

# Präzisionsmedizin – Chancen für Forschung und Therapie

## Vision Zero – oder: Jeder Krebstote ist einer zu viel

PROFESSOR DR. CHRISTOF VON KALLE, DR. GEORG RALLE, FLORIAN MARTIUS



**W**ir erleben heute in der Onkologie Fortschritte, die bis vor kurzem nicht denkbar waren. Trotzdem bleibt Krebs eine gewaltige Herausforderung, die die Hälfte von uns betrifft und ein Viertel frühzeitig sterben lässt. Wir bekämpfen sie mit einem Fünfzehntel unserer Gesundheitsaufwendungen. Wir brauchen deshalb eine „Vision Zero“ in der Onkologie, wie wir sie aus dem Straßenverkehr kennen. Der Leitgedanke: Jeder Krebstote ist einer zu viel. Das erfordert ein neues Denken, neue Netzwerke und eine andere Gesundheitsdaten-Infrastruktur. Nur so wird es gelingen, die Fortschritte in der Medizin in echten Patientennutzen zu übersetzen.

### Einleitung

Wir erleben heute in der Onkologie Fortschritte, die vor wenigen Jahren nicht denkbar waren und in jeder Hinsicht atemberaubend sind. Trotzdem ist und bleibt Krebs eine gewaltige gesellschaftliche und medizinische Herausforderung. Es ist damit zu rechnen, dass Tumorerkrankungen hierzulande bald Herz-Kreislaufkrankungen den Rang als Todesursache Nummer Eins ablaufen werden. Wollen wir uns damit abfinden? Tatsache ist: Im Kampf gegen Krebs müssen wir größer denken. Und vernetzter. Wir müssen die Explosion des Wissens besser kanalisieren.

Wir haben gerade erst damit begonnen zu verstehen, welche Schätze in den Daten schlummern, die sich daraus ergeben, dass wir Tumore auf molekularer Ebene immer besser lesen können. Und wir wissen: Jeder zweite Krebsfall könnte durch Prävention und Früherkennung bzw. Screening-Programme vermieden werden. Jeder Zweite! Das alles birgt ungeahnte Chancen. Deshalb brauchen wir in der Onkologie ein neues Denken. Und wir brauchen eine Vision; eine „Vision Zero“. Der Leitgedanke: Jeder Krebstote ist einer zu viel. Die Idee dahinter: Wir müssen jeden Stein umdrehen. Erst wenn wir diese Vision in die Tat umsetzen, werden wir sagen können: In Sachen Krebsbekämpfung hat die Zukunft begonnen.

Es sind ungefähr so viele, wie in Duisburg leben: 480 000 Menschen sind es in Deutschland, die pro Jahr eine Krebsdiagnose erhalten. Und: Jedes Jahr kommt ein neues Duisburg hinzu. Jeder Zweite in Deutschland erkrankt irgendwann in seinem Leben an Krebs und ein Viertel von uns wird daran sterben. Kein Zweifel: Auch im 21. Jahrhundert bleibt Krebs trotz aller Fortschritte in Forschung und Medizin auf dem Vormarsch. Das ist die eine Seite. Die andere ist, dass es uns

immer besser gelingt, Krebserkrankungen zu behandeln, in Schach zu halten und sogar zu heilen. Die Fortschritte in der Onkologie – sie sind auf allen Ebenen atemberaubend und schlagen sich zunehmend auch in der Statistik nieder. Erst kürzlich hat die American Cancer Society vorgerechnet, dass die Krebssterblichkeit in den USA im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr um 2,2 Prozent gesunken ist. Das ist der stärkste je in einem Zeitraum gemessene Rückgang.<sup>1</sup> Ähnliche Erfolge lassen sich auch für Europa nachweisen, wie das schwedische Institute of Health Economics (IHE)<sup>2</sup> in einem Überblick des Krebsgeschehens in 31 Ländern zeigt. Auch in Europa gelingt es immer mehr, die Zunahme von Krebsneuerkrankungen (plus 50 Prozent zwischen 1995 und 2018) von den Sterbefällen (plus 20 Prozent) zu entkoppeln. Bessere und frühere Diagnosen, gezielte Behandlungsmöglichkeiten und neue Medikamente zeichnen dafür verantwortlich.

Alles gut also? Mitnichten. 220 000 Menschen sterben in Deutschland pro Jahr an Krebs. Würden wir an einer deutschen Autobahn für jeden dieser Menschen ein Kreuz aufstellen, stünde alle 57 Meter eines. Vielleicht sollten wir das tun. Vielleicht würde uns dann auffallen, was Krebs wirklich in unserer Gesellschaft anrichtet. Vielleicht würde wir dann merken, dass eine Krebserkrankung und das Sterben an Krebs in der Abgeschlossenheit von Kliniken und Hospizen stattfindet. Und vielleicht würde dann ein Aufschrei durch das Land gehen?

### **Lernen aus dem Straßenverkehr: Jeder Verkehrstote ist einer zu viel**

Perspektivwechsel: Würden wir jährlich 220 000 Tote im Straßenverkehr akzeptieren? Würden wir unseren Kindern

den Führerschein bezahlen, wenn jedes Zweite im Laufe seines Lebens bei einem Verkehrsunfall verletzt oder getötet würde? Rhetorische Fragen. Noch Anfang der 1970er Jahren starben in Deutschland rund 22 000 Menschen im Straßenverkehr – und das bei deutlich weniger Autos, weniger gefahrenen Kilometern und einer durchschnittlichen PS-Zahl, die eher bei 65 als über 150 lag. Und heute? Mit rund 3000 Toten (2019) wurde gerade wieder ein neuer Minusrekord aufgestellt.<sup>3</sup>

Eines ist sicher: Der Rückgang der Unfälle mit Todesfolge ist nicht vom Himmel gefallen. Es ist das Ergebnis eines konzertierten Prozesses, an dessen Beginn eine Vision stand, die da lautet: Jeder Verkehrstote ist einer zu viel. Die Schweden waren die ersten, die beschlossen: Die akzeptierte Opferzahl im Straßenverkehr ist Null. Sie nannten es „Vision Zero“. Bis heute gilt: Es gibt kaum ein Land, in dem Verkehrsteilnehmer sicherer leben als in Schweden.

### **Wir brauchen eine Vision Zero in der Onkologie**

Deshalb wird es höchste Zeit, dass wir den Kampf gegen den Krebs endlich persönlich nehmen. Es wird Zeit für ein neues Mindset, das Krebs nicht als eine unbesiegbare Geißel der Menschheit hinnimmt. Es wird Zeit für eine Vision Zero in der Onkologie.

„Wer Visionen hat, sollte zum Arzt gehen“ – das ist nur eines der Zitate von Altbundeskanzler Helmut Schmidt, mit dem er sich seinen Namen als „Schmidt-Schnauze“ verdient hat. Es war ein im Jahr 1980 über das Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ gezielt gesetzter Seitenhieb auf Parteifreund Willy Brandt. Ob er das wirklich so gemeint hat, wissen wir nicht. Tatsache ist, dass Menschen und die

Gesellschaften, in denen sie leben, Visionen brauchen. Es sind Projektionen in die Zukunft; sie sollen uns zeigen, wie es sein könnte. Sie formulieren ein Ziel. Und sie reißen uns aus der Lethargie; nach dem Motto: „22 000 Tote im Straßenverkehr als ‚Collateral Damage‘ einer mobilen Gesellschaft? Niemals!“ Psychoanalytiker Erich Fromm sah in ihnen eine gestalterische Kraft: „Wenn das Leben keine Vision hat, nach der man sich sehnt, dann gibt es auch kein Motiv, sich anzustrengen.“

Hinter Vision Zero verbergen sich keine unrealistischen Sehnsüchte nach einer heilen Heidi-Welt. Vision Zero ist ein Konzept aus dem Arbeitsschutz, das mehrfach bewiesen hat, dass es Unfälle und Verletzungen vermeiden kann und Todesfälle verhindert. Es arbeitet unter der Prämisse, dass Menschen Fehler machen und setzt dort an, um Fehlerquellen auszumerzen – etwa durch strukturelle oder technische Veränderungen bei bestimmten Prozessen. Wieder ein Beispiel aus dem Straßenverkehr: Kreuzungen sind unfallträchtig.

Das kann man so hinnehmen. Oder man kann versuchen, etwas zu ändern: Ersetzt man Kreuzungen durch Brücken, Auffahrten oder Kreisverkehre, kann man die Zahl

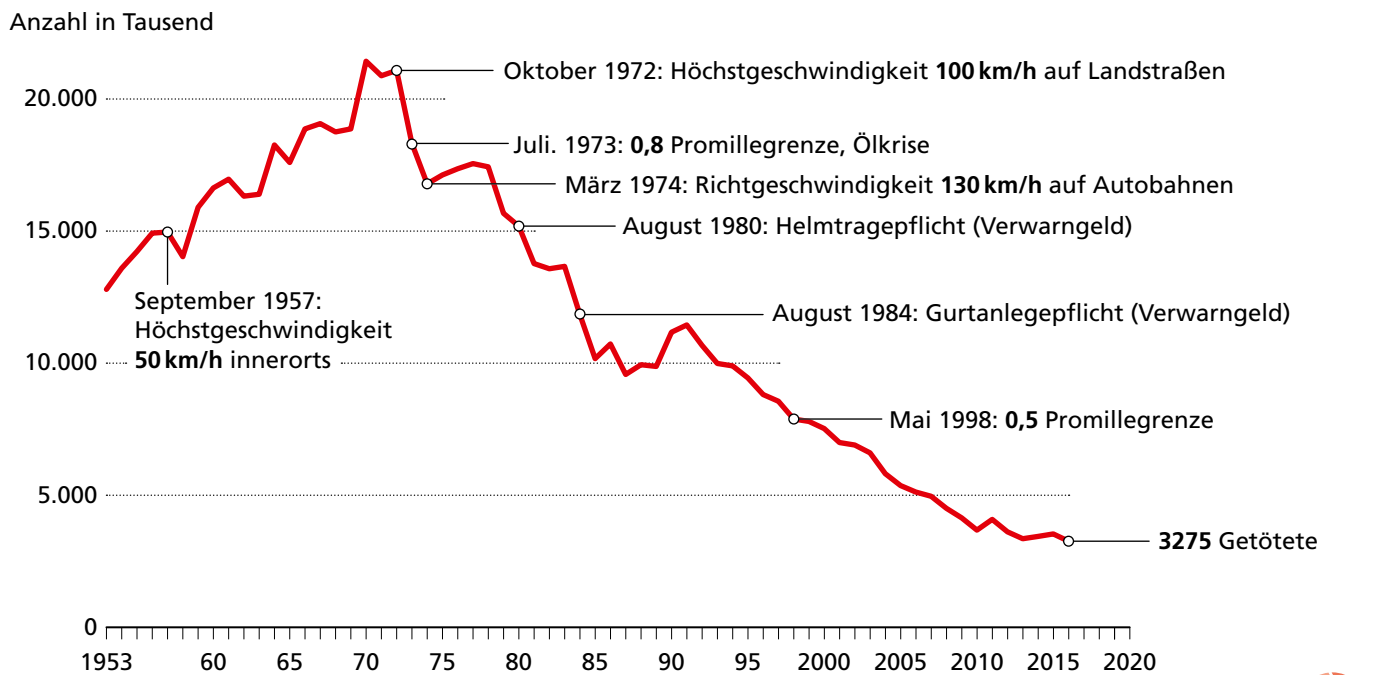
der Unfälle reduzieren oder dafür sorgen, dass sie weniger schwerwiegend sind. Aber auch andere Maßnahmen gehören dazu, wie Abbildung 1 zeigt: Tempolimit erst in Ortschaften (1957), dann auf Landstraßen (1972), die Promillegrenze (1973, verschärft 1998), Gurt- und Helmpflicht. Oder technische Innovationen wie der Airbag. Noch einmal: Die Ergebnisse sind beeindruckend: 1970 tummelten sich rund 15 Millionen PKW auf deutschen Straßen, 2019 waren es 47,1 Millionen. Trotz einer Verdreifachung des Kfz-Bestands ist es gelungen, die Todesfälle um das Siebenfache zu reduzieren.

Warum soll das nicht auch in der Onkologie gelingen? Krebs ist nicht eine Krankheit. Es sind viele. Und wir lernen – Stichwort molekulare Ebene – jeden Tag dazu, wie komplex Krebs ist. Wir müssen deshalb an vielen Stellschrauben drehen. Krebs braucht eine konzertierte Antwort.

**Daten: Das Gold des 21. Jahrhunderts**

„Vision Zero“ in der Onkologie heißt, dass wir jeden einzelnen Stein umdrehen müssen. Wir müssen uns alles an-

**Entwicklung der Zahl der im Straßenverkehr Getöteten**



Quelle: Statistisches Bundesamt/ADAC e.V.



**Abbildung 1: Umsetzung von Vision Zero-Konzepten im Straßenverkehr. Trotz der Verdreifachung des Pkw-Bestands ist es gelungen, die Zahl der im Straßenverkehr Getöteten seit den 1970er Jahren um den Faktor 7 zu reduzieren.**

schauen: den Lebensstil, die Präventionsangebote, die frühe Diagnostik, die Therapie, die Ursachenforschung und selbst den Studienstandort Deutschland. Wir brauchen auch rasch eine digitale Erfassung und Vernetzung der Daten, so dass jeder Arzt und Patient erfahren und verstehen kann, wie die letzten zehn Fälle gleicher Art behandelt worden sind – und mit welchem Ergebnis. Krebserkrankungen sind molekular hochkomplex. Deshalb brauchen wir die Daten aus der Routinebehandlung für die Fortentwicklung und Qualitätsverbesserung von Therapien.

Auch für die Onkologie gilt: Daten sind das Gold des 21. Jahrhunderts. In den molekularen Grundlagen eines jeden Tumors verstecken sich die Ansatzpunkte für immer gezieltere und genauere Therapieansätze. Je besser es uns gelingt, Tumorgenome im Detail zu entschlüsseln, je besser wir die Zusammenhänge verstehen, desto größer ist die Chance der Patientinnen und Patienten auf eine zielsichere, effektivere und individuellere Behandlung.

Es sind Daten, die uns in die Lage versetzen, für jeden Patienten nach seinem medizinischen Maßanzug für seine Erkrankung zu suchen – der in Zukunft eine „Behandlung von der Stange“ immer mehr ersetzen wird. Auch hier findet gerade ein Paradigmenwechsel statt: Die Wissenschaft zeigt uns den Weg von einer organspezifischen Betrachtung – also zum Beispiel einem Brust- oder Lungenkrebs – hin zu den genetischen Grundlagen und ihren onkogenen Treibern, die einen Tumor wachsen lassen. Nicht umsonst sprechen wir heute von Präzisionsonkologie. Ganz neue Therapiemöglichkeiten sind die Konsequenz. Es ist eine kleine Revolution.

### Neuvermessung der Onkologie kommt nicht ohne Hochleistungsrechner aus

Und wie bei (fast) allen Revolutionen klingt das zunächst einfach. Das ist es aber nicht. Denn die Voraussetzung dafür ist, dass Informationstechnologie und Medizin zusammenwachsen. Nur mit Hilfe von Hochleistungsrechnern lassen sich die enormen, aber eben auch unstrukturierten Datenmengen, die im klinischen Alltag entstehen, so organisieren, dass sie für die behandelnden Ärztinnen und Ärzte einen Nutzen haben. Nur dann kann aus Big Data Smart Data werden.

Dreh- und Angelpunkt ist das Erbgut der Betroffenen. DNA-Proben aus Tumorzellen und Blut müssen miteinander verglichen werden. Die Tumor-DNA weist, je nach Tu-

morart, manchmal nur wenige, oftmals aber auch mehrere hundert Abweichungen von der als Vergleichsprobe funktionsfähigen DNA aus dem Blut auf. Nicht alle Unterschiede müssen zwangsläufig krebsrelevant sein. Tatsache ist: Bei einer Ganzgenomsequenzierung können Datenmengen von bis zu zwei Terrabyte zusammenkommen. Das entspricht rund 400 000 bedruckten Seiten Papier – für nur einen Patienten.

### Smarte Datenanalyse: Ärzte und Patienten profitieren

Das alles setzt ein patientenzentriertes Gesundheitsdaten-Management voraus. Denn wenn das Gold in der Onkologie nicht gehoben, wenn also die Daten nicht zusammengeführt werden können, sind sie eben nur das: Viele Seiten Bits und Bytes, ohne jeden Nutzen. Auch aus Sicht der Patientinnen und Patienten ist die Situation unbefriedigend. Sie haben keinen Überblick, auf welchen Datenspeichern, welche ihrer Krankheitsdaten vorliegen.

Wollen sie Zugang bekommen, müssen sie aktiv nachfragen. Deshalb brauchen wir eine zentrale Data-Box, die in erster Linie zwei Dinge können muss: das Management von komplexen Gesundheitsdaten aus verschiedenen Quellen auf einer patientenzentrierten Plattform und die Integration innovativer Big-Data-Analysekonzepte basierend auf Machine Learning und Artificial Intelligence (siehe Abbildung 2). Erst dann können wir die Datenschatze, die uns zu wirksameren Krebstherapien führen können, wirklich nutzen. Die Schlüsselrolle spielt dabei der Patient. Er entscheidet, wem er den Schlüssel zu seinen Daten aushändigt. Das umzusetzen hat nur Vorteile: Die Daten können – anonymisiert – der Forschung und der Qualitätssicherung dienen. Für Krebspatienten bieten sie die Chance besser informiert und dadurch selbstbestimmter zu sein. All das dient letztlich einer besseren Versorgung.

Das alles verändert die Onkologie grundlegend. Denn wir müssen über unsere Workflows nachdenken. Onkologische Spitzenzentren wie das Nationale Centrum für Tumorerkrankungen in Heidelberg (NTC) oder die Charité in Berlin haben Arbeitsabläufe implementiert, die der Untersuchung der Krebserkrankung jedes individuellen Patienten auf molekularer Ebene Rechnung tragen. In so genannten Tumorboards kommen alle Kompetenzen eines onkologischen Spitzenzentrums zusammen: Die Erfahrung von in der Klinik tätigen Medizern und die Kenntnisse ihrer forschenden Kollegen werden in einem optimalen Thera-

pievorschlag vereint. Auf der Basis von Krankheitsverlauf, Röntgenbildern, klinischen Daten und dem molekularen Profil erarbeiten sie einen individuellen Therapievorschlag. Dieses Vorgehen hat schon heute zu Veränderungen in der Therapie geführt, von denen die Patienten profitieren – zum Beispiel beim Lungenkrebs.

Das erfordert eine andere Arbeitsteilung und hat unmittelbare Konsequenzen für die Infrastruktur im Land: Wir müssen die Expertise und die technischen Möglichkeiten onkologischer Spitzenzentren nutzen für die molekulare Diagnostik, für die begleitenden Studien und die Evaluation, für das molekulare Tumorboard mit seiner Therapieempfehlung. Trotzdem können die Patientinnen und Patienten heimatnah behandelt werden. Vernetzung ist das Stichwort.

Deshalb gilt: Wollen wir allen Krebspatienten – und nicht nur denjenigen, die das Glück haben in der Nähe eines onkologischen Spitzenzentrums zu wohnen – eine möglichst optimale Therapie zur Verfügung stellen, setzt das die Zusammenarbeit in Netzwerken voraus. Es sind

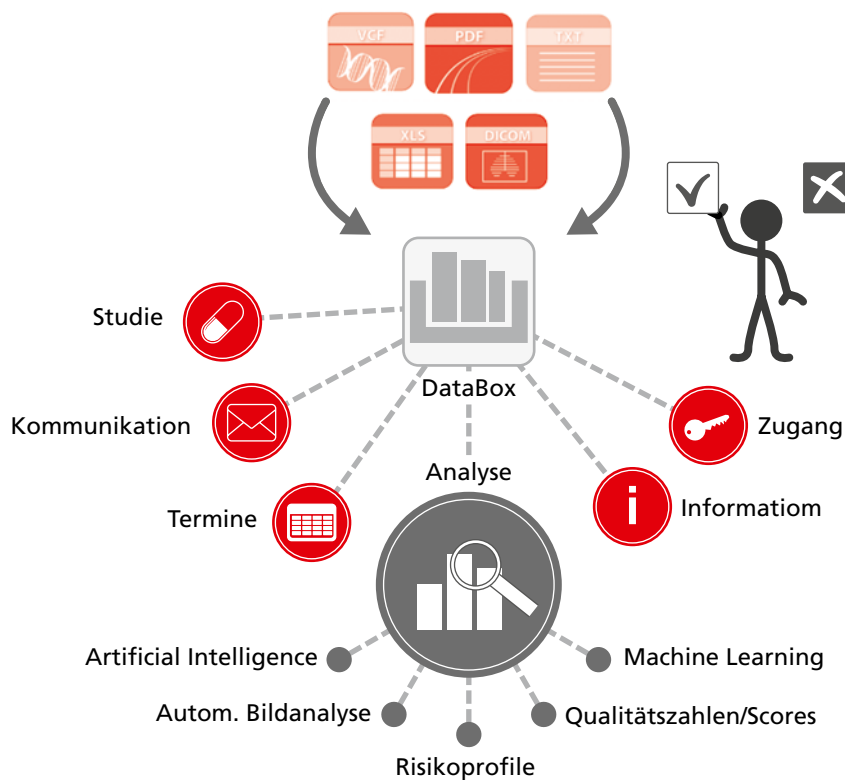
Konstruktionen wie das „Netzwerk Genomische Medizin Lungenkrebs“ in Köln<sup>4</sup>, das eine flächendeckende Genotypisierung von Patienten möglich macht.

Jährlich werden hier 5000 Lungenkrebspatienten, die landesweit aus rund 300 kooperierenden Zentren zugewiesen werden, genotypisiert (siehe Abbildung 3). Das sind immerhin schon zehn Prozent der Lungenkrebspatienten in Deutschland. Das Zentrum in Köln bietet Beratung und Therapieempfehlung, kann Patienten bestimmten Studien zuordnen und sorgt dafür, dass die personalisierte Medizin in die Fläche kommt.

**Jeder zweite Krebs wäre durch Prävention und Früherkennung vermeidbar**

Wer über eine Vision Zero in der Onkologie nachdenkt, stößt schnell auf einen Hebel, mit dem – zumindest, wenn man sich die nackten Zahlen anschaut – ein „Big Win“ möglich wäre. Wir wissen heute, dass rund die Hälfte der

**Schema für ein patientenzentriertes Gesundheitsdaten-Management**



Quelle: Projektgruppe DataBox, Prof. Christof von Kalle; Dr. Stefanie Rudolph, Präsentation wiss. Beirat, Deutsches Krebsforschungszentrum, dkfz 2019



**Abbildung 2: Das smarte Management von Gesundheitsdaten ist eine Voraussetzung für eine wirksamere Krebstherapie. Die DataBox muss komplexe Daten aus verschiedenen Quellen managen und sie auf einer patientenzentrierten Plattform auswerten können.**

Krebserkrankungen durch Prävention und Früherkennung vermieden werden könnte: Jeder zweite Krebsfall müsste gar keiner sein!

Die Gründe dafür finden sich bei Fragen des Lebensstils (die auch eine Frage der Gesundheitskompetenz der Bevölkerung sind) und den üblichen Verdächtigen: Rauchen, ungesunde Ernährung, Übergewicht, Alkohol und Bewegungsmangel (siehe Abbildung 4). Impfprogramme wie gegen das unter anderem Gebärmutterhalskrebs auslösende Humane Papillomvirus (HPV) müssten aktiv promotet werden – ebenso wie Screening-Programme, die Risikopatienten früh entdecken, bevor sich ein Krebs entwickeln kann.

22 000 Todesfälle im Jahr wie auf deutschen Straßen in den 1970er Jahren? Für einen Onkologen klingt das vertraut. So viele Menschen verlieren wir im Jahr ungefähr an Kolon- und Rektumkarzinome. Dass das nicht sein muss, zeigen Studien aus den Niederlanden<sup>5</sup>: Dort hat man ein Screening-Programm aufgelegt, Stuhltests an eine Kohorte von 850 000 Menschen verschickt und dadurch letztendlich rund 20 000 bösartige Tumore verhindern können.

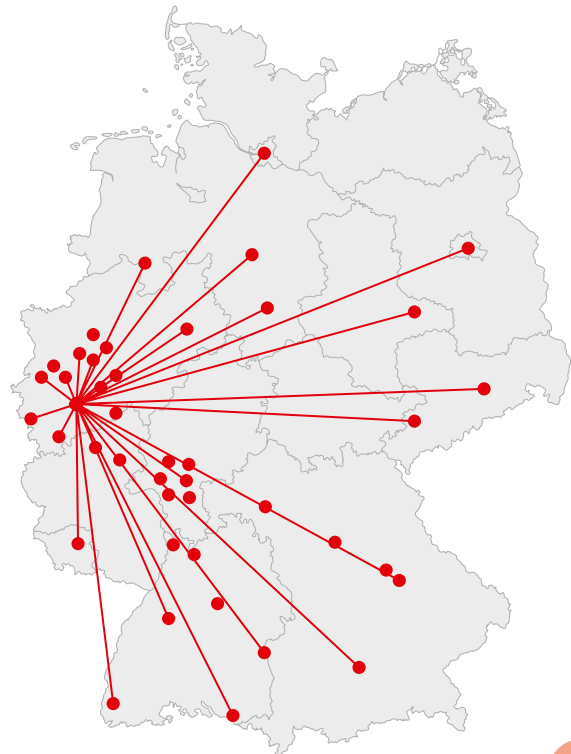
Auf Deutschland übertragen heißt das: Rund 20 Millionen Menschen kämen für ein solches Darmkrebs-Screening in Frage. Das Potenzial, das dahintersteht: Für rund 500 000 Menschen könnte ein solches Programm lebensrettend sein. Allerdings kostet das auch – nämlich über einen Zeitraum von fünf Jahren geschätzte 350 000 Millionen Euro. Das ist erst einmal viel Geld. Angesichts von Staatseinnahmen in Höhe von 17 Milliarden Euro aus der Tabak- und Alkoholsteuer, zeigt sich aber auch: Ob wir etwas teuer finden oder nicht, ist immer auch eine Frage von Prioritäten.

Überhaupt das Thema Geld: Ob man sich den Fortschritt in der Medizin auch in Zukunft noch leisten kann – das ist in Deutschland oft Diskussionsthema. Von einer Explosion der Ausgaben ist dann gerne die Rede und der Zukunft unseres Gesundheitssystems, das dem nicht gewachsen sei. Hier hilft ein Blick auf die Fakten: Gemessen an den Gesamtausgaben der Gesetzlichen Krankenkassen (GKV) haben zum Beispiel die onkologischen Arzneimittel nur einen Anteil von knapp über zwei Prozent. Und gemessen an den Arzneimittelausgaben der GKV sind es rund 13 Prozent.<sup>6</sup>

### Die Vision Zero kostet zunächst einmal Geld

Arzneimittel sind nur ein Teil der Ausgaben, für die Krebserkrankungen die Ursache sind. Wir können aber festhalten: Diese gewaltige gesellschaftliche und medizinische

### Flächendeckende Genotypisierung durch Vernetzung



Quelle: <https://ngm-cancer.com/das-netzwerk/>



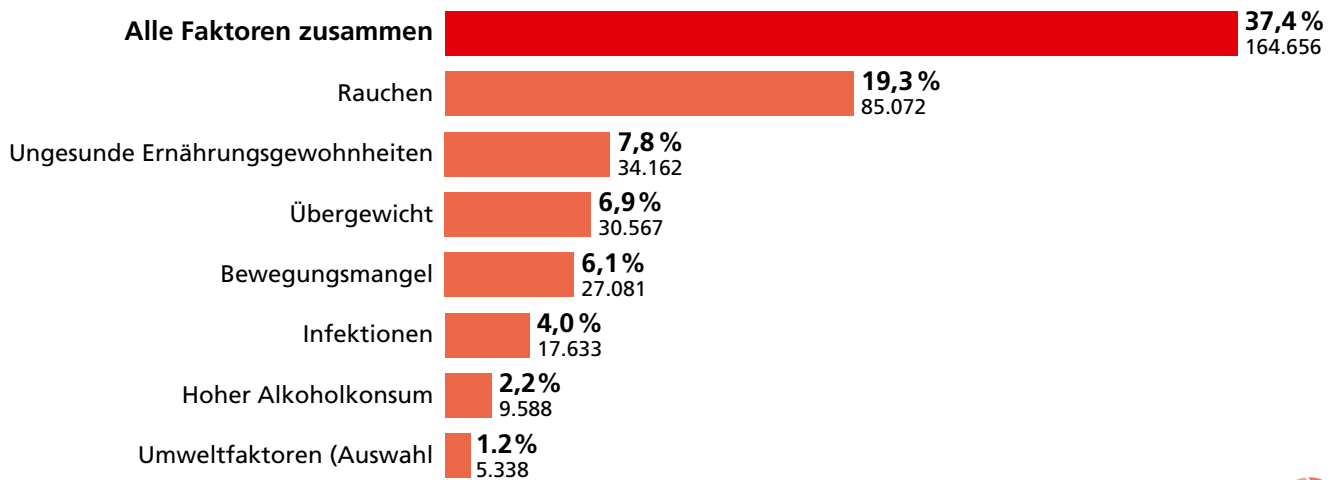
**Abbildung 3: Das „Netzwerk Genomische Medizin Lungenkrebs“ bringt die Genotypisierung in die Fläche. Dies zeigt beispielhaft, wie die Expertise onkologischer Spitzenzentren unter anderem für die molekulare Diagnostik genutzt werden kann.**

Herausforderung, die die Hälfte von uns betrifft und ein Viertel von uns frühzeitig sterben lässt, versuchen wir mit einem Fünftel unserer Gesundheitsaufwendungen zu bekämpfen. Von diesen rund 6,5 Prozent der Ausgaben stecken wir bisher so gut wie nichts in Prävention, relativ wenig in die Frühdiagnostik und den Löwenanteil in die Behandlung von Krebspatienten. Allein das zeigt: In Sachen Krebsbekämpfung ist noch Luft nach oben.

Aber natürlich kostet eine Vision Zero erst einmal Geld: Mehr Prävention, Impfprogramme, bessere Diagnostik und neue Medikamente sind in der Regel nicht zum Nulltarif zu haben. Und in der Tat: Die krebspezifischen Behandlungskosten („direct costs of cancer“) haben sich in Europa zwischen 1995 und 2018 von 52 Milliarden auf 103 Milliarden Euro verdoppelt, hat das IHE in dem bereits zitierten Bericht<sup>7</sup> vorgerechnet. Aber was die schwedischen Gesundheitsökonominnen nicht beunruhigt, muss uns auch nicht beunruhigen:



## Über ein Drittel aller Krebsneuerkrankungen vermeidbar!?



Quelle: Pressemitteilung Nr. 48 Deutsches Krebsforschungszentrum dkfz vom 3. September 2018 (U. Mons/H. Brenner)

**Abbildung 4: Rund 37 Prozent der jährlichen Krebsneuerkrankungen könnten durch einen gesünderen Lebensstil und durch das aktive Werben für Früherkennungsprogramme vermieden werden.**

- Denn obwohl immer mehr Menschen behandelt werden und auch die Arzneimittelausgaben kontinuierlich steigen, bewegen sich die direkten Kosten durch Krebs in den vergangenen zwei Jahrzehnten in Europa im Gleichschritt mit den Gesamtausgaben für Gesundheit. Der Anteil der direkten Kosten für Krebs ist zwischen 1995 und 2018 mit Werten zwischen vier und sieben Prozent „relativ stabil geblieben“, so das IHE.
- Dem stehen verringerte indirekte Kosten gegenüber: Sie sind zwischen 1995 und 2018 um neun Prozent gesunken. Das liegt daran, dass es gelungen ist, die Krebssterblichkeit der Menschen im arbeitsfähigen Alter zu senken, was die Produktivitätsverluste durch vorzeitigen Tod reduziert.

E-Mail-Kontakt: christof.kalle@charite.de

### Literatur

1. Rebecca L. Siegel MPH, Kimberly D. Miller MPH, Ahmedin Jemal DVM, PhD: Cancer Statistics 2020; in: CA CANCER J CLIN 2020;70:7–30.
2. Hofmarcher T, Brådvik G, Svedman C, Lindgren P, Jönsson B and Wilking N: Comparator Report on Cancer in Europe 2019 – Disease Burden, Costs and Access to Medicines. IHE-Report 2019:7. IHE: Lund, Sweden.
3. ADAC: Verkehrstote 2019: Weniger Menschen bei Unfällen gestorben, Meldung vom 10.12.2019.
4. Netzwerk Genomische Medizin Lungenkrebs: <https://ngm-cancer.com/>
5. Ernst J. Kuipers: Real-Time Monitoring of Results during first year of Dutch Colorectal Cancer Screening Program by altering Fecal Immunochemical Tests. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27890769/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27890769/).
6. Nach Angaben des Verbands Forschender Arzneimittelhersteller e.V. (vfa)

### Vision Zero: Ein neues Denken in der Onkologie

Mit der Vision Zero können wir die Zukunft der Krebsbehandlung gestalten. Fortschritte in Wissenschaft und Technik bieten uns ungeahnte Möglichkeiten. Basis dafür ist unter anderem Smart Data; intelligente Daten, mit denen sich der Kampf gegen Krebs immer präziser gestalten lässt. Das erfordert von uns allen ein neues, ein vernetztes Denken: Die Krebsbekämpfung der neuesten Generation ist eine Teamleistung oder sie ist gar nicht.

**PROF. DR. CHRISTOF VON KALLE**

*Professor Dr. Christof von Kalle hat Medizin in Köln studiert und sein Praktisches Jahr an mehreren Universitäten in den USA absolviert. Nach mehreren Stationen - unter anderem am Fred Hutchinson Cancer Research Center in Seattle, an der Klinik I für Innere Medizin am Universitätsklinikum Köln und an der Universität Freiburg - war er seit 2005 Direktor des Nationalen Centrums für Tumorerkrankungen (NCT) in Heidelberg und Leiter der Abteilung Translationale Onkologie, NCT und Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg. Zwischen April 2018 und Juli 2019 fungierte er zudem als Chief Research Officer am Sidra Institute in Doha (Katar). Seit Juni 2019 ist er Professor für Klinisch-Translationale Wissenschaften am Berlin Institute of Health (BIH) und der Charité. Zudem ist er Gründungsdirektor des gemeinsamen Klinischen Studienzentrums von BIH und Charité.*

**DR. GEORG RALLE**

*Dr. Georg Ralle studierte Wirtschaftswissenschaften, Sozialwissenschaften und Germanistik an der Freien Universität Berlin, wo er im Anschluss auch promovierte. Von 1995 bis 2009 war er Vorsitzender der Geschäftsführung von Springer Business Media des Springer Verlags. Seit 2010 gehörte er bei der ICW AG, Walldorf dem Vorstand an, wo er im Anschluss Mitglied des wissenschaftlichen Beirats wurde. Dr. Ralle war langjähriger Vorstand der Stiftung Deutsche Schlaganfallhilfe und ist Mitglied des Kuratoriums der Stiftung Auge der DOG, Mitglied des Vorstands der Stiftung das behinderte Kind (Charité Berlin) und Generalsekretär Netzwerk gegen Darmkrebs.*

**FLORIAN MARTIUS**

*Florian Martius ist selbständiger Kommunikationsberater und Publizist. Nach einem Studium der Politischen Wissenschaften, Neueren Geschichte und Iberoromanischen Philologie in Bonn arbeitete er viele Jahre als Fernsehjournalist für die ProSieben-Gruppe. 1999 war er Gründungschefredakteur des Nachrichtensenders N24, dessen Entwicklung er maßgeblich prägte. Später zeichnete er für die Kommunikation verschiedener forschender Pharmaunternehmen verantwortlich; darunter GlaxoSmithKline und Sanofi Pasteur MSD. Er ist seit 2012 selbständig und seit 2014 unter anderem für das Newstoportal Pharma Fakten verantwortlich.*

