

**Die redaktionelle Verantwortung für den Beitrag liegt beim Autor (sowohl was den Inhalt als auch die Gestaltung betrifft).**

## **PERSONALISIERTE MEDIZIN UND IHRE TRIEBKRÄFTE**

### **Eine persönliche Sicht**

**Peter Möhr-Buxtorf**

We are on the leading edge of a true revolution in medicine, one that promises to transform the traditional „one size fits all“ approach into a more powerful strategy that considers each individual as unique and as having special characteristics that should guide an approach to staying healthy ... You have to be ready to embrace this New World!

*Francis S. Collins*, former co-director of the Human Genome Project  
JAMA (2001) 285: 540-544

### **Personalisierte Medizin**

Personalisierte Medizin (PM) ist keine grundsätzlich neue Strategie, um Krankheiten vorzubeugen, sie zu diagnostizieren und zu behandeln. Das verfügbare Wissen, bekannte Heilmittel und Techniken wurden seit jeher eingesetzt, um für den individuellen Patienten das bestmögliche Resultat zu erreichen (ME Medicine). Konkrete Erfolge erzielten bis anfangs des 20. Jahrhunderts aber weniger die ärztliche Patientenbetreuung, sondern kollektive Massnahmen wie administrative Seuchenkontrolle, Impfkampagnen, Hebung des Lebensstandards, Verbesserung von Ernährung, Wohnen und öffentlicher Hygiene (WE Medicine) (1).

Im letzten Jahrhundert erweiterten naturwissenschaftliche und empirisch kontrollierte Erkenntnisse unsere diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten enorm.

Seit der Jahrtausendwende sind *gentechnologische Innovationen* dazugekommen. Dank dem Human Genome Project haben sich neue Erkenntnisse über genetische und nicht genetische Einflussfaktoren bei Gesundheit und Krankheit und eine bessere Einschätzung der Rolle der Epigenetik für Genotyp und Phänotyp ergeben. Sie weisen auf eine grosse Diversität hin - sind wir doch alle Mutanten (2). Sie sollen nun in die individuelle Diagnostik und in einen Therapieplan eingebaut werden (*Precision Medicine*, „Medizin nach Mass“). Bezüglich Umsetzung stehen wir erst am Anfang.

Das zukünftige Potential der PM schätzen die *Triebkräfte* dahinter, nämlich *Big Pharma*, *Big Data*, *Big Research* und *Big Biotechnology* als immens ein.

Ein Blick auf die Zielsetzungen von zwei gewichtigen Akteuren ist aufschlussreich.

## Big Pharma, Geschäftsmodell

Der *globale Pharmamarkt* ist seit Beginn der 80-er Jahre stetig gewachsen und hat bis heute einen Umfang von über 500 Mia. USD/Jahr erreicht, wobei die Hälfte auf die USA entfällt. Daran partizipieren insbesondere die Top Fifteen (Big Pharma), unter denen Novartis Platz 1, Pfizer Platz 2 und ROCHE Platz 3 einnehmen (3). Die Grenzen zwischen Pharma, Diagnostik, Biotechnologie und Medizintechnik haben sich verwischt.

Das Big Pharma-Geschäftsmodell (= *Blockbuster-Modell*) folgt seit der Reagan-Aera einer konsequenten *Gewinnmaximierung* innerhalb und ausserhalb der legalen Leitplanken. Margen von 15-20% sind üblich. Der Pharma-Gewinn überstieg noch 2003 den kumulierten Gewinn aller von Forbes gelisteten Industrien (Margen im Schnitt ~4 %). *Blockbuster* sind Medikamente mit Jahresumsätzen von 1 Mia. \$ und mehr. Ein bis drei solcher Blockbuster auf dem Markt bilden die Geschäftsbasis einer Firma; weitere, in der Pipeline gestaffelte sichern den langfristigen Erfolg. Trotz angeblich enormen Forschungs- und Entwicklungskosten war die *firmeneigene Innovationskraft* noch nie brillant. Sie hält seit den 90-er Jahren mit den Erwartungen überhaupt nicht mehr Schritt. Lizenzverträge mit auswärtigen Forschungsstellen, Firmenzukäufe und eigenmächtige Marktausweitungen für bereits etablierte Medikamente waren und sind die Folge (4, 5).

Grosse Pharma-Firmen suchen deswegen die Nähe zu staatlichen, mit Steuergeldern alimentierten Hochschulen (z.B. MIT, ETHZ) und deren Grundlagenforschern oder integrieren innovative Start-up Firmen mit pfannenfertigen Produkten. Das spart ihnen Kosten in der präklinischen Phase der Medikamentenentwicklung (6).

Bezüglich anvisiertem *Krankheitsspektrum* hat sich die Pharmakotherapie von *chronischen* und in einer zahlungskräftigen Bevölkerung verbreiteten *Krankheiten* als lukrativ erwiesen: Diabetes mellitus, Hypertonie und Hypercholesterinaemie (Grenzwerte sind manipulierbar), Allergien, Refluxkrankheit, Autoimmunkrankheiten wie Multiple Sklerose, Polyarthritis; schmerzhaftes Arthrosen; Depressionen und andere psychische Störungen; neu als Krankheiten definierte physiologische Zustände wie Angstzustände, Schüchternheit, praemenstruelles Syndrom und Menopause, sexuelle Unterfunktion des alten Mannes („disease mongering“) (7, 8); unter den ansteckenden Krankheiten HIV-Infektionen in Industrieländern, nicht jedoch zwar verbreitete, finanziell aber unergiebig Infektionskrankheiten der Dritten Welt (Malaria und Durchfall). Ähnlich unattraktiv waren bisher seltene Krankheiten, welche mit „*Orphan Drugs*“ behandelt werden müssen. Mit der Zystischen Fibrose hat sich das geändert.

Besonders erfolversprechend als Novitäten, da Forschungskosten einsparend und relativ risikoarm sind ***Nachahmerprodukte eines bereits eingeführten Blockbusters*** („*ME-too drugs*“). ***Sie machten bisher das Hauptgeschäft aus*** (1, 4).

Big Pharma schaltet sich in der *Klinischen Erprobungsphase* der Medikamenten-Evaluation, besonders in Phase III ein und wünscht über alle Daten zu verfügen. Das erlaubt den Firmen, negative Studien nicht zu publizieren und bevorzugt positive für das Zulassungsprozedere und das Marketing zu verwenden. Falls sich ein verzerrtes Bild ergibt, werden die Biases im Geschäftsinteresse interpretiert. Übrigens sind rund die Hälfte aller Studien gar nie publiziert worden.

Der *Patentschutz* wird zäh verteidigt, seine Dauer ist beschränkt dehnbar. Er schiebt das Generikum-Stadium hinaus und verschafft dem neuen Arzneimittel eine lange Monopolstellung auf dem „freien“ Markt (9). Er vermag die Entwicklung von allenfalls billigeren Alternativpräparaten zu blockieren, z. B. durch Genpatentierung (HER-2 durch Genentech). Eines von fünf interessanten Genen genießt ja bereits diesen privaten Patentschutz.

Im Stadium der Zulassung wird seitens der Firmen viel Hintergrundarbeit, nicht zuletzt informelle geleistet. Es geht um die Festlegung des Indikationsbereichs des neuen, verschreibungspflichtigen Mittels, die vorschriftsgemässe Information von Fachwelt und Konsumenten, die Preisgestaltung und den Entscheid bezüglich Spezialitätenliste mit Kassenvergütung.

Nach einer Markteinführung schliesst die obligate *Postmarketing Phase (IV)* an. Sie wird von den Firmen nicht bloss hinsichtlich Bewährung des Mittels im Praxisalltag und nicht bekannte oder bereits bekannte Nebenwirkungen, sondern vor allem fürs *Marketing* bei medizinischen Fachpersonen und Publikum intensiv genutzt.

Wir Ärzte - als „Gatekeeper“ im System - werden bereits in der Ausbildungsphase, später in der Praxis von einem Heer persönlicher Pharmaberater informiert, umworben und mit Musterpackungen bedient. An den von der Industrie gesponserten *Ärzte-Fortbildungsveranstaltungen* - wo verlangte Weiterbildungspunkte erworben werden können - treten prominente, oft an den Studien beteiligt gewesene Forscher und Kliniker als Meinungsbildner auf. Ihre Instrumentalisierung ist teilweise bekannt (10, 11). Dieselben Experten sind häufig an der Ausarbeitung von sog. Guidelines mitbeteiligt, welche die neuen Markenpräparate in die Praxis einordnen sollen. Beachtung oder Nichtbeachtung solcher Guidelines wird gegen die Ärzteschaft als Qualitätskriterium ausgespielt.

Der erklärten und versteckten *Interessenkonflikte* waren und sind viele (12). Im Rahmenprogramm der erwähnten Veranstaltungen und Kongresse kamen *FFF (food, flattery and finance)* stets gut an – bis die FMH 1991, die Schweizerische Akademie für Medizinische Wissenschaften (SAMW) 2006, rev. 2012 und Swissmedic 2006 der Munifizenz der Industrie und dem korrumpierenden Sponsoring der Ärzte einen engeren Rahmen zu setzen versuchten (9).

Im kleinstaatlichen Rahmen werden die politischen Einflussmöglichkeiten nicht vernachlässigt. So hat sich 2015 in Berner Lobby-Kreisen neu eine „*IG für biomedizinische Forschung und Innovation*“ konstituiert. Ihr Sekretariat ist bei *Interpharma* angesiedelt (Generalsekretär Thomas Cueni). Es gehören ihr ein gutes Dutzend bürgerliche Parlamentarier an ([www.lobbywatch.ch](http://www.lobbywatch.ch)), welche auch in der Schweiz. Gesundheitskommission vertreten sind .

## Big Pharma: Neues Geschäftsmodell

*Wie war's bis anhin?*

Das bisherige *Blockbuster*-Modell basiert auf der Behandlung von möglichst grossen, voll zahlenden Patientengruppen mit verschreibungspflichtigen Medikamenten. Die Mittel werden von staatlichen Kontrollbehörden zugelassen, wenn sie sich in *randomisierten*, doppelblinden *klinischen Studien* als prinzipiell wirksam gegenüber Placebo erwiesen haben. Selten wird das neue Mittel statt gegen Placebo mit einem bereits eingeführten, bewährten und billigeren verglichen. Nur ausnahmsweise finden Vergleiche mit nicht medikamentösen Therapien statt. In die Studien eingeschlossen werden diagnostisch erfasste Erwachsene, im allgemeinen unter 65 Jahren, selten Kinder. Die Studiendauer ist meist Wochen, gelegentlich Monate, selten Jahre. Die untersuchten *Studiengruppen sind heterogen* bezüglich Begleitkrankheiten, Begleitmedikation und Medikamentenstoffwechsel. Die Studienresultate werden von den verantwortlichen Pharmafirmen gefiltert, zum Teil unterschlagen und fürs Marketing verbogen (4, 5, 13).

*Die Studienresultate widerspiegeln bestenfalls Durchschnittswerte* und liefern für das Vorgehen im Einzelfall blosse Wahrscheinlichkeiten. Darauf beruht das Konzept der sog. *Evidenzbasierten Medizin*. Es gibt Auskunft darüber, wie viele Patienten behandelt werden müssen, damit sich bei einigen ein Effekt zeigt („The Number needed to Treat, NNT“). Die Evidenzbasierte Medizin analysiert auch die Qualität von Studien. Unbestechlich geprüft werden solche durch das Netzwerk der Cochrane Library in systematischen Reviews, in denen aktuelle Forschungsergebnisse zusammengefasst werden. Das kostenlose Angebot steht selbst Laien offen: [www.samw.ch/de/Projekte/Nationallizenz-Cochrane-Library.html](http://www.samw.ch/de/Projekte/Nationallizenz-Cochrane-Library.html)

Auf diese Weise nehmen täglich Millionen von Menschen Medikamente ein, die ihnen nichts nützen und gelegentlich schaden (6, 14). Über alles geschätzt profitieren 10-70%, im Schnitt vielleicht ein Drittel. Weiterhin ist kein Geheimnis, dass viele Patienten das verschriebene Medikament überhaupt nicht schlucken, was in der Fachsprache mangelnde Compliance oder Adherence heisst. Dabei hält sich der qualitätsbewusste Arzt getreulich an die offiziellen Richtlinien (Guidelines) und gibt sich und seinem Patienten gegenüber Rechenschaft über die erwarteten und unerwünschten Wirkungen.

Die Mängel des herkömmlichen Modells sind systembedingt, schmälerten aber die Verkäufe dank flächendeckendem, aggressivem Marketing bisher kaum. Dementsprechend übersteigt der Aufwand von internationalen Pharmafirmen für Marketing und Administration den für Forschung und Entwicklung ausgewiesenen bei weitem (1,4).

Das herkömmliche Blockbuster-Modell scheint in absehbarer Frist ausgereizt zu sein. Die firmeneigene und akquirierte Innovationskraft lahmt, die Pipeline für ähnlich konzipierte Mittel droht in absehbarer Zeit auszutrocknen. **Einer breiteren**

**Öffentlichkeit wird allmählich bewusst, dass dem Patienten, den sozialen Institutionen und dem Staat während Jahren skandalös viel Geld abgeknöpft worden ist.** Eine engmaschigere Regulierung ist die Folge. Die Kriegskassen von Big Pharma sind gut gefüllt und nehmen unter der Flagge PM, zusammen mit verwandten Industrien *neue Investitionsfelder* ins Visier.

*Neues Modell: One Patient, One Drug?*

Die Personalisierte Medizin (PM) unternimmt den Versuch, in einem ersten Schritt den individuellen Patienten, die Krankheitsursache und seinen Medikamentenstoffwechsel gentechnologisch präziser zu erfassen. In einem zweiten Schritt sucht sie nach spezifischen Angriffspunkten für eine gezielte medikamentöse Therapie. Es entsteht eine *Modellvorstellung*, wobei das Hauptinteresse den *Biomarkern*, d.h. den verantwortlichen Genen (Genotyp), deren Aktivität und den Genprodukten gilt. Näher an das Erscheinungsbild (Phänotyp) heranführen sollen zusätzlich erhobene Daten aus dem persönlichen und weiteren Umfeld (Data Mining, Biobanken, Big Data).

Es resultieren so *kleinere Patienten-Zielgruppen* für klinische Studien und eine definitive Behandlung (*Stratifizierte Medizin*) (14). Das Aussortieren von homogenen Kleingruppen enthebt eine Vielzahl von ungeeigneten Patienten (Non-Responders) einer nutzlosen Behandlung, verursacht vielleicht weniger Nebenwirkungen, dürfte aber wie bisher keine definitive Heilung erreichen. Kommerziell lukrativ und am ehesten aussichtsreich sind vorläufig *Onkologiepatienten*, welche mit biotechnologisch hergestellten, überbewerteten Mitteln behandelt werden. **„Ausserhalb der Onkologie ist die Evidenzbasis für vergleichbare Therapien noch gering. Die PM sollte daher nicht überverkauft werden“** (Prof. Vincent Mooser, Leiter der Biomedizin am CHUV in Lausanne, früher bei GlaxoSmithKline; zit. nach 9).

Meiner Meinung nach schiessen die derzeit an die *Ärztenschaft* gerichteten Forderungen und Prognosen bezüglich PM weit über das absehbare Ziel hinaus. Was an fachlichen Erwartungen (Diagnostikaufwand, Beratungsgesprächen, Qualitätskontrollen, Fortbildung) an sie herangetragen wird, ist eine Zumutung angesichts der Vorwegnahme von verheissungsvollen, aber unbewiesenen Forschungsergebnissen.

Die *Bevölkerung* scheint sich schon jetzt damit abfinden zu müssen, dass sie immer mehr medikalisiert, stärker finanziell belastet und auf allen Medienkanälen gefügig gemacht werden soll. Es geht schliesslich um Arbeitsplätze.

## **Big Data, Data Mining**

Die zukünftige Personalisierte Medizin (PM) bringt grosse und vielfältige Datensätze, *Big Data* hervor und versucht diese, gestützt auf *Data Mining* zu interpretieren. Eine Quelle für solche Datensätze sind *Biobanken* \*), das heisst strukturierte Samm-

lungen aus biologischen Proben (Substanzen des menschlichen Körpers), zugehörigen Testergebnissen (Gentests) sowie von Daten über Krankheiten und dem Lebensumfeld der Probanden. Es wird vermutet, dass sich in grossen Datenmengen bisher unbekannte Muster (Korrelationen) verbergen könnten, welche therapeutisch nutzbar wären. Allerdings treten bei grossen Datenmengen Scheinkorrelationen häufig auf, die mit einer Ursache-Wirkungs-Beziehung nichts zu tun haben (überarbeitet nach 9). Immerhin scheint das System grundsätzlich lernfähig angelegt zu sein. Es wird sogar angenommen, es verbessere sich automatisch.

*Treiber für die Nutzung von Big Data* sind Fortschritte in Biomedizin und Bioinformatik einerseits und potente Branchen-Interessen andererseits. Der angestrebte Paradigmenwechsel eröffnet Informatik-Weltkonzernen eine neue Bonanza. Solche Grossfirmen, welche aus der elektronischen Datenverarbeitung einschliesslich Personendaten-Verkauf, Nachrichtenhandel, Wissensvermittlung und Werbung hervorgegangen sind wie Google, Microsoft und Apple nehmen auf dem Weltmarkt eine Monopol-Stellung ein. Alle drei stellen einen Börsenwert von rund 1600 Mia. \$ dar, was der Hälfte des BIP von Deutschland entspricht. Sie sind breit diversifiziert, Google beispielsweise auch im Rüstungs- und Reisegeschäft, und in Joint Ventures mit Big Pharma und Big Biotechnology präsent. Einer der beiden Google-Gründer, Serge Brin und Chef von Google Health for Phenotype Collection ist verheiratet mit Anne Wojcicki, der CEO von *23andME*, eine von drei führenden US Firmen in Gentechnologie. 23andME fällt vor allem durch DTC = Direct-to-Consumer-Marketing auf (1). Das Terrain ist sehr gut vorbereitet durch das weltumspannende Internet und die ubiquitären Social e-Media.

Die durch das Projekt PM geschaffenen neuen Möglichkeiten der Datensammlung sind 2015 von einem White Paper der Akademien der Wissenschaften der Schweiz enthusiastisch begrüsst (15) und von Beiträgen in dieser Zeitschrift blauäugig unterstützt worden (16).

\*) bei uns existiert noch keine Nationale Datenbank. Die Stiftung biobank-Suisse bemüht sich seit 2005 um Koordination.

## **Personalisierte Medizin: Ausblick**

**Fürsorge ist der Kerngedanke der Medizin**

Nikola Biller-Andorno 2015 (17)

Versuchen wir eine vorläufige Bilanz zu ziehen. Ich habe mir vorgenommen, das Projekt der Personalisierten Medizin (PM) zu skizzieren und zwei gewichtige Triebkräfte einzublenden.

So wie sich das Konzept der PM anfangs 2016 präsentiert, wird es einen Forschungsbedarf über das akademische Spektrum hinaus auslösen. Angewandte und Grundlagenforschung sind in gleichem Mass gefragt. Im Herbst vergangenen

Jahres hat deshalb die ETH Zürich unter Präsident Lino Guzzella einen *Führungsanspruch für Forschung und Entwicklung der personalisierten Medizin* in der Schweiz angemeldet. Partner im Projekt sind vorerst die Universitäten Zürich, Basel und della Svizzera Italiana (USI) (18–21). Physician Scientists erhalten eine Basisausbildung und interessante Startmöglichkeiten. Bedeutend weniger dürfte herauschauen für die Förderung des praktizierenden Ärztenachwuchses. Die Erwartungen auf einen konkreten Patientennutzen der PM bewegen sich zwischen „hope and hype“. Die Gesundheitskosten und Versicherungsprämien werden natürlich weiter steigen.

Grosse Vorbehalte sind anzumelden bezüglich der *Geschäftspraktiken* von Grossfirmen, welche sich an der PM beteiligen, allen voran der *Pharmazeutischen Industrie*. Sie überschreiten seit den 80-er Jahren den *legalen, wirtschaftlich gerechtfertigten, medizinisch und ethisch verantwortbaren Rahmen*. Bisherige Sanktionen wurden mit exorbitanten Gewinnen verrechnet und haben zu wenig gegriffen (22, 23). An der offerierten Produktpalette, am Zulassungsverfahren der Medikamente, an der Preisgestaltung, am Indikationsbereich der Präparate und am unverhältnismässigen Marketing-Aufwand ist grundsätzliche Kritik anzumelden. Die internationale Pharmazeutische Industrie hat das Gesundheitswesen überall, bis in die Akademie hinein recht eigentlich korrumpiert. Leider ist unser Ärztestand mit ihr symbiotisch verflochten. Wenn der Einfluss von Big Pharma im Projekt PM nicht zurückgebunden wird, wird sich der Schaden am Gemeinwohl vergrössern (1).

*Verbesserungspotential ist da. Wo kann man ansetzen?*

Im *Zulassungsverfahren für neue Medikamente* müssen Klinische Studien einer industrieunabhängigen Instanz unterstellt werden (4, 24). Das neue Mittel ist in erster Linie gegenüber einem bereits eingeführten, billigeren und nicht bloss gegen Placebo zu testen. Ein Vergleich mit möglichen nicht-medikamentösen Behandlungen gehört hinein. Neue Mittel sind nicht grundsätzlich nötig oder besser. Negative Studien sind zu publizieren. Wenn sich die Pharmakogenetik durchsetzt und kleinere, homogenere Patientengruppen untersucht werden, muss ein angepasstes Studienverfahren genau untersucht und genehmigt werden.

Wir betreiben *zuviel Polypharmazie, schaden damit* und wissen zu wenig über die Wechselwirkungen der Medikamente untereinander. Therapeutische Zielsetzungen sind präziser zu deklarieren und zu überprüfen. Kosten-Nutzen-Überlegungen haben einen grossen und in Spezialfällen prohibitiven Stellenwert (Onkologie, Zystische Fibrose).

*Die Ärztliche Fortbildung muss industrieunabhängig werden.* Was Big Pharma leistet, verzerrt die Perspektive, vermittelt bewusste Desinformation und dient in allererster Linie dem Marketing. Die kritischen, umfassend recherchierten Analysen von Marcia Angell (4) und Peter C. Gotzsche (5) verdienen es, im Lernzielkatalog des Medizinstudiums und in der späteren Weiterbildung *Pflichtlektüre* zu werden.

Eine dominante Ausrichtung des Gesundheitswesens mit biotechnologisch personalisierter Medizin auf *Konkurrenz und Marktoekonomie* statt auf das Wohlergehen und die Lebensperspektive des Patienten ist qualitativ und wirtschaftlich deletär (17, 25). Die Patienten und alle, welche sie verantwortungsvoll

betreuen, werden das zu entgelten haben. Sie werden schon jetzt mit zunehmendem administrativem Aufwand und scheinheiliger Qualitätskritik belohnt.

#### Kontakt:

Dr. med. Peter Möhr-Buxtorf  
Facharzt für Innere Medizin FMH  
Im Bungert 9  
8820 Wädenswil  
T (priv.): +41 44 780 76 43  
E-mail: [peter.moehr@bluewin.ch](mailto:peter.moehr@bluewin.ch)

#### Weiterführende Literatur:

1. Donna Dickenson (Prof. em. of Medical Ethics, University of London), ME Medicine vs, WE Medicine, Reclaiming Biotechnology for the Common Good, Columbia University Press 2013
2. Urs A. Meyer (Prof. em. Biozentrum Basel), Personalized Medicine: A Personal View, Clinical Pharmacology & Therapeutics (Perspectives), Vol. 51, No. 5, March 2012, 373-375
3. Google-Search vom 22.12.15 ([www.pmlive.com/top\\_pharma\\_list/global\\_revenues](http://www.pmlive.com/top_pharma_list/global_revenues))
4. Marcia Angell (former Chief Editor of the New Engl J of Medicine), The Truth about Drug Companies, How they deceive us and what to do about it, Random House Trade Paperbacks, New York 2004,2005; deutsch: Der Pharma-Bluff, Wie innovativ die Pillenindustrie wirklich ist, KomPart-Verlag
5. Peter C. Gøtzsche (Prof. für Forschungsdesign und Forschungsanalyse der Universität Kopenhagen und Leiter des Nordic Cochrane Centers), Deadly Medicines and Organised Crime: How Big Pharma has corrupted healthcare, Radcliffe Publ. Ltd. 2013; dtsch. Tödliche Medizin und organisierte Kriminalität – wie die Pharmaindustrie das Gesundheitswesen korrumpiert, Riva-Verlag 2013
6. Peter J. Meier- Abt (Prof. Dr. med. Uni Basel, Präsident der SAMW), Informationsforum „Zukunft der Medizin – Behandlung nach Mass“, Bessere Arzneimittel, gezieltere Arzneimittel, sicherere Arzneimittel, kostengünstigere Therapien, Basel 20. Mai 2010
7. Antoine de Torrenté und Klaus Nefel, Dr. Knock im 21. Jahrhundert: wie Johnnie Walker „still going strong“, „Disease mongering“ and Skrabaneks „septicemia“, Schweiz. Medizin Forum 2006; 6:1021-1022
8. Christopher Lane, Shyness, How Normal Behavior Became a Sickness, Amer J. of Psychiatry, October 1991
9. Anne Eckhardt (risicare GmbH), Alexander A. Navarini, Alecs Recher, Klaus Peter Rippe, Bernhard Rütsche, Harry Telser et al., Personalisierte Medizin, 2014 vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich (Publikation von TA Swiss, Zentrum für Technologiefolgenabschätzung) ISBN 978-3-7281-3591-9
10. Rainer M. Kaelin, Instrumentalisierung ärztlicher Experten, Schweizerische Ärztezeitung 2015; 96 (18): 663-665
11. Thomas Cueni (Replik Interpharma), Ein unvollständiges und unausgewogenes Bild, Schweizerische Ärztezeitung 2015; 96 (18), 666-667
12. Marcia Angell, **Drug Companies & Doctors, A Story of Corruption**, The New York Review of Books, January 19, 2009
13. Emilio La Rosa, Les vendeurs de maladies, Comment l'industrie pharmaceutique prospère en nous manipulant, Fayard Paris 2011
14. Alan Niederer, Klinische Studien am einzelnen Patienten, NZZ (Forschung und Technik) vom 20.11.2015
15. Akademien der Wissenschaften der Schweiz ( Hrsg.), Big Data im Gesundheitswesen, White Paper, Open Access Publikation 2015, ISSN (online) 2297-1807
16. Felicitas Witte (Dr. med. Medizinische Journalistin), „Wir brauchen einen liberalen Umgang mit den Patientendaten“, Schweiz. Ärztezeitung 2015; 96 (14-15): 537-539. Dieselbe, Big Data: Horrorszenario oder grosse Chance? Schweiz. Ärztezeitung 2015; 96 (3): 75-77
17. Bruno Kesseli (Interview mit Frau Prof. Nikola Biller-Andorno, Biomedizinische Ethik, Uni Zürich) „Fürsorge ist der Kerngedanke der Medizin“, Schweiz. Ärztezeitung 2015; 96 (3): 75-77



18. Simon Hehli (Interview mit ETH-Präsident Prof. L. Guzzella), „Ohne Medizin kein Spitzenplatz“, NZZ vom 12.09.2015
19. Walter Bernet, Mehr Spitäler für die Ausbildung gewinnen, Uni-Rektor Michael Hengartner begrüsst die neue Hochschul-Kooperation im Bereich des Medizinstudiums, NZZ vom 12.09.2015
20. Alan Niederer, „Nützliche Produkte aus der Forschung“, Eröffnungsfeier für das von der ETH und der Universität betriebene Zentrum „Wyss Zurich“, NZZ vom 8.12.2015
21. Hans Stalder (Prof. Honoraire, Faculté de Médecine, Genève), Von der Leiche zum Roboter – warum die ETHs sich täuschen, Schweiz. Ärztezeitung 2015; 96(46): 1708
22. Nicholas Kristof, When Crime Pays: J+J's Drug Risperdal, New York Times Sept. 17, 2015
23. Dominik Feldges, **Novartis** unter dreifachem Verdacht, NZZ 31.3.2016, p. 28 und 36
24. Michael J. Joyner (M.D., Mayo Clinic Rochester), Seven Questions for Personalized Medicine, JAMA September 8, 2015, 314; 999-1000
25. Hans Stalder (Prof. Honoraire, Faculté de Médecine, Genève), Beat Bürgenmeier (Prof. em. Geneva School of Economics and Management), Ein freiheitliches Gesundheitswesen, Gastkommentar in der NZZ vom 25.02.2016, p. 11