

# DER ZINER

Was steht hinter Medi?

September 2018 N° 11



## Brave New Medicine

Amboss  
auf Eis gelegt

Digitale  
Ansteckungsgefahren  
für Spitäler

Crispy Kid

# medica

MEDIZINISCHE LABORATORIEN Dr. F. KAEPPELI AG

## Ihnen zuliebe wählt Ihr Arzt das beste Labor



# medica

MEDIZINISCHE LABORATORIEN Dr. F. KAEPPELI AG

Wolfbachstrasse 17, Postfach, 8024 Zürich

Telefon 044 269 99 99, Telefax 044 269 99 09

[info@medica.ch](mailto:info@medica.ch) [www.medica.ch](http://www.medica.ch)

# Die Medizin braucht kühne Ärztinnen und Ärzte

Wie sieht die Medizin von morgen aus? Die rasanten Fortschritte verurteilen alle Vorhersagen zum Scheitern. Trotzdem verkünden Pessimisten den finanziellen Kollaps des Gesundheitssystems, die Verdrängung von Ärztinnen und Ärzten durch Roboter und die baldige Auslöschung der Menschen durch multiresistente Bakterien. Optimisten sehen Quantensprünge in der Krebsforschung und goldene Zeiten auf uns zukommen. Letztlich bleibt die Frage: Was wird es für ein Leben sein, für das wir uns mit der Anmeldung zum Numerus Clausus entschieden haben?

Aldous Huxley skizzierte in seinem Buch «Schöne neue Welt» (Brave New World) vor über 80 Jahren ein Schreckensszenario der Zukunft. In seiner Fantasiewelt gibt es keine Individualität, jegliches Verlangen wird mit der Droge Soma gestillt und Andersdenkende leben als «Wilde» in Reservaten. Mit etwas Hang zur Dramatik lässt sich die Geschichte auf die Entwicklung der heutigen Medizin ummünzen: Patienten werden zu blossem Fallnummern, Benzodiazepine stellen unliebsame Patienten ruhig und die Komplementärmedizin wird als wirrer Humbug abgetan.

Glücklicherweise entspricht diese Dystopie nicht der Realität. Doch der Wandel des Gesundheitswesens in den letzten Jahrzehnten ist tatsächlich beunruhigend. Er stellt MedizinerInnen mehr denn je vor wegweisende ethische Entscheidungen. Dabei geht es längst nicht mehr um abstrakte Fallvignetten, sondern um nichts Geringeres als den Kern unserer Existenz: Mit der CRISPR/Cas9-Methode kann man die menschliche DNA so leicht manipulieren, wie man sich das vor wenigen Jahren nie hätte träumen lassen. Was sich damit alles für Unfug treiben liesse, ist der Stoff, aus dem Horrorfilme gemacht sind.

Uns bleibt also nichts anderes übrig, als selber «brave» zu sein. Denn unsere Zukunft bringt ebenso grosse Chancen wie Unsicherheiten mit sich. Tröstend ist, dass Generationen von Medizinerinnen und Medizinern vor uns mit dem Staatsexamen in der Hand am gleichen Punkt standen – und ihre Aufgabe unter ihren jeweiligen Umständen ebenfalls gemeistert haben. Wenn wir unser Bestes geben, ist die Prognose also entgegen aller Schwarzmalerei gar nicht so düster.

Tim Honegger

**Ausgabenverantwortliche**  
Tim Honegger und Anja Forrer



## Inhalt

- 4 Im Gespräch**  
Der Ziner beim Bundesrat
- 7 Amboss auf Eis gelegt**
- 9 Um uns herum**  
Der Traumdoktor auf Visite
- 10 Medizingeschichte**  
Gehängt, um wiederbelebt zu werden
- 14 Digitale Ansteckungsgefahren für Spitäler**
- 16 Adieu, Herr Radiologe**
- 18 Antibiotikaresistente Keime**  
- der unsichtbare Feind
- 20 Crispy Kid**
- 25 Medikamente von Morgen**
- 27 Doktor Facebook**
- 29 Der Rüffel**  
Ein Tag im Leben eines Tsürcher Mötzlis
- 30 Mein Facharzt**  
Der Opernarzt
- 31 Statt Amboss einen weiteren Hammer**
- 32 Medizinergeflüster**
- 33 Kulturcafé**  
Kunst und Künstlichkeit
- 34 Warum Medizin**
- 35 Genomsequenzierung**  
- machen wir uns zu gläsernen Menschen?
- 37 Fun**  
Finde den Fehler
- 38 Mein Wahlstudienjahr**  
„Push, Sissy, Push! Harder! NOW!“
- 41 Kreuzworträtsel**
- 43 Impressum**

# Bundesrat Cassis:

## „Die Nachfrage nach Gesundheitsleistungen ist faktisch unbegrenzt“

Am 7. März 2018 war Ignazio Cassis zu Gast bei Schneiders Quer in Pfäffikon ZH. Der Ziner forderte den Bundesrat mit kritischen Fragen heraus.

**Mit Ignazio Cassis sprach Arcangelo Carta**

**Ziner: Die Schweiz bildet zu wenig Ärzte aus und importiert den Nachwuchs kostengünstig aus dem Ausland. Wie gehen wir dieses Problem an?**

Ignazio Cassis: Die Politik hat entschieden, die Ausbildungsplätze für Ärztinnen und Ärzte zu erhöhen. Die Anzahl der Studienplätze in der Humanmedizin wird bis im Jahr 2025 von aktuell 900 auf 1350 angehoben werden. Ob das reichen wird, hängt von den Wünschen der Bevölkerung ab. Die Grundsatzfrage lautet nämlich: Wie viele Ärzte braucht ein Land? Mit 4,2 Ärztinnen und Ärzten pro 1000 Einwohner hat die Schweiz eine der höchsten Ärztedichten Europas. Bei der sozialisierten Finanzierung ist die Nachfrage nach Gesundheitsleistungen faktisch unbegrenzt. Somit sind die Gesundheitsfachpersonen per definitionem immer zu wenig. Solange die Frage «Wie viel wollen wir für unser Gesundheitswesen zahlen?» nicht beantwortet wird, werden die Kosten – und mit ihnen die Prämien – kontinuierlich steigen.

**Die Schweizer Bevölkerung klagt jedes Jahr über die steigenden Prämien, während sich die Krankenkassen um ihre Kundenschaft streiten. Wann wird die Schweiz endlich eine einheitliche Krankenkasse für die Grundversicherung einführen? Bei der Altersvorsorge, Unfallversicherung und anderen sozialen Institutionen ist dies schon längstens geschafft.**

Das Schweizer Volk hat schon dreimal

«Nein» zur Einheitskasse gesagt. Die Verwaltungskosten der Krankenkassen sind mit ca. 5% deutlich tiefer als beispielsweise diejenige der staatlichen Sozialversicherung Invalidität (IV). Das erstaunt auch nicht: Monopole haben in der Regel höhere Verwaltungskosten als Betriebe im Wettbewerb. Ein Wechsel wäre somit kostspielig und würde keine Eindämmung der Gesundheitskosten bringen. Für die Reduktion der Kosten muss das Leistungsvolumen und die Kosten des medizinischen Personals eingeschränkt werden, was das Schweizer Volk offenbar nicht will. Einzelne Kantone wie das Waadtland oder Genf möchten dennoch eine öffentliche Einheitskasse einführen. Als überzeugter Föderalist fände ich es nicht schlecht, dass diese Kantone eine solche Möglichkeit hätten. Somit wäre ein direkter Vergleich zwischen den zwei Systemen möglich.

**Ist der Sterbetourismus in der Schweiz ein Thema im Bundesrat? Wie schätzen Sie die Situation be treffend Organisationen wie Dignitas und Exit ein?**

Es ist ein ständiges Thema, in der Schweiz wie auch in ganz Europa. Die Bevölkerung altert alle fünf Jahre um fast ein Jahr. Einige alte Menschen, die schwer krank sind und keine Lebenslust mehr haben, möchten mit ihrem Leben abschliessen. Die traditionellen Werte der Medizin, wie beispielsweise Krankheiten heilen und Leben retten, stehen allerdings im Weg. Diese Denkweisen sind im Wandel und die Selbstbestimmung wird den Patienten immer wichtiger. Es ist eine schwieri-

ge ethische Diskussion, welche parteiübergreifend stattfindet. Ein Konsens in der Politik scheint mir heute unmöglich. Diese Frage ist stark verknüpft mit Faktoren wie der Religion, der Erziehung, der Herkunft und der Weltanschauung. Für mich persönlich ist Selbstbestimmung jedoch sehr wichtig.

**Wofür schlägt Ihr Herz mehr: für die Politik oder die Medizin?**

Mein Herz schlägt für beide. Medizin und Politik sind gar nicht so weit von einander entfernt. Die Sozialmedizin - modern Public Health genannt - ist ein sozialpolitisches Konzept mit dem Ziel, das gesunde Leben in allen Bevölkerungsschichten zu verlängern und die Lebensqualität zu erhöhen. Dies erreicht man durch Gesundheitsförderung, Krankheitsprävention und anderen Interventionen. Die gleiche Zielsetzung hat auch die Politik: Im Dienste des Volkes das Beste tun, damit die Menschen in der Schweiz so gut wie möglich leben können.

**Wie werden wir künftigen Ärzte von Ihrer Tätigkeit als Bundesrat profitieren?**

Grundsätzlich bin ich Aussenminister. Für Gesundheitsthemen ist der Gesundheitsminister Alain Berset (SP) zuständig. Die Schweizer Regierung funktioniert aber so, dass jeder Bundesrat 1/7 der Regierung darstellt: Wichtige Vorlagen werden also von allen Bundesräte bearbeitet. Da kann ich mein klinisches Wissen, mein ärztliches Verständnis und meine Erfahrungen im Gesundheitswesen einbringen.

**Vor gut 30 Jahren haben Sie Ihr Medizinstudium an der Universität Zürich abgeschlossen. Welchen Rat geben Sie den heutigen Medizinstudenten auf den Weg?**

„Wähle einen Beruf, den du liebst, und du brauchst keinen Tag in deinem Leben mehr zu arbeiten“, sagte der chinesische Philosoph Konfuzius. Das könnte ich nicht besser formulieren. Machen Sie etwas, das Ihnen Spass macht. Bleiben Sie neugierig! Bei mir hat das Leben einen ungeplanten 10-Jahres-Rhythmus genommen: zuerst zehn Jahre Studium bis 26, dann zehn Jahre Klinik bis 36, dann zehn Jahre Public Health bis 46, dann zehn Jahre Politik bis 56 und nun Bundesrat. Ursprünglich wollte ich Hals-Nasen-Ohren-Arzt werden, es ist aber anders gekommen. Lassen Sie sich von Wissensdurst und Leidenschaft lenken: Sie werden es nicht bereuen!



**Bundesrat Ignazio Cassis (FDP) im Gespräch mit dem Ziner**

## Viele Worte, wenige Aussagen

Erwarteterweise ist die Sichtweise des FDP-Bundesrats einseitig gefärbt. Unerwarteterweise kämpfen wir mit einem schwer nachvollziehbaren, populistischen Argumentationsstil und verbleiben bis zum Ende auf der Suche nach eloquenten Antworten für das Interview.

Beispielsweise behauptet Bundesrat Cassis, die Nachfrage nach Gesundheitsleistungen sei unbegrenzt. Diese richtet sich jedoch nach zwei Parametern: der arbiträren momentanen Gesundheit der Bevölkerung sowie den Ansprüchen an die medizinische Versorgung von Gebrechen. Durch den Lebensstilwandel und zunehmenden Wohlstand behandeln wir in der Schweiz eine grundsätzlich viel gesündere Population als vor einigen Jahren. Allerdings nahmen auch die Ansprüche durch das erweiterte Spektrum an Möglichkeiten zu.

In der Formulierung von Herrn Cassis schwingt jedoch unserien Erachtens eine ungerechte Unterstellung mit, dass die Patientenschaft Leistungen primär aus unbegrenzten finanziellen Mitteln bezieht. Der Ziner kann sich angenehmere Vergnügen zur Verteilung überschüssigen Geldes vorstellen als unnötige Arztbesuche, und ist wohl damit in der Bevölkerung nicht

alleine. Bei vorhandenen finanziellen Ressourcen ist nicht das Geld, sondern die Gesundheit entscheidend für die Anzahl der medizinischen Konsultationen.

Ganz abgesehen von dieser Thematik wird die Frage des sehr greifbaren Nachwuchsvorproblems nicht beantwortet, sondern nur relativiert und schlussendlich zu Gunsten der Diskussion über Prämien vergessen. Die heutige Realität ist weiterhin, dass ein Grossteil von den angestellten Ärzten in Spitäler aus dem Ausland kommt und dass für die Sicherung des eigenen Nachwuchs nicht genug Geld investiert wird. Die Blindheit gegenüber der Grösse und Dringlichkeit des Problems scheint deprimerend.

Hinsichtlich der Frage zur Einheitskasse wird die Thematik einmal mehr einseitig beleuchtet. Es scheint uns sehr unglaublich, dass die Summe aller Verwaltungen aller privaten Krankenkassen deutlich weniger Kosten verursacht wie diejenige einer Einheitskasse. Krankenkassen müssen um die Gunst der Patienten buhlen und geben viel Geld für Werbung aus. Außerdem kann man sich die Grundsatzfrage stellen, ob es überhaupt legitim ist, dass eine Krankenkasse gewinnorientiert ist –

jeder Rappen, der nicht zu den Patienten zurückgeht, ist verlorenes Geld in einer betriebswirtschaftlichen Institution mit sozialen Aufgaben.

Ob eine Schweizer Einheitskasse dem jetzigen System überlegen ist, kann man vor deren Einführung nicht aussagekräftig beurteilen. Fairerweise müsste man einen direkten Vergleich auf kantonaler oder nationaler Ebene mit gleichen Rahmenbedingungen starten, um für die Schweiz evidenzbasierte Schlüsse ziehen zu können. Somit kann man den Vorschlag des Bundesrats für eine kantonale Unabhängigkeit begrüßen.

Es ist Herrn Cassis hoch anzurechnen, dass er sich die wertvolle Zeit genommen hat, um sich den Fragen von neugierigen Medizinstudenten zu stellen. Allerdings ist es schade, dass er hierfür alle Facetten der evasiven Gesprächstechnik anwenden musste. In Pfäffikon gab er sich als grosser Orator und reüssierte wiederholt mit seiner Wortwahl, die Zuhörer in ein Gefühl von gefundener Antwort einzulullen – aber insgesamt verbleibt vom Interview ein fahler Nachgeschmack.

Arcangelo Carta

# mediX-Guidelines

Medizinisches Wissen kurz, prägnant und aktuell

TEIL.CH



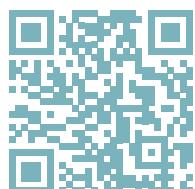
**Jetzt auch  
als WebApp  
verfügbar**

[www.medix-guidelines.ch](http://www.medix-guidelines.ch)

**Die beliebten mediX-Guidelines eignen sich  
nicht nur für die tägliche Arbeit im Spital  
und in der Praxis, sondern auch bestens zur  
Vorbereitung auf das Staatsexamen.**

Die mediX-Guidelines werden von AllgemeininternistInnen und/oder von SpezialärztInnen aus dem mediX-Ärztenetz erstellt. Sie sind evidenzbasiert und orientieren sich an den Anforderungen der hausärztlichen Praxis. Einzelne Guidelines werden in Kooperation mit dem Institut für Hausarztdizin Zürich (IHAMZ) erarbeitet. Im Rahmen von ärztlichen Qualitätszirkeln werden sie regelmässig einem Review-Prozess unterzogen.

Die mediX-Guidelines enthalten therapeutische Handlungsempfehlungen für aktuell 68 Beschwerdebilder oder Behandlungssituationen – und es werden laufend mehr.



Jetzt sind mediX-Guidelines  
auch als WebApp verfügbar auf  
[www.medix-guidelines.ch](http://www.medix-guidelines.ch).

Mehr über mediX, die mediX-Philosophie und die mediX-Praxen erfährst du unter [www.mediX.ch](http://www.mediX.ch), [www.medixblog.ch](http://www.medixblog.ch) oder [www.mediX-praxen.ch](http://www.mediX-praxen.ch).

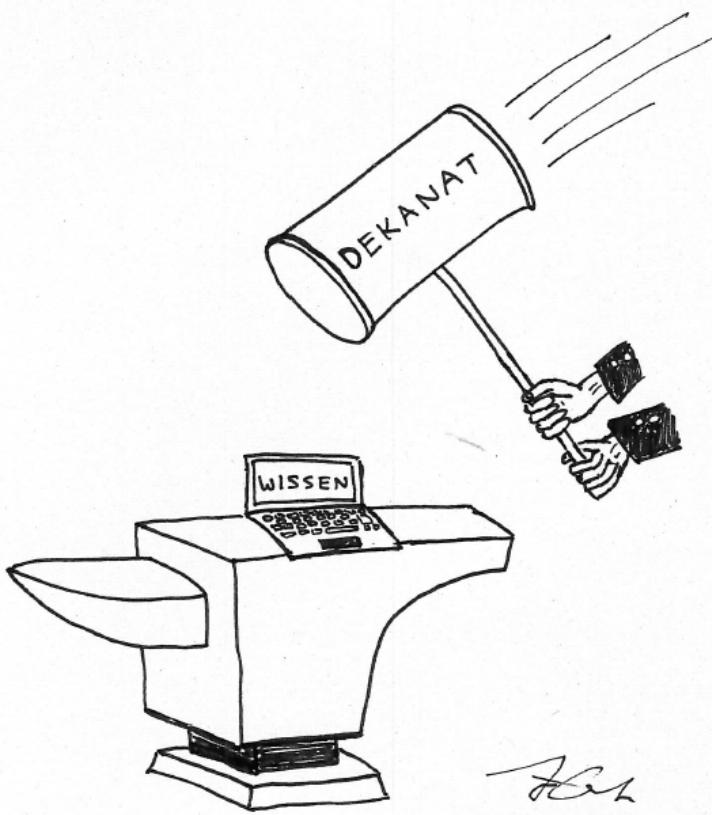
Eine Assistenz in einer mediX-Gruppen- oder -Einzelpraxis ist eine hervorragende Vorbereitung auf das spätere Leben als ÄrztIn. Schreib uns bei Interesse einfach ein E-Mail an [info@medix-zuerich.ch](mailto:info@medix-zuerich.ch)

**mediX**

# AMBOSS

## auf Eis gelegt

Illustration: Arcangelo Carta



Hand aufs Herz: Die meisten Neuigkeiten, die Ansagen der Hauptbibliothek betreffen, landen ungelesen im digitalen Papierkorb. Umso höhere Wellen schlägt eine Nachricht datiert vom 27. Januar 2017. Darin eröffnen die Verantwortlichen von AMBOSS, dass die Hauptbibliothek der Universität Zürich die Lizenzen für das Online-Lernprogramm nach der kostenlosen Probephase nicht decken werde. Just, als sich die Zürcher Medizinstudierenden mit dem Angebot vertraut gemacht haben, folgt also der Paukenschlag. Für viele völlig unverständlich – waren die Inhalte auf der Webseite doch so gut aufbereitet wie in kaum einem Lehrbuch und dementsprechend beliebt.

### Mehrheit steht hinter AMBOSS

Kampflos wollen die Studierenden das liebgewonnene Lernprogramm mit seinen praktischen Tabellen, modern gestalteten Grafiken und Lernvideos jedoch nicht aufgeben. Unter der Federführung des damaligen Sechstklässlers Stephen Baumann nimmt der studentische Protest Form an. Insbesondere die Begründung, dass vertieftes Lernen nur über Lernbücher möglich sei, stösst vielen sauer auf. Um dem Studiendekanat mit stichhaltigen Argumenten gegenüberzutreten, lanciert Baumann eine Online-Umfrage. Die Ergebnisse sind zwar unbestreitbar mit einem gewissen Bias verbunden – denn insbesondere die Studierenden, denen die Nutzung von AMBOSS ein Anliegen ist, beantworten die Umfrage. Dennoch sprechen die Ergebnisse der Umfrage mit knapp 650 Teilnehmenden eine deutliche Sprache. Durch das Band schneidet AMBOSS gut ab. Die Gretchenfrage, ob sich die Studierenden im Stichentscheid für konventionelle eBooks oder AMBOSS entscheiden würden, fällt mit 82% überdeutlich für letzteres aus.

Es steht jedoch die Frage im Raum, ob AMBOSS mit der Campuslizenz quasi zum digitalen Prüfungsvorbereitungs-Monopol gekrönt werden soll. Waltraud Georg vom Studiendekanat verweist auf die weiteren Anbieter von Online-Lerninhalten, etwa Thieme Online. Allerdings zeigt sich auch ohne Campuslizenz, dass AMBOSS der klare Favorit ist. «Fakt ist, dass sich die Mehrheit der Medizinstudierenden im 6. Studienjahr mit dem AMBOSS-Lernplan auf das Staatsexamen vorbereitet», sagt Emanuel Gossweiler, Präsident der Bildungskommission (BK). Zwar gebe es Lehrpläne von anderen Anbietern wie Thieme – doch Studierende, die sich damit vorbereiteten, seien klar die Ausnahme.

Das Dekanat lässt sich offenbar weder von den Resultaten der Umfrage noch von der Beliebtheit von AMBOSS im Staatsjahrsgang beeindrucken. Der Entscheid ist gefällt und ab Oktober 2017 wird es ruhig um die Online-Lernplattform. Es scheint, als hätten sich die Studierenden mit der Situation abgefunden. Auch Waltraud Georg vom Studiendekanat sagt: «Aktuell wird das Thema nicht diskutiert, sollte es aber neue Aspekte geben, werden wir das sicher wieder aufgreifen». Sie betont auch, dass das Preismodell für Einzellizenzen recht flexibel sei und preislich nicht überfordere. In anderen Worten: Wer AMBOSS nutzen möchte, soll die 72 Euro pro Jahr selber berappen.

### Das Interesse ist ungebrochen

Innerhalb der Bildungskommission scheint man sich mit der aktuellen Situation abgefunden zu haben. «Das Thema AMBOSS kommt zwar immer wieder zur Sprache, aber momentan arbeitet niemand an einem neuen Vorstoss. Falls sich jemand aus der Studentenschaft dafür einsetzen möchte, kann man sich aber gerne bei uns melden», sagt Emanuel Gossweiler. Allerdings hält er die private Finanzierung des Zugangs durchaus für vertretbar. «Schliesslich

kostet das Handy-Abo mancher Studierenden pro Monat gleich viel wie das Jahres-Abo von AMBOSS.» Nichtsdestotrotz liegen die Vorteile der Lernplattform für ihn auf der Hand: «Die Inhalte sind kompakt aufgebaut, verlässlich und sehr aktuell.» Der Lehrstoff und die Aktualität würden Studierende, die mit AMBOSS lernen, zuweilen jedoch in eine missliche Situation bringen: «Viele der Prüfungsfragen sind nach den Vorlesungsinhalten gerichtet, die in AMBOSS zum Teil anders gewichtet werden.» Es wäre jedoch ein Trugschluss zu glauben, dass AMBOSS deswegen von den Laptops der Studierenden verschwinden würde. Wer dieser Tage durch das Careum läuft, sieht die Webseite auf dutzenden von Laptops aufleuchten. Das Interesse an der Lernplattform ist ungebrochen. Der Trend, dass sich Studierende digital Informationen beschaffen und auf Prüfungen vorbereiten, wird sich in Zukunft zweifellos verstärken. Die Universitäten Bern und Basel bieten ihren Medizinstudierenden seit mehreren Jahren einen kostenlosen Zugang zur Lernplattform an. Waltraud Georg sieht darin aber kein Manko der Universität Zürich, sondern «eine Stärke der hiesigen Bildungslandschaft, in der es zwischen den Fakultäten eine Vielfalt gibt, ohne dass es nur ein Richtig oder Falsch gibt». Dass die Universität Zürich deswegen ins Hintertreffen gelangen würde, scheint im Studiendekanat also keine Sorge zu sein.

### Dreifache Qualitätsprüfung

Die anfänglichen Sorgen, die Lernplattform könnte inhaltliche Mängel aufweisen, sind mittlerweile vom Tisch. Stefanie Hollunder von Miamed – dem Anbieter von AMBOSS – erklärt: «Jedes Wort, das online geht, wurde von mindestens 3 Ärzten überprüft. Seit über fünf Jahren arbeitet ein wachsendes Team von derzeit 60 Ärztinnen und Ärzten an den Inhalten, der Aktualität und Innovation der Inhalte in AMBOSS.» Wer das Haar in der Suppe sucht, wird jedoch bei länderspezifischen Details fündig. Denn AMBOSS ist primär auf Deutschland ausgerichtet – somit unterscheiden sich einzelne Informationen über die Epidemiologie und das Resistenzprofil gewisser Erreger leicht von den Schweizer Verhältnissen. Bei der grossen Menge an Informationen auf der Lernplattform fällt das jedoch nicht ins Gewicht.

Somit bleibt der einzige Stolperstein auf dem Weg zum AMBOSS-Zugang das Finanzielle. Jedoch wollen sich die Verantwortlichen von Miamed nicht in die Karten blicken lassen, wie hoch die konkreten Kosten einer Campuslizenz ausfallen würden. «Eine Lizenz hängt zum einen von der Studierendenzahl und zum anderen vom Umfang der Lizenz ab», sagt Hollunder vage. Auch Waltraud Georg kennt den aktuellen Preis für eine Campuslizenz an der UZH nicht.

Einzelne Studierende fordern im Gespräch mit dem Ziner, dass die medizinische Fakultät ihre Ausgabenposten überdenken solle. Insbesondere teure Tests im Mikrobiologie- und Immunologie-Praktikum des 3. Studienjahres stossen gewissen Studierenden sauer auf. So kostet der ImmunoCap-Test, den alle Studierenden zur Bestimmung ihres IgE-Profil (Allergie-Test) einmal durchführen können, rund 40 Franken pro Person. Ähnlich viel kostet die «Bunte Reihe», mit der im Mikrobiologie-Praktikum verschiedene Erreger bestimmt werden können. Bei beiden sei der Lerneffekt im Vergleich zu einem 12-monatigen Zugang zu AMBOSS sehr bescheiden, so der Tenor.

Tim Honegger



**“In meinem Beruf kommt  
immer etwas zurück,  
das Lachen der Kinder  
ist authentisch.”**

Antonio Morano

# Traumdoktor auf Visite

Endlich ist es wieder so weit – Zeit für die Visite mit Dr. Ahoi. Wenn er das Zimmer betritt, ist schnell allen klar: Dieser Arzt bringt nicht die übliche Medizin zu den Patienten. Er hat sich bereits von Weitem angekündigt. Wöchentlich erklingt in den Gängen des Kinderspitals Zürich Musik und Gesang. Beim Anblick von Dr. Ahoi im weissen Kittel und der roten Nase verändert sich die Atmosphäre im Zimmer. Die kleinen Patienten beginnen zu lächeln und schauen dem ungewohnten Besuch erwartungsvoll entgegen. Anstelle des Stethoskops zückt er seine Seifenblasendose, anstatt der Medikamentenliste verteilt er lustige Postkarten. Zum Abschied bastelt er den Kindern Glücksmäuse aus Ballons.

Foto: Dr. Ahoi bringt als Traumdoktor seit 18 Jahren kranke Kinder im Spital zum Lachen

Antonio Morano alias Dr. Ahoi ist einer von 70 Traumdoktoren in der Schweiz. Jede Woche stattet er kranken Kindern in verschiedenen Krankenhäusern der Schweiz einen Besuch ab.

Dr. Ahois Einsatz beginnt bereits zu Hause mit dem Packen seines Koffers. Darin sind die persönlichen Utensilien verstaut, die er für seinen Besuch bei den Kindern benötigt. Ein Blick hinein verrät: Es ist für alle etwas dabei. Seifenblasen, verrät Dr. Ahoi, begeistern Kinder von Gross bis Klein und gehören zur Basisausstattung eines Traumdoktors. Wie ein gewöhnlicher Doktor hat auch Dr. Ahoi einen weissen Kittel, den er immer trägt. Trotzdem ist dieser besonders: Verzierungen, Bemalungen und Anstecker verleihen ihm seinen einzigartigen Charme. Jeder Traumdoktor hat seinen eigenen Kittel, seine eigenen Utensilien und einen selbstgewählten Namen.

Vor jedem Einsatz trifft sich Antonio mit den anderen Künstlern auf einen Kaffee und bespricht mit den Stationen den Ablauf der Visite. Dabei interessiert ihn vor allem, ob ein Kind spezielle Hygienerichtnahmen benötigt. Die jeweiligen Krankheiten der Kinder sind für Dr. Ahoi nebensächlich und lenken ihn nur ab. Viel wichtiger sei es, ein gutes Gespür für die aktuelle Stimmung und Situation des Kindes entwickeln zu können.

Meist gehen die Traumdoktoren zu zweit in ein Patientenzimmer. Jeder Besuch ist eine Improvisation, es gibt kein einstudiertes Programm. Jedes Kind ist unterschiedlich im Charakter, seinen Vorlieben und seiner Gemütslage. Je nach Situation braucht es ein lustiges Programm oder ein kollegiales Gespräch. Oft reicht auch ein Lied auf der Ukulele, um eine gute Stimmung zu verbreiten. Das ist auch der Grund, weshalb Antonio sich einen Traumdoktor und nicht einen Spitalclown nennt. Anders als beispielsweise im Zirkus geht es nicht darum, nur eine lustige Show zu bieten. Trotz der roten Nase soll der Traumdoktor nicht immer nur im Mittelpunkt stehen, sondern sich auch mal zurückziehen können. Vielmehr beziehen sie die Kinder ins Programm mit ein und lassen die Patienten bestimmen, auf was und wieviel sie Lust haben. Dazu gehört auch, dass

jedes Kind bestimmen darf, ob es den Traumdoktor empfangen will oder nicht.

Nicht nur unter den Kindern verbreiten die Traumdoktoren gute Stimmung, auch den Eltern, Ärzten und Pflegenden zaubern sie jeweils ein Lächeln auf die Lippen und bringen eine schöne Abwechslung in den Spitalalltag. Dr. Ahoi ist überzeugt, dass die Besuche von Traumdoktoren zum Genesungsprozess der Kinder beitragen. Die Kinder und ihre Familien können während des Besuches ihre Krankheit und ihre Schmerzen vergessen und einfach „Kind sein“.

Weil Antonio die Idee der Traumdoktoren so gut gefällt, hat er ein eigenes Unternehmen gegründet. Seither arbeitet er nicht nur in Kinderspitälern, sondern auch in verschiedenen Altersheimen, wo er unter den älteren Personen Freude und Lachen verbreitet.

Die Theodorastiftung gibt es seit 25 Jahren. Finanziert wird sie alleine durch Spenden. 90% der jährlich 6 Millionen Spendengelder fliessen in die Arbeit der Traumdoktoren. Jeder Traumdoktor hat eine abgeschlossene künstlerische Ausbildung und wird während einem Jahr auf die künftige Arbeit vorbereitet und geschult. Dazu gehören beispielsweise Informationskurse zu Hygienerichtnahmen und das Mitlaufen mit einem erfahrenen Traumdoktor. Auch ausgebildete Traumdoktoren bilden sich regelmässig weiter – Dr. Ahoi bleibt selbst nach 18 Jahren im Geschäft ein regelmässiger Teilnehmer von Weiterbildungsveranstaltungen.

Die Besuche bei kranken Kindern können manchmal auch psychisch belastend sein. Daher bietet die Theodorastiftung Gruppenkurse oder psychologische Betreuung für die Traumdoktoren an, um das Erlebte besprechen und austauschen zu können. Doch auch viele lustige Geschichten und Erlebnisse teilen die Traumdoktoren untereinander. Die langjährige Motivation von Dr. Ahoi bleibt dank den Kindern und ihrer Lebensfreude erhalten. Er meint: „In meinem Beruf kommt immer etwas zurück, das Lachen der Kinder ist authentisch.“

Zehra Hepp



Gehängt,  
um wiederbelebt  
zu werden

Im Jahr 2017 wurde in der Schweiz 5'246 Patienten ein neuer Herzschrittmacher implantiert und bei 1'555 Patienten der Schrittmacher ausgewechselt. Fast jedes öffentliche Gebäude ist heute mit einem automatisierten Defibrillatoren ausgestattet und jeder muss heute im Nothelferkurs lernen, wie man diesen bedient. Die elektrische Stimulation des Herzens ist über die Kardiologie hinaus ein zentraler Bestandteil der Ersten Hilfe geworden. Wo aber liegen die Ursprünge dieser Methoden? Einer der ersten Forscher, die sich mit der Stimulation des Herzens durch Elektrizität befasst haben, war Giovanni Aldini.

Giovanni Aldini wurde am 16. April 1762 in Bologna geboren. Im Alter von 20 Jahren schloss er sein Physikstudium an der Universität Bologna erfolgreich ab und begann, als Assistent im Labor seines Onkels Luigi Galvani zu arbeiten. Galvani erforschte zu jener Zeit die Auslösung von Muskelkontraktionen in Froschschenkeln nach elektrischer Stimulation der umliegenden Nerven. Seine Ergebnisse veröffentlichte er 1791 in seinem berühmten Aufsatz „De viribus electricitatis in motu musculari commentarius“ (Beitrag über die Wirkung der Elektrizität auf die muskuläre Bewegung). Galvani postulierte, „dass die elektrische Flüssigkeit durch die Kraft des Gehirns aus dem Blut ausgeschieden und vorbereitet wird (...) und jene die Nerven betrifft und durch sie hinausläuft.“ Die meisten Wissenschaftler seiner Zeit begegneten Galvanis Folgerungen mit grosser Begeisterung. Der Physiker Alessandro Volta (nach dem später die Einheit der Spannung benannt wurde) gratulierte Galvani zwar zu seinen Ergebnissen, äusserte sich jedoch sehr kritisch gegenüber seinen Schlussfolgerungen. Laut Volta hatte Galvani zwar bewiesen, dass die Elektrizität ein wirksames Mittel für die Stimulation von Muskelkontraktionen ist, aber nicht, dass dem Tier eine eigene „tierische Elektrizität“ innewohnt. Der damals fast 30-jährige Aldini machte es sich zur Aufgabe, die Theorien seines Onkels vehement zu verteidigen. Er führte im folgenden Jahr weitere Experimente mit Muskelkontraktionen bei elektrischer Stimulation durch und bezeichnete das Phänomen als „Galvanismus“, seine Anwendung auf Französisch als „galvaniser“. Die Ergebnisse veröffentlichte er 1792 mit dem zweiten Druck von Galvanis Werk.

1798 wurde Aldini Professor für Physik an der Universität Bologna. In dieser Zeit experimentierte er weiter mit der Anwendung des Galvanismus an verschiedenen Tieren. Er ging dabei so weit, verschiedene Regionen des Gehirns eines Ochsen zu stimulieren und die dabei ausgelösten Bewegungen zu registrieren. Aldini beobachtete bei Stimulation des Corpus callosum und des Kleinhirns die deutlichsten motorischen Reaktionen. Seine Experimente brachten ihn auf die Idee, den Galvanismus als therapeutische Methode zu nutzen. Im Jahr 1802 machte er dazu erste Experimente an den Leichnamen von entthaupteten Verbrechern, da er sich von ihnen die repräsentativsten Ergebnisse im Vergleich zu Lebenden versprach: „Die Leichen von Menschen, welche an einer Krankheit gestorben sind, wären nur wenig geeignet für mein Ziel, denn es ist anzunehmen, dass das Fortschreiten des Prinzips, welches den Tod leitet, alle Aufgabenbereiche der [lebenden] Faser zerstört, woraus folgt, dass die Körpersäfte verschmutzt und verdorben sind.“ Die Körper von zwei Entthaupteten wurden etwa eine Stunde nach der Hinrichtung zu dem Ort gebracht, wohin er sie bestellt hatte. Aldini versuchte nun, den Galvanismus am Kopf der Hingerichteten anzuwenden: „Ich sah zuerst sehr starke Kontraktionen aller Muskeln des Gesichts, welche so unregelmässig verzogen wurden, dass sie die abscheulichsten Grimassen wiedergaben.“ Aldini löste hiernach unter Anwendung des Galvanismus weitere Kontraktionen an Kopf, Rumpf und Extremitäten aus. Zu seinem Bedauern gelang es ihm aber nicht, Kontraktionen des Herzens zu erzeugen: „Nachdem der Herzbetutel geöffnet war, brachte ich den [elektrischen] Leiter erst an die

Oberfläche und dann in die Substanz des Herzens, um zu sehen, ob die Fasern noch oscillieren würden; aber alle Versuche waren vergebens.“

Aldini experimentierte auch bei Patienten mit psychischen Störungen, indem er ihnen einen elektrischen Schlag im Gesicht oder am Hinterkopf zufügte. Bei dem 27-jährigen Bauer Louis Lanzarini, der sich „gleichgültig gegenüber allem, was andere Menschen interessiert“ verhielt und sich von anderen Menschen isolierte, erreichte Aldini durch Anwendung des Galvanismus am Kopf eine „perfekte Heilung“. Lanzarini durfte das Spital verlassen und nach kurzer Zeit seine Arbeit als Bauer wieder aufgreifen. Man kann dieses Vorgehen als frühe Form der Elektroschocktherapie interpretieren. Bei anderen Patienten hatte Aldini weniger Erfolg.

Nach diesen spektakulären Experimenten reiste Aldini durch Europa, um andere Wissenschaftler von der Nützlichkeit des Galvanismus zu überzeugen. Er verbrachte längere Zeit in Paris, wo er Vorträge hielt und experimentierte. Zu Beginn des Jahres 1803 kam er nach England, wo er weitere Demonstrationen an Tieren und menschlichen Leichen vor Publikum durchführte. Am 17. Januar 1803 gelang Aldini sein bis heute berühmtestes Experiment. Wie in Bologna wandte er das Prinzip des Galvanismus am Körper eines Hingerichteten an. Diesmal handelte es sich nicht um eine Entthauptung, sondern um einen gehängten Mörder. Dieser Umstand war deswegen interessant für Aldini, da er nach Möglichkeiten suchte, um erstickte Menschen wiederzubeleben: „Da die Erstickten in Europa sehr häufig sind, sei es unter den

Menschen, die gewöhnlich die Flüsse und Meere durchqueren, sei es unter den Minenarbeitern oder denen, welche sich unvorsichtigerweise der Wirkung von Carbonsäuregas oder jedem anderen todbringenden Gas ausgesetzt haben, dachte ich, dass die Entdeckung eines neuen, geeigneten Mittels, um Erstickte ins Leben zurückzurufen, von grösstem Vorteil für die Menschheit wäre.“ Der Leichnam des Mörders war nach der Hinrichtung noch eine Stunde bei Temperaturen unter 0°C auf dem Platz von Newgate in London gelegen. Dies hätte Aldini wohl sämtliche Hoffnungen auf ein erfolgreiches Ergebnis genommen, wären ihm in Bologna nicht Experimente an Enthaupteten gelungen, die vorher ähnlichen Temperaturen ausgesetzt gewesen waren. Die Demonstration fand im Royal College of Surgeons statt. Bei Anwendung des Galvanismus am Kopf entstanden heftige Kontraktionen im Gesicht, der Kiefer begann zu zittern, das linke Auge öffnete sich und der Kopf wurde bewegt. Daraufhin berührte Aldini mit einem Leiter das Ohr, mit dem anderen das Rectum. Die Aktivität der Muskeln wurde so stark erhöht, dass einige Zuschauer glaubten, sie hätten es mit einer Reanimation zu tun.

In diesem Experiment gelang Aldini auch, woran er bei den früheren Experimenten in Bologna gescheitert war – eine Kontraktion des Herzens: „In diesem Experiment produzierte der [elektrische] Bogen, nach dem er an die rechte Herzhöhle geführt worden war, beachtliche Kontraktionen, hauptsächlich im rechten Herzohr; das linke Herzohr kontrahierte sich schwächer.“ Aus diesen Ergebnissen schloss er: „Der Galvanismus bietet sehr mächtige Mittel, um die Lebenskräfte zu re-

animieren im Fall, in dem diese unter verschiedenen Umständen unterbrochen sind.“ Einer der Bediensteten der Chirurgie war von dem Schauspiel so schockiert, dass er kurze Zeit später zu Hause verstarb.

Im Jahr 1804 veröffentlichte Aldini in seinem „*Essai théorique et expérimental sur le galvanisme*“ Berichte über seine Experimente in Bologna und London mit theoretischen Überlegungen über deren Bedeutung und weitere Anwendungsgebiete. Das Werk ist Napoleon Bonaparte gewidmet, welcher nach seinem Sieg über die österreichische Armee in Norditalien im Jahre 1797 die Cisalpinische Republik, der Bologna angehörte, proklamierte und gleichzeitig ihre oberste Staatsgewalt war. Aldini äusserte sich damit als Unterstützer des neuen Regimes, ganz im Gegensatz zu seinem Onkel Luigi Galvani, der sich weigerte, Napoleon den bürgerlichen Eid zu schwören und seine Stelle an der Universität von Bologna verlor. In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen wurde Aldini 1807 in den Stadtrat von Mailand aufgenommen und ihm wurde der napoleonische Orden der eisernen Krone verliehen. Aldini verliess also die Universität Bologna und zog für die letzten Jahre seiner Karriere nach Mailand. Während dieser Zeit forschte er an vorwiegend physikalischen, nicht biologisch oder medizinischen Themen, wie zum Beispiel der Prävention von Hausbränden und der Verbesserung der Feuerwehr. Am 17. Januar 1834 verstarb Giovanni Aldini im Alter von 72 Jahren.

Aldinis leidenschaftliche Hingabe für den Galvanismus und seine Versuche, ihn als Therapie bei psychischen Störungen, Erkrankungen von Augen und

Ohren und sogar zur Wiederbelebung von Erstickten zu verwenden, wirkt aus heutiger Sicht vielleicht fanatisch. Seine Begeisterung lässt sich besser verstehen, wenn einem die Bedeutung des Galvanismus für eine zentrale Frage der Naturphilosophie seiner Zeit bewusst ist – der Frage nach der Natur des Lebens. Damals standen sich zwei Konzepte gegenüber: Mechanistische Theorien vertraten die Ansicht, dass alle Funktionen biologischer Organismen von physikalischen Gesetzen bestimmt seien und sich deshalb nicht von anorganischen Prozessen unterscheiden. Demgegenüber vertraten Vitalisten die Ansicht, es bestehe in Lebewesen eine immaterielle Lebenskraft, die sie von der anorganischen Materie unterscheide. Die galvanischen Experimente führten zu einem neuen Konzept, welches die Elektrizität als Lebenskraft festlegte. Durch die Bestimmung einer Lebenskraft distanzierten sich die Vertreter des neuen Konzepts zwar vom Mechanizismus, sie argumentierten aber nicht für das Vorhandensein einer immateriellen Lebenskraft, die durch menschliche Versuche nicht erforscht werden kann. Der Galvanismus sah keine Trennung zwischen Leben und materiellen Prozessen vor, wie sie von Vitalisten postuliert wurde. Aldini lieferte mit seinen Experimenten wichtige Belege für das neue Konzept und war davon überzeugt, mit dem Galvanismus die Kräfte des Lebens kontrollieren zu können. Mit Herzschrittmachern und Defibrillatoren versuchen wir noch heute, diese Idee umzusetzen.

Simon Christiaanse

# BRAVE NEW MEDICINE

Im Sturm der  
medizinischen Veränderungen

# Digitale Ansteckungsgefahren für Spitäler



Sie lauten auf diffuse Namen wie Upatre, Locky, Petya oder WannaCry. Wie so oft lassen sich solche kreativen Namen im IT-Bereich finden: Diese Beispiele gehören zur Gruppe der Verschlüsselungstrojaner, Erpressungstrojaner oder auch Ransomware genannt (von engl. ransom: Lösegeld), die in der letzten Zeit immer mehr Aufsehen im Rahmen der Cyber-Security erregten. Diese Software schleust sich in ein System ein und verschlüsselt die sich darauf befindenden Daten. Den Schlüssel kriegt man erst, nachdem eine bestimmte Geldsumme an z.B. ein Bitcoin-Konto überwiesen wurde. Eine Garantie, nach der Zahlung den Decryption-Key zu erhalten, hat man natürlich nicht, jedoch scheinen die meisten Hacker sich an ihr Versprechen zu halten, da ja sonst ihr Businessmodell sehr schnell zusammenbrechen würde.

WannaCry sorgte im Mai letzten Jahres wohl für das grösste Chaos: Dieses Schadprogramm soll weltweit in über 150 Ländern mehr als 230'000 Geräte infiziert haben. Es nutzte eine Sicherheitslücke des Windows-Betriebssystems aus. Die Schwachstelle wurde zwar bereits im März grundsätzlich von Microsoft geschlossen – geschützt waren

jedoch nur Computer, auf denen das entsprechende Update installiert worden war. In den Medien gross behandelt wurde die Auswirkung dieses Verschlüsselungstrojaners auf das britische Gesundheitssystem (NHS). Einmal ins System eingedrungen suchte sich WannaCry andere ungeschützte Rechner im lokalen Netzwerk und infizierte diese ebenfalls. So kam es, dass über 600 Institutionen - seien es Spitäler, Labors oder Arztpraxen - Opfer des Angriffs wurden. Microsoft behob das Problem innert weniger Tage mithilfe von Notfall-Patches. Das war jedoch schon zu spät, der Schaden bereits angerichtet: Das Personal konnte nicht auf die elektronischen Patientendossiers zugreifen, man musste wieder ganz altmodisch mit Stift und Papier arbeiten und über 20'000 Termine und Operationen handschriftlich neu einteilen. Der Gesamtschaden könnte sich im Milliardenbereich bewegen. Eine stattliche Summe von über 130'000 US-Dollars soll bis im Juni 2017 auf das WannaCry-Bitcoin-Konto geflossen sein. Im Dezember 2017 schrieben die US-Regierung, Grossbritannien und Microsoft nach gründlichen Recherchen den weltweiten Angriff Nordkorea zu.

Es gibt Berichte von einzelnen Spitätern, die bei anderen Verschlüsselungstrojanern mehrere Zehntausend Dollar gezahlt haben sollen, in der Hoffnung, den Zugriff auf die wertvollen Daten zurückzuerhalten. Bei einem Angriff auf ein US-Spital sollen 55'000 Dollar bezahlt worden sein, obwohl Backups vorhanden waren. Der Wechsel zu Papier und Stift, das Wiederaufsetzen der Backups und die verlorene Zeit wären laut dem Spital teurer gekommen, als die Hacker zu bezahlen. Innert drei Tagen war die gesamte Krise abgewendet und das Krankenhaus wieder voll funktionstüchtig, ohne dass irgendwelche Patientendaten manipuliert worden oder abhandengekommen seien.

Tatsache ist: WannaCry ist kein Einzeltäter. Seit Längerem gibt es immer wieder systemische Angriffe mithilfe von Ransomware oder anderen Eindringlingen. Als Reaktion auf den Angriff auf das britische NHS werden nun innerhalb von drei Jahren mehr als 150 Millionen Pfund in die Cyber-Abwehr investiert. Auch die Schweiz warnt vor Cyber-Angriffen und hat infolge der Entwicklung der letzten Jahre 29 Massnahmen zur Cyber-Sicherheit formuliert, die bis 2022 umgesetzt

werden sollen. Dazu gehören Aspekte wie Kompetenzenaufbau, Schulungen und Investitionen in Abwehrsysteme. Neuerdings hat die Armee sogar einen Cyber-Lehrgang gestartet. Die Fachhochschule Luzern bietet ab Herbst dieses Jahres einen Bachelor in Informations- und Cybersicherheit an und an der ETH soll es ebenfalls neue Weiterbildungsangebote geben.

Solche Investitionen sind sinnvoll, denn laut der britischen Regierung hätte der Angriff auf das NHS verhindert werden können, wenn Standardprozeduren bezüglich IT-Sicherheit eingehalten worden wären. Dazu gehörten z.B. auch regelmässige Updates von allen Geräten, Backups und Schulungen der Mitarbeitenden. Tatsächlich geisterte die Zahl herum, dass 90% der PCs im britischen Gesundheitssystem immer noch über Windows XP liefen, ein Betriebssystem, welches Microsoft seit 2014 schon nicht mehr mit Updates beliefert. Ein Versuch des Informatik-Dienstleisters advact zeigte, dass sie auch in der Schweiz in die Systeme von 41 der 42 getesteten Unternehmen mithilfe ihrer Test-Ransomware eindringen konnten. Es erwies sich, dass vor allem in der öffentlichen Verwaltung und im Gesundheitswesen viel Verbesserungspotential vorhanden ist.

Tatsächlich kam es z.B. im Luzerner Kantonsspital auch schon zu einem Virusangriff, bei dem es aber glücklicherweise zu keinem erheblichen Schaden gekommen und der klinische Betrieb störungsfrei verlaufen sei. Weltweit sei noch nie ein Patient aufgrund von Cyber-Angriffen zu gesundheitlichem Schaden gekommen. Spitäler galten bisher als nicht besonders attraktiv für Cyber-Kriminelle: Das grosse Geld liess sich bei anderen Institutionen wie Banken eher machen. Solche neue Erpressungssoftware, wie z.B. WannaCry, hat aber, vor allem wenn sie Patientendaten angreift, unabhängig vom finanziellen Aspekt erhebliches Gewicht.

In ein Schweizer Spital zu gelangen, sei nicht sehr einfach. Hier ist der Status quo anscheinend im internationalen Vergleich schon ziemlich gut, jedoch sorgen ungeschützte Testserver, veraltete Betriebssysteme und Standardpasswörter auch in der Schweiz für Vulnerabilitäten. Nicht nur die Informationssicherheit

**2011 zeigte ein Hacker namens Barnaby Jack wie er kabellos in Insulin-Pumpen eindringen konnte (...). Ein Jahr später demonstrierte er seine theoretische Fähigkeit, einen Menschen über dessen implantierten Herzschrittmacher zu töten. Und schliesslich erwähnte er 2013, dass er auch einen Zugriff für implantierte Defibrillatoren gefunden hätte.**

**Mit der immer grösser werdenden Selbstbestimmung der Patienten wächst auch die Verantwortung, mit ihren Daten umgehen zu können.**

und herkömmliche Rechner sind gefährdet: Mit der zunehmenden Verknüpfung aller Arten von Geräten (Internet of Things, IoT) kommen auch Medical Appliances als potentielle Gefahrenherde in Frage. Viele Geräte laufen mit veralteter Software: So sei es mitunter auch möglich Röntgengeräte, MRIs und CTs zu hacken und funktionsunfähig zu machen. Es geht sogar noch weiter: 2011 zeigte ein Hacker namens Barnaby Jack wie er kabellos in Insulin-Pumpen eindringen und dadurch deren Einstellungen so verändern konnte, dass zum Beispiel auch für den Träger tödliche Dosen verabreicht werden könnten. Er wusste sich sogar auf einer Distanz von bis zu 90 Metern Zugriff zu diesen Geräten zu verschaffen. Ein Jahr später demonstrierte er seine theoretische Fähigkeit, einen Menschen über dessen implantierten Herzschrittmacher zu töten. Und schliesslich erwähnte er 2013, dass er auch einen Zugriff für implantierte Defibrillatoren gefunden hätte.

Auch kritische Systeme eines Spitals, wie z.B. die gesamte Gebäudesteuerung, von automatisch schliessenden Türen und Licht über die Lüftung bis hin zum Sauerstoffgas im Operationssaal: All dies soll durch eine IT-Schwachstelle einer Klinik nahe der Grenze zu Liechtenstein erreichbar gewesen sein.

Um also den Schutz von Daten und Patienten zu gewährleisten, muss noch einiges getan werden. Schulungen des Personals, Investitionen in IT-Mitarbeitende und das Verbessern von medizinischen Geräten sind nur erste Schritte. Mit der immer grösser werdenden Selbstbestimmung der Patienten wächst auch die Verantwortung, mit ihren Daten umgehen zu können. Einen ersten Schritt hat die EU mit ihrer Datenschutz-Grundverordnung(EU-DSGVO/GDPR), die am 25. Mai in Kraft trat, getan. Die Schweiz arbeitet derweil auch an einer Revision des Datenschutzgesetzes.

Zukünftige Ärztinnen und Ärzte werden wohl immer mehr auch in diesen hoch-technischen Aspekten in der Verantwortung stehen, ihre Patienten genügend aufzuklären und auf eine Einhaltung der Schutzmassnahmen zu achten.

Andi Gashi

# Adieu, Herr Radiologe

**Warum es manchen Fachärzten  
vielleicht bald an den Kragen geht**

Die Digitalisierung hat unlängst die Medizin erreicht. Sie hat die Arbeit von vielen Ärzten revolutioniert und erleichtert. Operationsgeräte werden immer ausgeklügelter, ihre Ausführung immer präziser. Erfolge der algorithmusbasierten Gentechnik – wie die geglückte Klonung von Zhong Zhong und Hua Hua, den beiden Javaneraffenbabys – gehen um die Welt.

Doch ist es möglich, dass uns die moderne Technik nicht nur hilft, sondern gar ersetzt? Von den Berufen, die durch die Digitalisierung besonders gefährdet sind, wird der des Radiologen meist als Erstes genannt. Auch die Rolle der Hausärzte scheint angesichts der neuen Möglichkeiten, welche die Telemedizin mit sich bringt, gefährdet. Warum sollte man sich auch in das stickige, kleine Wartezimmer setzen, wenn ein Anruf per Skype genügt? Und was ist mit den Onkologen, die nach und nach durch Computerprogramme von ihrem Platz verdrängt werden?

In Anbetracht solcher Aussichten wird es wohl bald «Adieu, Herr Radiologe» und «Grüeziwohl, Herr Telemediziner» heißen.

Nicht ganz. Es stimmt zwar, dass vor allem im Bereich der Radiologie grosse digitale Veränderungen erreicht werden können. So forschen die drei Industrieriesen Philips, Siemens und General ElectricS schon auf Hochtouren an einer Weiterentwicklung der künstlichen Intelligenz. Dank der Verwendung von Algorithmen sollen Computer in der Lage sein, Röntgenbilder viel besser zu interpretieren, als dies ein Mensch kann. Das Programm basiert darauf, sich alle vorherigen Befunde zu merken und sie dann in Sekundenschnelle mit dem vorliegenden Röntgenbild zu vergleichen. Ein Computer, so heisst es, könne viel besser auf Gesetzmäßigkeiten schliessen als ein Mensch. So sollen unauffällige Befunde schon im Vornherein von der künstlichen Intelligenz aussortiert werden. Die Fachkräfte könnten ihre Zeit so komplizierteren Fällen widmen. Dies wiederum könnte dem Ärztemangel entgegenwirken. Der Radiologe hat also vorerst noch nicht ausgedient und soll durch die vorhandene Software lediglich in seiner Arbeit unterstützt werden.

Auch Onkologen sollen in naher Zukunft durch das Programm Watson Health unterstützt werden. Dies ist eine Big Data Software des Grosskonzerns IBM, die mit Daten und Insiderwissen aus der Branche gefüttert wird. Durch den Vergleich von Millionen von Patientendaten kann Watson Health dem Arzt mittels eines Repertoires von medizinischem Wissen bei der Diagnose und der Behandlung verschiedener Krankheiten behilflich sein. Laut IBM soll die Software in Testsimulationen die menschliche Genauigkeit bei der Vorhersage von Lungenkrebs bereits überboten haben.

Über den genetischen Fingerabdruck eines Tumors kann das System das mutierte Gen erkennen und die empfohlene Therapieform und Medikamentendosierung vorschlagen. «Was ein Team aus Onkologen unter jetzigen Umständen Stunden oder sogar Tage kosten würde, kann mit Hilfe von Watson Health in wenigen Minuten erledigt werden», meint Rob Merkel, der Leiter von Watson Health.

Unfehlbar ist das Programm allerdings noch nicht. Es besteht das Risiko, unter den Tausenden von Mutationen die falsche für den Tumor verantwortlich zu machen. Onkologen stehen deshalb noch lange nicht vor ihrer Abdankung. Auch entspricht dies nicht der Idee der Hersteller. Das Ziel des Programmes ist eher, den Arzt so zu unterstützen, dass er die gewonnene Zeit für eine grössere Anzahl Patienten einsetzen kann.

Auch im Bereich der Grundversorgung wird das telemedizinische Angebot stetig zunehmen. Der neue Fachbereich der Telemedizin umfasst alle Gesundheitsleistungen unter Verwendung von Kommunikations- und Informationstechnologie. Wer meint, dass die neuen Technologien Patienten hauptsächlich abschrecken, liegt falsch: Immer grösser ist die Anzahl Menschen, die sich bereit erklärt, Online-Sprechstunden wahrzunehmen. Zudem steigt auch die Anzahl Personen, welche die Telemedizin für die Überwachung ihres Gesundheitszustandes nutzen möchte. Patienten mit chronischen Krankheiten wie Diabetes mellitus können gewisse Werte, wie beispielsweise den Blutzucker oder Blutdruck, zu Hause selbstständig messen. Diese Daten werden anschliessend digital an ein Krankenhaus gesendet, wo sie von Fachpersonal überwacht und kontrolliert werden.

«Telemedizin ist ein hervorragendes Beispiel für das beeindruckende Potential der Digitalisierung im Gesundheitswesen. Online-Sprechstunden oder Tele-Monitoring können die Versorgung kranker Menschen deutlich verbessern, Arzt und Patient entlasten und dabei auch noch die Kosten im Gesundheitswesen senken», sagt Bitkom-Hauptgeschäftsführer Dr. Bernhard Rohleder.

Die Vorteile der Telemedizin sprechen für sich. Der Zugang zu entfernten Ärzten wird praktisch per Fingerschnippen erleichtert. Auch entfällt das nervige Warten im Wartezimmer vielbeschäftigter Ärzte. Allerdings hat auch sie gewisse Nachteile. So steigt das Risiko von Fehlbehandlung und die so wichtige Arzt-Patienten-Beziehung bleibt vollkommen auf der Strecke. Zudem müssen sich beide – Arzt wie Patient – ein gewisses technisches Wissen und Equipment anschaffen. Vor allem für ältere Menschen, die oftmals am meisten auf die Hilfe von Ärzten angewiesen sind, stellt dies ein grosses Problem dar.

Nichtsdestotrotz sind und bleiben auch die Hausärzte ein wichtiger Bestandteil der medizinischen Grundversorgung. Es ist jedoch fraglich, ob in ein paar Jahrzehnten der gute, alte Hausarzt, wie wir ihn kennen, noch zugegen ist. Vielmehr wird sich das Bild des Hausarztes langsam in das eines Telemediziners verwandeln.

Egal ob Radiologe, Onkologe oder Hausarzt: Die Digitalisierung wird vermutlich nur in seltenen Fällen ganze Berufe auslöschen. Allerdings wird es in Zukunft immer mehr Berufe geben, in denen einzelne Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ausgeführt werden.

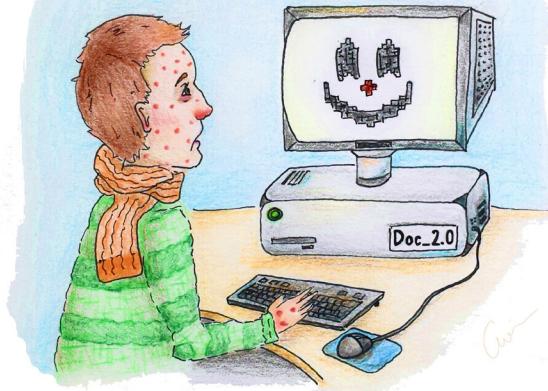
Untersuchungen zeigen, dass ein hoher Bildungsgrad nur begrenzt vor dem maschinellen Umschwung schützt. So können sogar Berufe mit Meister- oder Bachelorabschluss bis zu einem Dritteln durch Maschinen ersetzt werden. Erst der Master- oder Doktortitel, der für den Beruf des Arztes voraussetzt wird, verringert das Risiko, durch Computer ersetzt zu werden.

Die Digitalisierung wird in jedem medizinischen Fachbereich das Berufsbild verändern. Die Effizienz und Produktivität der Mitarbeiter wird allgemein stark erhöht werden. Ob dies in einer steigenden Arbeitslosenzahl oder in der Erschliessung eines ganz neuen Berufszweiges endet, ist nach wie vor unklar.

Wie auch immer es kommen mag, als Mediziner muss man sich vorläufig nicht vor einer bevorstehenden Arbeitslosigkeit fürchten. Allerdings sollte man beizeiten in Erwägung ziehen, sich mit der modernen Technik sowie einigen Informatikern anzufreunden.

Sophia Diyenis

Doc\_2.0:@Patient Max1987  
Wie geht es Ihnen heute?



# Antibiotikaresistente Keime – Der unsichtbare

**Mit der Entdeckung des antibiotisch wirksamen Penicillins revolutionierte Alexander Fleming im Jahre 1928 die Medizin. Infektionskrankheiten wie Wundinfekte, Blutvergiftungen oder Lungenentzündungen konnten plötzlich behandelt werden – eine dramatische Wende in der Geschichte der Heilkunst! Unzählige Patienten und Soldaten wurden während des Zweiten Weltkrieges durch dieses Medikament gerettet.**

Wenige Jahre später aber liess die Effizienz des Penicillins bereits nach – die Bakterien hatten Resistenzmechanismen gegen die Substanz entwickelt. Plötzlich schienen die Erkrankungen in Gefahr. Daraufhin wurden mit grossem Eifer neue Beta-Laktam-Antibiotika entwickelt und hoffnungsvoll eingesetzt. Aber auch diese büsssten innerhalb kurzer Zeit ihre Wirkung ein. Schuld daran war das vermehrte Auftreten von Methicillin-resistentem Staphylococcus aureus (MRSA).

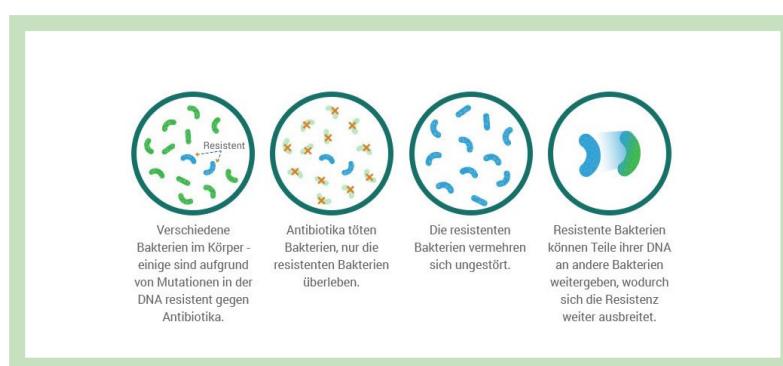
Durch die Proliferationsfreudigkeit von Bakterien unterlaufen Prokaryoten extrem häufig den Prozess der Zellteilung. Da die für die Genomreplikation zuständigen Enzyme alle eine bestimmte Fehlerquote haben und gewisse Basen nicht originalgetreu aneinanderreihen, entstehen bei jeder DNA-Kopie spontane Mutationen. Gewisse Mutationen sind stumm, andere bewirken eine oder mehrere Aminosäuren-Veränderungen. So können über die Zeit Proteine entstehen, die beispielsweise eine Spaltreaktion von Antibiotika katalysieren (Beta-Laktamasen) und damit die Wirksamkeit der Substanzklasse ausser Kraft setzen. Werden ebendiese Antibiotika nun eingesetzt, sind Bakterien mit einer Mutation innerhalb der Beta-Laktamase immun gegen die Therapie und wachsen unbeeindruckt weiter. Die rest-

lichen, empfindlichen Bakterien dagegen werden in ihrem Wachstum gehemmt. So führt die ärztliche Intervention ungewollt zu einer Selektion von resistenten Keimen (siehe Grafik). Und damit nicht genug: Die überlebenden Bakterien verteilen die essentielle DNA-Information in Form von Plasmiden mittels Konjugation an Spezies-Kollegen und verwandte Bakterienstämme.

Dieser Vorgang hat sich seit der Einführung von Antibiotika viele Male wiederholt. Kaum ist ein neues Antibiotikum auf dem Markt, entwickeln sich Bakterienpopulationen, die dagegen resistent sind. In den letzten Jahrzehnten ist diese Resistenzentwicklung zunehmend zu einem gravierenden, globalen Problem geworden. Es existiert kaum ein Antibiotikum, gegen welches nicht schon Resistzenzen gemeldet worden sind. Oft werden Ärzte deshalb gezwungen, auf ältere, Nebenwirkungsreichere Antibiotika zurückzugreifen.

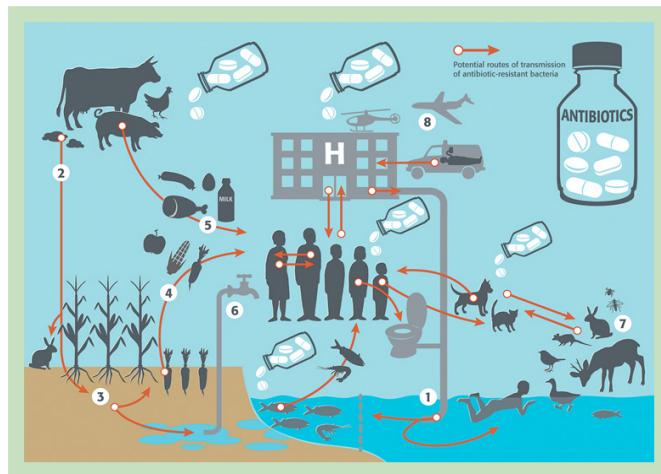
Infektionen mit resistenten Keimen ziehen nachweislich eine längere Therapiedauer mit sich, verursachen höhere Kosten und eine höhere Mortalität. Bereits jetzt fordern Infektionen mit resistenten Keimen in Europa jährlich 25'000 Todesopfer.

Für diese beunruhigende Entwicklung gibt es verschiedene Ursachen. Allen voran ist ein unsachgemässer oder übermässiger Gebrauch von Antibiotika bei viralen Infektionen und nicht-bakteriell bedingten Entzündungszuständen zu nennen. In China ist es besonders in den Wintermonaten und vor wichtigen Prüfungen sehr verbreitet, sich im Spital präventiv einen intravenösen Cocktail aus Vitaminen und Antibiotika verabreichen zu lassen. Der Einsatz von Antibiotika braucht eine strenge Indikationsstellung, die richtige Dosierung und die auf das Keimwachstum abgestimmte Dosierungslänge.



Entstehung von antibiotikaresistenten Bakterien

# Feind



**Antibiotikagebrauch und Resistenzverbreitung in der Medizin, der Landwirtschaft und der Umwelt**

Genau deshalb stellt der flächendeckende Einsatz von Antibiotika im Bereich der Landwirtschaft und der Fleischproduktion ein grosses Problem für die Medizin dar. In den USA werden bis zu 80% der verschriebenen Antibiotika für diese Zwecke genutzt. Durch die beschriebenen Selektionsprozesse werden resistente Bakterienstämme in Tierorganismen gezüchtet und über die Nahrungskette an den Menschen weitergegeben. Dank der zunehmenden Globalisierung und dem Export von Nahrungsmitteln sind der Ausbreitung keine Grenzen gesetzt.

**In China ist es besonders in den Wintermonaten und vor wichtigen Prüfungen sehr verbreitet, sich im Spital präventiv einen intravenösen Cocktail aus Vitaminen und Antibiotika verabreichen zu lassen.**

Auch Reisende kehren unbewusst oft mit etwas speziellen, unerfreulichen Souvenirs zurück. So haben Studien gezeigt, dass 70-100% der Reiserückkehrer aus Indien multiresistente Keime im Darm nach Hause tragen. Insbesondere Personen, die im Ausland operiert werden mussten oder hospitalisiert waren, haben ein deutlich erhöhtes Risiko für die Besiedelung mit exotischen, multiresistenten Keimen. Wie bedrohlich dies sein kann, zeigt der Fall einer US-Amerikanerin: Diese zog sich nach einem Spitalaufenthalt in Indien eine Infektion mit multiresistenten Keimen zu. Die Behandlung mit 26 verschiedenen Antibiotika in den USA zeigte

keinerlei Wirkung, worauf die Frau schlussendlich an einer Blutvergiftung verstarb.

Problematisch ist weiterhin die stagnierende Entwicklung neuer Antibiotikasubstanzen im Kampf gegen das Resistenzproblem. Seit einigen Jahren konzentrieren sich die weltgrössten Pharmaunternehmen hauptsächlich auf die Entwicklung neuer Krebstherapien, da diese das lukrativere Geschäftsmodell darstellen. Antibiotika werden in der Regel nur während einer kurzen Periode gegeben und im Idealfall bei einer stabilen Zustandsbesserung rasch abgesetzt - ganz im Gegenteil zu den repetitiven, meist langjährigen Chemotherapien in hohen Dosierungen und mit exorbitanten Gewinnmargen, welche die Umsätze der Pharmafirmen in die Höhe treiben.

Das sich zuspitzende Problem von Antibiotikaresistenzen hat das Bundesamt für Gesundheit (BAG) dazu veranlasst, einen nationalen Lösungsansatz zu erarbeiten. Die sogenannte StAR, Strategie Antibiotikaresistenzen, ist im Jahr 2016 in Kraft getreten. Ziel ist, die Wirksamkeit von Antibiotika langfristig zu erhalten. Die Strategie beinhaltet 35 Massnahmen wie beispielsweise die Sensibilisierung von Fachpersonen hinsichtlich der Problematik, das Erstellen von Behandlungsrichtlinien und die Prävention von Infektionskrankheiten beispielsweise durch Isolationsmassnahmen von Reiserückkehrern und kontaminierten Importprodukten. Es bleibt zu hoffen, dass diese Massnahmen Wirkung zeigen werden.

Zehra Hepp

# Crispy Kid

Von Gentechnik und Konsumenten-Eugenik



Illustration: Catrina Pedrett

**„Schau dir mein Kind an. Jetzt deins. Jetzt zurück zu meinem. Mit 14 Jahren ist es bereits attraktiver als dein Kind, du, und deine ganze Familie. Seine Haut ist knackig, seine Muskulatur definiert, sein Gesicht ebenmäßig und frei von Pickeln. Außerdem ist es das Beste seiner Klasse mit einem Notenschnitt von 6.0 und selbstverständlich hat es keinerlei Erbkrankheiten. Willst du nicht auch so ein Prachtexemplar? Dann komm vorbei, wir designen dein Baby nach deinen Wünschen!“**

**So oder so ähnlich könnten die Werbeslogans der Zukunft klingen. In einer Zukunft, in welcher der Gentechnik keine Grenzen gesetzt werden und wir uns mutig in unbekannte Gewässer wagen. Doch wie mutig wollen wir sein?**

1987 wurden in E.coli sich wiederholende DNA-Abschnitte entdeckt, welche heute als Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, kurz „CRISPR“ bekannt sind. 20 Jahre später wurde gezeigt, welchen Zweck diese Sequenzen im Bakterium erfüllen und bereits fünf Jahre später (also 2012) erschienen die ersten Publikationen, die potentielle Anwendungen beschrieben. Die meisten von euch werden dies aus der Vorlesung „Funktionelle Genomik“ bereits genau wissen, für diejenigen die diese Vorlesung (noch) nicht besucht haben, hier nochmal das Wichtigste in Kürze: CRISPR-Sequenzen finden sich im Genom vieler Bakterien und dienen der Immunabwehr und als immunologisches Gedächtnis gegen doppelsträngige virale DNA. Über die RNA aus der CRISPR-Sequenz werden definierte Sequenzen von Fremd-DNA gebunden und damit markiert, um dann vom CRISPR associated protein 9 (Cas9) an der markierten Stelle durchschnitten zu werden. Aus diesem Wissen wurde die CRISPR/Cas9-Methode (folgend CRISPR genannt) entwickelt, ein Verfahren, mit dem sich präzise Schnitte in Genomen vornehmen lassen. Durch die Beeinflussung der Reparatur der Schnittstellen kann das Genom vieler Lebewesen verändert werden. Gene können ausgeschaltet, neue eingebaut und einzelne Nukleotide im Erbgut ausgetauscht werden. Gentechnische Methoden zur Bearbeitung des Genoms von Organismen waren bereits vorher bekannt und wurden angewendet, doch noch nie war es so leicht, schnell und günstig wie mit CRISPR.

**«Over the years the unthinkable has become conceivable and today we sense we are close to being able to alter human heredity.»**

David Baltimore, Mikrobiologe, Virologe und Wegbereiter in der Gentechnik, Träger des Nobelpreises für Physiologie oder Medizin

Das Undenkbare ist vorstellbar geworden und die Fantasie definiert den Rahmen des Möglichen. Aktuell wird die Anwendung von CRISPR in zahlreichen Pflanzen- und Tiermodellen getestet oder bereits durchgeführt: in der Landwirtschaft, zur Beeinflussung von Ökosystemen oder in der Medizin. Vielversprechend zeigt sich beispielsweise schon die Nutzung in der Krebsforschung. Im Labor lassen sich Gene in Krebszellen gezielt ausschalten, und so die für das Überleben der Zelle essentiellen Gene identifizieren. Solche Gene werden zu potentiellen Angriffspunkten neuer Therapien. Weiterhin kann erforscht werden, wie Krebszellen Resistenzen gegen Therapeutika entwickeln, um Wege zu finden, dies zu verhindern. Aussichtsreich präsentiert sich außerdem der Einsatz von CRISPR zur Verstärkung der Immunzellen des Patienten, damit diese effizienter gegen Krebszellen arbeiten können. Evidenz zur Wirksamkeit dieser Idee muss aber noch in klinischen Studien gezeigt werden.

Die direkte therapeutische Anwendung von CRISPR gestaltet sich heute noch um einiges komplizierter. Das Herausschneiden von Krankheits-auslösenden Mutationen aus dem Genom des erwachsenen Menschen ist nicht unmöglich, liegt aber noch in weiter Ferne. So können zum Beispiel noch keine Mutationen aus der Zellmasse eines Tumors herausgeschnitten werden. Der limitierende Faktor hier ist das Einbringen des CRISPR-Toolkits in eine grosse Anzahl Zellen. Am besten funktioniert CRISPR in der Aufbereitung einzelner Zellen in der Petrischale. Eine frisch befruchtete Eizelle wäre eine solche Kandidatin. Mit der Korrektur von Mutationen in diesem frühen Stadium wäre die Prävention oder zumindest Risikoreduktion vieler erblicher Krankheiten möglich.

### «That would be the ultimate hope - prevention rather than a cure»

Dr. Irene Chong, Klinikerin und Forscherin am Institute of Cancer Research in London

Bedauerlicherweise sind viele Entstehungsprozesse menschlicher Leiden noch nicht gut genug verstanden oder von einer Vielzahl von Genen beeinflusst, was deren Prävention mit CRISPR noch unmöglich macht. Aber bei bekannter (mono)genetischer Ursache sind die Ergebnisse erstaunlich. Einem Forscherteam aus den USA, China und Südkorea gelang es, eine autosomal-dominant vererbte Herzmuskel schwäche in menschlichen Embryonen zu manipulieren und zu korrigieren. Sie kombinierten Eizellen einer gesunden Spenderin mit den Spermien eines kranken Mannes und heterozygoten Trägers der zugrundeliegenden Mutation. Sie brachten das CRISPR-Kit in die Embryonen ein und ließen sie in vitro zu Blastozysten heranwachsen, um sie anschliessend zu untersuchen. 42 der 58 Embryonen (72,4%) wiesen zwei gesunde Allele auf, im Gegensatz zu den statistisch zu erwartenden 50%. Bemerkenswert ist auch, dass die Forscher keine Off-Target-Effekte finden konnten, also keine anderen Gene fälschlicherweise «korrigiert» wurden. Die Embryonen wurden lediglich zu Forschungszwecken verwendet und nicht weiterentwickelt. In einem weiteren, bereits 2015 durchgeföhrten Experiment in China konnten Forscher in 4 von 26 menschlichen Embryonen (15,4%) erfolgreich eine Resistenz gegen HIV induzieren, basierend auf der Inaktivierung aller Kopien des CCR5-Gens. Der gleichnamige Rezeptor ist der häufigste Co-Rezeptor, den HI-Viren für das Eindringen in unsere Immunzellen verwenden. Experimente wie diese zeigen, dass die Technik funktioniert. Es werden aber noch viele Verbesserungen nötig sein, um Präzision und Zuverlässigkeit gewährleisten zu können.

Mit diesem grossen Schritt der Gentechnik ist es unvermeidlich, dass die jahrzehntalten ethischen Bedenken wieder zur Sprache kommen.

Eine wichtige Grundlage für diese Diskussion ist die Unterscheidung zwischen Eingriffen in somatischen Zellen und Keimzellen. Während Erstere sich nur auf den Organismus auswirken, in dem sie durchgeführt wurden, werden Veränderungen in Keimzellen weitervererbt. Viele stehen der Möglichkeit, ins Erbgut von Organismen einzugreifen und damit die zukünftige Entwicklung von Organismen über Generationen zu beeinflussen, aus verschiedenen Gründen sehr kritisch gegenüber. Aus ökologischer Sicht besteht bei jeder Beeinflussung von Ökosystemen ein Risiko, unvorhersehbare Konsequenzen auszulösen. Dies lässt sich am Beispiel der Aga-Kröte in Australien verdeutlichen. Vor etwa 85 Jahren wurden mehrere Tausend dieser Kröten ausgesetzt, um zur Schädlingsbekämpfung auf Zuckerrohrplantagen beizutragen. Die extrem anpassungsfähige Art begann, sich in rasanter Geschwindigkeit zu vermehren und nimmt bis heute immer grössere Teile des Landes ein. 2016 wurde ihre Zahl in Australien auf über 200 Millionen geschätzt. Deutliche Bestandseinbrüche bis hin zum Verschwinden vieler endemischer Arten lassen sich direkt auf die Aga-Kröte zurückführen. Der erwünschte Schädlingsrückgang blieb dabei bedauerlicherweise aus. Im Nachhinein betrachtet ist klar, dass die Ansiedlung der Kröten nicht ohne negative Auswirkungen auf das Ökosystem Australiens verlaufen konnte. Dieses Beispiel sollte bei Eingriffen in Ökosystemen zu höchster Vorsicht ermahnen. Auf der komplexen und noch weitgehend unverstandenen Ebene der Genetik wären die Konsequenzen von Eingriffen noch schwerer vorhersehbar. Bedenken zur Beeinflussung von Ökosystemen beschränken sich nicht nur auf unsere Umwelt, sondern können auch auf den Menschen projiziert werden. Kritische Stimmen sagen, die Medizin sei jetzt schon zu weit gegangen. Die Möglichkeit, immer mehr Leiden heilen zu können, fördere nur noch weiter die

### «Editing the human genome brings us one step closer to consumer eugenics»

Dr. David King, früherer Molekularbiologe und Gründer von Human Genetics Alert

Probleme der Überbevölkerung unserer Erde. Für andere ist ein Eingriff am menschlichen Embryo bereits ein Sakrileg. Darüber hinaus machen sich viele Kritiker Sorgen darüber, wo uns die Anwendung am menschlichen Embryo hinführen könnte. Aktuell ist die Wissenschaft bestrebt, das Verfahren zu verbessern, um eine zuverlässige Anwendung gewährleisten zu können. Dort angelangt, könnten wir beginnen, Krankheiten einer nach der anderen aus den Genomen künftiger Generationen zu schneiden. Unklar, aber äusserst relevant ist hier die Frage, wo Krankheit endet und Enhancement, die Aufbesserung des Erbguts ohne medizinische

Indikation, beginnt.

Es wäre denkbar, dass wir diese Grenze immer weiter verschieben, um immer weiter erstrebenswerte, perfekte Merkmale heraus zu destillieren. Dabei würde alles annähernd Suboptimale herausgefiltert. Dies könnte zu geringerer Toleranz gegenüber Behinderungen, Missbildungen und allem «nicht Normalen» führen. Man möchte ein gesundes Kind. Man möchte keine Einschnitte in seinem Leben, wenn man sich um ein behindertes Kind kümmern muss. Dieses Bestreben zeigt sich schon heute in der Schweiz. 70% der Kinder mit Trisomie 21 werden gar nie geboren. Aus mehreren Studien geht hervor, dass bei pränataler Diagnose über 90% der betroffenen Kinder nicht ausgetragen werden. Nicht zu vergessen ist der kommerzielle Aspekt: Ein Kind, das genau den Wunschvorstellungen der Eltern entspricht, klingt nach einem lukrativen Geschäft.

### **«Hijacked by the free market, human gene editing will lead to greater social inequality by heading where the money is: designer babies»**

Dr. David King

Wer meint, dass dies nur eine groteske Zukunftsvorstellung ist, könnte sich täuschen. Schauen wir nach Westen, in die Vereinigten Staaten, wirkt diese Zukunft nicht mehr weit entfernt. Die Reproduktionsmedizin ist bereits jetzt ein Milliardengeschäft. Speziell für unfruchtbare oder homosexuelle Paare bieten Reproduktionskliniken wie CT Fertility eine Möglichkeit, ihren Kinderwunsch doch noch zu erfüllen. Die Kunden haben die Freiheit, über viele Aspekte des Kreationsprozesses zu bestimmen. Mit der Wahl der Keimzellspender, für Spermien sowie Eizellen, können die angehenden Eltern nach Schönheit, Intelligenz und Gesundheit Erbmaterial aussuchen. So können optimale Voraussetzungen für das Kind geschaffen werden. Die Anonymität der Spender wird geopfert um das bestmögliche Produkt zu erzeugen. Nach der Befruchtung werden die Embryos eine Weile im Labor herangezüchtet und nach ihrer Qualität beurteilt, nach Kriterien wie Zellteilung oder -symmetrie. Auf Verlangen kann auch ein DNA-Screening auf Erbkrankheiten durchgeführt werden. Nur Material der besten Klasse wird den Frauen implantiert, sei es der Kundin oder einer Leihmutter. In einem Interview erklärt der Gründer von CT Fertility, Dr. Michael Doyle, dass ein beachtlicher Teil der Patienten aus Europa komme. In der Schweiz beispielsweise sind die oben beschriebenen Verfahren nicht erlaubt. Nur die Samenspende ist unter Auflagen zulässig. Aber für ihr Wunschkind nehmen viele Paare die Reise in die USA auf sich, ebenso wie oftmals sechsstellige Geldbeträge. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis diese Kliniken auch gentechnische Verfahren anbieten könnten. Es wäre eine Ära, in der reiche Familien ihren Kindern neben der finanziellen Stabilität auch biologische Vorteile über andere mitgeben könnten. Allein schon

die Auswahl der Kinder nach Geschlecht, wie sie in vielen asiatischen Ländern heute praktiziert wird, hat dazu geführt, dass die Weltbevölkerung über 100 Millionen weniger Frauen als Männer zählt. Die Selektion von zukünftigen Kindern nach erstrebenswerten genetischen Merkmalen könnte in neuen Dimensionen sozialer Ungleichheit enden.

**«science is going forward before there's been the general consensus after deliberation that such an approach is medically warranted»**

George Daley, Dekan der medizinischen Fakultät der Harvard Medical School

Die Gentechnik macht mit CRISPR schnell Fortschritte. Die Methode ist leicht und günstig, was es vielen kleinen Labors und Firmen ermöglicht, selbstständig potentiell ethisch bedenkliche Experimente durchzuführen. Darüber hinaus findet sie auch Verwendung in den Händen von sogenannten Biohackern, Individuen, die fernab von Forschungsinstituten und oftmals auch fernab von fachlicher Ausbildung die Verbesserung des Menschen anstreben. In der Schweiz ist sehr genau reguliert, was in der Gentechnik erlaubt ist. In Ländern wie China und den USA ist die Gesetzeslage jedoch um einiges freizügiger. Der rasante Fortschritt kann gleichermassen begeisternd wie furchteinflößend wahrgenommen werden, speziell in Anbetracht der ethischen Bedenken. Wissenschaftler befürchten, dass die Bevölkerung die Methode deshalb als zu gefährlich ansehen

**«I want to live in a world where people get drunk and instead of giving themselves tattoos, they're like, 'I'm drunk, I'm going to CRISPR myself.' It sounds crazy, but I think that would be a pretty interesting world to live in for sure.»**

Josiah Zayner, Biohacker mit Doktortitel in Biophysik, Verkäufer von CRISPR-Kits an die breite Bevölkerung

könnte. Im schlimmsten Fall würde das Verfahren als Ganzes verboten. Damit würde eine Tür zum Fortschritt verschlossen werden, die erst vor einigen Jahren geöffnet wurde. Es ist deshalb an der Zeit, dass wir als Gesellschaft entscheiden, was wir zulassen wollen. Umstrittene Ideen vom Zurückbringen der Dinosaurier über die Kreation von Einhörnern bis hin zur Zucht von Designerbabies und Supermenschen ziehen viel Aufmerksamkeit auf sich. Zwischen all diesen Vorstellungen sollten wir aber das breite Potential in der Forschung oder therapeutischen Anwendung nicht vergessen.

Adrian Walter

10 JAHRE  
ANS  
JHaS

JHaS



Junge Hausärztinnen und -ärzte Schweiz  
Jeunes médecins de premier recours Suisses  
Giovani medici di base Svizzeri

10 Jahre  
Zukunft!

Als Kernfortbildung AIM anerkannt  
**9. JHaS-Kongress**  
27. April 2019  
Kongresszentrum KKThun

**SYMPOSIUM**  
Praxisassistenz  
Assistanat  
au cabinet

Déjà 10 ans !  
Et après ?

Reconnue comme formation continue  
essentielle spécifique MIG  
**9ème Congrès JHaS**  
27 avril 2019  
Centre de congrès KKThun

**SAVE  
THE  
DATE**

# Medikamente von morgen

**Die Fortschritte der modernen Medizin eröffnen viele neue Möglichkeiten zur Behandlung von Krankheiten. Symptome, welche die Lebensqualität stark einschränken, können gelindert werden. Einige der jüngsten Erfolge basieren auf der Neuentwicklung von therapeutischen Biologicals. Dies sind körperähnliche gentechnisch hergestellte Proteine, die durch ihre spezifische Wirkung im Entstehungsprozess der Krankheit eingreifen.**

Als Biologicals werden Arzneimittel bezeichnet, welche mit Hilfe von gentechnisch modifizierten Organismen hergestellt werden. Die Herstellung ist durch modernste Biotechnologie möglich. Durch einen Klonierungsschritt werden synthetisierte DNA-Sequenzen in einen Trägerorganismus eingeschleust, der zur Proteinproduktion befähigt ist. Oft werden die Gene mittels Transformation von Plasmiden in Bakterienkulturen eingebracht. Diese produzieren das gewünschte Protein, welches durch eine Zelllyse, Isolations- und Aufreinigungsverfahren geerntet und als Medikament eingesetzt werden. Dabei wird die Gensequenz des Zielproteins in eine Bakterienkultur eingebracht. Bei diesem Prozess können kleine Abweichungen vom Original entstehen. Biologicals können körpereigene Proteine ersetzen, wenn diese vom Patienten in unzureichender Konzentration gebildet werden. Das bekannteste Beispiel dafür ist das Insulin, welches vor der Entwicklung des Klonierens aus dem Pankreas von Schweinen gewonnen werden musste. Auch Gerinnungsfaktoren und das milchzuckerspaltende Enzym Laktase zählen zu den funktionsersetzenden Biologicals. Dem Erfolg von Biologicals liegen jedoch auch andere Wirkmechanismen zugrunde. Viele Impfstoffe basieren auf rekombinant hergestellten, apathogenen Antigenen von Keimen. Gentechnisch hergestellte Immunglobuline blockieren Schlüsselproteine von Pathomechanismen in entzündlichen Krankheiten. Ein Beispiel dafür sind die modernen TNF-alpha-Inhibitoren in der Therapie der rheumatoiden Arthritis.

Biologicals haben ihre Vor- und Nachteile. Es folgen zwei Beispiele, die dies erläutern sollen.

## **Eculizumab - neues Leben ohne Angst vor Thrombosen**

Der monoklonale (auf eine Zelle zurückgehend; produziert mit ihren Nachkommen Antikörper) Antikörper Eculizumab wurde ursprünglich zur Behandlung der paroxysmalen nächtlichen Hämoglobinurie (PNH) entwickelt. Dieser Erkrankung liegt eine Genmutation zugrunde, die die Bildung eines Oberflächenproteins auf den roten Blutzellen stört. Dieses würde normalerweise verhindern, dass das Protein C5, welches ein Teil des Komplementsystems ist, die Erythrozyten angreift. Da der Schutz nicht mehr besteht, kommt es zur Hämolyse und zu Zytopenie.<sup>1</sup> Eculizumab bindet an C5, wodurch es blockiert wird. Die Standart-Therapie besteht aus Erythrozytenkonzentraten, Gerinnungshemmern und Schmerzmitteln. Für die meisten Betroffenen ist dies nicht genug. Viele Patienten leiden unter chronischen Schmerzen und Erschöpfungszuständen aufgrund von vielen kleinen Thrombosen. Mit Eculizumab können die Symptome der Krankheit erheblich verbessert werden, das Thromboserisiko sinkt gegen Null. Allerdings sind Betroffene auf mehrere Infusionen pro Monat angewiesen. Das Problem sind grösstenteils die Kosten der Therapie. Unter dem Handelsnamen Soliris vertreibt Alexion Pharma den Antikörper. Im zweiten Quartal dieses Jahres wurde dort mit Soliris ein Umsatz von 898.2 Millionen Dollar gemacht. Ein weiteres Problem stellt sich, wenn man betrachtet, wofür das vom Antikörper blockierte Protein ebenfalls zuständig ist: Die Abwehr von

Meningokokken. Bei akutem Handlungsbedarf kann das Medikament nicht gegeben werden, wenn keine Impfung gegen den Erreger besteht. Diese müsste spätestens zwei Wochen vor der Behandlung erfolgt sein.

Neben der Therapie von PNH wird Eculizumab inzwischen auch bei der Behandlung des hämolytisch-urämischen Syndroms (HUS) getestet. Dieses wird meist durch eine Intoxikation nach einer Infektion einiger E. coli-Stämme ausgelöst. Die Toxine aktivieren das Komplementsystem, welches wiederum von Eculizumab blockiert wird.

## **TNF $\alpha$ - Inhibitoren-Paradigmenwechsel in der Rheumatologie?**

TNF $\alpha$  ist ein Botenstoff, der von Makrophagen ausgeschüttet wird und zur Auslösung einer Entzündungsreaktion beiträgt. Bei rheumatoider Arthritis entsteht durch die dauerhafte Entzündung ein erosiver Gelenkschaden. Es kommt zu starken Schmerzen, Bewegungseinschränkungen, Verformungen und schliesslich zum Funktionsverlust. Der Inhibitor von TNF $\alpha$  kann die Symptome, wie Schmerzen und Schwellungen, extrem verringern. Wird bei Arthritis früh genug mit der Therapie begonnen, kann ein Fortschreiten der Krankheiten und somit Gelenkdeformationen und Verlust der Bewegungsfreiheit fast vollständig eingedämmt werden. Im Moment ist die Therapie erst angezeigt, wenn die Standardtherapie nicht die erwünschte Wirkung zeigt. Das ist vor allem den hohen Kosten des Medikaments zuzuschreiben. Es kann auch zu Nebenwirkungen kommen, wie Übelkeit, Schmerzen oder verschiedene Infekte, da in das Immun-

system eingegriffen wird. Man muss aber klar sagen, dass Biologicals vielen Menschen helfen können, bei denen die Standardtherapie versagt. Manche Patienten vertragen die Standardmedikamente nicht oder die Krankheit ist sehr stark ausgeprägt, so dass die klassischen Medikamente versagen.

### Pro und Contra

Biologicals sind ein Segen für viele Patienten. Die Lebensqualität wird stark verbessert. Aber sie sind auch mit Nachteilen - medizinischer und ökonomischer Natur - verbunden. Biologicals machen es möglich eine Krankheit gezielt zu behandeln, jedoch nur so lange wie sie eingenommen werden. So sind Betroffene auf oft eine lebenslange Einnahme angewiesen oder wenn wieder ein Schub der Symptome auftrifft, wie beispielsweise bei der Schuppenflechte. Viele Biologicals weisen durch ihre Molekülgrösse eine sehr schlechte Bioverfügbarkeit auf, sie können nicht im Darm resorbiert werden. Deswegen bleibt dann nur die subkutane Injektion oder eine Infusion. Bei Kinder ist dies sehr schwierig. Manchmal ist die Verabreichung mit lokalen Nebenwirkungen wie Schmerzen und Schwellungen an der Einstichstelle verbunden. Hinzu kommt, dass es sich hier zwar um ein potentiell körpereigenen Stoff handelt, aber es immer noch ein Fremdeiweiss ist. Darauf kann das Immunsystem mit der Bildung von Antikörpern reagieren. So kann es zu schweren allergischen Reaktionen oder autoimmunen Kreuzreaktionen kommen. Wie bei allen Medikamenten kann es zu Nebenwirkungen kommen.

Wirtschaftlich gesehen sind Biologicals aufgrund vor allem aufgrund der Kosten für Forschung und Entwicklung ein Problem. Meist sind nur wenige Personen von der Krankheit betroffen. Vom Endprodukt profitieren nur wenige. Der Absatzmarkt ist klein. Im Jahr 2015 verursachte Infliximab zur Behandlung rheumatischer Erkrankungen die höchsten Kosten für Medikamente in der Schweiz mit 110 Millionen Franken, obwohl es nur von circa 6000 Personen bezogen wurde. Aufgrund der enormen Kosten muss in jedem Fall eine Kostengutsprache bei der vorliegenden Krankenkasse eingeholt werden. Es wird zuerst die Standardtherapie ausprobiert. Nur ein Facharzt darf das Biologikum in Zusam-

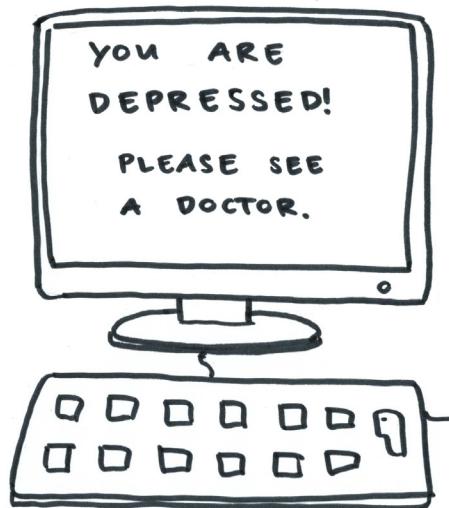
menarbeit mit dem Vertrauensarzt der Krankenkasse verschreiben. Es stellt sich auch ein ethisches Dilemma ein. Als Mediziner muss man zwischen der Symptomausprägung, der Politik der Krankenkasse und den finanziellen Möglichkeiten der Patientin abwiegen, um zu entscheiden wer das Biological bekommt und wer nicht.

### Die Zukunft?

Mit Hilfe der Biologicals konnten schon einige Durchbrüche erzielt werden. Sie haben die Palette der Wirkstoffe stark bereichert. Vor allem bei der rheumatischen Arthritis und bei der Psoriasis können, wenn die Standardtherapie versagt sehr gut Erfolge erzielt werden. Viele Krankheiten gelten in Bezug auf die Behandlung mit Biologicals noch als Rätsel, darunter viele Hautkrankheiten, wie Akne, Rosazea, Neurodermitis.

Momentan wird versucht kleinere Moleküle vermehrt am Computer zu designen, um sie effizienter zu machen und ihre Bioverfügbarkeit zu verbessern. Sie könnten dann auch in Tablettenform eingenommen werden. Diese Moleküle könnten die Zellmembran passieren um dort Proteine im pathogenen Signalweg direkt zu modulieren. Das grosse Ziel für die Zukunft ist und bleibt die weitere Aufdeckung krankhafter Vorgänge und ihre direkte Behandlung.

Michelle Havemann



# Doktor Facebook

## Können Depressionen bald mithilfe von sozialen Medien diagnostiziert werden?

Du postest das Palmen-Badehose-Foto, auf Facebook siehst du das Hochzeitsfoto eines Kindergartenfreundes, den du schon seit Jahren nicht mehr getroffen hast, Kim Kardashian trägt nun Radlerhosen und was deine Freundin gerade macht, erfährst du nicht direkt von ihr, sondern über Insta-Stories und Snapchat.

Seit Facebook 2004 von Mark Zuckerberg gegründet wurde, ist die soziale Plattform kaum mehr aus unserem Leben wegzudenken. Sie registriert und beeinflusst, wie wir miteinander kommunizieren und wie wir unsere Zeit verbringen.

Welche Langzeitfolgen soziale Medien auf unser psychisches Wohlbefinden haben, ist noch lange nicht vollumfassend geklärt. Es gibt sie schlicht noch zu wenig lange, um genaue Angaben zu machen. Dennoch sind sich verschiedene Forschungsteams bereits jetzt einig: Soziale Medien machen generell unzufriedener. So untersucht eine Studie der US-amerikanischen Brown University die Korrelation zwischen schlechten Erfahrungen mit Facebook und Symptomen der Depression. Mehrere hundert Jugendliche wurden basierend auf ihrem täglichen Facebook-Konsum, Depressionssymptomen in der Kindheit, Geschlecht, Ethnie, sozialem Umfeld, Einkommen und Bildung verglichen. Die Forscher kamen zum Schluss, dass Jugendliche mit schlechten Erlebnissen im Netz ein dreifach erhöhtes Risiko haben, an einer Depression zu erkranken.

Während die sozialen Medien bisher häufig als Ursache psychischer Erkrankungen gesehen werden, sollen sie neuerdings dabei helfen, Depressionen zu diagnostizieren und so die Möglichkeit einer frühen und adäquaten Therapie bieten. In der Psychiatrie wird die Depression nach den Kriterien der ICD-10 Klassifikation definiert. Dazu gehören Symptome wie gedrückte Stimmung, Interessensverlust und verminderter Antrieb. In zahlreichen

Studien wird nun mit Algorithmen experimentiert, die unsere Aktivität im Internet registrieren und typisch depressive Muster erkennen. Diese Algorithmen basieren teils auf simplen Konzepten wie etwa dem Erkennen von Suchbegriffen wie «Antidepressiva», teils auf komplexen Interpretationen von Sprachmustern in geposteten Kommentaren.

Manifestieren sich depressive Symptome sogar auf unseren Onlinekonten, so dass sie ein Algorithmus registrieren kann?

In einer Studie vom European Physical Journal wurden Fotos von Teilnehmern auf sozialen Netzwerken nach verschiedenen Kriterien analysiert: Sind Menschen auf dem Bild zu sehen, ist Nacht oder Tag, sind die Personen in der Natur oder in einem Gebäude, welche Farbtöne dominieren? Als Resultat zeigte sich, dass depressive Menschen Bilder in dunklen Grau- und Blautönen bevorzugten, während psychisch gesunde Testpersonen ihre Fotos heller und bunter hielten. Es hat zudem gezeigt, dass depressive Personen weniger mit ihrem sozialen Umfeld interagieren, weniger Orte besuchen und häufiger im Internet nach Informationen zu Depression suchen. Das Verhalten auf Facebook von gesunden Personen unterscheidet sich anscheinend deutlich von dem der depressiven Probanden. Diese Studie propagiert sogar, dass mittels dieses Algorithmus eine Depression mit höherer Genauigkeit detektiert werden kann als dies Hausärzte tun.

Sogar unser gewähltes Vokabular auf Twitter soll über unser psychisches Wohlbefinden Aufschluss geben. Es ist spannend, mit welcher Genauigkeit Studien aufgrund der Häufigkeit von Wörtern wie beispielsweise Nervosität, Müdigkeit, Suizidalität, Arzt, Antwort, Hölle oder Haus depressive Verstimmungen aufspüren können. Als Hinweis auf eine möglicherweise vorliegende Depression wurden Aktivitätszeiten untersucht. Es zeigte sich, dass de-

pressive Personen tendenziell nach 20:00 auf sozialen Medien aktiver sind als tagsüber.

Die Diagnose einer Depression scheint für Algorithmen in sozialen Medien ein Kinderspiel zu sein. Computer sollen fähig sein, mit übermenschlicher Präzision die Gemüter von uns Internetnutzern lesen zu können.

Die Resultate dieser Studien sind jedoch mit Vorsicht zu genießen. Gerade bei geringer Studienteilnehmerzahl lassen sich die Erkenntnisse nicht auf die Gesamtbevölkerung übertragen. Außerdem werden soziale Medien individuell extrem unterschiedlich genutzt und nicht alle Menschen sind online so aktiv, dass genug Material für eine Diagnose zusammenkäme.

Auch Dagmar Pauli, Chefärztin der Zürcher Kinder- und Jugendpsychiatrie, äussert Bedenken, insbesondere wegen des ungenügenden Datenschutzes: «Wir wollen ja wohl nicht, dass all unsere Social Media-Daten gescannt werden und wir dann plötzlich von einer Fachperson angeschrieben werden mit der Frage, ob wir depressiv seien.» Die fachärztliche Diagnose einer Depression sei nicht schwer, Betroffene müssten sich aber freiwillig an eine Fachperson wenden. Bei der herkömmlichen Diagnosestellung könne man Aktivität oder bedrückte Stimmung auch ohne Algorithmen feststellen. Vorteile sieht Pauli also momentan nicht.

Es gibt bestimmt noch einiges zu erforschen und zu optimieren in der Diagnostik der Depression durch Social Media. Wer weiß – wird bald ein buntes Feld auf unseren Bildschirmen aufleuchten, das uns an den nächstgelegenen Psychologen verweist? Wird Facebook in Zukunft die Psychiater dabei unterstützen, die Diagnosestellung und den Krankheitsverlauf von Depressionen positiv zu verändern?

Catrina Pedrett



# Ein Tag im Leben eines Tsürcher Mötzlis

Auf Zehenspitzen betrete ich den Hörsaal und schleiche in die hinterste Reihe hoch. Der Sitz an der Treppe ist auch in denjenigen Reihen besetzt, die morgens nur mit gähnender Leere statt ebensolchen Studierenden glänzen. Gekonnt quetsche ich mich am mittlerweile halblaut maulenden Studenten, seiner Jacke, Sporttasche und sonstigen persönlichen Hindernissen vorbei – und pflanze mich ausgerechnet auf den berüchtigten knarrenden Stuhl, vor dem sich alle Spätaufsteher fürchten. Mit hölzernem, schadenfreudigem Singsang kündigt dieses fiese Mobiliarstück meine Präsenz im Hörsaal an. Prompt folgt der Kommentar des Professors, der heute Gorbatschew heraufbeschwört: «Wissen Sie, junger Kollege, wer zu spät kommt, den bestraft das Leben.»

Zum Glück muss ich dem Dozenten nicht zuhören, wenn ich nicht will. Eine Reihe vor mir läuft eine interessante Serie auf Netflix. Doch plötzlich wird der Hörsaal sehr still: Eine Frage ist gestellt worden. Die natürliche Reaktion der designierten Elite des Landes ist, zu schweigen. Die künftigen Richter über Leben und Tod können dem Druck eines unvoreingenommenen Publikums kaum standhalten. In die Ferne starrend wartet man geduldig, bis der Inquisitor aufgibt und die Antwort auf eine der hundertzweiundsiebzig Folien erscheint. Ein kollektiver Seufzer ertönt im Hörsaal.

Nach gefühlten vier Stunden werden wir um 9:00 Uhr in die Pause entlassen. Ich begebe mich zum täglichen Dopingspender, dem Kaffeeautomaten, und klage über den sündhaften Preis von drei Franken für einen Cappuccino. Dabei überhöre ich den Mitstudenten, der seinen Freunden die bereits im zweiten Jahr abgeschlossene Wahlstudienjahrplanung erläutert. Dieser Typus Schnösel fing schon im ersten Jahr Diskussionen über die Numerus Clausus Testleistung an, damit er seine jedes Mal höher werdende Punktzahl heraussabbern konnte. Mit vehementem Desinteresse und einer Spur Mitleid bekämpfe ich seine Komplimentenfischerei, bis der Langhaarige mich mit seinem Glöckchen zurück in den Hörsaal ruft.

Die Studentenschaft kehrt zu ihren sechshunderteinundachzig Folien zurück. Während des nächsten Monologs fällt mir plötzlich auf, dass der Dozent sich bei etwas Banalem verwechselt hat. Selbstgefällig kritisere ich ihn so, dass die gesamte Reihe es auch mitkriegt. Beflügelt von meinem Triumph stelle ich mich den Rest vom Morgen als Doctor House vor, schreie «LUPUS» zu jeder Fallvignette und schon ist es Mittag.

In der Plattenmensa gibt es wie gewöhnlich eine immense Portion zu essen. Der zuständige Drache hinter der Theke platzt fast vor Wut, als ich ihn darum bitte, ein wenig von meinem Teller wieder wegzunehmen. Nach langem Suchen ergattere ich mir hinter den sechsundzwanzig Rucksäcken eine Ecke zum Sitzen. Während meiner köstlichen Mahlzeit gesellt sich ein völlig aufgebrachtes Huhn zu mir an den Tisch. Es pickt kurz im Essen herum und gackert mich an: «Oh mein Gott, hast du schon eine Assistenzstelle?! Ich habe mich erst für deren fünf beworben und weiss gar nicht, welche ich absagen soll.» Mit lässiger Miene antworte ich, dass ich mir spontan eine ergattern würde, sobald der Zeitpunkt reif ist.

Erschlagen von postprandialer Müdigkeit schlurfe ich zum Ca-reum und packe meine Bücher aus, bevor ich mich in ein Gespräch über Medizin mit meinen Mitstudenten vertiefe. Kurz darauf geht es um die anstehenden Prüfungen. «Bis wann lernst du so?», fragt mich jemand. Eigentlich hasse ich diese Gespräche, doch ein latenter Masochismus treibt mich an. Ich frage mich, warum ich überhaupt lerne, obwohl ich das meiste sowieso wieder vergessen werde. Statt des Bulimie-Lernens (alles rein, alles raus, nichts mehr da) könnte ich auch während der Prüfung fünfmal auf die Toilette gehen. Doch ich verwerfe diesen Gedanken, schäme mich ein bisschen und entdecke meinen Idealismus von Neuem.

Die Zeit verstreicht unendlich langsam bis zum klinischen Kurs um 18:00 Uhr. Um an diesem Nachmittag dennoch etwas Nützliches zu erreichen, schaue ich beim Dekanat vorbei. Unerwarteterweise ist es geschlossen. Ich lege in guter Hoffnung mein falsch ausgefülltes Dokument ins Fächli.

Im UniversitätsSpital angekommen fragt uns der übermüdete Assistenzarzt, in welchem Jahr wir sind, ignoriert die Antwort prompt und erklärt uns fünfzig Minuten lang die Hirnnerven. Danach klingelt sein Sucher und er verlässt uns. Wir sollen noch zehn Minuten einen Neurostatus machen und dann nach Hause gehen. Seine Demotivation ist ansteckender als Neisserien und ich nerve mich, die Nachmittagssonne wieder einmal verpasst zu haben.

Zum Glück verbleiben mir noch einige dieser durchschnittlichen Mötzlitage. Schliesslich sind ja sechs Jahre dafür konziert, Unlust im Studium seiner Umgebung sprachlich kundzutun!

Arcangelo Carta

# Der Opernarzt

**Der Opernarzt ist selbst nie auf der Bühne, trotzdem ist er unverzichtbar für jedes Werk, das im Opernhaus Zürich aufgeführt wird. Seine Anwesenheit bei allen Vorstellungen hat Tradition und ist rechtlich vorgeschrieben, sobald die kritische Zahl von 500 Zuschauern überschritten wird. Markus Kaiser, Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie, ist seit 30 Jahren Teil der Gruppe von Ärzten in Zürich, die pro Monat Einsätze für das Opernhaus leisten.**

**Interview von Sabina Rätz**



## Ziner: Was sind die Aufgaben eines Opernarztes?

Markus Kaiser: Man ist vor, während und nach der Aufführung verantwortlich für alle medizinischen Notfälle, welche sich im Zusammenhang mit dem Opernhaus ereignen – vor und hinter den Kulissen. Das Publikum, die Sänger, Schauspieler, Tänzer, Musiker, Bühnenarbeiter, Platzanweiser, Garderobieren und alle anderen, die in und um das Opernhaus für eine Aufführung arbeiten, sind potentielle Patienten.

## Wie kommt man an eine Stelle als Opernarzt?

Damals arbeitete ich am USZ als Assistenzarzt auf der Kardiologie. Ich war einer der letzten, der auf meiner Abteilung noch anwesend war, als eine Zuständige der Medizinischen Poliklinik einen Ersatz für den ausgefallenen Opernarzt desselben Abends suchte. Zu der Zeit war das USZ noch verpflichtet, für eine gewisse Anzahl Vorstellungen einen Arzt zu stellen. Es war keine Frage, ob ich wollte oder nicht, denn jemand müsse einfach gehen. So ergab ich mich meinem Schicksal – und das zu meinem Glück. Es war für mich der erste Opernbesuch überhaupt. Das Erlebnis hat mich fasziniert; zu sehen, wie auch die Hauptdarsteller auf der Bühne unter Lampenfieber leiden und einen Einblick in den familiären Betrieb aller Beteiligten zu bekommen. Heute, nach 30 Jahren, bin ich immer noch dabei.

## Wie läuft ein typischer Dienst ab?

Ich melde mich eine halbe Stunde vor Beginn der Aufführung bei den Verantwortlichen und nehme einen Pager entgegen. Danach stehe ich auf Abruf bereit, kann die Aufführung ansonsten aber als „normaler“ Zuschauer geniessen. In der zweiten Reihe, direkt am Rand, sind für den Arzt im Einsatz und seine Begleitung zwei Plätze reserviert. Zusammen mit mir sind auch immer drei Feuerwehrleute von Schutz und Rettung anwesend. Einer davon sitzt hinter mir im Zuschauerraum und begleitet mich zu meinen Einsätzen.

## Kommt es häufig zu medizinischen Notfällen?

Medizinische Einsätze erlebe ich vielleicht jedes vierte Mal und dann handelt es sich meist um kleinere Bagatellen. Richtig schlimme Notfälle ereignen sich selten. Wobei schlimm natürlich relativ ist – wenn man der älteren Generation von Opernärzten Glauben schenkt, ist der Tod in der Oper der schönste überhaupt. Wahrscheinlich hat es auch deshalb so lange gedauert, bis die ersten Defibrillatoren angeschafft wurden.

## Gibt es typische Opernhaus-Notfälle?

Gerade in der Sommerhitze kommt es oft vor, dass Zuschauer kollabieren, die vor der Aufführung nichts außer einem „Cüpli“ zu sich genommen haben. Ausserdem stellt die Treppe, die zu den Sitzplätzen auf der Galerie und den Rängen führt, für Besucher mit Gangunsicherheit ein beträchtliches Risiko dar. Auf dem roten Teppich, der sich über die Tritte spannt, kann man leicht ausrutschen. Gerade bei älteren Menschen führt ein Sturz auf der Treppe zu einer Fraktur.

Bei den Darstellern sind es oftmals die Sänger, die indisponiert sind, also etwas auf der Stimme haben. Allerdings wissen sie meist selbst am besten, was sie dagegen

unternehmen können. Es kommt aber auch vor, dass der Patient ein Bühnenarbeiter ist, der sich mit dem Hammer auf den Finger geschlagen hat. Bei meinem letzten Einsatz war es der Koch des Restaurants, welcher sich die Hand verbrannt hatte.

#### **Aus welchen Fachrichtungen ist man qualifiziert, als Opernarzt zu arbeiten?**

Auch ein Psychiater kann als Opernarzt arbeiten. Die einzige Voraussetzung, die man erfüllen muss, ist die Teilnahme an einem Treffen im Jahr, bei dem die aktuellen Fragen durchgegangen werden und man das Vorgehen bei einer Reanimation ein weiteres Mal übt.

#### **Wie wird man für den Einsatz entschädigt?**

Die Entschädigung oder Belohnung sind zwei Freiplätze, die einem zur Verfügung gestellt werden. Man kommt in den Genuss dieses kulturellen Anlasses und gewinnt zudem einen Einblick in die Welt der Oper.

#### **Was fasziniert oder gefällt dir besonders an der Oper?**

Mich begeistern die Emotionen, die auf der Bühne gelebt werden. Es fasziniert mich, wie authentisch die Schauspieler ihre Rolle auf der Bühne ausleben.

#### **Gibt es ein Ereignis in deiner 30-jährigen Tätigkeit als Opernarzt, welches dir besonders in Erinnerung geblieben ist?**

Einmal wurde mir bereits am Nachmittag vor meinem Einsatz angerufen. Die Hauptdarstellerin, welche für die Premiere am Abend die Rolle der Salome singen sollte, lag mit Schmerzen zu Hause im Bett, umringt von ihrer ganzen Familie. Während ich mich in der Bellevue Apotheke an der Schlange von wartenden Kunden vorbeidrängte, um das nötige Medikament zu bekommen, wurde in der Zwischenzeit den Besuchern Champagner ausgeschenkt, um mehr Zeit zu gewinnen. Zum Glück schlug die Behandlung gerade noch rechtzeitig an. Die Primadonna konnte singen und die Premiere der Salome war gerettet.

Ein anderes Mal wurde ich während der Vorstellung hinter die Bühne gerufen, weil ein Tänzer über Probleme mit seinem Fuss klagte. In den Pausen zwischen seinen Auftritten hörte man ihn in den verschiedensten Sprachen fluchen, trotzdem kam ich nicht an ihn heran und konnte mir den Fuss nicht einmal ansehen. Der Tänzer bestand darauf weiter zu tanzen. Erst nach der Aufführung konnte ich ihn untersuchen. Es stellte sich heraus, dass er eine Metatarsalfraktur erlitten hatte.

# **Statt Amboss einen weiteren Hammer**

So innovativ ist unsere Uni! Um den Kurs „Biomedizinische Ethik“ etwas interaktiver zu gestalten, hat sie ein brandneues E-Learning Tool entwickelt. Die Studenten arbeiten sich Schritt für Schritt durch zwei ethisch schwierige Fälle mit Hilfe eines „Werkzeugkastens“. Er enthält die nützlichsten und kreativsten Werkzeuge, die man sich nur vorstellen kann, wie zum Beispiel ein Werte-Fakten-Stethoskop, einen Kasuistik-Spatel, eine Richtlinien-Spritze oder – mein persönlicher Favorit – einen Arzt-Patient-Beziehungs-Reflexhammer.

Das ist doch der Hammer! Ein Reflexhammer mit dem man Beziehungskrisen lösen kann, einfach clever! Mit diesen Geräten sind die Medizinstudenten perfekt ausgerüstet, um aus den ellenlangen Einführungstexten des Tools etwas Sinnvolles zu lernen. Ohne diese würden sie es wohl kaum schaffen, die unglaublich anspruchsvollen „Wissensübungen“ zu lösen, die auch Teil des E-Learnings sind: „Intuitionen führen zweifelsfrei zu einem ethisch korrekten Urteil und sollten daher unbedingt berücksichtigt werden – richtig oder falsch?“.

Ist ihnen dies gelungen, müssen sie bei jedem Schritt eine Fallaufgabe lösen. Dort geht es meistens darum, wichtige Aussagen in Texten zu markieren, was im E-Tool als „Recherchieren“ bezeichnet wird. Anschliessend werden den Studenten ihre markierten Passagen nochmals präsentiert, damit sie auf einer Skala von 1 bis 10 angeben, wie wichtig sie diese tatsächlich einschätzen. Nicht selten muss man nach dieser Bewertung seine Auswahl auch noch in einem kurzen Kommentar begründen.

Technisch lässt das E-Tool einiges zu wünschen übrig: Denn die gegebenen Antworten werden nicht direkt zum Dozenten weitergeleitet, sondern müssen auf mühsame Weise kopiert und in die webbasierte Management-Software Trello eingefügt werden. Dabei darf nicht vergessen werden, die Posts mit der Dozentin zu teilen.

Ob das neue E-Learning Tool dazu führen wird, dass Studenten die Medizinethik ernster nehmen, bleibt unklar; und ob sich ein E-Learning für Biomedizinische Ethik eher lohnt als ein Zugang zu Amboss, naja... Vielleicht sollten wir unserer Argumentations-Besteck zücken und dafür sorgen, dass das Ganze nochmals auf die Prinzipien-Waage gelegt wird.

Simon Christiaanse

## Medizingeflüster

In dieser neuen Rubrik stellen wir die schrägstens, lustigsten und eingängigsten Zitate des Semesters vor. Ein Konzentrat des Redeschwalls unserer Dozenten, Doktoren und Professoren.

**Zusammengetragen von Arcangelo Carta**

**«Über das Vortragthalten müsst ihr eines wissen: Einen Drittels muss man verstehen, über einen Drittels sollte man lachen können und einen Drittels darf man nicht verstehen, dann kommt es gut!»**  
Prof. Dr. Dr. med. Frank J. Rühli, lüftet das Geheimnis seiner Vorlesungen

**„If you’re without your coat, you’re naked and become very attractive.“**

Prof. Dr. Olivier Devuyst, über den Sexappeal des Mantelproteins Clathrin

**«Macht euch bei heiklen Notfallsituationen die Polizei zunutze – das ist ein Rat insbesondere für die weiblichen Kolleginnen und Kollegen.»**  
Dr. med. Marc Hoppler, ist der Zeit bezüglich der Gender-Thematik voraus.

**«Eigentlich ist die ganze Frau ein Sexualorgan»**  
Dr. med. Evelina Jecker, ist der Zeit bezüglich der Gender-Thematik nicht voraus.

**«Wenn ihr in der Differentialdiagnose beim Aortenaneurysma nicht mehr weiterkommt, müsst ihr euch immer eine Frage stellen: Bist du es, Lues?»**  
Radiologe des USZ (Name unbekannt), liefert die Eselsbrücke des Semesters

**„Water pumps are only in the garden.“**  
Prof. Dr. Olivier Devuyst, über seine heißgeliebten Aquaporine

**«Die Dermatologie ist einfach: Wenn es braun ist, schneiden wir es raus. Wenn es rot ist, streichen wir Cortison drauf.»**  
Prof. Dr. med. Thomas Kündig, versteht den studentischen Drang nach Einfachheit

**„Der Austrittsbericht des Patienten ist wie das Amen in der Kirche.“**  
Dr. med. Valdo Pezzoli, bringt Spiritualität in den Spitalalltag

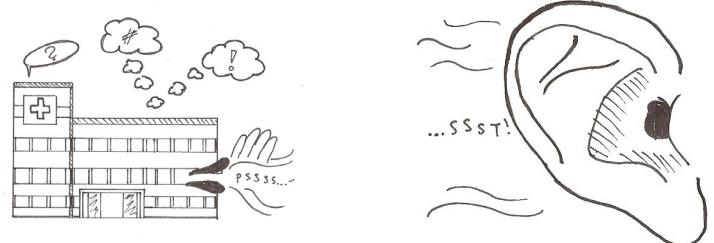
**«Das Leben ist hart, man muss es früh lernen.»**  
Dr. med. Giulia Bassanesi, über Blutentnahmen bei kreischenden Kindern

Hast auch du eine schrullige Aussage aufgeschnappt?

Lass es uns wissen: [redaktion@ziner.ch](mailto:redaktion@ziner.ch)

Joël Perrin fegt seit drei Jahren mit grossem Erfolg über die Slam-Bühnen des deutschsprachigen Raums. Wortgewandt bildet er ausgeklügelte Satzbauten und lässt sie gekonnt wieder in ihre Bestandteile zerfallen. So hat er nicht nur den Titel U20 Schweizermeister 2016 abgestaubt, sondern war auch Finalist der Schweizermeisterschaften 2017 sowie der U20 Deutschsprachigen Meisterschaften 2015. Auf seiner Agenda standen dieses Jahr unter anderem ein Auftritt am Openair St. Gallen und am TEDx der Hochschule Luzern (Technology Entertainment Design, ein Forum für «Ideen, die es wert sind, verbreitet zu werden»).

Zwischen seinen zahlreichen Auftritten ist er auch ab und zu in den Hörsälen des vierten Jahres zu finden. Eine kleine Berühmtheit in unseren Sitzreihen.



# Kunst und Künstlichkeit

von Joël Perrin

So unterschiedliche Gefilde Kunst und Medizin auf den ersten Blick auch sein mögen, so deutlich zeigen sich auf den zweiten die Überschneidungen. Schon nur – und vielleicht gerade – in der Sprachkunst: Seien es Koryphäen der Weimarer Klassik wie Friedrich Schiller oder Autoren der Vormärz- und Exilliteratur wie Georg Büchner; sei es Arthur Conan Doyle, der mit der Figur von Sherlock Holmes das Genre des Kriminalromanes bis heute prägt, sei es nicht zuletzt Gottfried Benn mit seinem „Die Krone der Schöpfung, das Schwein, der Mensch“ – alle waren sie Mediziner.

Dass Ärzte nicht nur schreiben, sondern auch auf Bühnen Erfolg haben können, zeigt sich in aktuellen Komikern wie Eckart von Hirschhausen und Dr. Fabian Unteregger – und tatsächlich ist das naturwissenschaftliche Fach, welches unter Slam Poeten am stärksten vertreten ist, die Medizin.

Umgekehrt war die Medizin über Jahrhunderte selbst eine Kunst – eine Heilkunst eben. Sie stand mit Schamanen und Wunderheilern, nach einer progressiven hippokratischen Blütezeit, einem kulturgeprägten Mystizismus deutlich näher als einer evidenz- und theoriebasierten Wissenschaft.

Heute ist mehr erklärbar und möglich denn je. Wir implantieren Parkinson-Patienten Hirnschrittmacher, um sie dann, wortwörtlich, auf Knopfdruck zu heilen. Wir transplantieren Nieren, Lebern, Lungen und Herzen. Sowohl das Da Vinci-Operationssystem als auch die CRISPR/Cas-Methode wären bis vor kurzem nicht Teil der kühnsten Science Fiction gewesen. Kurz: Wie Nietzsche den Gott in Literatur und Philosophie, so tötete die Wissenschaft in der Medizin den Halbgott in Weiss und ersetzte ihn durch ein Verständnis biochemischer Regelprozesse. Ein Hallelujah darauf.

Doch auch im Apfel der Erkenntnis ist der Wurm drin: Mitunter wird der Mensch soweit zerlegt (griechisch: analysiert), dass vergessen geht, worum es sich eigentlich handelt. Laut Pschyrembel lassen sich 70% der Diagnosen mit einer fundierten Anamnese und einer adäquaten körperlichen Untersuchung abschliessend stellen. Das Erlernen dieser Fähigkeiten macht jedoch, gerade in Zürich, einen verschwindend kleinen Teil der medizinischen Ausbildung aus. Wir werden Semester für Semester in detaillierten RedOX-Prozessen und seltensten rezessiven Erbkrankheiten geprüft – und treffen doch nur einmal im Rahmen des OSCE, direkt vor dem Wahlstudiensemester, eins zu eins auf (Schauspiel-) Patienten. Eine essentielle Prüfung ... die aber nicht benotet wird.

Dozierende erzählen stolz, dass mit dieser neusten Medikation bei jenem Tumorleiden die Überlebenszeit beinahe verdreifacht wird. Dass der effektive Lebenszeitgewinn dann im besten Fall zwei Jahre beträgt, die Medikation aber 500-fach teurer ist als das Vorläufermedikament, fällt in einem Nebensatz. Ob die neue Therapie auch einen Gewinn an Lebensqualität bringt, bleibt unerwähnt. Die Haltung gegenüber Alternativmedizin reicht tendenziell von seichtem Spott bis zu offenem Hohn. Dabei sollte jedes einzelne Prozent der Fälle, wo Homöopathie dann eben doch wirkt, als ein Prozent gesehen werden, das die klassische Medizin in ihrem Schaffen doch zumindest zum Hinterfragen und Reflektieren anregen könnte.

Eine weitere Diskrepanz zeigt sich dann auch in der Rolle der Psyche für die medizinische Gesundheit und ihrem Stellenwert im Studium. Laut WHO sind neuropsychiatrische Erkrankungen für 40% der mit Behinderungen verbrachten Lebensjahre verantwortlich. Die Rolle von Spi-

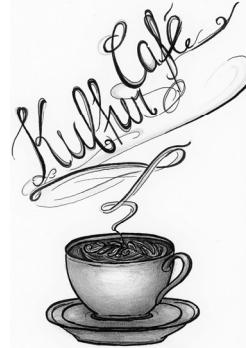
ritual- und Palliative Care wird neu entdeckt – dennoch machen psychosoziale und psychosomatische Fragen weiterhin einen verschwindend kleinen Teil unserer Examen aus; ein Teil der dann, selbst von uns Studenten, meist belächelt wird.

Es geht nicht darum, die Erfolge, die die westliche Medizin eindeutig vorzuweisen hat, in irgendeinem Sinne zu schmälern. Aber es ist von fundamentaler Bedeutung, nicht zu vergessen, worum es in der Medizin im Grunde geht. Gerade in Zeiten, in denen wir die Möglichkeit haben, in immer tiefere und detailliertere Sphären des Menschen vorzudringen. Und das sind eben jene Wurzeln von Sein und Sinn, die die Medizin mit Kunst, Literatur und Philosophie verbindet.

Schlussendlich sind es Erklärungsansätze in einer Welt, die nur ansatzweise erklärbar ist – und doch in jeder Epoche wieder verstanden scheint. Es sind Antworten auf die Fragen nach dem Warum?, Antworten auf die Frage nach dem Wie weiter?, und schliesslich Antwortversuche auf die Frage, was uns zum Menschen macht. Es geht um klug gedachte, um verdichtete Sicht auf Wirklichkeit.

Diese Suche nach dem Wesentlichen verbindet Kunst und Medizin. Beiden ist Künstlichkeit ein schaler Gegensatz. Künstliche Kunstversuche erkennen die integrative Kraft der Symbolik, künstliche Medizin die integrative Kraft der Natur. Kunst meint nicht den Effekt, nicht einmal die Ästhetik, sie meint den Menschen. Und genau das gilt für Medizin auch: Sie meint nicht die Krankheit und nicht die Patientinnen und Patienten.

Sie meint, im Grunde, den Menschen. Den Ganzen.



# warum medizin?

Eine lange Reihe von Zufällen und Verkettungen führten mich zum Medizinstudium, welches so etwas wie eine Parallelveranstaltung neben meinem eigentlichen Leben war. Als chirurgischer Assistanzärzt arbeitete ich mit einer Mischung aus keimender Begeisterung und den Fantasien, allenfalls doch Sänger zu werden. In der fortgeschrittenen Weiterbildung rotierte ich zufällig und mässig motiviert auf die Kinderchirurgie ins Kinderspital Zürich - und es wurde ein Erlebnis, das mich wie ein Blitz aus heiterem Himmel aufs Positivste traf: Ich „verfiel“ dem Fach Kinderchirurgie von einem Moment auf den Anderen. Auf einmal brannte das feu sacré lichterloh - et voilà!

Prof. Dr. med. Martin Meuli



PETER ROTHENBÜHLER  
MAGDALENA CEA  
SONJA L. BAUER

Prof. Dr. med. Martin Meulis Werdegang ist speziell und absolut bewundernswert. Wer ihn live erlebt, spürt sofort die sprudelnde Energie und unglaubliche Leidenschaft für die Kinderchirurgie. Wer mehr über das „Warum?“ und vor allem über „Wie ging es weiter?“ von Prof. Meuli wissen will, kann dies in der kürzlich über ihn erschienenen Biographie erfahren.  
([www.werdverlag.ch](http://www.werdverlag.ch))  
Dort steht drin, was einem das Arztsein an Einsichten ins Menschliche, an Begegnungsprivilegien, an Erleuchtungen und lebenserfüllenden Befriedigungen alles schenken kann.

## Martin Meuli Operation am Ungeborenen

Der Pionier. Die Föetalchirurgie. Die Patienten.

# Genomsequenzierung -

machen wir uns zu gläsernen Menschen?



Vier Buchstaben.  
Drei Milliarden Basenpaare.  
19'000 Gene.  
Proteine.  
Zellen.  
Organe.  
Mensch.

Wir.

Illustration: Catrina Pedrett

Zusammen mit Umfeld und Verhalten bestimmt die DNA unser Aussehen, Eigenschaften und Gesundheit. 2003 schaffte es eine internationale Forschungsgruppe unter dem Namen «Human Genome Project», das erste komplett menschliche Genom zu sequenzieren. Etliche Länder arbeiteten 15 Jahre lang zusammen, um die Basenabfolgen zu entschlüsseln und Gene zu identifizieren. Drei Milliarden Dollar hat gekostet, was heute innerhalb eines Tages für 1'000 Dollar möglich ist. Als interessierte Privatperson kann man sein Genom bei diversen Firmen sequenzieren und analysieren lassen. Die Daten können dann für Forschungszwecke verwendet werden und immer häufiger auch in der Klinik zur Hilfe stehen. Die unglaubliche Datenmenge von tausenden sequenzierten Genomen wird online gespeichert und ist weltweit per Mausklick verfügbar. Wir verlagern unsere Leben – und jetzt auch private Gesundheitsdaten – ins Netz. Liefern wir uns so, ungeschützt, als gläserne Menschen aus?

Was mit dem Human Genome Project begann, ist heute ein weltweites Unterfangen, mit tausenden involvierten Firmen und Forschungsgruppen. Das Er-

fassen der DNA einer grossen Zahl von Menschen ist eine riesige Möglichkeit um herauszufinden, wie unsere Gene die Gesundheit beeinflussen. Es wird wohl einige Jahrzehnte dauern, bis wir alle 3 Milliarden Basenpaare unseres Genoms verstehen, aber dennoch sind die Forschungserfolge von futuristischer Imposanz: Kleine Veränderungen in der Basensequenz – sogenannte single nucleotide polymorphisms – bestimmen unsere Haarfarbe, Körpergrösse, unser Aussehen. Zystische Fibrose, Parkinson, einige Autoimmunerkrankungen; bereits für diverse Krankheiten konnte man die Lokalisation im menschlichen Genom ausfindig machen. Sogar unser Diabetes- oder Brustkrebsrisiko, oder wie wir auf gewisse Medikamente und Behandlungen reagieren, ist in gewissem Masse von unseren Genen bestimmt. Genau diese Informationen könnten vonbrisanter, klinischer Bedeutung für die Gesundheit sein, um gezielt präventiv eingreifen und massgeschneiderte Medikation einsetzen zu können.

Was man aus dem Genom herauslesen kann, ist faszinierend und hilfreich – und doch sehr persönlich.

Sogar Google hilft tatkräftig mit, Tools und Speicherplatz für die Arbeit und

Forschung am menschlichen Genom zu entwickeln und hat dementsprechend Zugriff auf unsere privaten Gesundheitsdaten. In der Schweiz gibt es aktuelle Bestrebungen um eine einheitliche Datenbank für Krankenakten. Kommunikation und Logistik könnte so drastisch vereinfacht werden. Wegen all dieser Entwicklungen müssen wir uns immer vertiefter mit der Datenschutzthematik auseinandersetzen. Cyberattacken kommen heute schon erschreckend häufig vor. Auf der ganzen Welt kommt es immer öfter zu Hackerangriffen auf Spitäler. Krankenhäuser sind oft ungenügend geschützt: Persönliche Gesundheitsdaten können geklaut und so verschlüsselt werden, dass sie vom Krankenhaus nicht mehr lesbar sind. Hacker verlangen dann Lösegeld für die Entschlüsselung. Dramatisch wird es vor allem, wenn die diversen, an das spitalinterne IT-System angeschlossenen Geräte betroffen sind: Infusionen, Kühlsysteme für Blutreserven, Radiotherapie und diverse weitere Systeme sind computergesteuert. Auch endoskopische Aufnahmen bei Operationen können gehackt und somit nicht mehr angesehen werden. So kommt es, dass bei einem Cyberangriff häufig kompliziertere Operationen nicht mehr

durchführbar sind. Gar die externe Stromversorgung kann via Computer unterbrochen werden.

Die Präsidentin des Datenschutz-Fortschritts-Schweiz, Ursula Uttinger, meint, sich komplett vor Cyberangriffen zu schützen, sei schwierig. Darum stellen sich ethische Fragen: Wer hat Macht über unsere Daten und damit über uns? Und weshalb braucht der Staat immer mehr Informationen über seine Bürger? Einerseits geht es darum, Daten möglichst gut zu schützen, andererseits sollten Ärzte jeweils abwägen, welche Patientendaten gespeichert werden und welche nicht.

Das Bewusstsein rund um Selbstbestimmung und Nutzung der Daten hat zugenommen. Weil aber immer mehr Daten gesammelt werden – jetzt sogar unsere DNA – ist die Kontrolle viel schwieriger. Und sollten tatsächlich Genomsequenzen gestohlen werden – wer weiß, was in Zukunft alles daraus herausgelesen werden kann?

Klar, die Forschung könnte von sequenzierte DNA profitieren. Wie aber kann ich sicher gehen, dass meine Gesundheitsdaten nicht ausgenutzt werden?

Ernst Hafen, Professor für molekulare Systembiologie an der ETH Zürich, äussert sich: «Daten werden bereits missbraucht, sie sind der Marktwert in der digitalen Gesellschaft. Gratis-apps bezahlen wir mit persönlichen Daten. Für die Weiterverwendung von Genomdaten haben wir Regeln, anders als bei Daten von sozialen Medien. Aus diesen kann man doch wesentlich mehr über uns herausfinden, als via Genomdaten.»

Interesse an unseren Gesundheitsdaten haben auch Versicherungen. Bereits heute beschaffen sich diese Informationen über unsere Gesundheit. Beispielsweise zahlt man bei der CSS-Versicherung weniger, wenn man die Anzahl täglich gelaufener Schritte trackt und sich genug bewegt. Mit der Begründung: Ein aktiver Lebensstil beeinflusst die Gesundheit positiv und senkt so die Kosten der medizinischen Behandlungen. Dabei beteuert die CSS, dass nur Schrittdaten überprüft werden. Hier sollte man aber nicht vergessen, dass auch die Schrittzahl einiges verrät: Wird man krank, ist man weniger mobil. Die Versicherung erfährt dann

augenblicklich von unserer geringeren Bewegung. So könnten einer Person mit höherem Krankheitsrisiko erhöhte Prämien auferlegt werden oder Zusatzversicherungen verwehrt bleiben. Herr Hafen meint dazu, dass Patientenselektion schon immer passiere, sich durch die Verfügbarkeit von Daten wie gerade dem Genom aber noch verschärfen werde. Wichtig sei, dass man nun Rahmenbedingungen setze und gerade Grundversicherung für alle zugänglich mache. Dem Individuum komme eine neue zentrale Rolle zu, da es Möglichkeiten geben soll, selbst die eigenen Daten zu verwalten. Ob Daten für die Forschung verwendet werden dürfen, entscheidet jede Person selbst.

Klar ist, dass die Forschung am menschlichen Genom enorme medizinische Erfolge mit sich bringen kann. Es scheint unausweichlich, dass immer mehr private Daten gesammelt werden. Datenschutz im eigentlichen Sinn wird schwieriger, wegen der grösseren Menge gesammelter Daten und der wachsenden Vernetztheit. Doch genau hier könnte Datenselbstbestimmung eine neue wichtige Rolle spielen. Schlussendlich entscheidet momentan noch jede Person selbst, ob die eigene DNA offenbart werden soll oder nicht. Das Thema von sowohl Online-Speicherung persönlicher Daten, sowie auch Genom-Entschlüsselung wird in naher Zukunft bestimmt häufig noch ein politisches und ethisches Diskussionsthema bleiben.

Catrina Pedrett

# Finde den Fehler

von Corinne Wissmann



**Im zweiten Bild haben sich 8 Fehler eingeschlichen...**

# Kapstadt „Push, Sissy, Push! Harder! NOW!“

Mit sechs Monaten Wahlstudienjahr-Erfahrung im Hosensack packte ich im letzten März meinen langweiligen schwarzen Rollkoffer, zog ihn durch den rieselnden Schnee an den Flughafen Zürich und hob ab in Richtung Südafrika.

Es erwarteten mich angenehme 27 Grad Celsius und strahlender Sonnenschein. In Kapstadt hatte es knappe drei Jahre nicht mehr geregnet - in den Monaten vorher las ich in unseren Zeitungen von einer dramatischen Dürre und schwindenden Wasserressourcen. Bei der Ankunft traf ich auf Flaschen mit Desinfektionsmitteln für die Hände, da die Wasserhähnen auf den Flughafentoiletten keinen Tropfen mehr spendeten. Ich wurde angewiesen, maximal 50 Liter Wasser pro Tag zu benutzen - am Anfang unvollstellbar, jedoch nach einigen Tagen mit einfachen Sparmassnahmen absolut kein Problem mehr. Ich war vorher noch nie auf dem Kontinent Afrika gewesen und staunte nicht schlecht über die leuchtenden Farben und den „Vibe“ dieser Multikulti-Stadt, in der alle Hauttöne, Haarstyles und Körperarten koexistieren. Probleme wie die Dürre oder die politischen Geschehnisse wurden mit viel afrikanischem Humor runterspielt - es schien, als ob man die allgemeine Lebensfreude durch solche „Kleinigkeiten“ nicht bremsen könne. Zwei Tage lang konnte ich mich an die

**Neugier, Respekt,  
Vorfreude, Angst,  
Zweifel - viele Gefühle  
und Gedanken  
schwirrten in meinem  
Kopf.**

neue Umgebung gewöhnen. Neugier, Respekt, Vorfreude, Angst, Zweifel - viele Gefühle und Gedanken schwirrten in meinem Kopf. Ich war neugierig, wie dieses Praktikum werden würde. War es wirklich eine gute Idee gewesen, mich für diese zwei Monate Gynäkologie und Geburtshilfe knapp 25 Monate im Voraus zu bewerben?

Das Sommerset Hospital liegt in einem sehr angenehmen Viertel von Kapstadt, gerade hinter der touristischen V&A Waterfront. Das bedeutet 24h Segway-Patrouillen mit Security Guards - trotzdem geht man dann beim Betreten dieses ummauerten Spitals durch einen Metalldetektor rein und schliesst abends die gynäkologischen Patienten-

ihnen Rat und Anweisungen. Ich durfte vom ersten Morgen an mitoperieren, gynäkologische Untersuchungen machen, kolposkopieren, Hormonstäbchen einsetzen, Pap-Abstriche machen, Verhütungssprechstunde führen, Schwangerschaftsabbrüche besprechen und vieles mehr - und das komplett selbstständig, was in der Schweiz

**90% der Patienten kommen aus den lokalen Slums, haben keinen Zugang zu fliessendem Wasser oder Toiletten im Haus, zum Teil auch keinen Strom.**

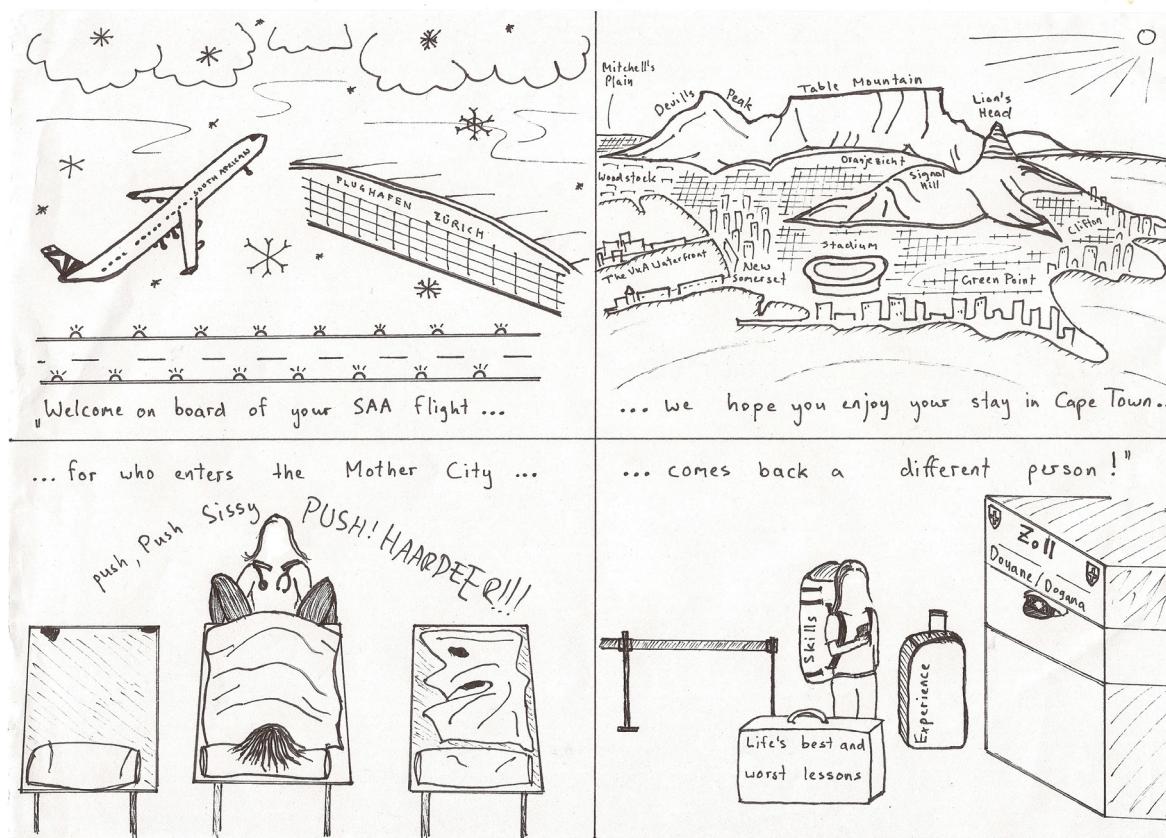
trakte wie ein Gefängnis zu. Kapstadt ist unbestritten eine potentiell gefährliche und kriminell aktive Stadt. Zahlen sprechen von 62 Morden und 71 Vergewaltigungen pro 100'000 Einwohner pro Jahr. Bezogen auf die 3,74 Millionen Kapstädter sind das über 2000 Totschläge alle 12 Monate! Wer die lokalen Regeln nicht kennt, hält sich an diejenigen des gesunden Menschenverstandes: Abends bewegt man sich nicht alleine auf der Strasse, man meidet gewisse Viertel, man verhält sich unauffällig. Das ärmliche Klientel ist in allen öffentlichen Spitälern identisch: 90% der Patienten kommen aus den lokalen Slums, haben keinen Zugang zu fliessendem Wasser oder Toiletten im Haus, zum Teil auch keinen Strom. Smartphones und Infektionen wie Tuberkulose, HIV und Gonorrhoe haben dafür gefühlt alle. Meine Erfahrungen dort waren ein brutales Erwachen in einer Koexistenz von Erster und Dritter Welt!

Im Spital sind Studierende für den Stationsablauf zuständig und erledigen unter anderem Arbeiten wie Blutentnahmen, Infusionen, die tägliche Erfassung und Dokumentation des Gesundheitszustandes von Patientinnen und Anmeldungen für die Bildgebung - alles von Hand. Vieles ist chaotischer und schlechter organisiert als in der Schweiz. Dafür hat man als Unterassistent(in) die Chance, selber Verantwortung zu übernehmen. Täglich präsentiert man seine Untersuchungszusammenfassungen in englischer Manner den Oberärzten und holt sich von

wohl nie möglich gewesen wäre. Anders als in der Schweiz sind die beratenden Sprechstunden nicht persönlich, sondern immer mit einer grossen Gruppe von Patientinnen. Ich musste oft schreien, um mich verständlich zu machen, und aus Gründen der Effizienz rasch klassifizieren: Wer möchte ein Implanon? - Stehen Sie bitte auf diese Seite, ich komme gleich. Wer von Ihnen ist HIV-positiv? - Bitte gehen Sie zurück, dann sprechen wir zuerst über die Kupferspirale.

Das ärztliche Personal ist oft knapp, die Pflege extrem schlecht ausgebildet und die Mitstudierenden zumeist eher unmotiviert. Wenn man Einsatz zeigt und bereit ist, schnell die nötigen neuen Kompetenzen zu erlernen, zählen die Kaderärzte schon bald auf dich und übertragen dir graduell schwierigere Aufgaben. Auf der Geburtshilfe startete ich mit einer 24-Stunden-Schicht und brachte während der ersten Nacht acht (!) Kinder auf die Welt, spontan und per Kaiserschnitt. Für die C-Sections arbeitet man zu zweit mit einem Oberarzt zusammen und erschrickt jedes Mal von neuem glücklich, wenn einen das kleine Geschöpf gesund und kräftig anschreit.

Für vaginale Spontangeburten können sich südafrikanische Frauen den Schweizerischen Komfort von einem Einzelzimmer, Unterstützung durch den anwesenden Mann, Verpflegung und kompetenter Betreuung durch Hebammen, Geburshelfern und Co. nur erträumen. Am Anfang erschien es mir wie eine „Legebatterie“ - die Frau-



en sind nur zum Gebären da. Meist kommen die Schwangeren in vollen Wehen und mit dilatierter Cervix alleine ins Spital und gehen sechs Stunden später mit dem Baby auf dem Arm wieder nach Hause. Die gesamte medizinische Dokumentation der Schwangerschaft erfolgt in einem ausgedruckten Geburtsbuch. Daraus macht man als Arzt / Ärztin eine Risikoeinschätzung für die Geburt und legt die Betreuungsintensität fest. Kaderärzte betreuen die schwierigeren Fälle, Hebammen und Medizinstudierende in legèrer Supervision die einfacheren. Peridurale Anästhesien wurden mangels Kompetenz und Geld nie gelegt. Falls ausdrücklich gewünscht, stand als analgetische Option theoretisch Lachgas zur Verfügung. Meistens wiesen die stämmigen Pflegerinnen aber einfach in einem gestressten und autoritären Ton darauf hin, die Zähne zusammenzubeissen und nicht zu schreien. Das geht doch auch! In nur einem Monat erlebte ich ganz viele unkomplizierte Geburten und nahm den lokalen Spitalslang an. Dieser bestand aus der Anrede „Sissy“ für alle Patientinnen (abgeleitet von Sister, da die Gebärenden meistens

ungefähr gleich alt oder sogar jünger waren als ich) und der forschenden Kurzanweisung, im richtigen Moment zu pressen - noch heute muss ich lachen, wenn ich an unser kollektives Geschrei im Gebärsaal zurückdenke. „Push, Sissy, Push! Harder! NOW! Don't cry, PUSH!“

Erstaunlicherweise verliefen alle Geburten, bei denen ich anwesend war, relativ glücklich. Ich erinnere mich sogar

**Meist kommen die Schwangeren in vollen Wehen und mit dilatierter Cervix alleine ins Spital und gehen sechs Stunden später mit dem Baby auf dem Arm wieder nach Hause.**

an eine Frau, die trotz unkontrollierter HIV-Infektion, prekärem Gesundheitszustand und Status nach zweimaliger Sektio (lokal zwei absolute Kontraindikationen für eine vaginale Spontangeburt) kein Vertrauen in unsere Einschätzung hatte und auf dem Weg

in den Operationssaal ohne Betreuung ihren Sohn gebärt, diesen säuberte, stillte, einpackte und das Spital wieder verließ.

Neben solchen Abenteuern bietet der touristische Teil von Kapstadt tolle Vergnügungsoptionen wie weltberühmte (aber Hai-affine) Surfstrände, pittoreske Wanderungen auf den Tafelberg und den Lions Head, herzige Pinguine in unmittelbarer Nähe sowie unzählige spannende Begegnungen mit der südlichsten Spitze des farbigen Kontinents. Im sozialen Bereich kann man sich lokalen Studierendenvereinigungen anschliessen und mittels speziellen Medizinbussen kostenlose Grundversorgung in Townships anbieten. In der Freizeit lohnt sich ein Besuch einer Gospelkirche - die Stimmung ist überwältigend! Ein Praktikum in Südafrika kann man auf verschiedene Weise gestalten. Wie auch immer man sich entscheidet, man kommt ganz sicher mit vielen Eindrücken und Erfahrungen nach Hause. Das Eintauchen, Staunen und Lernen in der Mother City lohnt sich unbedingt!

Anja Forrer



Leonhardstrasse 34, 8092 Zürich  
Tel. 044 632 75 03 • [info@bqm-bar.ch](mailto:info@bqm-bar.ch)

bQm Kulturcafé & Bar • Unter der Polyterrasse

# UZH alumni med

DER NACHWUCHSFÖRDERUNG VERPFLICHTET

## Als Mitglied

- bleibst Du dein ganzes Leben lang mit deinen Mitstudierenden und der Uni Zürich verbunden
- hilfst Du mit, junge Forscher/innen der Medizin zu unterstützen
- nimmst Du an interessanten Events teil
- profitierst Du von vielen Vergünstigungen

Erfahre mehr auf der medAlumni UZH Website: [www.medalumni.uzh.ch](http://www.medalumni.uzh.ch)

Mitgliedschaften sind ab dem 6. Studienjahr möglich. Der Jahresbeitrag von CHF 50.00 wird erst im 2. Jahr nach dem Staatsexamen fällig.

Mitglied der Dachorganisation uzh alumni

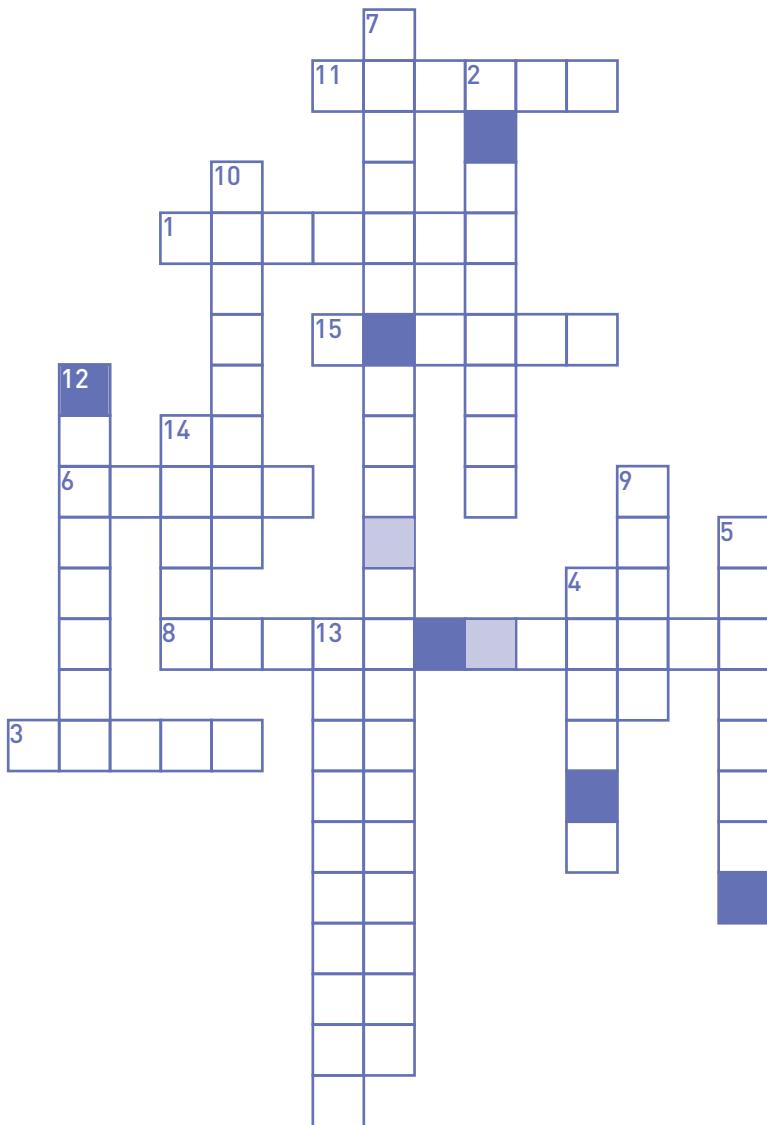
**UZH alumni**



University of  
Zurich <sup>uzh</sup>

## bQm-e Denkakrobistik

Von Anja Forrer



Was brauchst du noch, um das Lösungswort aufzuschreiben?

### Zu gewinnen

3 x BQM-Gutscheine

Schicke dazu das Lösungswort, Name und Adresse an:  
**kreuzwortraetsel@derziner.ch**

Einsendeschluss ist der 10. Oktober 2018

1. Übel riechende Tropenkrankheit

2. Kinderkrankheit, welche eine Himbeerzungre macht

3. Sternzeichen, informelle Bezeichnung für Neoplasie oder Name eines Stoffwechsel-Zyklus

4. Hälften des Diameters oder humaner Knochen

5. Allergische Krankheit mit Schnupfen, deren Name an ein entzündetes Nashorn erinnert

6. Haustier, dessen Kot man in der Schwangerschaft meiden sollte

7. Hautpilz, der verschiedenfarbige „Sommer- und Wintersprossen“ auf dem Rücken macht

8. Welche Krabbelstier Hauterscheinung findet man bei Leberzirrhose?

9. Lässiges Magazin, welches du in den Händen hältst

10. Lieblings-Schleckzeug von Nephrologen, welches auf Mundart nach der Ausscheidung von Winnie the Pooh benannt wird

11. Ein Pandabärgesicht auf dem MRI lässt dich welche Krankheit diagnostizieren (Morbus ...)?

12. Dicklich-gutmütiger Konstitutionstyp nach Kretschmer, der gerne picknicken geht

13. Welche Bakterienflora vergärt den Zucker in der Intimzone der Frau?

14. Nachschlagewerk für Anatomie, griechischer Titan oder erster Halswirbel

15. Kongenitale Herzfehlbildungstetralogie

# EINSTIEG IN DIE PSYCHOANALYSE

## ZWISCHEN COUCH UND SESSEL – PSYCHOANALYSE HEUTE

28.09.18 UNI ZÜRICH

## NARZISMUSS UND IDENTITÄT

ALEXANDER MOSER, DR. MED., ZÜRICH

24.10.18 UNI ZÜRICH

## ORDNUNG UND CHAOS IM PSYCHO-SOMA

21.11.18 UNI ZÜRICH

BIANCA GUEYE, DR. MED., ZÜRICH

DETAILS UNTER [WWW.FREUD-INSTITUT.CH](http://WWW.FREUD-INSTITUT.CH) | [WWW.SFPA-UZH.CH](http://WWW.SFPA-UZH.CH)



Freud-Institut Zürich (FIZ)

## Postgraduale Weiterbildung in psychoanalytischer Psychotherapie

Die drei- respektive vierjährige postgraduale Weiterbildung in psychoanalytischer Psychotherapie führt für Ärztinnen und Ärzte zum **Erwerb des Facharzttitels in Psychiatrie und Psychotherapie FMH** und für Psychologinnen und Psychologen zum **eidgenössisch anerkannten Fachtitel in Psychotherapie** und **zur kantonalen Praxisbewilligung**. Die Weiterbildung am Freud-Institut Zürich verfügt über ein vom BAG ordentlich akkreditiertes Curriculum.

**Dozentinnen und Dozenten** Lehrerfahrene Psychoanalytikerinnen und Psychoanalytiker SGPsa/IPV

**Kurstage und Kursort** Jeweils Montagabend von 19.30 – 21.00 Uhr am Freud-Institut Zürich (ausgenommen Stadtzürcher Schulferien)

**Beginn der Weiterbildung** Zu Beginn jeden Semesters: **22. Oktober 2018**, 1. April 2019

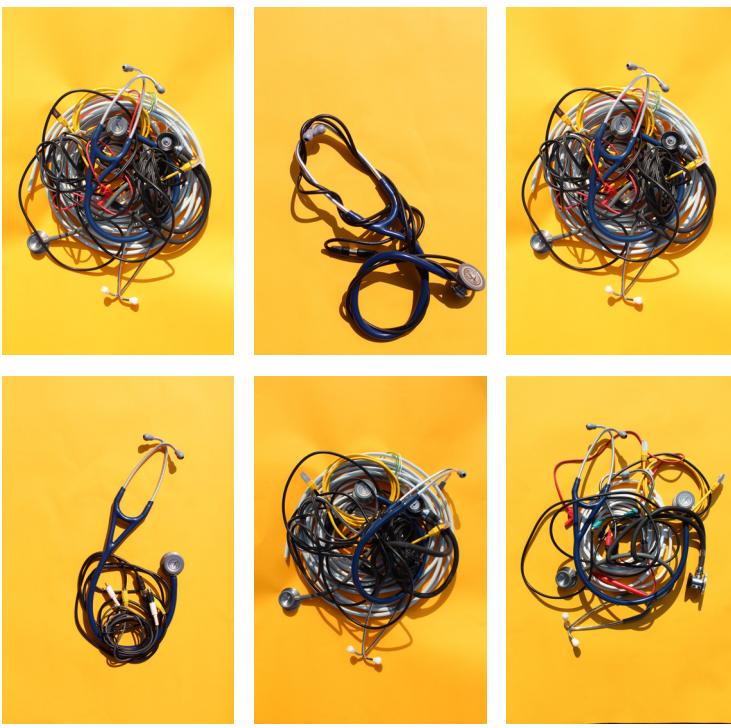
**Informationsabende** **12. September 2018**, 27. Februar 2019

**Anmeldeschluss** 30. September bzw. 31. März jeden Jahres

Alle Informationen auf [www.freud-institut.ch](http://www.freud-institut.ch)

### Weitere Angebote des Freud-Instituts Zürich:

- Ausbildung zur Psychoanalytikerin und zum Psychoanalytiker SGPsa/IPV
- Fortlaufende theoretische und klinische Seminare, Vorträge und Tagungen zu aktuellen Themen der Psychoanalyse
- Zusammenarbeit mit „Cinépassion“ - Filme kommentiert von Psychoanalytikerinnen und Psychoanalytikern
- Begleitung einer psychoanalytischen Lesegruppe des Studentischen Forums für Psychoanalyse (SFPa) an der Universität Zürich



Titelbild von Catrina Pedrett und Sabina Räz

## Quellenverzeichnis

### CRISPY KID

- <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20001938/index.html>
- <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20061313/index.html>
- <https://answerswithjoe.com/tag/bio-hackers/>
- <http://scienceblog.cancerresearchuk.org/2017/04/11/9-burning-questions-about-crispr-genome-editing-answered/>
- <http://scienceblog.cancerresearchuk.org/2018/01/12/how-can-crispr-genome-editing-shape-the-future-of-cancer-research/#>
- <http://news.doccheck.com/de/182410/embryo-herzmuskel schwache-rausgeschnitten/>
- <https://www.nature.com/news/second-chinese-team-reports-gene-editing-in-human-embryos-1.19718>
- <https://www.theguardian.com/commentis-free/2017/aug/04/editing-human-genome-consumer-eugenics-designer-babies>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Aga-Kr%C3%BCnte>
- [Last Week Tonight - Gene Editing, https://www.youtube.com/watch?v=AjM8PeWkIEU](https://www.youtube.com/watch?v=AjM8PeWkIEU)
- <https://www.welt.de/wissenschaft/article/150528268/Ein-Designerbaby-nach-Bauplan-fuer-140-000-Dollarhtml>
- <https://www.nytimes.com/2015/11/27/us/2015-11-27-us-animal-gene-editing.html>
- <https://www.zeit.de/2015/12/genetik-embryo-forschung-dna-veraenderung-moratorium>
- <https://www.zeit.de/2015/12/genetik-embryo-forschung-dna-veraenderung-moratorium/seite-2>
- [https://www.buzzfeed.com/stephanielee/this-biohacker-wants-to-edit-his-own-dna?utm\\_term=.agB463XGp#.mal3bp96yA](https://www.buzzfeed.com/stephanielee/this-biohacker-wants-to-edit-his-own-dna?utm_term=.agB463XGp#.mal3bp96yA)

### ANTIBIOTIKARESISTENTE KEIME

- Ventola CL. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. P T. 2015;40(4):277-83. Darai G, Sonntag H-G. Resistenzentwicklung: Springer; 2012. 979 p.
- Kuster S. Antibiotikaresistenz - eine globale Herausforderung 2017 [cited 07/2018]. Available from: <http://www.usz.ch/news/Mitteilungen/Seiten/antibiotikaresistenz-eine-globale-herausforderung.aspx>.
- WHO. Antibiotikaresistenz 2018 [cited 07/2018]. Available from: <http://www.euro.who.int/de/health-topics/disease-prevention/antimicrobial-resistance/antibiotic-resistance>.
- Lushnaiia BD. Antibiotic resistance: a public health crisis. Public Health Rep. 2014;129(4):314-6.
- Hellmann N. Chinesische Patienten lieben den steten Tropfen. NZZ, 2015.
- Berres I. Pharmaindustrie vernachlässigt Antibiotika-Entwicklung Spiegel Online2017 [cited 07/2018]. Available from: <http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/neue-antibiotika-pharma-industrie-vernachlaessigt-forschung-a-1131480.html>.

- SRF. Dringend gesucht: Neue Antibiotika: SRF; 2017 [cited 07/2018]. Available from: <https://www.srf.ch/news/wirtschaft/dringend-gesucht-neue-antibiotika>.
- BAG. Strategie Antibiotikaresistenzen Schweiz. In: Gesundheit Bf, editor. 2015. p. 78. Abbildung: https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/themen/strategien-politik/nationale-gesundheitsstrategien/strategie-antibiotikaresistenzen-schweiz.html
- Abbildung: https://www.121doc.com/ch/images/pages/verbreitung-antibiotikaresistenz.jpg

### MEDIKAMENTE VON MORGEN

- European Medicines Agency. Zusammenfassung des EPAR für die Öffentlichkeit, Soliris (Eculizumab), aktualisiert 07-2017
- <http://ir.alexion.com/news-releases/news-release-details/alexion-reports-second-quarter-2018-results,28.07.2018>
- [https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2017/20170814138449/ann\\_138449\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2017/20170814138449/ann_138449_de.pdf), 23.07.2018
- [https://www.rheumaliga.ch/assets/doc/ZH\\_Dokumente/Broschuren-Merkblaetter/Medikamente.pdf](https://www.rheumaliga.ch/assets/doc/ZH_Dokumente/Broschuren-Merkblaetter/Medikamente.pdf), 23.07.2018
- Helsana Arzneimittelreport 2015
- <https://www.srf.ch/news/panorama/teure-hoffnungstraeger-der-medizin,23.07.2018>
- <https://www.srf.ch/news/panorama/was-bei-psoriasis-reicht-wurde-ist-absolut-erstaunlich,28.07.18>

### GEHÄNGT UM WIEDERBELEBT ZU WERDEN

- Galvani, L.: De viribus electricitatis in motu musculari commentarius cum Joannis Aldini dissertatione et notis, Bologna 1791.
- Aldini, G.: Essai théorique et expérimental sur le galvanisme: avec une série d'expériences faites en présence des commissaires de l'Institut National de France, et en divers amphithéâtres de Londres, Paris 1804.
- The Complete Newgate Calendar. 1926. London: Navarre Society Ltd.
- W. Böttcher et al.: Historische Entwicklung der künstlichen Stimulation des Herzens, in: Zeitschrift für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Band 17 Heft 1, 2003, S. 24 – 34.
- Parent, A.: Giovanni Aldini: From Animal Electricity to Human Brain Stimulation, in: The Canadian Journal of Neurological Sciences 31, 2004, S. 576 – 584.
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Galvanismus#cite\\_note-17](https://de.wikipedia.org/wiki/Galvanismus#cite_note-17)

## Impressum

## Der Ziner

www.derziner.ch  
redaktion@derziner.ch

## September 2018

Inserat: Preis auf Anfrage  
werbung@derziner.ch  
Auflage 1200

### AUSGABENVERANTWORTLICHE

Tim Honegger  
Anja Forrer

### LAYOUT

Sabina Räz  
Catrina Pedrett

### WEBSITE

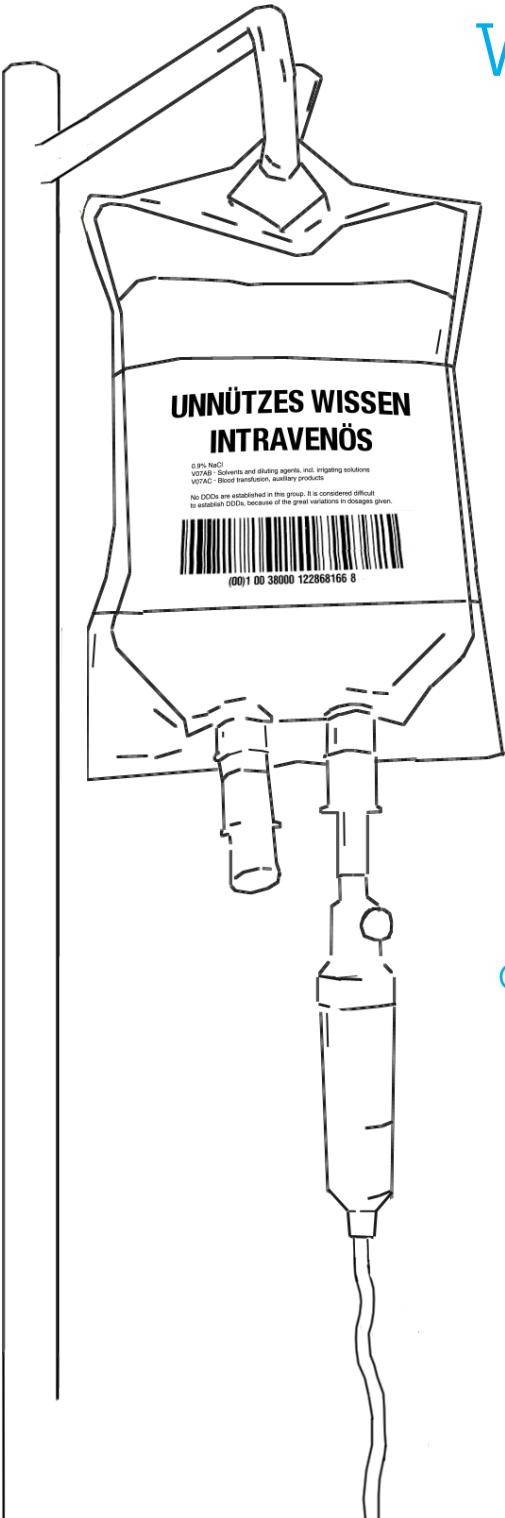
Arcangelo Carta

### REDAKTION

Adrian Walter  
Andi Gashi  
Anja Forrer  
Anja Moczko  
Arcangelo Carta  
Benedikt Kowalski  
Catrina Pedrett  
Corinne Wissmann  
Dimitrij Marchukov  
Michelle Havemann  
Nathalie Bohl  
Sabina Räz  
Simon Christiaanse  
Sophia Diyenis  
Tim Honegger  
Zehra Hepp



# Wusstest du schon, dass...



... der englische Term „buttlload“ früher eine Masseneinheit mit definierter Grösse war? Als „butt“ wurde ein grosser Wagen bezeichnet, ein „buttlload“ umfasste ein Volumen von 384 Gallonen (ca. 1450 liter).

... Katzen an den Vorderpfoten 5, an den Hinterpfoten aber nur 4 Zehen haben?

... 4% des Sandes der Omaha Beach Überreste von Schrapnellen sind? Als Omaha Beach wurde im Zweiten Weltkrieg ein Küstenabschnitt der Normandie bezeichnet.

... zweieiige Zwillinge je nach Zeit, Region und Ethnie unterschiedlich oft vorkommen? Im Gegensatz dazu ist die Geburtenrate monozygoter Zwillinge durchs Band nahezu konstant.

... nach Schweizer Recht eine Vergewaltigung über das weibliche Geschlecht, bzw. über vaginale Penetration definiert ist? Vergehen wie die erzwungene anale Penetration fallen bei uns unter den Strafbestand der sexuellen Nötigung. In der Praxis spielt diese Unterscheidung (hoffentlich) keine Rolle, da die Maximalstrafe bei beiden Vergehen mit 10 Jahren Gefängnis gleich hoch ist. Die Minimalstrafe der sexuellen Nötigung ist jedoch niedriger.

... Meerschweinchen in der Schweiz mindestens zu zweit gehalten werden müssen?

