

Martin, Karl; Henke, Klaus-Dirk

Working Paper

Perspektiven der molekularen Diagnostik für public health und die Gesundheitswirtschaft: Eine Literaturstudie

Diskussionspapier, No. 2007/8

Provided in Cooperation with:

Technische Universität Berlin, School of Economics and Management

Suggested Citation: Martin, Karl; Henke, Klaus-Dirk (2007) : Perspektiven der molekularen Diagnostik für public health und die Gesundheitswirtschaft: Eine Literaturstudie, Diskussionspapier, No. 2007/8, Technische Universität Berlin, Fakultät Wirtschaft und Management, Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/36451>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Technische Universität Berlin



**Perspektiven der Molekularen Diagnostik für
Public Health und die Gesundheitswirtschaft –
eine Literaturstudie**

Karl Martin

Klaus-Dirk Henke

Diskussionspapier 2007/8

Herausgegeben von der

Wirtschaftswissenschaftlichen Dokumentation

- Fakultät VII -

Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin

ISSN 0944-7741

Technische Universität Berlin

Fakultät VII, Wirtschaft und Management

Autoren; Korrespondenzadressen

Dr. oec. Karl Martin

Institut für Gesundheitsökonomie und Prävention e.V.
Auguststraße 2, 16321 Bernau bei Berlin

Tel.: 0049-3338 - 32 21

E-Mail: jgp@karlmartin.de

Prof. Dr. rer. pol. Klaus-Dirk Henke

Technische Universität Berlin, FAK VII – Wirtschaft und Management
Institut für Volkswirtschaftslehre und Wirtschaftsrecht, Fachgebiet
Finanzwissenschaft und Gesundheitsökonomie
Sekt. H 51, Strasse des 17. Juni 135, 10623 Berlin

Tel: 0049-30-314 25 466

E-Mail: k.henke@finance.ww.tu-berlin.de

Wirtschaftswissenschaftliche Dokumentation

Strasse des 17. Juni 135, Sekt. H 56
D-10623 Berlin

www.ww.tu-berlin.de

ausleihe@ww.tu-berlin.de

**Perspektiven der Molekularen Diagnostik
für Public Health und die Gesundheitswirtschaft –
eine Literaturstudie**

gefördert vom ZiG
Zentrum für innovative Gesundheitstechnologie
an der Technischen Universität Berlin

Dr. oec. Karl Martin
Institut für Gesundheitsökonomie und Prävention e.V.
Auguststraße 2, 16321 Bernau bei Berlin



**Institut für Gesundheitsökonomie
und Prävention e.V.**

Prof. Dr.rer.pol. Klaus-Dirk Henke
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin

Februar 2007

Zusammenfassung

Als Molekulare Diagnostik werden alle diagnostischen Methoden verstanden, die auf der Grundlage molekularer oder biochemischer Analysen in vivo (im lebenden Organismus) und in vitro (im Versuch, außerhalb des Organismus) gemacht werden. Die nachfolgende Studie beschränkt sich auf die in vitro Diagnostik. Damit sind Verfahren gemeint, die an Körperflüssigkeiten oder Biopsieproben (Gewebeentnahmen) durchgeführt werden und auf molekularen Interaktionen beruhen. Welche Rolle die Molekulare Diagnostik insbesondere in der Prävention multifaktorieller Erkrankungen und die Ausgabenstruktur einer künftigen Gesundheitswirtschaft spielen kann werden untersucht.

Abstract

All diagnostic methods are understood as molecular diagnostics, that are based on molecular or biochemical analyses in vivo (in the living organism) and is done in vitro (outside the organism).

The following study restricts itself to diagnostics in vitro. Procedures, that are carried out at body-liquids or biopsy-tests (tissue-removal) and are based on molecular interactions, are meant by it. Which role molecular diagnostics can play especially in the prevention of multifactorial illnesses and the cost-structure of a future healthcare market is examined.

Inhaltsverzeichnis

1. Zielsetzung und Abgrenzung

2. Die Molekulare Diagnostik (MD)

2.1 Weiterentwicklung der klinischen Labordiagnostik

2.2 Diagnostik multifaktorieller Erkrankungen

2.3 Diagnostik monogen verursachter Erkrankungen

2.4 MD in der klinischen Arzneimitteltherapie

2.5 MD in der Arzneimittelentwicklung

3. Perspektiven der Molekularen Diagnostik

3.1 Public Health: Die Kontrolle von Risikofaktoren – Schlüssel zur Prävention

3.2 Die MD als Werkzeug für neue Präventionsverfahren

3.3 Die Folgen der klassischen Risikofaktoren – Multimorbidität

4. Big Pharma

5. Unternehmen der MD als Gegenmodell zu Big Pharma

6. Der Einfluss der MD auf die Ausgabenstruktur

6.1 Gesundheitswesen

6.2 Volkswirtschaft

7. Die Infrastruktur der Molekularen Diagnostik

7.1 Deutschland

7.1.1 Unternehmenskategorien

7.1.2 Beschäftigung

7.1.3 Umsatz

7.1.4 Forschung und Entwicklung (FuE)

7.1.5 Gesamtbewertung

7.2 Berlin-Brandenburg

7.2.1 Unternehmenskategorien

7.2.2 Beschäftigung

7.2.3 Umsatz

7.2.4 Forschung und Entwicklung (FuE)

7.2.5 Gesamtbewertung

8. Handlungsempfehlungen

Literaturverzeichnis
Marktberichte zur MD

1. Zielsetzung und Abgrenzung

Ziel der Literaturstudie ist es, für die Beratung von Akteuren auf dem Gebiet der Molekularen Diagnostik und der Politik eine Diskussionsgrundlage zu bieten und erste Handlungsempfehlungen für ein abgestimmtes Vorgehen zu geben.

Eine fachspezifische Interpretation und Evaluation von Methoden der Molekularen Diagnostik ist mit dieser Literaturstudie nicht beabsichtigt. Das ist Aufgabe der Experten auf diesem Fachgebiet.

Als Molekulare Diagnostik werden alle diagnostischen Methoden verstanden, die auf der Grundlage molekularer oder biochemischer Analysen in vivo (im lebenden Organismus) und in vitro (im Versuch, außerhalb des Organismus) gemacht werden. Die nachfolgende Studie beschränkt sich auf die in vitro Diagnostik. Damit sind Verfahren gemeint, die an Körperflüssigkeiten oder Biopsieproben (Gewebeentnahmen) durchgeführt werden und auf molekularen Interaktionen beruhen. Nicht enthalten sind morphologische und histologische (Mikroskopie-) Befunde.

Die statistische Abgrenzung von Forschungs- und Produktionseinrichtungen der Molekularen Diagnostik von der Biotechnologie gesamt ist nach den vorhandenen Strukturdaten des Statistischen Bundesamtes 2004 (StBA) und des Biotech Reports Berlin-Brandenburg 2005 (BT-Report) hinsichtlich Zahl der Einrichtungen und Unternehmen, Beschäftigung und Umsatz, Forschung und Entwicklung (FuE) nur näherungsweise möglich (siehe Punkt 7).

2. Die Molekulare Diagnostik (MD)

2.1 Weiterentwicklung der klinischen Labordiagnostik

Die Medizin stützt sich bei der Diagnose auf die sorgfältige Beobachtung klinischer Zeichen und Symptome. Es gab aber auch schon immer Ärzte, die soviel wie möglich zusätzliche Evidenz suchten, um ihre Diagnosen zu validieren. Thomas Willis (1621-1675) war einer der ersten Ärzte, der die Süße des Urins organoleptisch testete, um einen Diabetes zu diagnostizieren. Die Ärzte des 18. Jahrhunderts waren zweifellos erleichtert, als Matthew Dobson einen biochemischen Test zur Bestimmung des Zuckergehalts im Urin einführte.

Ohne effektive medizinische Verfahren war die diagnostische Präzision von geringer klinischer Bedeutung. Die Bedeutung der diagnostischen Disziplinen wie der Pathologie, Mikrobiologie, klinischen Biochemie und Hämatologie nahm mit der Entwicklung effektiver medizinischer Verfahren wie der Einführung von Antibiotika, Medikamenten gegen Herz-Kreislaufkrankheiten, der Hormonersatztherapie und anderer Medikamente rasch zu.

Fortschritte in der biomedizinischen Wissenschaft beruhten hauptsächlich auf der Entwicklung von Techniken, die es erlaubten, Phänomene von immer höherer Komplexität zu entschlüsseln. In den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts begann mit der pränatalen Diagnostik die Ära der Molekularen Diagnostik.

Als es noch keine Molekulare Diagnostik gab, wurde z.B. eine Krebsdiagnose nach der Pathologie von Krebszellen unter dem Lichtmikroskop getroffen. Heute wird das Lichtmikroskop zur Differenzierung von Krebszellen ergänzt durch die Analyse aller Gene in einer Zelle (Genomics) oder der Analyse aller Proteine (Proteomics).

Als Molekulare Diagnostik wird eine neue Methode der Labordiagnostik verstanden, die auf der Analyse von genetischen Störungen auf der Ebene der Nukleinsäuren (RNA oder DNA) beruht.

Die Entschlüsselung des menschlichen Genoms (die gesamte genetische Information einer Keimzelle) hat die Voraussetzung für Methoden geschaffen, mit denen die Rolle der Gene und ihrer Interaktion mit Umweltfaktoren/Verhalten für die Entstehung von Krankheiten besser verstanden werden.

Momentan entwickelt sich die Medizin in einem rasanten Tempo von ihrer morphologischen und phänotypischen Orientierung hin zu einer molekularen und genotypischen Ausrichtung. Damit werden neben der Diagnose, die Prognose und Prädiktion zu immer wichtigeren Ausgangsgrößen. Dabei geht es nicht darum, Krankheiten zu untersuchen, sondern die gemeinsamen molekularen Ursachen von Krankheit überhaupt. Damit geht die Genetik von einer Spezialwissenschaft für eine kleine Gruppe seltener, monogener Erkrankungen über zu einer Wissenschaft, die Beiträge zum Verständnis der häufigsten multifaktoriellen Erkrankungen (z.B. chronischer Krankheiten) leistet.

2.1 Diagnostik multifaktorieller Erkrankungen

Das Verständnis des menschlichen Genoms wird zu besseren Methoden führen, um gezielte Interventionen zur Prävention von Krankheiten und zur Verbesserung der Gesundheit zu ermöglichen – Public Health Genomics.

Die Auslotung von Chancen und Risiken genombasierter Informationen in der öffentlichen Gesundheit ist Gegenstand von Public Health Genomics. Public Health Genomics ist „the responsible and effective translation of genome based knowledge and technologies into public policy and health services for the benefit of population health“ (Bellagio Statement 2005: Genome-Based research and population health. Report of an expert workshop held at the Rockefeller Foundation Study and Conference Centre, Bellagio, Italy, 14-20 April 2005).

Aufbauend auf diesem Konsens wurde ein international gültiges Rahmenkonzept für Public Health Genomics (Enterprise of PHG) entwickelt (Burke W, Khoury M, Stewart A, Zimmern R for the Bellagio Group 2006. the path from genome-based research to population health: Development of an international public health-genomics network. Genetics Med8(7);451-458).

Mit Hilfe der MD können künftig Personen und Bevölkerungsgruppen auf ihre genetische Anfälligkeit z.B. hinsichtlich Krebs, Herz-Kreislaufkrankheiten, Diabetes mellitus und anderer chronischer Krankheiten untersucht werden, um Empfehlungen für personalisierte Strategien zur primären Prävention dieser Krankheiten zu geben.

Um die bisherigen Ergebnisse der Molekularen Diagnostik für patientenbezogene Verfahren der primären Prävention und Gesundheitsförderung anwenden zu können ist noch eine Vielzahl von Fragen zu lösen.

Die meisten chronischen Krankheiten werden nicht von einem einzelnen Gendefekt (monogen) induziert, sondern durch ein komplexes Zusammenspiel zwischen verschiedenen Genen (polygen) und einer Vielzahl von Umweltfaktoren/Verhalten (multifaktoriell). Eine Krankheit ist multifaktoriell bedingt, wenn auch die Umwelt – einschließlich der Einflüsse, die auf das Verhalten und die Lebensweise der Person zurückzuführen sind – für ihre Ausprägung von Bedeutung sind.

Zur Aufklärung dieser Zusammenhänge sind bevölkerungsweite Studien erforderlich, mit denen die Prävalenz (Häufigkeit aller Fälle in einer Bevölkerung) des Genotyps (Erbgut), die Höhe des Krankheitsrisikos im Zusammenhang mit Genvarianten, Gen-Gen und Gen-Umwelt/Verhalten Interaktionen untersucht werden.

Wenn aber neue genetische Tests entwickelt werden, sind vor deren Einführung folgende Informationen notwendig:

- Die analytische Validität (Genauigkeit mit der eine genetische Eigenschaft in einem diagnostischen Test entdeckt werden kann).
- Die klinische Validität (Genauigkeit mit der ein diagnostischer Test die Krankheitsfolge voraussagen kann).
- Der klinische Nutzen (die Wahrscheinlichkeit, dass der Test zu einem günstigeren Verlauf der Krankheit führt).
- Zusätzlich sind ethische, rechtliche und soziale Konsequenzen in Betracht zu ziehen, um Entscheidungen zur Anwendung der gewonnen diagnostischen Informationen für die klinische Praxis und Public Health zu treffen.
- Die Auswirkung molekular-diagnostischer Informationen auf die Risikowahrnehmung und das Gesundheitsverhalten der Bevölkerung ist zu berücksichtigen.

Dadurch wird es möglich, Präventionsprogramme gezielter als bislang für Personen bzw. Personengruppen mit bestimmten genetischen Profilen (individual genomics profiling) zu entwickeln. Die Herausforderung für das gesamte Gesundheitssystem besteht u.a. darin, hinsichtlich vorhandener genetischer Krankheitsrisiken und Verhaltensmuster susceptible Individuen bzw. Bevölkerungsgruppen möglichst frühzeitig als Hochrisikogruppe zu identifizieren, um eine effektivere Diagnostik, Prävention und Therapie betreiben zu können.

2.3 Diagnostik monogen verursachter Erberkrankungen

Es kann zurzeit davon ausgegangen werden, dass etwa mehr als die Hälfte aller bekannten monogen verursachten Erkrankungen molekular, d.h. auf DNA-Ebene, charakterisiert ist. Das eröffnet die Möglichkeit einer molekular diagnostischen Absicherung klinischer Verdachtsdiagnosen, der Prognosestellung im Einzelfall, der prädiktiven Diagnostik spät manifestierender Krankheiten, der vorgeburtlichen Diagnostik zahlreicher genetisch bedingter Störungen und von genetischen Reihenuntersuchungen.

Im Mai des Jahres 2006 betrug die Zahl der auf DNA-Ebene untersuchbarer Krankheiten 678, und die Anzahl von Testanbietern belief sich auf 147 Einrichtungen. Die tatsächliche Nutzung von Gentestangeboten in Deutschland ist nicht zuverlässig bestimmbar, lässt sich jedoch annäherungsweise aus der Datenbank des Zentralinstituts der Kassenärztlichen Bundesvereinigung schätzen. Eine Berechnung der Daten für die Jahre 1996-2002 liegt vor. In diesem Zeitraum verdoppelte sich die Zahl der Personen, die sich einem Gentest unterzogen, etwa alle 3 Jahre.

Im Jahr 2002 betrug die geschätzte Gesamtzahl 220.000 Personen (Schmidtke J 2006, Genetische Diagnostik in der Medizin. Bundesgesundheitsblatt, Volume 49, Number 10, 10. Oktober 2006) . Gegenwärtig dürfte die Gesamtzahl bei etwa 500.000 Personen liegen.

2.4 MD in der klinischen Arzneimitteltherapie

Individuelle Unterschiede in der Wirkung und Nebenwirkung von Medikamenten sind unter anderem durch individuelle Variationen in den genetischen Eigenschaften, d.h. durch genetische Polymorphismen, bedingt.

Während genetische Varianten von Enzymen des Arzneistoffmetabolismus und Arzneimitteltransports indirekt über die Pharmakogenetik (und damit Exposition der Gewebe) Auswirkungen auf die Effektivität einer Arzneitherapie haben, können Polymorphismen in den Zielmolekülen die Wirkstärke direkt beeinflussen und ein breites Spektrum an Folgen zeigen, das von einer Unwirksamkeit bis hin zu schweren Nebenwirkungen reichen kann.

An Stelle der Methode von Trial-and-Error bei der Einstellung von Patienten auf das „richtige“ Medikament und seiner Dosis, können Ärzte das genetische Profil des Patienten testen und gleich zu Behandlungsbeginn die optimale medikamentöse Behandlung zu finden. Damit wird der Behandlungserfolg beschleunigt und die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Nebenwirkungen reduziert bzw. ausgeschlossen.

Durch die Pharmakogenomik besteht die Möglichkeit, Morbidität und Mortalität von adversen Wirkstoffreaktionen erheblich zu senken. In den USA werden z.B. jährlich 100.000 Tote und 2 Mill. Einweisungen in das Krankenhaus registriert, die auf adverse Wirkstoffreaktionen zurückgeführt werden (Human Genome Project Information, Pharmacogenomics, genomics.energy.gov, 24.02.2007).

Die bisher übliche Methode, die Dosierung von Medikamenten nach Körpergewicht und Alter zu richten, wird durch die genetisch bedingte Dosierung ersetzt – wie gut der Körper die Medizin aufnimmt und diese metabolisiert. Damit wird die Wirkung der Therapie erhöht und die Wahrscheinlichkeit einer Überdosierung reduziert.

Ziel der pharmakogenetischen Diagnostik ist es, anhand molekulargenetischer Profile die individuelle Arzneimittelwirkung oder das Risiko für Nebenwirkungen besser voraussagen zu können.

2.5 MD in der Arzneimittelentwicklung

Die Pharmazeutische Industrie zeigt Interesse an der Pharmakogenomik, da ihr aus verschiedenen Gründen große ökonomische Potenziale stecken. Mit der Pharmakogenomik wird die Aussicht verknüpft, auf Personen bzw. Personengruppen unter Berücksichtigung ihrer Genausstattung zugeschnittene Medikamente zu entwickeln.

- Pharmafirmen können Medikamente entwickeln, die auf Proteinen, Enzymen und RNA Molekülen basieren, die mit Genen und Krankheiten assoziiert sind. Damit wird die Medikamentenentwicklung erleichtert und erlaubt den Pharmafirmen Therapieverfahren zu entwickeln, die gezielt auf spezifische Krankheiten ausgerichtet sind. Diese Spezifität kann nicht nur die Wirkung des Medikaments erhöhen sondern auch gesundes Gewebe schonen.
- Teilweise extrem teure Fehlschläge bei der Medikamentenentwicklung in der klinischen Prüfungsphase III könnten vorhergesehen und damit vermieden werden. Die Kosten und Risiken klinischer Studien könnten reduziert werden, indem nur solche Personen als Zielgruppe ausgewählt werden, die auf das Medikament ansprechen.
- Bei einer früheren klinischen Prüfung durchgefallene Medikamente könnten gerettet werden, wenn ihre Eignung für bestimmte Patienten pharmakogenetisch nachgewiesen würde.
- Eventuell könnten alte, patentschutzfreie Medikamente mit einer pharmakogenetisch spezifizierten, spezialisierten Wirkungsbeschreibung wiederbelebt werden.
- Die Entwicklung von Medikamenten für kleinere Patientenkollektive könnte vereinfacht und damit ökonomisch erst rentabel werden.
- Die Reduzierung unerwünschter Nebenwirkungen, der Zahl vergeblicher Medikamentenstudien, der Zeit für den Zulassungsprozess, der Zahl von Medikamenten, die ein Patient nehmen muss, bis eine wirksame Therapie gefunden wurde, der Auswirkungen einer Krankheit durch Früherkennung wird als Bilanz eine Kostensenkung im Gesundheitswesen bewirken.

3. Perspektiven der Molekularen Diagnostik

3.1 Public Health: Die Kontrolle von Risikofaktoren – Schlüssel zur Prävention

Chronische Krankheiten wie beispielsweise Herz-Kreislaufkrankheiten (HKK), Neubildungen, Diabetes mellitus, Adipositas und chronische Atemwegserkrankungen bilden die größte Krankheitsgruppe, die aber gleichzeitig durch Prävention unter Kontrolle gebracht werden können. Die chronischen Krankheiten werden überwiegend durch verhaltensbedingte Risikofaktoren wie Rauchen, Alkoholmissbrauch, Fehlernährung und mangelhafte körperliche Aktivität begünstigt. Diese Risikofaktoren für chronische Krankheiten sind nach herrschender Meinung durch Verhaltens- und Verhältnisprävention überwiegend vermeidbar.

Als Beispiele für die umfangreiche Literatur zum Zusammenhang von Risikofaktoren und chronischen Krankheiten werden BELGIN 2005, LAATIKAINEN 2005, LYNCH 2006, WHO 2002, ROSENBROCK 2007 angeführt.

Fast jeder bedeutsame Fortschritt in der öffentlichen Gesundheit war bisher mit der Reduktion bzw. mit der Kontrolle von Risikofaktoren verbunden. Die Risikofaktoren für Infektionskrankheiten wurden im 19. und 20. Jahrhundert, ausgehend von den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft vor etwa 150 Jahren, durch entscheidende Verbesserungen der öffentlichen und privaten Hygiene in den entwickelten Ländern unter Kontrolle gebracht. Die Infektionskrankheiten wegen mangelnder Hygiene verursachten in den städtischen Bevölkerungen Europas bis zu 90% aller Todesursachen.

Gegenwärtig wird die Todesursachenstatistik in den entwickelten Ländern von den chronischen Krankheiten dominiert. Für die USA werden etwa 70% der Todesursachen auf chronische Krankheiten zurückgeführt (CDC 2002). Wenn es heute darum geht, die Krankheitslast der chronischen Krankheiten entscheidend zu reduzieren ist die Konzentration auf die Vermeidung der Risikofaktoren chronischer Krankheiten erforderlich.

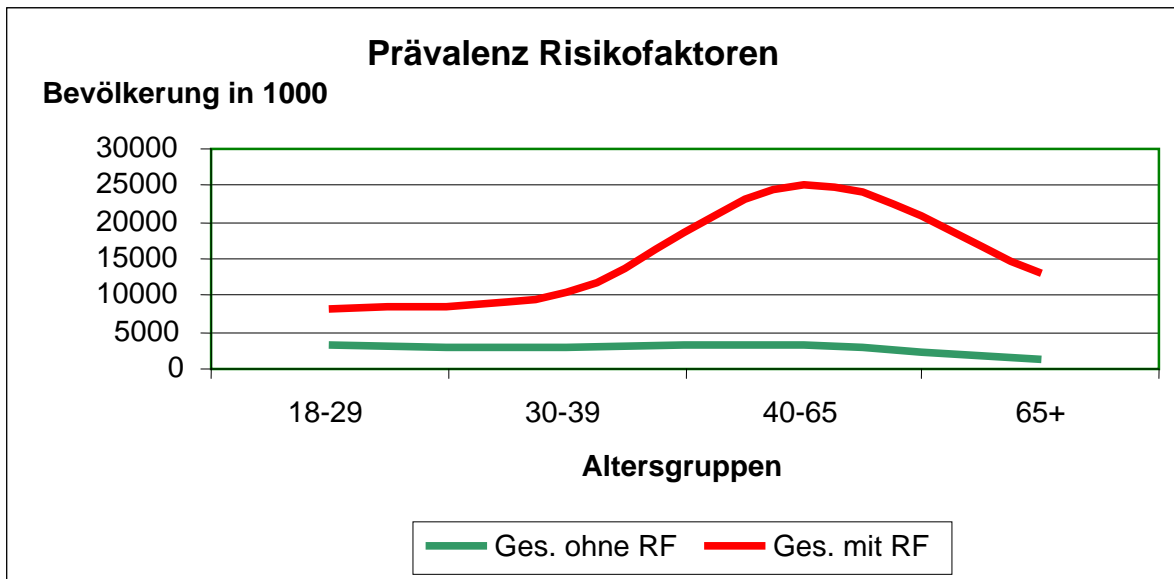
Von D. Abrams, Direktor des Office of Behavioral and Social Sciences Research der National Institutes of Health der USA, wurde anlässlich des 10jährigen Bestehens seiner Einrichtung am 15. Juni 2006 folgendes festgestellt: Etwa 70% unseres Gesundheitszustandes sind auf individuelles, Gruppen- und gesellschaftliches Verhalten zurückzuführen (ABRAMS 2006).

Auf der Grundlage von KOHLER 2004 wurde seine Tabelle zur Risikotypologie für eine eigene Berechnung zur Verteilung der wichtigsten Risikofaktoren in der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands im Altersgruppenbereich 18 bis über 65 Jahre genutzt. Die Verteilung der direkt und indirekt verhaltensabhängigen Risikofaktoren in der Bevölkerung und der Anteil der Bevölkerung mit beiden Dimensionen wurden addiert und dem Bevölkerungsanteil ohne Risiken gegenübergestellt. In Abbildung 1 werden die Bevölkerungsanteile in Prozent für die ausgewiesenen Altersgruppenbereiche männlich und weiblich mit dem Bevölkerungsbestand (STATISTISCHES BUNDESAMT 2003) in den gleichen Altersgruppen multipliziert, um die Prävalenz der Risikoverteilung in der Bevölkerung für das Jahr 2002 darstellen zu können.

Aus Abbildung 1 geht hervor, dass mit zunehmenden Alter die absolute Prävalenz der untersuchten Risikofaktoren ab dem Altersgruppenbereich 30-39 Jahre zunimmt, im Altersgruppenbereich 40-65 Jahre seinen Höhepunkt erreicht und danach mit der geringer werdenden Zahl der Bevölkerung ab dem Alter über 65 Jahre abnimmt.

Einen ähnlichen Verlauf nimmt die absolute Zahl der Bevölkerung ohne Risikofaktoren, allerdings auf einem viel niedrigeren Niveau. Im Altersgruppenbereich 18 bis über 65 Jahre beträgt der Anteil der Bevölkerung ohne die untersuchten Risikofaktoren im Durchschnitt nur 18%. Mehr als 80% der erwachsenen Bevölkerung verfügen über einen oder mehr der in Abbildung 1 dargestellten Risikofaktoren chronischer Krankheiten.

Abbildung 1: Prävalenz der häufigsten Risikofaktoren (Rauchen, Alkoholkonsum, geringe sportliche Aktivität, Übergewicht, Adipositas, Hypertonie, erhöhte Cholesterinwerte) und die Bevölkerung ohne diese Risikofaktoren 2002 nach Altersgruppen gesamt in 1000.



Eigene Berechnungen nach KOHLER 2004, STATISTISCHES BUNDESAMT 2003

3.2 Die MD als Werkzeug für neue Präventionsverfahren

Die Aussage, dass ein Risikofaktor wie z.B. Rauchen ein erhöhtes Risiko für Lungenkrebs darstellt ist korrekt. Einem Raucher kann aber nicht gesagt werden, er werde mit Sicherheit einen Lungenkrebs bekommen, wenn er sein Verhalten nicht ändert.

Das klassische Risikofaktorenkonzept (Rauchen, Übergewicht, Adipositas, ungesunde Ernährung, Alkohol, mangelnde körperliche Aktivität) ist in seiner prädiktiven Bedeutung für die Eintrittswahrscheinlichkeit chronischer Krankheiten als Folge einer ungesunden Lebensweise gesichert, kann aber nur statistische Aussagen zu Gruppen von Menschen treffen. Valide individuenbezogene Aussagen sind danach nicht möglich.

Nur eine Teilmenge der gegenüber Risikofaktoren exponierten Bevölkerung wird die statistisch gesicherten Folgekrankheiten tatsächlich erleben. Das trägt z.B. dazu bei, dass Informationen zu Verhaltensänderungen in Richtung einer gesunden Lebensweise überwiegend nicht oder nicht dauerhaft befolgt werden, obwohl etwa 80% der erwachsenen Bevölkerung mindestens über einen dieser klassischen Risikofaktoren verfügt.

Neben den klassischen verhaltensbedingten Risikofaktoren für Krankheiten wie Rauchen etc. wurde durch die MD eine neue Klasse von Risikofaktoren identifiziert.

Es ist jedoch nicht zutreffend anzunehmen, dass der genetische Code die gesundheitliche Lebensgeschichte einer Person hinsichtlich eines multifaktoriellen Krankheitsrisikos eindeutig festlegt und beschreibt (genetischer Determinismus). Ein und dieselbe Genmutation kann individuell zu recht unterschiedlichen phänotypischen Ausprägungen führen. Andererseits kann ein Phänotyp, der mit einer Genmutation assoziiert ist, auch ohne das Vorliegen einer solchen Genmutation vorkommen. Die Wahrscheinlichkeit der Ausprägung einer multifaktoriell bedingten Erkrankung durch klassische Risikofaktoren wie Rauchen, Übergewicht, Adipositas, ungesunde Ernährung, Alkoholmissbrauch, ungenügende körperliche Aktivität ist bei Vorhandensein einer genetischen Prädisposition jedoch ungleich höher, als ohne diese Prädisposition.

Die Individualisierung dieses Risikos durch MD könnte die Strategie zur Verhaltensänderung um ein starkes Werkzeug bereichern. Träger eines adversen Genotyps könnten leichter dazu bewogen werden, das damit verbundene individuell nachweisbare Erkrankungsrisiko für eine chronische Erkrankung durch ein gesundheitsförderliches Verhalten (mit oder auch ohne eines oder mehrerer klassischer Risikofaktoren) zu vermeiden.

Dabei könnte es z.B. darum gehen, die MD als ein Werkzeug zu nutzen, eine individuelle Prädisposition für chronische Erkrankungen zu ermitteln, deren Eintrittswahrscheinlichkeit durch Exposition gegenüber lebensstilbedingte Risikofaktoren erhöht wird. Die Kenntnis dieser individuell nachweisbaren Prädisposition könnte im Vergleich zur bestehenden unbefriedigenden Praxis präventiven Verhaltens einen dauerhaften gesundheitsfördernden Lebensstil erhalten bzw. herbeiführen.

Wenn noch vor Ausbruch einer genetisch bedingten Erkrankung die Möglichkeit besteht, durch Prävention oder Therapie ihre Manifestation zu vermeiden oder den Schweregrad des Krankheitsverlaufs zu mildern, dann sind Gentests von enormen medizinischen, wirtschaftlichen, individuellen und gesellschaftlichem Nutzen.

Dieser potenzielle medizinische und wirtschaftliche Nutzen ist für einen Patienten und die Gesellschaft aber nur dann realisierbar, wenn z.B. die Prädisposition für eine Herzkrankheit zum Anlass genommen wird, die Ernährung und das übrige Gesundheitsverhalten zur Reduktion genetisch bedingter Krankheitsrisiken zu senken.

Um präventiv zu intervenieren, müssen Ansatzpunkte erforscht werden. Grundsätzlich ist das durch eine molekulare Klärung der Pathogenese von Krankheiten und Identifikation von Angriffspunkten möglich. Die Ergebnisse molekularbiologischer Forschung definieren so neue Möglichkeiten der Prävention.

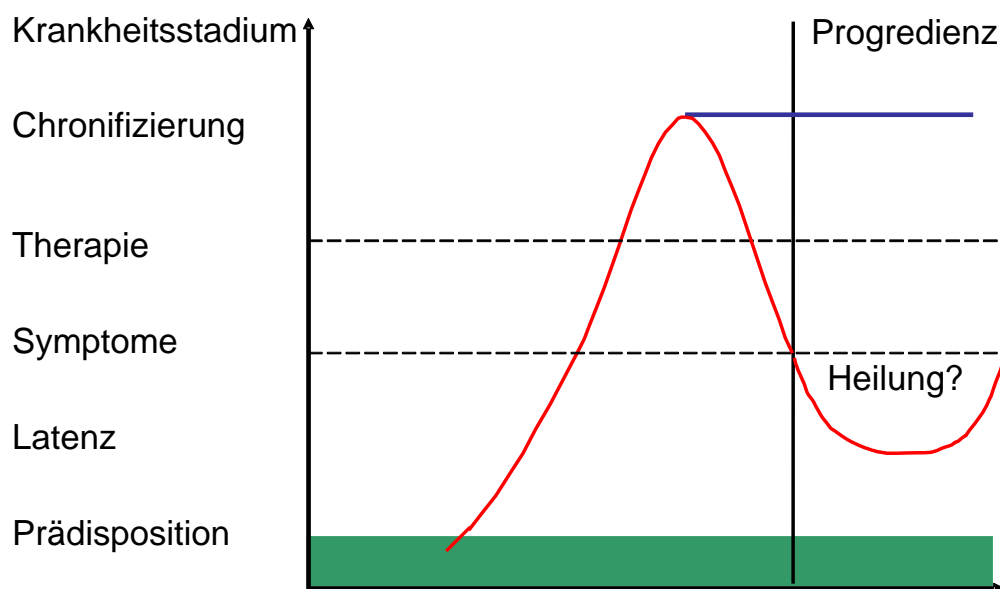
Die moderne funktionelle Genomforschung erlaubt es zunehmend, solche Gene zu identifizieren, die ein Prädiktor für eine Krankheitsdisposition sind. Solche Risikogene sind unter anderem für Herz-Kreislaufkrankheiten, Krebs und Hirnerkrankungen beschrieben und erlauben es bei frühzeitiger Erkennung die Vermeidung des Ausbruchs der Krankheit durch individuelle Prävention.

Alternativ zur Aufdeckung der Mechanismen und Kaskaden, die zum Vollbild einer Erkrankung führen, ist die kausale Assoziation mit geeigneten epidemiologischen

Methoden auch in Unkenntnis der genauen Mechanismen möglich. Durch diesen Ansatz der Beschreibung von molekularen Risikofaktoren und ihrer Effektgröße ist deren Meidung möglich.

Nachstehende Abbildung 2 soll den neuen diagnostischen Ansatz der Molekularen Diagnostik verdeutlichen.

Abb. 2: Die frühzeitige Diagnose von molekularen Risikofaktoren für Krankheiten.



In Abbildung 2 werden auf der Y-Achse die unterschiedlichen Stadien einer Krankheitsentstehung aufgeführt. Die Prädisposition (grüner Balken) für eine Erkrankung ist auf der molekularen Ebene vorbestimmt. Diese Prädisposition kann durch Umwelteinflüsse wie z.B. Rauchen aktiviert werden und über eine Latenzzeit von bis zu mehreren Jahrzehnten unbemerkt bleiben (healthy ill). Erst wenn sich die ersten Symptome zeigen wird im günstigsten Fall bereits die Diagnose Lungenkrebs gestellt und es werden therapeutische Maßnahmen getroffen (rote Linie). Diese therapeutischen Maßnahmen können bei chronischen Krankheiten nur unter sehr günstigen Umständen eine Heilung bewirken.

Die rote Kurve in Abbildung 2 zeigt einen günstigen Verlauf, der durch die Therapie eventuell zu einer Heilung führt. Die meisten Verläufe chronischer Krankheiten können nach dem gegenwärtigen Stand der Medizin die Krankheitsprogression stoppen bzw. verlangsamen und erfordern eine lebenslange Therapie mit den damit verbundenen Einschränkungen der Lebensqualität und hohen direkten und indirekten Krankheitskosten (Chronifizierung der Krankheit, blaue Linie).

Die Molekulare Diagnostik ist zunehmend in der Lage, bereits die Prädisposition für eine Krankheit zu erkennen. Durch geeignete Verfahren können die Prädisposition aktivierenden Umweltfaktoren (Rauchen, Übergewicht etc.) durch Verhaltensänderung vermieden werden. Die „geeigneten Verfahren“ zu einer

bevölkerungsweiten Vermeidung lebensstilbedingter Risikofaktoren sind eine von der Public Health Forschung, der Gesundheitspolitik und den Krankenversicherungen noch nicht ausreichend gelöste Aufgabe, die sich aber außerhalb der Betrachtung dieser Literaturstudie befindet.

Die Prävalenz der klassischen Risikofaktoren in der Bevölkerung, wie in Abbildung 1 dargestellt ist die Hauptursache für die weite Verbreitung von z.B. chronischen Krankheiten und deren direkten und indirekten Krankheitskosten.

Zur Kontrolle der klassischen und molekularen Risikofaktoren bieten sich drei Ansätze an (Brand 2006):

- Klinische Prävention bei Subpopulationen, bei denen im Hinblick auf die attributiven Risiken bzw. Genetik-Umwelt-Interaktionen der Einfluss der Genetik größer ist als der Einfluss der Umwelt/Verhalten.
- Verhältnisprävention und Verhaltensprävention bei Subpopulationen, bei denen im Hinblick auf die attributiven Risiken bzw. Genetik-Umwelt-Interaktion der Einfluss der Umwelt/Verhalten größer ist als der Einfluss der Genetik.
- Kombination sämtlicher Präventionsstrategien (medizinisch, Verhaltens- und Verhältnisprävention) bei Subpopulationen, bei denen im Hinblick auf die attributiven Risiken bzw. Genetik-Umwelt-Interaktionen der Einfluss der Umwelt/Verhalten annähernd gleich groß wie der Einfluss der Genetik ist.

Mit großer Wahrscheinlichkeit werden Menschen und Menschengruppen zukünftig durch die Anwendung von Chip-Technologien Prognosewerte über Krankheitsanfälligkeiten bzw. Suszeptibilitäten erhalten (BAIRD 2000).

Wenn es gelingt, spezifische Risikogruppen in größeren Populationen auf der Basis gesicherter genetisch-epidemiologischer Daten zuverlässig zu identifizieren und zu stratifizieren, können Präventionsempfehlungen an betroffenen Individuen und Bevölkerungssubpopulationen aus den ermittelten, gespeicherten und ausgewerteten Daten resultieren.

3.3 Die Folgen der klassischen Risikofaktoren - Multimorbidität

Zur Beschreibung des Gesundheitszustandes der Bevölkerung nach Altersgruppen in 5-Jahresgruppen wird nachfolgend die Kennziffer Multimorbidität verwendet, wie diese von WIESNER 2003 mit dem Bericht des Robert Koch Instituts zur Multimorbidität in Deutschland genutzt wurde.

Als multimorbid wird der Teil der Population bezeichnet, der mehr als eine Krankheit hat.

Die Kennziffer Multimorbidität wird für den Untersuchungszweck dieser Literaturstudie bevorzugt gegenüber anderen Kennziffern zur bevölkerungsweiten Beschreibung des Gesundheitszustandes wie Lebenserwartung (LE), gesunde Lebensjahre (healthy-life expectancy), erwartete Lebensjahre in Gesundheit (HALE, expected years of life being healthy), erwartete Lebensjahre in Krankheit (LHY, expected years of life being unhealthy), Lebensjahre in Behinderung (DALYs, disability adjusted life years) etc.

Folgende Gründe werden für die Bevorzugung des Begriffs Multimorbidität angeführt:

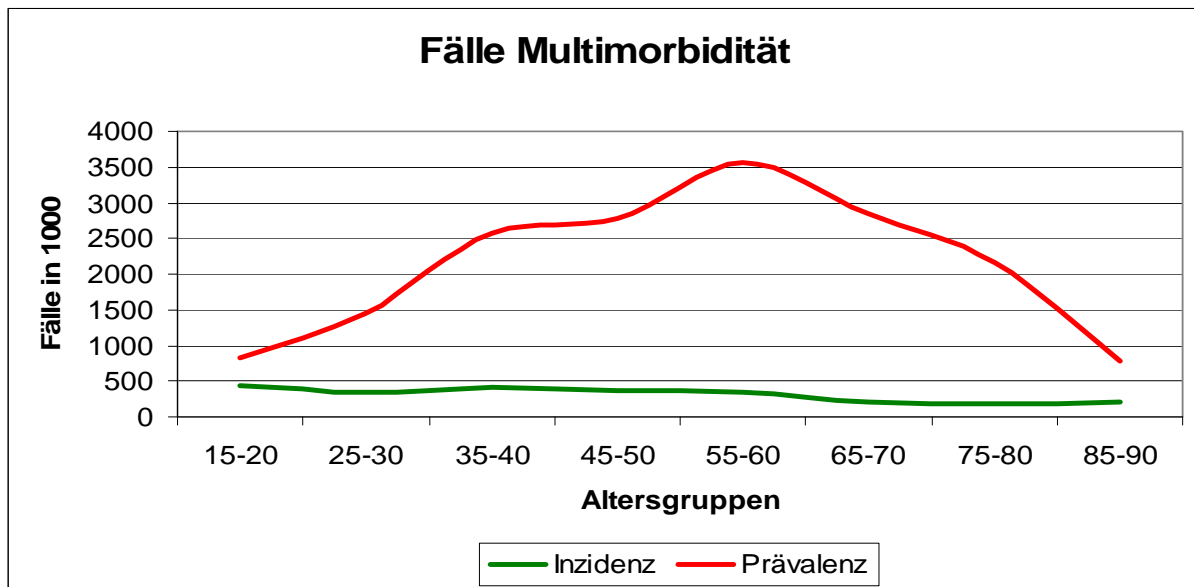
- Die Multimorbidität hat einen zeitlich näheren und ursächlich direkteren Bezug zu den Risikofaktoren chronischer Krankheiten. Eine Kontrolle der Risikofaktoren würde auch Inzidenz und Prävalenz an Multimorbidität absenken.
- Die Multimorbidität bildet den Übergang zu den Einschränkungen des Gesundheitszustandes bereits ab den mittleren Altersgruppen, die mit den oben genannten Kennziffern wie z.B. HALE erst für höhere Altersgruppen beschrieben werden.
- Dieser Bezug wird schon am durchschnittlichen Erkrankungsalter der multimorbiden Population deutlich – männlich 52,8 Jahre und weiblich 52,4 Jahre (WIESNER 2003). Die Erstmanifestation multimorbider Zustände wird zwischen dem durchschnittlichen Erkrankungsalter von 41 bis über 60 Jahre überwiegend von den nichtübertragbaren chronischen Krankheiten bestimmt.
- Nach dem Telefonsurvey 2003 (TS03) leidet bereits ein hoher Anteil an der erwachsenen Bevölkerung als Folge der Morbidität an gesundheitlichen Einschränkungen und chronischen Erkrankungen (18-29 Jahre 23,3%, 30-39 Jahre 26,4%, 40-65 Jahre 37,5%, über 65 Jahre 51,2%).
- Dieser Altersgruppenbereich bildet einen großen Teil des Erwerbspersonenpotenzials, das die Erwerbstätigen stellt.
- Die Multimorbidität verursacht bereits vor dem Eintritt von Arbeits- oder Berufsunfähigkeit tatsächliche Einschränkungen, die sich in verminderter Arbeitsproduktivität ausdrücken (z.B. höhere Zahl an Arbeitsausfalltagen nach WIESNER 2003, die nicht gleichzusetzen sind mit Arbeitsunfähigkeitstagen).
- Die Surveydaten zur Multimorbidität im BGS98 beruhen nicht allein auf subjektiven Angaben zur Gesundheit, sondern diese wurden durch ein ärztliches Interview, Blut- und Urinuntersuchungen, Blutdruckmessungen, Körpermessungen, Fragen zu Arzneimittelanwendungen ergänzt. Subjektive Angaben aus Befragungen z.B. zur Lebenszufriedenheit bilden nicht den objektiven Gesundheitszustand in höheren Altersgruppen ab, da von den befragten Personen die Erwartungen und Ansprüche an das Leben reduziert werden (HALLER 2006).

Von der 15 bis unter 90jährigen Bevölkerung Deutschlands 1998 hatten 59% zwei und mehr Krankheiten, das sind etwa 32,6 Mill. Personen. Der jährliche Zugang (Inzidenz) an multimorbiden Ereignissen in der deutschen Bevölkerung im Altersgruppenbereich 15 bis unter 90 Jahren beträgt 4,6 Mill. (WIESNER 2003).

Die Inzidenz an multimorbiden Personen beträgt bis zur Altersgruppe der 40-45jährigen etwa 0,4 Mill. Personen pro Jahr und sinkt dann bis zum Altersgruppenbereich 85-90 Jahre auf etwa 0,2 Mill. Personen ab. Die Prävalenz dagegen steigt von 0,8 Mill. ab der Altersgruppe der 15-20jährigen auf 3,6 Mill. im Altersgruppenbereich der 55-60jährigen steil an. Danach fällt die Inzidenz ab dem Altersgruppenbereich 65-70 Jahre bis 85-90 Jahre auf 0,8 Mill. Personen ab.

Die Kurve zur Prävalenz von Multimorbidität folgt über dem Altersgang dem Kurvenverlauf der Prävalenz von Risikofaktoren.

Abbildung 3: Prävalenz und Inzidenz multimorbider Fälle innerhalb einer vollen 12-Monatsperiode, 15 bis unter 90jährige Wohnbevölkerung gesamt, Deutschland 1998 in 1000.



WIESNER 2003, Kurvenverlauf wurde geglättet

4. Big Pharma

Der weltweite Markt für Medikamente hat einen jährlichen Umsatz von etwa 300 Mrd. \$. Das für Jahrzehnte erfolgreiche Geschäftsmodell der Pharmaindustrie ist geprägt vom Blockbuster Modell – Big Pharma. Dieses Modell ist gekennzeichnet durch die Anwendung der „Ökonomie der Größe“. Investitionen erfolgen auf ein einziges Medikament oder nur wenige hinsichtlich Forschung und Entwicklung, Absatz und Marketing. Die Umsätze für ein Produkt gehen weltweit in die Milliarden von Dollar.

Das Blockbuster Modell ist weiter gekennzeichnet durch eine vertikale Organisation von der Forschung und Entwicklung zur Produktion, dem Absatz und dem Marketing im eigenen Unternehmen.

Der Umsatzgewinn von Big Pharma lag bisher bei bis zu 20%, das Doppelte gegenüber Big Oil.

Big Pharma konnte es sich bisher leisten, Medikamente mit Umsätzen von weniger als 1 Mrd. Dollar pro Jahr zu ignorieren.

Gegenwärtig gerät Big Pharma aber unter einen externen Druck:

- Der Umsatzgewinn wird durch Generika eingeschränkt und die Großverbraucher von Medikamenten wie Regierungen, Krankenkassen etc. versuchen, die Kosten für Medikamente zu senken.
- Es wird immer schwerer und kostspieliger neue Behandlungsziele für Blockbuster zu finden.
- Big Pharma ist in einem „Rüstungswettlauf“ hinsichtlich Marketingaufwand und wachsenden Absatzorganisationen verstrickt, der Ressourcen für die

Forschung und Entwicklung entzieht und von der Öffentlichkeit als Vergeudung z.B. von Steuermitteln angesehen wird. Inzwischen betragen die Gemein- und Marketingkosten das Doppelte von den Ausgaben für Forschung und Entwicklung.

- Im letzten Jahrzehnt ist die Zahl der Pharmavertreter jährlich um 20% gestiegen, die Zahl der Ärzte blieb etwa konstant. Das Marketing bei niedergelassenen Ärzten stößt an die Grenze der Aufnahmebereitschaft gegenüber der Vielzahl von Pharmavertretern.
- Wenn Patente für Blockbuster wie z.B. Lipitor ablaufen, können Produzenten von Generika einen abrupten Absturz der Gewinne von Big Pharma bis auf ein Zehntel bewirken.
- Die Geschwindigkeit mit der Nachfolgeprodukte von Blockbustern auf dem Markt erscheinen verkürzt sich immer mehr. Dadurch hat es Big Pharma immer schwerer, einen höheren Preis für innovative Produkte aufrechtzuerhalten, um die Entwicklungskosten und ausreichend hohe Gewinne zu realisieren.

Dieser Druck erklärt auch, warum die Entwicklung neuer Medikamente immer kostspieliger wird. Die Schätzungen für die Kosten bis zur Markteinführung eines neuen Medikaments reichen von 500 Mill. bis 2 Mrd. Dollar.

Dieses Geschäftsmodell wird gegenwärtig von einem neuen Ansatz der Wirkstoffentwicklung und der Diagnostik durch die MD ergänzt. Dieser neue Ansatz beruht nicht nur auf eine neue Vorgehensweise bei der Wirkstoffentwicklung und der Diagnostik, sondern auch bei der Vermarktung.

5. Unternehmen der MD als Gegenmodell zu Big Pharma

Die Molekulare Diagnostik verspricht, genetisch differenzierte Subpopulationen personalisiert behandeln zu können. Die Vorteile einer solchen Behandlung enthalten folgende Möglichkeiten:

- Die von einem Biomarker angezeigte effektivste therapeutische Intervention hinsichtlich der individuellen genetischen Disposition anzuwenden,
- unerwünschte Nebenwirkungen von Medikamenten zu vermeiden,
- die individualisierte Wirksamkeit des Wirkstoffes durch MD hinsichtlich der genetischen Prädisposition und der Einflüsse durch Alter, Geschlecht oder Interaktionen von Medikamenten zu bestimmen,
- die optimale personalisierte Wirkstoffdosis zu finden,
- und die Compliance zu erhöhen.

Die Suche nach neuen Wirkstoffen kann durch die MD erheblich verkürzt werden.

Für Unternehmen der MD eröffnen sich durch die personalisierte Medizin kurz- und langfristig neue Möglichkeiten. Mit jährlichen Wachstumsraten der Umsätze von 20% ist die MD das am schnellsten wachsende Marktsegment. Von der MD ist das Wachstum diagnostischer Produkte, die an Therapien gebunden sind, noch größer.

Folgende Beispiele an Entwicklungs- und Geschäftsmodellen werden angeführt:

- Pharmaunternehmen gehen eine Kooperation mit einem Unternehmen der MD ein, das einen molekularen Test parallel zum Medikament entwickelt. In diesem Fall besteht das Risiko für das Unternehmen der MD, dass das Medikament keine Zulassung erhält.
- Die andere Möglichkeit für Unternehmen der MD besteht darin, molekulare Tests für bereits zugelassene Medikamente zu entwickeln. Mit diesem Entwicklungs- und Geschäftsmodell wird Unternehmen der MD die Möglichkeit eröffnet, an bereits zugelassenen Medikamenten Probanden zu identifizieren, die auf das Medikament ansprechen und solche, die nicht darauf ansprechen. Dieses Modell ermöglicht es, Unternehmen der MD ihre Forschung und Entwicklung unabhängig von Kooperationen mit Pharmaunternehmen durchzuführen.
- Für Unternehmen der MD ist das attraktivste Entwicklungs- und Geschäftsmodell, wenn es der personalisierten Medizin gelingt, das Ansehen und den Wert der MD zu erhöhen. Gegenwärtig macht die in vitro Diagnostik nur einen Bruchteil an den Gesundheitsausgaben aus im Vergleich zu den Ausgaben für Arzneimittel. Die Unternehmen der MD brauchen für ihre Produkte auch valide Ergebnisse gesundheitsökonomischer Studien zu den Kosten und Nutzen der MD für die Patienten, das Gesundheitssystem und die Volkswirtschaft.

Wie unter Punkt 7., die Infrastruktur der Molekularen Diagnostik in Deutschland beschrieben, wird die Unternehmensgröße von Einrichtungen der MD durch Kleinunternehmen mit durchschnittlich nur 5 Mitarbeitern bestimmt und der Gesamtumsatz liegt bei 1,1 Mrd. Euro 2004. Im Vergleich zu den Ausgaben für Arzneimittel in Deutschland im Jahr 2004 in Höhe von 36,1 Mrd. Euro sind das gerade 3%.

In den USA beträgt der Umsatz der in vitro Diagnostik Unternehmen im Jahr 2005 27 Mrd. Dollar (SPECTRUM 2006). An den direkten Kosten für Krankenhäuser betragen die Kosten für in vitro Diagnostik Tests weniger als 5%. Von den 27 Mrd. Dollar gesamt entfallen 1,8 Mrd. Dollar gleich 7% auf die Testung von Nucleinsäuren.

Nachstehende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über den in vitro Diagnostik Markt in den USA 2005).

Tabelle 1: In vitro Diagnostik Markt in den USA nach Marktsegmenten in Mrd. Dollar 2005 (SPECTRUM 2006).

Marktsegment	Umsatz in Mrd. \$
General (routine) chemistry	5,1
Immunochemistry	5,9
Hemostasis (coagulation)	0,8
Microbiology auto ID/AST	0,4

Manual micro/blood culture	1,1
Hematology/flow cytometry	1,6
Diabetes care	6,8
Nucleic acid testing	1,8
Near patient testing	1,1
Anatomical pathology	1,4
Other	1,0
Total	27,0

Die größten Unternehmen in den USA mit in vitro Diagnostik sind in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2: Die größten Unternehmen in den USA und ihr Absatz von in vitro Diagnostik im Jahr 2005 in Mrd. Dollar.

Company	Umsatz in Mrd. €
Roche Diagnostics*	6,300
Abbott Labs*	3,800
Bayer Diagnostics*	2,500
Becton Dickinson*	2,500
Beckman Coulter*	1,900
Dade Behring	1,700
Johnson & Johnson (Ortho Clinical Diagnostics)	1,400
Bio Merieux*	1,200
BioRad/Sanofi	0,620
Diagnostic Products Corporation (DPC)	0,400
Olympus America	0,380
Cytec	0,360
Gen-Probe*	0,310

*Unternehmen mit Nucleic Acid Testing

Der Anteil der molekularen Diagnostik am Umsatz der Unternehmen der in vitro Diagnostik wird mit 7-8 Mrd. Dollar für 2006 geschätzt. Dieser Markt wird bis 2010 auf 12 Mrd. Dollar wachsen und bis 2015 auf 35 Mrd. Dollar (Research and Markets 2006. A Guide to Business & Regulatory Strategies: Companion Diagnostics Products and Individual Therapies. Research and Markets, Guinness Centre, Taylor Lane, Dublin 8, Ireland).

6. Der Einfluss der MD auf die Ausgabenstruktur

6.1 Gesundheitswesen

Die Frage, ob Prävention längerfristig zu einer Reduzierung der Kosten im Gesundheitswesen führt, kann von dieser Literaturstudie wegen der ungenügenden Datenlage nicht ausreichend beantwortet werden.

Für den möglichen Einfluss der MD auf die Ausgabenstruktur im Gesundheitswesen ergeben sich vorerst nur Hinweise, die sich z.B. aus der Applikation der MD für die primäre Prävention ergeben, Einsparungen von Arzneimitteln und deren Entwicklungskosten etc.

Die MD kann in ihrer möglichen Wirkung auf die Ausgabenstruktur gegenwärtig nur als Teil eines künftigen Gesundheitswesens mit einer betont präventiven Ausrichtung qualitativ beschrieben werden. Zur präventiven Ausrichtung des Gesundheitswesens kann die MD einen wesentlichen Beitrag leisten. Eine quantitative Beschreibung dieses Beitrages ist gegenwärtig noch nicht möglich.

An einem Szenario zu einer möglichen Entwicklung der Krankheitskosten mit und ohne Prävention auf Grundlage der Krankheitskostenrechnung des StBA 2002 soll modellhaft die mögliche Wirkung einer präventiven Ausrichtung des Gesundheitswesens demonstrieren (MARTIN, HENKE 2007). Dabei wird auf Grundlage der Ausgabenrechnung des StBA für die Gesundheitsausgaben nach Leistungsarten und Altersgruppen pro Einwohner und je Altersgruppe 2002 als Vergleichsjahr ohne Prävention ausgegangen. Diese Gesundheitsausgaben werden als Vergleichsjahr für die Gesundheitsausgaben mit Prävention unter folgenden Annahmen genutzt:

- Im Jahr 2002 war die präventive Ausrichtung des Gesundheitswesens bereits voll entwickelt.
- Die Ausgaben für die Prävention haben sich von 3,8% im Basisjahr 2002 als Vergleichsjahr ohne Prävention auf 17,4% an den Ausgaben des Jahres 2002 als Vergleichsjahr mit Prävention entwickelt.
- Die zusätzlichen Ausgaben für die Prävention konzentrieren sich auf die Altersgruppen <15 Jahre und 15-30 Jahre. Diese zusätzlichen Ausgaben führen zu einer Verdoppelung der bisher überwiegend für die Kuration verausgabten direkten Kosten in diesem Altersgruppenbereich um 29,6 Mrd. EURO (siehe Tabelle 3 und 4).
- Die im System bereits enthaltenen Ausgaben für Prävention in Höhe von 3,9% gleich 8,5 Mrd. EURO (STATISTISCHES BUNDESAMT, Ausgaben nach Leistungsarten 2002) verteilen sich auf die Altersgruppen über 30 Jahre und dienen der Erhaltung von im jungen Alter erworbenen präventiven Verhaltensweisen.
- Durch die Investitionen in die Gesundheit mittels primärer Prävention werden ab den Altersgruppenbereichen über 30 Jahre die Krankheitskosten halbiert (siehe Tabelle 3 und 4). Damit werden über den gesamten Altersgruppenbereich 65,0 Mrd. EURO vermieden (218,8 Mrd. EURO Vergleichsjahr ohne Prävention minus 153,8 Mrd. EURO Vergleichsjahr mit Prävention).

Tabelle 3: Krankheitskosten je Einwohner nach Altersgruppe in EURO für das Jahr 2002 nach dem Vergleichsjahr ohne Prävention (BASIS_2002) und Vergleichsjahr mit Prävention (PRÄV_2002).

	<15	15-30	30-45	45-65	65-85	85+
BASIS_2002	1.040	1.160	1.560	2.920	5.830	14.150
PRÄV_2002	2.080	2.320	780	1.460	2.915	7.075

Der Return on Investment (ROI) beträgt 1,7 und errechnet sich wie folgt: $218,8 - 153,8 / (13,1 + 16,5 + 8,5) = 65/38,1$. Der ROI von 1,7 entspricht etwa den durchschnittlichen Ergebnissen zur wirtschaftlichen Effektivität der primären Prävention im Gesundheitssystem.

Abbildung 4: Kurvenverlauf zu den Krankheitskosten je Einwohner nach Altersgruppen nach dem Vergleichsjahr ohne Prävention (BASIS_2002) und mit Prävention (PRÄV_2002) in EURO.

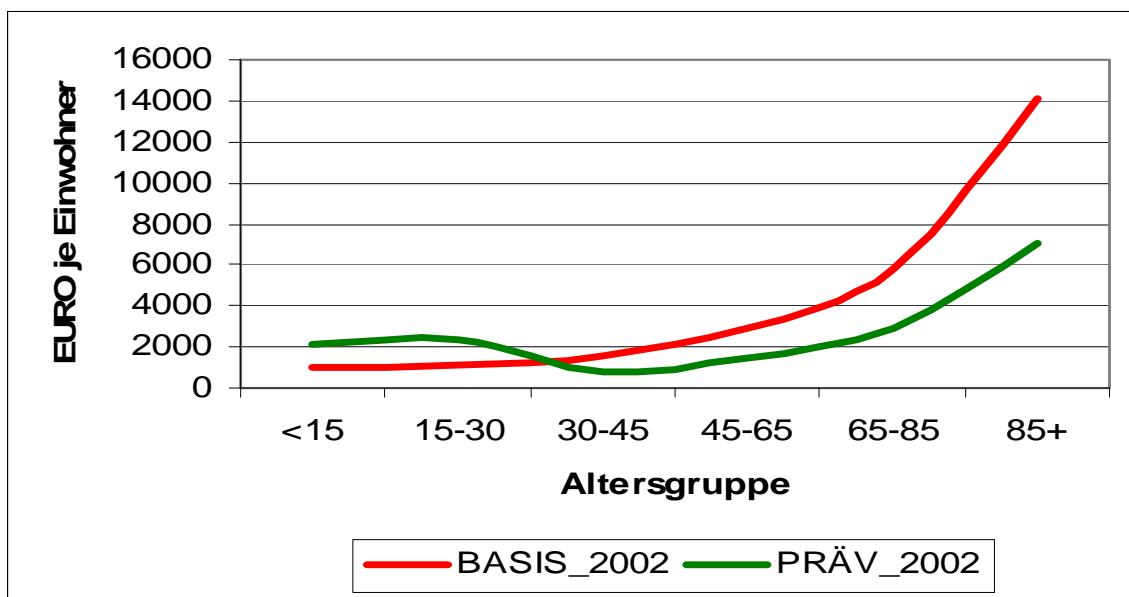


Tabelle 4: Krankheitskosten gesamt nach Altersgruppen für das Jahr 2002 nach dem Vergleichsjahr ohne Prävention (BASIS_2002) und Vergleichsjahr mit Prävention (PRÄV_2002).

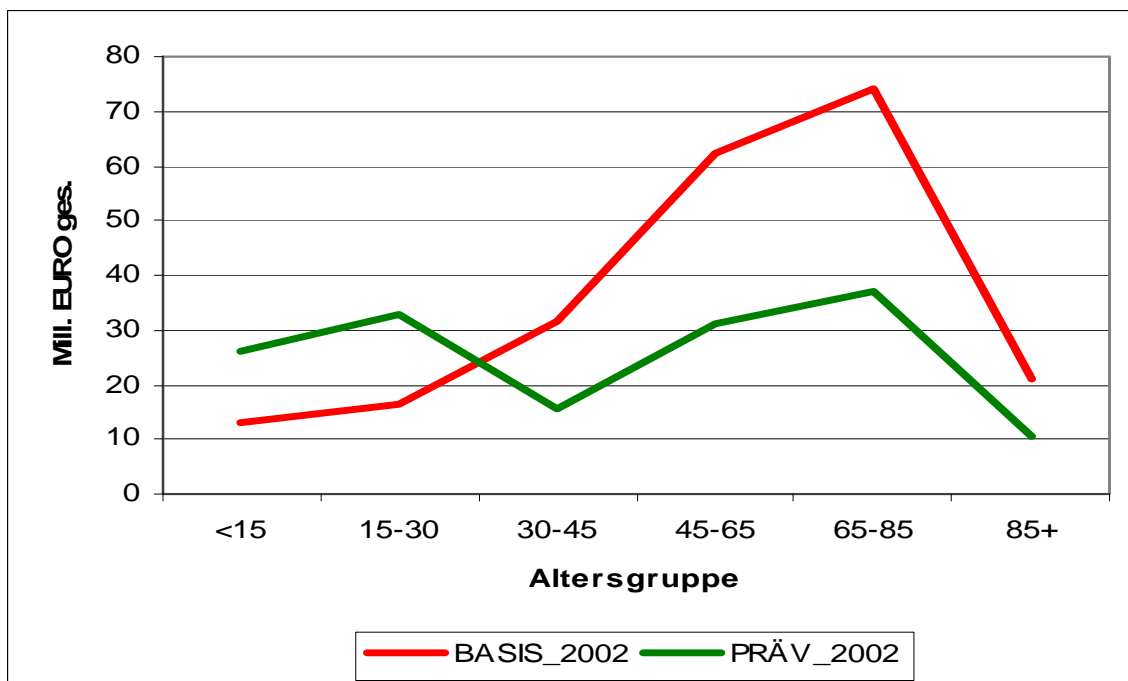
	<15	15-30	30-45	45-65	65-85	85+	Summe
BASIS_2002	13,1	16,5	31,4	62,3	74,3	21,2	218,8
PRÄV_2002	26	33	16	31	37	11	153,8

Die Ausgaben für die Prävention betragen nach den gewählten Annahmen etwa 25% an den Gesamtausgaben für das Gesundheitswesen im Vergleichsjahr mit

Prävention zum Vergleichsjahr ohne Prävention mit nur 3,9% (STATISTISCHES BUNDESAMT 2004). Die Kosten für Prävention im Vergleichsjahr mit Prävention errechnen sich wie folgt:

13,1 + 16,5 Mrd. EURO lt. Tabelle 4, Zeile PRÄV_2002 mit einer Verdopplung der Kosten in den Altersgruppen <15 und 15-30 Jahre plus 8,5 Mrd. EURO, die bereits in den Gesamtkosten im Basisjahr 2002 (BASIS_2002) lt. STATISTISCHES BUNDESAMT 2004 mit 3,9% von der Gesamtsumme enthalten sind. Insgesamt erhöhen sich die Ausgaben für Prävention nach den Annahmen des Szenarios auf 38,1 Mrd. € (13,1 + 16,5 + 8,5 Mrd.€). $38,1/153,8 \text{ Mrd. €} \cdot 100 = 25\%$ Anteil Ausgaben für Prävention im Vergleichsjahr 2002 mit Prävention.

Abbildung 5: Kurvenverlauf zu den Krankheitskosten gesamt nach Altersgruppen nach dem Vergleichsjahr ohne Prävention (BASIS_2002) und mit Prävention (PRÄV_2002) in EURO.



Die Annahmen nach dem Szenario eines Gesundheitswesens mit einer entwickelten präventiven Ausrichtung führen zu einem Gesamtergebnis, das unter idealen Bedingungen zustande gekommen ist. Ob diese idealen Bedingungen durch eine aktive Gesundheitspolitik unter Nutzung der Potenziale der MD erreichbar sind, kann gegenwärtig nicht bewiesen werden.

Auf alle Fälle ist bei einer präventiven Ausrichtung des Gesundheitswesens unter Nutzung der Potenziale der MD eine Verschiebung der Ausgabenstruktur von der Kuration zur Prävention möglich und notwendig.

Die Betrachtung der möglichen Wirkung der Prävention unter Einbeziehung der MD begrenzt auf den Bereich des Gesundheitswesens ist aber nicht ausreichend, um den möglichen Einfluss der Prävention auf die Ausgabenstruktur umfassend zu beschreiben. Eine volkswirtschaftliche Betrachtung ist als Ergänzung notwendig.

6.2 Volkswirtschaft

Die Standardmethoden zur Messung der Produktivität des Gesundheitswesens können relativ verlässlich die direkten Kosten (Ausgaben) für den Input in Form von Ausgaben für Arztbesuche, Arzneimittel, Krankenhausaufenthalte etc. ausweisen. Im Allgemeinen werden die makroökonomischen Outputs eines verbesserten oder aber auch eines verschlechterten Gesundheitszustandes hinsichtlich Wirtschaftswachstum und Beschäftigung noch nicht in die Ökonomie der Prävention einbezogen.

Eine weit verbreitete Ansicht ist, dass sich durch primäre Prävention zwar healthy life-years gewinnen lassen, sich dadurch nach den Standardmethoden der Gesundheitsökonomie keine Kosteneinsparungen im Gesundheitswesen ergeben, weil nach der Theorie der konkurrierenden Gesundheitsrisiken über eine längere Lebenserwartung innerhalb des Gesundheitswesens zusätzliche Krankheitskosten entstehen.

Sollte die Theorie von den konkurrierenden Gesundheitsrisiken zutreffen, ist nach Auffassung der Autoren dieser Literaturstudie trotzdem eine Kosteneinsparung möglich, wenn aus makroökonomischer Sicht die aus der primären Prävention zusätzlich gewonnenen gesunden Lebensjahre in einer älter werden Bevölkerung ganz oder teilweise durch eine Verlängerung der Lebensarbeitszeit zur Produktion von zusätzlichem BIP genutzt werden. Das zusätzliche BIP aus der primären Prävention hat das Potenzial, in der langen Sicht mehr Wohlstand zu generieren als für die Investitionen in Gesundheit durch Prävention gebraucht werden.

Die Auswirkungen einer präventiven Ausrichtung des Gesundheitswesens auf das Erwerbspersonenpotenzial im Zeitraum 2002 bis 2050 werden über das Szenario einer Kompression der verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre und verlorenen Lebensjahre (STBA 2004) am Beispiel der nichtübertragbaren chronischen Krankheiten dargestellt.

Zu diesem Zweck wird der Humankapitalansatz aus der Krankheitskostenrechnung verwendet, wie er vom Statistischen Bundesamt für die Berechnung der verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre angewandt wurde (StBA 2004). Bei den verlorenen Erwerbstätigkeitsjahren handelt es sich um kalkulatorische Kennzahlen, mit deren Hilfe die durch Arbeitsunfähigkeit, Invalidität und vorzeitigen Tod potenziell resultierenden Verluste für eine Volkswirtschaft abgebildet werden. In nachstehender Tabelle 5 werden die verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre 2002 durch chronische Krankheiten aufgeführt.

Nach der Definition vom StBA 2004 werden die Erwerbstätigkeitsjahre nach den Erwerbsquoten der 15 bis unter 65-jährigen kalkuliert.

Tabelle 5:

Verlorene Erwerbspersonenjahre 2002 nach chronischen Krankheiten und Geschlecht in 1000 Jahren (StBA 2004).

	Männer	Frauen	Gesamt
Psychische Krankheiten	401	254	655
Muskel-Skelett-System	335	202	537
Neubildungen	307	183	490
Herz-Kreislaufkrankheiten	315	83	398
Stoffwechselkrankheiten	48	20	68
Gesamt	1.406	742	2.148
Präventionspotenzial 50%	703	371	1.074

Psychische/Psychiatrische Erkrankungen nehmen in der Rangliste der Ursachen von Arbeitsunfähigkeit und verlorenen Erwerbspersonenjahren eine führende Rolle ein. Zusammen mit den übrigen chronischen Krankheiten in Tabelle 5 gingen im Jahr 2002 insgesamt 2,148 Mill. Erwerbstätigenjahre verloren. Auf die ausgewählten nichtübertragbaren chronischen Krankheiten der Tabelle 5 entfallen fast 50% der vom StBA für 2002 insgesamt ausgewiesenen verlorenen Erwerbstätigenjahre. Bei fast allen diesen großen Krankheitsgeschehen sind wirksame Möglichkeiten der Prävention vorhanden.

Nach dem Stand der Literatur darf angenommen werden, dass die Ausschöpfung des Präventionspotenzials von 50% begründet ist. Als Beispiele für Literatur zum Präventionspotenzial bzw. erfolgreiche Interventionen gegen Risikofaktoren, insbesondere von Herz-Kreislaufkrankheiten und Neubildungen, werden folgende Literaturquellen als Beispiele angeführt: ABRAMS D 2006, TSEVAT 1992, CAPEWELL 1999, CAPEWELL 2000, GOLDMAN 2001, WHO 2002, CRITCHLEY 2003, WALTER 2004, AMERICAN CANCER SOCIETY 2004, LAATIKKAINEN 2005, UNAL 2005, UNAL 2005a, KABIR 2006, BENNET 2006.

Die durch Prävention theoretisch vermeidbaren verlorenen 1,074 Mill. Erwerbstätigenjahre entsprechen kalkulatorisch Erwerbspersonen. Bezogen auf die Zahl der Erwerbstätigen von 2002 nach Tabelle 5 für den Altersgruppenbereich mit der tatsächlichen Altersgrenze 20 bis 60 Jahre sind das 3,2%.

Das verlorene Erwerbstätigenpotenzial für die Jahre 2002 bis 2050 kann jetzt berechnet werden unter der vereinfachenden Bedingung, dass alle anderen Einflussfaktoren des Jahres 2002 bis 2050 konstant bleiben. Die Ergebnisse werden in Tabelle 6 wieder gegeben.

In Tabelle 6 ist für das Jahr 2002 die Zahl der vermeidbaren Erwerbstätigenjahre im Altersgruppenbereich 20 – 60 Jahre mit der tatsächlichen Altersgrenze von 60 Jahren angegeben (Spalte EWT 20-60). In den Spalten EWT 20-65 und EWT 20-70 sind durch eine präventive Ausrichtung des Gesundheitswesens unter Einbeziehung

der Potenziale der MD Annahmen zu höheren tatsächlichen Altersgrenzen dargestellt.

Die Tabelle 6 basiert außerdem auf den Minimal- und Maximalvarianten des StBA 2006 zur Bevölkerungsentwicklung bis 2050 und dem vermeidbaren Anteil an verlorenen Erwerbstätigkeitsjahren des Jahres 2002 für chronische Krankheiten nach der tatsächlichen Altersgrenze 2002 (VERM_BASIS 2002) und den angenommenen tatsächlichen Altersgrenzen für 2050 (VERM_MIN2050, VERM_MAX2050) in 1000 Jahren.

Die Zahl von 1,070 Mill. Erwerbstätigkeitsjahren entspricht dem Arbeitsvolumen von 1,070 Mill. Erwerbspersonen.

Tabelle 6: Vermeidbare verlorene Erwerbstätigkeitsjahre (EWJ) im Jahr 2002 und 2050.

	EWT* 20-60	EWT* 20-65	EWT* 20-70
2002_BASIS	33.424	33.424	33.424
2050_MIN	22.036	23.773	24.990
2050_MAX	25.970	27.668	28.788
Vermeidungsfaktor %	3,2	3,2	3,2
	EWJ 20-60	EWJ 20-65	EWJ 20-70
VERM_BASIS2002	1.070	1.070	1.070
VERM_MIN2050	705	761	800
VERM_MAX2050	831	885	921

*EWT = Erwerbstätige

Mit dem nachfolgenden Szenario wird untersucht, welchen Return on Investment (ROI) die zusätzliche Nutzung der 1.070 T Erwerbstätigkeitsjahre im Jahr 2002 zur Produktion von BIP unter Berücksichtigung der angenommenen Kosten für die Prävention lt. Tabelle 4 ergeben hätten.

In Tabelle 7 werden die Annahmen aus Tabelle 4 einbezogen. Die Prävention konzentriert sich mit einem hohen Aufwand auf den Altersgruppenbereich 0-30 Jahre. Für die nachfolgenden Altersgruppen werden die für das Jahr 2002 in den Gesundheitsausgaben bereits enthaltenen Ausgaben für Prävention in Höhe von 8,5 Mrd. EURO (StBA 2002) zum Erhalt der im Alter von 0 bis 30 Jahren erworbenen Fähigkeiten zum präventiven Gesundheitsverhalten verwendet.

In die erste Zeile von Tabelle 7 gehen die Bevölkerungszahlen nach den ausgewiesenen Altersgruppen des StBA 2002 ein. In Zeile zwei gehen die Präventionskosten je Einwohner (Kost PräV02/EW) für das Jahr 2002 nach den Annahmen ein, wie mit Tabelle 3 begründet.

Die Kosten für die Prävention je Altersgruppe ergeben sich aus der Multiplikation von KostPräv02/EW mit der Bevölkerungszahl nach Altersgruppe (BEV_2002).

Tabelle 7: Statistische Annahmen für das Szenario zur Kalkulation von Kosten (KostPräv02/EW) und Kosten je Altersgruppe (KostPräv02/AG) und Nutzen der Prävention**

	Dimension	0 bis 30	30 bis 95+	Gesamt
BEV_2002	1.000	26.623	55.899	82.522
KostPräv02/EW*	EURO	2.122	152	2.650
KostPräv02/AG*	Mrd. EURO	56,5	8,5	65,0
NutzPräv02/AG*	Mrd. EURO	0	83,4	83,4
ROI	Quotient	0	9,8	1,3

*je Einwohner ** je Altersgruppe (NutzPräv02) unter Verwendung der Krankheitskostenrechnung des StBA für 2002 und der Bevölkerungszahlen des StBA für 2002 (BEV_2002) so wie der Annahmen aus Tabelle 3 zu den Krankheitskosten gesamt nach Altersgruppen für das Jahr 2002

Der Nutzen aus der Prävention resultiert aus der Vermeidung von verlorenen Erwerbstätigkeitsjahren nach den Resultaten aus Tabelle 6 von 1.070 T Jahren gleich 1.070 T Erwerbspersonen multipliziert mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) des Jahres 2002 je Einwohner nach den Angaben des StBA für 2002 (StBA Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen je Einwohner in Höhe von 25.984 EURO).

Der Return on Investment (ROI) beträgt unter den vorgenannten Annahmen 1,3. Auf einen EURO Investitionskosten für die Prävention werden 1,3 EURO im volkswirtschaftlichen Maßstab erzielt ($83,4/65,0 = 1,3$).

Die Kosten für die Prävention in Altersgruppenbereich 0 bis 30 Jahre werden als Investition in die Gesundheit betrachtet und berücksichtigen ihren Investitionsertrag im mittleren und älteren Altersgruppenbereich von 30 bis über 95 Jahre. Dieses Szenario ist auf die Gesamtbevölkerung gerichtet, unabhängig vom Erwerbsstatus und Alter. Die Investitionen konzentrieren sich aber auf den Altersgruppenbereich, in dem das Lernen präventiven Verhaltens den größten Nutzen bringt.

Der Investitionsaufwand ist dabei nicht auf die Verhaltensprävention zu beschränken, sondern schließt Maßnahmen der Verhältnisprävention ein.

Vor eventuell möglichen Kosteneinsparungen durch Prävention steht die „Investition“ in die Gesundheit.

Die zusätzlichen Kosten für eine stärkere Finanzierung der Prävention könnten z.B. leichter aufgebracht werden, wenn diese wie eine Investition behandelt würden. Die Präventionskosten werden nicht wie Konsumausgaben im Jahr ihres Einsatzes im vollen Umfang kostenwirksam, sondern werden, wie bei Investitionen üblich, über Abschreibungen auf mehrere Jahre verteilt. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass zwischen Investitionen in Gesundheit und Nutzen aus der Investition durch Prävention eine Zeitdifferenz von mehreren Jahren liegen kann.

Es ist noch nicht möglich, direkte makroökonomische Messungen zum Vergleich von Prävention und Kuration hinsichtlich Kosten und Nutzen in einem real existierenden

präventiv ausgerichteten Gesundheitswesens vorzunehmen. Kosten-Nutzen-Rechnungen für die Prävention versus kurativer Behandlung liegen für Studien zu ausgewählten Diagnosen vor, können aber wegen der besonderen Bedingungen im Rahmen von Studien nicht auf einen volkswirtschaftlichen Maßstab für ein gesamtes Gesundheitswesen hochgerechnet werden. Als Alternative verbleibt z.B. die Methode der Szenario-Analyse, um auf der Grundlage begründeter Annahmen – wie in dieser Literaturstudie angewendet - Hypothesen zu bilden.

Daten zu Kosten für die kurative Intervention im volkswirtschaftlichen Maßstab sind wegen der dafür langfristig getroffenen Maßnahmen zur statistischen Erfassung von Ausgaben für Gesundheit nach Leistungsarten und Einrichtungen sowie neuerdings auch nach Krankheitsarten vorhanden (StBA 2004). Für die präventive Intervention im volkswirtschaftlichen Maßstab ist die Datenlage völlig ungenügend. Deshalb ist die Verbesserung der Datenlage und Forschung zu den Kosten der präventiven Intervention im volkswirtschaftlichen Maßstab und deren Nutzen eine notwendige Voraussetzung, damit diese zum erreichten Stand für die kurative Intervention aufschließen kann.

Die Kosten der primären Prävention sind im Vergleich zur lebenslangen Behandlung z.B. von chronischen Krankheiten wahrscheinlich geringer, dieser Nachweis steht aber im volkswirtschaftlichen Maßstab noch aus.

7. Die Infrastruktur der Molekularen Diagnostik

7.1 Deutschland

7.1.1 Unternehmenskategorien

Zum Berichtskreis des StBA 2004 zur deutschen Biotech-Landschaft zählen fünf Unternehmenskategorien. Nur die Kategorie I: Biotech-Kernunternehmen, die vorrangig mit modernen biotechnischen Verfahren arbeiten, kann näherungsweise Aussagen zu Einrichtungen und Unternehmen der Molekularen Diagnostik liefern. Zur Erläuterung moderner biotechnischer Verfahren dienen die definitorischen Hinweise der OECD 2004.

Die Untersuchung des StBA 2004 wendet die abstrakte verbale Definition („single definition“) der OECD 2004 an: The application of science and technology to living organisms, as well as parts, products and models thereof, to alter living or non-living materials for the production of knowledge, goods and services.

Ergänzt wird diese Definition durch eine exemplarische Aufzählung verschiedener biotechnologischer Verfahren („interpretative guideline“) zur Einordnung biotechnologischer Unternehmen. Diese werden hier verkürzt wiedergegeben: DNA, Proteins and molecules, Cell and tissue culture and engineering, Process biotechnology techniques, Sub-cellular organisms, Bioinformatics, Nanotechnology.

Nach dieser Definition bilden die Einrichtungen und Unternehmen der Molekularen Diagnostik wahrscheinlich den größten Anteil an den Biotech-Kernunternehmen.

7.1.2 Beschäftigung

Die 538 Unternehmen der Kategorie I beschäftigten im Jahr 2004 insgesamt rund 12.000 Personen. Fast die Hälfte davon arbeitete in den 53 Firmen mit 50 und mehr Beschäftigten. 236 Unternehmen (44%) kamen lediglich auf insgesamt 1.100 Mitarbeiter. Das sind weniger als fünf Mitarbeiter pro Unternehmen. Beschäftigungswirksame Impulse sind danach erst von einem weiteren Wachstum der Biotech-Kernunternehmen zu erwarten.

7.1.3 Umsatz

Auch im Berichtsjahr 2004 haben nur wenige Unternehmen der Kategorie I profitable Umsätze erreicht. Die große Mehrheit der Biotech-Unternehmen ist weiterhin in erheblichem Umfang auf externe Finanzierungsquellen angewiesen. Der Gesamtumsatz der Kernunternehmen lag im Jahr 2004 bei knapp über eine Milliarde Euro (1,1 Mrd.).

7.1.4 Forschung und Entwicklung (FuE)

FuE-Aktivitäten dominieren weiterhin das Tätigkeitsprofil der Biotech-Kernunternehmen. Gut 743 Mill. Euro wurden für biotechnologische FuE ausgegeben, das sind fast 75% vom Umsatz.

Je Beschäftigten werden 62.000 Euro für FuE ausgegeben. Von den 12.000 Beschäftigten der Biotech-Kernunternehmen arbeiten rund 5.400 Personen (knapp 45%) in FuE.

In Unternehmen mit weniger als fünf Beschäftigten arbeiten sogar 62% in FuE.

7.1.5 Gesamtbewertung

Die Beschäftigung ist 2004 im Vergleich zum Berichtsjahr 2002 des StBA in den Biotech-Kernunternehmen um 10% zurückgegangen.

Bei einer Umsatzentwicklung von -3% aller Unternehmenskategorien haben die Biotech-Kernunternehmen mit einem Plus von 9% besonders gut abgeschnitten. Beim Umsatz je Beschäftigten – ein wichtiger Indikator für Rentabilitätsüberlegungen – erreicht jedoch die überwiegende Mehrheit der Unternehmen (70%) nicht die Größenordnung, die sie von Fremdfinanzierung unabhängig machen würde.

Besonders kritisch sind die Rückgänge für FuE-Ausgaben im Vergleich 2002 zu 2004 bei den Biotech-Kernunternehmen um 32% und für das FuE-Personal um 16% zu bewerten.

7.2 Berlin-Brandenburg

7.2.1 Unternehmenskategorien

Von der Unternehmenskategorie I befanden sich 2004 in Berlin 51 und Brandenburg 36 Unternehmen. Das sind in Prozent von der Zahl der Unternehmen der Kategorie I in Deutschland 6,5% bzw. 3,6%.

7.2.2 Beschäftigung

Die Beschäftigtenzahl in der Biotech-Unternehmensklasse I beträgt in Berlin 963 und in Brandenburg 608. Der Anteil von Berlin an der Gesamtbeschäftigtenzahl in Deutschland beträgt damit 8% und für Brandenburg 5%.

7.2.3 Umsatz

Der Umsatz beträgt für Berlin in der Biotech-Unternehmensklasse I und III 2004 63,8 Mill. Euro und für Brandenburg 89,1 Mill. Euro. Die Anteile am deutschen Gesamtumsatz betragen damit für Berlin 5,7% und für Brandenburg 8%.

7.2.4 Forschung und Entwicklung (FuE)

Die Ausgaben für FuE 2004 beliefen sich in der Unternehmensklasse I für Berlin bei 75,7 Mill. und für Brandenburg bei 25,3 Mill. Das sind 10,2% bzw. 3,4% Anteil an den Gesamtausgaben in Deutschland gleicher Unternehmensklasse für FuE.

7.2.5 Gesamtbewertung

Nach Jahren des verlangsamten Wachstums ist die Dynamik in die Biotech-Region Berlin-Brandenburg zurückgekehrt. Mit 170 Unternehmen und 3.213 Beschäftigten wurde im Jahr 2005 sogar das Niveau des Boomjahres 2001 übertroffen. (Die unterschiedlichen Angaben zu den Zahlen hinsichtlich Unternehmen und Beschäftigten sind auf unterschiedliche Abgrenzungen zwischen dem StBA und dem Biotech Report BB zurückzuführen).

8. Handlungsempfehlungen

- Das Potenzial der MD ist ein Teil des medizinisch-technischen Fortschritts und wird diesen durch ihre Beiträge wesentlich mitbestimmen. Die Forschung und Entwicklung der MD in Berlin-Brandenburg hat auf ihrem Weg, einen bestimmenden Einfluss auf den medizinisch-technischen Fortschritt auszuüben, noch eine lange Strecke zurückzulegen. Die Forschungs- und Produktionseinrichtungen der MD in Berlin-Brandenburg sind auf Fremdfinanzierung für die Forschung, Produktion und Absatz angewiesen.
- Im Vergleich zu Big Pharma ist die Gründung von neuen Unternehmen der MD weniger kapitalintensiv und kann aus einer Vielzahl von Kristallisationskernen durch Starts Up zu einer neuen Wachstumsbranche für Umsatz und Arbeitsplätze in der Region werden. Dafür ist die private und öffentliche Förderung durch eine entsprechende Finanzausstattung der Unternehmen unerlässlich.
- Die Schaffung einer Nachfrage nach Verfahren und Produkten der MD und deren private und öffentliche Förderung macht es aber notwendig, ein effektives Marketing dafür zu entwickeln. Dieses Marketing sollte auf einer gemeinsamen Strategie zwischen Unternehmen der MD und der Medizin, z.B. der Charité, beruhen.

- Public Health Genomics (PHG) ist ein in Deutschland noch kaum etabliertes Gebiet. An der Berlin School of Public Health (BSPH) sollte die PHG etabliert werden. Die Charité hat z.B. die umfassende Prävention zu ihrer Zukunftsaufgabe erklärt (Jürgensen JS, Ganten D, Dezember 2006, Inhalte, Strukturen und Ziele einer zukünftigen Medizin – Prävention als Leitmotiv). Die Anwendung von Verfahren und Produkten der MD spielen in der Realisierung dieser Zukunftsaufgabe nach den Angaben von Jürgensen und Ganten eine zentrale Rolle.
- Vor allem der Nutzen früher Risikoerkennung ist bei der Betrachtung der Prozesskosten im Krankheitsverlauf oft erheblich. Es geht also letztlich um die Auswirkungen der molekularen Diagnostik auf die Ausgabenstruktur im Gesundheitswesen. Die Erhöhung des Anteils von Ausgaben für die Prävention an den Gesamtausgaben des Gesundheitswesens im Vergleich zur Kuration könnte wesentlich gefördert werden, wenn entsprechende gesundheitsökonomische Kosten-Nutzen Analysen zur MD vorgelegt werden könnten.
- Darüber hinaus ist HTA als ein systematisches Bewertungsinstrument genombasierten Wissens und genombasierter Technologien zu nutzen. HTA ist die am weitestreichende und politiknächste Methode für eine Prioritätensetzung im Gesundheitswesen. Ein HTA-Bericht zur MD ist ein wirksames Instrument insbesondere die Chancen der MD gegenüber der Öffentlichkeit und der Politik zu kommunizieren.
- Auf der Grundlage der von „Partner Berlin“ geförderten Literaturstudie von Dr. Martin in Zusammenarbeit mit Prof. Henke soll im Rahmen einer kleinen wissenschaftlich ausgerichteten Konferenz die Möglichkeiten der MD ausgelotet werden. Ziel soll es sein, in Berlin einen Kreis von Wissenschaftlern in Zusammenarbeit mit der Industrie für größere Projekte zu gewinnen. Erste enge Kontakte zu Siemens (Dr. Dick und einen US-amerikanischen Kollegen) bestehen bereits.

Literaturverzeichnis

Baird PA 2000. Identification of genetic susceptibility to common diseases: the case for regulation. *Perspectives Biol Med* 45(4); 516-528

Hall AG, Coulthard SA, Irving JA. Molecular diagnostics: a healthcare perspective. *Future Drugs, Expert Rev. Mol. Diagn* 3(1), 13-16 (2003)

Amos J, Grody W. Development and integration of molecular genetic testes into clinical practice: the US experience. *Future Drugs, Expert Rev. Mol. Diagn.* 4(4); 465-77, Jul 2004

Henke KD, Bindseil K, Bier F. Einfluss der Molekularen Diagnostik auf die Ausgabenstruktur im Gesundheitswesen. Konzept einer Expertenkonferenz zur volkswirtschaftlichen Analyse zur Untersuchung von Kostenreduktionen im Gesundheitswesen durch Einsatz diagnostischer Methoden. 13. Oktober 2006, unveröffentlicht

NCH 2007. National Cancer Institute. Understanding Cancer Series: Molecular Diagnostics. NCI Web site: <http://cancer.gov/cancertopics/understandingcancer>. Stand 27.01.2007

Arnold A, Braun H, Rachel Th, Reiche K, Yzer C. Gesundheitskompetenz ausbauen. Grundsatzpapier zur strategischen Weiterentwicklung der Gesundheitsforschung. Zukunftsforum Politik der Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. Sankt Augustin/Berlin, November 2006

Martin K, Henke KD 2007. Gesundheitsökonomische Szenarien zur Prävention. Projekt gefördert von der Robert Bosch Stiftung. Institut für Gesundheitsökonomie und Prävention e.V., Bernau bei Berlin.

Statistisches Bundesamt 2004. Unternehmen der Biotechnologie in Deutschland. Ergebnisse einer Wiederholungsbefragung 2004. Presseexemplar. Wiesbaden 12. Oktober 2005

OECD 2004. Workshop on Measuring the Economic Impact of Biotechnology. OECD, Paris, May 2004

OECD 2006. Second Workshop on Measuring the Impact of Biotechnology. OECD, Paris, 11 Dezember 2006

Belgin U, Critchley JA, Capewell S, 2005. Modelling the decline in coronary heart disease deaths in England and Wales, 1981-2000: comparing contributions from primary prevention and secondary prevention. *BMJ* 2005; 331;614

Belgin U, Critchley JA, Fidan D, Capewell S, 2005a. Life-Years Gained From Modern Cardiological Treatments and Population Risk Factor Changes in England and Wales, 1981-2000. *American Journal of Public Health*, January 2005, Vol 95, No.1, 103-108

Laatikainen T, Critchley J, Vartiainen E, Salomaa V, Ketonen M, Capewell S, 2005. IMPACT model of the decline in coronary heart disease mortality in Finland between 1982 and 1997. Am J Epidemiol 2005; 162:764-773

Lynch J, Smith GD, Harper S, Bainbridge K, 2006. Explaining the social gradient in coronary heart disease: comparing relative and absolute risk approaches. Journal of Epidemiology and Community Health 2006; 60:436-441

WHO 2002. World Health Organisation, The World Health Report 2002. Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Geneva, October 2002

Rosenbrock R, Michel C 2007. Primäre Prävention. Bausteine für eine systematische Gesundheitssicherung. Berliner Schriftenreihe Gesundheitswissenschaften. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft OHG, Berlin

CDC 2002. Department of Health and Human Services, The Burden of Chronic Diseases and Their Risk Factors, Atlanta, February 2002

Abrams D, 2006. Office of Behavioral and Social Sciences, June 15, National Institutes of Health

Kohler M, Ziese Th, 2004. Telefonischer Gesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts zu chronischen Krankheiten und ihren Bedingungen. Deskriptiver Ergebnisbericht. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Robert Koch-Institut, Berlin 2004

Statistisches Bundesamt, 2003. Bevölkerungsentwicklung Deutschlands von 2002 bis 2050. Ergebnisse der 10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Presseexemplar, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt 2003, Statistisches Jahrbuch 2003 für die Bundesrepublik Deutschland. Metzler-Poeschel, Stuttgart

The Economist, January 27th 2007: Billion dollar pills

Mercer Management Consulting: Where are the next profit zones in pharmaceuticals?, 2001

IMS Health. The Future of the Blockbuster Model, www.imshealth.com/ims/front/articleC/0,2777,6599, Downloaded 17.02.2007

Franco, RJ. NPD Viewpoint: Surviving a blockbuster evolution: Pharmaceuticals should look at NPD models in other industries. www.pdma.org/visions/print.php?doc=jul02/npd_viewpoint.html, Downloaded 27.02.2007

Guttmacher AE, Collins FS 2003. Inheritance and drug Response. N ENGL J MED 348;6 www.NEJM.ORG, February 6, 2003. Downloaded February 10, 2007

Ferrara JF 2006. Personalized medicine: challenges in assessing and capturing value in the commercial environment. *Expert Rev. Mol. Diagn.* 6(2), 129-131, 2006. Future Drugs Ltd.

Jürgensen JS, Ganten D. 2006. Inhalte, Strukturen und Ziele einer zukünftigen Medizin. Prävention als Leitmotiv (der Charité). Dezember 2006

Wiesner G, Grimm J, Bittner E 2003. Multimorbidität in Deutschland. Stand – Entwicklung – Folgen. Robert Koch Institut, Berlin 2003

TS03 Kohler M, Ziese Th 2004. Telefonischer Gesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts zu chronischen Krankheiten und ihren Bedingungen. Deskriptiver Ergebnisbericht. Robert Koch Institut, Berlin 2004

Haller M, Müller B 2006. Merkmale der Persönlichkeit und Identität in Bevölkerungsumfragen. Ansätze zu ihrer Operationalisierung und Verortung als Erklärungsvariable für Lebenszufriedenheit. Zentrum für Umfragen und Methoden und Analysen (ZUMA) Nachrichten 59, November 2006, Mannheim

BT REPORT 2005/2006. Biotech Report Berlin-Brandenburg. BioTOPics_29

Spectrum 2006. Lagen M. In Vitro Diagnostics Deals: Therapeutic Area Trends, December 12, 2006. Decision Resources Inc., Waltham Ma.

Bellagio Statement 2005: Genome-Based research and population health. Report of an expert workshop held at the Rockefeller Foundation Study and Conference Center, Bellagio, Italy, 14-20 April 2005

Khoury MJ (1996). From genes to public health : the application of genetic technology in disease prevention. *Am J Public Health* 86(12); 1717-1722

Burke W, Khoury M, Stewart A, Zimmern R for the Bellagio Group 2006. the path from genome-based research to population health: Development of an international public health-genomics network. *Genetics Med* 8(7);451-458

Peltoven L, McKusick VA 2001. Genomics and medicine: dissecting human disease in the post-genomic Era. *Science* 29;1224-1229

Bammann K, Wawro N 2006. Die Einbeziehung genetischer Faktoren in Studien der Epidemiologie. *Bundesgesundheitsblatt* Volume 49, Number 10, October 2006

Schmidtke J 2006. Genetische Diagnostik in der Medizin. *Bundesgesundheitsblatt* Volume 49, Number 10, October 2006

Kirchheimer J, Seeringer A, Brockmüller J 2006. Stand der Pharmakogenetik in der klinischen Arzneimitteltherapie. *Bundesgesundheitsblatt* Volume 49, Number 10, October 2006

Statistisches Bundesamt 2004. Gesundheit – Krankheitskosten 2002. Presseexemplar, Wiesbaden

Human Genome Project Information, Pharmacogenomics, genomics.energy.gov ,
24.02.2007

Deutscher Bundestag, Drucksache 14/4656, 16.11.2000. Bericht des Ausschusses
für Bildung, Forschung und Technikfolgeabschätzung (19. Ausschuss) gemäß § 56a
der Geschäftsordnung: Monitoring „Stand und Perspektiven der genetischen
Diagnostik“

Marktberichte zur MD

Kalorama Information

Search Results

[Print This Page](#)

Results: 4

[Return to Search Results](#)

Page: 1

Sort: Rank

Keywords: "economics" and "molecular diagnostics"

Category: [All Categories](#) » Diagnostics

[U.S. Market for Molecular Diagnostics, 2nd Edition](#)

May 1, 2004

\$3,500.00

Molecular diagnostics are seen as being a major breakthrough in medical science. While the technology itself has broad applications to such areas as agricultural bioterrorism and environmental science, medical and medical research applications have provided the primary focus. As a result, great things have been predicted for the | [more...](#)

[Buy by the section](#) | [Search inside this report](#)

[The Worldwide Market for In Vitro Diagnostic Tests, 5th Edition](#)

Apr 1, 2006

\$3,900.00

This completely updated edition of Kalorama's comprehensive and indispensable report covers the breadth of traditional IVD testing. The report contains complete market statistics and analysis for all areas of IVD, including: Point-of-Care Clinical Chemistry Immunoassays Molecular Assays Hematology Coagulation Microbiology and Virology | [more...](#)

[Buy by the section](#) | [Search inside this report](#)

[The Worldwide Market for In Vitro Diagnostic Tests, 4th Edition](#)

Oct 15, 2004

\$3,500.00

This comprehensive report is a thorough overview of the in vitro diagnostics (IVD) industry worldwide, covering the breadth of traditional IVD testing (Kalorama released a report dedicated to the molecular diagnostics segment in the Spring of 2004). The report contains complete market statistics and analysis for all areas of IVD, | [more...](#)

[Buy by the section](#) | [Search inside this report](#)

[The Worldwide Market for Cancer Diagnostics](#)

Nov 1, 2002

\$3,500.00

Cancer is the number two killer disease after cardiovascular disease, worldwide. Approximately 20 million people have cancer in Japan, Europe and N. America and 10 million new cases of cancer are diagnosed each year worldwide. According to the American Cancer Society, the second-leading cause of death by disease | [more...](#)

[Buy by the section](#) | [Search inside this report](#)

**Diskussionspapiere
der Wirtschaftswissenschaftlichen Dokumentation
der Technischen Universität Berlin
ISSN 0944-7741**

(Eine Liste aller bisher erschienenen Diskussionspapiere finden Sie im Internet unter
www.wv.tu-berlin.de unter dem Punkt „Literatursuche“)

2007

8. Martin, Karl; Henke, Klaus-Dirk: Perspektiven der molekularen Diagnostik für Public Health und die Gesundheitswirtschaft – eine Literaturstudie
7. Neheider, Susanne: Horse-trading over the EU budget.
6. Henke, Klaus-Dirk: Wege zu einer neuen oder aus der Dualität von GKV und PKV.
5. Kerber, Markus C.: Abseits ökonomischer Ratio.
4. Kerber, Markus C.: Anmerkungen zur Berliner Flughafenstruktur aus finanzwissenschaftlicher Sicht.
3. Lisac, Melanie; Reimers, Lutz; Henke, Klaus-Dirk; Schlette, Sophia: Access, Choice, and Guidance in German Health Care.
2. Granato, Nadia; Farhauer, Oliver: Die Abgrenzung von Arbeitsmarktregionen: Gütekriterien und -maßzahlen
1. Henke, Klaus-Dirk: Der Gesundheitsfonds: Politökonomische Aspekte und seine Rolle als Wettbewerbsinstrument.

2006

12. Kerber, Markus C.: Auf dem Wege zum Bundesfinanzrat!
11. Kerber, Markus C.: Die wirtschaftliche Betätigung des Landes Berlin: Ein Fall sanktionslosen Staatsversagens.
10. Schwarze, Reimund; Wagner, Gert G.: The political economy of natural disaster insurance: Lessons from the failure of a proposed compulsory insurance scheme in Germany
09. Dorschner, Ute; Lippold, Manja; Gericke, Christian: Situationsanalyse und Maßnahmen zur Prävention von Verkehrsunfällen bei Kindern in Deutschland: Evidenzbasierte Verkehrspolitik in Deutschland?
08. Henke, Klaus-Dirk; Reimers, Lutz: Zum Einfluss von Demographie und medizinisch-technischem Fortschritt auf die Gesundheitsausgaben.
07. Kerber, Markus C.: Die deutsche Wasserwirtschaft zwischen kommunaler Versorgungspflicht und marktöffnender Privatisierung. Teil 2: Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von privatwirtschaftlichem Know How im Rahmen von praktischen PPP-Modellen.

06. Kerber, Markus C.: Die Verwirklichung des Demokratieprinzips bei der wirtschaftlichen Betätigung des Landes Berlin.
05. Hank, Karsten; Jürges, Hendrik; Schupp, Jürgen; Wagner, Gert G.: Die Messung der Greifkraft als objektives Gesundheitsmaß in sozialwissenschaftlichen Bevölkerungsumfragen: Erhebungsmethodische und inhaltliche Befunde auf der Basis von SHARE und SOEP.
04. Göppfarth, Dirk; Henke, Klaus-Dirk: Finanzierungsreform und Risikostrukturausgleich – Was bleibt vom Ausgleichsverfahren?
03. Czerny, Achim I.: Congestion pricing vs. slot constraints to airport network.
02. Henke, Klaus-Dirk: Managing subsidiarity from an economic point of view.
01. Neheider, Susanne: Die Rolle der Strukturpolitik in der Europäischen Integration.

2005

08. Adam, Hans: Substitution der Beihilfe durch Einbeziehung der Beamten in die gesetzliche Krankenversicherung? Fiskalische Auswirkungen am Beispiel des Landes Niedersachsen.
07. Schreyögg, Jonas; Tiemann, Oliver; Busse, Reinhard: The use of cost accounting methodologies to determine prices in German health care.
06. Kerber, Markus C.: Auf dem Wege zum Bundesfinanzrat?
05. Busse, Reinhard; Stargardt, Tom; Schreyögg, Jonas; Simon, Claudia; Martin, Maria: Defining benefit catalogues entitlements to health care in Germany – decision makers, decision criteria and taxonomy of catalogues.
04. Schwarze, Reimund; Wagner, Gert G.: Versicherungspflicht gegen Elementarschäden – Ein Lehrstück für Probleme der volkswirtschaftlichen Politikberatung.
03. Czerny, Achim I.; Mitusch, Kay: Cooperation and competition in the cargo liner shipping industry.
02. Kerber, Markus C.: Die Vorschläge zur „Fortentwicklung“ des Stabilitätspakts.
01. Zentner, Annette: Wie beeinflussen andere Gesundheitssysteme die Gesundheitsreformenentwicklung 2003 in Deutschland?

2004

18. Göppfarth, Dirk: Die Reform des Risikostrukturausgleichs – Eine Zwischenbilanz.
17. Schreyögg, Jonas: The Taiwanese Health Care System under Efficiency Scrutiny.
16. Schreyögg, Jonas: Demographic development and moral hazard. Health insurance with medical savings accounts.
15. Steinbach, Axel: Das Spannungsverhältnis zwischen europäischem Wettbewerbsrecht und nationalem Sozialrecht.
14. Kerber, Markus C.: Kann der Stabilitätspakt reformiert werden?

13. Czerny, Achim I.: Price-cap regulation of airports: single-till versus dual-till.
12. Henke, Klaus-Dirk; Rich, Robert F.; Steinbach, Axel; Borchardt, Katja: Auf dem Wege zu einer integrierten Versorgung. Neue sozialrechtliche Rahmenbedingungen unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus den USA und am Beispiel Berlins.
11. Tonoyan, Tamara: Health care system in Armenia: Past, present and prospects.
10. Gericke, Christian A.; Schiffhorst, Guido; Busse, Reinhard; Häussler, Bertram: Messung der Patientenzufriedenheit in ambulanter haus- und fachärztlicher Behandlung mit dem QUALISKOPE-A.
09. Henke, Klaus-Dirk; Schreyögg, Jonas: Towards sustainable health care systems. Strategies in health insurance schemes in France, Germany, Japan and the Netherlands. A comparative study.
08. Farhauer, Oliver; Borchardt, Katja; Stargardt, Tom: Bürgerversicherung – Die Wirkung von Kopfprämien auf den Arbeitsmarkt.
07. Kerber, Markus C.: Verfassungshüter oder Verfassungsgesetzgeber? Der Verfassungsgerichtshof Berlin als Souverän des Ausnahmezustandes.
06. Schreyögg, Jonas; Henke, Klaus-Dirk, Busse, Reinhard: Managing pharmaceutical regulation in Germany. Overview and economic assessment.
05. Gericke, Christian A.: Financing health care in Egypt. Current issues and options for reform.
04. Gericke, Christian A.; Wismar, Matthias; Busse, Reinhard: Cost-sharing in the German Health Care System.
03. Gericke, Christian A.: Comparison of health care financing arrangements in Egypt and Cuba. Lessons for health reform in Egypt.
02. Henke, Klaus-Dirk: Was ist uns die Gesundheit wert? Probleme der nächsten Gesundheitsreformen und ihre Lösungsansätze.
01. Schraepler, Joerg-Peter; Wagner, Gert G.: Identification of faked interviews in surveys by means of Benford's Law? An analysis by means of genuine fakes in the raw data of SOEP.

2003

17. Beckers, Thorsten; Hirschhausen, Christian von: Privatisierung der Bundesautobahnen über Konzessionsmodelle. Alternative Konzepte, offene Fragen und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen.
16. Beckers, Thorsten; Hirschhausen, Christian von: Konzessionsmodelle für Fernstraßen in Deutschland. Eine ökonomische Analyse der Risikoallokation beim F- und A-Modell.
15. Kerber, Markus C.: Ist der Stabilitätspakt noch zu retten?
14. Henke, Klaus-Dirk; Berhanu, Samuel; Mackenthun, Birgit: Die Zukunft der Gemeinnützigkeit von Krankenhäusern.
13. Weiler, Hans N.; Bensel, Norbert; Heuer, Katharina; Spieß, C. Katharina; Wagner, Gert G.: Hochschulpolitik als Arbeitsmarktpolitik

12. Schreyögg, Jonas: Gerechtigkeit in Gesundheitssystemen aus ökonomischer Perspektive.
11. Schreyögg, Jonas: „Medical Savings Accounts“ – eine internationale Bestandsaufnahme des Konzeptes der Gesundheitssparkonten
10. Werder, Axel von; Talaulicar, Till: Zu den Regulierungswirkungen des Deutschen Corporate Governance Kodex.
09. Mühlbacher, Axel; Nübling, Matthias; Niebling, Wilhelm: Qualitätsmanagement in Netzwerken der Integrierten Versorgung.
08. Mühlbacher, Axel; Berhanu, Samuel: Die elektronische Patientenakte: Ein internetbasiertes Konzept für das Management von Patientenbeziehungen
07. Schwarze, Reimund; Wagner, Gert G.: In the aftermath of Dresden. New directions in flood insurance.
06. Borchardt, Katja; Farhauer, Oliver: Kapitaldeckung als Antwort auf die demographische Herausforderung.
05. Kerber, Markus C. : Die deutsche Wasserwirtschaft zwischen kommunaler Versorgungspflicht und marktöffnender Privatisierung.
04. Henke, Klaus-Dirk; Borchardt, Katja; Schreyögg, Jonas; Farhauer, Oliver: Eine ökonomische Analyse unterschiedlicher Finanzierungsmodelle der Krankenversicherung in Deutschland.
03. Mühlbacher, Axel; Schreyögg, Jonas: Ein Konzept zur entscheidungsnahen Steuerung von Innovationen des Gesundheitsmarktes.
02. Henke, Klaus-Dirk: Wie lassen sich Gemeinwohl und Wettbewerb in der Krankenversicherung miteinander verbinden? Eine nationale und europaweite Herausforderung.
01. Fehr, Ernst; Fischbacher, Urs; Rosenblatt, Bernhard von; Schupp, Jürgen; Wagner, Gert G.: A nation-wide laboratory / Examining trust and trustworthiness by integrating behavioral experiments into representative surveys

2002

10. Beckers, Thorsten; Miksch, Jan: Die Allokation des Verkehrsmengenrisikos bei Betreibermodellen für Straßeninfrastruktur – Theoretische Grundlagen und Anwendung auf das A-Modell.
09. Goldschmidt, Nils: Hermann Schumacher – nur ein weiterer Erbe Schmollers oder der erste Ordoliberaler?
08. Talaulicar, Till: Der Deutsche Corporate Governance Kodex. Zwecksetzungen und Wirkungsprognosen.
07. Kerber, Markus C.: Städte und Gemeinden: Motor der Investitionen – Randfiguren in der Finanzverfassung?
06. Bruns, Oliver; Ebel, Heike Marie; Hohloch, Marc; Krüger, René; Kurzbein, Simone; Schütt, Stefan: Ökonomisches Konzept zur Parkraumbewirtschaftung in Berlin-Wilmersdorf.
05. Schreyögg, Jonas.: Medical Savings Accounts als Instrument zur Reduktion von moral hazard Verlusten bei der Absicherung des Krankheitsrisikos

04. Kerber, Markus C.: Finanznotstand in Berlin: Staatsbankrott oder fin de régime? Die deutsche Hauptstadt in der institutionellen Ausnahmesituation : überarbeiteter Nachdruck
03. Farhauer, Oliver: Folgt aus der Theorie des endogenen Wachstums eine neue Wirtschaftspolitik?
02. Farhauer, Oliver: Betriebsspezifisches Humanvermögen
01. Brenck, Andreas ; Czerny, Achim I.: Allokation von Slots bei unvollständiger Information