

Was wir sind? Geist und Körper.
Unser Geist denkt viel, doch zu selten denkt
er an sein Gefäß aus Fleisch und Blut.
Zu selbstverständlich ist es, dass er
funktioniert — solange es ihm gut geht.
Doch weil wir nichts sind ohne ihn,
widmen wir dem menschlichen Körper
Seite für Seite ein ganzes
MAGAZIN am Wochenende.

Was für ein Höllentempo! Rund 42 Kilometer in zwei Stunden, einer Minute und 39 Sekunden. 420 Mal hintereinander 100 Meter in rund 17 Sekunden, praktisch im Sprint. Wer Mitte September verfolgt hat, wie der 33-jährige Eliud Kipchoge beim Berlin-Marathon mit langen Schritten zu einem neuen Weltrekord eilte, stellte sich automatisch eine Frage: Wie ist so etwas eigentlich möglich, wie kann ein Mensch nur zu einer solchen Leistung in der Lage sein?

Dazu gehören natürlich jahrelanges, hartes Training im kenianischen Hochland, tägliche Disziplin und ein absoluter Wille zum Erfolg. Abgesehen davon ist die Antwort aber denkbar einfach: Weil der menschliche Körper grundsätzlich ein zuverlässiges und ausdauerndes Wunderwerk ist, was wir im Alltag aber meist nur dann wahrnehmen, wenn wir krank sind und eben nicht mehr „funktionieren“. Wenn Teile dieser einzigartigen Ansammlung von rund 100 Billionen Zellen ihren Dienst versagen.

Jedes Organ leistet im Laufe unseres Lebens Verblüffendes. Das Herz pumpt jeden Tag 8000 Liter Blut durch den Körper, die Lunge versorgt uns täglich mit über 10000 Litern Luft. Vom ersten Schrei nach der Geburt bis zum Tod macht der Mensch im Schnitt 568 Millionen Atemzüge. Unsere Augen unterscheiden sieben Millionen Farbabstufungen.

Die drei kleinen Knöchelchen im Ohr, die Schallwellen in elektrische Signale für unser Gehirn umwandeln, schaffen 20000 Schwingungen in der Sekunde, so dass wir selbst umgeben von Nebengeräuschen binnen einer hunderttausendstel Sekunde präzise die Richtung bestimmen können, aus der ein Ton kommt.

Unser Skelett mit über 200 Knochen, die von Muskeln und Bändern zusammengehalten werden, schafft hunderte teils hochkomplexe Bewegungen, ist dabei leicht wie Karbon und belastbarer als Stahl.

Unser Gehirn ist leistungsfähiger als jeder Computer – auch wenn das in Zeiten der Diskussion um künstliche Intelligenz zuweilen bezweifelt wird. Es kontrolliert und koordiniert laufend alle Körperfunktionen und interpretiert unsere Sinneseindrücke. Während wir zum Beispiel Musik hören, verarbeitet es gleichzeitig hunderte weitere Wahrnehmungen.

Anders als eine mechanische Konstruktion wartet und erneuert sich der Körper dabei laufend selber, produziert 300 Millionen neue Zellen pro Minute, um verbrauchte zu ersetzen. Alle zwei bis vier Tage wird beispielsweise das Oberflächengewebe des Dünndarms erneuert, alle drei Wochen die oberste Hautschicht, alle vier Monate das Blut und etwa alle zehn Jahre haben wir ein neues Skelett.

Dabei ist der Mensch mit seinem Körper alles andere als perfekt, weshalb er seit der Antike immer wieder als eine Art „Mängel Exemplar“ beschrieben wird. Im Gegensatz zu vielen Tieren werden wir unreif geboren und sind viele Jahre lang nicht in der Lage, uns selbst am Leben zu erhalten, weshalb wir die Pflege der Eltern brauchen. Und auch als Erwachsene bleiben wir physisch relativ schwach.

Gleichzeitig gehört zu unserem Körper aber auch der Geist, die über bloßen Instinkten stehende Fähigkeit zur Reflexion, zur aktiven Entscheidung auf der Basis von Gefühlen, Wahrnehmung der Außenwelt, Interaktion mit anderen. Womit wir bei einem Lieblingssthema der Philosophie angekommen wären: Wie verhalten sich eigent-

lich die physischen Eigenschaften des Menschen zu seinen mentalen?

Der antike griechische Denker Platon trennte beides. Während der Geist in einer unsterblichen Seele wohnt, die nach der Erkenntnis unvergänglicher Ideen strebt, ist der Körper Teil der vergänglichen Welt. Zwar besteht eine Verbindung, so lange das Herz schlägt – durch Sport etwa lernen wir laut Platon, unseren Körper zu beherrschen und schulen so auch unsere Seele. Aber grundsätzlich trennt Platon klar zwischen einem sphärischen und nach dem Tod weiterhin existenten Geist einerseits und einem minderwertigen, zum Verfall verdammt Körper andererseits.

Sein Schüler Aristoteles stellte diese Idee vom Kopf auf die Füße. Körper und Geist spielten für ihn untrennbar ineinander, die Seele ist für ihn das Prinzip des Lebendigseins. Die Entwicklung von Gedanken ist demnach ein Mechanismus des Gehirns. Sie werden erst durch die Wahrnehmung der Welt über unsere Sinnesorgane mit Inhalt gefüllt. Eine Erkenntnis ist also erst durch Erfahrungen möglich, die abhängig vom Leib sind. Das Denken ist entsprechend immer ein körperliches Denken.

Auch der französische Mathematiker René Descartes, der als „Vater der neuzeitlichen Philosophie“ gilt, ging von einer Wechselwirkung zwischen Körper und Geist aus. Beide seien nicht identisch, aber über den Sitz der Seele in der Zirbeldrüse des Gehirns untrennbar miteinander verbunden.

Auf dieser Basis zweifelt er in seiner 1637 erschienen „Abhandlung über die Methode, seine Vernunft gut zu gebrauchen und Wahrheit in den Wissenschaften zu suchen“ auch an, dass jemals Roboter konstruiert werden können, die ebenso universale Fähigkeiten wie der Mensch besitzen. Maschinen, die vieles gleich gut oder besser als der Mensch könnten, seien zwar vorstellbar, so Descartes. Die Art und Weise, wie wir Sprache verwenden oder unsere Vernunft, könnte aber niemals imitiert werden.

Der Streit darüber, ob uns in Zukunft wirklich einmal selbstlernende, künstliche Wesen zur Seite stehen oder sogar ablösen, ist dabei aktuell wie nie. Ebenso wie die Debatte in unserer zunehmend von der Digitalisierung geprägten Gesellschaft, was uns Menschen eigentlich ausmacht, was wir sind und wie hoch der Einfluss der Umwelt auf Geist und damit den Körper ist.

Mit dem Smartphone begann auch der Siegeszug der Sozialen Netzwerke, in denen viele Nutzer permanent ihr Leben für andere sezieren. Das Selfie, also die Fotografie von sich selbst aus allen möglichen und unmöglichen Perspektiven heraus, spielt dabei eine maßgebliche Rolle. Vor allem auf Instagram sind durchtrainierte, bis in die letzte Muskelgruppe definierte und perfekt inszenierte Körper allgegenwärtig.

Das „Sichschönmachen“ und damit auch der vergleichende Blick auf das äußerliche Erscheinungsbild Anderer ist dabei alles andere als neu, sondern ein Kulturen und Epochen überschreitendes Dauerphänomen.

Die vielen Millionen mit Filtern weichgezeichneten Bilder im Internet zeigen aber nicht nur straffe Hintern, makellose Dekolletees und Bauchmuskeln. Sie transportieren in einer noch nie dagewesenen Intensität eine Botschaft: Wer seinen Körper im Griff hat, der hat auch sein Leben im Griff. Oder umgekehrt: Wer diesem „Ideal“ nicht entspricht oder zumindest nahe kommt, ist selber schuld. Es bleibt abzuwarten, wie Philosophen einmal auf dieses psychisch-physische Selbstdesign blicken werden.

Ich bin's, dein Körper!

Und ich sage dir, dass ich ganz anders bin, als du vielleicht denkst

Von Arno Stoffels





Brille, Falten, Zipperlein

Forscher wollen ergründen, warum und wie wir altern

Von Birgit Heinrich

Alt werden wollen wir alle. Was gäbe es auch für eine annehmbare Alternative? Die einzig realistische wäre der frühe Tod. Und doch ist es paradox: Denn alt sein wollen wir nicht!

Weil der Körper langsam und unaufhörlich verfällt. Weil sich nicht nur Zipperlein, sondern auch Gebrechen einstellen. Weil das Gehör und das Augenlicht nachlassen. Weil die Gelenke einrosten. Weil sich immer tiefere Furchen in die Haut graben. Weil der Tod unaufhaltsam näher rückt.

Es ist diese Angst, die in uns hochkriecht, man könnte ausgemustert und zum „alten Eisen“ geworfen werden. Abhängig von anderen, sieh und nicht mehr in der Lage, den Alltag zu meistern. Denn Altern bedeutet auch, Abschied von unseren körperlichen Fähigkeiten, Lebensträumen und von unserer Selbstständigkeit zu nehmen.

Und wenn wir sie dann sehen, diese vitalen Pseudo-Senioren, wie sie da herauslächeln aus Gesundheitsbroschüren und für Versicherungen oder Herzmittel werben, dann ist das fast ein bisschen gruselig. Sogar als Alte müssen sie noch jung aussehen, als ob sie aktiv durch ihren Lebensabend hüpfen, vor Erotik und Energie nur so strotzen. Welch verkehrte Welt.

Alles tanzt nach der Pfeife der Jugendlichkeit. Was zählt, ist straffe Haut, volles Haar, gesunde Ausstrahlung, sportlicher Körper, Flexibilität und Schnelligkeit in Beruf und Alltag. Ob das ein Auswuchs unseres Zeitgeistes ist? Man möchte es fast glauben. Doch die Sehnsucht nach einem Jungbrunnen, also einer mythischen Quelle, die ewige Jugend und Schönheit verspricht, existierte schon in der Antike. Tatsächlich ist die Jugend nicht nur subjektiv, sondern auch objektiv betrachtet im Vorteil. Denn sie hat etwas, was die Alten nicht oder nur noch spärlich besitzen: Zukunft.

Kein Wunder also, dass sportliche 60-Jährige gerne so tun, als hätten sie erst kürzlich die 30 überschritten. Make-up, Vitaminpillen und Haarfarbe machen es möglich, ein bisschen zu polieren, zu glätten und zu pimpen, was Mutter Natur langsam mit einer grauen Patina überzieht.

Auch Kleider machen Leute, Jeans und Turnschuhe sowieso. Wem das nicht genügt, der hat die Auswahl zwischen Faltenunterspritzungen mit Hyaluronsäure, Botox-Injektionen zur Gesichtsglättung, Pünktchen und Äderchen-Entfernung mit Hilfe des Lasers, einem Push-up für die Lippen und einem Gesichts- oder Körperlifting. Die plastische Chirurgie erfüllt heute jeden Wunsch nach einem Lolita- oder Adonis-Körper – auch unterhalb der Gürtellinie. Doch der schöne Schein ist trügerisch. Die Natur lässt sich nur bedingt überlisten.

Was passiert denn eigentlich in unserem Körper, wenn die Jahre vergehen? Wenn man es genau nimmt, dann beginnt das Altern schon im Mutterleib, denn schon da werden bestimmte Zellen des Embryos zerstört und andere gebildet. Auch im Erwachsenenalter entsorgt unser Körper ständig seine verbrauchten oder kaputten Zellen. Allerdings altern die Organe unterschiedlich schnell. Deutlich bemerken wir die ersten Verschleißerscheinungen meistens zwischen dem 30. und 40. Geburtstag.

Zum Beispiel an den **Augen**. Plötzlich fällt uns das Lesen von Kleingedrucktem schwer. Wir sehen auf die Nähe nicht mehr richtig scharf. Ärzte sprechen von klassischer Altersweitsichtigkeit. Dabei verliert die Linse bereits ab einem Alter von 15 Jahren langsam ihre Elastizität. Den Muskeln gelingt es immer schlechter, sie so zu verformen, dass das Licht auf der Netzhaut richtig gebündelt wird. Mit fortschreitendem Alter verklumpen Proteine in unserem Auge. Der Graue Star kündigt sich an, der vielen Menschen ab 70, manchmal auch schon vorher, zu schaffen macht. Sie sehen verschwommen wie durch einen Nebel.

Auch das **Gehör** lässt langsam nach, bei manchen schon ab 20. Denn die Haarzellen, die im Innenohr dafür zuständig sind, Töne und Geräusche wahrzunehmen und Impulse ans Gehirn weiterzuleiten, werden immer weniger. Zuerst schwinden die Haarzellen, die die hohen Töne empfangen. Vor allem ab 60 wird es für viele immer schwieriger, einer Unterhaltung in Gesellschaft vieler Menschen zu folgen.

Muskelmasse baut unser Körper etwa bis zum 30. Lebensjahr auf. Danach geht es bergab – das wissen vor allem Leistungssportler, deren Hochphase dann vorbei ist. Ganz ohne Sport haben wir bis zum 80. Lebensjahr rund 40 Prozent unserer Muskeln eingebüßt. Die gute Nachricht: Durch gezieltes Training lässt sich der Abbau aufhalten und manchmal sogar umkehren.

Statt Abbau gibt's beim **Blutdruck** mit zunehmendem Alter einen Anstieg. Bei einem vierjährigen Kind liegen die Werte etwa bei 95 zu 50, bei einem alten Menschen bei etwa 140 zu 85. Dass der Blutdruck im Alter steigt, liegt an der nachlassenden Elastizität der Gefäße. Die Arterienwände werden steifer und dicker, es bilden sich Ablagerungen wie bei einem verkalkten Wasserrohr. Das Herz muss stärker pumpen.

Vor allem Männer kennen den vererbten **Haarausfall**, der manchmal schon Mitzwanziger mit Geheimratsecken oder lichten Stellen am Hinterkopf heimsucht und verzweifeln lässt. Dafür macht die **Haut** bei Frauen früher schlapp als bei Männern. Bei Frauen stellen sich die ersten Krähenfüßchen oft schon um die 20 ein. Die Haut wird trockener und dünner. Ab 35 können dann auch die Männer ein Liedchen davon singen. Bei ihnen verliert nun ebenfalls das Bindegewebe an Elastizität.

Knochensubstanz kann der Körper etwa bis Mitte 20 aufbauen. Ab etwa 35 beginnt der Knochenabbau. Frauen nach der Menopause sind davon stärker betroffen als Männer, weshalb sie ein doppelt so hohes Risiko haben, an Osteoporose zu erkranken.

Auch die **Nieren**, unsere Blutreinigungs-Anlagen, verlieren im Laufe des Lebens an Leistungsfähigkeit. Die Zahl ihrer Filterkörperchen nimmt ab, weshalb die Organe immer länger brauchen, um Schadstoffe aus dem Körper zu schleusen und dafür mehr Flüssigkeit benötigen.

Man mag es kaum glauben angesichts so vieler juveniler 40-Jähriger: Die Testosteron-Produktion reduziert sich bei Männern ab 20, die Spermien-dichte ab 30. Bei Frauen nimmt das **Fruchtbarkeit** schon ab Mitte 20 ab.

Die durchschnittliche Lebenserwartung ist in Deutschland innerhalb der letzten 50 Jahre von 70 auf 81 gestiegen. Jeanne Calment, die nachweislich älteste Frau, die jemals gelebt hat, starb 1997 mit 122 Jahren. Alternsforscher vermuten, dass manche Menschen genetisch privilegiert sind, also eine besondere DNA besitzen, die ihnen erlaubt, so ein Methusalem-Alter zu erreichen.

Doch warum bleiben wir nicht immer knackig frisch? Warum altern wir überhaupt? Forscher haben rund 300 Theorien dazu aufgestellt, einige geworden sind sie sich nicht. Zeitweise glaubte man, die so genannten Telomere seien schuld. Das sind Endstücke, die auf den Chromosomen sitzen wie Plastikkappen auf den Schnürsenkeln. Bei jeder Zellteilung verkürzen sie sich. Sind sie verbraucht, tritt die Vergreisung ein, so lautete die Theorie. Die Freude war groß, als zwei Wissenschaftler ein Enzym fanden, das die Telomere wieder verlängern kann. Sie bekamen für diese Entdeckung 2009 den Nobelpreis für Medizin. Doch leider klappt es nicht so, wie man sich das zunächst vorgestellt hatte.

Als weitere Ursachen für das Altern machen Wissenschaftler Defekte in den Genen unserer Mitochondrien aus – das sind die Energiekraftwerke in unseren Zellen –, aber auch oxidativen Stress oder den Verfall der Proteine. Klar scheint: Gebrechen, Erkrankungen, schlechter arbeitende Organe sind nicht die Ursache für unser Altern, sondern eine Folge davon. Und auch wenn es uns nicht gefällt: Aus Sicht von Mutter Natur haben wir nach einer fruchtbaren Phase und der Aufzucht des Nachwuchses unseren biologischen Auftrag auf dieser Welt erfüllt. Es wird Zeit, Platz für die nächsten zu machen.

Zwar bedeutet Altern nicht zwangsläufig Siechtum oder Demenz. Es gibt sie, die vitalen, fröhlichen Alten, die durch ihren Lebensherbst reisen, als hätten sie nur rosarote Tage. „So möchte ich sein, wenn ich alt bin“ – ein Gedanke, der einem dann durchs Hirnkästchen flitzt. Man kann sich bemühen. Vielleicht hängt manches von der inneren Einstellung ab. Erzwingen kann man es nicht.

Gute Miene

Sie ist das Gesicht dieses Magazins

Wie bebildert man ein ganzes MAGAZIN am Wochenende zum Thema Körper? Einfach das zeigen, worum es in dem jeweiligen Artikel gerade geht? Das weckt vielleicht die falschen Assoziationen. Und wäre langweilig.

Bei der nun entstandenen Illustration der besonderen Art half bereitwillig das **Staatstheater Nürnberg** und vermittelte uns seine Theaterpädagogin **Andra-Maria Jebelean**. Die 32-Jährige macht seit vielen Jahren Körpertheater und Pantomime und hat gerade erst für den Boulevard Babel der Stadt Nürnberg eine Performance mit Fokus auf den Körper umgesetzt. Sie ist außerdem Lehrbeauftragte am Institut für Theater- und Medienwissenschaft der FAU Erlangen-Nürnberg.

Abgelichtet hat sie unser Fotograf **Michael Matejka**. nie



Andra-Maria Jebelean
Foto: Ingo Schweiger/
Staatstheater Nürnberg

Nackte Wahrheit

„Die Leute sind wieder pröder geworden“, sagt der Akt-Maler Manfred Hürlimann und spricht über Schönheit, Zwiespalt und die Schule des Sehens

Von Christian Mückl

Zensur? „Na ja“, sagt Manfred Hürlimann, „die kenn’ ich schon auch“. Zum ersten Mal sei er in Forchheim zensiert worden. Ende der 1980er Jahre war das. Da fing sich der frisch ernannte Meisterschüler von der Nürnberger Kunstakademie die erste Karriere-Watschen ein.

„Im Zeichen des Glaubens“ sollte die Ausstellung heißen. Mehrere Künstler. Er einer davon. Ort: das Rathaus. Das war der Haken. Beziehungsweise der Bürgermeister. Der war gegen die Schau. Wegen Hürlimanns Bild! Dabei hatte dieser doch nur „ein Jesulein“ gemalt.

Nur ein Jesulein? „Es war hässlich“, fügt der Maler hinzu. „In den Augen des Bürgermeisters war es hässlich.“ Heute kann Hürlimann darüber schmunzeln. Denn die Eröffnung wurde zwar tatsächlich abgesagt, was aber „ein Riesenremidemi“ und bayernweit Presseberichte nach sich zog. Für Hürlimann war es aber auch ein Karriereschritt. Denn zwei neue Ausstellungen ergaben sich aus dem Skandal. Dank dem Jesulein. Oder dem Bürgermeister?

An diesem sonnigen Herbstnachmittag sitzt der Künstler vor einer Tasse Espresso in seinem 80 Quadratmeter großen Atelier im Nürnberger Stadtteil St. Johannis. „Hässlich, schön“, sinniert er, „das hängt immer auch vom Zeitgeschmack ab“. Seit 30 Jahren ist der 59-Jährige als freischaffender Maler erfolgreich. Viele seiner Werke zeigen nackte Körper. Akt-Zeichenkurse bietet er am Nürnberger Bildungszentrum an.

Aktkunst ist ein Geschmackskarussell. Rubens malte Bäuche und Brüste, als wären es barocke Kirchen. Ganz anders Leonardo da Vinci: Der nahm schon in der Renaissance den Body-Mass-Index vorweg und vermaß idealtypische Männerakte.

Die Kunst ist frei. Und Hürlimann an der Staffelei weltoffen genug, den Kriegsgott Ares auch mal mit einem Piercing am Genital auszustatten: „Mein Modell hatte da auch eins.“

Hürlimanns Modelle stammen aus allen gesellschaftlichen Schichten. Wie stößt er auf sie? Im Internet wird er sie wohl nicht bestellen. „Teilweise ist das ein Selbstläufer“, verrät der Künstler. „Mir erzählt jemand von Interessenten. Oder ich erkundige mich bei Modellen, ob sie noch andere kennen.“

Die Kunst des Stillhaltens ist kein leichter Job, wird aber ganz gut entlohnt: „Ich bezahle 30 Euro für eineinhalb Stunden“, sagt der Künstler.

Die Arbeit am Bild beginnt er stets damit, ein nacktes Modell mit dem Zeichenstift zu skizzieren. „Dabei ist es fast immer mucksmäuschenstill. Es herrscht absolute Konzentration“. Schritt zwei folgt im Atelier. Die Zeichnung wird in Malerei übertragen. „So bringe ich meine Sichtweisen rein“. Spielarten gebe es viele. Gut möglich, dass Hürlimann dem Akt im nächsten Entwurf wieder etwas anzieht: „Das hat schon Otto Dix so gemacht. Weil die Kleider dann besser sitzen.“

Hürlimann tritt seit drei Jahrzehnten mit dem Zeichenstift vor seine Modelle. „Vor allem die Frauen sind selbstbewusster geworden“, stellt er fest. „Piercings, Tattoos, der Schambeereich, jeder rasiert sich, wie er will“. So vor acht Jahren, schätzt er, setzte dieser Wandel ein. Den er zwiespältig sieht: „Manche zeigen sich zwar nackt, sind aber lange noch nicht so frei, wie sie glauben.“ Einerseits totalisiert er dann andererseits der Wunsch geäußert, lieber den Tanga überzuziehen.

Der Künstler erinnert sich auch an ein Modell mit tätowiertem Rücken. Betrachten oder gar zeichnen sollte er den Rücken aber nicht. „Warum tätowiert man sich als Modell“, fragt er, wenn es dann keiner sehen soll? Seltensam findet er das.

Akt kommt von „agere“, von „bewegen“. „Actus“ bedeutet Handlung. In der Kunstgeschichte zählen Akte zu den sinnlichsten und frühesten Moti-

ven. Beispielsweise eine wenige Zentimeter große Venus aus Elfenbein, ihr Alter wird auf 35 000 Jahre geschätzt. Es gab splitternackte Götter bei den Römern und Adam und Eva in der Altarkunst des Mittelalters. Van Eyck oder Cranach wussten schon, wie sie die Gläubigen in die Kirchen lockten: sehenden Auges.

Dass die Mächtigen der Welt bei Dürer, Tizian oder Raffael den Apoll, die Venus oder Diana orderten, gerne mit den Gesichtszügen der oder des aktuellen Geliebten versehen, ist kein Geheimnis mehr. Das Rokoko geriet in der Kunst zum erotischen Rausch. In der Klassischen Moderne fügten Künstler wie Degas oder Renoir auf ihre Art dieser Tradition mit Badenden oder Bordsteinschwalben Hingucker hinzu. Picasso? Kein Kostverächter. Im Bild „Démolition“ zerlegte er 1907 die Entblößten so klirrend, als würde der Badezimmerspiegel splintern.

Im Nürnberger Bildungszentrum geht es in Hürlimanns Akt-Zeichenkurs „in erster Linie um eine Schule des Sehens“, sagt der Künstler. Das Ergebnis sei zweitrangig. 18 Anmeldungen nimmt er maximal an. Wer kommt? Zum Beispiel Architekten, Werbeleute, überhaupt Menschen, die kreativ tätig sind. „Bei den Architekten denke ich mir: Das Zeichnen im Büro erledigt für sie heute der Computer. Aber in den Fingern kribbelt es halt immer noch.“ Darüber hinaus wage sich schon mal die eine oder andere kunstaffine ältere Dame in seinen Kurs, um die Sinne scharf zu stellen und zu zeichnen.

Hürlimann kann jedem empfehlen, sich selbst einmal vor den Spiegel zu stellen und eine Weile still zu verharren: „Wo es am ehesten weh tut – das sind die wichtigen Punkte beim Zeichnen und Malen.“

Er malt seine Werke stets figürlich, flächig, die Motive zeigt er lebensgroß. Vor dem Studium an der Nürnberger Kunstakademie bei Günter Voglsamer hatte er bereits eine Lehre als Kirchenmaler in seiner Heimat im Allgäu absolviert. Als Künstler hat er eine unverkennbare Handschrift entwickelt, Mythen sind sein Metier: Liebe und Tod, Rausch und Rache, Lust und Leidenschaft: „Dinge, die bis heute Bestand haben.“

Hürlimann hat 2005 den Kunstpreis der *Nürnberger Nachrichten* gewonnen. Momentan ist er mit Ausstellungen in Berlin und in der Fürther Hornschuchpromenade präsent.

Gibt es Helden für ihn? Francis Bacon. Was Aktmalerei betrifft, Lucian Freud. Auch die Namen Balthus und Egon Schiele fallen.

Wieso finden in Nürnberg keine nennenswerten Akt-Ausstellungen statt? Er antwortet prompt: „Weil es nur wenige können“. Und setzt nach: „Außerdem habe ich das Gefühl, dass die Leute wieder pröder geworden sind. All die Missbrauchsfälle. Unsere Gesellschaft ist zur Zeit sehr sensibel. Das zeigt sich in der Kunst. Da ist die Schere im Kopf: Um Gottes Willen, ein Knäblein!“ Er fügt hinzu: „Konsequenterweise müssten wir dann aber auch sämtliche Barockkirchen sperren.“

Aktfotografie? „Kann Kunst sein“, meint Hürlimann. Oft sei sie es nicht, werde nur als solche verkauft. Pornografische Elemente hätten in der Malerei eine eigene Qualität, weil die Fantasie im Spiel ist: „Man muss schon ein verdammt guter Fotograf sein, um das auf diese Ebene zu bringen.“

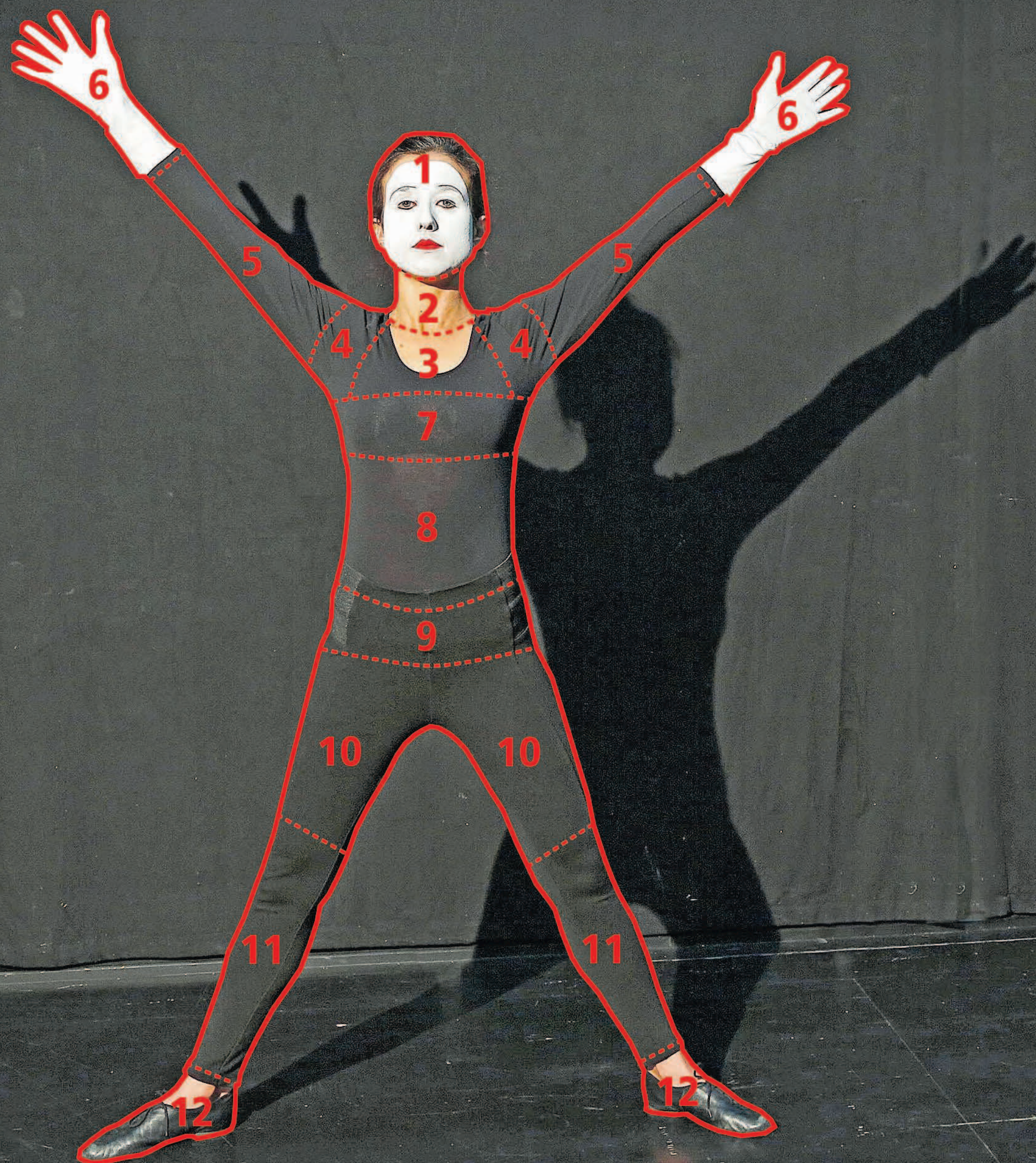
Dann kommt Hürlimann noch einmal auf das Thema Schönheit zurück: „Manche sagen, ich male immer so hässliche Figuren. Dabei sind sie gar nicht von der Figur her hässlich, sondern nur nicht fleischfarben. Ich male die Haut mit einem ins Grüne übergehende Grau.“ Farben der Vergänglichkeit seien ein Tabu-Thema unserer Zeit. Viele Menschen liefen davor weg. Indes: „Wer sich mit dem Tod nicht auseinandersetzt, setzt sich auch mit dem Leben nicht auseinander.“ Noch so eine Wahrheit – und zwar die nackte.



Manfred Hürlimann in seinem Atelier in Nürnberg. Foto: Eduard Weigert



Schon immer war der Körper Vorlage für Künstler. Hier angelehnt an die Pose von „Der Denker“ von Auguste Rodin. Mit dem französischen Bildhauer und Zeichner begann die Zeit der modernen Skulptur.



Brust, Bauch oder Keule

Hier portionieren wir den Menschen, schließlich hält jedes Teil an uns ein paar Überraschungen bereit

Von Matthias Niese

1 Kopf

Ohne Kopf wären wir: kopflos. Er ist unsere Schaltzentrale. Bekommen wir eins aufs Oberstübchen, irren wir betäubt herum. Ist er ab, fallen wir auf der Stelle um wie ein Baum. Denn hier läuft wie im Führerhaus eines Baggers alles zusammen, hier sitzen die wichtigsten Sinnesorgane, mit denen wir sehen, hören, riechen, schmecken.

Im Kopf passieren im Laufe eines durchschnittlich langen Lebens, das über die Lebenserwartung weltweit gerechnet etwa 72 Jahre beträgt, die absonderlichsten Dinge. So wachsen in dieser Zeit im Durchschnitt zwei Meter Haare aus der Nase, wir träumen über 100.000 Träume und verschlafen dabei 23 Jahre. Würden wir all unsere Haare, die im Lauf des Lebens wachsen, aneinanderlegen, kämen wir auf 950 Kilometer – das entspricht fast der Strecke von Nürnberg nach London. All der Speichel, den wir im Mund produzieren, würde einen Tankwagen füllen. Im Kopf befindet sich auch die härteste Substanz, die unser Körper herstellt, härter als Stahl und etwas weicher als Porzellan: der Zahnschmelz.

Hinter der Stirn tragen wir den größten Energiefresser: Obwohl es nur zwei Prozent der Körpermasse ausmacht, verbrät unser Gehirn fast 20 Prozent der Energie, gut 50 Prozent mehr als das Herz. Nur fünf Prozent der Energie braucht es für bewusstes Denken, der Rest wird für Grundaktivitäten wie Kontrolle des Gleichgewichts, Atmung oder Puls benötigt.

2 Hals

Durch unseren Hals laufen die wichtigsten Pipelines zwischen Kopf und dem Rest des Körpers. Werden sie getrennt, sind wir augenblicklich tot – siehe oben. Der Hals ist so anfällig, dass Mediziner auch von einer „gefährdeten Engstelle“ sprechen. Neben Halsschlagader, zentralem Nervenstrang, Speise- und Luftröhre besteht er vor allem aus Muskeln, die den Kopf beweglich halten sowie der Halswirbelsäule.

Das Genick ist von Bandscheiben zwischen den Wirbeln unterbrochen, die wie Puffer Stöße abfedern. Hätten wir sie nicht, würde unser Gehirn etwa beim Sprung von einem Stuhl schwer erschüttert, ja selbst Joggen wäre nicht möglich. Außerdem vermeiden die Puffer, dass es beim Bewegen des Kopfes knirscht.

3 Brustbein und Rippen

Die zwölf paarweise angeordneten und im oberen Bereich mit dem Brustbein verwachsenen Rippen schützen die empfindlichen Organe Herz und Lunge im Oberkörper, der Brustkorb umfasst sie wie ein Käfig. Kommt es zum Stoß, haben wir mindestens eine Rippenprellung oder gar einen Rippenbruch. Wenige Verletzungen sind der-

art langandauernd schmerzhaft. Atmen, Husten, Niesen und sogar das Schlafen werden über Wochen zur Qual. Da man den Brustkorb nicht eingippen kann, helfen in der Regel nur Ruhe, Vorsicht und die Zeit.

4 Schulter

Die Schulter ist das beweglichste Gelenk unseres Körpers, den Arm können wir wie einen Propeller kreisen lassen. Eine komplexe Kombination von Muskeln und Sehnen sorgt dabei für Stabilität. Der Vorteil der Beweglichkeit hat den Nachteil, dass die Schulter besonders anfällig ist für Überlastungen, Verletzungen und Verschleiß. Gerade ältere, ehrgeizige Sportler bekommen häufig Schulterprobleme. Doch auch eine Unterforderung der Schulter bei zu wenig Bewegung und Belastung kann ihr schaden, weil sich dann Knorpel und Muskeln zurückbilden.

Unter den Schultern sitzt in den Achseln der Bereich, in dem wir am meisten schwitzen. In 20 Jahren fließen aus den zwei Millionen Schweißdrüsen 73.000 Liter Flüssigkeit.

5 Arme

Die Arme waren einst Beine, doch als sich der Mensch in seinem Herkunftsgebiet – der afrikanischen Savanne – übers hohe Gras erhob, um die Lage besser zu überblicken, wurde er allmählich zum Aufrechtgehenden. Die Arme verloren zunehmend an Kraft und Massivität, doch sie wurden nicht obsolet. Denn sie sind eins mit dem Wichtigsten, was uns neben unserem alles überragenden Gehirn erst zum Menschen und somit zum Herrn über alle Tiere und letztlich die Erde machte: die...

6 Hände

Sie sind im Tierreich einzigartig, nur Affen besitzen Vergleichbares – dafür mangelt es ihnen an menschlicher Intelligenz. Die Hände sind das universellste Werkzeug, das die Natur erschaffen hat; nur mit ihnen konnte *Homo erectus* vor einer Million Jahren Feuer entfachen, nur sie fertigen eine Pfeilspitze, nur mit ihnen tippen wir Texte wie diesen in eine Tastatur oder schrauben ein Raumschiff zusammen. Selbst wenn Delfine ähnlich intelligent wären, könnten sie mit Flossen – ebenfalls verkümmerte Beine – nichts davon bewerkstelligen.

Dieses Wunder der Anatomie besteht aus zahlreichen Muskeln und Sehnen, 27 Knochen, drei Nerven und zigtausenden empfindlichen Fühlzellen. Biomechaniker sehen in den Händen den kompliziertesten Körperteil des Menschen. Ihn in voller Funktionsfähigkeit nachzubilden, gehört zur Königsdisziplin des Roboterbaus.

7 Brust

Die Brust hat für Männer und Frauen eine jeweils unterschiedliche eroti-

sche Komponente. Sexualforscher gehen davon aus, dass Männer auf den weiblichen Busen stehen, weil er unbewusst die innige Verbindung zur stillenden Brust ihrer Mutter herstellt und weil runde Formen ein Zeichen für Fruchtbarkeit sind. Für Frauen symbolisiert eine starke, vielleicht sogar behaarte Männerbrust Kraft, der dazugehörige Mann verspricht Potenz und genug Potenzial, die Familie vor Feinden zu schützen.

In der Brust schlägt das Herz. Ihm schrieb der antike Mensch die Rolle als Zentralorgan der Wahrnehmung und der Erkenntnis zu. Dabei ist es lediglich unsere Blutpumpe, die für den Transport von Sauer- und Nährstoff zu den Zellen sorgt. Es schlägt gut 100.000 Mal pro Tag, in einem durchschnittlichen Leben sind das 2,5 Milliarden Herzschläge. Im Leben macht die Lunge in der Brust 650 Millionen Atemzüge. Dabei seufzen wir unbewusst im Fünf-Minuten-Takt, wenn wir längere Zeit flach atmen. Das verhindert, dass die winzigen Lungenbläschen in sich zusammenfallen.

8 Bauch

Wir sprechen vom Bauchgefühl, manche sagen auch: „Das liegt mir im Magen“ oder „Das sagt mir mein Magen“. Stress oder unangenehme Ahnungen lassen nämlich Magen und Darm rebellieren, und nur wenn es uns mindestens einigermaßen gut geht, haben wir auch Appetit.

Der Magen ist das bestimmende Organ im Bauch, das aus dem Speisebrei die Nährstoffe gewirmt und in den Blutkreislauf abgibt. Die Bauchspeicheldrüse produziert dabei wichtige Enzyme, die bei der Zersetzung helfen. Überraschend: Der Magen gehört nicht zu den lebenswichtigen Organen. Man kann ohne Magen oder nur mit einem Teil davon weiterleben, wenn etwa wegen Krebs viel Gewebe entnommen werden muss – der Darm übernimmt dann Magenfunktionen.

Wollen Ärzte in den Magen hineinschauen, müssen sie eine unangenehme Magenspiegelung machen. Die Idee, eine lange Lanze vom Bauch über den Hals bis in den Magen einzuführen, hatte übrigens der deutsche Arzt Adolf Kußmaul, als er einem Schwertschlucker bei der Arbeit zusah. 1868 führte Kußmaul einem Schwertschlucker (!) sein starres Endoskop ein. Zum Glück sind die Gerätschaften seit den 1950er Jahren biegsam und mit entsprechender Optik oder Kameras ausgestattet.

Im hinteren Teil des Unterleibs liegt der größte Muskel des gesamten Körpers, der Große Gesäßmuskel. Er bewegt die Oberschenkel, ohne ihn könnten wir nicht aus dem Sitzen aufstehen. Im Unterleib liegt neben der Blase mit dem Darm ein wichtiger Teil unseres Verdauungstrakts. Hier

sitzen aber auch unsere Genitalien und Ausscheidungsorgane, also ein besonders sensibler, mit Tabus belasteter Bereich (siehe Seite 6). Wir beschränken uns hier auf zwei Aspekte: Im Laufe eines durchschnittlichen Lebens gehen wir über 150.000 Mal auf die Toilette, in 20 Jahren haben wir 109.500 Mal gepupst und dabei 4380 Liter Gas ausgestoßen.

10 Oberschenkel Die Oberschenkel bestehen fast nur aus (einem) Knochen und Muskeln, der Muskelanteil ist hier neben dem der Arme am größten. Fast das gesamte Körpergewicht lastet auf dem einen Oberschenkelknochen, dem kräftigsten und größten Röhrenknochen. Grundsätzlich recht simpel aufgebaut, geht er an Kopf und Knie in hochkomplexe Gelenke über, die wie die Schulter besonders anfällig sind. Im Alter sind sie oft verschlissen und müssen durch künstliche Gelenke ersetzt werden, damit man sich überhaupt noch bewegen kann.

11 Unterschenkel Nicht ganz so simpel aufgebaut wie der Oberschenkel ist der Unterschenkel. Er besteht immerhin aus zwei Knochen – dem Schien- und dem Wadenbein. Hier sitzen die wichtigsten Muskeln für den Fuß – stellen wir uns auf die Zehenspitzen, spannen wir die Unterschenkelmuskulatur an.

12 Füße Die Füße sind ähnlich komplex aufgebaut wie unsere Hände, allerdings sind die Zehen im Vergleich zu den Fingern geradezu verkümmert, sie haben vor allem eine stützende Funktion. Gut ein Viertel der 206 Knochen eines Erwachsenen liegen in den beiden Füßen, im Lauf der Evolution wurden sie zum am stärksten belasteten Körperteil des aufrecht gehenden Menschen. So kann die Achillessehne dem Gewicht von etwa einer Tonne widerstehen. Beim normalen Gehen wirkt auf den Hinterfuß das Viererhalbfache des Körpergewichts, beim Joggen sogar das Neunfache. Möglich macht diese hohe Belastung der brückenartige Aufbau – die ideale Form, um Kräfte über einen Bogen in die Fußballen und die Ferse abzuleiten.

Füße können übel riechen. Sie sind mit über 90.000 Schweißdrüsen besetzt und spielen somit fast in der Liga der Achseln. Schwitzen schützt uns durch die Verdunstungskälte vor Überhitzung, diese Fähigkeit teilen wir mit Pferden. Beim Schwitzen verlieren wir vor allem Wasser und Kochsalz, Schweiß riecht eigentlich nicht unangenehm. Erst wenn ihn Bakterien besetzen, entsteht stinkende Buttersäure – nicht nur an den Füßen, sondern an allen stark schwitzenden Körperpartien, an denen Schweiß nicht leicht verdunstet.

Ups, ein Pups...

Darüber spricht man nicht? Bestseller-Autorin Yael Adler plädiert für den entspannten Umgang mit Körpertabus

Interview: Johanna Husarek

Frau Adler, Tabus sind ihr Thema. Sie reden über Dinge, die andere am liebsten verschweigen. Warum?

Viele Patienten, die zu mir kommen, trauen sich nicht, offen über ihre Beschwerden zu reden. Lange Zeit schleppen sie ihr Leid still mit sich herum. Dazu nur ein Beispiel: In meine Praxis kam einmal ein Familienvater, der eine Analfistel hatte. Er hatte tagelang Schmerzen am Po. Erst sehr spät ließ er seine Frau auf den Po schauen, auf dem ein eitriges Ding prangte, genauer gesagt war das ein entzündeter Verbindungskanal, der sich vom Anus bis zur Haut gefressen hatte. Der Mann musste notoperiert werden. Hätte er nur einen Tag länger gewartet, wäre er für immer Stuhl-inkontinent geworden.

Also Hosen runter?

Ich fordere nicht, dass jeder alle Hemmungen verlieren muss. Natürlich gibt es Grenzen, und wir müssen uns nicht gegenseitig anpupsen oder vor dem anderen popeln. Aber wer zu viele Körpertabus hat, der kann Lebensqualität einbüßen. Denn schweigend vor sich hin zu leiden, kann zum großen Problem werden, ja zur chronischen Krankheit.

Sind wir wirklich so verzwick?

Alle Themen, bei denen es um das perfekte Aussehen geht, sind in unserer Gesellschaft enttabuisiert. Aber alle anderen, wo es nicht ums Performen, ums Plastik-Image, um Pornos und um manipulierte Fotos geht, sind nach wie vor tabu. Weil uns Makel oder Krankheiten, die unseren Verfall andeuten, an die eigene Vergänglichkeit und an den Tod erinnern.

Bildet die körperbetonte Jugend da eine Ausnahme?

Nein. Bei den Jugendlichen spüre ich diesen Selfie-Wahn, die Selbstoptimierung um jeden Preis, den Druck unserer narzisstischen Gesellschaft, perfekt aussehen zu müssen. Aus Sicht vieler junger Menschen darf man weder Pickel, Leberflecke oder Fettpölsterchen haben, noch zu seiner Cellulitis stehen. Auch Dehnungsstreifen sind ein No-go. Viele Jugendliche entfernen sich von dem, was menschlich ist.

Menstruation ist Männersache

Ihr Appell lautet daher: Vergesst die ganzen Tabus?

Ich sage nur, ganz viel ist ganz normal: Kleine Brüste, große Brüste, krumme und gerade Penis – alles darf sein. Körperliche Asymmetrien gehören dazu. Auch Leberflecke muss man sich nicht wegätzen mit einer Flüssigkeit aus dem Internet, die Narben hinterlässt. Es gibt auch keine Frau mit einem straffen Plastik-Po, egal wie dünn sie ist. Das heißt nicht, dass der Mensch alles und jede Krankheit aushalten muss. Dazu gehört aber, das Thema beim Arzt anzusprechen.

Okay, reden wir über Tabuthemen, zum Beispiel über die Intimrasur. Wie finden Sie, dass sich derzeit alle Welt enthaart?

Das Schönheitsideal ist momentan tatsächlich, keine Haare in den Achseln und im Intimbereich zu haben. Aber die Natur hat sich dabei etwas gedacht: Schamhaare dienen als natürliche Klimaanlage und verhindern, dass Haut auf Haut liegt und sich feuchte Kammern bilden. Das heißt, die Haut weicht weniger auf, sie ist gesünder und hat deshalb weniger Infekte. Auch der dezente Duft eines Menschen, der als erotischer Lockstoff fungiert, wird über die Schamhaare zerstäubt. Haare und Gerüche im Intimbereich sind also alles andere als ekelhaft, sondern gehören zum erotischen Selbstmarketing. Und die Haare schützen vor Infektionen.

Apropos Duft. Sie schreiben, Männer riechen nach Moschus, Sandelholz und Urin. Frauen dagegen nach Sauerrahm, Blumen, Hering und Zwiebeln. Klingt nicht so nett.

Das liegt daran, dass Männer und Frauen eine unterschiedliche Hormonausstattung haben und diese über die Duftdrüsen abgeben. Im Extrem hören sich diese Duftnoten unappetitlich an. Aber der Geruch ist das, was wir sehr anziehend finden, wenn wir einen Partner sexuell begehren. Über den Duft merken wir schnell, ob uns der Partner abstößt oder anzieht. Und ob er genetisch zu uns passt. Dazu muss man jedoch nicht stinken.

Stinken ist ein gutes Stichwort. Zu viel Waschen führt zu strengem Geruch, sagen Sie?

Ja, wenn man sich zu viel wäscht, macht man etwas wider die Natur. In der Steinzeit haben wir das ja auch nicht gemacht. Ich sage aber jetzt nicht, duscht euch nicht mehr. Man kann gern jeden Tag duschen, jedoch allenfalls mit Wasser und nur die Achseln, Leisten, Pofalte und Füße mit einem milden, sauren Duschgel waschen, um den Säureschutzmantel der Haut zu bewahren. Mit radikalen Reinigungsmaßnahmen sollten wir dagegen vorsichtig sein. Ein Zuviel an Hygiene bedeutet, man macht die Schutzbarriere kaputt, Stinkbakterien und Krankmacher vermehren sich, die Haut entzündet sich oder wird trocken.

Nächstes No-go: Pupsen. In Ihrem Buch erfährt man einiges zur Geschwindigkeit eines Furzes und vieles mehr. Ist Pupsen denn okay?

15 bis maximal 20 Mal Pupsen am Tag ist völlig normal. Püpe variieren natürlich auch. Es gibt laute und leise, mit unterschiedlichen Geruchsnoten. Manche sind mit 0,1 Stundenkilometer langsam, manche mit vier Kilometern pro Stunde schnell. Wer jedoch öfter als 20 Mal am Tag pupsen muss, sollte das abklären lassen. Dahinter kann eine Entzündung stecken, eine Unverträglichkeit, aber auch ein Tumor oder ein Reizdarm. Meist wäre dem Darm auch einfach schon mit einer gesunden Ernährung geholfen.

Sie schreiben über Erektionsstörungen und Sabbern im Schlaf, aber auch darüber, dass Menstruation Männersache sei. Das scheint erklärungsbedürftig.

Manche Männer finden die Periode unsexy, keimig oder sogar abstoßend, wollen keinen Sex, während ihre Frau die Tage hat. Insofern ist die Menstruation auch ein Männerthema. Ich möchte mit diesen Mythen aufräumen. Denn Sex wäre in der Zeit durchaus erlaubt, wenn beide es wollen.

Ich sehe aber auch, dass Frauen in unserer modernen Gesellschaft das Thema tabuisieren. Keine Frau läuft offen mit einem o.b. in der Hand zur Toilette. Eher nimmt sie ihr Tampon-Taxi, also ihre Handtasche.

Sie regen an, Tabuthemen auf Partys anzusprechen. Sie sind ja echt witzig!

Ja, das sind die lustigsten Gespräche auf Feiern überhaupt. Ich habe zum Beispiel mal im Freundinnenkreis über sexuelle Fantasien gesprochen. Nicht obszön, nicht unter der Gürtellinie, sondern mit viel Respekt vor unserem Körper. Da entwickelte sich eine extrem interessante Runde. Wochen später traf ich einen der Ehemänner auf der Straße wieder, der sich bei mir bedankte und sagte: „Ich weiß zwar nicht, worüber ihr geredet habt, aber es hat uns sehr gut getan.“

Yael Adler

... 45 Jahre alt, hat ein Faible für Tabuthemen. Nichts ist der Ärztin zu peinlich oder zu eklig, um darüber zu reden. Ihr aktuelles Buch: Darüber spricht man nicht. Weg mit den Körpertabus (Droemer). Hier hat die Ärztin für Haut- und Geschlechtskrankheiten schambesetzte Themen versammelt, die ihr täglich in ihrer Berliner Praxis begegnen. Ihr erstes Buch hieß: Haut nah. Bereits damit hatte es die Expertin monatelang an die Spitze der Bestsellerliste geschafft. Sie ist Mutter von zwei Söhnen.



Foto: Thomas Duffe

Das Gedächtnis auf einem Stick

Wollen Sie für immer leben? Wissenschaftler forschen an Lösungen, unseren Leib Stück für Stück mit Hilfe von Technik zu ersetzen



Verlieren wir einen wichtigen Teil unseres Körpers, versuchen wir, ihn zu ersetzen – und zwar schon seit Jahrtausenden. Die bisher älteste **Prothese** haben englische Forscher an einer ägyptischen Mumie gefunden. Am Fuß einer Priestertochter, die zwischen 950 und 710 vor Christus lebte, war ein großer Zeh aus Holz und Leder befestigt.

Doch längst begnügen wir uns nicht mehr mit starren Nachbildungen der verlorenen Gliedmaßen, mit denen das Handicap lediglich kaschiert wird. Moderne Arm- und Beinprothesen werden immer funktionaler. Elektronische Kniegelenke enthalten Sensoren und passen das Gelenk dem Bewegungsablauf des Beines an. Mit Unterschenkelprothesen lässt es sich genauso weit springen wie mit zwei gesunden Beinen. Und die Finger an künstlichen Händen werden zunehmend feinfühlicher.

Die Technik der Zukunft heißt Bionik – also die Verknüpfung von Biologie und Technik. Die künstlichen Ersatzteile werden im Knochen verankert, verschmelzen dadurch mit dem Körper. Bei bionischen Handprothesen kann der Träger jetzt schon die Hand öffnen und schließen, Dinge festhalten und sogar die Finger einzeln bewegen. Gesteuert werden sie noch meistens über Sensoren, die in die Muskeln eingesetzt werden. Doch es sind bereits erste Versuche geglückt, die einzelnen Finger einer künstlichen Hand über Elektroden im Gehirn zu steuern.

Finden die Forscher die richtigen Stellen in den Befehlszentren im Gehirn, könnten durch diese Technik eines Tages nicht nur künstliche Gliedmaßen bewegt werden, sondern auch gelähmte. Und wenn eine Neuroprothese die beschädigte Nervenverbindung im Rückenmark überbrücken kann, erhalten Querschnittgelähmte die Kontrolle über ihren Körper zurück. **GUDRUN BAYER**

Nicht viele Kinder kommen auf die Welt und retten direkt Leben – Jamie Whitaker schon. Der britische Junge wurde als „**Rettungskind**“ gezeugt. Sein Nabelschnurblut sollte seinen Bruder Charlie von den Schmerzen einer angeborenen Krankheit erlösen – der Diamond-Blackfan-Anämie, die nicht nur Blutarmut, sondern auch Fehlbildungen hervorruft.

Kinder wie Jamie entstehen in einem Reagenzglas durch künstliche Befruchtung und werden dann auf ihre genetischen Merkmale untersucht. Eingesetzt wird dafür die umstrittene Präimplantationsdiagnostik (PID). Mit ihr lassen sich bei Embryonen Erbkrankheiten erkennen und das Geschlecht bestimmen. Nur der perfekte Embryo wird in die Gebärmutter eingepflanzt.

Kritiker dieser Methode bezeichnen die Kinder als Organersatzteillager, da sie theoretisch perfekte Spender für Blut, Knochenmark oder Organe sind. In der Praxis lässt sich das aber nicht so einfach umsetzen, denn jedes Land zieht andere Grenzen dafür.

In Deutschland ist die PID nur eingeschränkt erlaubt. Rettungsgeschwister wie Jamie dürfen aus ethischen Gründen nicht erschaffen werden. In Großbritannien seit 2008 hingegen schon. Die Familie Whitaker musste 2002 aber noch eine Ausnahmegenehmigung beantragen. Die Behörden lehnten das Gesuch jedoch ab, weil nicht ausgeschlossen werden konnte, dass auch Jamie an der Anämie erkranken würde. Die Eltern nahmen dieses Risiko in Kauf und reisten für die künstliche Befruchtung in die USA.

Heute geht es Charlie dank seines kleinen Bruders sehr gut, der mittlerweile 19-Jährige ist von der zerstörerischen Krankheit geheilt. Und der 15-jährige Jamie blieb glücklicherweise von der Diamond-Blackfan-Anämie verschont. **CELINE KOCH**

Unsere **Sehkraft** ist ein kostbares Gut. Doch wir können sie aus verschiedenen Ursachen verlieren. Und es gibt viele Forschungsansätze, das zu verhindern. Oder sogar den Menschen, die von Geburt an blind sind, das Sehen zu ermöglichen.

Ein Weg sind digitale Brillen. Ein in Kanada entwickeltes Gerät etwa hilft Menschen mit einem Restsehvermögen. Es sitzt wie eine herkömmliche Brille auf der Nase und zeigt ein vom Minicomputer optimiertes Live-Bild der Umgebung auf zwei kleinen LED-Bildschirmen an. Über einen Controller lassen sich Kontrast und Helligkeit verändern. Der Träger kann das Bild heranzoomen oder einfrieren.

Bei einem System aus Israel verwandelt die Datenbrille alle Bilder in Geräusche. Sie liest

Eine Hülle von außen hält alles zusammen

Texte in beliebiger Länge vor, identifiziert Freunde oder Verwandte und erkennt Gebäude. Die Information wird unhörbar für andere übermittelt: Der Lautsprecher überträgt den Schall nach dem Prinzip einer Stimmgabel direkt auf den Schädelknochen.

Ein anderer Weg sind Hightech-Chips, die direkt ins Auge eingesetzt werden. Das in Tübingen entwickelte Retina-Implantat zum Beispiel ermöglicht es durch Photodioden, Graustufen zu unterscheiden. Es ist aber mit einer Spule hinter dem Ohr und einer externen Stromquelle in der Jackentasche per Kabel verbunden.

Bessere Bilder soll das Netzhaut-Implantat liefern, das Forscher der ETH Lausanne heuer vorgestellt haben. Seine Oberfläche besteht aus photovoltaischen Pixeln, die nicht nur Bilder erzeugen, sondern auch den für den Betrieb nötigen Strom. Jetzt wird das Implantat erstmals an Menschen getestet. **GUDRUN BAYER**

Jeder Mensch hat ein Skelett aus mehr als 200 Knochen. Sie liegen im Inneren des Körpers und sorgen mit Muskeln und Bändern für Beweglichkeit. Bei Insekten befindet sich das Skelett um den Körper herum. Wie eine Hülle hält dieses **Exoskelett** alles zusammen.

Wenn sein eigenes Skelett verletzt oder zu schwach ist, nimmt sich der Mensch die Insekten zum Vorbild. Ein Exoskelett übernimmt dann von außen die Funktion der Knochen und Muskeln. Dabei wird ein Gerüst aus leichtem, stabilem Metall (etwa Titan oder Chrom) um den Ober- oder Unterkörper geschnallt. Sensoren analysieren die Impulse des Benutzers, Elektromotoren bewegen die Bauteile.

Deshalb werden Exoskelette auch als Roboter zum Anziehen bezeichnet.

Nach einem Unfall oder Schlaganfall kann dieses Gerüst den Patienten dabei unterstützen, Arme und Beine zu trainieren. In der Industrie und in der Pflege kommen Exoskelette vorwiegend zum Einsatz, um Mitarbeitern etwa beim Heben schwerer Lasten zu helfen.

Medizinern ist es gelungen, das Rückenmark von Querschnittgelähmten mit elektrischen Impulsen zu reizen und damit einen Gehreflex auszulösen. Ein solches Exoskelett hatte bei der Eröffnungsfeier der Fußball-WM 2014 in Brasilien einen großen Auftritt: Ein Querschnittgelähmter steuerte seinen Anzug mit der Kraft seiner Gedanken und brachte mit einem symbolischen Schuss den ersten Ball ins Rollen.

Noch sind Exoskelette teuer. Doch je häufiger sie gebaut werden, desto günstiger werden sie. Vielleicht sind sie irgendwann als Alltagshelfer so verbreitet wie heute ein Rucksack. **CHRISTINA MERKEL**

Sollten wir jemals den Zustand der Unsterblichkeit erreichen, dann wahrscheinlich nicht in dem Körper, in dem wir geboren wurden. Stück für Stück müssten Ärzte morbide Körperteile stets durch neue ersetzen. Darunter auch unser Gehirn.

Erste Schritte auf dem Weg zur Zucht eines **Ersatzgehirns** sind US-Forscher aus Ohio bereits 2015 gegangen. Sie ließen eine erbsengroße Kopie eines fünf Wochen alten menschlichen Embryos aus Hautzellen wachsen. Die Kopie besaß fast alle Zelltypen und Gene des Gehirns, nur Blutgefäße fehlten. Ihr Zweck war die Erforschung neuer Therapien gegen neurologische Krankheiten und einfachere und ethisch korrektere Medikamententests. Die wissenschaftliche Basis für die Nachzucht eines funktionstüchtigen menschlichen Gehirns eines Erwachsenen war damit gelegt.

Der Nachbau alleine reicht aber nicht: In unserer Schaltzentrale sitzt das Bewusstsein, das wir nicht greifen können. Es macht unser Ich aus. Unsere Erinnerungen müssen daher bei einer Transplantation erhalten bleiben. „Die Speichereinheiten für Erinnerungen finden sich in den Synapsen, also in den feinen Verästelungen, über die sich die Nervenzellen im Gehirn miteinander vernetzen“, sagt Martin Korte am Institut für Zoologie der TU Braunschweig. Proteine verändern je nach Erinnerung die Synapsen. Im Zusammenspiel der Synapsen ergeben sich dann Bilder, Musik, Geschichten – oder eben Erinnerungen.

Um ein Gehirn zu transplantieren, müssten demnach die Gedanken zwischengespeichert werden. So, wie wir jetzt ein Backup der Inhalte unseres Computers auf einem Speicherstick sichern, um sie auf ein anderes Gerät aufzuspielen. Konkrete Ideen einer Umsetzung fehlen der Wissenschaft aber noch. **MATTHIAS NIESE**

Lässt sich dem Tod ein Schnippchen schlagen? Amerikanische Forscher arbeiten zumindest daran. Sie versuchen herauszufinden, warum der Mensch altert und wie sich dieser Prozess aufhalten oder sogar umkehren lässt. Denn noch gibt es keine anerkannte Definition, was das eigentlich ist – das **Altern**.

Die Ursache liegt irgendwo in unseren Genen. Wie eine innere Uhr im menschlichen Körper. Nur wo? Eine Antwort gibt Biomathematiker Steve Horvath von der University of California. Er analysierte Daten von 13 000 menschlichen Gewebeprobe. Dabei stieß er auf eine biologische Uhr in den Zellen. Mit dieser Horvath's Clock lässt sich das genaue biologische Alter eines Menschen ermitteln. Das Ergebnis weicht nur wenige Monate vom Geburtsdatum ab. Die Uhr funktioniert bei allen Menschen und bei Zellen aus allen Organen. Nach Ansicht von Horvaths Fachkollegen deutet das darauf hin, dass etwas Unveränderliches in den Zellen schlummert, dass das Geheimnis des Alterns bergen muss.

Neurobiologe Tony Wyss-Coray von der Stanford University wiederum fand ein Verjüngungsmittel im Blutplasma junger Mäuse. Im Experiment hatte er alten Tieren das Plasma von jungen gespritzt. Daraufhin erstärkten Herz, Muskeln, Organe und sogar das Gehirn der greisen Tiere. Das wiederholte sich, als er den Mäusen Blutplasma seiner Studenten spritzte. Noch krasser fiel das Experiment aus, als er Plasma aus dem Nabelschnurblut menschlicher Babys nutzte.

Junges Blut macht also jung. Zumindest Mäuse. Noch gibt es keine Beweise, dass das auch bei Menschen funktioniert. Und so erstaunlich die Ergebnisse sind: Die Abschaffung des Todes, die Unsterblichkeit im Diesseits lässt sicherlich noch eine ganze Weile auf sich warten. **BIRGIT HEINRICH**