

Energydrinks

Während eines Motorradrennens in Australien im Jahre 2016 fühlte ein achtundzwanzigjähriger Fahrer plötzlich einen Schmerz hinter dem Brustbein. Der Schmerz war dumpf und gar nicht mal so stark. Der Mann ruhte sich eine Weile aus und fühlte sich schnell wieder besser. Einige Tage später fuhr er ein weiteres Rennen, gewann... und brach zusammen. Sein Herz hatte aufgehört zu schlagen. Im Krankenhaus konnte er wiederbelebt werden und überlebte. Rätselhaft aber blieb die Ursache seines Herzversagens. Menschen, die jünger als vierzig Jahre alt sind, bekommen nur äußerst selten einen Herzinfarkt, außer sie leiden an angeborenen Erkrankungen, Fehlbildungen oder Herzmuskelentzündungen. Keines dieser Leiden konnten die Ärzte feststellen und im Blut des Motocrossfahrers waren keine Drogen wie Crystal Meth und Kokain – von beiden ist bekannt, dass sie Herzinfarkte auslösen können – nachweisbar. Das einzig auffällige: Er hatte zwischen sieben oder acht Dosen eines Energydrinks getrunken. Diese alarmierende Fallgeschichte haben die behandelnden Ärzte als Warnung in der medizinischen Fachzeitschrift *Medical Journal of Australia* veröffentlicht. Sie weisen darauf hin, dass Energydrinks eben nicht sind, für was Konsumenten sie gern halten: moderne Zaubetränke, die leistungsfähiger und konzentrierter machen; die dank bestimmter Inhaltsstoffe Superkräfte verleihen; die einen zum "Monster" werden lassen oder "Flügel" verleihen. Stattdessen sind sie ein Trunk, der nicht nur abstoßend schmeckt, sondern auch schwere gesundheitliche Konsequenzen haben kann. Welche Risiken bergen Energy Drinks nun aber wirklich?

Neben Wasser und Unmengen Zucker ist Koffein der Hauptbestandteil von Energydrinks. Koffein hilft Müdigkeit einzudämmen, wirkt stimulierend, hebt die Stimmung und trägt zur Konzentrationsfähigkeit bei. Nur hat Koffein – wie alle Stimulanzien – Nebenwirkungen. Wer zu viel davon zu sich nimmt, vergiftet sich regelrecht; so einfach ist es. Heftiges Schwitzen, Unruhe, Harndrang, Durchfall, und weitschweifende Gedanken- und Redeflüsse sind mögliche Folgen. Es geht aber noch schlimmer: Schwedische Rechtsmediziner, die rund achtzigtausend Autopsieberichte aus einem Zeitraum von sechzehn Jahren auswerteten, bei denen das Blut der Toten auch auf Drogenrückstände geprüft worden war, fanden bei jedem fünftausendsten Toten eine tödliche Dosis Koffein. In den meisten Fällen führte genau dieses Koffein den Tod herbei, indem es – ähnlich wie beim australischen Motocrossfahrer – das Herz über die Maßen beanspruchte und aus dem Rhythmus brachte. Nach Angaben der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) wird Koffein wirklich gefährlich, wenn Menschen in kurzer Zeit mehr als 200 Milligramm zu sich nehmen. Das bedeutet: Eineinviertel Dosen Energydrink mit der maximal zugelassenen Koffeinmenge. Für gewöhnlich werden *Mate* und *Red Bull* im Club oder in der Diskothek mit Vodka getrunken, was den Konsum noch gefährlicher macht. Denn wer Energydrinks mit Alkohol mischt, trinkt im Schnitt mehr Alkohol, fühlt sich weniger betrunken, hat nach oder während der Party öfter Sex ohne Gummi und fährt häufiger volltrunken Auto. Das Klischee, dass wer häufig und viele Energydrinks trinkt, ungesünder lebt und impulsiver ist, wird also von der Wissenschaft bestätigt. Kinder und Jugendliche, die Energydrinks stürzen, entwickeln keine Superkräfte, sondern sind einfach bemitleidenswert. Sie verhalten sich auffällig und aufgedreht, essen besonders häufig Fastfood, rauchen und trinken häufiger Alkohol und leiden auch öfter unter psychischen Krankheiten. Dieser Feststellung zeigte sich auch in Längsschnittstudien: Wer viele Energydrinks trinkt, trinkt ein Jahr später härter und regelmäßiger.

Nun steckt in den vermeintlichen Zaubetränken nicht allein Zucker und Koffein. Den Brausen sind noch andere Dinge beigesetzt. Und die klingen vielleicht oft wohltuend, gesund, leistungssteigernd: L-Carnitine, Ginseng-Extrakt, Taurin, Vitamin B6, Inositol. Beweise dafür, dass die Stoffe irgendeinen positiven Effekt haben, gibt es allerdings kaum bis gar nicht. Kein gesunder Mensch muss diese Stoffe gesondert zu sich nehmen. Wissenschaftler weisen im Gegenteil immer wieder darauf hin, wie wenig

über ihre Risiken bekannt ist. Und schon gar nicht, wie sie mit Koffein und Zucker zusammenwirken. Womöglich machen Inhaltsstoffe wie Taurin und L-Carnitin Energydrinks sogar noch schädlicher. In diese Richtung zumindest deutet eine Studie, die verglich, wie koffeinhaltige Energydrinks im Vergleich zu Kontrollgetränken wirkten, die die gleiche Menge Koffein und Zucker enthielten, sonst aber nichts. Die Studie zeigte, dass Energydrinks stärker auf das Herz wirken als einfache Zucker-Koffein-Brausen: Der Blutdruck der Probanden stieg nach Energydrinks stärker und manche waren Herzrhythmusstörungen ausgesetzt. Zu guter Letzt ist da noch die Sache mit dem Übergewicht. Zwei Drittel der Männer und etwa die Hälfte der europäischen Frauen sind übergewichtig – ebenso zu viele Kinder und Jugendliche. Einer der Gründe: zuckersüße Getränke, auch Energydrinks. In einer Halbliterdose eines Energydrinks stecken gern einmal 55 Gramm Zucker oder achtzehn Zuckerwürfel.

Aus all diesen Gründen sind Energydrinkdosen mit der Warnung versehen, dass sie nicht für Minderjährige geeignet sind, was nur die wenigsten beeindruckt. Sechzig Prozent der Jugendlichen in der Europäischen Union trinken zumindest gelegentlich Energydrinks, mehr als jede und jeder Dritte zusammen mit Alkohol. Eine Studie aus Kanada zeigt: Fast alle Jugendliche und junge Erwachsene haben die Drinks schon einmal probiert, mehr als die Hälfte hat bereits unangenehme Nebenwirkungen erlebt und jeder Dreißigste schon darüber nachgedacht, deshalb zum Arzt oder ins Krankenhaus zu fahren. In den USA werteten Kinderärzte sogar alle Einträge aus der Vergiftungsdatenbank auf Energydrink-Vergiftungen aus und mussten feststellen: Jeder 500. Vergiftungsfall geht auf sie zurück. Besonders oft betroffen waren allerdings Kinder und Jugendliche, die versehentlich an die Brausen geraten waren.

Kein Wunder, dass das Europäische Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten (ECDC) vor kurzem davor warnte, dass Jugendliche zu viel des Gesöffs trinken, weil es immer noch ohne Altersbeschränkung verkauft werden darf. Auch Verbraucherschutzvereine aus verschiedenen europäischen Ländern forderten schon ein Verkaufsverbot an Minderjährige. Es bleibt aber fragwürdig, ob Behörden schnell ein solches Verbot verabschieden werden. Die Unternehmen, die hinter den Energydrinks stecken, sind ja mächtig und kultivieren dank einer raffinierten Marketingstrategie ihr cooles Image. Sie sind unter anderem als Sponsoren von Sportveranstaltungen und Sportclubs tätig. Ein Beispiel: gleich nachdem *Red Bull* den österreichischen Traditionsverein SV Austria Salzburg übernommen hatte, hat sich der Verein für eine Namensänderung entschieden: fortan würde er Red Bull Salzburg heißen und die Heimspiele nicht mehr im Wals-Siezenheim Stadion, sondern in der Red Bull Arena spielen. Und die Spieler... Die hören auf den Namen „rote Stiere“. Jede Woche punkten sie für ihren Sponsor. Da kann eine Kampagne oder ein ärztliches Gutachten nicht mithalten.

(993)

Hochgeschwindigkeitszüge

Am 28. März 1955 erreichte auf einer Probestrecke in der Nähe von Bordeaux ein Zug erstmals eine Geschwindigkeit von über dreihundert Kilometer pro Stunde, wobei aber die Schleifleiste, die den Strom aus der Oberleitung zapft, sich so erhitzt hatte, dass sie schmolz und brach. Bei einem weiteren Versuch einen Tag später begann die Lok mächtig hin und her zu schwanken. Zwar entgleiste der Zug nicht, aber mit ihrem heftigen Schlingern hatte sie die Schienen völlig deformiert. Einerseits jubelten die Ingenieure, weil nie zuvor ein Zug so schnell gefahren war und die 300er-Marke erstmals geknackt wurde, andererseits zeigten die Experimente, dass die Höchstgeschwindigkeitstechnik noch nicht ausgereift war. Es würde noch fast dreißig Jahre dauern, um die Probleme zu lösen. Damals hatte man noch nicht die mathematischen Grundlagen der Fahrdynamik verstanden, weshalb der Lok in Bordeaux das ganze Gleisbett verschob. Die komplexen Differentialgleichungen, die erklären, warum ein Zug bei hohen Geschwindigkeiten ins Schwanken kommt, hat man erst in den sechziger und siebziger Jahren lösen können. Die ständige Forschung und die relativ schnelle Entwicklung der Technik führten aber dazu, dass im Februar 1982 der französische Schnellzug *TGV* in Betrieb ging.

Gibt man heute im Internet den Begriff „Hochgeschwindigkeitszug“ ein, spucken die Suchmaschinen einen Reigen an Rekorden und Vergleichen aus: „Die schnellsten Züge der Welt“, „1300 Kilometer in vier Stunden“. Aus all diesen Rekorden sticht der *TGV V150* hervor. Im Jahre 2007 erreichte der bei einer Testfahrt auf der Strecke zwischen Paris und Straßburg eine Geschwindigkeit von 574 Kilometern pro Stunde. Damit ist er bis heute weltweit der schnellste Zug, der je mit Rädern über Schienen gerollt ist. Viel mehr geht nicht. Schneller waren bislang nur Magnetschwebbahnen oder außergewöhnliche Vehikel mit Raketenantrieb. Trotzdem sollte man sich von den Rekorden nicht blenden lassen. Es handelt sich ja um singuläre Ereignisse, bei denen modifizierte Fahrzeuge getestet werden. Für den Rekordversuch 2007 mussten sogar die Weichen festgeschweißt werden. Mit den Rekorden sei es wie beim Überschallflugzeug *Concorde*: Ingenieure probieren aus was technisch machbar ist. Da schwingt auch immer Nationalstolz mit.

Im Alltag kommt es aber darauf an, die Menschen möglichst schnell und zugleich möglichst energiesparend zu transportieren. Mit der Geschwindigkeit nimmt ja der Energieverbrauch überproportional zu. Wer schneller fahren will, benötigt viel billige Energie. Hinzu kommt, dass Züge technisch aufwendiger und teurer werden, wenn die Geschwindigkeit erhöht wird. Der deutsche *ICE3* zum Beispiel ist auf eine Betriebsgeschwindigkeit von bis zu 330 Kilometer pro Stunde ausgelegt. Dafür benötigt er besondere Bremsbeläge und ausgeklügelte Dämpfer an den Drehgestellen. Auch die Instandhaltung ist aufwendig. Sein Nachfolger, der *ICE4*, fährt nur 250 Stundenkilometer, kostet aber nur etwa die Hälfte. Ganz gleich wo heute neue Schnellzugtrassen geplant werden, überall wird versucht, einen guten Kompromiss zwischen Tempo und Wirtschaftlichkeit zu finden.

Dabei sind Züge grundsätzlich ein höchst effizientes Verkehrsmittel. Sie haben den unschlagbaren Vorteil, dass es kaum Energieverluste durch Reibung gibt, wenn Stahlräder über Schienen rollen. Tatsächlich kann man auf gerader Strecke mit der Hand eine neunzig Tonnen schwere Lok anschieben. Hinzu kommt, dass ein Zug sehr viele Fahrgäste befördert und anders als das Flugzeug meist im Stadtzentrum ankommt. Viele Projekte haben gezeigt, dass Hochgeschwindigkeitszüge Flugzeuge den Rang ablaufen können, etwa in Spanien. Dort war die Strecke von Madrid nach Barcelona eine der meistfrequentierten Flugverbindungen der Welt. Seit der Eröffnung der Schnellstrecke im Jahr 2008 ist der Anteil der Bahnreisenden von neun auf 63 Prozent gestiegen. Auch in verschiedenen anderen Ländern werden erstmals Hochgeschwindigkeitsstrecken gebaut. In Ägypten soll bis zum Jahr 2028 einen „Suezkanal auf Schienen“ entstehen, der den Hafen Ain Suchna am Roten Meer mit dem Mittelmeer verbinden wird. In Indien will man Mumbai mit dem fünfhundert Kilometer entfernten Ahmedabad verknüpfen. Sogar die USA sind auf den Schnellzug gekommen. Dort war das Bahnfahren bislang wenig populär. Jetzt aber plant der Staat Texas die erste

Hochgeschwindigkeitsstrecke der USA. Vom Jahr 2028 an werden Züge vom Typ *Shinkanse N700* zwischen Dallas und Houston pendeln. Nur etwa anderthalb Stunden soll die 380 Kilometer lange Fahrt dauern. Damit spricht das Konsortium *Texas High Speed Train* vor allem jene Menschen an, die bislang mit dem Flugzeug pendelten. Der interessanteste Markt in Sachen Höchstgeschwindigkeit ist aber China. Nach der Wirtschaftskrise 2008 hat das Land dem Schienenverkehr mit einem großen Beschaffungsprogramm einen Schub versetzt. Nirgendwo sonst auf der Welt werden derzeit so viele neue Strecken geplant und gebaut. In keinem anderen Land werden so viele neue Höchstgeschwindigkeitszüge aufs Gleis gesetzt. Und was die Technik angeht, ist China den europäischen Herstellern ebenbürtig.

Reisegeschwindigkeiten von bis zu 350 Kilometer pro Stunde gelten heute als Obergrenze, wenn die Schnellzüge wirtschaftlich fahren sollen. Noch schneller sollen künftig Magnetschwebebahnen sein, die durch Vakuumröhren sausen. Chinesische Firmen arbeiten an ersten Konzepten, und der Milliardär Elon Musk treibt schon seit einigen Jahren mit dem *Hyperloop* die Idee von einer Riesenrohrpost voran. Fahrgäste sollen künftig mit 1200 Stundenkilometern mit Reisekapseln durch die Röhre sausen. Es dürfte aber sehr kostspielig werden, Tunnel zu bauen und im Betrieb das Vakuum vor einem schnell fahrenden Zug ununterbrochen aufrechtzuhalten. Zudem ist sicherzustellen, dass das Vakuum in Notsituationen die Fahrgäste nicht gefährdet, zum Beispiel wenn sich eine Kapsel in der luftleeren Röhre öffnet oder wenn sie undicht wird. Abgesehen davon lohnen sich Geschwindigkeiten jenseits der 250 Kilometer pro Stunde nur, wenn die Züge ungehindert auf einer eigenen Trasse von A nach B sausen können. In den europäischen Ländern ist das nur selten der Fall: die Züge halten an vielen Bahnhöfen, von denen manche Kopfbahnhöfe sind, und müssen sich auf manchen Abschnitten die Gleise mit langsameren Zügen teilen. Trotzdem gibt es in Europa immer noch einen ganz wichtigen Hochgeschwindigkeitsmarkt, zumal im internationalen Verkehr. So fordert die Europäische Union mit dem *Trans-European Transport Network (TEN)* den grenzüberschreitenden Bahnverkehr. Mehr noch als in anderen Teilen der Welt scheint sich hier die Erkenntnis durchzusetzen, dass Züge Menschen sehr schnell und weitaus umweltfreundlicher transportieren als Autos, Busse und Flugzeuge. Auf der Internetseite des internationalen Eisenbahnverbandes UIC (*Union Internationale des Chemins de fer*) kann man im Detail nachrechnen, wie viel weniger an Kohlendioxid-Emissionen eine Bahnfahrt verursacht als das Flugzeug. Für eine Fahrt mit dem *ICE* auf der Strecke zwischen Berlin und München kommt der Rechner auf rund 19 Kilogramm Kohlendioxid pro Kopf. Beim Auto sind es 66, beim Flugzeug 113 Kilogramm.

(1022)

Klimaresistente Pflanzen

Die vergangenen Jahre lassen erahnen, welche Wetterphänomene die Zukunft bereithält: Ein insgesamt unbeständigeres Wetter mit späten Frösten, Dauerregen, Dürren oder Hitzewellen. Das stellt die Landwirtschaft weltweit vor besondere Herausforderungen, denn viele Nutzpflanzen sind nur eingeschränkt anpassungsfähig. Ideal wären widerstandsfähigere Pflanzen, die den schwankenden Klimabedingungen zum Trotz hohe Erträge liefern. Trotz der technischen Fortschritte sind die Bedingungen heute aber alles andere als einfach: Der Klimawandel führt ja nicht nur zu intensiveren Wetterereignissen, sondern trägt auch zur Landdegradierung bei. Es müssen global betrachtet also immer mehr Menschen auf endlichen oder sogar abnehmenden Anbauflächen ernährt werden. Erschwerend kommt hinzu, dass viele der heutigen Hochleistungs-Nutzpflanzen genetisch verarmt sind: Durch die jahrtausendelange, einseitige Fokussierung auf hohe Erträge sind andere wertvolle Eigenschaften wie etwa natürliche Resistenzen gegen Schädlinge oder Anpassungen an Trockenheit oft verloren gegangen. Gerade diese Eigenschaften sind in Wildpflanzen vorhanden und Wissenschaftler wollen sie heute wieder in Kulturpflanzen einfügen.

Um ertragreiche und zugleich robuste Nutzpflanzen zu züchten, kommen verschiedene Methoden zum Einsatz: Kreuzungs- und Mutationszüchtung, klassische Gentechnik und *Genome Editing* (oder Genomchirurgie). Die beiden ersten sind zeitaufwendig. Bei der Kreuzungszüchtung wählt man Pflanzen mit nützlichen Eigenschaften aus und kreuzt diese, um Nachkommen mit einer Kombination dieser Merkmale zu erhalten. In der Regel haben die Nachkommen aber nicht nur die erwünschten Eigenschaften, sondern auch negative Merkmale, so dass sich langwierige Rückkreuzungen anschließen. Hinzu kommt, dass manche, dicht beieinanderliegende Gene, nur gemeinsam weitervererbt werden. Ein positives Gen kann also untrennbar mit einer negativen Eigenschaft gekoppelt sein, die sich also nicht herauskreuzen lässt. Kreuzungen funktionieren deshalb, weil die äußeren Unterschiede zwischen einzelnen Pflanzen zu einem erheblichen Anteil auf Unterschiede im Erbgut zurückzuführen sind. Die so genannte genetische Variabilität ist damit das wesentliche Ausgangsmaterial für jeden Züchter. Bei der Mutationszüchtung wird die genetische Vielfalt des Pflanzenerbguts künstlich erhöht, indem Mutationen, also genetische Veränderungen, herbeigeführt werden – meist mehrere Zehntausend, zufällig im gesamten Genom verteilt. Auch diese Methode braucht viele Jahre, denn Forscher müssen die so behandelten Pflanzensamen später auf ihre Pflanzeigenschaften untersuchen und unerwünschte Merkmale wieder herauskreuzen.

Mit der dritten Methode, der klassischen Gentechnik, also dem Einbringen eines Gens für eine gewünschte Eigenschaft, ist ein deutlich gezielteres Vorgehen möglich, das theoretisch auch Zeit einsparen könnte, da die Rückkreuzungen wegfallen. Die Vorteile kommen aber zumindest in der EU nicht zur Geltung, weil die Methode umstritten ist und zu strengen Vorschriften bis hin zu Verboten für transgene Pflanzen geführt hat. Die neueste Methode ist *Genome Editing*, und insbesondere CRISPR/Cas9, die umgangssprachlich auch Gen-Schere genannt wird. Sie erlaubt erstmals punktgenaue kleine und größere Eingriffe in das Erbgutmolekül DNA. Zu verdanken ist das auch den enormen Fortschritten in der Sequenzierungstechnologie und den damit stetig wachsenden Kenntnissen über Pflanzengenome. Züchter brauchen sich nicht mehr auf den Zufall zu verlassen, sondern können Veränderungen gezielt ausschließlich in interessanten Genregionen vornehmen. Obendrein können Gene adressiert werden, die man mit Kreuzungen nicht erreicht: Bei gekoppelt vererbten Genen können etwa jene mit ungünstigen Eigenschaften ausgeschaltet werden. Da keine weiteren, unerwünschten Veränderungen eingebracht werden, fallen die langjährigen Rückkreuzungen weg. Je nach Kulturpflanze beträgt die Zeitersparnis bis zu zehn Jahren. Das gezielte Vorgehen

beschleunigt die Zucht also erheblich und erlaubt somit eine schnellere Anpassung der Kultursorten. Selbstverständlich müssen auch mit CRISPR/Cas9 erzeugte Pflanzen, wie jede neu gezüchtete Sorte, eingehend kontrolliert werden, bevor sie angebaut werden dürfen.

Im Zusammenhang mit der Erderwärmung erwarten Wissenschaftler auch ein verändertes Spektrum an Pflanzenkrankheiten und -schädlingen. Auch in diesem Gebiet ist die Gen-Schere von großem Nutzen. So wird sie bereits erfolgreich eingesetzt, um Resistenzen gegen Viren, Bakterien und Pilze zu erzeugen: Etwa Tomaten, die gegen den Mehltau-Pilz resistent sind, Reis gegen Bakterienbrand, Gurken, die dem Vergilbungsvirus trotzen und Kartoffeln, die widerstandsfähiger sind gegen Kartoffelfäule, eine weltweit gefürchtete Pilzerkrankung. Auch Kakao, Raps, Mais, Bananen und Weizen sollen mithilfe der Gen-Schere robuster gegen bestimmte Krankheiten werden. Wissenschaftler konzentrieren sich dabei meist auf jene Gene, die für die Anfälligkeit gegen Krankheiten verantwortlich sind. Meist werden diese mithilfe der Gen-Schere ausgeschaltet. Selbst Pflanzen mit sehr komplexen Genomen können mit dieser Methode erfolgreich verändert werden.

Bei komplexen Merkmalen wie der Trockenheits- oder der Salzresistenz stößt aber auch die CRISPR-Technologie an ihre Grenzen. Denn solche Merkmale werden durch Gen-Netzwerke reguliert, häufig sind Transkriptionsfaktoren involviert, die in mehreren Stoffwechselwegen eine Rolle spielen. Verändert man einen solchen Faktor, ist das selten zielführend, weil man sich meist andere Probleme in Form unerwünschter Eigenschaften einhandelt. Was Trockenheits- oder Salztoleranz angeht, könnte sich jedoch ein anderer Weg als effizienter erweisen: In der Natur existieren zahlreiche Wildpflanzen, mit vorteilhaften Eigenschaften, die niemals domestiziert wurden, obwohl sie das Potenzial als Nutzpflanze hätten. „Hochgezüchtete Kulturarten, die ihre genetische Variabilität weitgehend verloren haben, hitzeresistent zu machen, ist ein schwieriges Unterfangen. Stattdessen sollten wir uns Pflanzen anschauen, die schon hitzeresistent sind und sie mithilfe von CRISPR/Cas9 in ertragreiche Kulturarten umwandeln“, erklärt Holger Puchta vom Botanischen Institut des KIT (Karlsruher Institut für Technologie). Ein großer Teil der Schlüsselmutationen, die zu größeren Früchten und einem hohen Ertrag geführt haben, ist heutzutage übrigens schon bekannt. Mehrere Forschergruppen arbeiten bereits daran, den Ertrag sogenannter *Orphan crops*, also Nutzpflanzen, die auf dem Weltmarkt und in der Wissenschaft eine eher untergeordnete Rolle, mithilfe von CRISPR/Cas9 zu erhöhen. Dazu gehören etwa Maniok, Hirse und Teff oder Liebesgras, ein nahrhaftes und widerstandsfähiges Getreide aus Äthiopien. Im Idealfall würden *Orphan crops* oder Wildpflanzen bereits innerhalb von Jahren statt Jahrzehnten zu ertragreichen Kulturpflanzen, deren natürlichen Resistenzen gegen biologische und meteorologische Faktoren bewahrt wurden. Dies verdanken wir der Genomchirurgie, die zwar kein Wunderwerkzeug ist, das alle Hürden der Pflanzenzucht beseitigen kann. Aber die offensichtlichen Vorteile der Methode, das gezielte Vorgehen und die beschleunigte Zucht interessanter Sorten, machen sie unverzichtbar.

Macht das Handy uns süchtig?

Der erste und letzte Blick des Tages gilt ihm: unserem Smartphone. Beim Warten an der Haltestelle, beim Fahren im Zug, auf der Straße oder sogar im Verkehr: das Handy ist allgegenwärtig und fast zu einem Körperteil geworden. In einigen Ländern schützen neuerdings Bodenleuchtpfeile in der Fußgängerzone Handyglotzer davor, mit anderen zu kollidieren. In Augsburg zum Beispiel gibt es für die Generation "Kopf unten" inzwischen spezielle Lampen im Verkehr: in den Boden eingebaute LED-Lichtleisten, die leuchten, wenn sich Straßenbahnen nähern. Nicht nur dass die Smombies – die Kombination von Smartphone und Zombie – mit dem ständigen Blick auf das Display offenbar ihr Leben aufs Spiel setzen, das Smartphone absorbiert zudem unsere ganze Aufmerksamkeit. Und das immer mehr, fast rund um die Uhr. Dass das pausenlose Scrollen durch News, Push-Nachrichten und TikTok-Videos nicht besonders lehrreich ist, sondern vor allem ermüdet, ist längst erkannt. Da ist ja von „Reizüberflutung“ die Rede. Vor allem TikTok gilt als handfester Aufmerksamkeitsstaubsauger. Jugendliche lieben die Plattform, aber Psychologen warnen immer wieder, dass die Schlafqualität darunter leide, wenn auch im Bett gescrollt wird. Das Handy weglegen, bleibt für viele jedoch schwierig oder ist gar unmöglich, weil ständige Erreichbarkeit gefordert wird. Oder weil wir fürchten, etwas zu verpassen, so ganz ohne Liveticker.

Die Folgen dieser ständigen digitalen Konnektivität beschränken sich aber nicht auf das physische Wohlbefinden der Smartphone-Benutzer. Rolf Dobelli, Philosoph und Bestsellerautor des Buches "Die Kunst des digitalen Lebens", weist darauf hin, wie sich unser geistiges Verhalten in den letzten zwei Jahrzehnten extrem verändert hat. "Wir sind fast nicht mehr fähig, uns längere Zeit zu konzentrieren, weil die digitalen Hilfsmittel, ständig unsere Aufmerksamkeit fordern und uns aus dem herausholen, was wir eigentlich tun möchten. Besonders in Kombination mit sozialen Medien sind die Handys enorme Konzentrationssauger. Das macht den Alltag schwierig: Man ist nicht mehr kreativ, man kann etwas kompliziertere Probleme nicht mehr lösen, weil diese eben etwas mehr Zeit und Überlegung brauchen. Diese ständige Aufmerksamkeitsforderung des Smartphones ist kein zufälliger Nebeneffekt der Digitalisierung unseres Lebens, sondern Teil einer ganz gezielten Strategie der mächtigen Plattformen in Silicon Valley. Die verwenden hier nämlich eine Grundidee aus dem Behaviorismus, einer wissenschaftlichen Theorie der Verhaltenskonditionierung, um über soziale Medien das Handy für seinen Benutzer zur sogenannten Skinner-Box zu machen. Da gibt es intermittierende und variable Belohnungen, die uns bombardieren und uns wie die Ratten oder Tauben in der Box eben zu einem gewissen Verhalten erziehen. Der digitalisierte Mensch wird darauf trainiert, immer wieder, in jedem Moment der Langeweile, der Muße oder des scheinbar belanglosen Dahintreibens zum Smartphone zu greifen. Viel Zeit, die so auf den sozialen Medien und digitalen Plattformen verbracht wird – und dies nicht nur von jungen Leuten – hat als einziges Ziel, sich Dinge zum Spaß anzuschauen. Was das Handy und diese Plattformen uns da eigentlich bieten, sind jedoch Gehirneffekte für unsere Dopaminrezeptoren; Effekte die verstärkt werden, wenn wir möglichst lange damit interagieren und auf ständig neue Stimuli eingehen. Man bekommt sofort Belohnungen – zum Beispiel in der Form von Likes – die uns eigentlich süchtig machen. Die Absicht dieser digitalen Konditionierung ist natürlich, Geld zu verdienen. 2023 konnten zum Beispiel drei Silicon-Valley-Unternehmen – Google (Alphabet), Facebook (Meta) und Amazon – mehr als die Hälfte aller Werbeeinnahmen weltweit für sich verbuchen.

Dieses Gewinnmodell der digitalen Plattformen geht auf Kosten unserer Konzentration, die allmählich fragmentiert und zerstört wird, aber auch die geistige Gesundheit der jüngsten Generationen ist in Gefahr. Seit 2012 – das Jahr in dem das Smartphone, die sozialen Medien und die Selfies über die Frontkamera des Handys ihre gesellschaftliche Eroberungstour anfangen – gehen nachweislich alle Kurven in Bezug auf Angststörungen, Depression, Selbstverstümmelung und Selbstmorde hoch. All diese Krankheiten unserer postmodernen Welt, sind seit 2012 um einen Faktor 2 bis 3 gestiegen. Ob es sich dabei um eine Korrelation oder um eine Kausalität handelt, bleibt vorläufig ungeklärt. Aber das Tempo der Digitalrevolution, gibt doch zu denken. Das klassische Telefon brauchte 75 Jahre, um

100 Millionen Benutzer zu erreichen. Facebook brauchte da nur noch zwei Jahre und der Chatbot genau drei Monate. Es ist also völlig berechtigt, zu warnen und genau hinzuschauen, was da eigentlich passiert.

Die Lösung liegt nicht einfach bei einer Rückkehr in die vordigitale Steinzeit der gedruckten Information, bei der wir das Smartphone und die digitalen Medien völlig aus unserem Leben zu bannen versuchen würden. Gefährlich für unseren Geist ist eben nicht das digitale Format der Information an sich, sondern die verführerische Absicht und die auf Abhängigkeit zielende Intention vieler digitalen Informationsquellen. Das Fast Food, das die sozialen Medien uns ständig anbieten, ist wie eine Art Zucker für den Geist: es sorgt nur für eine Illusion von Wissen, macht uns aber vor allem süchtig. Besonders gefährdet sind da eben Heranwachsende, die davor geschützt werden sollten, dass die sozialen Medien sie bereits in der kritischen Phase zwischen dem zehnten und zwanzigsten Lebensjahr vergiften. Dann entwickelt sich ja der Frontalkortex im Gehirn und werden dadurch der kritische Geist, die Willensstärke und die analytischen Fähigkeiten des jungerwachsenen Menschen entscheidend gebildet oder eben nicht gebildet.

Deshalb plädieren Sozialpsychologen, wie der Amerikaner Jonathan Haidt in seinem neuesten Buch dafür, sich bei Kindern nicht auf individuelle Willenskraft oder auf Druck der Eltern zu verlassen, sondern eben kollektive Aktion zu unternehmen gegen den toxischen Einfluss der sozialen Medien. Konkret geht es ihm dabei um drei Punkte, die unsere Gesellschaft implementieren sollte: keine Smartphones unter 14 Jahren, keine sozialen Medien unter 16 Jahren und handyfreie Schulen. Um seine Kinder zu schützen, hat das französische Dorf Seine-Port neulich entschieden, die Benutzung von Smartphones im öffentlichen Raum für jeden zu verbieten. Die irische Kleinstadt Greystones hat letzten Sommer Smartphones für Unterelfjährige verboten. Frage ist natürlich, ob solche digitalen Detoxinseln wirklich einen Effekt ressortieren können.

Respekt vor den Gefühlen von Tieren

Am 4. April 2024 hat der Ausschuss für Verfassung und institutionelle Erneuerung der belgischen Abgeordnetenversammlung eine Revision von Artikel 7bis der Verfassung verabschiedet. Diesem Verfassungsartikel wurde ein Absatz hinzugefügt, der wörtlich wie folgt lautet: „Bei der Ausübung ihrer jeweiligen Befugnisse bemühen sich der Föderalstaat, die Gemeinschaften und die Regionen um den Schutz und die Pflege der Tiere als fühlende Wesen.“ Diesem Gesetzgebungsakt war die Annahme des Textes durch den Senat in der Plenarsitzung vom 24. November 2023 vorausgegangen. Bereits vier Jahre zuvor hatten die belgischen Senatoren ihre vorbereitenden Diskussionen im Anschluss an drei verschiedene Textvorschläge begonnen, um dem Tierschutz einen Platz in unserer Verfassung einzuräumen. Nach einer Reihe von Hörsitzungen, bei denen alle möglichen Experten zu Wort kamen, schlossen sich die Einreicher dieser verschiedenen Vorschläge zu einem neuen, koordinierten Vorschlag für die Aufnahme des Verfassungsartikels 7bis zusammen. Damit ist Belgien nach Luxemburg, der Schweiz und Deutschland das vierte Land, das den Tierschutz in seiner Verfassung verankert hat.

Bei den parlamentarischen Verhandlungen ging es zunächst um die Frage, wo - in welchem Artikel - eine Bestimmung zum Tierschutz in der Verfassung aufgenommen werden könnte. Die Möglichkeiten waren sehr begrenzt, denn um die Verfassung zu ändern, muss das Parlament (sowohl die Abgeordnetenversammlung als auch der Senat) in der vorangegangenen Legislaturperiode beschlossen haben, dass das nächste Parlament nach den Wahlen einen Verfassungsartikel ändern darf. Dies bietet eine zusätzliche demokratische Sicherheit für die Verfassung als Grundlage für Rechtsvorschriften. So müssen die Abgeordneten zweier Legislaturen der Änderung eines Verfassungsartikels zustimmen. Außerdem muss bei beiden Abstimmungen jeweils eine Zweidrittelmehrheit der Änderung zustimmen. Für die kürzlich hinzugefügte Tierschutzbestimmung gab es de facto zwei Optionen, und darüber wurde eine Zeit lang diskutiert: entweder im Artikel 23, in dem der Schutz einer gesunden Umwelt bereits erwähnt wird, oder im Artikel 7a mit dem Titel „Allgemeine politische Ziele des föderalen Belgiens, der Gemeinschaften und der Regionen“. Da Artikel 23 jedoch Teil von Titel II der Verfassung „Die Belgier und ihre Rechte“ ist, schien es etwas unangemessen, dort auch Tiere zu erwähnen. Der Gesetzgeber will sie zwar schützen, aber er kann ihnen keine Rechtsfähigkeit und damit keine eigenen Rechte zugestehen. Daher entschied man sich für eine Erweiterung von Artikel 7a.

Bei der abschließenden Diskussion des neuen Verfassungsartikels im Senat zitierte einer der initiiierenden Senatoren Mahatma Gandhi: „Die Zivilisation einer Gesellschaft kann daran gemessen werden, wie sie Tiere behandelt.“ Laut der Tierschutzorganisation GAIA sprachen sich in einer Meinungsumfrage satte 86 Prozent der Belgier dafür aus, dass Tiere in die Verfassung aufgenommen werden sollten. In krassm Gegensatz dazu kann jedoch festgestellt werden, dass die belgischen Tierheime voll sind mit unerwünschten, vernachlässigten und vertriebenen Haustieren. Solange wir das neue Gesetz nur unter dem Aspekt betrachten, die Misshandlung von Haustieren zu unterbinden und zu bestrafen, wird es keine Debatte geben. Es stellt sich aber die Frage nach den langfristigen Auswirkungen dieses neuen Verfassungsartikels. So wurde in der Parlamentsdebatte auch darauf hingewiesen, dass schon allein in Flandern täglich 65.000 männliche Eintagsküken getötet werden, weil die Lebensmittelindustrie Eier braucht und deshalb hauptsächlich Hühner hält. Ob die weiblichen Küken und die nicht sofort getöteten Hühner während ihres relativ kurzen Lebens in Legebatterien wie „fühlende Wesen“ behandelt werden, ist übrigens fraglich. Die in der Senatsitzung dazu befragten Verfassungsexperten erklärten einhellig, dass der Zusatz in der Verfassung keine direkte Auswirkung auf bereits bestehende Gesetze oder Verordnungen haben kann. Natürlich entspricht die gängige Praxis in der Land- und Ernährungswirtschaft den heute geltenden gesetzlichen Bestimmungen. Aber auch künftige Gesetze auf föderaler Ebene und neue Erlasse von Gemeinden und Regionen müssen ab jetzt dem Artikel 7bis der Verfassung entsprechen. Wie sie dabei den „Schutz und die Pflege der Tiere“ verstehen sollen, ist Sache des Gesetzgebers.

Die Gesetzgebung ist also ein ständiges Unterfangen. Schon in der sehr progressiven ersten belgischen Verfassung von 1831 hieß es, dass alle Belgier vor dem Gesetz gleich sind. Dennoch dauerte es noch ein halbes Jahrhundert, bis Emma Leclercq 1880 als erste Studentin an einer belgischen Universität (der ULB) immatrikuliert werden durfte. In Löwen blieb so etwas sogar bis 1920 unmöglich. Belgische Frauen erhielten erst 1948 das Wahlrecht, und bis 1976 waren verheiratete Frauen nicht rechtsfähig. Wenn eine Ehefrau also ein Verkehrsdelikt beging, war der Ehemann gesetzlich haftbar. Frauen konnten bis dahin nicht einmal über ein eigenes Bankkonto verfügen. Wird Artikel 7a der Verfassung in ähnlicher Weise dafür sorgen, dass unser Verhalten gegenüber Tieren langsam, aber systematisch zu einer größeren Achtung ihrer Gefühle, zu einer geringeren Instrumentalisierung ihrer Körper und langfristig zu einem absoluten Schutz ihres Lebens führt?

Dass die belgische Verfassung von nun an Tiere eindeutig als zu schützende und zu pflegende Wesen betrachtet, erschwert die Lage. Diese allgemeine Kategorie umfasst sowohl offensichtliche Haustiere als auch nicht domestizierte im Freien (oder im Zoo) lebende Tiere, wobei die mit uns verwandten Halbaffen an erster Stelle stehen. Als Mensch auf die Gefühle einer Hauskatze oder eines Löwen Rücksicht zu nehmen, ist letztlich nicht so schwierig, auch wenn die Formen des Schutzes und der Pflege sehr unterschiedlich sind. Aber auch Nutztiere wie Kühe, Schafe, Kaninchen und Bienen sind Tiere. In der Senatsdebatte wurde bereits nachdrücklich darauf hingewiesen: „Der geänderte Verfassungsartikel darf nicht zu einem Wettbewerbsnachteil der agrarischen Tierhaltung gegenüber anderen europäischen Ländern führen, in denen es kein Tierschutzrecht gibt. Auch die Versorgung mit Lebensmitteln darf auf keinen Fall darunter leiden.“ Wird dies auch in Zukunft so bleiben? Und gehören nicht auch Fische, Reptilien, Weichtiere und Insekten zum Tierreich? Wissen wir, welche dieser Lebewesen überhaupt Gefühle haben? Oder haben die Mehlwürmer, die heute noch im Veggieburger landen, vielleicht morgen ein bisschen bessere Voraussichten, wie auch die Frauen zu Beginn des vorigen Jahrhunderts?

(919)