



# Mobile Klienten – Mobile Diagnostik Zukunft der Präventionsdiagnostik

Florian Wolf, Alfred Wolf

---

**Zusammenfassung:** Informationstechnologie und Chip-Technik verändern insbesondere in der Präventionsmedizin Arzt-Patienten-Kontakte. Eine PC-gestützte Datenverwaltung – ohnehin in jeder Praxis vorhanden – kann auch für Coaching und Betreuung, als Erinnerungsinstrument, zur Kommunikation via Internetphone, email oder Website sowie zur gezielten Beratung eingesetzt werden. Neue chipgesteuerte ambulante Diagnostik-Instrumente wie HRV, EKG können zu Hause oder im beruflichen Alltag authentisch Belastungssituationen abbilden, ergänzt durch ambulante Analytik von Parametern in Speichel und Urin. Mobil einsetzbare Diagnostik und Therapie stellen somit das traditionelle Ärzte-Setting in Frage und verbessern sowohl Verständigung und Kommunikation als auch die Ergebnisse einer Langzeitbetreuung.

---

**Schlüsselwörter:** Mobiles Web-Coaching, Prävention, Ambulante Analyse, HRV, Risikokalkulator

## Outsourcing von Diagnostik und Mobile Devices – mehr Zeit für den Einzelnen

Präventionsdiagnostik stellt eine neue, zukunftsweisende Aufgabe in der ärztlichen Tätigkeit dar. Diese Aussage wird gestützt durch die Ergebnisse aus weltweiten epidemiologischen Untersuchungen und durch perspektivische Hochrechnungen aus der Publikation „Global Burden of Disease and Risk Factors“ (GBD) (4) der World Health Organisation (WHO). Diese Daten verdeutlichen, dass präventive Diagnostik und Strategien in Zukunft einen bedeutsameren Stellenwert erlangen müssen, um sozioökonomischen Folgen durch die Zunahme bestimmter Krankheiten und die damit zusammenhängende Zunahme der DALY (disability adjusted Life years = Verlust an Lebensjahren durch Krankheit und Behinderung) [4] entgegensteuern zu können. Die Hoffnung auf Verkürzung der zum Tode führenden Krankheitsphase mit Krankheit und Behinderung („compression of morbidity“) durch den medizinisch technischen Fortschritt hat sich

nicht erfüllt. Zwar ist die Lebenserwartung durch die Akutmedizin deutlich gestiegen, doch die präfinale Morbidität (Krankheitsphase vor dem Ableben) unverändert geblieben [2]. Bei einigen Krankheiten sind primärpräventive Strategien sogar die einzige Möglichkeit, sich vor der Krankheit zu schützen, da Heilung – wie zum Beispiel bei einer Demenzerkrankung – nicht möglich ist.

## Krankheit versus Gesundheit

Die entscheidende Frage: „Können präventive Maßnahmen nach Identifizierung von individuellen Krankheitsrisiken durch eine Messung, die im Zustand maximaler Gesundheit dem Anwender eine Information zu möglichen künftigen Erkrankungen liefert, tatsächlich den Ausbruch der Krankheit verhindern, oder ist es kostengünstiger und sicherer, erst bei Eintritt von bestimmten Krankheitszeichen zu behandeln?“ bleibt bislang durch mangelnde Versorgungsforschung unbeantwortet. Um nicht tatenlos abzuwarten, bemüht sich eine auf Studien und Wissen beruhende Präventionsmedizin „Vorbeugung“ programmatisch und stufenweise zu entwickeln. Dabei sind mehrere inhaltliche Probleme zu lösen.



## Krank oder Gesund?

Die meisten der heute standardisierten Diagnostik-Systeme produzieren „ja-oder-nein“ Antworten, die als Ergebnis entweder einen „krankhaften“ oder „gesunden“ Befund ohne Angabe von Zwischenstufen anzeigen. Auffällige „krankhafte“ Befunde sind aufgrund ihrer Pathologie stets behandlungspflichtig. Sensiblere Systeme sind inzwischen in der Lage, den Zwischenraum zwischen absoluter Gesundheit und Krankheit messbar zu machen und diese Veränderungen vor dem Auftreten einer Erkrankung zu dokumentieren. Zahlreiche Erkrankungen entwickeln sich nämlich ohne nennenswerte subjektive Symptome über viele Jahre bis zum Ausbruch. Kompensationsmuster, Fehldeutungen und mangelnde Wahrnehmung für Defizite, insbesondere bei Männern, verzögern die Krankheitsfeststellung zusätzlich.

## Welche Diagnostik ist sinnvoll?

Über mehrere Jahre wurde eine Präventionsstrategie entwickelt, die in den drei Stufen „Prädiktion – Funktion – Prävention“ definiert ist [6]. Dieses Modell umfasst sämtliche in der Prä-

vention gesicherten Methoden und ist ökonomisch sinnvoll angeordnet. Ausgangspunkt war die Entwicklung von Untersuchungssystemen zur Erfassung der funktionellen Organvitalität und des biologischen Alters, die systematisch für sämtliche Organbereiche verfügbar sind. Als Ergebnis eines sich über mehrere Jahre erstreckenden Prozesses wurden praktische Methoden für eine kostenlimitierende, sequentielle Risiko-Analyse der Volkskrankheiten entwickelt. Es handelt sich um diejenigen Erkrankungen, die in Populationen häufig auftreten und mit Einschränkung der Lebensqualität und / oder vorzeitigem Tod einhergehen. Die Datenbasis wurde von internationalen und nationalen Mortalitätsregistern und WHO-Analysen zum „Global Burden of Disease“ übernommen. Diese Daten stimmen in ihren Grundproportionen mit der hiesigen deutschen Todesursachenstatistik des Bundesamtes für Statistiken in Wiesbaden (2004) überein. Neben den Erkrankungen mit Todesfolge sind auch solche mit krankheitsassoziiertem Verlust von Jahren (DALY = Disease Associated Loss of Years durch Tod und verminderte Lebensqualität) gelistet [4]. Dieses Krankheitsregister ist die zahlenmäßige Grundlage derjenigen häufigen Erkrankungen, der Volkskrankheiten, auf die Präventionsmedizin gerichtet sein muss. Für die Wahl einer Methode der primären Präven-



**Abb. 1:** Bedienung eines Risiko-Kalkulators am Tablet-PC

tion ist evidenzbasiertes Wissen zu den Volkskrankheiten, ihren Risiken und präventiven Maßnahmen grundlegende Voraussetzung.

### Individualisiertes diagnostisches Vorgehen: Stufendiagnostik

Die „Stufendiagnostik“ garantiert eine sowohl ökonomisch gerechtfertigte, als auch fokussierte Vorgehensweise.

### Prädiktion: Primärpräventive Diagnose-Systeme

Unter diesen Verfahren versteht man die Abschätzung des individuellen Risikos für eine Krankheit. Zu diesem Zeitpunkt ist die Person meist in einem optimalen beziehungsweise guten Gesundheitszustand (siehe Definition WHO). Prädiktion bedeutet in diesem Kontext die Identifizierung von individuellen Risiken, die mit höherer Wahrscheinlichkeit zu einer End-Erkrankung führen. Die dazu entwickelten Risiko-Kalkulatoren sind einfache, kostengünstige Messsysteme zur Bestimmung des individuellen Risikos für eine Erkrankung. Solche einfachen Punktescores können mit Papier und Bleistift, an einem PC oder Tablet-PC und neuerdings auch auf dem eigenen PDA (Personal Digital Assistant) durchgeführt werden.

### Risikokalkulator auf dem PDA für Nicht-Mediziner, der einfache Einstieg in die Laien-Prävention

Laien-Kalkulatoren sind vereinfachte Fragesysteme für Männer und Frauen, um einen groben Überblick zu individuellen Risiken zu erhalten. Diese sind von den Original-Kalkulatoren abgeleitet und nicht in prospektiven Studien evaluiert. Sie sind kürzer und vom Anwender selbst auszufüllen. Neben dem allgemeinen Einstiegsfragebogen zum individuellen Gesundheitsrisiko gibt es spezielle Fragebögen zu diversen Erkrankungen. Solche „Laien-Kalkulatoren“ wurden mehrfach auf Wunsch von Printmedien verfasst, so beispielsweise der Krebs-Kalkulator für Männer und Frauen im Auftrag der BILD-Zeitung im November 2007. Diese simplen Messinstrumente geben nur einen vereinfachten Überblick zu allgemein erhöhten Risiken für die Volkskrankheiten Krebs, Herzinfarkt, Schlaganfall oder Osteoporose wieder. Die Kalkulatoren sind zum freien Download für den PDA als auch mit direkter Auswertung am PC unter <http://bioaging.antiagingnews.net> verfügbar.

### Wissenschaftlicher Medizinischer Kalkulator – Komplexer, schwieriger, vom Arzt, medizinischem Hilfspersonal oder Apotheker bedient

Es handelt sich hierbei um eine Zusammenstellung von bestimmten Fragen zur Familien- und Eigen-Anamnese sowie Lebensstil, verbunden mit wenigen Befunddaten, welche unterschiedlich gepunktet aufaddiert werden und ein bestimmtes individuelles Risiko anzeigen. Diese Fragesysteme sind in prospektiven Studien evaluiert und zeigen das persönliche relative Risiko (RR) als Vielfaches gegenüber einer gleichaltrigen Person desselben Geschlechtes und ohne jeden Risikofaktor an. Die Ausgabe der Ergebnisse in rot (hohes), gelb (mittleres) und grün (geringes Risiko) legen dann das weitere präventive Vorgehen fest. Regelmäßige Bewertung dieser Risiken hat einen höheren Stellenwert als regelmäßige stichprobenartige Diagnostik wie zum Beispiel EKG etc. Die bekanntesten Kalkulatoren sind der PROCAM- und Framingham-Score für Herzinfarkt, das GAIL-Model für Brustkrebs-Risiko sowie der FINDRISK für Diabetes Typ 2. Darüber hinaus sind für sämtliche Volkskrankheiten, also auch für Demenz, sämtliche Malignome, Osteoporose und Depression solche Messsysteme entwickelt und einsetzbar.



**Abb. 2:** Risiko-Kalkulator auf PDA. Wichtige Daten können zusätzlich über Onlineportale eingegeben werden



**Abb. 3:** HRV-Brustgurt an der Docking-Station bei der Übermittlung von Patientendaten an den Arzt (Suunto Memory Belt)

## Funktion: Messung von Organfunktionen als direkte Antwort auf erhöhte Risiken

Bei erhöhten Risiken, die im Kalkulator mit gelb oder rot als mittelgradig bis erhöht angegeben werden, sind weitergehende Funktionsmessungen der betroffenen Risikoorgane, möglichst auf evidenzbasierter Grundlage, notwendig. Bei erhöhten Risiken, zum Beispiel für Herzinfarkt, sind weitergehende Diagnostik wie Laboruntersuchungen (Arteriosklerose-/ Inflammationsmarker), Mehrzeilen-CT (mit Kalzifikationsscore), Spiro-Ergometrie (VO<sub>2</sub>max) und Stressecho notwendig. Je nach Ergebnis wird dann bei völlig normalen Befunden die primäre Prävention, bei auffälligen Befunden eine sekundäre Prävention der bereits eingetretenen Veränderungen empfohlen.

## Prävention

Eine erfolgreiche primäre Prävention besteht aus mehreren Teilen: Intensive Beratung und genaue Instruktion über Lebensstil wie Ernährung, körperliche Aktivität und Sport, Gebrauch von Genussmitteln wie Alkohol und Nikotin sowie eine detaillierte Beratung zu Stressverarbeitung und –minderung. Diese Beratung benötigt häufig weitere Hilfsmittel an Diagnostik, ein explizites Wissen über die Zusammenhänge und detaillierte Kenntnisse zu Lehrinhalten, Umsetzung und

genaue Instruktion und Motivation des / der Einzelnen. Insbesondere die neuen Techniken zur Diagnostik von individueller Stressbelastung – bei einer großen Zahl von Krankheiten ursächlich beteiligt – hat einen zunehmenden Stellenwert. Mit ihrer Hilfe kann der Grad der stressorischen Last quantifiziert werden, einschließlich der biologischen Auswirkungen auf Kreislauf (Blutdruck, Herzraten-Variabilität), Stresshormone (Cortisol im Speichel) sowie Gehirn-Botengstoffe (Neurotransmitter), die bei Stress nahezu konstant mitbeteiligt sind.

## Zukunft der Präventionsmedizin: Einbeziehung neuer Informationsmedien und Techniken

Neue einfachere Systeme zur Risikostratifizierung und der technische Fortschritt ermöglichen uns heute einen einfachen Einstieg in die Präventionsmedizin. Für Laien stehen Risiko-Informationssysteme, moderne „Home-Diagnostik“ und Internet-Coaching zur Verfügung. Eine dieser Möglichkeiten ist die Risiko-Diagnostik auf dem Display des Handys: Bei Anwahl einer bestimmten IP-Adresse wird der Kalkulator geladen, vom Klienten / Patienten ausgefüllt, retourniert und sofort ausgewertet. Gleichzeitig besteht für den Mediziner die Möglichkeit, dem Klienten direkt konkrete Anweisungen und Empfehlungen zu geben, zum Beispiel einen Arzt aufzusuchen, die Ernährung konkret umzugestalten,

das Freizeitverhalten zu variieren. Darüber hinaus können sich Bindungen für eine fruchtbare erfolgreiche Betreuung (Coaching) entwickeln.

### **Mobile biologische Diagnostik: Heart-Rate-Variability – Ein Messinstrument für Leistung, Kreislauf und vor allem für Stress**

Neuartige Messsysteme erfassen über 24 Stunden über einen Brustgurt das EKG und die Herzfrequenz. Die in dem Mikrochip des Gurtes gespeicherten Daten können über eine mobile Dockingstation dem Arzt zur weiteren Analyse übermittelt werden. In der Arztpraxis werden sodann Analysen zur Leistung, VO<sub>2</sub> max, Belastungsherzfrequenz, aber auch zu endogenen Stressfaktoren mit Bewertung des Einflusses von Sympathicus und Parasympathicus in einer aufwendigeren Frequenzanalyse vorgenommen [3].

### **Mobile biochemische Untersuchungen**

Ein Teil der biologischen Messparameter ist mittlerweile ohne umständliche Blutentnahme auch aus Urin und Speichel messbar, welche der / die Patient/-in zu Hause abnimmt und per Post an das Labor versendet. Dabei handelt es sich um die freien Hormone von Cortisol, Testosteron, Estradiol, DHEA, Progesteron und Melatonin. Im Urin sind neben globalen Parametern die Analyte Katecholamine (Noradrenalin, Adrenalin, Dopamin) sowie Neurotransmitter (Glutamat, GABA, Serotonin) insbesondere zur Stressdiagnostik interessant [5]. In einer elektronischen Gesundheitsakte, die idealerweise zusätzlich auch Informationen zum Freizeitverhalten, zu körperlicher Aktivität, sozialem Umfeld, Stimmung und Ernährung erfasst, können diese Daten dann zentral dokumentiert werden. Sie wird durch eine vom Anwender definierte Zugriffsberechtigung für die Ärzte, Coaches, Therapeuten und den / die Patient/-in selbst verwaltet.

### **Coaching und Betreuung via Web und Telefon**

Neben der Verwaltung der Gesundheitsdaten besteht die Möglichkeit zur individuellen, personenbezogenen Betreuung hinsichtlich dezidierter Ernährungsanweisungen und

entsprechender Kontrollen (z. B. BMI, Taillenumfang-Messung des Patienten zu Hause, Cholesterin-Schnelltest, BZ-Werte etc.), expliziter Anleitung zu Gymnastik, Kraft- und Ausdauersport mit entsprechenden Rückmeldungen beziehungsweise Trainingskontrollen (z. B. über die HRV, den Pulsmesser etc.) mit konkreter Rückmeldung der Daten. Dieser Dialog eröffnet auch die Möglichkeit für Gespräche über persönliche Probleme (Paar-, Familien-, Arbeits- und Geldprobleme), sowie direkte Beratung bei Angststörungen, Depressivität und verstärktem Stressaufkommen. Die elektronische medizinische Betreuung kann auch mobile Leistungsträger via E-Mail an jedem Ort der Welt zeitnah erreichen und betreuen.

Wenn die PC- und Handy-Generation solche Kommunikationsmethoden wie selbstverständlich einfordern wird, stehen wir derzeit am Anfang einer noch nicht absehbaren Entwicklung. Die neuen Breitband-Kanäle für mobiles Internet schaffen die Voraussetzungen dafür, integrale Medizin auf höchstem Niveau zum Nutzen des Einzelnen anbieten zu können.

Die Auslagerung von Messungen ermöglicht die maximale Konzentration des Präventionsarztes auf den Klienten / Patienten bei seinem Besuch. Darüber hinaus erfassen Messungen wie zum Beispiel bei der Stress-Diagnostik die repräsentative Belastung während eines normalen Arbeitstages. Zeitverschwendung durch aufwendige On-Site Diagnostik wird vermieden, es können Ziele direkt definiert und umgesetzt werden. Der Nutzen für den Anwender ist offenkundig und steht im Vordergrund.

Die wenigen Beispiele belegen, wie intensiv die sich schnell ausbreitende Informationstechnologie und Chip-Technik auch die wandelnden Bedürfnisse des Arzt-Patientenkontaktes verändert. Lebensnahe, der Tagesrealität entsprechende authentische Diagnostik, elektronisch generierte und verwaltete Parameter sowie mobiles Coaching und Betreuung sind einige wenige exemplarische Methoden neuerer Präventionsmedizin. Natürlich gibt es auch die konservative Klient-/innen, für die jede Methode auch analog mit Papier und Bleistift möglich ist, allerdings werden ihnen neuere fortgeschrittene Methoden beispielsweise für Entspannungstechniken (zum Beispiel PC basiertes Biofeedback), Information und Betreuung vorenthalten bleiben. Elektronische Informationen via E-Mail, Mobiltelefon etc. ermöglichen eine kontinuierliche Betreuung und dauerhafte Beratung durch Ärzte, Psychologen, Coaches und Personaltrainer, oder

sogar durch alle zusammen. Mit einer intensiveren Betreuung könnte sich das Hauptproblem jeder Prävention, nämlich die Langzeit-Compliance und Patiententreue, deutlich bessern.

Gesunde und mobile Klienten / Patienten erfordern mobile Instrumente, insbesondere in der Präventionsmedizin.

#### Literatur:

1. *Fowler-Brown A et al.* Clinical Guidelines. Exercise Tolerance Testing To Screen for Coronary Heart Disease: A Systematic Review for the Technical Support for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals* 2004; 140:9-24.
2. *Fries JF.* Aging, natural death, and the compression of morbidity. *N Engl J Med* 1980; 303:130-5.
3. *Hoos O.* Spektralanalyse der Herzfrequenzvariabilität im Sport – Methoden und Anwendungen, Möglichkeiten und Grenzen. In: Hottenrott K (Hrsg): Herzfrequenzvariabilität: Methoden und Anwendungen in Sport und Medizin, Hamburg 2006; S.28-63.
4. *Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL.* Global Burden of Disease and Risk Factors; Measuring the Global Burden of Disease and Risk Factors 2003; 1: 1-13.
5. *Wolf A.* Chronischer Stress. Pathophysiologie und neurobiologische Folgen. *J of Prev Medicine* 2007; 3:170-178.
6. *Wolf A, Wolf F.* Praxis der Präventionsmedizin. Prävention, Funktion, Prävention. *J of Prev Medicine* 2008; 4:22-31.

---

#### Florian Wolf

Architekt, hat bereits 2001 mit der Gründung von der Firma BioAging® aktiv in der Entwicklung und Verbreitung von Systemen in der Präventionsmedizin mitgewirkt. Durch sein u.a. internationales Engagement hat er die Systeme und Inhalte von BioAging® zu einem Standard in der Präventionsmedizin etabliert.

*BioAging, Baumreute 32, 70199 Stuttgart  
www.bioaging.de*



---

#### Prof. Dr. Alfred Wolf

Facharzt für Gynäkologie und Endokrinologie, Studium an den Universitäten Würzburg und Mainz, promoviert 1970, Habilitation 1979, apl. Professor der Universität Ulm seit 1986, 1989-1993 Chefarzt Frauenklinik KKH Böblingen. Schwerpunktpraxis für Gynäkologie und Endokrinologie in Ulm, Leiter des Studienganges zum „Master of Science in Präventionsmedizin“ an der DIU Dresden. Spezialgebiete: Endokrinologie, Stressforschung, Frauengesundheit, Labormedizin, Präventionsmedizin, Methodenentwicklung moderner Diagnoseverfahren in der Präventionsmedizin.

*Frauenstr. 65, 89073 Ulm*

*Tel: 0731 9201616, Fax: 0731 9201630*

*drfredwolf@medizinisches-zentrum-ulm.de*

