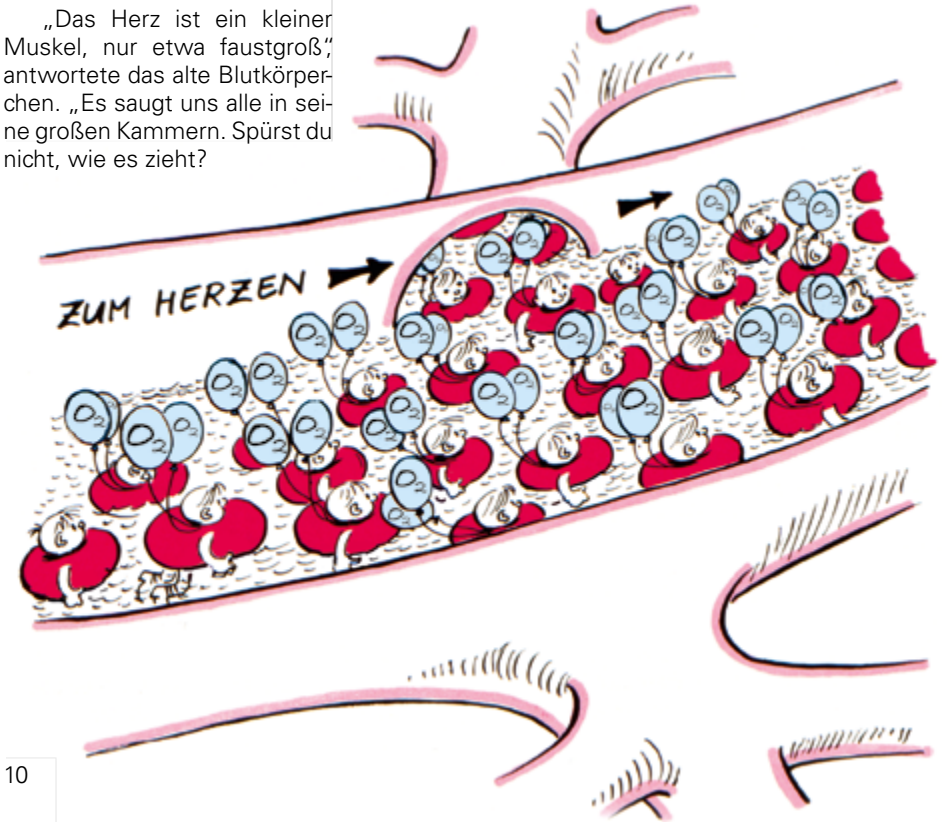
„Das Herz ist ein kleiner Muskel, nur etwa faustgroß", antwortete das alte Blutkörperchen. „Es saugt uns alle in seine großen Kammern. Spürst du nicht, wie es zieht?

Auch das Herz darf niemals stille stehn. Wenn das Herz sich nur einmal, nur wenige Minuten lang ausruhen würde, müsste der Mensch sterben. Das Herz ist ein Muskel, der niemals müde wird, ein wunderbarer Muskel, und bärenstark."

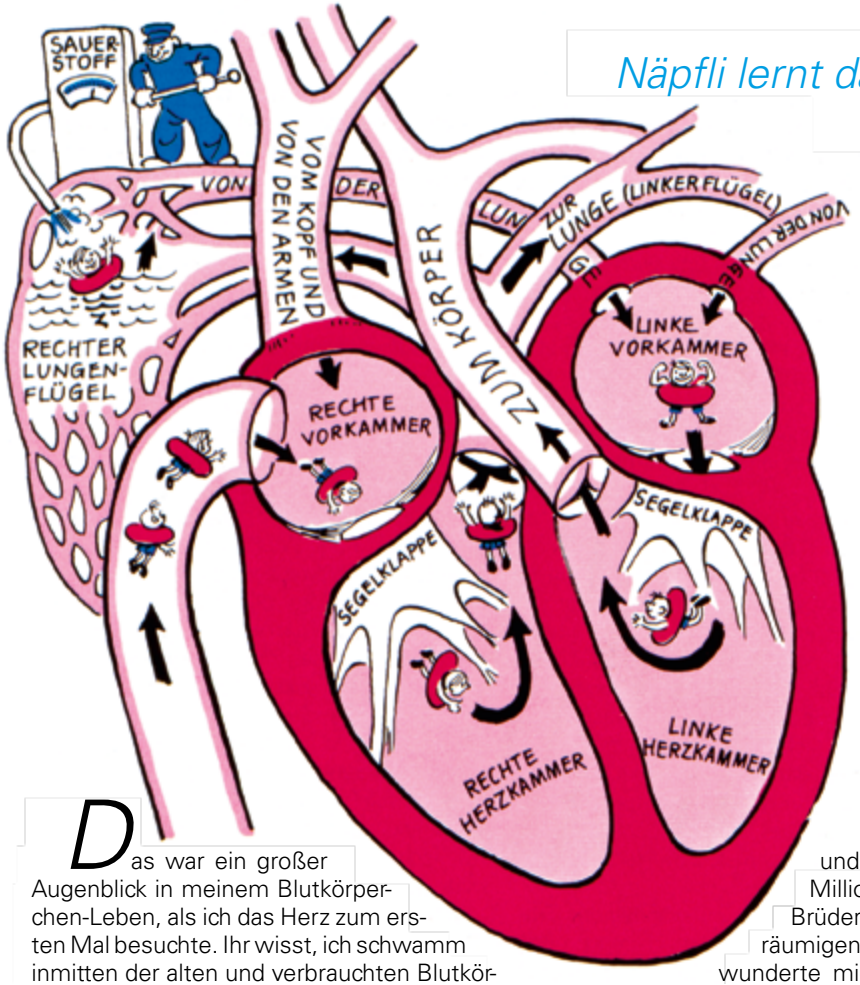
„Und was will das Herz von uns?", fragte ich und musste jetzt schon sehr laut sprechen, denn das Pochen und Stampfen war nun wie ein Dröhnen.

„Das Herz wird uns in die Lungen hinaufpumpen, Näpfli! Dort werden wir Sauerstoff tanken und werden wieder frisch und munter. Du wirst staunen, Kleiner! Du wirst uns nicht wiedererkennen, wenn wir aus der Lunge kommen. Und nun gib Acht! Gleich wirst du das Herz kennenlernen!"

Tatsächlich hörte ich das Herz schon klopfen. Fast hatte ich Angst. Doch ein Zurück gab es ja nicht. Ich musste vorwärts und lernte das Herz und die Lunge kennen. Da ging es toll zu. Und davon will ich euch in der nächsten Geschichte erzählen.



Näpfli lernt das Herz kennen



Das war ein großer Augenblick in meinem Blutkörperchen-Leben, als ich das Herz zum ersten Mal besuchte. Ihr wisst, ich schwamm inmitten der alten und verbrauchten Blutkörperchen in einer Vene dahin. Und jetzt erhob sich vor uns ein Dröhnen und Getöse, dass man kaum sein eigenes Wort verstand. Ich zitterte und hatte große Angst vor diesem unaufhörlich pochenden Herz.

„Ich fürchte mich!", rief ich laut.

„Lass dich nicht auslachen, Näpfli!", schrie das alte Blutkörperchen, das sich meiner so freundlich angenommen hatte, zurück. „Halt dich fest an mich! Pass auf, jetzt dehnt sich das Herz weit aus und saugt uns in seine Vorkammer! Gleich wird sich die Segelklappe der rechten Herzkammer öffnen, gleich wird uns der Strudel einsaugen. Jetzt, jetzt, Näpfli, strömen wir in die rechte Herzkammer hinein!" Und schon war es geschehen. Unwiderstehlich fühlte ich mich mitgerissen und sah mich mit Millionen meiner Brüder in einer geräumigen Kammer. Ich wunderte mich, dass alle meine erfahrenen Brüder durchaus nicht ängstlich aussahen. Nein, sie strahlten! Das beruhigte auch mich etwas.

„Was geschieht jetzt?", fragte ich meinen alten Freund.

„Jetzt wird sich das Herz zusammenziehen und uns mit Schwung wieder hinausbefördern. Siehst du, schon rücken die Wände der Herzkammer aneinander! Das Blutwasser wird zusammengepresst. Die Segelklappe hinter uns hat sich geschlossen. Die dreizipflige Taschenklappe vor uns öffnet sich weit. Es geht los, Näpfli! Jetzt werden wir in den kleinen Blutkreislauf hineingejagt! Nun geht es in die Lunge!"

Und noch ehe das alte Blutkörperchen ausgesprochen hatte, flog ich auch schon im

Bogen aus der Herzkammer und sah mich wieder in einem großen und starken Kanal. Meinen alten Freund hatte ich dabei aus den Augen verloren. „Wo bist du, alter Bruder?", rief ich. „Bist du auch mitgekommen?"

„Sicher!", antwortete seine vertraute Stimme dicht neben mir. „Wo sollte ich sonst sein? Schau dich doch einmal um! Die dreizipflige Taschenklappe hat sich hinter uns geschlossen, damit kein Blutstropfen in das Herz zurückfließen kann. Hier in diesem Strom gibt es kein Zurück, Näpfli! Hier heißt es immer vorwärts, vorwärts, vorwärts, ohne Rast und Ruh!"

„Du bist ja plötzlich so guter Laune, alter Bruder!", wunderte ich mich. „Warum freust du dich so?"

„Ich? Ich freue mich auf das erfrischende Sauerstoffbad in der Lunge! In der Lunge begegnen wir der frischen Luft, die der Mensch eingeatmet hat. Du musst heute nur diesen Weg mitgehen, damit du in die linke Herzkammer gelangst, von wo es dann mit Schwung hinaus in den Körper geht."

„Wir kehren nochmals zum Herz zurück?", staunte ich.

„Selbstverständlich, du wandelndes Fragezeichen! Wir müssen jetzt in den großen Blutkreislauf hinein. Wir müssen doch den rechten Schwung bekommen, damit wir auch in die äußersten Gebiete des menschlichen Körpers gelangen können. Vorher aber muss ich erst einmal Sauerstoff tanken. Ich habe einen gewaltigen Sauerstoffhunger! Auf nachher, Näpfli!" Und – schwupp – war das alte Blutkörperchen verschwunden.

Wie ich erst viel später erfuhr, befand sich der Sauerstoff in den unzähligen winzigen Bläschen, aus denen die Lunge zusammengesetzt war. Ich sah diese Bläschen wohl schon heute, sah auch, wie die Blutkörperchen den Sauerstoff durch die hauchdünnen Bläschenwände hindurchgereicht bekamen, verstand aber den ganzen Vorgang noch nicht. Geduldig wartete ich auf meinen alten Freund, der bald frisch und strahlend wieder daherkam.

Fast hätte ich ihn nicht mehr erkannt. Er aber rief: „Ja, ich bin es wirklich! Da staunst du, nicht wahr? Aber komm und wundere dich nicht lange! Jetzt geht es in die linke Herzkammer! Hoppla, Junge! Hinein, hinein! Na, jetzt hast du wohl keine Angst mehr, was? Ja, man gewöhnt sich an alles."

„Jetzt sind wir also in der linken Herzkammer?", fragte ich.

„Du merkst aber auch alles!", lachte das verjüngte Blutkörperchen. „Doch sieh, die Wände der Herzkammer ziehen sich schon wieder zusammen! Hoppla! Und schon geht es mit Schwung wieder hinaus! So, Näpfli, und nun wollen wir lauschen, wo wir heute gebraucht werden!"

„Gebraucht werden? Wer braucht uns denn?"

„Aber Näpfli! Was du doch dumm fragen kannst! Wir Blutkörperchen sind doch die kleinen Lastkähne, auf denen der Sauerstoff für alle Organe befördert wird: für das Herz, die Lungen, die Leber, die Milz, den Magen, die Knochen und Muskeln, die Haut und viele andere! Die Organe wollen ununterbrochen gefüttert sein. Und das Organ, das gerade am meisten arbeitet, das braucht uns jetzt. Wenn der Mensch Holz hackt, dann schreien die Muskeln nach Sauerstoff und Blut. Wenn der Mensch denkt und schreibt, dann ruft das Gehirn nach Nahrung. Wenn der Mensch isst, dann muss der Magen mit Sauerstoff gefüttert werden. Und dann heißt es, auf schnellstem Wege dorthin zu eilen, denn sonst kann der Mensch nicht mehr das Beil schwingen oder kann nicht mehr denken oder richtig verdauen. Verstehst du das?"

„So halbwegs", meinte ich. „Du sagst also ..."

Doch das verjüngte alte Blutkörperchen unterbrach mich. „Still, Näpfli! Aha, das Auge schreit nach Sauerstoff! Komm, Näpfli, da schwimmen wir gleich die große Halsschlagader hier hinauf!"

Ihr könnt es sicher verstehen, dass es in meinem kleinen Kopf nur so schwirrte von all dem Neuen. Es war zu viel auf einmal. Aber ich fand keine Zeit zum Nachdenken. Ich musste immer weiter mit, immer weiter! Das verjüngte Blutkörperchen riss mich ungestüm mit sich und stürmte mit mir durch die große Halsschlagader zum Auge hinauf. Da aber geschah etwas ganz Aufregendes ...

Alarm, Alarm, der Mensch hat sich verletzt!

Alarm! Alarm! Platz da! Zur Seite! Aus dem Wege!", rief es und kam mit Brausen näher.

„Was ist da geschehen? Wer schreit denn da?", stotterte ich und drückte mich an die Wand der Schlagader.

„Das sind die weißen Blutkörperchen, Näpfli", klärte mich mein alter Freund auf. „Das sind unsere Vettern, die in den Lymphorganen und im Knochenmark geboren werden. Auf 5 Millionen von uns roten Blutkörperchen kommen 6.000 weiße Blutkörperchen. Du musst weg von der Wand der Schlagader, Näpfli! Die weißen Blutkörperchen bewegen sich gerade an den Wänden der Adern entlang." –„Ach so!", rief ich und sprang schnell in die Mitte. „Aber warum schreien sie Alarm?"

„Es muss irgendwo ein Unglück geschehen sein, Näpfli. Vielleicht hat sich der Mensch in den Finger geschnitten. Da stürzen nun die weißen Blutkörperchen alle hin und passen auf, dass kein Schmutz durch die Wunde in den Körper kommt und ihn womöglich vergiftet. Die weißen Blutkörperchen sind die Schutzpolizei des menschlichen Körpers. Aha, siehst du, da kommen sie schon!"

Ich staunte die weißen Blutkörperchen an und rief: „Aber die sehen doch ganz anders als wir aus!" „Ja freilich, Näpfli", nickte mein Freund. „Sie haben ja auch ganz andere Aufgaben als wir."

„Und sie sind auch beinahe doppelt so groß wie wir!", stellte ich fest. „Ja, und was ist denn das, du? Die schwimmen doch gegen den Strom! Die kommen uns doch entgegen! Ich denke, es gibt kein Zurück im ganzen Blutstrom?"

„Die weißen Blutkörperchen bilden hier eine Ausnahme, Näpfli! Überleg doch, sie müssen ja überall hinkommen, müssen überall sofort zur Stelle sein!"

„Aha!", nickte ich und sah ein wenig neidisch den weißen Blutkörperchen nach.

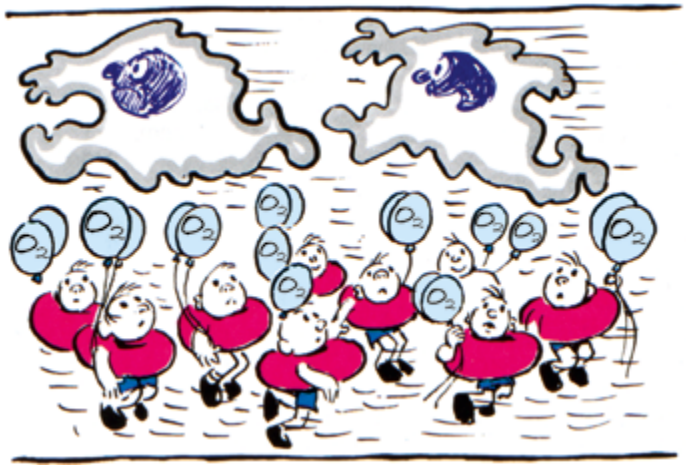
„Werden sie denn auch rechtzeitig zu der Wunde gelangen?", fragte ich dann.

„Sicherlich, Näpfli! Inzwischen haben nämlich die winzigen Blutplättchen die Wunde schon abgeriegelt."

Ich musste aber schon wieder fragen: „Blutplättchen? Sind das auch Blutkörperchen wie wir?"

Und ich wunderte mich sehr, dass sich auf meine Frage hin ringsum ein leises Gekicher erhob. Mein alter Freund aber flüsterte: „Schläfst du denn, Näpfli? Hast du die kleinen Kerle denn wirklich noch nicht gesehen, die winzigen Sternchen, die hier mit uns schwimmen?"

„Freilich habe ich die schon lange gesehen. Aber ich bin bis jetzt überhaupt noch nicht zur Besinnung gekommen. Das also sind die Blutplättchen? Die sind ja sechsmal kleiner als wir!"



Die weißen Blutkörperchen unterwegs als Schutzpolizei

„Aber genauso wichtig, Näpfli! Wenn sie nicht wären, würde der Mensch an der kleinsten Wunde verbluten. Ohne Blutplättchen vermag sich keine Wunde zu schließen, kann keine Wunde heilen."

„Bringen es denn diese Zwerge fertig, die blutende Wunde zu verschließen?"

„Sie stürzen sich in Massen dorthin, wo eine Wunde klafft, und bilden einen festen Wall aus ihren kleinen Leibern."

„Einen festen Wall?" Ich verstand immer noch nicht. „Wie denn?"

„Das ist nicht leicht zu erklären, Näpfli. Du musst wissen, dass diese Blutplättchen, wenn sie mit der Außenwelt in Berührung kommen, einen Stoff absondern, der das Blutwasser gerinnen und eintrocknen lässt. Es bildet sich dann über der Wunde ein dicker Blutkuchen, der sie dicht verschließt."

„Das ist ja wunderbar eingerichtet!", staunte ich. „Und was wird aus den eingetrockneten Blutplättchen? Sind sie dann tot?"

„Ja, Näpfli!"

„Das ist ja wieder schrecklich!", rief ich aus. Mein Freund aber sagte: „Die Hauptsache ist, dass dem Körper nichts geschieht, dass er nicht zu viel Blut verliert und dass keine Krankheitskeime in die Wunde kommen. Was macht es schon aus, wenn 100.000 Blutplättchen sterben müssen? In jedem Stecknadelkopf Blut gibt es davon 700.000!"

Ich bedauerte die wackeren Blutplättchen aber doch. Dann aber fiel mir ein, was nun eigentlich die weißen Blutkörperchen an der Wunde zu suchen hätten. Und geduldig erklärte mir mein Freund: „Die weißen Blutkörperchen stürzen sich wie wild auf allen Schmutz, der inzwischen in die Wunde eingedrungen ist. Sie stürzen sich auf den Rost, der an der Nadelspitze war, auf die Pilzsporen, die am Holzsplitter saßen, und auf die Krankheitskeime, die sich auf der Wunde niedergelassen haben. Diese gefährlichen Eindringlinge, die das Blut vergiften könnten, werden von den weißen Blutkörperchen umzingelt und aufgefressen. Die weißen Blutkörperchen sterben wohl an diesem verzehrten Gift und verwandeln sich in Eiter, aber das Gift selbst ist unschädlich geworden."

„Und was wird mit dem Eiter?", fragte ich.

„Den stößt die Wunde nach außen ab!" Da seufzte ich tief und sagte: „Lieber Freund, darf ich mich nicht irgendwo einmal ausruhen, um über all das nachdenken zu können?" Da aber erhob sich ringsum ein wahrer Entrüstungssturm. Alle Blutkörperchen sahen mich verächtlich an. Und von allen Seiten riefen sie mir zu: „Schäm dich, Näpfli! Lausch auf das unermüdliche Herz! Hörst du es nicht klopfen? Poch-poch, poch-poch, tagaus, tagein, die ganze Nacht, den ganzen Tag, Woche um Woche, Monat um Monat, Jahr um Jahr! In jeder Minute befördert das Herz 5 Liter Blut! In einer Stunde fließen 300 Liter Blut durch das Herz. Poch-poch, poch-poch. Und du willst dich ausruhen? Du, der du erst wenige Minuten auf der Reise bist!"

Mein alter Freund aber mahnte: „Reiß dich zusammen, Näpfli! Solange das Herz pocht, solange der unterirdische Strom pulst, so lange müssen wir wandern. Wandern vom Herz in den Körper, beladen mit unserem Sauerstoff. Wandern vom Körper zum Herz zurück, beladen mit der Kohlensäure. Wandern vom Herz zur Lunge, um wieder Sauerstoff zu tanken. Wandern von der Lunge zum Herz - und wieder durch den Körper."

Da schwieg ich beschämt. Und ich schäme mich eigentlich heute noch meiner damaligen Verzagtheit. Denn wahrhaftig: Langeweile habe ich nie gehabt. Ein Abenteuer jagte das andere. Und es war einfach toll, was ich schon am zweiten Tage meiner Wanderschaft in der Mundhöhle des Menschen sah und hörte ...

Das Klagelied der Zähne

Ein zweiter Großalarm veranlasste uns, direkt vom Herzen in die Mundhöhle hinaufzuschwimmen. Die Nervenzellen an der Wurzel eines hohlen Backenzahnes rumorten. Es waren Speisereste tief in ihn hineingedrungen und waren dort unten verfault.

Als wir in der Mundhöhle eintrafen, tobte gerade ein heftiger Kampf zwischen den weißen Blutkörperchen und den eingedrungenen Fäulnisstoffen. Die weißen Blutkörperchen stürzten sich auf die giftigen Eindringlinge, verschlangen sie und starben in Scharen. Ihre toten Körperchen bildeten bereits einen kleinen Eiterherd.

Oben aber stöhnte der arme Backenzahn: „Oh, oh! Nun ist es so weit. Ich bin verloren! Umsonst habe ich geruckt und gezuckt, umsonst übel gerochen und rumort! Jetzt geht es zu Ende mit mir! Ach, kaum hat mich eine Zahnbürste erreicht! Selten wurde ich gesäubert! Ich sterbe!" Und alle seine Brüder stimmten in sein Klagelied ein.

„Das ist ja überhaupt der große Unsinn", rief der Eckzahn, „dass wir nicht gleich nach jeder Mahlzeit oder wenigstens vor dem Zubettgehen gesäubert werden! Wahrscheinlich sollen sich die Reste der Speisen erst einmal schön zwischen uns einnisten und verfaulen, ehe sie hinausbefördert werden. Gerade zwischen mir und meinem Bruder Schneidezahn ist eine Lücke, in die sich jeder Beerenkern und jedes Kümmelkorn klemmt. Das Fleisch an meinem Hals ist schon wund!"

„Ha, wenn es nur wund ist!", rief da ein Schneidezahn. „Dann geht es immer noch. Aber an meinem Hals hat sich schon eine kleine Tasche im Zahnfleisch gebildet. In diese Tasche drückt sich alles Harte hinein und presst das Zahnfleisch immer weiter hinunter. Mein Hals liegt frei! Und da wir doch an unserem Hals keinen schützenden Schmelzmantel haben, so zucke ich stets zusammen, wenn etwas Kaltes oder Heißes kommt. Ja, und natürlich schmerzt nun das entzündete Zahnfleisch beim Essen – und darum werde ich gleich gar nicht mehr geputzt!"

„Auch mein Schmelzmantel ist schon kreuz und quer gesprungen!", meldete sich jetzt ein Eckzahn im Unterkiefer. „Wie eine alte Steinguttasse sehe ich aus! Immer bekomme ich die harten Nüsse und Kerne zugeschoben. Wir Zähne sind doch nicht dazu da, um Nüsse aufzuknacken! Da müssten wir ja aus Stahl und Eisen sein. Schon bei der ersten Nuss, die ich aufbiss, bekam ich einen feinen Riss in meinem Schmelzmantel. Na, und jetzt ist der kleine Riss schon ein Spalt! Die Zunge wird es euch bestätigen können."

Und da ertönte auch schon die Stimme der Zunge: „Es ist so, wie es der Eckzahn sagt. Ich habe den Spalt erst gestern wieder mit meiner fühlsamen Spitze gespürt und meine Entdeckung auch sofort dem Menschen gemeldet. ‚Achtung!', habe ich gerufen, ‚der Eckzahn hat links unten einen großen Riss!' Und ich habe es – wie immer – viel schlimmer hingestellt, als es in Wirklichkeit ist. Der Mensch ist so leichtsinnig, dass ich immer übertreiben muss, damit er überhaupt auf mich hört. Auch die Zahnfleischtasche des Schneidezahnes habe ich schon lange gemeldet. Aber alle meine Warnrufe blieben ohne Erfolg."

„Du musst eben noch mehr übertreiben, Zunge!", rief da ein Schneidezahn aus dem Unterkiefer. „Du musst immer wieder warnen!" – „Das ist wahr!", meldete sich jetzt der Eckzahn wieder. „Wenn ich daran denke, dass ich als Eckzahn die Aufgabe habe, die festen und groben Nahrungsbrocken zu zerreißen oder wie ein Meißel zu spalten, dass ich das

mindestens ein halbes Jahrhundert leisten soll, dann wird mir angst und bange. Schau mich doch an, Zunge! Gelb und glanzlos bin ich. Es ist eine Schande!"

„Ich weiß, ich weiß!", bestätigte die Zunge. „Das Grundübel ist, dass die Menschen nicht darüber nachdenken, wie wichtig ihre Zähne sind. Sie wissen nicht, dass die nicht genügend zerbissene und zermahlene Speise ihrem Magen eine kaum zu bewältigende Arbeit aufbürdet. ‚Gut gekaut ist halb verdaut', sagt ein Sprichwort der Menschen. Aber trotzdem wird alles in großen Stücken hinuntergeschlungen. Sie glauben, ihr Magen werde es schon schaffen."

„Sie wissen überhaupt nichts!", ereiferte sich ein kleiner Schneidezahn. „Wie oft rufe ich: ‚Achtung: zu kalt! Achtung: zu heiß!'? Aber sie stürzen doch das kalte Wasser auf die dampfenden Kartoffeln und schlecken das Sahneeis zum brühheißen Kaffee."

„Ja, du hast es nicht leicht, Schneidezahn", bestätigte die Zunge. „Und einen feinen Riss hast du auch schon."

„Oje, oje!", schrie da der kleine Schneidezahn auf. „Ich hab schon einen Riss? Ich, der immer gesehen wird, sobald der Mensch den Mund öffnet! Wie werde ich da erst in 3 Jahren aussehen? Mit Fingern wird man auf mich zeigen!"

„Was will das schon heißen, lieber Schneidezahn und liebe Brüder?", erhob jetzt der arme Backenzahn seine Stimme. „Mich kann das alles nicht mehr aufregen. Ich sterbe! Aber an meinem Untergang sind vor allem auch die Eltern des Menschen schuld. Die haben das Kind mit Süppchen und Brötchen verzärtelt. Ich bekam viel zu wenig zu beißen und zu zermahlen. Wie oft habe ich mich nach einem Stück Schwarzbrot, nach einem Apfel, nach einer rohen Möhre gesehnt! Den Rest aber gaben mir dann die vielen Süßspeisen und die mangelnde Pflege."

„Du hättest vielleicht ärger rumoren und zucken sollen!", warf der Eckzahn ein.

„Noch ärger? Das war nicht möglich! Wochenlang hat der freigelegte Nerv in mir gezuckt und getobt. Aber es hat alles nichts genützt. Das Kind bekam Tabletten zu schlucken, und warme und kalte Umschläge brachten den Nerv zur Raserei. Aber zum Zahnarzt ging man nicht. Jetzt verfaule ich schon und stehe als schwarzer Stumpf im jungen Mund."

„An dem ich mich immer wieder wund reiße!", jammerte die Zunge.

„Wenn es das nur wäre, dass du dich wund reißt, liebe Zunge", fuhr der kranke Backenzahn fort. „Ich befürchte noch viel Schlimmeres. Unter meinen Wurzeln bereitet sich ein fürchterliches Verhängnis vor!"

Auf diese Worte des Backenzahnes hin erhob sich ein unbeschreiblicher Tumult in der Mundhöhle. Die Zähne und selbst die Zunge riefen wild durcheinander: „Du hast doch hoffentlich kein Geschwür unter deinen Wurzeln? Da würde ja der ganze Kiefer vereitern! Dann wären auch wir verloren!"

Der arme Backenzahn wartete gelassen ab, bis sich seine Brüder beruhigt hatten, dann sagte er: „Ich habe ein Geschwür unter meinen Wurzeln! Seht ihr nicht, wie dick das Zahnfleisch um mich herum aufgeschwollen, wie rot und wie entzündet es ist? Eine gefährliche Zahnwurzelvereiterung bereitet sich unter mir vor, und ich hoffe nur, eure Nerven empören sich dann derart, dass ich endlich herausgerissen werde!"

„Das sagst du so leicht hin, Bruder Backenzahn!", regte sich jetzt sein Nachbar auf. „Wenn du wirklich herausgerissen wirst, dann habe ich doch keinen Halt mehr! Dann kippe ich, stehe schief im Kiefer und passe nicht mehr mit meinem Gegenüber im Oberkiefer zusammen!"

„Immer noch besser, als wenn auch du noch vereiterst!", bemerkte der Backenzahn.

„Sehr richtig", warf ich jetzt ein. „Immer hinaus mit den alten Zähnen! Sie vergiften den ganzen Körper!"

Doch die Zähne hörten mich nicht. Der Schreck war ihnen wohl zu sehr in die Wurzeln geschlagen. Außerdem ertönte plötzlich eine ganz komische, eine fürchterlich verschnupfte und verschleimte Stimme. Und was glaubt ihr, wem diese Stimme gehörte? Ratet einmal! Im nächsten Kapitel könnt ihr dann nachlesen, ob ihr richtig geraten habt.

Die Klagen aus der Mundhöhle

Mit schleimiger und verschnupfter Stimme meldete sich eine der Speicheldrüsen zu Wort: „Liebe Zunge und liebe Gebrüder Schmelz, ihr wisst, ich rede nicht gern, weil ich immer so sehr verschleimt bin. Aber eine gesunde Speicheldrüse muss verschleimt sein. Trotzdem will auch ich noch ein Wörtchen zu dem sagen, was hier geschieht. Denn wir Speicheldrüsen fühlen uns verantwortlich für das Wohlergehen der Gebrüder Schmelz und für ordentliche Zustände in der Mundhöhle. Wir sind ja dazu bestimmt, die Zähne immer feucht und glänzend zu halten, sie mit unseren guten Säften zu umspülen und die Krankheitskeime zu töten, die sich zwischen ihnen eingenistet haben. Aber wir Speicheldrüsen schrumpfen ein, weil wir keine Arbeit mehr haben.

Die Süppchen, die der Mensch so leicht und schnell hinunterschlucken konnte, das weiche und gut bestrichene Brot und dazu das reichliche Trinken während der Mahlzeiten haben uns verkümmern lassen. Der Mensch weiß wahrscheinlich nicht, dass nicht die Getränke, sondern wir Speicheldrüsen allein die Speisen befeuchten und durchdringen sollen. Schön feucht und vorverdaut haben wir die Speisen an den Magen weiterzugeben.

Doch, wie gesagt, man hat auf uns verzichtet und heute können wir unsere Aufgaben leider nicht mehr erfüllen. Leider! Wir leben genauso armselig dahin wie ihr. Ach, es stimmt vieles nicht in dieser rosenroten Mundhöhle! Fragt nur einmal die Mandeln! Die können auch ein Liedchen davon singen!"

„Und ob, und ob!", ließen nun auch die Mandeln ihre heiseren Stimmen vernehmen. Und die eine Mandel sprach: „Die Speicheldrüse hat nur zu sehr recht, liebe Zunge und liebe Gebrüder Schmelz, verkümmerte Freunde, kranke und notleidende Mitbewohner dieser Mundhöhle!" Die Mandel räusperte sich nach dieser Anrede lange, ehe sie fortfuhr: „Ihr hört, wie schwer mir das Sprechen fällt. Ich bin erkältet und fühle mich nicht wohl!"

Erst gut kauen – dann trinken!

Die Mandel hustete und krächzte, dass der ganze Gaumen bebte. „Auch wir Mandeln sind am Ende unserer Kraft. Ihr wisst es sicherlich selbst, dass wir hier am Eingang der Luftröhre und der Speiseröhre nur deshalb liegen, um wie treue Wächter die eindringenden Krankheitskeime aufzufangen und zu vernichten. Das haben wir auch getan, viele Jahre lang. Aber diese ungepflegte Mundhöhle ist ja die reinste Brutstätte von Krankheitskeimen. Wir haben schon so viel von diesen Giften geschluckt, dass wir seit Jahren dick aufgeschwollen sind. Unaufhörlich strömen die weißen Blutkörperchen in uns hinein, um uns im Kampf gegen diese Gifte

Die Mandeln – unsere treuen Wächter

zu unterstützen. Und wie steht es nun heute um uns?" Die arme Mandel hatte schon wieder einen Hustenanfall. Nur mühselig sprach sie weiter: „Dick vereitert sind wir alle beide! Und wenn uns nicht bald geholfen wird, dann kann dieser junge Mensch bald nicht mehr schlucken, dann wird ihm eines Tages das Atmen schwerfallen, ja, und dann wird nichts anderes übrigbleiben, als dass man uns Mandeln abknipst!"

„Es sind trostlose Zustände!", seufzte die Zunge.

„Es stinkt zum Himmel!", rief der arme Backenzahn.

„Es riecht faul!", murmelten die Speicheldrüsen.

„Und wie leicht hätte das alles vermieden werden können", fügte der Eckzahn hinzu.

„Ist es nicht geradezu lächerlich", ergänzte die Zunge, „wie sich die Menschen in ihrer Angst vor dem Zahnarzt anstellen? Wo doch heute jeder Zahnarzt mit schmerzbetäubenden Mitteln arbeitet, so dass nicht einmal mehr das Zahnziehen zu spüren ist. Anstatt froh zu sein, dass es solche Ärzte gibt, die in wenigen Minuten alle Gefahren beseitigen, laufen die Menschen lieber mit einem schwarzen Steinbruch im Mund herum und klettern vor Schmerzen die Wände hoch."

„Dabei sind sie doch sonst so eitel, die Menschen!", bemerkte der Schneidezahn spöttisch.

„Denn was gibt es Schöneres, als wenn ein Mensch lächelt und seine Zähne blitzen hell und sauber und gesund zwischen den roten Lippen auf? Schöne Zähne sind doch die beste Zierde eines Gesichtes! Schöne Zähne sind ein Zeichen der Gesundheit! Schöne Zähne zeigen, dass der Mensch sauber und gepflegt ist."

„Ein Mund mit kranken und schwarzen Zähnen aber stinkt", fügte die Mandel krächzend hinzu.

Zwischendurch aber stöhnte immer wieder der arme kranke Backenzahn: „Mit mir ist es aus. Ich vereitere. Ich bin verloren."

Schon wollte ich die Stätte des Jammers verlassen, weil ich die Not der Zähne, der Zunge, der Speicheldrüsen und der Mandeln einfach nicht länger mit ansehen konnte, da kam aus der Tiefe des Leibes eine dunkle, verdeckte und knurrende Stimme: „Ich unterstreiche jedes Wort, das ihr da soeben gesagt habt, ihr Bewohner der rosenroten Höhle. Nur eines aber dürft ihr nicht vergessen: Schickt mir etwas Ordentliches herunter, damit ich die Zähne auch richtig ernähren kann!"

„Wer ruft da?", fragte ein Schneidezahn.

„Der Magen! Der Magen spricht!", klärte ihn die Zunge auf. „Er ist ein gewichtiger Mann und hat recht."

„Die Zähne brauchen vor allem Kalk, meine Herrschaften!", rief der Magen wieder herauf. „Vergesst den Kalk nicht! Sonst nützt auch das Pflegen und Putzen nichts. Ich als Magen muss das wissen. Schickt Kalk! Sonst aber stimmt alles, was ihr gesagt habt. Es herrscht eine Lotterwirtschaft in dieser Mundhöhle. Kauen kann dieser Mensch überhaupt nicht richtig! In großen und trockenen Brocken kommt die Speise zu mir herunter und macht mir schwer zu schaffen. Ich muss würgen und würgen, kneten und rollen, dass ich das Zeug nur halbwegs kleinkriege und an die Därme weitergeben kann. Wenn sich das nicht ändert, werde ich eines schönen Tages streiken. Ja, streiken! Und dann wird sich der Mensch wundern, dann wird er jammern und klagen und sich den Bauch halten. Dann wird es aber zu spät sein!"

So sprach der Magen und fand allgemeinen Beifall.

Ich aber musste nun schnell zum Herzen zurück. Wirklich bekümmert zog ich davon und machte mir große Sorgen um den Menschen. Doch schon warteten neue Erlebnisse, diesmal mit dem lustigen Sauerstoffmännlein, auf mich.

Näpfli und das Sauerstoffmännlein

Das Sauerstoffmännlein lernte ich kennen, als ich wieder einmal in die Lunge kam. Ihr entsinnt euch doch sicher noch, dass wir Blutkörperchen, wenn wir den Sauerstoff verteilt haben, zum Herzen zurückwandern und von dort in die Lunge gespült werden. Hier begegnen wir der frisch eingeatmeten Luft. Diese aber besteht aus unzähligen kleinen Sauerstoffmännlein. In allen Lungenbläschen sitzen diese Männlein und warten auf uns. Müde und matt, wie ich damals war, freute ich mich sehr auf mein Sauerstoffbad. Als ich mich aber dicht an die Wand des einen Bläschens schmiegte, da sagte das darin sitzende Sauerstoffmännlein: „Ich muss dich sehr enttäuschen, Näpfli. Der Mensch hockt schon stundenlang in seiner Studierstube und hat noch nicht ein einziges Mal das Fenster geöffnet. Ich kann dich nicht erfrischen, ich habe selbst keinen Sauerstoff mehr."

„Du bist gut!", rief ich. „Der ganze Körper hungert nach Sauerstoff, und du erzählst mir solche Sachen?"

„Wir müssen geduldig sein, Näpfli! Der Mensch wird bald so müde werden, dass er nicht mehr arbeiten kann. Dann wird er wohl für frische Luft in seinem Zimmer sorgen."

„Eine schöne Geschichte!", schimpfte ich. „Ohne frischen Sauerstoff wage ich mich nicht in den Körper zurück."

„Auch ich habe keine Lust, wieder in die muffige Stube zurückzukehren", meinte das Sauerstoffmännlein. „Es ist doch merkwürdig, 75 Liter Sauerstoff braucht der Mensch an einem Tag, um frisch und leistungsfähig zu sein, aber es fällt ihm nicht ein, für die Zufuhr von frischer Luft zu sorgen. Über hundertmal bin ich schon ein- und ausgeatmet worden. Da kannst du dir denken, dass ich nicht mehr viel Sauerstoff in mir habe."

„Leider!", nickte ich. „Doch sag, woher kommst du eigentlich? Ich bin noch nie dazu gekommen, über dich nachzudenken."

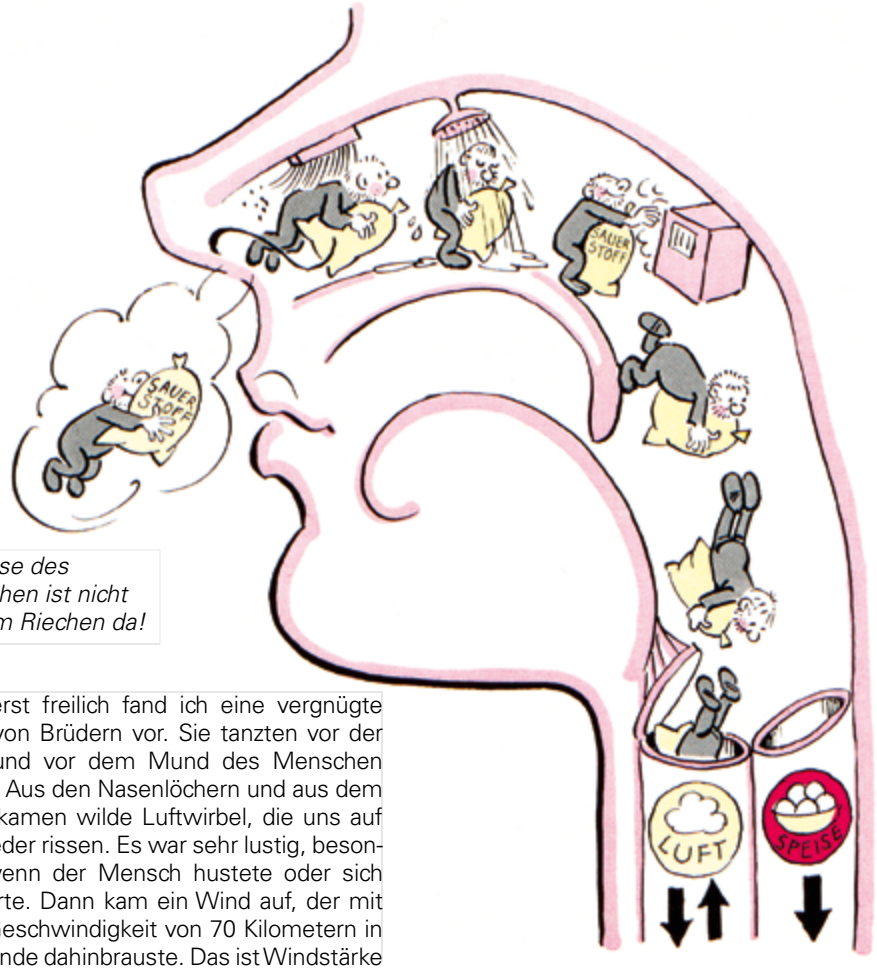
„Man nimmt das Gute immer gedankenlos hin, Näpfli. Doch das soll kein Vorwurf sein. Ich weiß, dass ihr Blutkörperchen sehr fleißig seid und kaum zur Ruhe kommt. Darum will ich dir gerne erzählen, woher ich komme."

„Aber erzähl schnell", bat ich, „denn allzu lange darf ich nicht verweilen! Wenn wir uns ganz eng zusammensetzen, kann ich vielleicht doch noch ein bisschen Sauerstoff bei dir entdecken."

„Mag sein", lächelte das Sauerstoffmännlein gutmütig. „Und nun hör zu!"

Der kleine Kerl rückte dicht an die Wand des Lungenbläschens heran und begann: „Meine Wiege ist der Lindenbaum vor diesem Haus. Jede Pflanze ist eine einzige große Geburtsstätte von Sauerstoffmännlein. Mit Hilfe des Sonnenlichts und des Blattgrüns verwandelt die Pflanze das eingeatmete Kohlendioxid in Sauerstoff. Ja, aus der Linde also erhob ich mich und kam auf den dummen Gedanken, mich in diese Menschenstube zu begeben.

„Meine Wiege ist der Lindenbaum!"



Die Nase des Menschen ist nicht nur zum Riechen da!

Zuerst freilich fand ich eine vergnügte Schar von Brüdern vor. Sie tanzten vor der Nase und vor dem Mund des Menschen herum. Aus den Nasenlöchern und aus dem Mund kamen wilde Luftwirbel, die uns auf und nieder rissen. Es war sehr lustig, besonders wenn der Mensch hustete oder sich räusperte. Dann kam ein Wind auf, der mit einer Geschwindigkeit von 70 Kilometern in der Stunde dahinbrauste. Das ist Windstärke 8, musst du wissen."

„Donnerwetter!", rief ich. „Da seid ihr aber tüchtig durcheinandergewirbelt worden!"

„Ja, es ging toll zu. Plötzlich aber musste ich der Nase des Menschen zu nahe gekommen sein. Ein starker Luftwirbel erfasste mich und riss mich mit unwiderstehlicher Gewalt in einen langen dunklen Gang. Ich wehrte mich mächtig, aber der Sog war so stark, dass ich vergebens strampelte. Jedenfalls befand ich mich plötzlich mitten in dem Gang. Und gleich drauf schrie mich eine schleimige Stimme an: ‚Halt, halt, du Schmutzfink, du bist ja völlig verstaubt! So wird hier niemand aufgenommen. Sofort badest du dich!' Und schon wurde ich abgestaubt und berieselt, dass ich blitzblank und ganz benommen weitersauste."

„Wer ist denn das gewesen?", fragte ich.

„Das waren die Schleimhäute der Nase, Näpfli! Sie passen höllisch auf, dass ja kein Schmutz in die Atemwege kommt. Ja, und gleich darauf donnerte mich eine zweite Stimme an: ‚Nur langsam, Freundchen! Du bist noch viel zu kalt! Jetzt wärmst du dich erst einmal!' Zugleich wurde ich im Nasengang hin und her geschoben, bis mir merklich warm wurde. Kaum aber, dass ich hier entlassen war, rief es aus dem Hintergrund: ‚Komm doch mal her, mein Lieber! Bist du lungenrein? Wurdest du schon beschnuppert und beschnüffelt? Bist du gesund und frisch?' Und weißt du, wer das war?"

„Ich habe keine Ahnung!", gab ich zu.

„Die Riechschleimhaut, die in der obersten Nasenmuschel sitzt! Ja, Näpfli, die Nase des Menschen ist nicht nur zum Riechen da! In ihr wird die eingeatmete Luft gereinigt, angewärmt und geprüft. Nicht zuletzt aber wird die Luft in der Nase auch angefeuchtet. Da der Mensch meist trockene Stubenluft einatmet, ist dieses Anfeuchten besonders wichtig. Darum soll der Mensch nicht durch den Mund einatmen. Denn in den Nasenschleimhäuten bleiben nicht nur der Staub und der Schmutz allein, nein, da bleiben auch die Krankheitskeime hängen und werden leicht wieder hinausgeschnäuzt."

„Da muss ich schon wieder fragen, Sauerstoffmännlein, weiß der Mensch das auch?"

„Er weiß es nicht, und er beachtet es deshalb auch nicht. Er atmet die trockene, die kalte und die ungereinigte Luft sehr oft durch den Mund ein. Dann wundert er sich wohl ein bisschen, warum er einen trockenen Schlund und Rachen bekommt. Aber hör weiter zu!

Jetzt kam ich in die Rachenhöhle, glitt an den Mandeln vorüber und wurde plötzlich von einem merkwürdigen Mäulchen angerufen: ‚Hierher, hierher!', rief es. ‚Nicht in die hintere Röhre hinein! Das ist die Speiseröhre! Dort hast du nichts zu suchen!' Ich folgte dem Mäulchen und rutschte schnell zwischen zwei feinen hellen und schwingenden Bändchen vorbei in die vordere Röhre, die mir empfohlen worden war."

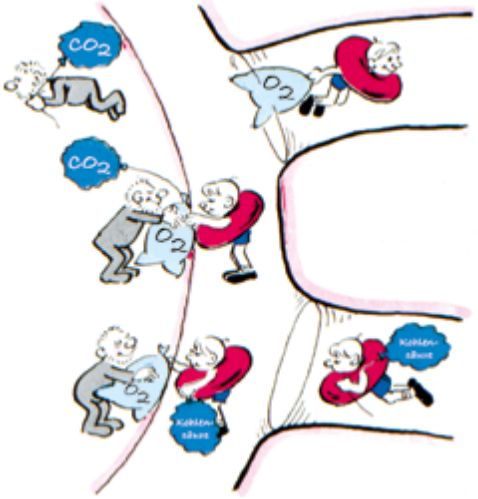
„Aha!", rief ich. „Das Mäulchen war sicher der Eingang zum Kehlkopf, die schwingenden Bändchen aber waren die Stimmbänder, und die dunkle Röhre darunter war die Luftröhre."

„Richtig!", nickte das Sauerstoffmännlein. „Aber nun lass dir erzählen, wie es in der Luftröhre aussieht."

„Ich bin wirklich neugierig!", rief ich.

„Ganz besonders gefielen mir die feinen Flimmerhärchen, die in der Luftröhre zwischen winzigen Schleimdrüsen saßen und wie vom Wind bewegt hin und her wehten. Mir fiel es auf, dass sie nach dem Mund zu fünfmal schneller als nach der Lunge zu schlugen, obwohl der Luftstrom nach dem Mund zu durchaus nicht stärker als nach der Lunge zu wehte."

„Wozu gibt es denn überhaupt Haare und Schleimdrüsen in der Luftröhre?"



Tauschgeschäft: Sauerstoff gegen Kohlensäure bzw. Kohlendioxid

„Du musst bedenken, dass durch das Mundatmen viel Schmutz in die Luftröhre gelangt. Dieser Schmutz wird von den Schleimdrüsen festgehalten und dann von den Flimmerhärchen wieder in den Mund zurückbefördert. Was glaubst du, wie sonst die Lungen der Menschen aussehen würden? Wie verrußte Schornsteine!"

„Das glaube ich gern! Doch was geschah nun weiter?"

„Ich wanderte die Luftröhre hinunter und stand da plötzlich vor mehreren engen Röhren."

„Da warst du also in die Bronchien geraten?", fragte ich.

„Ja, so nennt man wohl diese Verzweigungen der Luftröhre", nickte das Sauerstoffmännlein. „Die Bronchien führen geradewegs in die Lungen hinein."

„Hm!", machte ich und dachte scharf nach. „Da stimmt doch etwas nicht, du! Da muss doch vorher schon eine große Gabelung gekommen sein. Der Mensch hat doch zwei Lungen!"

Das Sauerstoffmännlein stutzte, dann aber rief es: „Es stimmt ganz genau, was du sagst. Nach ungefähr 12 Zentimetern gabelt sich die Luftröhre zum ersten Mal, und zwar noch ehe sie in die Lungen einmündet. Dann, in den Lungen, gabelt sie sich nochmals. Alle Bronchien teilen sich schließlich in ein feines

Gezweig auf. In dieses rutschte ich nun hinein. Immer enger und dünner wurden die Röhrchen, feiner noch als ein Haar, und endeten in einem Bläschen."

„In einem Lungenbläschen!", rief ich.

„Ja, Näpfli! Ich landete in einem von den 300 Millionen Bläschen, aus denen die menschliche Lunge zusammengesetzt ist."

„Was sagst du da?", staunte ich. „300 Millionen Bläschen? So viele? Weißt du das auch ganz genau?"

„Ich denke schon, Näpfli. Ich kenne die Lungen so gut wie du den Blutkreislauf. Du weißt doch selbst, wie winzig klein und wie unvorstellbar fein diese Lungenbläschen sind. So fein, dass das allerdünnste Seidenpapier eine dicke Nilpferdhaut dagegen ist. Ein viertausendstel Millimeter dick ist die Wand eines Lungenbläschens!

Und durch diese Wand hindurch rief mich da auch schon ein rotes Blutkörperchen an: ‚Hallo, Sauerstoffmännlein!', rief es. ‚Komm zu mir! Komm ganz dicht an die Wand, damit wir uns unterhalten können! Ich möchte dir ein Tauschgeschäft vorschlagen. Du gibst mir ein wenig von der frischen Luft, die du mitgebracht hast, und ich gebe dir dafür ein wenig von der verbrauchten, mit der ich beladen bin.'

Aha, dachte ich, dieses Blutkörperchen will Sauerstoff gegen Kohlendioxid eintauschen. Und zugleich dachte ich an meine Geburtsstätte, an die Linde, die ja immer Kohlendioxid gebrauchen konnte. ‚Gut!', antwortete ich deshalb. ‚Ich weiß nur nicht, wie der Tausch vor sich gehen soll. Ich sitze hier im Lungenbläschen und du sitzt draußen.' Da lächelte das kluge Blutkörperchen und sagte: ‚Wir dürfen ja auch nicht zusammenkommen, Sauerstoffmännlein. Ich würde sofort gerinnen, wenn ich mit der Luft in Berührung käme. Aber es geht auch so. Die Wand der Lungenbläschen ist so dünn, dass wir unseren Tausch durch diese Wand hindurch vornehmen können.' Und also geschah es auch. Ich spürte deutlich, wie mich das Blutkörperchen durch die Wand hindurch anzapfte und mich mit seiner Kohlensäure bzw. seinem Kohlendioxid belud. Damals hatte ich noch genügend Sauerstoff in mir, da war ich frisch. Jetzt aber, nachdem ich die Reise in die Lunge schon so oft angetreten habe, jetzt bestehe ich fast nur noch aus Kohlendioxid."

„Zu meinem Leidwesen, Sauerstoffmännlein", sagte ich.

„Deswegen wollen wir aber nicht verzagen!", tröstete mich das Kerlchen. „Ich glaube, die Lage ändert sich bald. Spürst du nicht, wie sehr sich jetzt die Lungenbläschen dehnen und sich dann eng zusammenziehen? Der Mensch gähnt! Sein Sauerstoffhunger ist so groß, dass er verzweifelt nach Luft schnappt. Wenn der Mensch gähnt, stößt er gewaltsam alles Kohlendioxid aus. Auch ich kann mich nicht mehr halten. Ich muss hinaus! Leb wohl!"

Und fort war das Sauerstoffmännlein! Der gewaltsame Luftstrom riss es aus der Lunge. Gleich darauf stürzten frische Sauerstoffmännlein in die Lungenbläschen. Der Mensch hatte also nun doch endlich das Fenster geöffnet!

Ich war heilfroh, tankte so viel Sauerstoff, wie ich nur fassen konnte, und schwamm schnell zum Herzen zurück.

Solltet ihr jetzt vom Lesen müde geworden sein, so lauft schnell hinaus und tankt auch Sauerstoff! Denkt daran: 75 Liter Sauerstoff braucht euer Körper täglich, wenn er gesund und leistungsfähig bleiben soll!

Der rebellische Apfelkern

So nett wie das Sauerstoffmännlein war, von dem ich euch zuvor erzählte, so widerspenstig gab sich der Apfelkern, den ich bald darauf kennenlernte. Und zwar saß er quer vor dem Wurmfortsatz des Blinddarms und machte Anstalten, in den Fortsatz zu rutschen. „Was fällt dir ein?", schrie ich den störrischen Apfelkern an. „Was suchst du hier? Sieh zu, dass du weiterkommst, sonst werden die weißen Blutkörperchen dafür sorgen, dass du verfaulst! Du richtest hier nur Unheil an!" – „Das will ich auch!", trotzte der Apfelkern. „Ich will den Apfel rächen, den der Mensch packte, in ein dunkles Loch warf und ihn dort von 32 Räubern zerhacken und zermahlen ließ."

„Ein Apfel ist dazu da, dem Menschen als Speise zu dienen!", belehrte ich den Apfelkern. „Die 32 Räuber, von denen du faselst, das sind die Zähne des Menschen, die jegliche Speise zu zerkleinern haben. So etwas geschieht alle Tage."

„Aber es ist eine Grausamkeit ohnegleichen!", empörte sich der Apfelkern. „Und verhöhnt wurde der arme Apfel auch noch. Ein großer dicker roter Lindwurm beschnüffelte ihn und rief: ‚Ah, gut saftig, süß!' Und aus einer kleinen dunklen Höhle darüber spottete es: ‚Ich habe ihn schon geprüft und berochen! Er ist durchaus einwandfrei und gesund!' Da freute sich der rote Lindwurm und wälzte die Apfelstückchen den hinteren Räubern zu und rief: ‚Zermalmt ihn anständig! Macht Brei aus ihm!' Danach aber schob er die Spelzen des Apfelgehäuses und uns Kerne wieder zu den vorderen Räubern und brüllte: ‚Abfall! Rau, hart, unverdaulich! Hinaus damit!' Aber diese vorderen Räuber waren so gierig, dass sie auch noch das Gehäuse, die Spelzen und alle meine Kerngeschwister aufknackten. Nur ich entschlüpfte ihnen und wurde mit dem Apfelbrei in den Hintergrund der Höhle befördert. Der rote Lindwurm wollte uns dort in ein kleines Loch hineindrücken. Da aber begann es auf einmal von allen Seiten zu wispern: ‚Halt, halt, wir müssen den armen Apfel doch erst gründlich beweinen, müssen ihn genügend befeuchten und bespeicheln!' Daraufhin hielt der Lindwurm inne, lachte schrecklich, und wir bekamen einige Duschen über den Leib. Oh, mein liebes Blutkörperchen, es war sehr schlimm!"

„Aber du hast keine Ahnung, Apfelkern!", rief ich. „Ich sagte dir doch schon, die 32 Räuber sind brave Zähne, die ihre Pflicht taten. Der rote Lindwurm war nichts anderes als die Zunge, die die Speisen im Munde herumzuwälzen und vorher zu prüfen hat. Die Stimme aus der kleinen Höhle über der Zunge, das war der Geruchssinn. Und was da ringsum wisperte, das waren die Speicheldrüsen. Ich verstehe nicht, wie du derartige selbstverständliche Vorgänge so aufbauschen kannst!"

„Aufbauschen nennst du das?", erboste sich der Apfelkern. „Mir fehlen die Worte, um alle diese Schrecken überhaupt schildern zu können. Denn das Schrecklichste kommt jetzt erst. Mit Schwung beförderte uns der Lindwurm in das dunkle Loch, goss einen Schwapp Speichel nach und rief: ‚Gute Reise!' Aus der Tiefe aber knurrte es fürchterlich herauf: ‚Aha, da kommt endlich wieder Arbeit für mich! Nur immer herunter! Nur immer heran! Der Eintritt in die große Rumpel- und Dunkelkammer ist frei. Hier wird jedermann herrlich durcheinandergeschüttelt und -gerüttelt, geknetet und massiert! Hier gibt es tausend Überraschungen!' Und gleich darauf öffnete sich ein großes Maul und schluckte uns in eine geräumige Höhle hinunter."

„Das war sicher der Magenmund", erklärte ich die Sache dem störrischen Apfelkern. „Die geräumige Höhle aber war natürlich der Magen."

„Magen sagst du?!", rief der Apfelkern mit zitternder Stimme. „Eine Folterkammer war es! Fürchterlich ging es da unten zu! Wir wurden gerollt, geknetet und gepufft, dass sich alle festen Bestandteile aufzulösen drohten. Zu allem Überfluss aber bekamen wir gleich darauf eine brennende Säure über den Leib geschüttet. Dazu knurrte der Magen: ‚Salzsäure muss sein! Du bist noch unzerbissen, Apfelkern. Vielleicht bekomme ich dich mit der Salzsäure klein. Außerdem seid ihr alle noch viel zu schmutzig. Der Mensch hat den Apfel natürlich weder abgerieben noch gewaschen, bevor er ihn verschlang. Da ist ein Salzsäurebad das Beste, was man sich denken kann. Wenn du jetzt schön still hältst, dann wasche ich dich nachher mit Pepsinwein ab. Das ist ein Saft, sage ich dir! Der nimmt alles Rohe und Ungeschliffene von dir. Der wird auch dich in Mus verwandeln.'"

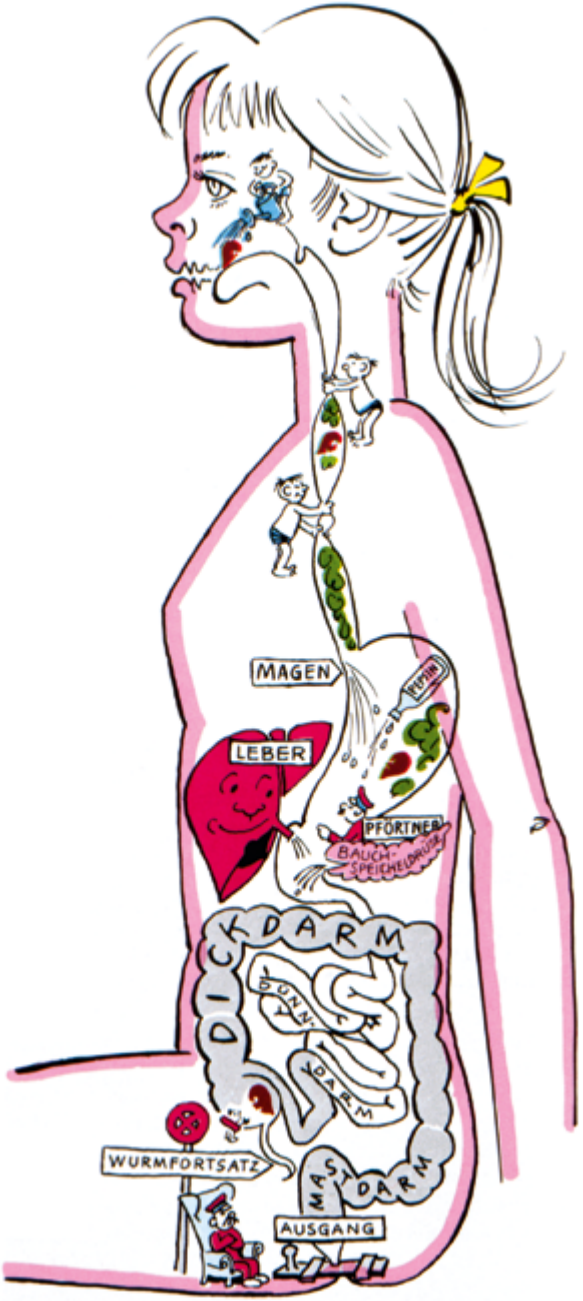
„Leider konnten dir aber, wie es scheint, weder die Salzsäure noch der Pepsinwein etwas anhaben?", fragte ich.

„Nein!", triumphierte der Apfelkern. „Ich versteckte mich nämlich gut mitten im Apfelmus. Da ich aber befürchtete, dass mir das nicht lange helfen würde, fragte ich eine zerfaserte Möhre, die auch in dieser Folterkammer litt, wie lange ich denn wohl hierbleiben müsste. Die Möhre seufzte tief auf und sprach: ‚Ich weiß es nicht. Volle 3 Stunden werde ich hier schon geschunden und löse mich langsam in meine Urbestandteile auf. Der Salzhering da drüben macht den Rummel sogar schon 5 Stunden mit, wie er vorhin sagte. Es ist fürchterlich!'"

„Du übertreibst mächtig, Apfelkern!", warf ich hier ein. „Der Magen hat nun einmal die Aufgabe, alle Speisen in Brei zu verwandeln und zu verdauen. Er will gewiss niemanden unnötig quälen."

„Das sagst du, weil du die Sache des Menschen vertrittst", lehnte der Apfelkern meine versöhnlichen Worte ab. „Du kannst aber gar nicht mitreden, weil du nicht selbst in dieser Folterkammer geschunden wurdest! Ich jedenfalls werde die endlosen Stunden in dieser Magenhöhle nie vergessen."

Der Apfelkern schwieg erbittert und machte weitere Anstalten, in den Wurmfortsatz des Blinddarms zu rutschen. Daran aber musste ich ihn auf alle Fälle hindern. Darum redete ich ihm nochmals gut zu und versuchte vor allem, ihn wieder zum Erzählen zu veranlassen mit dem Einwand …



Neue Abenteuer des rebellischen Apfelkerns

Schau doch an, Apfelkern, der Magen darf doch gar nicht, darf auf keinen Fall eine Ausnahme machen. Jegliche Speise muss eine ganz bestimmte Zeit im Magen bleiben, muss hier ganz gründlich zerwalkt, zerrieben, eingeweicht, kurzum –"

„– gequält und gemartert werden!", rief der Apfelkern dazwischen.

„Unsinn!", antwortete ich. „Außerdem bist du ja durchaus nicht gestorben, obwohl du volle 3 Stunden im Magen bearbeitet wurdest."

„Das habe ich aber nicht dem Magen zu verdanken, verehrtes Blutkörperchen!", rief der Apfelkern. „Nein, zu meinem Glück kamen auf einmal so viele Speisen in den Magen, dass es der Magenpförtner nicht mehr so genau nahm. Er ergriff mich, schob mich in einen langen dunklen Gang und knurrte: ‚Der Mensch ist doch ein Vielfraß! Was stopft er da wieder in sich hinein? Es ist eine Schande! An eine saubere Verdauungsarbeit ist dabei überhaupt nicht mehr zu denken.' "

„Das stimmt", nickte ich. „Ja, und dann kamst du also sicherlich in den ersten Teil des Dünndarms, in den Zwölffingerdarm?"

„Ja, so mag es wohl heißen, dieses Schlauchstück im Leib des Menschen", bestätigte mürrisch der Apfelkern. „Ich Dummkopf freute mich, war aber aus dem Regen in die Traufe gekommen."

„Wieso denn?", wunderte ich mich. „Was konnte dir noch groß geschehen?"

„Du vergisst, dass ich noch immer nicht zu Mus geworden war! Der arme Apfel freilich war jetzt schon ein dünner Brei, in dem die Spelzen herumschwammen. Ein sehr dünner Brei sogar! Du weißt sicherlich, dass der menschliche Magen täglich an die 3 Liter Magensäfte absondert. Damit verwässert er die Speise sehr. Dennoch aber ging jetzt im Dünndarm diese Wasserkur weiter! Da wurden wir mit grünem Gallensaft überrieselt und mit Bauchspeichelsaft bespritzt. Diese Säfte aber können einem noch mehr als die Salzsäure des Magens zusetzen. Die dringen höllisch scharf auf dich ein. Dazu wirst du hin und her geschwappt, geknetet und durcheinandergerüttelt, dass dir Hören und Sehen vergeht. Also wirklich, das Leben im Magen war noch goldig gegen das im Dünndarm!"

„Oh ja", nickte ich eifrig, „der Dünndarm leistet gründliche Arbeit. Und ganz besonders der sogenannte Zwölffingerdarm ist ein sehr gewissenhafter Arbeiter."

„Schinder wolltest du wohl sagen?", empörte sich der Apfelkern. „Ein ganz gewissenhafter Schinder! Das Schlimmste aber war, dass dieser Dünndarm eine so unübersichtliche Gegend ist, dass sich auch die beste Spürnase nicht in ihm zurechtfindet. Dieses Gewirr von Falten und Zotten, aus dem er besteht, ist wie ein Irrgarten. Als ich aber glaubte, in diesen Zottenwinkeln Unterschlupf zu finden, da geriet ich in die Gewalt kleiner fettiger Saugnäpfe, die sich dort versteckt halten und das Beste aus den Speisen heraussaugen. Oho, die feinsten Feinschmecker sind diese Darmzotten! Schleckermäuler erster Klasse! Die wissen genau, was sie wollen!"

Die feinsten Feinschmecker sind diese Darmzotten!

„Das glaube ich gern", nickte ich. „Denn sieh, die Darmzotten sind es ja, die alle Nährstoffe aus dem Speisebrei aufsaugen und an das Blut weitergeben. Aufgelöst im Blutstrom schwimmen diese Nährstoffe durch den ganzen Körper. Hat aber der Magen die Speisen nicht in einen dünnen Brei verwandelt, nicht richtig verdaut und aufgelöst, dann vermögen die Darmzotten nicht an die feinen Nährstoffe heranzukommen. Darum eben war es bitter notwendig, dass du so lange im Magen aufgehalten wurdest. Denn wenn die Darmzotten keine Nährstoffe aus dem Speisebrei heraussaugen können, dann muss der Mensch verhungern."

„Was kümmert mich der Mensch?", rief der Apfelkern. „Ich bin ein Samenkorn und will einmal ein Baum werden!"

„Bravo!", rief ich. „Du kannst aber nur ein Baum werden, wenn du schleunigst weiterwanderst. Darum auf, in den Dickdarm! Der Dickdarm ist ein sehr gemütlicher Herr. Wirklich, ich mache dir da nichts vor! Er hat nur die Aufgabe, den Speiseresten alle Salze und Säuren wieder zu entziehen, sie schön einzudicken und langsam weiterzuschieben. Es geht da zuerst einen aufsteigenden Ast hinauf, dann den breiten Querdarm entlang und ziemlich plötzlich einen absteigenden Ast wieder hinunter. An dem Knick vor dem absteigenden Ast wird es wahrscheinlich einen kleinen Aufenthalt geben. Danach gelangst du in den Mastdarm."

„Nehmen denn diese Därme überhaupt kein Ende?"

„Doch!", beruhigte ich den Apfelkern. „Der Mastdarm ist der letzte Darm. Er wird dich aus dem menschlichen Körper entlassen."

„Das höre ich gern", meinte der Apfelkern. „Setzen wir einmal den Fall, ich würde dir glauben, wie lange würde diese Reise dann noch dauern?"

„Höchstens noch einen Tag!", beteuerte ich lebhaft.

„Na gut, schön!", brummelte der rebellische Apfelkern. „Doch komme ich dann auch wieder in das Erdreich zurück und kann ich dann trotzdem ein Baum werden?"

„Sicher! Auf allerlei Umwegen kommst

du tatsächlich zur Erde zurück. Die Samenkerne vieler Beerensträucher müssen sogar erst durch einen Vogelmagen oder Säugetiermagen wandern, ehe sie keimen können. Im Leib des Tieres werden sie schön aufgeweicht und gehen danach viel besser und schneller auf. Wer kann es wissen, ob dir deine Wanderung durch den menschlichen Körper nicht auch gutgetan hat?"

„Das möchte ich noch bezweifeln", meinte der Apfelkern, veränderte aber doch seine Lage und rutschte tatsächlich in den Dickdarm hinein. Ich war heilfroh, als dieser störrische, rachsüchtige und rebellische Kerl wirklich davonwanderte. So ging also auch dieses Abenteuer gut aus.

Der wandelnde Wasserturm

Darmzotten – die Umsteigestelle zur Blutbahn für den Wassertropfen Plink

Jetzt möchte ich euch meinen Freund, den Wassertropfen Plink, vorstellen. Ich lernte ihn bei meiner Fahrt durch die Harnblasenwand des Menschen kennen. Viel, sehr viel hatte er schon in der Welt erlebt, war weit herumgekommen, aber sein tollstes Abenteuer war doch seine Wanderung durch den menschlichen Körper, diesen wandelnden Wasserturm.

„Was glaubst du", rief Plink in seiner temperamentvollen Art, „40 bis 50 Liter Wasser stecken tief verborgen im Körper eines erwachsenen Menschen! Ohne Wasser könnte er gar nicht leben, könnte überhaupt kein Lebewesen bestehen!"

„Stimmt!", nickte ich. „Aber komm, erzähl doch mal, wie es dir auf deiner Reise durch Mund, Magen, Darm, Blutstrom, Leber, Herz, Muskeln und Nieren erging!"

„Sehr gern", meinte Plink. „Ich muss mir sowieso etlichen Ärger vom Herzen reden. Denn gefallen hat mir diese Reise durchaus nicht immer, das muss ich schon sagen. Die bösen Überraschungen fingen bereits an, als wir zu vielen aus dem Wasserglas in den Mund des Menschen gekippt wurden und dort die Zunge kennenlernten."

„Aber diese hat dich doch sicherlich sehr freundlich begrüßt", warf ich ein.

„Ha, und wie freundlich, Näpfli! Lau und flau ist mir bei ihr geworden. Süß und sanft flötete sie: ‚Ach, ich freue mich sehr, dass du gekommen bist! Fühle nur, wie heiß und wie trocken ich bin! Ich war schon ganz matt vor Hitze. Du aber bist herrlich kühl! Schade, schade, dass ich dich nicht bei mir behalten kann. Aber du musst weiter. Der Körper lechzt nach dir. Es war so warm heute, und außerdem gab es einen scharfen und salzigen Braten. Aber deine Kühle, die habe ich doch genossen. Ich bin dir sehr dankbar, lieber Wassertropfen!' Ich muss gestehen, Näpfli, ich habe selten ein so schmeichlerisches Geschöpf wie die Zunge kennengelernt."

„Ob du nicht ein bisschen ungerecht bist, Plink?", fragte ich. „Die Zunge hat sich doch wirklich sehr gefreut."

„Jedenfalls war ich froh, als sie mich weiterziehen ließ, ich stürzte die Speiseröhre hinunter und landete im Magen."

„Und hat dir der Magen gefallen?"

„Der Magen? Nein! Brrr!" Plink schüttelte sich. „Erst hat er gerufen: ‚Hallo, hallo, endlich Wasser! Wasser! Wunderbar! Willkommen in meiner bescheidenen Höhle, liebe Wassertropfen! Die zu scharfen Gewürze der Speisen verbrennen mich fast. Ich werde noch wund, wenn der Mensch nicht bald mit der übertriebenen Würzerei aufhört. Alle meine Wandzellen habe ich schon mit Schleimpfropfen verschlossen, aber selbst das nützt nicht viel. Gut, gut, dass du endlich gekommen bist!' Ja, so freundlich begrüßte er mich. Dann aber hat er mir seine Salzigkeit aufgehängt. Trüb und elend wurde mir dabei!"

„Das kann ich gut verstehen, Plink. Immerhin aber habt ihr doch ein gutes Werk getan und dem armen geplagten Menschenmagen geholfen."

„Das mag schon sein, Näpfli. Mich ärgerte nur diese hinterlistige Art des Magens. Genauso falsch war übrigens auch der Dünndarm. ‚Wie schön, dass ihr kommt!', rief er mir und meinen Kameraden zu. ‚Meine Wände sind

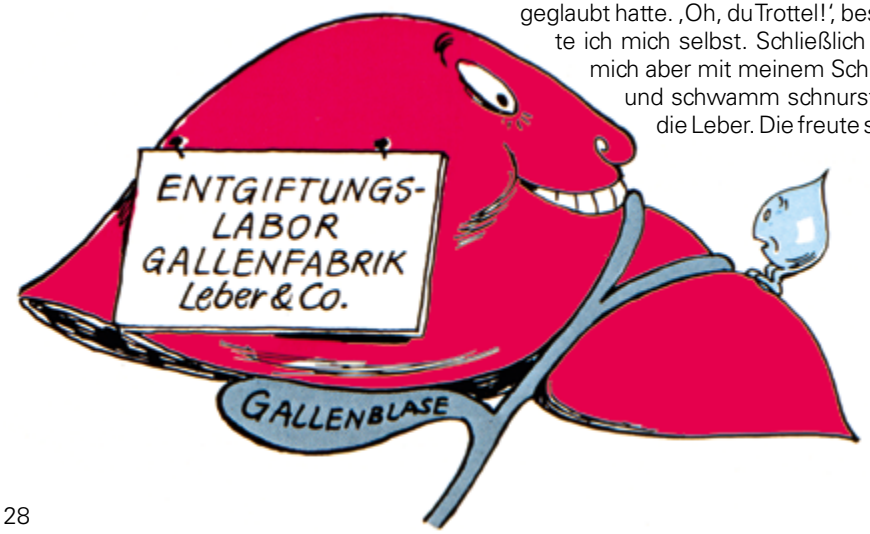
mit Salz geradezu verstopft. Die Saugnäpfe meiner Zotten sind die reinen Salzschälchen. Oh, spült das Dreckzeug weiter! Spült es hinaus! Helft mir!' Na, und als wir ihm geholfen hatten, waren die meisten von uns unversehens selbst zu Salz geworden."

„Schuld daran sind aber nicht der Magen und der Dünndarm, sondern der Mensch", erklärte ich dem erbosten Plink. „Sein Geschmack ist verdorben. Er schmeckt nicht mehr die feinen und natürlichen Salze, die in den Speisen enthalten sind und die dem Körper genügen würden. Kochsalz im Übermaß führt zum Verderben des Menschen. Wie aber ist es dir dann ergangen?"

„Nicht viel besser!", fuhr Plink fort. „Plötzlich rief mich nämlich ein feines Stimmchen an. ‚Hallo, Wassertröpflein!', rief es. ‚Bleib hier! Komm zu mir! Lass die anderen durch den Darm weiterwandern! Es ist ein langer und dunkler Weg, den sie gehen müssen. Wenn du aber in mich hineinschlüpfst, so wirst du in einen roten Strom gelangen und viele abenteuerliche Dinge erleben'. Misstrauisch fragte ich: ‚Ist das auch wahr? Wer bist du denn überhaupt?' Da stellte sich das Stimmchen vor und sprach: ‚Ich bin der Saugnapf einer Darmzotte. Ich bin der Eingang zum geheimnisvollen Blutstrom, in dem die roten und weißen Blutkörperchen und die winzigen Blutplättchen wie die Fische schwimmen. Mach schnell, ehe du weitergeschoben wirst!' Und ich, ich ließ mich wirklich beschwatzen und schlüpfte in den Saugnapf der Darmzotte. Der freute sich natürlich, dass er einen Dummen eingefangen hatte, und rief vergnügt: ‚Bravo, kleiner Wassertropfen! Gute Reise! Oh, du wirst viel erleben, du Glücklicher!' Ich aber meinte: ‚Na, na, erst mal sehen, ob ich endlich einmal etwas Erfreuliches erlebe'. Und dann zwängte ich mich durch die vielen kleinen Kanäle und gelangte tatsächlich in den Blutstrom. Hier aber erfuhr ich dann von meinen anderen Brüdern, dass uns nicht Freiheit, sondern Sklaverei winkte. Reingefallen war ich!"

„Wahrscheinlich war es doch gar nicht so schlimm!", versuchte ich den Wassertropfen zu beruhigen. „Denn in der Leber konntest du dich doch sicher ausruhen."

„Richtig, in die Leber ging es jetzt", fuhr Plink fort. „Auf dem Weg zu ihr aber klärten mich meine Brüder auf, dass ich jetzt dem menschlichen Körper so lange zu dienen hätte, bis es mir einmal gelänge, durch die Poren der Haut als Schweißtropfen oder durch die Tränendrüsen als Träne zu entwischen. Sie vertrauten mir auch an, dass die Lunge viel Feuchtigkeit ausatme und ein Tor zur Freiheit sei. Sollte mir jedoch das alles nicht gelingen, dann müsste ich mich gedulden, bis mich der Weg einmal zur Blase führen würde. Durch diese würde ich dann bestimmt wieder zum Sonnenlicht zurückfinden. Ich aber ärgerte mich mächtig, dass ich den verführerischen Worten des Saugnäpfchens der Darmzotte geglaubt hatte. ‚Oh, du Trottel!', beschimpfte ich mich selbst. Schließlich fand ich mich aber mit meinem Schicksal ab und schwamm schnurstracks in die Leber. Die freute sich auch



über unsere Ankunft und sagte zu mir: ‚Komm her, ich will dich hier ein Weilchen behalten und dann mal sehen, wo ein recht frischer und kecker Wassertropfen gebraucht wird. Ich bin nämlich die Entgiftungsstelle, der Verteiler der meisten Nährstoffe, die von den einzelnen Organen gebraucht werden. Du kannst mich mit einer Sparbüchse vergleichen. Vorläufig aber ruhe dich erst einmal aus, bis alles Trübe und Salzige von dir gewichen ist. Ich selbst bin kein Wassertropfenverzehrer. Du aber sollst zunächst ein bisschen arbeiten, ehe du aus dem Körper entlassen werden kannst. Du musst noch die Blutkörperchen, diese kleinen Lastkähne, befördern. Deshalb wirst du jetzt in die große Gemeinschaft des Blutwassers aufgenommen und wirst mit dem Blutstrom zum Herzen hinfließen. Die Muskeln fordern soeben Nahrung an. Mach deine Sache gut, Wassertropfen! Ich muss mich auf dich verlassen können. Halte dich nirgendwo auf! Schwimme geradewegs zum Herzen hinauf! Versprichst du mir das?' – ‚Gern!', sagte ich und schwamm los."

„Sicher hast du auch dein Wort gehalten?", fragte ich Plink.

„Ich halte immer mein Wort, Näpfli! Wenn ich auch die Leber für reichlich eingebildet halte, da sie Entgiftungslabor und Gallenfabrikant, Sparbüchse und Vorratslager zugleich sein will. Auf das Herz war ich aber gespannt."

„Entschuldige, Plink, aber die Leber sammelt wirklich das Blutwasser, das von den Därmen aufgesogen wird. Ja, sie sammelt es nicht nur, sie entgiftet es auch und entzieht ihm zahlreiche Nährstoffe. Diese Nährstoffe speichert sie auf, bis sie irgendwo im Körper gebraucht werden. Die Leber ist also tatsächlich eine Art Sparbüchse und ein Vorratslager. Außerdem aber sondert sie einen olivgrünen Saft ab, der in die Gallenblase hineinfließt, den Gallensaft. Sie ist tatsächlich überaus wichtig!"

„Na schön!", gab Plink zu. „Du musst es ja wissen, Näpfli. Ich nahm also einen Lastkahn brav auf meine Schultern und schleppte ihn davon". – „Geradewegs dem Herzen entgegen!", ergänzte ich.

„Ja! Und bald hörte ich auch das Herz. Bumm – bumm – bumm! Bumm – bumm – bumm!, klopfte es. Aha, dachte ich, das ist der rechte Weg. Der Blutstrom wurde auch schnell breit und breiter. Millionen und Abermillionen kleiner Lastkähne schwammen neben, vor und hinter mir. Auf einmal aber ging es – schwapp! – und ich war in der rechten Vorkammer des Herzens. Und dann noch einmal – schwapp! – und ich war in der rechten Herzkammer selbst. Ja, und dann ging es durch die Lunge. Die hatte eine besondere Vorliebe für euch Blutkörperchen, und es wurde viel zwischen ihr und euch gewispert und getuschelt. Weiß der Himmel, was das alles bedeutete! Ich merkte nur, dass da irgendetwas aus- und eingeladen wurde. Aber verstanden habe ich nichts davon."

„Kann ich mir denken, Plink, denn in der Lunge sind ja wir Blutkörperchen die Hauptpersonen. Wir tragen Kohlensäure hin und nehmen Sauerstoff von dort mit. Du als Wassertropfen brauchst das gar nicht so genau zu wissen. Jedenfalls bist du von der Lunge aus noch nicht in die Freiheit gelangt."

„Ganz im Gegenteil! Vielmehr ging es jetzt aus kleinen Kanälchen in immer breitere. Und schon fing auch wieder das Gebumse

des Herzens an, in dem ich – schwuppdiwupp! – auch sogleich wieder landete. Diesmal jedoch ging alles sehr schnell. Ehe ich mich versah, war ich schon wieder draußen."

„Das war doch schön?", fragte ich Plink.

„Wenn ich ehrlich sein will – ja! Es ging flott voran. Wir waren in Schwung gekommen und glitten jetzt in den großen Armmuskel hinein. Der freilich war ein grober Kerl. ‚Das hat ja wieder einmal ewig gedauert!', schrie er uns an. ‚Da soll unsereiner arbeiten und arbeiten, soll den Arm beugen und strecken, beugen und strecken, beugen und strecken und bekommt nichts zu essen und keinen frischen Sauerstoff! Schließlich sind wir es doch, die diesen ganzen Zellstaat bewegen! Wir und die Knochen, die den ganzen Bau tragen, sind doch die Einzigen, die wirkliche Arbeit leisten! Nun macht schon und bringt die Kähne her!' Noch nie war ich so angeschrien worden wie von diesem Armmuskel."

„Die Muskeln müssen aber auch schwer schaffen, Plink!", versuchte ich den Grobian zu entschuldigen. „Ob der Mensch nun die Arme oder die Beine, die Hände oder die Füße, die Finger oder die Zehen bewegt, ob er den Hals dreht oder mit dem Kopf nickt, die Augen öffnet oder schließt, die Stirn runzelt oder die Brauen hochzieht, ob er kaut oder atmet, spricht oder lacht, alles vermag er nur mit Hilfe der Muskeln."

Seine Protzigkeit, der Armmuskel

„Dafür fressen sie aber auch wie die Drescher!", rief Plink. „Auch der Sauerstoff, den Millionen roter Blutkörperchen bei ihm abgeladen hatten, war im Nu verbraucht. Und dann schrie er noch: ‚Ist das etwa alles? Wie lange soll die Handvoll reichen?' Als wir wieder davonschwimmen wollten, brüllte er: ‚Halt, halt, ihr Nichtsnutze! Das könnte euch so passen, die leeren Kähne wegzufahren! Kommt, kommt und befreit mich von dieser überflüssigen Kohlensäure hier, die mich müde macht! Aber ladet die Kähne richtig voll! Und dann fort mit dem Teufelszeug! Haut ab, damit die nächsten Kähne herankönnen!' Also, du kannst sagen, was du willst, Näpfli, dieser Armmuskel war schon ein rechter Angeber, ein ungehobelter Protz ersten Ranges!"

„Grobe Gesellen sind die Muskeln nun mal!", gab ich zu. „Aber es gibt auch feine Leute unter ihnen. Ich denke da zum Beispiel an den kleinen Muskel, der das Oberlid hebt, und an die zarten Brüder, die den Augapfel bewegen."

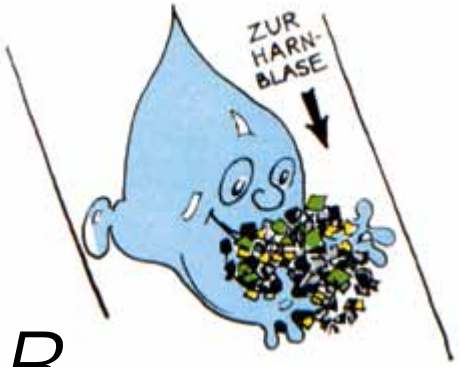
„Na ja, das sind aber bestimmt Ausnahmen", meinte Plink. „Ich war jedenfalls heilfroh, als wir wieder in Fahrt waren.

‚Wohin geht es jetzt?', fragte ich das Blutkörperchen, das ich gerade trug. ‚Zur Niere, wenn es dir recht ist!', antwortete es höflich. ‚Zur Niere?', staunte ich. ‚Wer ist denn nun das wieder? Was wollen wir dort?' Das Blutkörperchen lächelte und sagte: ‚Dort gibt das Blut die Abfallstoffe ab. Die Niere behält sie, um sie an die Harnblase weiterzugeben.' Da horchte ich auf. Hatten meine Brüder nicht gesagt, dass die Harnblase das Tor zur Freiheit ist? Ich witterte Morgenluft und fragte das Blutkörperchen möglichst gleichgültig: ‚Was macht denn die Harnblase mit dem Abfall?' – ‚Sie befördert ihn aus dem Körper!', bekam ich zur Antwort. ‚Also dann selbstverständlich auf zur Niere! Und zwar auf geradem Wege! Heißa, da winkt die goldene Freiheit! Zur Niere, Blutkörperchen!' Und zum ersten Mal war ich wieder richtig froh."

Was aber der gute Plink in der Niere erlebt, das erfahrt ihr auf der nächsten Seite.

Plink und Näpfli besuchen die Niere

Hier nun berichtet Plink davon, wie er zur Niere und zur Blase kam und dann den großen wandelnden Wasserturm endlich wieder verlassen konnte:



Richtig fröhlich schwamm ich den Nieren entgegen. Und es war mir Musik in den Ohren, als die armen Nieren stöhnten:

‚Oh, oh, oh, was kommt denn da angeschwommen? Wie sollen wir zwei kleinen Nieren diese Wasserflut bewältigen? Nimmt dieser Unsinn kein Ende? Muss denn immer so viel getrunken werden? 2 bis 3 Liter Wasser braucht der Mensch täglich. Und davon befindet sich schon 1 Liter in der Speise, die er isst. Dieses verborgene Wasser steckt vor allem in Obst und Gemüse, aber auch in allen anderen Lebensmitteln, sogar in Brot und Fisch und Fleisch.' Die Nieren seufzten sehr. Ich aber konnte ihnen nur recht geben. Denn hätte der Mensch nicht so viel Salz zu sich genommen, hätte er nicht so viel Wasser zu trinken brauchen, und dann wäre mir die Fahrt durch den menschlichen Körper erspart geblieben."

„Nicht nur das, Plink!", stimmte ich ihm zu. „Dann wäre dem Körper überhaupt unnötige Arbeit erspart geblieben. Diesmal muss ich dir wirklich recht geben."

Hätte der Mensch nur nicht so viel Salz gegessen!

Plink nickte erfreut und erzählte dann weiter: „Ja, die Nieren hatten es nicht leicht. Sie stöhnten über den Unrat, der ihnen zugespült wurde, und riefen: ‚Wie sollen wir das jetzt alles sichten und säubern? Die Arbeit wächst uns über den Kopf! Wer kann bei solchem Andrang noch eine anständige Arbeit leisten? Gut und schnell, das gibt es nicht. Das fließt und fließt in uns hinein, ohne Pause und Ende. Wir schaffen es einfach nicht mehr. Was das noch werden soll? Aber wir sind unschuldig, das ist gewiss! Wir haben alles getan, was wir tun konnten!' Ich aber dachte mir: ‚Hier bietet sich dir die Gelegenheit, schnell hinauszukommen. Jetzt fang es aber geschickt an, Plink!' – ‚Kann ich euch nicht helfen?', fragte ich darum die Nieren."

„Oh, du bist doch ein gerissener Bursche!", rief ich.

„Das ist jeder Wassertropfen!", warf sich Plink in die Brust. „Nicht umsonst durchwanderte ich die Luft, Himmel und Erde und wurde von allen Winden getragen und mit allen Wassern gewaschen", prahlte er. „Die Nieren jedenfalls strahlten mich an und riefen: ‚Oh ja, Wassertropfen, viel kannst du uns helfen! Komm her und schwemme diesen Haufen Unrat zur Blase hinunter! Wir müssen uns Luft schaffen!'"

Du kannst dir denken, wie ich innerlich aufjauchzte, als ich etwas von der Blase hörte. Dorthin wollte ich ja gerade. Begeistert rief ich daher den Nieren zu: ‚Aber gern, aber sehr gern, liebe Nieren! Verfügt völlig über mich! Den Haufen hier? Gut! Fort damit! Auf, auf, zur Harnblase!' Wie der Wind war ich um die Ecke und – hast du nicht gesehen! – auch schon in der Blase. Ja, und da bin ich nun und werde wohl bald weiterziehen, denn hier in der Blase herrschen dieselben unhaltbaren Zustände. Die Harnblase ist schon mächtig überdehnt und hat bedenklich schlaffe Muskeln. Es dauert keine 5 Minuten mehr, da muss sie den Überfluss wieder hinauslassen –"

„– und du bist frei, Plink!", rief Näpfli.

„Ja, frei! Endlich wieder frei! Dann werde ich mich tief, tief in die Erde verkriechen und erst in einer fernen und verborgenen Quelle wieder auftauchen. Dort, wo es keinen Menschen gibt. Denn nie wieder möchte ich tagelang durch einen menschlichen Körper wandern. Nein, lieber will ich Mühlräder und Turbinen treiben!"

„Das verstehe ich nicht", meinte ich. „Denk doch mal nach, Plink, welch Wunderwerk allein diese kleinen, kaum 10 Zentimeter langen, 5 Zentimeter breiten und 4 Zentimeter dicken Nieren sind! Was ist dagegen schon ein Mühlenwerk?! Diese kleinen bohnenförmigen Organe, die zusammen kaum 300 Gramm wiegen, müssen täglich 1.400 Liter Blut filtern. Innerhalb von 24 Stunden schwemmen sie 1,5 bis 2 Liter Harn in die Blase und mit ihm eine ganze Sintflut von giftigen und schädlichen Abfallstoffen. Würden die Nieren einmal versagen, käme es zur Harnvergiftung, die gar leicht den Tod des Menschen herbeiführen kann!"

„Glaub ich alles!", rief der ungeduldige Plink. „Glaub ich dir aufs Wort. Aber trotzdem und dennoch möchte ich endlich wieder einmal an die frische Luft."

Und kaum hatte er das gesagt, rief die Harnblase: „Heda, Wassertropfen! Nimm doch bitte diesen Dreck hier mit und schaff ihn schnellstens hinaus!"

„Recht gern, verehrte Harnblase!", dienerte Plink. „Ich wüsste nicht, was mir lieber wäre. Immer zu Ihren Diensten! Immer zu Diensten!" Dabei zwinkerte er mir zu und sauste wie das Donnerwetter davon.

Ich wünschte ihm alles Gute und kehrte wieder zum Herzen zurück. Noch oft dachte ich an ihn, den kleinen Pfiffikus, zurück. Die Wassertropfen sind halt echte Wanderburschen, und die arbeiten eben alle nicht besonders gern. Wir Blutkörperchen haben es nicht so leicht. Dafür aber dringen wir viel tiefer in die Wunder des Lebens ein. Und von einem solchen Wunder, nämlich von dem menschlichen Auge, will ich euch im folgenden Kapitel erzählen. Ich bin überzeugt, dass es kein größeres Wunder auf Erden gibt.

Näpfli begegnet im Auge dem Sonnenstrahl

Der nächste kleine Gast, der den menschlichen Körper besuchte, war ein Sonnenstrahl.

Ich war gerade dabei, mir das Auge einmal gründlich zu betrachten, als er eintraf. Ihr wisst ja sicher, welch kostbares Gebilde das Auge ist. Weil es so wertvoll ist, darum wird es auch durch viele sinnreiche Einrichtungen geschützt. Es ruht in einer weiten knöchernen Höhle und ist ringsum von dicken weichen Fettpolstern umgeben. Aus feinen Drüsen wird es ununterbrochen mit einem sanften Tränenbalsam überrieselt. Die Augenbrauen schützen es vor den brennenden Schweißtropfen. Die Wimpern bewahren es vor dem umherfliegenden Staub, und die Augenlider sind wie ein bewegliches Regen- und Sonnendach darüber aufgespannt. Ich wurde nicht müde, mir das Auge immer wieder zu betrachten.

Und da, mit einem Male, leuchtete das Auge hell auf und rief: „Hierher, hierher, Sonnenstrahl! Komm nur, ich habe hier ein durchsichtiges Badezimmer für dich. Außerdem wartet auf dich ein purpurfarbenes Spiel aus Millionen von Zapfen und Stäbchen, in dem sich die ganze Welt widerspiegelt. Es lohnt sich, bei mir einzukehren!" Dabei strahlte und schimmerte das Auge so verlockend, dass der Sonnenstrahl, der soeben ins Zimmer gehuscht war, gar nicht anders konnte, als schnell herbeizufliegen.

„Wer ruft mich?", fragte er. „Bist du es, du blauer Stern mit den zarten Wimperngittern und dem glänzenden schwarzen Kreis in der Mitte? Wer bist du?"

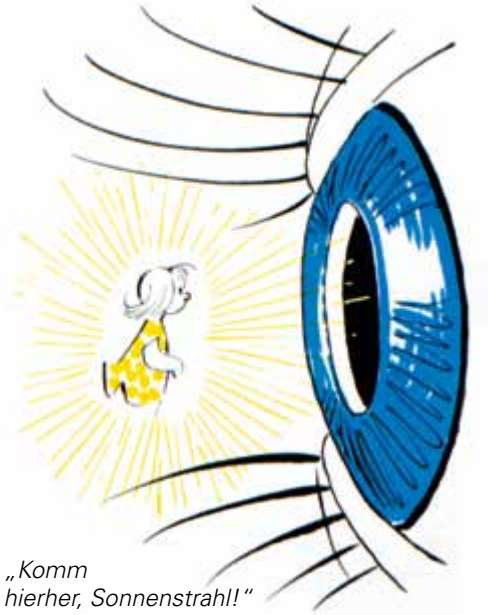
„Das Auge des Menschen bin ich. Ja, ich habe dich gerufen, du goldener Lichtgruß, der du in 8 Minuten den ungeheuren Weg von der Sonne bis zur Erde zurücklegtest! Sei willkommen! Tritt nur ein, damit auch mir die Welt hell wird und in Licht und Farbe prangt!"

„Du bist sehr schön, Augenstern!", sagte der Sonnenstrahl. „Ich sehe mich prächtig funkeln und blitzen in dir. Wie schade, dass ich auf meiner langen Reise so viel von meiner Leuchtkraft eingebüßt habe!" – „Aber das macht doch nichts, Sonnenstrahl! Es ist doch klar, dass der, der 149 Millionen Kilometer geflogen ist, ein wenig müde und matt wird. Darum komm und bade dich bei mir!"

Der Sonnenstrahl verneigte sich dankend und sprach: „Oh ja, ich hätte schon Lust zu einem Bad und würde mir gern das geheimnisvolle purpurfarbene Spiel ansehen. Aber ich finde keinen Eingang."

„Keinen Eingang?", rief das Auge. „Für dich ist überall ein Eingang, Sonnenstrahl! Meine glasklare Hornhaut ist doch kein Hindernis für dich. Gleich hinter ihr aber findest du schon das durchsichtige Badezimmer, in dem du dich erfrischen kannst."

Da erhob sich der Sonnenstrahl vom Unterlid, auf dem er sich niedergelassen hatte, und sprach: „Also dann bin ich so frei und nehme deine Einladung an! Aber vorher sag mir, was ist das für ein blauer Kreis, der durch deine Hornhaut schimmert?"



„Komm hierher, Sonnenstrahl!"

„Das ist die Regenbogenhaut, die das allzu grelle Licht abfängt. Auch Iris wird dieser farbige Kreis genannt."

„Aha!", nickte der Sonnenstrahl und schlüpfte nun behände durch die durchsichtige Hornhaut.

Er betrat das Badekämmerchen, warf sich mitten hinein und seufzte behaglich: „Ah, wie lind und weich dieses Wasser ist! Das tut wohl!"

„Du siehst, ich habe dir nicht zu viel versprochen", freute sich das Auge.

„Bestimmt nicht! Aber wie ist das, geht es nun durch dieses dunkle runde Tor in der blauen Regenbogenhaut?"

Das Auge nickte: „Ja, nun wanderst du durch die Pupille und durch die Linse."

„Seltsame Welt!", murmelte der Sonnenstrahl. „Was ist denn eine Pupille?"

„Die Pupille ist dein Tor, Sonnenstrahl. Du glaubst nicht, wie sich diese Pforte freuen wird, wenn du durch sie hindurchgehst! Abends, wenn ihr Sonnenstrahlen nicht mehr zu uns auf die Erde kommt, dann sehnt sich die Pupille so sehr nach euch, dass das Tor ganz weit offen steht, damit auch der schwächste Lichtschimmer das Tor noch sehen kann. Geh hindurch!"

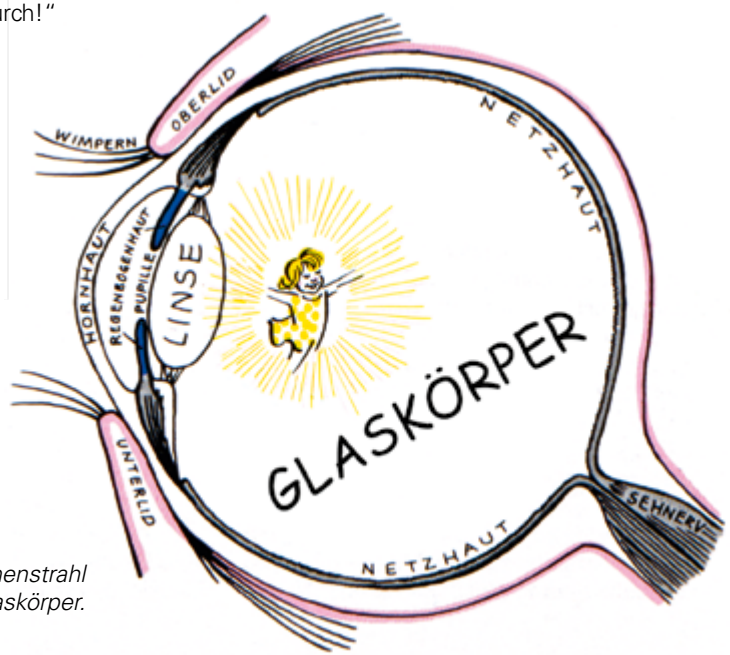
„Gern, liebes Auge!", verbeugte sich der Sonnenstrahl. „Ich finde es sehr lieb von dir, dass du ganz allein für mich solch hübsches rundes Tor gebaut hast!" Und dann trat er ein und rief gleich darauf: „Was aber ist das jetzt? Ein gewölbter Spiegel?"

„Das ist die Linse!", erklärte das Auge. „In der Linse sammelt sich dein Glanz. In der Linse kannst du dich ganz auf dich selbst und deine Schönheit besinnen. Du hast doch so viel erlebt auf deiner langen Reise und bist sicherlich verwirrt und zerstreut von all dem Neuen, das du gesehen hast."

„Richtig!", murmelte der Sonnenstrahl.

„Ich wusste es!", rief das Auge. „Wenn du aber jetzt durch die Linse hindurchgehst, dann wirst du dich so frisch fühlen, als wenn du eben erst von der Sonne weggeflogen wärst."

Der Sonnenstrahl staunte. „Womit habe ich so viel Liebe und Aufmerksamkeit verdient? Noch nie wurde ich so empfangen. Ich weiß nicht, ob ich das wert bin."



Der Sonnenstrahl durchquert den Glaskörper.

Da blitzte das Auge hell auf und fragte: „Wer wäre mehr als du aller Liebe wert? Ohne dich ist doch die Welt eine ewige und dunkle Nacht! Denn du allein bringst uns doch die Helle des Tages, die vielfältigen Farben, die Wärme und die Freude! Du ganz allein!"

„Du übertreibst!", wehrte der Sonnenstrahl bescheiden ab. „Also dann wandere ich jetzt durch die Linse?"

„Immer zu!", ermunterte ihn das Auge, und dann fragte es: „Na, und wie fühlst du dich jetzt?"

„Großartig! So habe ich gefunkelt, als ich von der Sonne wegflog. Eine gute Erfindung, diese Linse! Ah, und da sehe ich jetzt auch eine purpurrote Wand."

Der Sonnenstrahl eilte auf die rote Wand zu, sah sich aber plötzlich vor einer neuen gläsernen Wand stehen.

„Was ist denn das?", stutzte er.

Das Auge lächelte und erklärte: „Du stehst jetzt vor dem großen Glaskörper, Sonnenstrahl, der den gesamten Innenraum des Auges ausfüllt und ihm Halt verleiht. Er besteht aus einer durchsichtigen geleeartigen Masse. Wenn du ihn durchquert hast, gelangst du endlich zu dem geheimnisvollen Spiel, von dem ich dir schon so viel erzählt habe."

Der neugierige Sonnenstrahl ließ sich das nicht zweimal sagen, sauste geschwind los und hatte im Nu den Glaskörper durchdrungen. Still und benommen stand er vor der purpurnen Wand und wagte kaum sich zu rühren.

Das Auge lächelte in sich hinein und sprach: „So, geliebter Gast, nun stehst du vor dem geheimnisvollen Spiel, in dem sich durch das Licht, das du mitbringst, die Welt widerspiegelt! Sobald dein Licht diese purpurne Wand berührt, beginnen die Stäbchen und Zapfen auf geheimnisvolle Weise Bilder und Farben hervorzuzaubern. Du stehst vor der sogenannten Netzhaut. Aus 100 Millionen Stäbchen und mindestens 5 Millionen Zapfen besteht dieses Spiel der Netzhaut. Und im gleichen Augenblick, da dein Licht dieses Spiel trifft, spiegelt sich die Welt in mir."

„Wahrhaftig, ich sehe die Stube mit den Möbeln, den hellen Fenstern und allen Einzelheiten!", rief der Sonnenstrahl entzückt aus. „Aber was ist denn das? Es steht ja alles auf dem Kopf! Was fängst du mit einer Welt an, die kopfsteht?"

„Du wirst staunen, Sonnenstrahl, aber ich sehe dieses Bild auf der purpurnen Wand der Netzhaut nicht", belehrte ihn das Auge. „Ich spüre nur, wie der Strom deines Lichtes von der Netzhaut aus jetzt das ganze Gehirn durchschwingt."

„Seltsam!", murmelte der Sonnenstrahl und bestaunte, was er sah und hörte. „Ich aber bin nun wohl am Ziel?", fragte er dann.

„Was ist denn das? Es steht ja alles auf dem Kopf!"

„Ja", nickte das Auge. „Das Licht aber, das du mitgebracht hast, das wandert nun in feinen Schwingungen bis zu einer Stelle im Hinterhaupt des Menschen. Dort wird das Bild wieder auf die Füße gestellt und damit dem Menschen bewusst. Erst dann, wenn die Schwingungswellen diese Stelle im Gehirn erreicht haben, erst dann sieht der Mensch das Bild, das schon jetzt auf der purpurnen Netzhaut steht."

„Wie wundersam und wie schwierig!", sagte der Sonnenstrahl. „Kaum kann ich alles fassen. Aber ich bin sehr stolz, dass ich dem Menschen ein farbiges Abbild seiner Welt schenken konnte, obwohl das Bild doch eigentlich recht klein ist."

„Das scheint nur so", berichtigte ihn das Auge. „Das Bild der Welt, das du dem Menschen schenkst, ist durchaus nicht klein. Was glaubst du, wie weit, wie unendlich groß das Bild ist, wenn der Mensch nicht durch diese Stubenwände beengt wird, wenn er auf freier Heide oder auf hohen Bergen steht! Gewaltig ist dann das Bild der weit ausgebreiteten Landschaft! Den ganzen Himmel mit seinen Millionen Sternen schaut der Mensch durch dich!"

Da seufzte der Sonnenstrahl glücklich: „So durfte ich kleiner Sonnenstrahl die Herrlichkeit der Welt verkünden?! Das ist mehr, als ich mir je erträumte. Ich danke dir, Auge, dass du mich gerufen und empfangen hast, gereinigt und gesammelt und mich dann endlich vor diese purpurne Wand führtest! Ich konnte nichts Schöneres erleben!"

„Was bin ich denn ohne dich?", fragte das Auge zurück. „Was ist ein Auge ohne Sonnenlicht? Du und ich, wir sind verbunden wie die Geige mit dem Ton. Ich wurde nur erschaffen, um dich empfangen zu können."

„Du bescheidenes Auge!", murmelte der Sonnenstrahl und sank in einen tiefen Schlummer.

Ich aber atmete tief auf. „Entschuldige, Auge!", flüsterte ich. „Ich habe soeben dein Gespräch mit dem Sonnenstrahl belauscht und hätte gern gewusst, warum das Wunderspiel der Netzhaut aus Stäbchen und aus Zapfen besteht?"

„Das ist wohl eine wichtige Frage", nickte das Auge. „So merke dir denn, Näpfli, die Stäbchen erkennen Schwarz und Weiß und alle Grautöne, die Zapfen aber empfinden die Farbe."

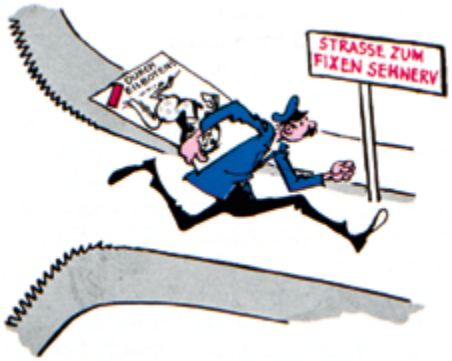
„Wer aber trägt das Bild von der Netzhaut bis zu der Stelle im Gehirn, wo es umgedreht wird?"

„Der Sehnerv, Näpfli! Der Sehnerv trägt das Bild von der Netzhaut bis zur Sehzentrale im Gehirn. Du kennst doch sicher die Nerven?"

„Noch nicht besonders gut. Aber ich werde sie aufsuchen. Und nun noch etwas: Wie lange dauert es, bis das verkehrte Bild von der Netzhaut bis zu der Stelle des Gehirns gewandert ist, wo es auf die Beine gestellt wird? Wie lange also dauert es, bis der Mensch wirklich etwas sieht?"

„Eine fünftel Sekunde ungefähr."

„Danke schön!", sagte ich und beeilte mich nunmehr, wieder in den Blutstrom zurückzukommen. Noch lange musste ich an den Sonnenstrahl und an das Auge denken.



„Im Sehzentrum wird das Bild wieder auf die Füße gestellt."

Eine kleine Schallwelle erzählt vom Ohr

Hier, liebe Freunde, will ich euch nun einen anderen Gast vorstellen, der nicht weniger wunderbare Dinge erlebte, meine neueste Freundin, die kleine Schallwelle; sie könnte euch einmal ganz allein erzählen, was sie alles im Ohr erlebte, denn sie plaudert ja sowieso gern:

Guten Tag alle miteinander! Ich bin also eine Schallwelle und muss immerzu tönen. Vorgestern zum Beispiel trug ich den schönsten Triller einer Feldlerche durch die Luft. Lustig und flott flog ich dahin. Auf einmal aber pralle ich gegen eine recht eigenartige, weiche und warme, vielfach gerillte Wand. Im nächsten Augenblick wurde ich wie ein Ball von den vielen Windungen, Rillen und Wölbungen dieser Wand hin und her geworfen und hörte erstaunt, dass ich dabei viel lauter zu tönen begann. Ich wunderte mich sehr und dachte laut. „Wie ist denn das möglich? Wer hat mir denn plötzlich diese Kraft gegeben? Wohin bin ich denn da geraten?" Und schon summte eine tiefe, schöne Stimme: „Du bist dort, wohin du gehörst. Ein Ohr hat dich aufgefangen. Ja, ich bin das Ohr eines Menschen, und es ist mein Verdienst, dass du jetzt viel lauter tönst. Die feinen Windungen meiner Muschel haben deinen Ton verstärkt. Je öfter eine Schallwelle hin und her geworfen wird, umso kräftiger wird der Ton, den sie trägt. Meine Muschel ist also eine Art Schalltrichter und Tonverstärker."

„Und willst du mich nun immer weiter hin und her schleudern?"

„Oh nein, mein lieber kleiner Lerchentriller", antwortete das Ohr. „Du bist nun kräftig genug und wirst jetzt eine lange und sehr interessante Wanderung antreten. Der Schalltrichter ist doch nur mein äußerster Teil, ist nur der Eingang zu mir. Ich selbst aber sitze tief im härtesten Knochen, den der Mensch hat, im sogenannten Felsenbein. Mit der Ohrmuschel vermag kein Geschöpf etwas zu hören."

„Aha", sagte ich. „Und ist etwa der dunkle Gang hier der Eingang zu dir?"

„Richtig! Du wanderst jetzt durch meinen äußeren Gehörgang, bis du an eine Wand stößt. Gegen diese Wand aber musst du mit aller Macht anrennen."

Und schon rutschte ich in eine kleine Mulde und mit Schwung in ebendiesen äußeren Gehörgang. Von der Decke und den Seiten starrten spitze Haarlanzen herab, und der Boden war mit einem sirupdicken, honiggelben Saft bestrichen.

„Bequem und sehr sauber ist es hier ja nun gerade nicht", entfuhr es mir.

„Soll es auch nicht", antwortete das Ohr, „denn sonst könnte hier jeder hereinspazieren, der nichts bei mir zu suchen hat. Die spitzen Haare halten jegliches Getier zurück. Sollte sich aber doch einmal ein Tierchen näher heranwagen, so bleibt es in dem klebrigen Schmalz wie in einem Morast stecken. Doch nun gib Acht! Jetzt kommt die Wand! Stoß kräftig dagegen!"

Tatsächlich sah ich jetzt eine helle Wand vor mir, die den Gehörgang abriegelte. Ich rannte mit aller Kraft dagegen, tat mir aber dabei gar nicht weh, denn sie gab nämlich nach und begann ganz fein zu schwingen.

„Gut so!", lobte mich das Ohr. „Mein Trommelfell ist tüchtig ins Schwingen gekommen. Das aber ist nötig, damit du jetzt

auch in meinen inneren Teil eintreten kannst. Dein Ton hat in dem langen Gehörgang gut an Kraft zugenommen."

„Ja eben!", rief ich erstaunt. „Statt schwächer werde ich immer stärker, je weiter ich in dir vordringe."

„Das ist noch gar nichts!", lachte das Ohr zufrieden. „Komm jetzt erst einmal in den abgeschlossenen Raum hinter dem Trommelfell. Was glaubst du, wie du hier tönst?!"

Ich ließ mir das nicht zweimal sagen und war einfach sprachlos, was das Trommelfell aus meinem Lerchentriller gemacht hatte. In dem kleinen Kämmerchen, in dem ich mich jetzt befand, war er kaum wiederzuerkennen. Dann aber betrachtete ich mir diesen Raum des mittleren Ohres genauer. Vor allem verwunderte ich mich über 3 kleine feine Gebilde, die einem Hammer, einem Amboss und einem Steigbügel glichen.

„Was sind denn das für merkwürdige Dinge?", fragte ich.

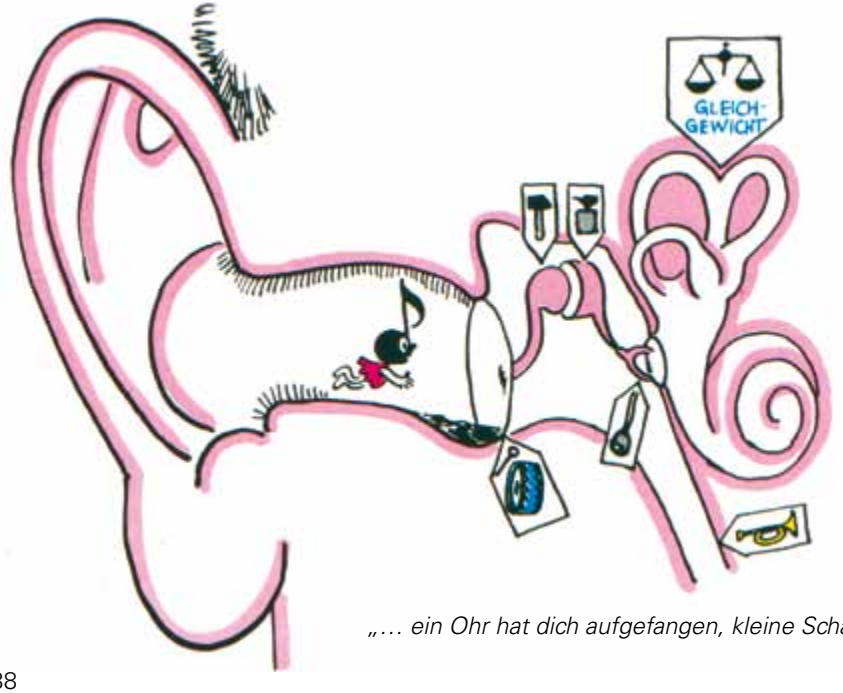
„Die sind eben für euch Schallwellen da", belehrte mich das Ohr. „Es sind zarte Knöchelchen. Wie du siehst, ist das, welches wie ein kleiner Elfenbeinhammer aussieht, mit dem Stiel am Trommelfell festgewachsen. Wenn nun das Trommelfell zu schwingen beginnt, dann schwingt auch der kleine Hammer und überträgt die Schallwellen auf das zweite Knöchelchen, das einem Amboss ähnelt; an dem Amboss aber ist das dritte angeheftet, das einem Steigbügel gleicht und dem Fensterchen zum inneren Ohr aufliegt. Mit diesen drei Knöchelchen vermag ich auch die schwächsten Schallwellen vom Trommelfell zum inneren Ohr zu leiten."

„Eine feine Sache!", rief ich.

„Das will ich meinen!", stimmte das Ohr zu. „Achte nur einmal darauf, wie sich die großen und langsamen Schwingungen des Hammers in viele kleine und lebhafte Schwingungen des Steigbügels verwandeln! So kommt es, dass ich auch das allerfeinste Geräusch derartig verstärken kann, dass es doch das Fensterchen zum inneren Ohr erreicht. Dieses Fensterchen siehst du hier an der Wand, an der der Steigbügel angeheftet ist."

„Ist das Fensterchen etwa ein zweites Trommelfell?", fragte ich.

„Ja! Das feine Häutchen, das das Fensterchen zum inneren Ohr verschließt und gegen das der Steigbügel klopft, ist ein



„… ein Ohr hat dich aufgefangen, kleine Schallwelle!"

zweites Trommelfell, und zwar ein viel empfindlicheres als das äußere. Doch nun komm und lass uns auch durch dieses Fensterchen schlüpfen!"

„Vorher aber sag mir noch schnell", bat ich das Ohr, „wohin dieser schmale Kanal führt, der hier abzweigt."

„Dieser Kanal ist wichtig, wenn die Luft einmal allzu stark erschüttert wird. Bei einer starken Explosion zum Beispiel besteht die Gefahr, dass die anstürmenden Schallwellen das Trommelfell zerreißen. Um diese Gefahr zu beseitigen, ist der kleine Kanal da. Auf dem Weg über ihn wird aus dem Rachen des Menschen der Luftdruck ausgeglichen. So kann das Trommelfell nicht platzen; Ohrtrompete heißt dieser enge Kanal."

„Du hast aber auch an alles gedacht!", bewunderte ich das Ohr und zögerte nun nicht länger, in dessen innersten Teil einzutreten. Wie erstaunte ich aber, als ich sah, dass das innere Ohr mit Wasser angefüllt war.

„Warum das?", rief ich aus. „Wozu brauchst du das Wasser?"

„Weil Wasser die Schallwellen viermal besser leitet als Luft! Sieh doch, wie es sich wellt! Die Schwingungen des kleinen Fensters, an das der Steigbügel geklopft hat, pflanzen sich in dem eingeschlossenen Wasser leicht fort. Außerdem aber hat das Wasser hier noch eine zweite Aufgabe, die ich dir nachher erläutern will."

„Oh ja, nur langsam, liebes Ohr!", seufzte ich. „Es ist gar nicht leicht, das alles zu verstehen und zu behalten. Gar zu verwickelt bist du gebaut. Erst die Ohrmuschel mit ihren vielen Windungen, dann der lange Gehörgang, das Trommelfell, das Mittelohr mit den 3 Knöchelchen, das Fensterchen zum inneren Ohr, und nun dieses wassergefüllte Kämmerchen hier! Ist das Hören denn eine so schwierige Sache?"

„Je nachdem", antwortete das Ohr. „Vor allem aber ist es eine großartige Sache. Der Mensch wird sehr stark von Geräuschen beeinflusst. Die verschiedenen Töne können ihn krank und froh machen, können ihn beschwingen, so dass er tanzt und lacht, können ihn aber auch niederdrücken und ihn müde und traurig machen. Das richtige Hören ist eine große Kunst, eine Gabe und eine Gnade."

Ich sah das Ohr groß an. Ganz verstand ich das zwar nicht, aber ich glaubte ihm. Dann schaute ich mich etwas gründlicher in der kleinen wassergefüllten Kammer des inneren Ohres um. Dabei entdeckte ich ein Gebilde, das einem Schneckenhaus glich.

„Warum ist dieses kleine Schneckenhaus da?", fragte ich.

„Das ist das Schallwellenklavier!", erklärte das Ohr.

„Ein Klavier für mich?"

„Ja, für dich! Wandere nur mit den Wellen hinein! Dann wirst du sehen, dass in die Windungen dieses Schneckenhauses kleine Stufen eingebaut sind. Diese Stufen hüpfst du mit den Wasserwellen hinauf bis zur äußersten Spitze und auf der anderen Seite wieder hinunter. Jede einzelne Stufe dieser Wendeltreppe im Schneckenhaus ist eine Klaviertaste, die hüpfenden Wellen drücken diese Tasten nieder, wirken also wie winzige Finger, die auf dem Klavier spielen."

„Das ist ja wunderbar eingerichtet", rief ich begeistert. Ich wanderte also auf den Wasserwellen den einen Gang hinauf und den anderen Gang wieder hinunter. Unten angekommen, war ich aber mächtig enttäuscht, denn von meinem mitgebrachten Lerchentriller hatte ich keinen einzigen Ton gehört.

Da tröstete mich das Ohr: „Ja, kleine Schallwelle, das liegt daran, dass im Ohr unter den Tasten anstelle von klingenden Saiten in Wirklichkeit empfindliche Nervenfasern liegen. Diese Nerven führen hinauf ins Gehirn und erst dort oben hört der Mensch die Tonfolge deines Lerchentrillers."

„Dann bin ich also jetzt am Ziel?", fragte ich.

„So ist es! Der Mensch hat jetzt den Ton gehört. Deine Aufgabe ist erfüllt und auch die meine. Was meine Muschel aufgefangen, der Gehörgang verstärkt, das Trommelfell den Knöchelchen vermittelt und was diese an das Fenster zum inneren Ohr geklopft und dann die Wasserwellen zum Schneckenhaus getragen haben, das wurde nun vernommen."

„Und das nennt man das Hören?"

„Richtig! So geht das Hören vor sich."

Auch hierbei ist das Ohr beteiligt.

In diesem Augenblick jedoch entdeckte ich ganz hinten im innersten Ohrkämmerchen 3 schöne und zierliche Bogengänge, die mir bisher nicht aufgefallen waren. Ich konnte mir nicht denken, dass auch sie noch mit dem Hören etwas zu tun haben könnten, und fragte deshalb: „Wozu dienen denn die 3 Bogengänge dort? Von denen hast du mir noch nichts erzählt."

„Diese 3 kleinen Gänge dort?", fragte das Ohr zurück. „Die schenken dem Menschen das Gleichgewicht."

„Die kleinen Bogen dem großen Menschen? Wie ist das möglich?"

„Auch in ihnen befindet sich Wasser, musst du wissen. Dieses Wasser macht jede Bewegung des Menschen mit. Wenn sich der Mensch im Tanz dreht, dann schwingt auch das Wasser in diesen 3 Bogen. Wenn er aufrecht steht, dann ruht das Wasser auf dem Grund. Wenn er sich legt, füllt es die Seitengänge. Und wenn er einen Kopfstand macht, dann läuft das Wasser hoch in die Bogen hinauf."

„Merkt denn das der Mensch?", staunte ich.

„Er spürt es gut! In den Bogengängen sitzen nämlich sehr feine Härchen, die von dem Wasser bewegt werden. Sie melden dem Menschen sofort jede Bewegung des Wasserspiegels. Dadurch weiß der Mensch genau, ohne dass er die Augen zu öffnen braucht, ob er mit dem Kopf nach unten hängt, schief steht oder sich dreht. Kannst du dir das vorstellen?"

„So halbwegs ja!", meinte ich. „Der Mensch braucht also nur darauf zu achten, was ihm die Bogengänge melden, dann kann er das Gleichgewicht schnell wiederherstellen?"

„Genauso ist es!", bestätigte mir das Ohr. „Im Übrigen genügt es auch, wenn du nur ungefähr eine Ahnung davon hast und weißt, dass der Gleichgewichtssinn des Menschen ebenfalls im inneren Ohr sitzt."

„Oh ja, das genügt mir vollauf", meinte auch ich.

Ja, liebe Freunde, das waren also die Abenteuer, die meine Freundin, die kleine Schallwelle, in eurem Ohr erlebte.

Die Haut ist mehr als ein Sack

Heute nun will ich euch vor Augen führen, welch wunderbares Organ eure Haut ist. In dieser Geschichte kommen nicht weniger als 4 Prinzessinnen vor, echte Märchenprinzessinnen. Na, ihr werdet staunen!

Wie schon so oft gondelten wir Blutkörperchen als reich mit Sauerstoff beladene Kähne im Blutstrom dahin, als es plötzlich hieß, wir sollten diesmal unsere Fracht in der Haut abladen. Na, dann mal los! Wir beeilten uns und drangen durch allerfeinste Äderchen bis in die unterste Hautschicht vor und erreichten dann die darüberliegende Lederhaut. Die dort wohnenden Talg- und Schweißdrüsen begrüßten uns von allen Seiten und riefen:

„Gut, dass ihr kommt! Die Prinzessin Puhu hat sich schon sehr beklagt. Es ist ihr zu kalt. Blass und zusammengefallen sitzt sie da und jammert."

„Wer ist denn die Prinzessin Puhu?", fragte ich.

„Die kennst du nicht?", staunten die Talg- und Schweißdrüsen. „Ja, sag mal, du warst wohl überhaupt noch nicht bei uns?"

„Nein", gestand ich ein. „Ich hatte noch nicht das Vergnügen."

„Dann kennst du wohl auch nicht die Prinzessinnen Aha und Oho und Wehweh, die bei uns wohnen?"

„Ich habe noch nie von ihnen gehört", gab ich zu.

„Hm, weißt du überhaupt, was die Haut eigentlich ist?", fragten die Talg- und Schweißdrüsen weiter.

„Oh doch! Sie ist der Sack, der den ganzen Menschen einhüllt!"

Die Talgdrüsen sahen die Schweißdrüsen an, schüttelten ihre dicken Köpfe und warfen mitleidige Blicke auf mich.

„Ja, was ist die Haut denn sonst noch?", rief ich unwillig. „Sie hat doch die Aufgabe, den großen Zellstaat Mensch nach außen hin abzuschließen und zu umhüllen! Sie soll ihn vor Schmutz und Krankheitskeimen bewahren. Sie ist eine Art Schutzmauer. Oder stimmt das etwa nicht?"

„Reg dich nicht unnötig auf, Näpfli!", beschwichtigte mich eine dicke Talgdrüse. „Aber du hast keine Ahnung von der Haut! Du kannst sie nicht haben, weil du eben die 4 Prinzessinnen Aha, Oho, Puhu und Wehweh nicht kennst."

„So ist es!", fiel die Schweißdrüse ein. „Du hältst die Haut nur für einen Sack, für

Das Kältegefühl

eine Hülle des Körpers und weiter nichts. Und natürlich ist die Haut das auch."

„Na also!", muckte ich auf. „Warum schüttelt ihr dann die Köpfe?"

„Weil damit die Aufgaben der Haut noch längst nicht erschöpft sind, Näpfli! Die Haut bewahrt den Körper außerdem noch vor dem Vertrocknen und verhindert, dass er zu viel Flüssigkeit verdunstet. Wir Schweißdrüsen haben diese Aufgabe übernommen."

„Zudem ist die Haut kein Sack, sondern ein lebendiges Gebilde, das sich unaufhörlich erneuert, das glänzt und schimmert und duftet!", warf jetzt eine Talgdrüse ein. „Wir Talgdrüsen sorgen dafür, dass die Haut weich und biegsam und immer gut eingefettet ist."

„Vor allen Dingen aber wohnen in der Haut das Tastgefühl, das Wärmegefühl, das Kältegefühl und das Schmerzgefühl!", sagte die Schweißdrüse. „Denn die Haut ist eine Warnerin, die den Menschen vor jeglichem Ungemach zu schützen sucht."

„Und da glaubst du, das alles könnte ein Sack vollbringen!", spottete eine andere Talgdrüse.

„Na schön", lenkte ich ein. „Ich will zugeben, dass ich wirklich sehr wenig von der Haut weiß."

„Das ist ein Wort!", rief die dicke Talgdrüse und glänzte zufrieden. „Aber du wirst sie heute kennenlernen! Lade erst einmal den Sauerstoff ab, damit die Prinzessin Puhu nicht länger frieren muss!"

„Gern!", sagte ich. „Aber wo?"

„Gleich nebenan, auf unserem Stockwerk", unterwies mich die Talgdrüse. „Die 4 Prinzessinnen leben genauso wie wir in der Lederhaut. In ihr findest du übrigens auch sämtliche Haarwurzeln. Außerdem ist die Lederhaut durchzogen von vielen feinen Muskelfasern, die dem Körper des Menschen von außen Stütze und Halt geben."

„Und aus wie vielen Schichten besteht die Haut des Menschen insgesamt?", wollte ich wissen.

„Aus 3 Schichten, Näpfli, aus der Unterhaut, der Lederhaut und der Oberhaut. Die unterste Hautschicht ist das Unterhautzellgewebe, es ist mit vielen kleinen Fettpolstern ausgefüllt. Die oberste Hautschicht ist die Oberhaut, die aus einer Keimschicht und einer dickeren Hornschicht besteht. Dort oben in der Keimschicht wachsen die flachen Zellen der Hornschicht ununterbrochen nach, musst du wissen. Denn die Hornschicht verbraucht sich doch. Sie wird abgescheuert und abgeschliffen und muss immer wieder von unten her nachwachsen."

„Die 3 Schichten der Haut merke ich mir nun für mein ganzes Leben", nickte ich.

„Das ist schön, Näpfli. Aber jetzt schwimm los, damit sich die Prinzessin Puhu endlich zufrieden gibt."

Um vieles gescheiter schwamm ich weiter. Das Gejammer der Prinzessin wies mir den Weg. Und dann sah ich sie selbst, die Empfindliche, die Frierende.

„Es ist wieder viel zu kalt!", klagte sie. „Die Haut ist zu wenig durchblutet. Der Mensch wird sich erkälten und sich mindestens einen Schnupfen holen. Ich friere fürchterlich!"

„Da bringe ich ja schon den Sauerstoff!", rief ich laut. „Mit mir sind noch Millionen meiner Brüder gekommen. Ist es denn wirklich so kalt?"

„Das fragst du noch?", entrüstete sich die Prinzessin Puhu. „Du hast wohl kein Gefühl für Kälte?"

„Ach, dann bist du es wohl, die dem Menschen das Kältegefühl vermittelt?", fragte ich.

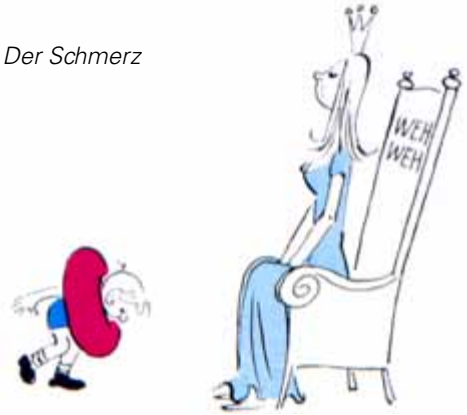
„Selbstverständlich, Näpfli! Ich sage ihm: ‚Der Wind ist zu kalt, knöpf deine Jacke zu! Das Zimmer muss geheizt werden! Zieh dir deine Handschuhe an, sonst erfrieren dir die Finger!' Da aber der Mensch sehr unvernünftig ist und nicht von selbst darauf achtet, dass er immer schön gleichmäßig warm bleibt, muss ich natürlich übertreiben und mich wie eine Prinzessin auf der Erbse gebärden. Nur wenn ich laut jammere und mich so zusammenkrümme, dass sich die glatte Oberhaut in eine Gänsehaut verwandelt, nur dann hört der Mensch auf mich."

Mir ging bei diesen Worten ein Licht auf. „In Wirklichkeit bist du also gar nicht so empfindlich?", fragte ich. „Ach wo!", lächelte Prinzessin Puhu. „Ich muss mich nur so zimperlich anstellen, damit dem Menschen nichts passiert. Eine gute Warnerin muss immer übertreiben." – „Das verstehe ich gut, Prinzessin Puhu! Aber jetzt spürst du doch sicherlich, wie sich die Haut erwärmt hat?" – „Dafür habe ich kein Gefühl, Näpfli. Ich spüre nur die Kälte. Die Wärme fühlt meine Schwester, die Prinzessin Oho. Geh doch mal hinüber zu ihr! Sie wird dir genau sagen können, wie warm die Haut jetzt ist. Sie ist es nämlich, die dem Menschen das Wärmegefühl vermittelt."

Da verabschiedete ich mich höflich und schwamm ein Stücklein weiter. Die Prinzessin Oho hatte ich bald entdeckt. Sie sah wie das blühende Leben aus, war puterrot und stöhnte. „Es ist schon wieder viel zu warm! Eine tropische Hitze! Die liebe Schwester Puhu hat wieder wie verrückt einheizen lassen." Dann entdeckte sie mich und rief: „Hallo, du Blutkörperchen, kommst du von meiner Schwester Puhu?"

Das Wärmeempfinden

Der Schmerz



„Ja", antwortete ich. „Sie fror so sehr."

„Sie friert immer und ewig", seufzte Prinzessin Oho, „und ich schwitze immer!" Gleich darauf rief sie:

„Hallo, ihr Schweißdrüsen, merkt ihr nicht, dass ich zerfließe? Wollt ihr nicht so freundlich sein und ein wenig für Abkühlung sorgen?"

„Du also vermittelst dem Menschen das Wärmegefühl?", fragte ich.

„Du merkst aber auch alles!", spottete die Prinzessin Oho. „Wer denn sonst als ich? Ich sage ihm, was zu warm ist. Wenn ich ihn nicht fortwährend warnen würde, dann würde der Mensch die Körpermaschine täglich hundertmal heiß laufen lassen. Wir zwei, meine frierende Schwester Puhu und ich, wir sorgen dafür, dass es dem Menschen weder zu kalt noch zu warm wird. Denn beides kann er nicht vertragen."

„Wenn der Mensch aber nicht auf euch hört, müsst ihr dann machtlos zusehen, wie der Körper erkrankt, oder habt ihr ein Mittelchen zur Hand, das ihn zum Gehorchen zwingt?"

„Wir haben kein Mittelchen", antwortete Prinzessin Oho. „Wir haben unsere Schwester Wehweh."

„Prinzessin Wehweh? Genießt sie so großes Ansehen?"

„Jawohl! Unsere Schwester ist zwar die zierlichste und empfindlichste von uns vieren, weiß sich aber immer Gehör zu verschaffen. Wenn sie ihre Stimme erhebt, dann zuckt der Mensch zusammen, dann schreit er Weh und Ach, dann folgt er aufs Wort."

„Und sie spricht immer dann, wenn die größte Gefahr besteht?", wollte ich wissen.

„Sie spricht, sowie der Mensch in Gefahr ist, ganz gleich, ob er sich nun verbrennt oder verkühlt, sticht oder stößt. Unsere Schwester Wehweh kennt der Mensch unter dem Namen Schmerz. Vor dem Schmerz aber hat er gewaltige Angst."

„Aha!", rief ich. „Die Prinzessin Wehweh vermittelt dem Menschen also das Schmerzgefühl! Und auch sie sitzt also in der Haut?"

„Natürlich! In jedem kleinsten Stück Haut! Siehst du sie denn nicht? Sie hört uns schon die ganze Zeit zu."

Da riss ich meine Augen auf und entdeckte nun tatsächlich die Prinzessin Wehweh. Sie war so zierlich wie die zarteste Blumenelfe, aber todernst. Ich grüßte sie mit einer tiefen Verbeugung, sie jedoch schaute glatt über mich hinweg.

„Meine Schwester Wehweh spricht nur, wenn der Mensch in Gefahr ist", erklärte Prinzessin Oho das Verhalten ihrer Schwester. „Sie sitzt und lauscht wie der Arzt am Bett des Kranken. Nichts entgeht ihr. Es gibt wohl kaum ein zweites Wesen auf der Welt, das so aufmerksam wie sie ist und so feinfühlig. Leider dankt ihr der Mensch schlecht. Er liebt den Schmerz nicht und verwünscht sie immer, sowie sie ihre Stimme erhebt."

„Was aber das Feingefühl anbelangt", sagte da plötzlich eine zarte Stimme, „da kann ich mich auch sehen lassen."

„Wer spricht denn da?", fragte ich.

„Das war meine Schwester Aha", klärte mich Prinzessin Oho auf. „Es ist wahr, sie ist so feinfühlig, dass der Mensch fast ohne Augen auskommt, wenn er sich nur auf sie verlässt. Sie sagt ihm haarscharf alles, was er von den Dingen wissen muss. Sie sagt ihm: Der Samt ist weich, die Distel ist stachelig, der Sand ist körnig, der Stein ist rau, die Tischplatte ist glatt, der Würfel ist kantig, der Schuh ist zu eng, das Hemd kratzt – kurz alles, was sich ertasten und erfühlen lässt."

„Dann vermittelt also die Prinzessin Aha dem Menschen das Tastgefühl?", rief ich aus. „Darf ich sie besuchen?"

„Ich glaube kaum, dass sie dich empfangen wird. Meine liebe Schwester bleibt gern im Verborgenen und versteckt sich unter Hornschwielen und Hornnägeln. Sie ist eben gar zu feinfühlig, weißt du. Wenn sie von außen her immer wieder gedrückt und gescheuert wird, dann jammert und weint sie so sehr, dass große Wasserblasen auf der Haut entstehen. Dann haben nämlich die flachen Zellen der Oberhaut Mitleid mit ihr und lagern sich ganz dick an jene Stellen und bilden …"

„Hornschwielen!", rief ich schnell.

„Richtig, Näpfli! Auch die Finger- und die Zehennägel sind nur darum geschaffen worden, um sie zu schützen. Wäre sie aber nicht so feinfühlig, dann könnte sich der Mensch auch nicht mehr auf sein Tastgefühl verlassen."

„Selbstverständlich!", sagte ich. „Ihr 4 Prinzessinnen seid nur deshalb so empfindsam, um den Menschen warnen, leiten und ihm nützen zu können."

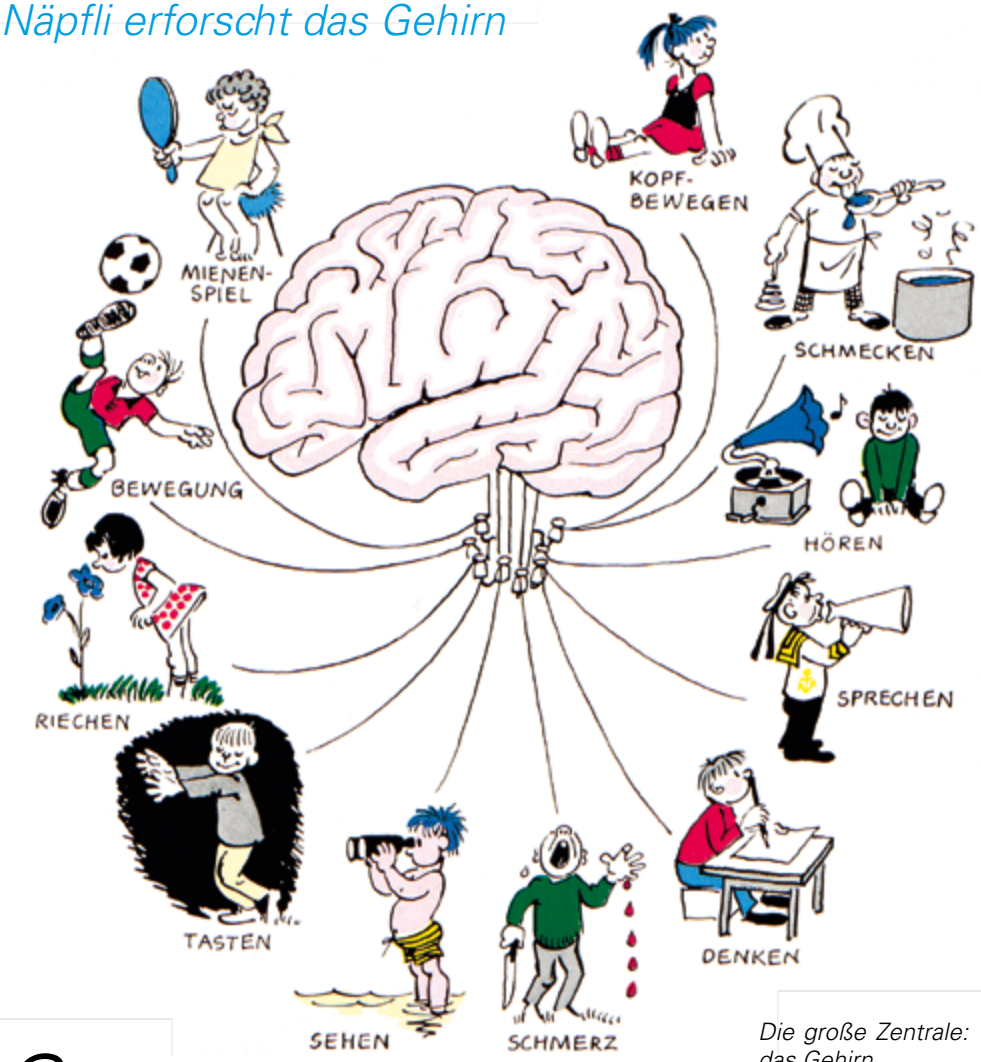
„Das hast du schön gesagt", nickte Prinzessin Oho.

Seht ihr, und so habe ich erfahren, was es mit der Haut des Menschen auf sich hat. Sehr freundlich von den Prinzessinnen entlassen, schwamm ich wieder zurück und sagte zu den Talg- und Schweißdrüsen: „Ha, jetzt weiß ich alles von der Haut! Ich weiß, dass in der Haut das Tastgefühl, das Wärmegefühl, das Kältegefühl und das Schmerzgefühl stecken. Ich weiß, dass die Haut aus 3 Schichten besteht, dass sie für eine gleichmäßige Körperwärme sorgt, dass sie Schmutz und Krankheitskeime vom Körper fernhält. Ja, das weiß ich nun alles!"

Die Talgdrüsen schmunzelten: „Eines aber hast du noch vergessen, Näpfli. Die Haut ernährt auch die Haare! Wir Talgdrüsen sorgen dafür. Die Haare sind sehr wichtig! Sie schützen und wärmen die edelsten Teile des Körpers."

Na ja, man lernt eben nie aus, dachte ich und schwamm unverzüglich weiter. Ich glaube, auch euch wird es nicht leichtfallen, gleich alles zu behalten, was ich euch soeben von der Haut erzählte. Aber strengt euch nur an! Denn das nächste Mal, wenn ich euch vom Gehirn erzähle, wird die Sache noch viel, viel schwieriger. Da wird euch nichts übrigbleiben, als meinen Bericht unters Kopfkissen zu legen.

Näpfli erforscht das Gehirn



Die große Zentrale: das Gehirn

Schon oft hatten mir andere Blutkörperchen vom Gehirn berichtet, von diesem so kostbaren Organ. Ich aber bekam erst am zwanzigsten Tag meiner Stromfahrt den Auftrag, frischen Sauerstoff in dieses große Wunderwerk zu bringen.

„Wie gelangen wir überhaupt in das Gehirn hinein?", fragte ich ein Blutkörperchen, das diesen Weg schon mehrmals zurückgelegt hatte. „Ich habe gehört, das Gehirn sei ringsum von Knochen umgeben, sei außerdem noch in eine feste und eine sehr zarte Haut gehüllt, und zwischen diesen beiden Häuten befände sich Wasser."

„Stimmt!", antwortete das Blutkörperchen. „Das Gehirn liegt in der Knochenkapsel des Schädels und ist wie eine Schildkröte ringsum gepanzert. Aber genauso wie bei der Schildkröte für die Beine, den Hals und den Schwanz kleine Öffnungen in ihrem Panzer ausgespart sind, so hat auch der Gehirnpanzer kleine Tore. Durch diese treten das

Rückenmark, die Adern und die Nerven in das Gehirn ein und aus."

„Und ist es wahr, dass dieser Knochenpanzer sehr hart ist?"

„Natürlich! Steinhart sogar!"

„Das verstehe ich nicht", meinte ich. „Wenn das Gehirn wirklich in einem steinharten Knochenpanzer steckt, dann kann es doch nicht wachsen!"

„Warum denn nicht? Der Panzer wächst doch mit!", antwortete das Blutkörperchen. „Weißt du nicht, dass die Knochen der Schädelkapsel beim jungen Menschen noch weich und biegsam sind, dass sie erst im Laufe der Jahre miteinander verwachsen und hart werden?"

„Ach so! Dann besteht also die Schädelkapsel gar nicht aus einem einzigen Stück, sondern fügt sich aus einzelnen Knochen zusammen?"

„Ja", nickte das Blutkörperchen. „Der Knochenpanzer des Gehirns besteht aus einzelnen Knochen, die erst im Laufe des Lebens zu einer festverzahnten Kapsel verwachsen. Außerdem aber ist diese innen mit feinen Häuten austapeziert. Und zu allem Überfluss ist zwischen diesen beiden Häuten noch –"

„Wasser vorhanden!", rief ich schnell.

„Na also!", lachte da der kleine kluge Kerl. „Du siehst, das Gehirn liegt wunderbar weich in der harten Kapsel und kann sich weder stoßen noch drücken. Bist du nun beruhigt?"

„Vollkommen!", lachte auch ich. „Jetzt möchte ich nur noch wissen, wie das Gehirn eigentlich aussieht und woraus es besteht."

„Ehe ich dir das erklärt habe, sind wir längst oben, und du kannst es dir selbst betrachten. Im Grunde besteht es aus grauen Gehirnzellen, die von weißen Nervenfasern durchwachsen sind. Diese grauen Gehirnzellen ballen sich im Großhirn zu Lappen zusammen, die, je nachdem wo sie liegen, Stirn-, Schläfen-, Hinterhaupt- und Scheitellappen genannt werden. Alle zusammen bilden 2 große Halbkugeln, die durch einen starken Balken miteinander verbunden sind. Aber da schwimmen wir schon ins Gehirn!"

Ja, und ich, liebe Freunde, ich war zunächst einmal sehr enttäuscht. Denn ich sah wahrhaftig nur graue und runzlige Lappen, die wie eine riesige Walnuss aussahen. Unmittelbar vor mir lag der große Stirnlappen. Und plötzlich stand ich vor einer Tür mit der Aufschrift „Fachberater Erfahrung, Wissen und Gedächtnis". Leise drückte ich die Tür auf und erblickte 3 alte Herren mit langen Bärten, die dicke Hornbrillen trugen. Jeder von ihnen hatte sich eine Art Kopfhörer über die Ohren gezogen. Meinen Eintritt beachteten sie nicht. Vielmehr teilte der eine gerade den anderen beiden mit: „Ich empfange da soeben eine Meldung der Prinzessin Wehweh! Es hat jemand dem Menschen auf das Hühnerauge getreten. Prinzessin Wehweh jammert zum Steinerweichen!"

„Dieser Jemand ist ein Flegel, der das immer tut, mein lieber Professor Erfahrung!", antwortete der andere alte Herr, der eine riesengroße Stirn hatte. „Ich entsinne mich genau. Eine Ohrfeige müsste der Kerl bekommen! Ich werde sofort die Anweisung an die Hand weitergeben!"

„Halt, halt, lieber Professor Gedächtnis!", mischte sich jetzt der dritte alte Herr ein. „Ohrfeigen haben wenig Zweck und richten oft nur größeres Unheil an. Sie können sogar das Trommelfell verletzen!"

„Professor Wissen hat recht", sagte nun der Professor Erfahrung. „Erst kürzlich hat uns eine Ohrfeige viele Püffe und Prellungen eingetragen."

„Stimmt allerdings", gab Professor Gedächtnis zu. „Auch sollte man es immer erst mit der Höflichkeit versuchen."

„Deswegen", nickte Professor Wissen, „werde ich lieber eine Anweisung an die Zunge geben, diesem Flegel den ‚Kopf zu waschen'."

„Ich aber werde Prinzessin Wehweh sagen lassen, dass sie sich nur wieder beruhigen soll", meinte Professor Erfahrung. „Schmerzende Hühneraugen bedeuten keine Gefahr. Damit wäre dann also dieser Fall erledigt?"

„Einverstanden!", nickten die Professoren Gedächtnis und Wissen und gaben ihrerseits ihre Anweisungen weiter.

Ich aber schlich leise hinaus, verließ das Großhirn, begab mich ins Zwischenhirn und stand bald darauf vor einer zweiten Tür.

„Fachberater für den Wärme- und Wasserhaushalt" las ich auf dem Schild. Ich klopfte diesmal an und lugte erst danach vorsichtig in das Zimmer. Ich sah 2 Herren in weißen Kitteln, die vor großen Messuhren saßen und aufmerksam deren hin und her spielende Zeiger beobachteten.

„Prinzessin Oho meldet, dass es bei ihr fürchterlich warm sei", sagte gerade der eine Weißbemäntelte. „Und sie übertreibt nicht, mein lieber Ingenieur Wassermann, meine Messuhr zeigt 25 Grad an. Ich muss mindestens eine Million Schweißporen öffnen lassen."

„Eine Million gleich?", entsetzte sich der Ingenieur Wassermann. „Wo denkst du hin? Das ist ja fast die Hälfte aller Schweißporen! Da geht mir zu viel Wasser verloren!"

„Ich muss aber unbedingt für Kühlung sorgen!", bestand der Wärmefachmann auf seiner Forderung.

„Dann gib doch Anweisung an das Herz, dass es rascher pumpen soll! Wenn der Blutstrom schneller kreist, gelangt mehr Blut in die Haut, um sich dort abzukühlen."

„Schon recht!", nickte der Wärmeingenieur. „Doch wird das nicht genügen. Ich werde darum noch die Lungen anrufen, dass sie rascher atmen sollen und so ihrerseits einen Teil der überschüssigen Wärme hinausbefördern."

„Gut!", freute sich der Wasserfachmann. „Inzwischen gebe ich den Durstbefehl an den Magen, den Rachen und die Lippen. Dann bekomme ich bald neues Wasser und kann dir wenigstens 500.000 Schweißporen zur Verfügung stellen."

Ihr könnt euch denken, dass ich Mund, Augen und Ohren aufsperrte. Ganz dicht war ich an die Messuhren herangetreten und wurde nun plötzlich von dem Wasserfachmann angeredet, was ich hier zu suchen hätte.

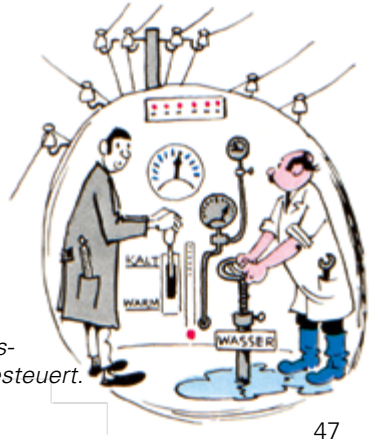
„Ich – ich", stotterte ich erschrocken, „ich soll hier Sauerstoff abladen!"

„Wir haben noch genug Sauerstoff. Stör hier nicht! Du siehst doch, dass wir sehr beschäftigt sind!"

„Freilich!", rief ich beflissen. „Ich schaute auch schon in das Arbeitszimmer der Professoren Erfahrung, Wissen und Gedächtnis. Und ich – "

„Mit denen haben wir nichts zu tun!", unterbrach mich der Wärmefachmann unwillig. „Diese Professoren arbeiten ja nur, wenn der Mensch wach und bei Bewusstsein ist. Wir aber arbeiten selbst dann, wenn der Mensch schläft und nichts mehr von sich weiß. Ohne uns würde das Zusammenspiel der Organe gar nicht klappen. Denn wir sind es, die die wichtigsten Befehle erteilen. Wir sagen dem Herzen: ‚Schlag schneller oder langsamer!', und bestimmen damit die Geschwindigkeit des Blutstromes. Wir sagen dem Magen: ‚Verlang nach Nahrung und Flüssigkeit!', und sichern damit die Erhaltung des Körpers."

Und der etwas geduldigere Wasserfachmann fügte erklärend hinzu: „Es gibt hier im Gehirn zwei getrennte Abteilungen. Die eine, zu der auch die 3 Professoren gehören, wird



Der Wasserhaushalt wird gesteuert.

vom Willen des Menschen beeinflusst. Die andere aber, zu der wir beide gehören, arbeitet, ohne dass der Mensch hineinreden kann. Der Mensch merkt gar nichts davon, dass wir da sind. Er weiß auch nicht, was wir alles für ihn tun. Er hat ja auch keine Ahnung, was alles beachtet sein will, damit der große Zellstaat richtig funktioniert. Ist dir das jetzt klar?"

„So ziemlich", antwortete ich. „Wie aber erfahrt ihr denn nun eigentlich, dass irgendetwas im Körper nicht in Ordnung ist? Und wie gebt ihr eure Anweisungen an die einzelnen Organe weiter? Habt ihr da eine Art Telefon? Die 3 Professoren hatten ja Kopfhörer auf."

„Hm, hm!", räusperte sich der gutmütige Wasserfachmann. „Du bist ein nachdenkliches Blutkörperchen. So merke dir also: Jedes Organ und sogar jede einzelne Zelle des menschlichen Körpers ist durch ein weitverzweigtes Nervennetz wie durch eine Telefonleitung mit den einzelnen Befehlsstellen im Gehirn verbunden. Sobald irgendwo im Körper etwas nicht in Ordnung ist, klingelt es hier oben bei uns genauso, als wenn jemand anruft. Die Nerven könntest du also mit Telefondrähten vergleichen und das Gehirn mit einer Telefonzentrale, wo alle Anrufe einlaufen."

„Du musst dir das an einem Beispiel klarmachen", mischte sich hier der etwas hitzige Wärmefachmann ein. „Nimm also an, ein Zahn hätte ein Loch bekommen. Sofort meldet uns der Zahnnerv: ‚Achtung, Zahn krank!' Dieser Anruf ist in Bruchteilen einer Sekunde später im Gehirn eingetroffen und wird auch von den Herren Professoren Erfahrung, Wissen und Gedächtnis empfangen. Professor Erfahrung wird dann sagen: ‚Da haben wir es wieder! Mangelnde Zahnpflege!' Professor Gedächtnis wird hinzufügen: ‚Du weißt doch hoffentlich noch, lieber Mensch, dass du durch einen vernachlässigten Zahn einmal große Schmerzen erleiden musstest!'

Professor Wissen aber wird sagen: ‚Vorbeugen ist besser als Heilen! Werde gescheit, Mensch!' Sonst aber unternehmen diese drei Herren nichts weiter."

„Der Anruf der Zahnnerven erreicht jedoch gleichzeitig auch uns", fuhr der Wasserfachmann fort. „Die Hitze, die sich im erkrankten Zahn entwickelt, bringt den Zeiger auf der Messuhr meines Kollegen zum Ausschlagen. Dann geht der Befehl an das Herz, den Blutkreislauf zu beschleunigen und viel Blut zu dem kranken Zahn zu jagen, um die fiebrige Hitze nach außen abzuleiten. Ich aber rege inzwischen die Speicheldrüsen des Mundes an, recht viel Flüssigkeit abzusondern, um den Zahn ein wenig zu kühlen."

„Ja, und nun wird es Zeit, dass du verschwindest, mein neugieriges Freundchen!", rief der Wärmefachmann. „Wir haben noch mehr zu tun, als dir die Arbeit des Gehirns zu erklären!"

Das sah ich ein. Ich dankte den beiden Fachmännern herzlich und schwamm weiter. Ich drang wissensdurstig von einem Gehirnlappen in den anderen vor, wanderte vom Großhirn in das Zwischenhirn und endlich in das Kleinhirn. Ich lernte alle die Fachmänner kennen, die das Atmen, das Verdauen, das Sehen, das Gehen und das Sprechen regeln. So sah ich den Riech- und den Sehnerv neben den 3 Augenmuskelnerven, den dreiästigen Gefühlsnerv für den Kopf, das Gesicht und die Kaumuskeln, den für das Mienenspiel neben dem Gehörnerv und dem Zungennerv, die Eingeweidenerven, die auch Herz und Därme versorgen; alles in allem 12 Gehirnnerven, dicke Stränge, ähnlich Kabeln. Außerdem zweigte eine große Zahl von Nervenpaaren aus dem Rückenmark ab. So langsam war es mir nun aufgegangen, und wohl auch euch, liebe Freunde, welche Wunderwerkstatt das Gehirn ist.

Der winzigste Baustein der Welt

Die Knochenzelle

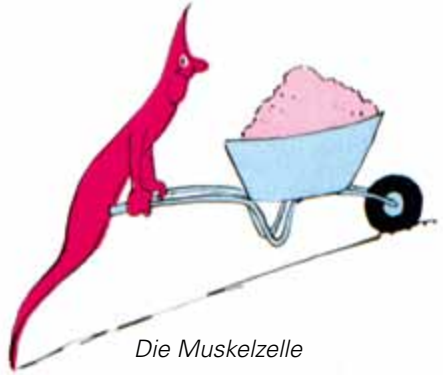
Könnt ihr euch, liebe Freunde, noch darauf besinnen, was ich euch im ersten Kapitel erzählte? Ich berichtete euch darin, wie ich zur Welt kam, wie ich also in dem roten Mark eines Wirbelknochens geboren wurde. Schon an jenem, meinem ersten Lebenstag erklärte mir eine Knochenzelle, dass der Leib aller Geschöpfe auf unserer Erde, aller Pflanzen, Tiere und Menschen, aus unendlich vielen und sehr verschiedenartigen Zellen besteht. Sie sagte: „Wir Zellen sind die lebendigen Bausteine der Natur. Bausteine, die sich biegen und dehnen, recken und strecken, die sich gleich lebendigen Geschöpfen teilen und vermehren." Jetzt entsinnt ihr euch, nicht wahr?

Na ja, und damals war ich der Knochenzelle recht dankbar für ihre erklärenden Worte, obwohl ich sie nur halb verstanden hatte. Und – Hand aufs Herz! – wahrscheinlich wird es euch ähnlich ergangen sein, wie? Erst viel später, als ich den großen Zellstaat Mensch auf unzähligen Fahrten im Blutstrom durchwandert hatte und dabei oft mit anderen Zellen bekannt geworden war, begriff ich die ganze wunderbare Eigenheit der Zellen so richtig.

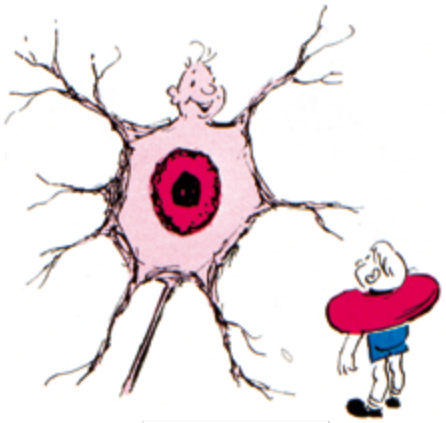
Am meisten hatte mich im Anfang verwirrt, dass die Knochenzelle sich und die anderen Zellen als Bausteine bezeichnete. Denn einen Baustein, den stellt man sich doch als ein Gebilde vor, aus dem irgendetwas aufgebaut, zusammengefügt, aneinandergesetzt wird. Wo jetzt überall so viel gebaut wird, kennt ihr ja sicherlich alle die verschiedensten Bausteine und habt auch zugesehen, wie sie von den Maurern mit Hilfe des grauen Mörtels zu Wänden aufgemauert werden. Diese Bausteine sind tote Dinge. Von sich aus bringen sie gar nichts fertig. Der Mensch muss sie in die Hand nehmen und nach seinen Plänen etwas aus ihnen zusammensetzen. Das ist doch klar?!

Die Zellen aber – das erwähnte ja schon die Knochenzelle – sind lebendige Bausteine. Oder noch viel besser ausgedrückt: die Zellen sind schon richtige kleine Lebewesen! Das heißt, sie atmen, sie nehmen Nahrung zu sich und verbrauchen sie, sie wachsen, sie verändern sich, sie erzeugen fast ununterbrochen wichtige Lebensstoffe und nehmen lebhaften Anteil an allem, was im Körper geschieht.

Ihr braucht euch, um das richtig zu verstehen, ja nur an die weißen Blutkörperchen zu erinnern, die mir bei meiner ersten unterirdischen Stromfahrt begegneten. Geradewegs wie alarmierte Sanitäter bewegten sie sich durchaus selbständig, schwammen sogar gegen den Blutstrom und eilten spornstreichs



Die Muskelzelle



Freund „Pfiffig“,
die graue Gehirnzelle

dorthin, wo sich der Mensch geschnitten hatte. An der Wunde versammelten sie sich und stürzten wie auf ein Kommando auf den eingedrungenen Schmutz, umzingelten die Krankheitskeime und verschluckten sie regelrecht. Viele von ihnen starben an dem Gift, opferten sich also für den großen Zellstaat auf und verwandelten sich in Eiter.

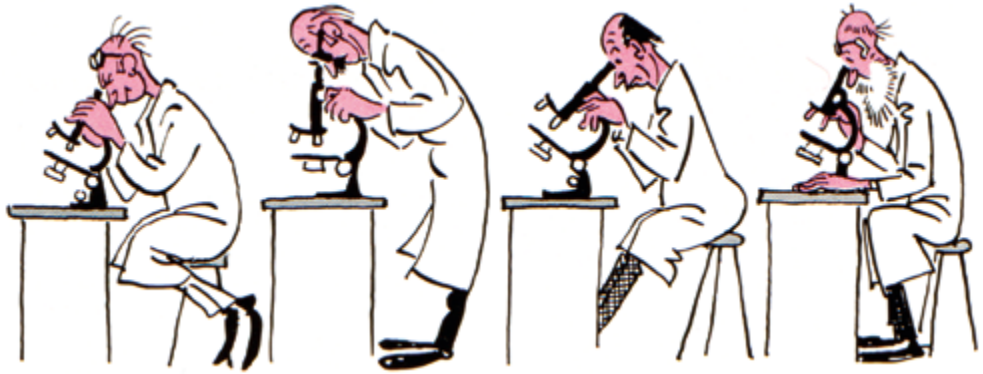
In derselben Weise ‚weiß gleichsam‘ auch jede andere Zelle unseres Körpers ganz genau, was sie im Interesse des Zellstaates zu tun und zu lassen hat. So sind die Fettzellen immer bemüht, reichlich Fettstoffe in Reserve zu halten, sorgen die Knochenzellen für den genügenden Nachwuchs an roten Blutkörperchen, strengen sich die Muskelzellen an, alle angeforderte Arbeit zu leisten, melden die Sinneszellen gewissenhaft jede Wahrnehmung und beantworten die Gehirnzellen alle ihnen gemeldeten Reize.

Ja, mein Freund Pfiffig, die graue Gehirnzelle, sagte mir: „Ob du es glaubst oder nicht, Näpfli, die Zellen sind so sehr selbständige Geschöpfe, dass sie sogar ohne den Körper leben können. Schon oft haben berühmte Forscher und Ärzte den Körpern frisch getöteter Tiere etliche Zellen entnommen und sie in eine entsprechende Nährflüssigkeit gebracht. Und siehe da, diese Zellen lebten weiter, wuchsen weiter, vermehrten sich weiter, wurden sogar einige Wochen alt!“

Ist das nicht toll? Ist das nicht wunderbar? So etwas vermag kein Baustein. So etwas bringt eben nur ein lebendiges Wesen fertig. Ja, und wenn wir nun einmal alle die oben erwähnten Zellen durch das Mikroskop anschauen würden, dann könnten wir staunend sehen, wie verschiedenartig die Zellen gebaut sind. Sie gleichen durchaus nicht etwa – wie zum Beispiel viele Pflanzenzellen – einer Bienenzelle oder einem ähnlichen kleinen Kämmerchen. Nein, je nach ihrer besonderen Aufgabe nehmen sie eine ganz besondere Gestalt an. Die weißen Blutkörperchen erinnern fast an eine Amöbe oder ein Wechseltierchen. Und wie jenes winzige Tierchen, das aus einer einzigen Zelle besteht, können sie Scheinfüßchen wie kleine Lappen ausstrecken, können sich dünn und schmal machen, können sich rings um den Bakterienfeind ringeln und können sich regelrecht zusammenballen. Von ihnen leben in jedem Kubikmillimeter Blut etwa 4.000 bis 8.000.

Wir roten Blutkörperchen dagegen sind flach und rund, oben und unten ein wenig eingenapft – deswegen heiße ich ja Näpfli! – und viel kleiner. Von uns gibt es in jedem Kubikmillimeter Blut 4,5 bis 5 Millionen!

Die Fettzelle



„Wir Zellen sind ihnen noch heute ein großes Geheimnis!“

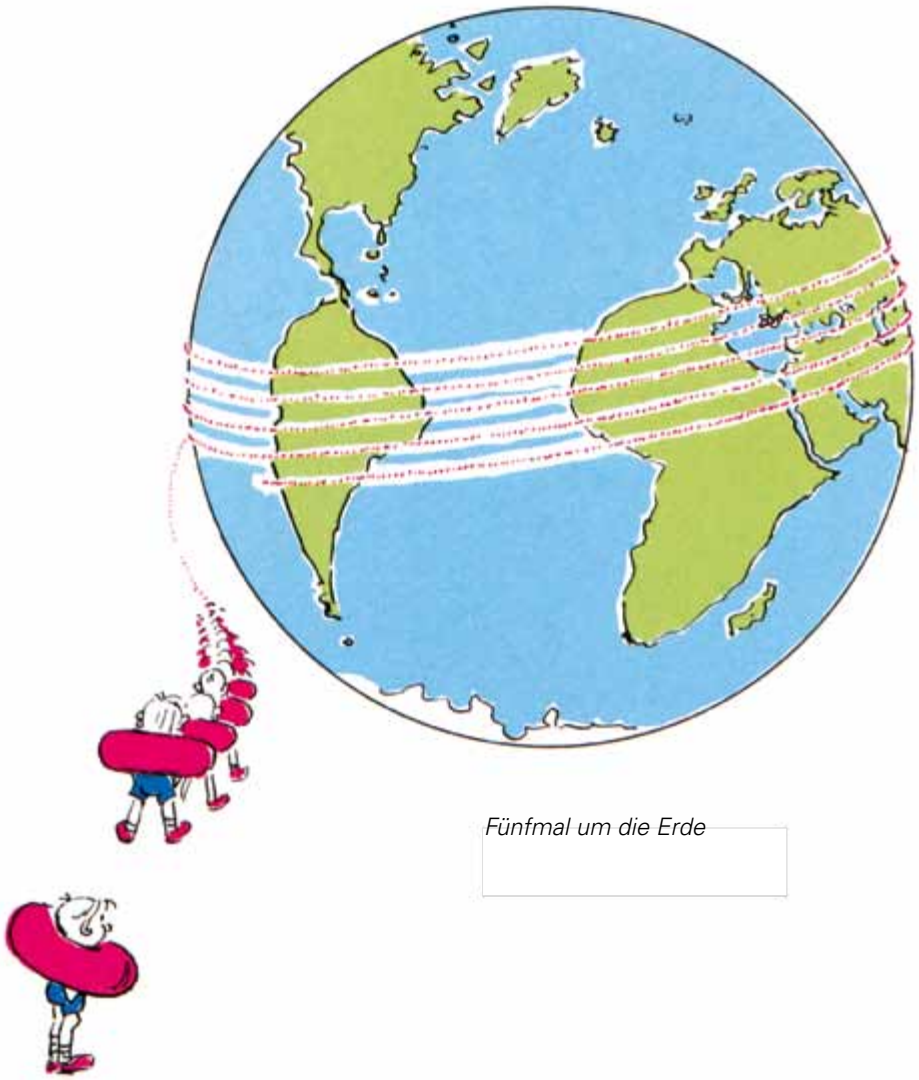
Aber so winzig wir auch sind, wenn ihr uns alle säuberlich nebeneinander legen würdet, könntet ihr mit unseren Körperchen einen halben Fußballplatz pflastern oder aber ein Band bilden, das ihr fünfmal rund um die Erde wickeln könntet! Im ganzen Körper sind wir nämlich ein Heer von 20 bis 30 Billionen!

Die Fettzellen wiederum sind rund und dick, sie erinnern fast an Tröpfchen. Die sehr unregelmäßig gebildeten Knorpelzellen liegen ähnlich wie die Löcher im Schweizer Käse in der Knorpelmasse. Die Knochenzellen gleichen dicken Spinnen mit Dutzenden von dünnen Beinchen. Bei den Nervenzellen sind diese ausstrahlenden Faserbeine noch viel länger und feiner, außerdem reich verästelt. Die Flimmerzellen in der Luftröhre haben fast die Gestalt von winzigen Süßwasserpolypen, die ihr vielleicht von eurem Aquarium kennt. Ganz so wie jene ihre Fangarme lassen sie ununterbrochen ihre zierlichen Flimmerhaare spielen. Die glatten Muskelzellen könnte man mit Liliputspindeln vergleichen und die Deckzellen der Haut sind so flach und so vieleckig wie ganz dünne Mosaikplättchen.

Im Durchschnitt messen wir menschlichen Zellen ein vierzigstel bis ein zwanzigstel Millimeter. Mit dem bloßen Auge könnt ihr uns also gar nicht sehen.

Eines aber haben wir Zellen alle gemeinsam: einen kleinen Kern, der von einer mehr oder weniger weichen, meist gallertartigen Masse, dem Zellleib, umgeben ist. Diesen Zellleib umschließt eine ganz, ganz zarte Wandung. Bei den Pflanzenzellen dagegen sind diese Hautwände deutlich zu sehen und beträchtlich dicker. Deshalb erinnern die Pflanzenzellen auch viel mehr an Kämmerchen als wir. Ich aber habe – wie alle erwachsenen roten Blutkörperchen – keinen Zellkern mehr. Der schrumpft bei uns ein. Und deswegen können wir roten Blutkörperchen uns auch nicht teilen und vermehren wie die anderen Zellen.

Doch komme ich auf den Zellkern erst in der nächsten Geschichte zu sprechen. Hier möchte ich euch nur noch sagen, dass unser gallertartiger Zellleib das Wunder aller Wunder auf dieser Erde ist. Denn in diesem winzigen Schleimklümpchen – das die gelehrten Leute Protoplasma nennen – spielen sich alle die Dinge ab, von denen ich vorhin sprach. Hier geschieht wie in eurem Riesenkörper, der aus Milliarden und Abermilliarden von Zellen besteht, auf allerkleinstem Raum und auf die allereinfachste Art und Weise, was notwendig ist, damit die einzelne Zelle dem großen Zellstaat richtig dienen kann. Hier werden die Nährstoffe aufgenommen, verdaut, verwandelt, umgebaut, aufgespeichert und wieder abgegeben. Hier wird genauso wie in den großen Organen eures Körpers auf- und umgebaut.

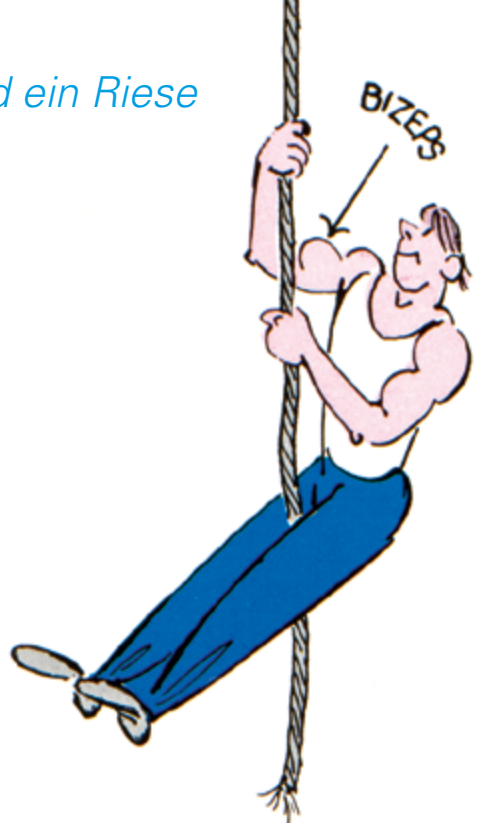


Fünfmal um die Erde

Ja, in diesem unserem Zellleib liegt überhaupt das ganze Geheimnis des Lebens eingeschlossen. Und so fleißig die großen Naturforscher uns auch schon beobachtet haben, wir sind ihnen noch heute ein großes Geheimnis.

So also, liebe Freunde, steht es um die kleinsten Bausteine der Welt! Und im folgenden Kapitel, da reden wir vom Zellkern, der es möglich macht, dass aus vielen Billionen Zellzwergen ein gewaltiger Riese wird.

Aus Billionen Zwergen wird ein Riese



Grüß Gott, liebe Freunde! Habt ihr etwa von den lebendigen Zellbausteinen geträumt? Hoffentlich! Das wäre mir ein Beweis dafür, dass euch die Sache mit den verschiedenen Zellen unseres Körpers angeregt und bewegt hat. Ich aber glaubte neulich, am helllichten Tag zu träumen. Da rief mich nämlich mein Freund Pfiffig – ihr wisst doch, er ist eine graue Gehirnzelle und ein dreimalkluges Kerlchen – von seiner Telefonzentrale im Gehirn an.

„Näpfli", sagte er, „du warst doch noch nie dabei, wenn sich die Zellen teilen und vermehren, nicht wahr? Also, mein lieber wissensdurstiger Freund, dann setz dich mal in Bewegung! Wohin du dich auch wenden wirst, allüberall wirst du Zellen treffen, die sich teilen. Reiß deine Augen auf und halt die Verbindung mit mir, damit du mich immer gleich fragen kannst, wenn du etwas nicht begreifen solltest!"

Ich schwamm natürlich sofort los; das heißt, ich war sowieso auf der Reise zum großen Oberarmmuskel, zum Bizeps, um ihm frischen Sauerstoff zuzutragen, und hoffte, dort die Teilung von Muskelzellen gut beobachten zu können.

Als ich ankam, waren sich die Muskelzellen des Bizepses gerade einig geworden, dass sie unbedingt Nachwuchs brauchten, um auch weiterhin die von ihnen geforderte Arbeit leisten zu können. Gerade veränderte sich bei vielen der Kern in der Mitte ihres Leibes. Der Zellkern löste sich einfach auf, und es wurde ein Gewirr langer und dünner Fäden sichtbar.

Als das geschah, rief ich gleich meinen Freund Pfiffig an und fragte ihn, was das zu bedeuten habe.

„Das ist genau der Beginn der Zellteilung", antwortete Pfiffig. „Wenn sich der Zellkern aufgelöst hat, dann schwimmt das ursprünglich im Zellkern zusammengeballte Erbgut lose in der Zelle herum. Diese schwimmenden Erbgutfäden werden jetzt vor der Zellteilung verdoppelt, damit aus der einen Zelle zwei Zellen mit dem genau gleichen Erbgut werden können, zwei Zellen, die sich gleichen wie ein Ei dem anderen."

„Pfiffig", rief ich dazwischen, „jetzt werden die langen Fäden kürzer und dicker und ordnen sich plötzlich alle in der Mitte der Zelle an."

„Ja, Näpfli, nach der Verdoppelung schrumpfen die langen Fäden zu dicken kurzen Häkchen zusammen, die man auch Kernschleifen nennt. Sie ordnen sich in der Mitte der Zelle an, sie teilen sich, und die eine gleiche Hälfte wandert zum Nordpol der Zelle und die andere gleiche Hälfte zum Südpol. Die innere Teilung der Zelle ist damit vollendet."

„Ja, ich sehe es deutlich", rief ich. „Und jetzt schnürt sich die Zelle in der Mitte ein, jetzt bekommt sie zusehends eine Taille!"

„Jawohl! Nun kann auch die äußere Teilung vor sich gehen. Du siehst, wie sich eine Einschnürung bildet, aus der eine Durchschnürung wird, so dass sich die Zelle langsam halbiert. Vorher aber, mein kluges Näpfli, vorher aber, was ist da noch geschehen?"

„Ach so, natürlich, vorher haben sich die Kernschleifen am Nordpol und am Südpol der Zelle wieder zusammengeballt und sind zu zwei weit voneinander getrennten Zellkernen geworden."

„Ausgezeichnet beobachtet!", lobte mich Pfiffig.

„Und auf diese Weise vermehren sich also alle Zellen?", fragte ich noch.

„Ja", bestätigte Pfiffig, „so geht das bei allen Zellen vor sich, ganz gleich, ob wir es nun mit Pflanzenzellen oder mit Tierzellen zu tun haben. Auf diese Weise vermehren sich auch die meisten der einfachsten Lebewesen der Welt, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen, wie z. B. Wechseltierchen, Geißeltierchen, Wimpertierchen, Sporentierchen, Strahlentierchen und wie sie alle heißen. Aus dem Muttertier werden durch einfache Teilung immer zwei Tochtertierchen, die einander gänzlich gleichen und die sich wiederum auf dieselbe Art und Weise vermehren."

„Aber die Muskelzellen hier, die ich gerade beobachtete, führen ja nun kein Leben für sich wie diese einzelligen Urtierchen, sie haben sich vielmehr zusammengetan zum großen Armmuskel, zum Bizeps –"

„Zu einem Muskelzellverband!", meinte Pfiffig. „Viele Zellen zeigen diese Neigung, sich miteinander zu verbinden. Man sagt, sie bilden ein Zellgewebe. Denn in der Gemeinschaft lassen sich alle Aufgaben natürlich leichter bewältigen, und man kann die Arbeit untereinander aufteilen. Ganz ähnlich vereinigen sich auch viele der erwähnten einzelligen Urtierchen. Die sogenannte Gitterkugel oder Kugelalge aus unseren Moorgewässern besteht z. B. aus mindestens 1.500, oft aber auch aus 20.000 einzelnen Geißeltierchen, die sich zusammengetan haben. Mit der Zeit bildet sich dann bei den einzelnen Mitgliedern dieses Verbandes eine gewisse Spezialisierung heraus; das heißt, die einen übernehmen das Rudern, die anderen das Beutemachen, die Dritten das Verdauen, die Vierten den Schutz der Gemeinschaft, die Fünften das Sehen, die Sechsten die Fortpflanzung usw. Das ist auf der einen Seite ein großer Fortschritt und lässt sie das Leben viel leichter bestehen. Auf der anderen Seite aber verlieren die einzelnen Spezialisten bald die Fähigkeit, das Leben allein zu bewältigen."

„Natürlich", warf ich ein, „immer mehr ist dann der eine auf den anderen angewiesen! Sie wachsen eben richtig zusammen –"

„Und aus den 100 oder 1.000 oder 100.000 einzelnen Zellzwergen wird ein einziger Riese!", rief Pfiffig. „Aus der Kolonie, aus dem lockeren Verband, aus der engen Nutz-, Schutz- und Trutzgemeinschaft dieser abertausend winzigen Einzelgeschöpfe wird ein großer Organismus, wird ein Zellstaat!"

„Großartig!", rief ich begeistert. Denn auf einmal fiel es mir wie Schuppen von den Augen. Auf einmal begriff ich, dass die ungezählten Zellen, die alle zusammen den menschlichen Zellstaat bilden, ebenfalls durchaus einseitige Spezialisten sind und sogar sein müssen. Mir wurde auch klar,

„… aus einer Zelle sollen zwei werden …"

dass sich diese Zellspezialisten nun wiederum zu Zweckverbänden zusammenschließen müssen, um die ihnen gestellten Aufgaben, die ja mit der Größe des Zellstaates immer größer werden, bewältigen zu können. Und da fiel mir ein, dass Freund Pfiffig vorhin von Geweben gesprochen hatte.

„Sag mal, Pfiffig", fragte ich darum, „die Verbände der spezialisierten Zellen wären dann also die Gewebe?"

„Du bist einfach unheimlich gescheit", antwortete der immer spottlustige Pfiffig, „und du hast sogar richtig geraten! Aber über diese Gewebeverbände wollen wir uns ein anderes Mal unterhalten. Denk jetzt lieber gut darüber nach, was du eben gesehen und erfahren hast. Es war immerhin ein kleiner Blick in das große Geheimnis des Lebens!"

Na ja, und da hat Freund Pfiffig zweifellos recht. Aber in der nächsten Geschichte muss ich doch noch einmal auf die Gewebe zurückkommen. Und dann erzähle ich euch alles, was ich darüber erfahren konnte.

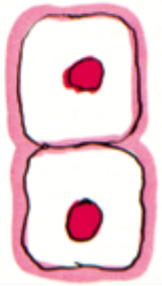
Die Zelle mit festem Zellkern

Der Zellkern verwandelt sich in viele dünne Fäden

Die Fäden verkürzen sich, es entstehen Kernschleifen (Chromosomen)

Jede Kernschleife teilt sich der Länge nach – die Zelle schnürt sich ein

Es sind zwei Zellen entstanden – die Kernschleifen werden wieder zu dünnen Fäden



Die Fäden werden zu Zellkernen – die Zellen können sich wieder teilen

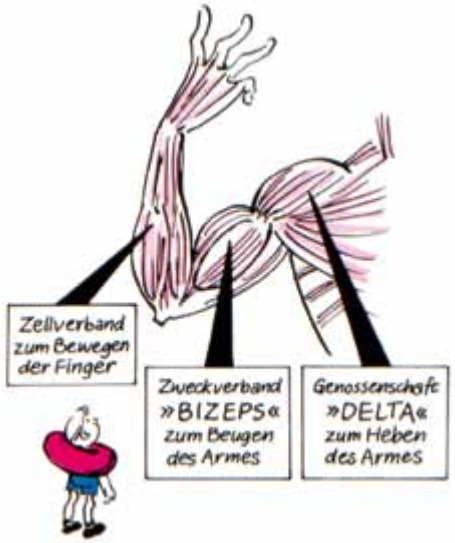
Näpfli erzählt von den Zellverbänden

Im vorigen Kapitel schilderte ich euch, liebe Freunde, wie sich die Muskelzellen des starken Bizepses so munter durch einfache Teilung vermehrten. Ist euch wohl dabei klar geworden, dass ebendieser kräftige Armmuskel, dieser berühmte Bizeps – auf den so mancher Mann sehr stolz ist! – einen mächtigen, ja einen riesigen Muskelzellverband darstellt? Dass er aus Tausenden und Abertausenden von Muskelzellen besteht, die es nur gemeinsam fertigbringen, den großen Menschenarm zu beugen?

Damit hättet ihr dann nämlich schon begriffen, wie ein sogenanntes Körpergewebe entsteht und beschaffen ist. Es ist nichts anderes als der Zweckverband bestimmter Zellen, um ganz bestimmte Aufgaben im Dienste des Körpers in gemeinsamer Anstrengung bewältigen zu können.

So haben beispielsweise die Muskelgewebe – das hat mir mein Freund Pfiffig, die gescheite graue Gehirnzelle, mal fein erklärt - die sehr bedeutsame Aufgabe, dem ganzen Körper nicht nur die äußere Form und Gestalt zu geben, sondern auch jede Formveränderung zu bewirken. Mit anderen Worten: Die Muskelgewebe straffen oder lockern den Körper, sie verleihen ihm die jeweilige Haltung, indem sie sich zusammenziehen oder wieder erschlaffen.

Ganz gleich, ob wir nun bei einem leichten Augenaufschlag bloß das Oberlid etwas anheben oder ob wir beim Umgraben im Garten beide Beine und Arme sowie den ganzen Rumpf bewegen, immer sind die Muskelgewebe dabei im Spiel. Kein Wunder also, dass es sehr viele Muskelgewebe oder Muskelverbände in unserem Körper geben muss. Das meiste rote Fleisch, das auf unseren Knochen sitzt, besteht denn auch tatsächlich aus diesen zahlreichen großen und kleinen Muskelgeweben.



Greift nur einmal eure Arme von oben nach unten ab! Befühlt das Fleisch auf dem Handteller, den Ballen am Daumen, die kleinen Polster an den einzelnen Fingergliedern – alles, alles Muskelgewebe! Die leicht verschiebliche Haut darüber aber ist der ungeheure Zweckverband der Deckzellen, die alle zusammen das gewaltige Deckgewebe bilden. Millionen und Abermillionen von Deckzellen bilden diesen mächtigen mehrschichtigen Hautsack, der die gesamte äußere Oberfläche des Körpers überzieht, bedeckt, abgrenzt und beschützt.

Ein nicht minder großer Zweckverband von Deckzellen bekleidet als Schleimhaut die innere Oberfläche aller Körperhöhlen, der Nase, des Mundes, des Rachens, der Speiseröhre, des Magens, der Därme, der Luftröhre, der Lunge und aller anderen Organe.

Gefestigt wird dieser äußere Deckzellenverband durch das darunterliegende Bindegewebe. Die in diesem wesentlich lockereren Gewebe vereinigten Stützzellen bilden feine elastische Fasern, die unsere Haut straffen und spannen. Andere dieser Stützzellen verschmelzen zu noch festeren Fasern, nämlich zu straffen Sehnensträngen, die über ganz bedeutende Zugkräfte verfügen.

Zu einem eigenen Gewebe vereinigen sich übrigens auch die Fettzellen. In diesem Fettgewebe sind die Fettzellen ungewöhnlich groß und meist kugelrund, sind gleichsam bis zum Platzen gefüllte Fettbehälter. In der Masse bilden sie eine mehr oder weniger starke Fett- oder gar eine dicke Speckschicht unter der Haut und geben allen Körperteilen eine gefällige Rundung.

Noch stärkere Stützaufgaben haben die Knorpelzellen zu erfüllen. Darum scheidet jede Knorpelzelle einen Stoff, eine Substanz aus, die sich leicht verhärtet, aber doch noch biegsam und elastisch bleibt. In diesem ausgeschiedenen bald bläulichen, bald gelblichen, meist milchglasartigen Festigungsstoff liegen die Knorpelzellen ungefähr wie die Rosinen im Kuchen verstreut, oft vereinzelt, aber ebenso oft auch zu zweien oder mehreren.

Ein solcher Knorpelzellverband stützt beispielsweise die Ohrmuschel und die Nasenscheidewand. Andere Knorpelgewebe überziehen als sehr glatte und besonders elastische Schutzschicht alle Gelenkflächen und erleichtern deren Zusammenspiel. Feine Knorpelplatten versteifen auch den Kehlkopf und die Augenlider. Eigenartigerweise kann ich, als rotes Blutkörperchen, niemals ein Knorpelgewebe, geschweige denn eine der rundlichen Knorpelzellen besuchen. Höchstens bis zu der feinen Knorpelhaut kann ich kommen. In den Knorpelgeweben gibt es nämlich keine Blutgefäße! Toll, was?! Und darum weiß ich alles, was ich euch jetzt von den Knorpelgeweben erzählt habe, wiederum nur von meinem Freund Pfiffig.

Dagegen bin ich schon oft in den verschiedensten Knochengeweben gewesen. Denn durch die Knochen laufen wieder viele Blutgefäße. Na ja, und das wisst ihr ja vielleicht auch noch, dass wir roten Blutkörperchen alle im roten Knochenmark geboren werden?! Hm, und wer weiß, woraus das Knochengewebe besteht? Natürlich aus Knochenzellen. Im Grunde gleicht das Knochengewebe dem Knorpelgewebe ziemlich, ist aber viel härter und fester, ist überhaupt das festeste Gewebe unseres Körpers. Das kommt daher, weil sich der Stoff, den die Knochenzellen zur Festigung ihres Gewebes ausscheiden, zu dichten Faserbündeln ordnet, die durch Kitt zusammengehalten und durch Kalkkristalle zu festen Bälkchen gehärtet werden. Die einzelnen etwas plattovalen Knochenzellen, die in dieser festen Knochenmasse in kleinen Höhlen liegen, sind untereinander durch lange Fortsätze verbunden. Mit diesen Fortsätzen reichen sie sich durch viele feine Kanälchen gleichsam die Hände.

Oh, es wäre noch viel mehr von den Knochen zu berichten! Doch darüber erzähle ich euch mehr im nächsten Kapitel. Jetzt will ich euch lieber noch über die vierte Gewebeart, das Nervengewebe, unterrichten. Die Nervenzellen kennt ihr ja schon und wisst, dass sie die Aufgabe haben, vielerlei Reize aufzunehmen, weiterzuleiten und zu übertragen. Zur Aufnahme der Reize dienen vor allem die vielen kurzen Verästelungen ihres Leibes, die sie gleich fühlsamen und sehr empfindlichen Antennen ausstrecken. Mit den anderen Nervenzellen aber verbindet sie ein besonders langer Ausläufer, die lange Nervenfaser. Durch diese werden die Reize von Nervenzelle zu Nervenzelle weitergegeben und schließlich zu den verschiedenen Organen geleitet. Viele dieser Fasern bilden, wenn sie sich zu Strängen vereinigen, besonders schnelle Leitungsbahnen, die den Körper gleich Telefondrähten durchziehen. Das Nervengewebe gleicht also einem mehr oder weniger weitmaschigen Netz, das den ganzen Körper durchzieht. Ein bisschen schwierig alles, nicht wahr? Das meinte auch schon mein Freund Pfiffig damals. Er sagte aber auch: „Sie sind doch eine großartige Sache, diese Zweckverbände der spezialisierten Zellen! Ohne sie hätte nie ein größerer Organismus entstehen können."

Und nun auf Wiedersehen bei der Besichtigung des Knochengerüstes!

Das große knöcherne Baugerüst

Hallo, Näpfli, rotes Blutkörperchen! Näpfli! Wo steckst du denn wieder? Melde dich doch einmal!", so rief kürzlich mein gescheiter Freund, die Gehirnzelle Pfiffig, nach mir. Ich aber war gerade auf der sausenden und brausenden Stromfahrt durch die rechte Herzkammer und hatte deshalb sein stürmisches Rufen nicht gleich vernommen. Erst etwas später, nämlich in einem der vielen tausend Lungenbläschen, wo ich dann Sauerstoff tankte, konnte ich mich melden.

„Was ist denn los, schlauer Pfiffig?", fragte ich zurück. „Weißt du vielleicht etwas Neues von den vielen Geweben, über die wir uns das letzte Mal unterhielten: von den Muskelgeweben, den Hautgeweben, den Bindegeweben, den Knochengeweben – ?"

„Jawohl", unterbrach mich Pfiffig, „es handelt sich tatsächlich um die Knochen! Von denen habe ich soeben etwas erfahren. Sag mal, mein liebes gutes Näpfli, kannst du bis 200 zählen?"

„Nur bis 200?", fragte ich zurück und tat mächtig entrüstet. „Ist ja lächerlich, Pfiffig! Natürlich kann ich das!"

„Na, dann zähle einmal bis 200!", verlangte Pfiffig ungeduldig.

„Aber das ist doch viel zu langweilig!", wehrte ich mich. „Warum denn? Muss das wirklich sein?"

„Gewiss, Näpfli! Also komm, fang schon an! 1, 2, 3, 4, 5 …"

Nun, es dauerte tatsächlich genau 5 Minuten, bis ich bis 200 durchgezählt hatte. Und am Schluss lachte mein Freund Pfiffig vergnügt und meinte: „So, mein liebes gescheites Blutkörperchen, nun wirst du es ganz bestimmt nicht mehr vergessen, dass sich das Knochengerüst des Menschen aus 206 Knochen zusammensetzt! Na, und sag selbst, ist das nicht ein großartiges Gerüst? Bedenke doch, aus 206 Teilen ist es zusammengefügt, aus 206 kleinen und großen, säulen- und röhrenartigen, platten- und kuppelförmigen Einzelteilen! Kein Wunder also, dass es glatt ein Fünftel des gesamten Körpergewichts ausmacht."

„Oh ja, das ist bestimmt großartig", gab ich zu, „aber du hast es auch wahrlich spannend gemacht."

„Nicht ohne Absicht, Näpfli. Ich weiß doch, dass du alle deine Weisheiten von den Wundern des menschlichen Körpers an die jungen Menschen weitergibst, dass du darüber Geschichten erzählst. Na, und da dachte ich mir, die sollen ruhig ein bisschen staunen. Denn was glaubst du wohl, wie lange die erfindungsreiche Natur brauchte, um dieses einmalige Wunderwerk von einem Knochengerüst zusammenzubasteln?"

„Keine Ahnung, Pfiffig."

„Na, so ungefähr kleine 3,5 Milliarden Jährchen, denke ich", sagte Freund Pfiffig ganz gelassen.

Aber das konnte ich ihm nicht glauben. Ich meine, wer kann sich das überhaupt vorstellen, was das für eine Zeitspanne ist? 3,5 Milliarden Jahre! War denn die Erde so furchtbar alt? Und deshalb fragte ich: „Du willst doch nicht etwa behaupten, dass es vor 3,5 Milliarden Jahren schon Lebewesen gab?"

„Doch, mein liebes Näpfli, genau das will ich behaupten! Allerdings waren es winzige Lebewesen. Sie bestanden nur aus einer einzigen Zelle. Es waren also ganz ähnliche

Unsere gute Biene hat keine Knochen.

Zwei Wirbeltiere

Einzeller wie die, von denen wir kürzlich sprachen und von denen in jedem Wassertropfen etliche Millionen leben. Kannst du dich noch erinnern? Wir sprachen über sie, als wir uns klarzumachen versuchten, was eine Zelle eigentlich ist."

„Ach so", überlegte ich. „Das war in der Geschichte: ‚Der winzigste Baustein der Welt'?"

„Richtig!", rief Pfiffig. „Und auch in der Geschichte: ‚Aus Billionen Zwergen wird ein Riese'."

„Ich entsinne mich", sagte ich.

„Na also! Und aus diesen Einzellern wurden vor etwa 500 Millionen Jahren Vielzeller, die man schon mit dem bloßen Auge zu entdecken vermochte, wurden schließlich Schwammtiere, Korallentiere, Quallen, Würmer, Schnecken und Muscheln. Na, und alle diese Tiere haben noch keine Knochen, nicht das geringste Knöchelchen oder Knorpelchen im Leib. Nur die Haut und etliche Muskeln halten ihren Körper zusammen. Und es war schon ein großer Fortschritt, wenn nun bei den Krebsen, den Spinnen, den Tausendfüßern und den Insekten wenigstens die Haut fest und immer fester, hart und immer härter wurde."

„Aha", rief ich aus, „bei all diesen Tieren ersetzte also die feste Haut das Knochengerüst? Bei ihnen allen wurde der Körper gleichsam nur durch die äußere Schale zusammengehalten?"

„Ja, Näpfli, du Gescheitle, so ist es! So ist das bei allen diesen sogenannten niederen Tieren. Sie haben nur ein Hautskelett. Man nennt sie deshalb auch die wirbellosen Tiere. Und eigentlich kann man nur dieses äußere Skelett mit einem Baugerüst vergleichen, wie wir es von jedem Hausbau her kennen. Viel später erst, es ist etwa 400 Millionen Jahre her, wurde dieses Baugerüst in den Körper hineinverlegt, verstehst du?"

„Klar", rief ich. „Du willst sagen, dass das allererste Knochengerüst höchstens 400 Millionen Jahre alt ist. Schön, Pfiffig! Und welche Tiere hatten nun zuerst ein inneres Baugerüst?"

„Die Lanzettfischchen!", antwortete Pfiffig. „Mit ihnen beginnt die Reihe der Wirbeltiere. Und natürlich hatten sie anfangs noch ein sehr bescheidenes und einfaches Gerüst. Es bestand zuerst nur aus einem elastischen Stab im Rückenbereich. Bei den sogenannten Knorpelfischen, den Rochen und den Haien, und bei den sogenannten Knochenfischen bildeten sich dann langsam, langsam auch die Wirbel und endlich die Rippen aus."

Ich staunte nicht schlecht, was Freund Pfiffig da wieder einmal alles wusste, konnte mich aber ganz gut in dieses wunderbare Geschehen hineindenken. „Die Wirbelsäule ist demnach der wichtigste Teil vom ganzen Knochengerüst?", fragte ich.

„Klar, Näpfli! Die Wirbelsäule ist die Hauptachse aller Wirbeltiere und auch des Menschen. Sie ist ein regelrechter Hauptpfeiler des ganzen Knochengerüstes."

„Und heute, ich meine bei den Menschen, wie sieht die Wirbelsäule nun aus?"

Einzeller Schwamm Koralle Qualle Wurm Schnecke Muschel

„Nun, aus dem ehemaligen Rückenstab wurde allmählich ein langes, ein festes und knöchernes, aber dennoch bewegliches, zweimal sanft geschwungenes Rohr. Ein Rückenmarkrohr, das sich aus 7 Halswirbeln, 12 Brustwirbeln, 5 Lendenwirbeln, 5 Kreuzbeinwirbeln und 4 bis 5 Steißbeinwirbeln zusammensetzt."

„Ach, die Halswirbel gehören auch dazu?", fragte ich.

„Na klar, Näpfli, denn das Rückenmark ist doch mit dem Gehirn verbunden! Das weißt du doch, Näpfli! Du hast deinen jungen Freunden doch schon einmal das Gehirn beschrieben. Die 7 Halswirbel sind übrigens das Merkmal aller Säugetiere. Ob Maus, ob Hund, ob Pferd, ob Giraffe: Sie alle haben 7 Halswirbel – und der Mensch auch!"

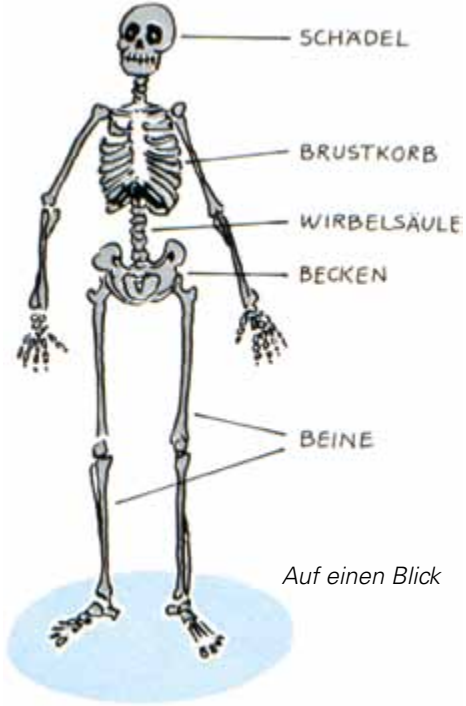
„Toll!", staunte ich. „Ja, aber wie baut sich das Knochengerüst des Menschen nun weiter auf?"

„Das ist mit einem einzigen Blick zu begreifen", meinte Pfiffig ganz überlegen. „Die Wirbelsäule wird von dem Becken getragen, und das Becken wieder ruht auf den säulenartigen Beinknochen. An der Wirbelsäule ist zugleich der Brustkorb befestigt, der wieder aus 12 Rippenpaaren, dem Brustbein, den beiden Schlüsselbeinen und den Schulterblättern besteht. Oben auf der Wirbelsäule aber thront die knöcherne Schädelkapsel."

„Ach ja, ganz einfach", murmelte ich, obwohl ich mir vornahm, mir die einzelnen Knochen des Knochengerüstes doch einmal schön in Ruhe und schön der Reihe nach zu betrachten.

Pfiffig aber fuhr munter fort: „Und wenn du ein wenig nachdenkst, mein liebes Näpfli, dann erkennst du gleich, dass das Knochengerüst den Körper nicht nur trägt und festigt, sondern auch schützt. Die Schädelknochen bilden eine große feste Schale rings um das Gehirn, bergen das innere Ohr und schützen die Augen. Der Brustkorb wölbt sich wie ein Panzer um die lebenswichtigsten Organe, um die Lungen und das Herz. Das Becken umgibt die anderen Organe. Kurz, das sogenannte Baugerüst ist zugleich ein Schutzgerüst!"

„Natürlich", nickte ich, „das Knochengerüst ist ein versteckter, ein innerlicher Panzer."



Auf einen Blick

„Ja", bestätigte Pfiffig. „Und was ist das Knochengerüst noch? Überleg mal, Näpfli! Es ist ja kein starrer Panzer, nicht wahr? Es bewegt sich und es dient der - na, kommst du nicht drauf? Glaubst du, dass sich der Mensch ohne das Knochengerüst überhaupt hätte aufrichten können, dass er stehen und gehen, sich bücken, dass er laufen und springen könnte?" – „Nein, das wäre tatsächlich unmöglich!", rief ich. „Natürlich, jetzt weiß ich es: Es dient der Bewegung! Ja, und ohne die Handknochen könnte der Mensch auch nicht richtig zugreifen!"

„Richtig, Näpfli! Schau dir doch nur einmal die Hand an! Aus 27 einzelnen kleinen und ungemein beweglichen Knochen ist dieser wunderbare Greifapparat, dieses großartigste aller Werkzeuge, zusammengesetzt. Selbst der genialste Techniker der Welt könnte die Hand nicht besser konstruieren. Das größte Wunder an diesem ganzen Knochengerüst aber ist, dass es –" – „Ein lebendiges Gerüst ist!", rief ich schnell.

„Eben! Natürlich! Dass es lebt! Dass es immer wieder frisch aufgebaut wird, dass es immer fester und kräftiger wird und dass es sich sogar selbst ausheilen kann, wenn es beschädigt wird. Weißt du noch, wie es war, als sich der Mensch, den wir bewohnen, einmal das Schlüsselbein gebrochen hatte?" – „Freilich, Pfiffig! Er stolperte, stürzte, streckte die rechte Hand vor, um sich aufzufangen, und das Schlüsselbein musste die ganze Wucht des Sturzes und die Schwere des Körpergewichts auffangen. Das aber war zu viel für den Schlüsselbeinknochen, obwohl er doch fester als das härteste Holz der Welt ist." – „Richtig!" nickte Pfiffig. „Es gab also einen Knacks, einen kleinen Riss – und was geschah dann?"

„Oh, zuerst einmal gab es einen Großalarm für uns rote Blutkörperchen! Ich weiß es noch ganz genau. Das Blut musste dem angebrochenen Schlüsselbeinknochen sofort viele neue Nährstoffe zutragen, damit er den Riss sofort mit einem neuen kräftigen Bindegewebe –" – „Dem sogenannten Kallusgewebe –", ergänzte Pfiffig.

„ausfüllen konnte", setzte ich eifrig fort. „Vorher aber musste der Bluterguss von den weißen Blutkörperchen aufgesaugt werden.

Schon nach 2 Wochen war der Schaden so halbwegs repariert. Wie ein dickes Heftpflaster bedeckte das Kallusgewebe den Knochenriss und wurde dann im Verlauf der nächsten Wochen ganz allmählich wieder abgebaut. Heute ist der Bruch beim besten Willen nicht mehr zu entdecken.

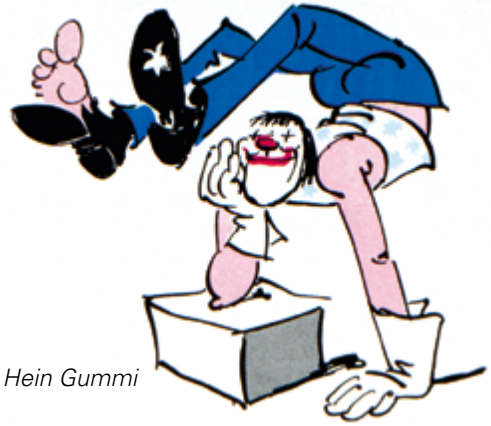
Dies war zwar nur ein kleiner Schaden", meinte Pfiffig wichtig. „Die Knochen heilen aber selbst dann wieder zusammen, wenn sie gänzlich auseinandergebrochen und womöglich noch zersplittert sind. Nur müssen dann die beiden Enden an der Bruchstelle wieder richtig und ganz genau aneinandergefügt werden."

„Da muss dann also der Mensch mit seinem Verstand der Natur ein bisschen unter die Arme greifen, damit die Knochen wieder richtig zusammenwachsen?"

„Ja", nickte Pfiffig, „und der Knochen muss ganz ruhiggestellt werden. Deshalb legt der Arzt einen Gipsverband um den gebrochenen Knochen, bis die natürlichen Heilkräfte den Schaden wieder behoben haben."

Ich wollte jetzt gerade noch einwerfen, wie wunderbar vor allem die Einrichtungen sind, die das ganze Knochengerüst so beweglich gestalten, wollte auf die großartigen Erfindungen der Gelenke, der Kapseln, der Scharniere und der Kugeln zu sprechen kommen, durch die die Knochen miteinander verbunden sind. Da aber musste ich leider das Lungenbläschen verlassen und mich wieder auf die Reise durch den Körper begeben. Davon will ich euch in der letzten Geschichte „Gelenkiger als ein Hampelmann" erzählen.

Gelenkiger als ein Hampelmann



Hein Gummi

Na, wie ist es, meine lieben Freunde? Ihr wollt doch sicherlich wissen, wie sich das Knochengerüst, das wir letzthin untersuchten, nun auch bewegt. Denn was würde uns das schönste Baugerüst nützen, wenn es ein steifes und starres Gefüge wäre? Nein, was lebt, muss auch zappeln, muss sich bewegen können! Ja, und das will auch zappeln! Schon kleinste Kinder schreien, wenn man sie festhält. Selbst die ältesten Leute klagen, wenn sie allmählich steif und steifer werden, wenn ihnen das Bewegen immer schwerer fällt.

Wie übrigens das Steifwerden im Alter entsteht, hat mir erst kürzlich mein kluger Freund Pfiffig, die graue Gehirnzelle, erklärt.

„Du weißt doch, Näpfli", sagte er, „dass die einzelnen Knochen an allen Stellen, wo sie sich berühren, gut gepolstert sind. Dieses Polster besteht aus einem dicken Knorpelüberzug, der verhindert, dass sich die Knochen aneinander reiben."

„Wer weiß das nicht?", fragte ich zurück. „Das Knorpelpolster an den Knochenenden wirkt wie ein stoßdämpfender Puffer."

„Eben!", nickte Pfiffig. „Bei den alten Menschen aber nutzt sich dieser Knorpelpuffer ab. Er wird dünner und härter, und schon ist der alte Mensch nicht mehr so gelenkig wie früher."

„Gelenkig!", rief ich dazwischen. „Das ist das Stichwort, lieber Pfiffig. Denn gelenkig wird das Knochengerüst doch eben nur durch die Gelenke. Halt doch mal einen Vortrag über die Gelenke!"

Freund Pfiffig legte die Stirn in Falten. Dann sagte er herablassend: „Über welche Gelenke? Es gibt Sattelgelenke, Scharniergelenke, Radgelenke und Kugelgelenke. Gerade in den Gelenken zeigt die Natur die größte technische Erfindungsgabe. Nicht einmal die heutigen Techniker haben bessere Gelenke erfinden können."

„Das glaube ich gern", meinte ich, „aber es kommt mir weniger auf die Technik der Gelenke an. Jedes Kind weiß heute, dass ein Kugelgelenk, wie das Schultergelenk, eine Bewegung nach allen Seiten ermöglicht. Nein, erkläre mir doch lieber mal, wie die Gelenke die einzelnen Knochen miteinander verbinden!"

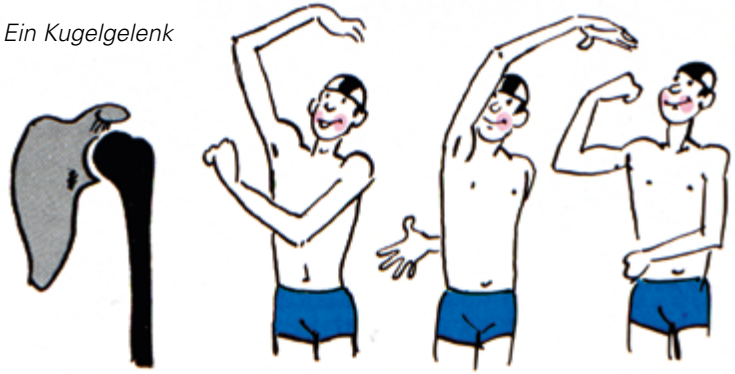
„Das weißt du nicht?", staunte Pfiffig. „Hast du noch nie etwas von Gelenkbändern und Gelenkkapseln gehört?"

„Nicht viel", gab ich zu. „Du weißt doch, wir roten Blutkörperchen haben keinen Zutritt zu den Knorpeln."

„Aber die Gelenkkapseln haben nicht das Geringste mit den Knorpelüberzügen der Knochenenden zu tun, mein liebes Näpfli! Sie legen sich vielmehr wie ein dicker Verband um die Gelenke und hüllen sie richtig ein. Sie bestehen aus einem kräftigen

„Lass mich los!"

Ein Kugelgelenk



Bindegewebe, das außen nochmals von straff angezogenen Bändern umwickelt wird. So fest ist dieser Kapselverband, dass sich ein Gelenk nur höchst selten einmal auskugelt."

„Aber werden die Gelenke da nicht zu sehr gegeneinandergedrückt? Können sie sich da nicht vielleicht entzünden?"

„Nein! Denn die Innenhaut der Gelenke scheidet unaufhörlich eine dicke und zähe Schmiere ab. Denkst du, die Natur ist dümmer als etwa ein Lokomotivführer, der die Kolben und Radachsen seiner Maschine ölt und schmiert? Jedes Gelenk wird geschmiert, denn auch in der Natur heißt es: ‚Schmieren und Salben hilft allenthalben!'"

„Na ja, ist ja eigentlich klar", lenkte ich ein. „So gut umwickelt und geschmiert, federn die Gelenke natürlich auch leicht."

„Natürlich, Näpfli! Und gerade die Federung ist das Wichtigste am ganzen Knochengerüst. Was glaubst du wohl, wie der ganze Körper bis zum Gehirn hinauf bei jedem Schritt gestaucht und erschüttert würde, wenn das Knochengerüst erstens nicht aus vielen einzelnen Knochen bestünde, zweitens die einzelnen Knochen nicht durch Gelenke verbunden wären und drittens die Gelenke nicht dank der festen und straffen Kapseln zu federn vermöchten? Denk bloß einmal an die lange Wirbelsäule! Wäre die ein fester und starrer Stab, wäre sie aus einem Stück, sie würde sich, wenn wir uns einmal neben den Stuhl auf unseren Allerwertesten setzten, glattweg in den Schädel bohren! Da sie aber aus 34 Wirbeln besteht, die alle miteinander durch Gelenke verbunden sind, deren jedes eine Kapsel besitzt, kann die Wirbelsäule sehr heftige Stöße auffangen."

„Ja, und beim Springen wird der Stoß auch noch von den vielen federnden Gelenken in den Füßen, den Knöcheln, den Knien und dem Becken aufgefangen", fügte ich hinzu.

„Klar!", rief Pfiffig angeregt. „Deshalb springt der gescheite Mensch mit den Zehen auf, federt in den Knien und hält die Hüften locker! Darum hält er sich auch nicht steif, wenn er fällt, sondern lockert sich schnell. Ja, und da fällt mir gerade noch ein: Manche Gelenke besitzen zusätzlich einen Extrapuffer in Gestalt von Knorpelscheiben."

„Meinst du vielleicht die Kniegelenke?", fragte ich.

„Ja, vor allem diese! Der innere und der äußere Meniskus des Kniegelenks sind solche besonders eingelagerten Stoßdämpfer. Was denkst du, was die Knie beim Springen, Turnen, Fußballspielen und Skilaufen auszuhalten haben?!"

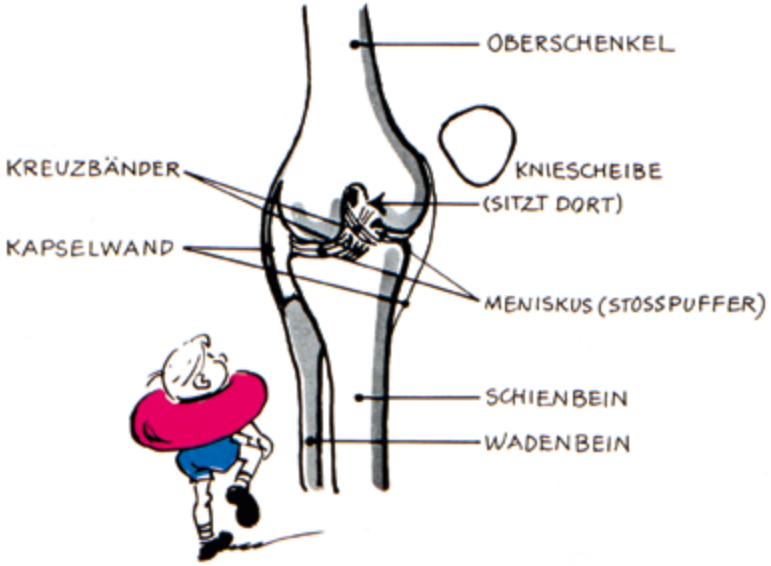
„Kann ich mir gut vorstellen, Pfiffig. Hm, und das Kniegelenk verbindet Oberschenkelknochen und Schienbein?"

„Ja, es setzt sich aus der Walze des Oberschenkelknochens und der Gelenkpfanne des Schienbeines zusammen. Dazwischen aber liegen die beiden ringförmigen, federnden Knorpelscheiben."

„Und die Kniescheibe?", fragte ich. „Wozu ist die da? Ist sie auch ein Extrapuffer oder eine Schutzkappe?"

„Eine Schutzkappe natürlich", erklärte der kluge Pfiffig. „Sie liegt oberhalb und außerhalb des Gelenks und gehört eigentlich zur Gelenkkapsel."

„Na, jetzt wird es aber schon schwierig mit deinen Gelenken, mein lieber Pfiffig!", meinte ich. Ihr werdet wohl ähnlich denken. Aber ihr seid ja technisch begabt, nicht wahr? Da kann ich euch schon etwas zumuten. Außerdem ‚worauf fallt ihr am häufigsten?



Gerade aufs Knie! Deshalb ist es gut, wenn ihr das Kniegelenk gut kennt. Ja, und denkt euch, ich bin noch gar nicht fertig mit dem Knie. Von der Oberfläche des Schienbeins ziehen sich von hinten her die ganz besonders starken Kreuzbänder, die die Kniegelenkkapsel zusätzlich verstärken. Dennoch kommt es gelegentlich vor, dass diese Kreuzbänder bei zu heftigen Bewegungen gezerrt werden. Dann allerdings hilft nur eines: Bettruhe!

Aber Pfiffig will auch noch etwas sagen: „Vergiss auch die Schleimbeutel nicht, Näpfli! Sie liegen vor und neben der Kniescheibe und verleihen ihr eine ganz ungewöhnliche Elastizität. Diese Schleimbeutel sind eine ganz besondere Erfindung, mein Lieber!"

Na ja, Pfiffig weiß halt immer noch etwas. Dafür lebt er ja auch mitten im Gehirn unter lauter kreuzgescheiten Zellen, während ich, ein rotes Blutkörperchen, nur ein armer kleiner Lastträger bin. Aber dennoch, meine lieben Freunde, finden wir uns jetzt doch so halbwegs durch die großartigen Wunder des menschlichen Körpers hindurch.

Aber glaubt mir, die Wunder und Geheimnisse des menschlichen Körpers wird wohl kein Geschöpf jemals restlos ergründen und verstehen. Ich nicht und ihr, meine lieben Freunde, wahrscheinlich auch nicht.

Die Hauptsache ist, dass ihr erkannt habt: Der menschliche Körper ist ein großes Wunder! Haben wir dies erkannt, erfüllt uns tiefe Ehrfurcht vor dem Schöpfer, der dieses Wunderwerk erschaffen hat. Wir spüren, wie dankbar wir ihm dafür sein müssen, besonders wenn wir gesund sind. Gold und Edelsteine und alle Schätze der Erde gelten nichts, wenn wir krank und elend im Bett liegen.

Darum geht nicht zu leichtsinnig mit eurem Körper und eurer Gesundheit um! Glaubt nicht, dass ihr damit machen könnt, was ihr wollt. Gebt Acht auf euch! Fügt euch untereinander keine Schmerzen und keinen Schaden zu, heute nicht und später nicht, und wenn ihr erwachsen seid, erst recht nicht. Denn wir haben kein Recht, ein so kostbares Kunstwerk, wie es unser Körper ist, zu schädigen oder gar zu zerstören.

Immer aufs Knie!