

**Smartphones**

# Die andere Seite von jederzeit & überall



**Unbekannte Langzeiteffekte**  
Handynutzung bei Kindern und Jugendlichen



**Biomonitoring in der hausärztlichen Medizin**  
Die AefU-Tagung zur Spurensuche · 19. Mai 2016

Editorial	3
«Geben Sie die Handys in Ihrer Schublade weiter» Interview mit Thomas Stucki, HandyDoktor.ch	4
Handynutzung bei Kindern und Jugendlichen Dr. med. Edith Steiner, Schaffhausen	7
Mit der Cloud zur Nachhaltigkeit? Dr. Kerry Hinton, Melbourne (AUS)	12
Mobile Health – Modeerscheinung oder Mehrnutzen? Dr. med. Urs Stoffel, Zürich	14
Gesundheits-Apps können Ihre Gesundheit gefährden Peter Balzli, Swissmedic, Bern	17
Medical Apps: Wie kann ich meine Daten schützen? Prof. Dr. Christoph Bauer, Hamburg	19
Biomonitoring in der hausärztlichen Medizin Die AefU-Tagung zur Spurensuche, 19. Mai 2016, Programm	22
Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter	23
Die Letzte	24

# Liebe Leserin

# Lieber Leser

Lesen Sie das gedruckte Heft? Oder schauen Sie sich gerade unterwegs die Web-Version an? Falls ja: Laden Sie das OEKOSKOP auf Ihr Gerät und lesen Sie es offline. Warum, erfahren Sie im Beitrag von Dr. med. Edith Steiner, Mitglied des AefU-Zentralvorstandes und der beratenden Expertengruppe NIS (BERENIS) beim Bund. Denn was für Kinder und Jugendliche gilt, betrifft auch Erwachsene (S. 7).

1.8 Milliarden Handys wurden 2013 weltweit verkauft. Das entspricht u.a. 16 000 t Kupfer, 6800 t Kobalt, 450 t Silber und 43 t Gold. Um die Rohstoffe zu gewinnen, mussten ArbeiterInnen – oft unter unmenschlichen Bedingungen und begleitet von massiven Umweltschäden – ein Vielfaches an Gestein bewegen (vgl. OEKOSKOP 2/13): Ein Smartphone von 120 g trägt einen «Ressourcen-Rucksack» von über 113 kg. Die Schweizerinnen und Schweizer ersetzen ihr Handy durchschnittlich alle zwölf bis achtzehn Monate durch Geräte mit noch schickerer Performance, welche die Provider mit der Abo-Erneuerung «verschenken». Die Geräte länger zu nutzen und schadhafte zu flicken wäre aber der einfachste und erst noch wirkungsvollste Ressourcenschutz. Das macht Thomas Stucki. Er ist «Handydoktor». Im Interview erzählt er von seinem Express-Reparaturservice, einem Nischengeschäft zwischen riesigen chinesischen Zulieferfirmen wie «Foxconn» und dem Endkunden. Dabei erklärt er auch seinen Blick aufs «Fairphone» (S. 4).

Nicht nur der Rohstoffbedarf, auch der Energieverbrauch der kabellosen Kommunikation steigt rasant. Eine umfassende Energiebilanz fehlt. Dr. Kerry Hinton von der Universität Melbourne zeigt an den Beispielen «Cloud Computing» und Foto-Sharing auf Facebook, was beim mobilen Datenverkehr den Löwenanteil an Energie verschlingt (S. 12).

Das Handy ist unser Büro, das Kontakt- und Kontrollmittel im Freundeskreis und immer mehr auch der persönliche Assistent bei Fitness- und Gesundheitsfragen. Dr. med. Urs Stoffel von der FMH wägt in seinem Beitrag Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps und «Mobile Health» gegeneinander ab (S. 14). Mindestens 87 000 Gesundheits-Apps sind derzeit erhältlich. Wie soll da der User wissen, was taugt und was nicht? Swissmedic ist die Zulassungsbehörde, wenn es sich um sogenannte «Medical Apps» handelt. Mediensprecher Peter Balzli erinnert an die Kennzeichnungspflicht der Anbieter, von der scheinbar wenige wissen. Während säumige Anbieter kostenlos davonkommen, können dem medizinischen Fachpersonal hohe Bussen drohen, wenn sie entdeckte Mängel bei «Medical Apps» nicht melden (S. 17).

Wir füttern unsere App ziemlich sorglos mit persönlichen Gesundheitsdaten und nicht selten greifen sie unbemerkt auf weitere gespeicherte Informationen zu. Prof. Christoph Bauer von der Beratungsfirma «ePrivacy» ist auch Gutachter beim Landesdatenschutzzentrum Kiel (D) für Datenschutz-Siegel. Er zeigt, wie leicht Login-Daten abgefangen und Rückmeldungen der Apps manipuliert werden können (S. 19). Der Tipp, zuerst die Datenschutzbestimmungen einer Applikation zu lesen, reicht nicht: Sie sind oft erst nach dem Login abrufbar.

Ich wünsche Ihnen eine gute Lektüre, ob handfest oder verkabelt online. Und: Halten Sie Ihre sensiblen Daten fest!

Stephanie Fuchs, Redaktorin



<https://www.facebook.com/aefu.ch>



[https://twitter.com/aefu\\_ch](https://twitter.com/aefu_ch) > @aefu\_ch

# «Geben Sie die Handys in Ihrer Schublade weiter»

Interview: Stephanie Fuchs, Redaktorin

Der Wettlauf nach dem neusten Handymodell kurbelt den Rohstoffverschleiss an. Nicht so im Reparaturservice <HandyDoktor.ch> von Thomas Stucki. Hier wird geflickt und gepflegt.

**OEKOSKOP:** Wie kamen Sie darauf, ausgerechnet einen Handy-Reparaturservice aufzubauen?

**Thomas Stucki:** Ich persönlich bin einer von denen, die alles reparieren, sogar einen Besenstil. Ich bin nicht der komplette Ökofundi. Aber mir geht es schon gegen den Strich, dass wir so viel Abfall produzieren, vor allem mit Dingen, die noch einwandfrei funktionieren. Ein weiterer Grund ist die Faszination, die von dieser Technik ausgeht. Mancher Computer, der heute noch in Betrieb ist, hat nicht die Hälfte der Leistung von diesem kleinen, hoch integrierten Gerät, das ich da in der Tasche habe.

*SchweizerInnen wechseln durchschnittlich alle 12–18 Monate ihr Handy. Kommt es da überhaupt zu einer Reparatur?*

Ja, wenn das Handy kurz nach Abo-Abschluss kaputt geht, ist eine Reparatur bei uns günstiger als die Anschaffung eines Neugerätes. Das ist unsere Nische. Ob-

**Thomas Stucki** ist ausgebildeter Elektroniker. Via Digital- und Netzwerktechnik kam er schliesslich in den Informatikbereich von Grossbanken. 2012 ging sein Smartphone kaputt. Sein heutiger Geschäftspartner, der hierzulande als einer der ersten hobbymässig Handys flickte, stellte es wieder her. Das war der gemeinsame Start von HandyDoktor.ch. Kürzlich wurde die sechste Filiale eröffnet. HandyDoktor.ch ist in der Deutschschweiz der grösste Anbieter von Express-Reparaturen. Das Interview fand in der Filiale Lenzburg statt.

wohl viele Leute gerade mal 10 Prozent der Möglichkeiten nutzen, die ihnen ihr Gerät bietet, wollen sie doch immer das Neueste haben. Es ist wie beim Auto und hat etwas von einem Statussymbol: das will gepflegt werden. Schweizer fahren auch nur mit einem Auto, das keine Beule hat

*Wer ist Ihre Kundschaft?*

Darauf war ich Anfangs auch gespannt. Die grosse Überraschung für mich war: Es ist einfach der Durchschnitt der Bevölkerung. Wir haben Mütter, die mit Kindern kommen, deren iPod's runtergefallen sind und zu deren Reparatur sie vom Taschengeld beitragen müssen. Aber auch Geschäftsleute, Technik-Freaks, weniger und mehr Wohlhabende, Jüngere, Ältere, unsere Kunden kommen aus jeder Gesellschaftsschicht.

*Was ist deren Hauptmotivation?*

Es gibt die Leute, die ihre Handys aus ökologischen Gründen reparieren lassen, die genau wissen, wofür sie ihr Gerät brauchen und dass es dazu ausreicht. Also wollen sie die Umwelt nicht mit einem neuen Gerät belasten. Genauso gibt es aber Kunden, deren Smartphone keinen einzigen Kratzer haben darf, die ihr Gerät sozusagen als «Allerheiligstes» betrachten und bei denen wir durchaus eine gewisse Abhängigkeit beobachten. Ich erinnere mich an die junge Frau, die während der vierzig Minuten Reparaturzeit dreimal mit zittriger Stimme nachfragte, ob die Reparatur nicht bereits abgeschlossen sei, sie erwarte eine wichtige SMS.

*Haben Sie generelle Tipps, wann sich eine Reparatur lohnt oder raten Sie auch ab?*

Diese Frage muss der Kunde selber entscheiden. Wir helfen ihm aber mit Fragestellungen wie «Sind Sie bis jetzt zufrieden mit dem Gerät? Passt Ihnen die Grösse des Displays, die Handhabung? Bietet es genügend Funktionen?» usw.. Bei Reparaturen durch HandyDoktor.ch gehen keine Daten verloren. Nach der Reparatur ist alles genauso wie vorher. Alle Einstellungen, Kontakte, Fotos etc. bleiben erhalten. Viele Kunden entscheiden sich nach diesen Überlegungen für die Reparatur.

*Sie rechnen Ihren Kunden vor, was die Reparatur kostet und was die Verlängerung eines Abonnements mit neuem Gerät?*

Ja. Wenn ein Netzwerkabonnement ausläuft, das die Abzahlung eines Gerätes beinhaltet, und der Kunde ein funktionierendes Gerät besitzt, ermutigen wir ihn, beim Netzwerkanbieter ein Abonnement mit gleicher Leistung zu einem günstigeren Preis, ohne neues Gerät, zu verlangen. Das kann monatlich bis zu 30 Franken ausmachen. Für diese Option machen die Netzanbieter leider keine Werbung und der Abo-Dschungel macht es dem Konsumenten auch nicht einfacher.

*Sie meinen, die Angebote werden extra unübersichtlich gestaltet?*

Ich will niemandem schlechte Absicht unterstellen, doch die in kurzen Abständen wiederkehrenden Marketingkampagnen für diese Produkte resultieren in einer unübersichtlichen Angebotspalette.

*Woher stammen die Ersatzteile für die Reparaturen, von den Herstellern?*

Nicht direkt. Die Hersteller von Smart-





*Thomas Stucki legt im Notfall selber Hand an. Die Kundschaft will das Handy möglichst sofort zurück.*

© zvg

phones haben wenig Interesse an einer Zusammenarbeit mit unabhängigen Reparaturservices. Ihre Absicht ist es, in erster Linie Neugeräte zu verkaufen. Ausser dem « Herz » der Handys, der Hauptplatine, diese wird meistens durch den Gerätehersteller selber produziert, werden die Einzelteile meistens in China fabriziert von Firmen wie Foxconn, die auch an Dritte liefern.

Ausgerechnet beim Fairphone<sup>1</sup> müssen wir aber unfaire Bedingungen akzeptieren. Fairphone lehnt es ab, Ersatzteile in Mengen an Reparaturservices zu liefern, was uns dazu zwingt, für Fairphone Reparaturen im Verhältnis zu hohe Preise zu berechnen. Ich hoffe, Fairphone sei mindestens gegenüber den Produzenten fair. Gegenüber dem Reparatur-Geschäft sind sie es nicht. Ich hatte eigentlich erwartet, Fairphone wäre begeistert von einer Zusammenarbeit.

*Setzt Fairphone vielleicht eher darauf, dass der Endkunde selber repariert?*

Ich denke ja. Dies ist erkennbar beim neu lancierten Fairphone 2, das über einen modularen Aufbau verfügt, der es dem Kunden erlauben soll, einzelne Module in Steckbauweise selber auszuwechseln. Macht dieser Trend Schule, wird unser Service bald nicht mehr benötigt.

*Wichtig wäre ja, dass Fairphone nun bei einem Modell oder mindestens einer Form bleibt, damit es nicht den gleichen Erneuerungs-Wettlauf ankurzelt?*

Das wäre aus ökologischer Sicht wünschenswert, wird aber schwer möglich sein. Wenn der Bedarf nach der Gerätegrösse ändert oder das Display z. B. auch noch eine 3D-Touch-Funktion erhalten soll, wie sie im neuen iPhone 6S zu finden ist, und dadurch z.B. dicker wird, wird das Einfluss haben auf den Grundaufbau eines Gerätes. Diese Entwicklung beobachten wir mit Spannung.

<sup>1</sup> Infos und kritische Einschätzung z.B. unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Fairphone>; <http://www.suedwind-agentur.at/start.asp?ID=260862>



*Gibt es Unterschiede in der Reparierbarkeit zwischen neueren und älteren Handy-Modellen?*

Ja, man kann sagen, je neuer das Gerät, desto höher integriert sind die Bauteile, desto kompakter und dünner ist die Elektronik. Bei den heutigen Geräten ist es schwieriger geworden, Reparaturen an der Elektronik vorzunehmen. Bei älteren Geräten konnte das Glas ersetzt werden ohne ebenfalls die Anzeige (LCD) auszuwechseln. Heute muss bei einem Glasschaden bei den meisten Smartphones das komplette Display-Modul ausgewechselt werden, was sich natürlich auch im Preis niederschlägt.

*Gibt es bei Handys «Soll-Bruchstellen», damit die Handys gar nicht zu lange betrieben werden?*

Nein. Das würde ich so nicht sagen. Es gibt bestimmte Serien, die Konstruktionsfehler hatten. Unser Geschäftstelefon ist z. B. ein iPhone 3, das seit acht Jahren einwandfrei funktioniert. Wir haben einzig die Batterie gewechselt.

*Was passiert mit Handys, die Sie nicht flicken können?*

Sehr viele Kunden wollen ihr Handy zurück, auch wenn es ein Totschaden ist.

*Haben Sie gefragt, warum?*

Oft hören wir von Kunden, sie hätten noch alle ihre Handys Zuhause in einer Schublade. Mir geht es so mit meinen Uhren, zu denen ich einen persönlichen Bezug oder eine Erinnerung habe. Vielleicht geht es vielen Leuten so mit ihren Handys.

*Quasi ein persönliches Handy-Album. Würden Sie denn Occasions-Handys entgegennehmen und wiederverkaufen?*

Wir haben einen kleinen Occasions-Verkauf, aber wir machen das selten. Es kommt immer darauf an, zu welchem Preis ein Kunde bereit ist, sein Gerät zu verkaufen. Einen allfälligen ideellen Wert, den es für ihn hat, können wir nicht bezahlen.



*Was passiert mit den kaputten Teilen?*

Wenn das Glas eines Handy-Displays gebrochen ist, kann die damit verklebte LCD-Anzeige noch funktionstüchtig sein. Wir exportieren die defekten Displays an spezialisierte Firmen, welche die LCD-Module ausbauen und an ein neues Glas kleben. Diese Displays werden dann als «refurbished» in billigerer Qualität wieder in Umlauf gebracht.

*Können Sie sich vorstellen, dass zukünftig alle Rohstoffe in den Handys recycelt werden?*

Ich bin Fan dieser neuen Recyclingkonzepte, die wirklich alles entgegennehmen, vorsor-

tieren und der umweltfreundlichen Wiederaufbereitung zuführen. Nach ähnlichem System kann ich mir vorstellen, dass ganze Smartphones und Tablets in Einzelteile zerlegt und wiederaufbereitet werden könnten.

*Und zwar hier bei uns?*

In unseren Breitengraden könnte es schwierig werden, diesen Prozess wirtschaftlich zu betreiben. Für Elektronikbauteile bräuchte es meines Erachtens industrielle Verarbeitungsprozesse.

*Sie eröffnen ihre neue Filiale in einem ehemaligen Goldschmiede-Atelier. Welches sind Ihre kostbarsten Rohstoffe, mit denen Sie «schmieden»?*

Die Mitarbeiter, ganz eindeutig, sind das absolut Wichtigste in unserem Geschäft.

*Beim Gold sagt man, es klebe Blut daran, wegen den unmenschlichen Bedingungen beim Abbau. Was denken Sie über die Handy-Rohstoffe, die z. T. aus Konfliktgebieten stammen?*

Ich habe auch schon erschütternde Bilder gesehen und Geschichten gehört von ausgebeuteten Arbeitern in Goldminen. Indem wir Handys länger am Leben erhalten steuern wir hier etwas dagegen, aber leider ist unser Einfluss verschwindend gering.

*Von ifixit.com gibt es eine Liste der bestreparierbaren Handys. Können Sie die bestätigen?*

Ja, ifixit scheint uns seriös. Wir nutzen deren Angebot teilweise als Informationsquelle.

*Was machen Sie mit Ihrem Handy, wenn Sie es nicht mehr wollen?*

Ich lasse es durch HandyDoktor.ch aufbereiten und gebe es weiter, verschenke es innerhalb der Familie oder des Freundeskreises. Das ist auch mein Tipp: Geben Sie die Handys aus Ihrer Schublade weiter an Leute, die noch keins haben. Das soll es tatsächlich immer noch geben (lacht). Für die Umwelt ist ein wiederaufbereitetes Smartphone immer besser als ein Neues. ■

# Handynutzung bei Kindern und Jugendlichen

Dr. med. Edith Steiner, Schaffhausen

Es existieren kaum Studien über die Langzeiteffekte erhöhter Belastung und veränderter Lebensgewohnheiten durch den Mobilfunk bei Kindern und Jugendlichen.

Ungeborene, Säuglinge, Kinder und Jugendliche durchlaufen beim Erwachsenwerden viele Entwicklungs- und Wachstumsphasen, die sie besonders empfindlich und verletzlich machen, auch gegenüber technischen Umwelteinflüssen [1]. Sie sind auch von möglichen Spätfolgen der Mobilfunkstrahlung am stärksten betroffen.

## Risikoforschung beim Kind prioritär

Bis heute gibt es kaum Studien, die Langzeitauswirkungen erhöhter Funkbelastung und veränderter Lebensgewohnheiten durch Handynutzung bei Kindern und Jugendlichen untersucht haben. Eine erste Fallkontrollstudie über Kinder u.a. auch aus der Schweiz, die zwischen 2004 und 2008 an einem Hirntumor erkrankten, zeigte kein erhöhtes Tumorrisiko durch Handynutzung [5]. Dies allerdings mit dem Vorbehalt, dass

die Handynutzung damals noch sehr gering war. 45 % der Kinder nutzten das Handy praktisch nie und nur 14 % hatten bei Tumordiagnose schon über 144 Stunden telefoniert. Eine zweite grössere Fall-Kontrollstudie namens «MOBI-KIDS» [6] läuft seit 2010. In der WHO-Forschungsagenda 2010 zu Mobilfunk werden prospektive Kohortenstudien bei Kindern und Jugendlichen sowie Studien zu Auswirkungen von prä- und postnataler Exposition als dringlich eingestuft [7]. Einem vom Bundesrat eingesetzten Expertenteam lagen 2014 erst drei Studien vor, teilweise mit Hinweisen für Effekte von vorgeburtlicher Hochfrequenzexposition auf das kindliche Verhalten [4].

## Smartphones machen Nacht zum Tag

Smartphones sind handlich, multifunktional und erobern den Alltag der Jugendlichen

und Kinder im Sturm. Eine Forschergruppe der psychologischen Fakultät der Universität Basel untersuchte im Jahr 2012/2013 bei 362 minderjährigen Jugendlichen, ob ein Zusammenhang besteht zwischen abendlicher Elektroniknutzung und depressiven Symptomen und ob diese durch verkürzte Schlafzeit, Ein- und Durchschlafstörungen vermittelt sind.<sup>1</sup> Zusätzlich verglich sie Jugendliche mit Smartphones mit solchen, die nur ein einfaches Mobiltelefon besaßen [8]. Die Basler Studie zeigte, dass Jugendlichen mit Smartphones abends mehr Elektronik nutzten. Die Datenauswertung ergab einen Zusammenhang zwischen abendlicher

<sup>1</sup> Die Studiengruppe stützte Ihre Hypothese auf diverse frühere Studien, die einen Zusammenhang zwischen abendlicher Elektroniknutzung und verspätetem Zubettgehen, verkürzter Schlafdauer und Schlafstörungen (z.T. mit verminderter Tagesbefindlichkeit) aufzeigten. Sie wurden von Cain und Gradisar in einer Übersichtsarbeit von 2010 diskutiert [9].

## Erhöhtes Hirntumorrisiko durch Vieltelefonieren

Mitten im Smartphone-Boom stufte die WHO im Mai 2011 hochfrequente elektromagnetische Strahlung, wie sie beim Mobilfunk aber auch andern Funkanwendungen eingesetzt wird, neu als möglicherweise krebserregend für den Menschen ein (Klasse 2B). Fall-Kontrollstudien zeigten ein erhöhtes Hirntumorrisiko bei Vieltelefonierer/innen (mehr als 30 Minuten täglich während mind. 10 Jahren) [2,3].

Ein vom Bundesrat eingesetztes Expertenteam stellte in einem Bericht vom

Juni 2014 [4] fest, dass beim heutigen Kenntnisstand nur für wenige untersuchte Endpunkte Entwarnung gegeben werden könne: Bei alltäglicher Endgerätexposition sei eine Beeinflussung der Hirnströme wissenschaftlich ausreichend nachgewiesen. In Tierexperimenten kann Mobilfunkstrahlung als Co-Karzinogen wirken. Zellexperimente zeigten, dass Mobilfunkstrahlung die Zellen stresst. Es bestehe zumindest eine begrenzte Evidenz für die Beeinflussung der Gehirndurchblutung, die Reduktion der Sper-

mienqualität, für eine Destabilisierung der Erbinformation, für Auswirkungen auf Genexpression, programmierten Zelltod und oxidativen Zellstress. Das Expertenteam hält auch fest, dass nicht nur der Energieeintrag, sondern auch die Charakteristik des Expositionssignals eine Rolle spielt. Das aber ist nicht mit dem thermischen Wirkungsmodell kompatibel, auf dem die aktuellen Grenzwerte ausschliesslich basieren.



Elektroniknutzung mit kürzerer Schlafdauer, vermehrten Schlafstörungen und depressiven Symptomen. Eine Regressionsanalyse der Daten zeigte, dass der Zusammenhang zwischen abendlicher Elektroniknutzung und depressiven Symptomen über Schlafstörungen vermittelt ist. In der sehr interessanten Diskussion stellte die Forschergruppe ihre Studienergebnisse in den Kontext zum bestehenden Wissen, dass

- Depressionen bei Heranwachsenden häufig sind
- Depressionen und verminderte Schlafdauer bei Jugendlichen säkular zunehmen
- Schlafstörungen und Depressionen zusammenhängen
- Elektroniknutzung und Depressionen zusammenhängen
- Schlafentzug zu depressiven Symptomen führt
- die Elektroniknutzung seit 1960 zunimmt

Aufgrund ihrer Studienresultate schlug die Basler Gruppe vor, Schüler/innen präventiv entsprechend zu informieren und schlafhygienisch im Umgang mit abendlicher Elektroniknutzung zu instruieren. Damit könnte möglicherweise auch die starke Zunahme an Depressionen bei Jugendlichen eingedämmt werden.

## Expositionsabschätzung

Die Expositionsabschätzung ist sehr komplex und anspruchsvoll, jedoch für eine qualitativ hochstehende bevölkerungsbasierte Risikoforschung unerlässlich. Sie hat zwar grosse Fortschritte erzielt, um die individuelle alltägliche Funkbelastung integrativ zu erfassen. So etwa mit der Entwicklung von Personen-Exposimeter zur Messung des Energieeintrags von Fernfeldquellen, computergestütz-

### Emotionale und physikalische Weckeffekte

Die Basler Forschergruppe diskutiert einfache Mechanismen als möglichen Grund für den Zusammenhang zwischen Schlafstörung und Elektroniknutzung: Verminderte Schlafhygiene wegen spätem Lichterlöschen oder ungenügender körperlicher Aktivität tagsüber, emotionale Weckeffekte durch den Inhalt der Elektroniknutzung, physikalische Weckeffekte durch das Blaulicht der Bildschirmbeleuchtung.<sup>2</sup>

### Wieder schlafen lernen?

Eine ebenfalls im Jahr 2012/2013 durchgeführte Schweizer Kohortenstudie (HERMES-Studie) versuchte bei 439 Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 19 Jahren die kumulative alltägliche Funkexposition abzuschätzen und mögliche negative gesundheitliche Auswirkungen im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobiltelefonen und der Strahlenbelastung zu erfassen.

Die befragten Jugendlichen gaben an, im Durchschnitt 17 Minuten täglich mit dem Mobiltelefon und 9 Minuten mit dem Schnurlostelefon zu Hause zu telefonieren. Die Jugendlichen nutzten das Handy 40 Minuten für Internetanwendungen, davon 11 Minuten über Mobilfunk und 30 Minuten über WLAN. Zusätzlich surften sie

ten geobasierten Rechnungsmodelle zur Erfassung von Belastungen zum Beispiel durch Aussenantennen, mit dem Einbezug von Operatordaten und der Entwicklung von erprobten Fragebögen zur Erhebung der Gerätenutzung. Dennoch bleibt die Expositionsabschätzung die Achillesferse der Mobilfunk-Risikoforschung [17].





© Hernán Piñera



im Durchschnitt 1 Stunde drahtlos über Computer/Laptop/Tablet. Das Smartphone wurde 4.4 Stunden nahe am Körper getragen [12].

70 % stellten ihr Smartphone nachts nicht ab. 21 % wurden nachts mindestens einmal pro Monat durch eine Nachricht geweckt, wovon 67 % darauf antworteten. Die HERMES-Studie zeigte unter anderem, dass nächtliche Handynutzung mit signifikant mehr Kopfschmerzen, Müdigkeit, Erschöpfbarkeit und vermindertem Wohlbefinden assoziiert ist [13]. Die Forschergruppe schlägt vor, Jugendliche im Hinblick auf die Handynutzung zu einem besseren Schlafverhalten anzuleiten.

## Gestörter Lernprozess?

Eine Zürcher Forschergruppe untersuchte den Effekt von Handyexposition auf schlafabhängige Lernprozesse. Denn es ist be-

kannt, dass abendliche bzw. nächtliche Handystrahlung das Schlaf-EEG im für schlafabhängige Lernprozesse relevanten langsamwelligen (< 4.5 Hz) und im Spindelfrequenzbereich (12–15 Hz) beeinflusst [14]. Die Jugendlichen mussten abends eine Lernaufgabe lösen. Während der ganzen Nacht wurden sie einem gepulsten Mobilfunksignal mit SAR-Werten von 0.15 W/kg ausgesetzt. Am Morgen mussten sie die gleiche Lernaufgabe erneut lösen. Unter Exposition waren die für schlafabhängige Lernprozesse typischen Hirnströme verändert und morgens die schlafabhängige Leistungsverbesserung reduziert. In der

<sup>2</sup> Mit Bezug auf Studienergebnisse von Cajochen, dass abendliche Blaulichtexposition durch LED-Bildschirme weckt und Melatonin unterdrückt [10]. Eine Schweizer Forschergruppe mit Cajochen konnte in einer späteren Studie von 2014 aufzeigen, dass das Tragen einer Blaulichtfilterbrille die Effekte der LED-Bildschirme reduzierte [11].

## Tipps

### Unterwegs

- Strahlenarme Mobiltelefone wählen [www.bfs.de](http://www.bfs.de)
- Gute Verbindungsqualität suchen/abwarten
- Textnachrichten statt mobile Telefonie
- Mobile Telefonie mit Freisprecheinrichtung
- Handy weg von Kopf und Körper (bei Telefonie, Internetnutzung und Standby), Handys gehören nicht in Hosentasche, Brusttasche, Büstenhalter oder an den Gürtel
- Hintergrundinformationsdienst ausschalten (Menueinstellung), sporadisch bei guter Verbindung abrufen
- Bei Offline-Arbeiten Flugmodus einschalten (Lesen, Video schauen, Fotos bearbeiten)
- Im Zug, Bus und Auto Flugmodus
- Bei Nichtgebrauch ausschalten

- Keine mobile Telefonie und kein Internet im aktiven Strassenverkehr
- Abstand von 30 cm zwischen Mobiltelefon und aktiven medizinischen Implantaten
- Kinder sollten das Handy nur im Notfall nutzen (altersgerechte Handynutzung s. Links)

### Zuhause

- Kabelgebundenes Netzwerk für Internet, Radio/TV, Telefonie
- WLAN on demand (WLAN-Router und WLAN-Funkdienst am Gerät bei Nichtgebrauch abstellen)
- Smartphone/Tablet immer Flugmodus, bei WLAN-Zugriff zusätzlich WLAN-Taste ein bzw. aus, bei Nichtgebrauch ausschalten
- Geräte nachts immer ausschalten





*In öffentlichen Verkehrsmitteln ist die Mobilfunkbelastung besonders gross. Zur Belastung durch das eigene Gerät kommt die Belastung durch die Geräte der Mitreisenden hinzu.*

© Nicolas Nova/flickr.com

## Physikalische Basics

Funk oder Funkwellen dienen als Informationsträger für Datenübertragung und gehören physikalisch ins Spektrum der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung (100 kHz bis 300 GHz). Hohe Dosen führen frequenzabhängig zu einer Erwärmung des Gewebes (Mikrowelleneffekt). Die spezifische Absorptionsrate (SAR) ist ein Mass für die im Körper aufgenommene Strahlung in Watt/kg. Eingehaltene Grenzwerte schützen also nur vor übermässiger Geweberwärmung.

Typische Nahfeldquellen in unmittelbarer Körpernähe sind Handy, schnurlose Telefonhörer, Laptop und Tablet. Der SAR-Grenzwert für die lokale Exposition beträgt 2 Watt/kg.

Typische Fernfeldquellen sind Basisstationen für Schnurlostelefonie (DECT-Telefonie) und Accesspoints bzw. Router für drahtlosen Computerfunk (WLAN), Mobilfunkantennen und Belastungen durch die Nutzergeräte anderer. Die Strahlenabsorption durch Fernfeldquellen wird abgeleitet durch Messung der Feldstärke (V/m). Der international und in der Schweiz geltende Immissionsgrenzwert für Mobilfunkantennen beträgt frequenzabhängig 40–60 V/m.

## Handy weg von Kopf und Körper

Nahfeldquellen belasten mit dem höchsten Energieeintrag [17]. Allgemein nimmt die Belastung im Quadrat zum Abstand zur Strahlenquelle ab. Die lokale Strahlenabsorption bei Telefonanrufen nimmt um den Faktor 1000 ab, wenn das Gerät im Abstand von 20 cm gehalten wird [12]. Die neuen Mobilfunkstandards der dritten (UMTS) und vierten (LTE) Generation belasten wegen der Leistungsregulierung beim Telefonieren um den Faktor 100

weniger als der alte Standard der zweiten Generation (GSM) [17]. GSM wird in den nächsten Jahren eingestellt. Bei Datenübertragung nimmt die Belastung bei UMTS, LTE aber auch bei WLAN mit zunehmender Datenmenge zu [12]. Schnurlostelefone nach dem DECT-Standard strahlen weniger als GSM aber mehr als UMTS [17]. Mobiltelefone belasten auch mit Magnetfelder durch ihren Batteriestrom, in unmittelbarer Nähe und je nach Geräteaktivität sogar sehr stark [18].

Smartphones strahlen auch im Standby-Modus, vor allem beim Standortupdating (vgl. unten) [19]. Geräte sollen also auch im Standby-Modus nicht körpernah getragen werden. Smartphones gehören weder in Hosentasche, Büstenhalter, Brusttasche noch an den Gürtel und Laptops gehören nicht auf den Schoß.

## Mein Smartphone belastet auch dich

Fernfeldquellen wie zum Beispiel Mobilfunkantennen haben einen deutlich geringeren Energieeintrag als Nahfeldquellen. Dafür belasten sie oft über Stunden, häufig auch nachts. Gemäss der bisherigen Forschung spielen neben dem grenzwertbestimmenden Energieeintrag (W/kg) auch andere Faktoren wie Signalcharakteristik und die Einwirkungszeit eine wichtige Rolle [2]. Deshalb stehen auch Fernfeldquellen trotz des geringen Energieeintrages im Fokus der wissenschaftlichen Forschung.

Eine Studie von 2008 mit Personen-Exposimeter zeigt, dass sich in der Schweiz die Belastung durch Fernfeldquellen in den letzten 20 Jahren verzehnfacht hat. Die individuelle Funkbelastung durch Fernfeldquellen variiert je nach Umfeld um mehrere Zehnerpotenzen [20]. Für Personen, die in der Nähe von Mobilfunkantennen wohnen, oder dort Basisstationen von DECT-Telefonen und Computerfunk in Betrieb sind, wo sie sich dauernd aufhalten, dominieren diese Funkquellen [21]. Basisstationen für WLAN belasten je nach Abstand und Datenverkehr. Die Belastung durch Basisstationen von DECT-Telefonen nimmt in den letzten Jahren ab, weil moderne Basisstationen nur strahlen, wenn telefoniert wird (Ecomode) [21]. Seit dem Smartphone-Boom wird die individuelle Fernfeldbelastung immer mehr durch die Geräte selbst dominiert [12]. Die Belastung durch Aussenantennen im Aussenbereich nimmt zu.

In öffentlichen Verkehrsmitteln wird die höchste Fernfeldbelastung überhaupt gemessen, hauptsächlich verursacht durch die Mobiltelefonie der Mitpassagiere [12,22]. Eine Schweizer Studie stellte überraschend fest, dass Standortupdates zwischen Gerät und Antenne bei Smartphones im Standby-Modus sehr häufig sind. Diese unerwartet häufige Geräteaktivität ist ausgeprägt beim Fahren und je mehr Hintergrundnachrichtendienste auf dem Smartphone aktiviert sind (automatische Benachrichtigung z. B. von Email-Eingängen). Im Auto wird die Fernfeldbelastung sogar durch das Standortupdating der Smartphones von Fahrer/in und Mitfahrenden dominiert. Stellt der/die Fahrer/in sein Smartphone in den Flugmodus, wird die Belastung um den Faktor 100 reduziert [19].





© OEKOSKOP

erwähnten HERMES-Studie zeigen die am stärksten funkbelasteten Jugendlichen im Longitudinalverlauf ein vermindertes Kurzzeitgedächtnis [23].

### Machen Smartphones dick?

Gemäss der neuesten Erhebung der JAMES-Studie [15] zur Mediennutzung und zum Freizeitverhalten bei Jugendlichen besitzen 98 % der 12- bis 17-Jährigen ein Mobiltelefon, 97 % davon ein Smartphone. Die Nutzung des Handys wird als beliebte und häufigste Freizeitbeschäftigung angegeben. Noch lieber, aber etwas weniger häufig, treffen sie Freunde oder hören Musik. Die grosse internationale Kohortenstudie COSMOS [16] untersucht prospektiv mögliche Zusammenhänge zwischen der Nutzung von drahtlosen Kommunikationsgeräten, der Exposition mit elektromagnetischen Feldern und der Gesundheit innerhalb grosser Personengruppen ab 18 Jahren. Erste

Ergebnisse der Basiserhebung zeigen einen dosisabhängigen Zusammenhang zwischen Übergewicht und Handynutzung.

Die COSMOS-Autor/innen empfehlen, auch bei Jugendlichen Untersuchungen zu Gewichtsverlauf und Handynutzung durchzuführen.

### Links für den Praxisalltag

- Information zur Reduktion der Strahlenbelastung [www.bfs.de](http://www.bfs.de); [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch)
- Interessanter Newsletter der beratenden Expertengruppe NIS (BERENIS) unter <http://www.bafu.admin.ch/elektromog/01095/15189/index.html?lang=de>, abonnierbar per Email an: [stefan.dongus@unibas.ch](mailto:stefan.dongus@unibas.ch) (mit Betreff «Abonnement Newsletter BERENIS»)
- Praktische Information für Eltern zu Kind und Medien: Jugend und Medien <http://www.jugendundmedien.ch>
- Ihr Backoffice für spezielle Fragen zu elek-

tromagnetischen Feldern und Gesundheit: [umweltberatung.aefu@bluewin.ch](mailto:umweltberatung.aefu@bluewin.ch) (Frau Dr. med. Edith Steiner)

- Mehr Hintergrundinformation auf unserer Webseite [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch) (Thema Elektromog und umweltmedizinische Beratung)

Dr. med. Edith Steiner ist Mitglied des Zentralvorstandes der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) und leitet deren interne «Arbeitsgruppe elektromagnetische Felder» sowie das Projekt «Umweltmedizinisches Beratungsnetz». Sie betreut auch das umweltmedizinische Beratungstelefon. Steiner vertritt die AefU in der vom Bundesamt für Umwelt BAFU einberufenen beratenden Expertengruppe NIS (BERENIS).<sup>3</sup> [umweltberatung.aefu@bluewin.ch](mailto:umweltberatung.aefu@bluewin.ch), [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

## Literaturverzeichnis

[1] Broschüre Kind-Umwelt-Gesundheit; Herausgeber Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU); September 2007; <http://www.aefu.ch/themen/kind/>

[2] IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Volume 102 (2013) Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields (S 383ff); <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol102/>

[3] Baan R, et al.; WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. *Lancet Oncol.* (2011); 12(7):624-6.

[4] Beurteilung der Evidenz für biologische Effekte schwacher Hochfrequenzstrahlung. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Basel, Juni 2014; <http://www.bafu.admin.ch/elektromog/01095/01096/index.html?lang=de>

[5] Aydin D, Feychting M, Schüz J et al. Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents: A Multicenter Case-Control Study. *J Natl Cancer Inst.* (2011); 103(16):1264-76.

[6] MOBI-KIDS: Risk of brain cancer from exposure to radiofrequency fields in childhood and adolescence; <http://www.crealradiation.com/index.php/mobi-kids-home>

[7] WHO Research Agenda for Radiofrequency Fields 2010; <http://www.who.int/peh-emf/research/agenda/en/>

[8] Lemola S, Perkinson-Gloor N, Brand S, et al. Adolescents' electronic media use at night, sleep disturbance, and depressive symptoms in the smartphone age. *J Youth Adolesc.* (2015); 44(2):405-18.

[9] Cain N, Gradisar M. Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Med* (2010); 11(8): 735-42.

[10] Cajochen C, Frey S, Anders D, et al. Evening exposure to a light-emitting diodes (LED)-backlit computer screen affects circadian physiology and cognitive performance. (2011) *Journal of Applied Physiology*; 110: 1432-1438.

[11] Van der Lely St, Frey S, Garbaza C, Wirz-Justice A, et al. Blue blocker glasses as a countermeasure for alerting effects of evening light-emitting diode screen exposure in male teenagers. *J Youth Adolesc.* (2015); 56: 113-119.

[12] Roser K, Schoeni A, Burgi A, Rössli M. Development of an RF-EMF Exposure Surrogate for Epidemiologic Research. *Int J Environ Res Public Health* (2015); 30: 680-687.

[13] Schoeni A, Roser K, Rössli M. Symptoms and cognitive functions in adolescents in relation to mobile phone use during night. *Plos One* (2015) 10(7):e0133528. doi: 10.1371/journal.pone.0133528. eCollection 2015

[14] Lustenberger C, Murbach M, Dürr R, et al. Stimulation of the brain with radiofrequency electromagnetic field pulses affects sleep-dependent performance improvement. *Brain Stimulation* (2013); 6: 805-811.

[15] JAMES (Jugend; Aktivitäten: Medienerhebung Schweiz); Willemse I et al. Ergebnisbericht zur JAMES-Studie 2014. [http://www.jugendundmedien.ch/fileadmin/user\\_upload/Fachwissen/JAMES/Ergebnisbericht\\_JAMES\\_2014.pdf](http://www.jugendundmedien.ch/fileadmin/user_upload/Fachwissen/JAMES/Ergebnisbericht_JAMES_2014.pdf)

[16] COSMOS: Toledano MB, Smith RB, Chang I et al. Cohort profile: UK COSMOS – a UK cohort for study of environment and health. *Int. J. Epidemiol.* (2015) 1-13.

[17] Lauer O, Frei P, Gosselin MC et al. Combining Near- and Far-Field Exposure for an organic-specific and whole-body RF-EMF Proxy for epidemiological research: A reference case. *Bioelectromagnetics* (2013); 34: 366-374.

[18] Gosselin MC, Kühn S, Kuster N. Experimental and numerical assessment of low-frequency current distributions from UMTS and GSM mobile phones. *Phys Med Biol* (2013); 58(23):8339-57

[19] Urbinello D, Rössli M. Impact of one's own mobile phone in stand-by mode on personal radiofrequency electromagnetic field exposure. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* (2013); 5:545-8

[20] Frei P, Mohler E, Neubauer G, et al. Temporal and spatial variability of personal exposure to radio frequency electromagnetic fields. *Environ Res* (2009); 109(6):779-85

[21] Tomitsch J, Dechant E. Exposure to electromagnetic field in households-trends from 2002-2012. *Bioelectromagnetics* (2015); 1: 77-85

[22] Urbinello D, Joseph W, Verloock L et al. Temporal trends of RF-EMF exposure in everyday environments across European cities. *Environ Res* (2014); 134:134-42

[23] Schoeni A, Roser K, Rössli M. Memory performance, wireless communication and exposure to radiofrequency electromagnetic fields: A prospective cohort study in adolescents; *Environment International* (2015); 85: 343-351

# Mit der Cloud zur Nachhaltigkeit?



© George Thomas/Flickr.com

Dr. Kerry Hinton, Melbourne (AUS)

Cloud-Dienste gelten als energieeffiziente Form der Datenspeicherung. Dabei geht vergessen, dass es gar nicht die Rechner sind, die beim Cloud Computing den Löwenanteil am Stromverbrauch ausmachen.

Mit der gegenwärtigen Entwicklung in der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) ist es sehr wahrscheinlich, dass unser Informationszeitalter die Gesellschaft stärker verändern wird als jedes frühere Zeitalter. Gleichzeitig machen die Auswirkungen der Menschheit auf die Erde es wahrscheinlich, dass das Ökosystem unseres Planeten nicht mehr imstande sein wird, das menschliche Leben weiterhin zu unterstützen. Das kann sich in Form eines ökologischen und/oder wirtschaftlichen Zusammenbruchs zeigen. Um das zu vermeiden, müssen wir ins ›Nachhaltigkeitszeitalter‹ übergehen, in dem wir darauf reagieren, dass wir mit begrenzten Ressourcen leben

und unsere Umwelt nur eine begrenzte Verschmutzung erträgt.

## Energiekonsum des Internet

Während dieses Übergangs hört das Informationszeitalter nicht auf sondern wird eine Schlüsselkomponente dabei sein. Die ICT-Ausrüstung braucht stets grössere Mengen an elektrischer Energie. Abbildung 1 zeigt – in die Zukunft projiziert – den globalen Energieverbrauch des Internets auf der Basis der gegenwärtigen Zuwachsraten. Die rotgepunktete Linie zeigt den Energieverbrauch, wenn nichts unternommen wird, um seine Energieeffizienz zu verbessern. Die grüne Linie entspricht dem Energieverbrauch, wenn die aktuelle Verbesserungsrate von 15 % bei der ITC-Ausrüstung auf das gesamte Internet angewandt wird [1]. Ebenfalls dargestellt ist die globale elektrische Versorgung mit ihrer gegenwärtigen Zuwachsrate (blaue Linie). Wenn wir die Energieeffizienz des Internet nicht dauernd verbessern, wird sein Verbrauch von heute ca. 1 % der globalen elektrischen Energie auf deutlich über 10 % bis im Jahr 2025 ansteigen. Das ist nicht nachhaltig.

## Ökologisierung der und durch die ICT

In einer idealen Zukunft würde der gesamte Strom aus 100 % erneubaren, kohlenstofffreien Energieträgern erzeugt. Wir sind jedoch noch lange nicht so weit. Bis dahin bildet die Energieeffizienz das Hauptinstrument, um das Informationszeitalter nachhaltiger zu machen. Das wird oft als ›Ökologisierung der ICT‹ bezeichnet. Wir können die ICT ebenfalls nützen, um viele

Wirtschaftsgebiete energieeffizienter zu machen. Das ist die ›Ökologisierung durch die ICT‹. Der neue SMARTer2030-Bericht der GeSI (Global e-Sustainability Initiative) liefert viele Beispiele, um dadurch die CO<sub>2</sub>-Produktion zu verringern [2]. Wird die Ökologisierung bis 2030 tatsächlich optimal angewandt, kann die ICT ihre eigene CO<sub>2</sub>-Bilanz nahezu um das Zehnfache reduzieren.

Wie der SMARTer2030-Bericht zeigt, bestimmt die Praxis der Industrie und der Verbraucher, inwiefern eine Industrie nachhaltig sein wird. Nachfolgend betrachten wir Internet-Dienste, die momentan besonders beliebt sind. Der kumulative Energieverbrauch von vielen Millionen NutzerInnen prägt deren Energiebilanz. Eine direkte Messung ist also nicht möglich. Es braucht Modelle, um den Energiekonsum abzuschätzen.

## Cloud Computing Dienste

Cloud Computing verspricht On-Demand Computing für Organisationen und Verbraucher, also Speicherung und Software-Dienste, die immer und überall zugänglich sind. Alles was dazu benötigt wird, sind eine Netzwerkverbindung und ein Gerät wie z. B. Laptop, Tablet oder Mobiltelefon. Das hat zu einem explosiven Wachstum der Nachfrage nach cloudbasierten Diensten für geschäftliche und soziale Anwendungen geführt. Cloud Computing beruht auf der Einrichtung von umfangreichen Rechenzentren, die mehrere tausend Computer (Server) beherbergen. Häufig wird angeführt, Cloud-Dienste seien ökologischer als die Leistungen eines einzelnen heimischen PC [3]. Stu-

## Vorschläge für Ihre persönliche ICT-Energieeffizienz

- Benutzen Sie Wi-Fi<sup>1</sup>-Hotspots für die Internet-Verbindung (anstatt Mobilfunkverbindung oder Wi-Fi-Heimverbindung).
- Bearbeiten Sie Dokumente auf dem Laptop und laden Sie höchstens das finale Dokument in die Cloud.
- Laden Sie nur Fotos auf Ihren Cloud-Speicher, auf die Sie später zugreifen möchten.
- Behalten Sie oft benötigte Dokumente auf Ihrem Gerät (statt sie bei jedem Gebrauch abzurufen).
- Laden Sie Videos für späteren Konsum außerhalb der abendlichen Spitzenzeiten herunter (statt Online-Übertragung während Spitzenzeiten).

<sup>1</sup> WLAN



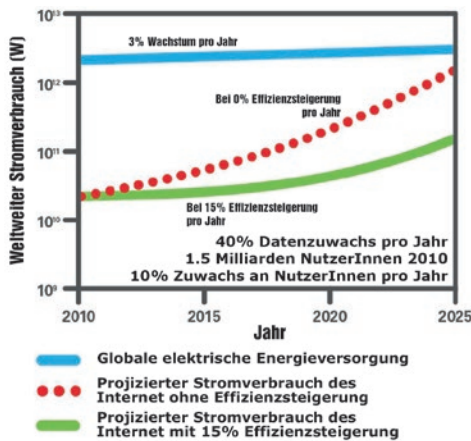


Abb. 1: Wachstum des Energieverbrauchs durch das Internet (exkl. Rechenzentren) unter Annahme aktueller Zuwachsraten in Datenverkehr und Nutzerzahl.

dien, die dies bestätigten, konzentrierten sich typischerweise auf Cloud Computing in Firmen und bezogen nur den Energieverbrauch der Rechenressourcen und der Speicherung der Cloud ein. Sie berücksichtigen nicht den Energieverbrauch beim Zugriff auf das Netzwerk zwischen NutzerInnen und Cloud-Rechenzentrum.

Ein gut geführtes Rechenzentrum kann tatsächlich wesentlich mehr Rechenleistung als mehrere betriebsinterne lokale Server zu einem Bruchteil des Energieverbrauchs pro NutzerIn liefern [4]. Ungeachtet dessen verbrauchen die Rechenzentren enorme Megawatt-Mengen und können – abhängig von ihrer Energiequelle – eine ziemlich hohe CO<sub>2</sub>-Bilanz aufweisen [2].

## Die «Wolke» ist ineffizient

Vor Kurzem gab es kräftige Anstrengungen, um die Cloud-Dienste auf mobile Geräte der einzelnen Users zu erstrecken [5,6,7]. Die Beliebtheit und Vielfältigkeit der Cloud-Dienste wird in allernächster Zukunft dramatisch wachsen. Sie werden die Breitbanddienste vor Ende dieses Jahrzehnts dominieren [8] und vor allem auf einer kabellosen Verbindung zum Telekommunikationsnetzwerk und von dort zum Cloud-Rechenzentrum beruhen.

Ein Ergebnis der Forschung des Centre for Energy Efficient Telecommunications (CEET) zur Nutzung von interaktiven

Cloud-Diensten ist in Abbildung 2 dargestellt [9]. Sie zeigt, dass eine Textverarbeitung mit Cloud-Nutzung 1000 mal mehr Daten produziert, als der Originaltext selbst hat. Für jeden Tastendruck, das ein Byte (= Bits) an Daten verlangt, generiert der Cloud-Dienst also 1000 Bytes Datenverkehr zwischen dem Gerätenutzer und dem Server.

Wenn eine kabellose (3G) Verbindung benutzt wird, braucht das ungefähr gleich viel Energie wie ein passives optisches Netzwerk, das mit 100 Megabits pro Sekunde arbeitet, obwohl der kabellose Cloud-Dienst mit weniger als einem Tausendstel dieser Geschwindigkeit arbeitet. Der Zugang zu einem Cloud-Dienst über ein mobiles Netzwerk ist also sehr ineffizient. Das Modell des CEET zeigte auch, dass die kabellose Verbindung zu Cloud-Diensten zukünftig fast 83 % deren gesamten Energieverbrauchs betragen wird. Die Rechenzentren tragen nur 17 % bei. Das grösste Hindernis für die Nachhaltigkeit der Cloud-Dienste ist der Anspruch, auch mobil uneingeschränkt darauf zugreifen zu können.

## Stromfressendes Foto-Sharing

Soziale Vernetzung und Foto-Sharing wurden in den letzten Jahren äußerst populär und wachsen rasant. Facebook als weltweit wichtigste Webseite für Foto-Sharing beherbergt derzeit über 240 Milliarden Fotos und die Nutzer laden täglich über 350 Millionen neue hoch.

Um den ganzen Stromverbrauch des Foto-Sharing in sozialen Netzwerken seriös zu berechnen, muss einbezogen werden: Der Energieverbrauch 1) der Rechenzentren für Verarbeitung und Speicherung der Fotos, 2) des Transportnetzes, das den Nutzer mit der Cloud verbindet und 3) die von Endgeräten benötigte Energie, wenn sie auf das Cloud-Rechenzentrum zugreifen.

Das CEET schätzt die gesamte jährliche Energie für das Hochladen und den Download von Fotos auf Facebook auf ca. 304 Gigawattstunden (GWh). Wie Facebook ver-

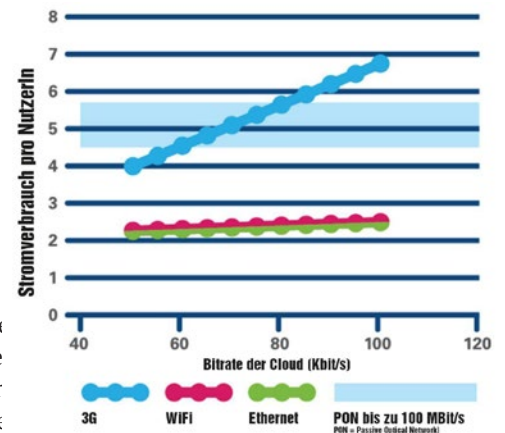


Abb. 2: Stromverbrauch pro NutzerIn mit (blau) oder ohne (rot/grün) Zugriff auf ein cloudbasiertes Textverarbeitungssystem.

meldete, betrug der Energieverbrauch aller seiner Rechenzentren 2012 ca. 500 GWh. Allein der Stromkonsum des Transportnetzes und der Endgeräte fürs Foto-Sharing entspricht also ca. 60% dieses Gesamtverbrauchs der Rechenzentren von Facebook. Und Foto-Sharing ist nur einer seiner Dienste. Will man den Energieverbrauch – und daraus folgend die CO<sub>2</sub>-Bilanz – der Cloud berechnen, darf man das Transportnetz und die Endgeräte keinesfalls ignorieren.

## Internet der Dinge

Nun rückt bereits die nächste Generation von informationsbasierten Dienstleistungen in den Blick, wie das «Internet der Dinge»<sup>2</sup>. Was es auch sein wird, diese Dienstleistungen werden weltweit Energie verbrauchen und eine CO<sub>2</sub>-Bilanz haben. Die Herausforderung des Informationszeitalters besteht darin zu gewährleisten, dass die Dienste dem Wohl kommender Generationen dienen und unseren Eintritt ins Nachhaltigkeitszeitalter beschleunigen.

Übersetzung: Caroline Maréchal

**Dr. Kerry James Hinton** studierte an der University of Adelaide und erwarb an der Englischen University of Newcastle Upon Tyne 1984 den Ph.D. in theoretischer Physik. Seit 2006 wirkt Hinton an der University of Melbourne, seit 2011 am «Centre for Energy Efficient Telecommunications (CEET)», dessen Direktor er heute ist.

k.hinton@unimelb.edu.au,  
www.unimelb.edu.au

<sup>2</sup> Der Begriff Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) beschreibt, dass der Computer zunehmend als Gerät verschwindet und durch «intelligente Gegenstände» ersetzt wird. So werden z. B. miniaturisierte Computer, sogenannte Wearables, mit unterschiedlichen Sensoren direkt in Kleidungsstücke eingearbeitet.

# Modeerscheinung oder Mehrnutzen?

# mHealth

## in der Gesundheitsversorgung

Dr. med. Urs Stoffel, Zürich    Gesundheits-Apps verbreiten sich in Windeseile.

Dennoch gibt es kaum Ratgeber und keine

Zertifizierung, die bei der Auswahl und Einschätzung von Nutzen und Risiken helfen.

Aus dem Begriff «Health», der im Wesentlichen die Digitalisierung traditioneller Prozesse und die elektronische Kommunikation und Vernetzung im Gesundheitswesen umfasst, entwickelte sich in den letzten Jahren der Begriff «Mobile Health» oder «mHealth». Der Begriff wurde 2006 geprägt von Robert S. H. Istepanian, Professor des Londoner Imperial College für Elektronik und Ingenieurwesen.<sup>1</sup> Er definierte mHealth als «emerging mobile communications and network technologies for healthcare», übersetzt: neu aufkommende mobile Kommunikations- und Netzwerktechnologien für die Gesundheitsversorgung. Im Wesentlichen versteht man unter mHealth heute medizinische Verfahren und Massnahmen im Gesundheitswesen, die durch unterschiedliche drahtlos funktionierende Geräte wie Smartphones, Tablets oder persönliche digitale Assistenten (PDA) unterstützt werden.

### Gesundheits- und Medical-Apps

Unter dem Oberbegriff Gesundheits-Apps versteht man einerseits Apps, welche die körperliche Fitness einschätzen, Tipps geben für eine gesündere Lebensführung und informieren über Termine zur Behandlung oder Medikamenteneinnahme etc.. Diese Art von Gesundheits-Apps sind frei und unterliegen keinen Zulassungsbestimmungen. Davon zu unterscheiden sind eigentliche Medical-Apps. Sie haben eine medizinische Zweckbestimmung. Sie führen medizinisches Wissen und Patientendaten zusammen, bestimmen und messen medizinische Parameter wie beispielsweise Blutdruck oder Sauerstoffsättigung in Kombina-



© Alexey Boldin

tion mit einem technischen medizinischen Messgerät. Solche Medical-Apps können zum Beispiel auch Blutzuckerprofile erfassen, aufzeichnen und auswerten. In Kombination mit medizinischen Geräten und Apparaten unterstehen sie als eigentliche Medizinprodukte einer Prüfung und Zulassung durch die Swissmedic (vgl. Beitrag Balzli, S. 17).

### Wie lassen sich Gesundheits-Apps einteilen?

Je nach Perspektive, Fragestellung und Verwendung lassen sich Gesundheits-Apps einteilen: Die private Verwendungen in den Consumer-Bereichen Fitness oder Wellness (z.B. Schrittzähler, sportliche Aktivitäten, Ernährung, Schlaf etc.) unterscheidet sich

beispielsweise von anwendungsbezogenen Fragestellungen im medizinisch-professionellen Umfeld (z.B. Diagnostik, Behandlung, Entscheidungsunterstützung, interprofessionelle Zusammenarbeit, Informationsmanagement etc.).

Gesundheits-Apps können einerseits einen Nutzer im Umgang mit seiner Gesundheit oder Krankheit direkt und unabhängig von medizinischen Fachpersonen unterstützen. Andererseits ermöglichen Apps auch den Austausch von Daten und Informationen mit einem Arzt oder mit anderen Fachpersonen. Darüber hinaus können medizinische Apps auch Ärzte und Ärztinnen oder andere Gesundheitsfachpersonen beispielsweise in der Informationsbeschaffung, in der Entscheidungsfindung oder in der interprofessionellen Zusammenarbeit unterstützen.

### Positive Alltagshilfe

Mit geeigneten Gesundheits-Apps ergeben sich neue Möglichkeiten für die gesundheitsbezogene Information und Aufklärung von gesunden und kranken Menschen, für die Betreuung und Behandlung von Patientinnen und Patienten sowie für die medizinische Forschung. Der Nachweis des tatsächlichen und nachhaltigen Nutzens von Gesundheits-Apps steht zum heutigen Zeitpunkt noch aus und konnte international erst in einzelnen Bereichen mit Studien belegt werden.

Durch den Zugang zu elektronischen Patientendossiers, medizinischen Informationen sowie zu medizinischen Experten können geeignete Gesundheits-Apps die Überwachung und Anleitung von Patienten





orts- und zeitunabhängig unterstützen und verbessern. Beispielsweise können sie bei einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes entsprechende Daten erfassen (und analysieren) sowie geeignete Hinweise, Ratschläge oder Empfehlungen abgeben. Insbesondere bei vorbestehenden chronischen Krankheiten (z.B. Diabetes, Herzrhythmusstörungen, Hypertonie, Asthma bronchiale etc.) können solche Apps bei Verschlechterung von entsprechenden krankheitsspezifischen Werten die Patienten bei der Medikamenteneinnahmen oder Verhaltensanpassungen unterstützen. Bei akuten Veränderungen liessen sich auch lebensbedrohliche Situationen durch frühzeitige Erfassung, Analyse und Interpretation von relevanten Parametern durch geeignete Alarmsignale und Verhaltensempfehlungen verhindern.

Durch die Integration von Apps in die ärztliche Tätigkeit sind neue und effiziente Abläufe und Zusammenarbeitsformen in der medizinischen Versorgung denkbar.

### Risiken und Gefahren

Es stellen sich aber auch wichtige technische und rechtliche Fragen zu Gesundheits-Apps. Diese betreffen beispielsweise die Sicherheit und Zuverlässigkeit der erfassten, verarbeiteten, analysierten und interpretierten Daten. Offene Fragen sind auch die Vergütung und Haftung bei Betreuung und Behandlung von Patientinnen und Patienten mittels Gesundheits-Apps sowie der Datenschutz und die Datensicherheit (vgl. Beitrag Bauer, S. 19). Bezüglich Datenschutz wirkt sich erschwerend aus, dass Gesundheits-Apps oft von ausländischen Firmen angeboten oder auf ausländischen Plattformen betrieben werden (z.B. GoogleFit, Apple Health etc.) und damit die schweizerischen Datenschutz-Vorgaben nicht immer

<sup>1</sup> Robert S. H. Istepanian, Costantinos S. Pattichis, Swamy Laxminarayan: Ubiquitous mHealth systems and the convergence towards 4G mobile technologies. In: mHealth. Emerging Mobile Health Systems. 2006, S. 3.



eingehalten werden. Viele Anwender haben keine Kenntnis darüber, was mit ihren Gesundheitsdaten und Informationen geschieht und zu welchen Zwecken diese weiterverwendet werden. Zudem besteht die Gefahr, dass Gesundheits-App auch auf weitere Informationen (z.B. Kalender, Kontakte, etc.) eines Smartphones zugreifen.

Fehlerhaft interpretierte Resultate oder Empfehlungen aus Wellness- oder Lifestyle-Apps, Messungen im Rahmen der «quantified-self»-Bewegung aber auch fragwürdige Risiko-Apps zur Ermittlung von allgemeinen oder spezifischen Gesund-

heitsrisiken können gesunde oder kranke Menschen verunsichern und zu falschen Schlussfolgerungen führen. Dadurch bedingte Arztbesuche verursachen unnötige Kosten. Umgekehrt können fehlerhafte Gesundheits-Apps auch zu einer Unterlassung eines nötigen Arztbesuchs führen und negative gesundheitliche Auswirkungen nach sich ziehen.

Gemäss einer soeben im JAMA erschienenen Untersuchung einer bekannten Gesundheits-App zur Messung des Blutdruckes, erhielten ungefähr 80 % der untersuchten Patienten mit einem zu hohen Blutdruck von der App die Rückmeldung eines angeblich normalen Blutdruckes.<sup>2</sup> Die App galt als eine der Top 50 iPhone-Apps und wurde über 148 000 mal verkauft.

## Offene Fragen und Zuständigkeit bei mHealth

Im Hinblick auf die Verwendung im medizinischen Umfeld und wegen der ra-

schen Verbreitung von Gesundheits-Apps steht die Frage nach ihrer Zertifizierung im Fokus. Oft sind die Anbieter aber mittlere und kleinere Firmen, denen das Wissen und die Ressourcen dafür fehlen.

Aus ärztlicher Sicht stellt sich die Frage, aufgrund welcher Kriterien welche Gesundheits-Apps gegenüber den Patienten empfohlen oder im ärztlichen Alltag verwendet werden können. Andererseits ist die Evaluation von Nutzen und Kosten der mHealth-Anwendungen im Vergleich mit alternativen Abläufen und Systemen wichtig.

In der Schweiz befasst sich das Koordinationsorgan «eHealth Suisse»<sup>3</sup> mit der Arbeitsgruppe mHealth mit dem Thema. Aber auch Swissmedic, die Universitäten und Fachhochschulen, wie auch Spitäler, Private Unternehmen, die Pharma- und MedTech-Branche befassen sich intensiv mit Mobile-Health. Nicht zuletzt haben auch die Kranken- und Unfallversicherer das Potential von mHealth erkannt und versuchen diese Technologie in ihre Versicherungsmodelle zu integrieren.

## FMH-Ratgeber zu mHealth

Die FMH wird in absehbarer Zeit mit einem Positionspapier ihre Mitglieder für die Möglichkeiten und Grenzen von mHealth sensibilisieren. Mit geeigneten Empfehlungen sollen Ärztinnen und Ärzte bei der erfolgreichen Intergration von mHealth-Anwendungen bei der Behandlung ihrer Patientinnen und Patienten unterstützt werden.

**Dr. med. Urs Stoffel** ist Zentralvorstandsmitglied der FMH<sup>4</sup> und verantwortlich für das Departement eHealth, Sicherheitsinfrastruktur und Datenerhebung. Seit 1996 führt Urs Stoffel eine chirurgische Praxis in Zürich und ist operativ tätig als Belegarzt an verschiedenen Kliniken.

<sup>2</sup> Timothy B. Plante et al: Validation of the Instant Blood Pressure Smartphone App. JAMA, March 02, 2016. <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2492134>  
JAMA, The Journal of the American Medical Association ist weltweit die am weitesten verbreitete medizinische Fachzeitschrift.

<sup>3</sup> <http://www.e-health-suisse.ch/organisation/00040/index.html?lang=de>

<sup>4</sup> Als Berufsverband vertritt die FMH über 39 000 Mitglieder. Gleichzeitig ist die FMH der Dachverband von über 70 Ärzteorganisationen, u.a. der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU).



# Gesundheits-Apps können Ihre Gesundheit gefährden

Peter Balzli, Swissmedic

Es gibt Tausende von Gesundheits-Apps für Smartphones. Viele ignorieren die Kennzeichnungspflicht und sind damit illegal auf dem Markt. Einige sind gefährlich – auch für Ärzte und Ärztinnen.

Rentner Theodor Eicher liebt das Sonnenbaden auf dem Balkon. Doch seit einiger Zeit schon beschäftigt ihn die Angst vor einem Hautkrebs. Zum Arzt zu gehen ist ihm peinlich, denn der Hautfleck, der ihm Sorgen macht, sitzt in der Unterhose. Eines Tages findet er eine App, mit der er herausfinden kann, ob ein Hautfleck ein Melanom ist oder nicht. Kurzentschlossen lädt er das Ding herunter. Jetzt kann er seinen Hautfleck mit einer Verrenkung vor dem Spiegel fotografieren. Mit einem Algorithmus berechnet die App nun, ob der Hautfleck gefährlich sei oder nicht.

## Kennzeichnungspflicht

Was der Rentner nicht weiss: Diese App ist rechtlich gesehen ein Medizinprodukt. Als solches braucht sie eine CE-Markierung. Die CE-Kennzeichnung ist zwar kein Gütesiegel, aber damit bestätigt der Hersteller, dass das Produkt den europäischen Richtlinien entspricht. Weil das CE-Zeichen auf seiner Hautkrebs-App fehlt, hat Theodor Eicher – ohne es zu merken – ein illegales Produkt erstanden.

Die Hautkrebs-App ist kein Einzelfall. Auch andere Gesundheits-Apps gelten als Medizinprodukte gemäss Heilmittelgesetz (HMG)<sup>1</sup> und das hat Konsequenzen. Ein Medizinprodukt ist definitionsgemäss ein Gegenstand, ein Stoff oder eine Software, die zu medizinisch therapeutischen oder diagnostischen Zwecken am Menschen ver-



*Apps, die für Menschen medizinisch therapeutische oder diagnostische Dienste leisten, gelten als Medizinprodukte und müssen diese CE-Kennzeichnung tragen.*

wendet wird und dazu dient, Krankheiten zu erkennen, zu verhüten, zu überwachen, zu behandeln oder zu lindern. Wenn eine Gesundheits-App diese Definition erfüllt, dann benötigt sie die CE-Kennzeichnung. Doch längst nicht alle Firmen und Organisationen, die solche Apps auf den Markt bringen, wissen davon. Einige wollen es lieber nicht wissen. Doch sie brechen damit (auch mit der kostenlosen Abgabe dieser Apps) das Gesetz.

## Fehlerhafte Apps mit Folgen

Meistens riskiert die Anbieter-Firma damit wenig. Wird sie erwischt, muss Sie ihre App zurückziehen. Doch für die Patienten kann es gefährlich werden. So verbreitete eine

Pharma-Firma vor zwei Jahren eine App für Ärztinnen und Ärzte, welche die Menge der einzunehmenden Medikamente berechnete. Weil die verwendete Software nicht richtig validiert war, berechnete die App falsche Dosierungen. Die Ärztinnen und Ärzte hätten ihren Patienten damit womöglich Überdosierungen verabreicht. Die App musste auf Intervention von Swissmedic zurückgezogen werden.

Eine andere App verspricht, Prostatakrebs «rechtzeitiger und effizienter» zu erkennen. Der Nutzen des sogenannten PSA-Tests, der Hinweise auf Prostatakrebs im Blut findet, werde «drastisch verbessert». Ohne Erwähnung bleibt, dass der PSA-Test unter Fachleuten umstritten ist. «Die App bringt in der Praxis weder für den Arzt noch den Patienten etwas», sagte Hans-Peter Schmid, Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Urologie dem Tagesanzeiger.<sup>2</sup> Dies, weil der PSA-Wert von Tag zu Tag um bis zu 30 Prozent schwanken könne, ohne dass das von medizinischem Belang sei. «Es besteht die Gefahr, dass am Ende mehr unnötige PSA-Tests durchgeführt werden wegen der App.»

## Schweizerisches Heilmittelinstitut Swissmedic

Swissmedic ist die schweizerische Zulassungs- und Kontrollbehörde für Heilmittel und ist dem Eidgenössischen Departement des Innern EDI angegliedert. Die zentrale Rechtsgrundlage ist das Heilmittelgesetz (HMG). Kernkompetenzen der Swissmedic umfassen u. a. die Zulassung von Arzneimitteln, Betriebsbewilligung

für Herstellung und Grosshandel sowie Inspektionen, Marktüberwachung von Arzneimitteln und Medizinprodukten, Strafverfolgung sowie Normensetzung.

Quelle: <https://www.swissmedic.ch/ueber/00131/index.html?lang=de>

<sup>1</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20002716/index.html>

<sup>2</sup> Tagesanzeiger vom 20.05.2015, <http://www.tagesanzeiger.ch/wissen/medizin-und-psychologie/GesundheitsApps-ausser-Kontrolle/story/27922897>

© Micha Klootwijk

## Stichproben der Eigenverantwortung

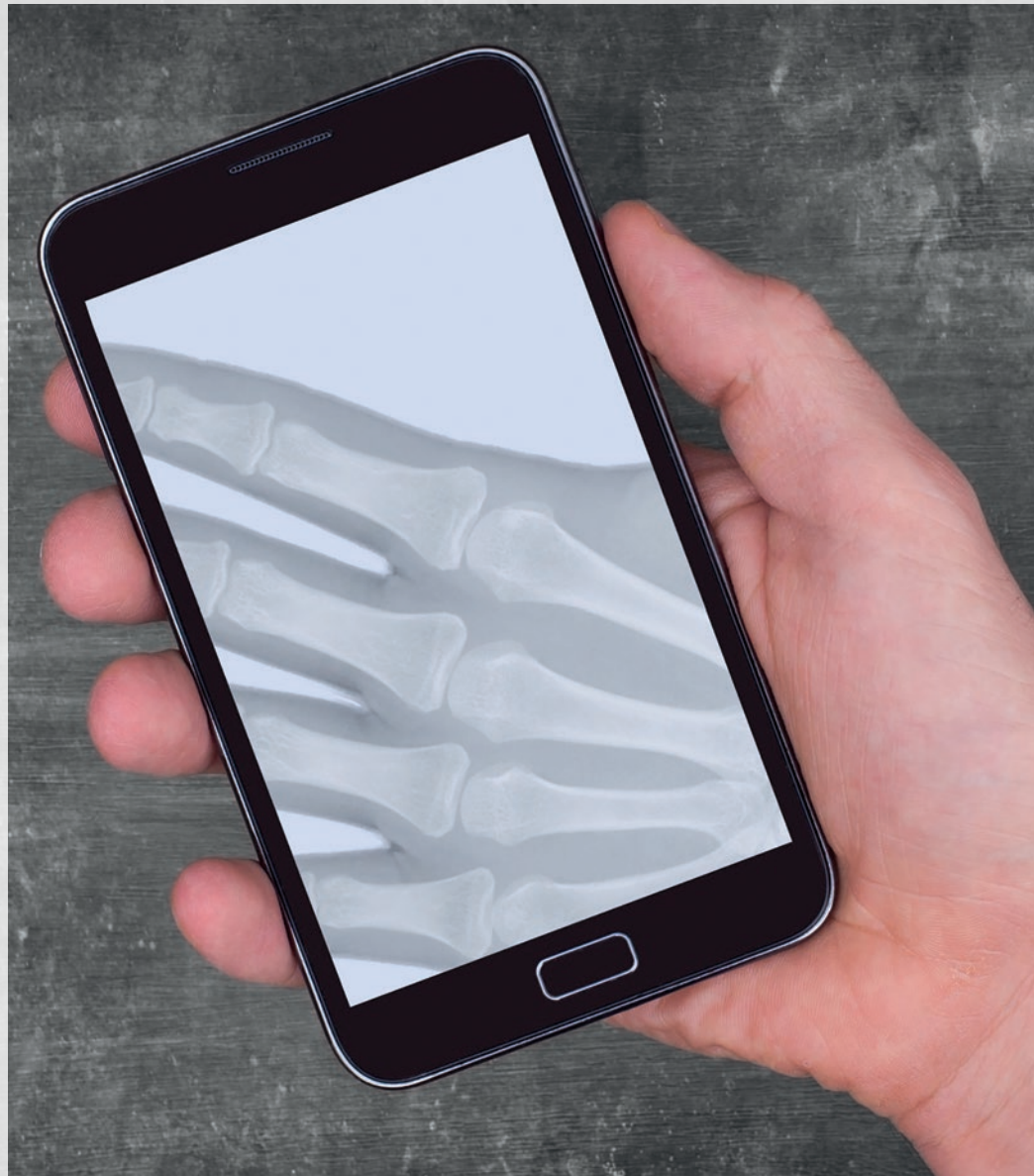
Das «Deutsche Ärzteblatt» zählte rund 87 000 Gesundheits-Apps, davon 55 000 medizinische. Die Anwendungen reichen vom Schritt- und Kalorienzähler über das Schmerztagebuch bis zur Prostata-Früherkennung. Ein Smartphone kann mithilfe des eingebauten Mikrofons als Stethoskop eingesetzt werden oder Schlafstörungen erkennen, wenn das Gerät im Bett platziert wird. Mit Zusatzgeräten lassen sich auch ein EKG ableiten oder der Blutdruck bestimmen.

Grundsätzlich sind die Hersteller selber dafür verantwortlich, dass sie die rechtlichen Bedingungen einhalten, wenn sie eine Medizinprodukte-App auf den Markt bringen. Swissmedic kann meist erst dann intervenieren, wenn Verstösse gegen die regulatorischen Vorgaben oder Vorkommnisse gemeldet werden. Swissmedic-Mitarbeiter sammeln systematisch sicherheitsrelevante Meldungen und Vorkommnisse mit Medizinprodukten. Überdies führt Swissmedic Stichproben durch.

## Keine «schwarzen» oder Positiv-Listen

Weil es bei den Herstellern oft an Wissen fehlt, hat Swissmedic kürzlich ein Merkblatt mit dem Titel «Eigenständige Medizinprodukte-Software»<sup>3</sup> auf seine Internet-Seite gestellt. Das Merkblatt erklärt, wie Medizinprodukte-Software legal auf den Markt gebracht werden.

Swissmedic führt zwar keine Liste von besonders zuverlässigen oder problematischen Apps. Aber das Institut hat Zugriff auf die europäischen Daten, namentlich über jene Medizinprodukte, über die sicherheitsrelevante Meldungen oder Vorkommnisse vorliegen, also auch über Medizinprodukte-Apps. So merken die Swissmedic-Spezialisten, wenn ein Medizinprodukt auf dem



Markt besonders viele Probleme macht. Die meisten dieser Meldungen kommen übrigens von den Herstellern selbst, nicht etwa von den Nutzern und Nutzerinnen.

## Meldepflicht für medizinische Fachpersonen

Die Meldung von schwerwiegenden Vorkommnissen mit Medizinprodukten ist übrigens für Hersteller, Vertreiber und Fachpersonen keineswegs freiwillig. Es besteht eine gesetzliche Meldepflicht. Diese ist in der Medizinprodukteverordnung (MepV) geregelt. Bei Verletzung der Meldepflicht drohen Bussen bis 50 000 Franken. Swissmedic arbeitet ständig an der Sensibilisierung der Ärzteschaft für das Thema Meldepflicht.

Zurück zu Rentner Theodor Eicher und

seiner Hautkrebs-App: Er könnte natürlich auch eine Hautkrebs-App finden, die ohne CE-Kennzeichnung ganz legal auf dem Markt ist. Das sind alle Apps, die keine medizinische Zweckbestimmung haben. Eine solche App würde Theodor Eicher vermutlich raten, im Zweifelsfall seinen Hautfleck einem Hautarzt oder einer Hautärztin zu zeigen. Bloss: Das sollte ein Patient im Zweifelsfall ohnehin tun – mit oder ohne App. ■

**Peter Balzli** ist Leiter Kommunikation und Mediensprecher der Swissmedic, Schweizerisches Heilmittelinstitut.  
peter.balzli@swissmedic.ch,  
www.swissmedic.ch

<sup>3</sup> <https://www.swissmedic.ch/medizinprodukte/02635/03155/03156/index.html?lang=de>



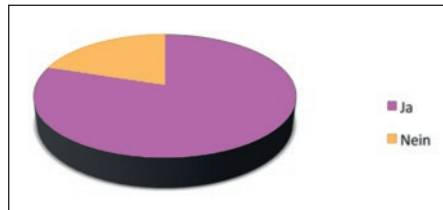
# Medical Apps: Wie kann ich meine Daten schützen?

Prof. Dr. Christoph Bauer, Hamburg

Verwendet ein Patient eine sogenannte Medical App, muss er meistens sensible Gesundheitsdaten preisgeben. Ob dabei die Daten auch ausreichend geschützt sind, ist nicht immer klar.

Die Informationstechnologien sind mittlerweile nicht mehr aus der Gesundheitsbranche wegzudenken. Ein Teil dieser Technologien sind Medical Apps, die die Patienten zum Beispiel bei der Behandlung einer chronischen Krankheit unterstützen können. In den gängigen App-Stores werden die Medical Apps zum Download für Tablets oder Smartphones angeboten.

Die digitalen Anwendungen und Online-Angebote kurbeln die Gesundheitsbranche an und schaffen neue Arbeitsplätze. Gleichzeitig bringen sie auch neue Probleme mit sich. Verschiedene Studien und Analy-

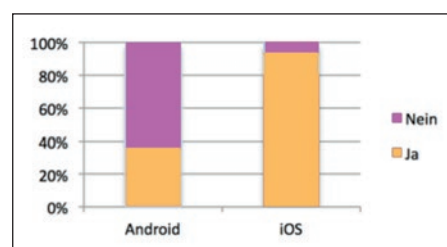


Mangelhafter Datenschutz bei Medical Apps. Beim Grossteil konnten die Login-Daten abgefangen werden.

sen, wie die von ePrivacy zeigen, dass die Gesundheitsdaten der Patienten in vielen Fällen nicht vertraulich behandelt werden. So kann es vorkommen, dass zum Beispiel Gesundheitsdaten manipuliert werden und so auch die Gesundheit des Patienten langfristig beeinträchtigt werden kann. Ein grosses Thema ist also der Schutz und die Sicherheit der Daten innerhalb dieser Apps.

## Die Studie von ePrivacy

Um Nutzern und Anbietern einen Überblick zu verschaffen, hat ePrivacy von August bis November 2015 140 Medical Apps zum Thema Datenschutz und Datensicherheit untersucht. Mit einem eigenen Prüfkatalog und der Prüfsoftware «ePrivacyApp» analysier-



Bei fast allen iOS-Apps konnten die Gesundheitswerte manipuliert werden. Aber auch bei den Android-Apps sind die Manipulationsmöglichkeiten beträchtlich.

ten die Auditoren verschiedene Apps mit den Betriebssystemen iOS und Android. Dabei konnte festgestellt werden, dass viele Anbieter die vorgegebenen Standards nicht erfüllen. Die Studie will Anwender und Anbieter über die aktuelle Situation aufklären, konkrete Lücken aufzeigen und Empfehlungen zur Verbesserung der Datensicherheit und des Datenschutzes mobiler Anwendungen geben.

## Was wurde geprüft?

Bei den Prüfungen wurde die Verfügbarkeit der Datenschutzerklärung vor und nach der Nutzung der App geprüft. Ausserdem wurde getestet, inwieweit der Anbieter eine SSL-Verschlüsselung und andere Sicherungsmassnahmen nutzt. Der ein- und ausgehende Datenverkehr wurde analysiert und die Auditoren versuchten ebenfalls die Request- und Responsedaten zu manipulieren. In manchen Fällen konnten durch so eine Manipulation Gesundheitsdaten verfälscht werden. Zusätzlich wurde analysiert, ob der Anbieter die Daten des Users vor einem sogenannten Man-In-the-Middle (MITM)-Angriff<sup>1</sup> schützen kann.

Im Rahmen dieser Studie legten die Auditoren ausserdem einen Account bei der zu prüfenden mobilen Applikation an und kontaktierten daraufhin den Anbieter via E-Mail, um beispielsweise Login-Daten zu erfragen. Der benutzte E-Mail-Account ähnelte dem angelegten Profil zwar nur,

<sup>1</sup> Ein MITM-Angriff (auch Janusangriff) ist eine Angriffsform in Rechnernetzen. Der Angreifer stellt sich mit seinem System zwischen die Kommunikationspartner und übernimmt die Kontrolle über deren Datenverkehr. Er kann ihre Informationen einsehen und sogar manipulieren. Er täuscht den Kommunikationspartnern vor, das jeweilige Gegenüber zu sein (Wikipedia).

## Datenschutz in der Schweizer Gesundheitsbranche

Das Schweizerische «Bundesgesetz über das elektronische Patientendossier» (tritt 2017 in Kraft) kann als «Pendant» zum deutschen E-Health-Gesetz verstanden werden, indem es ebenfalls eine entscheidende Grundlage für den Gesundheitssektor liefern und analoge Schwerpunkte haben wird. Es wird aber nicht auch Datenschutzfragen von medizinischen Anwendungen auf Smartphones und anderen mobilen Endgeräten regeln. Diese müssen im Rahmen des Bundesgesetzes über den Datenschutz (DSG) geklärt werden, das den Schutz der Privatsphäre von Privatpersonen regelt.

Quelle: Silvia Böhlen Chiofalo, Spezialistin Kommunikation beim Eidgenössischen Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragten EDÖB, mit Email vom 05.02.2016.

entsprach jedoch nicht der E-Mail Adresse, die für den Account verwendet wurde. Die Identität des Users wurde vorgetäuscht. Ein solches Vorgehen bezeichnet man als «Social Engineering».

## Hacking von Passwörtern und Benutzernamen

ePrivacy konnte feststellen, dass der Schutz vieler getesteter Medical Apps mangelhaft ist, da in 80% aller Fälle der Datenverkehr mitgelesen werden konnte. Dabei konnten

### Informationen und Tipps des EDÖB<sup>2</sup>

Der Trend zur Selbstvermessung des eigenen Körpers (quantified self) mit Gesundheits-Apps und Wearables häuft gewaltige Datenmengen an. Angaben zu Fettanteil, Schlafverhalten, Herz- oder Atemfrequenz lassen Rückschlüsse auf den (auch physischen) Gesundheitszustand einer Person zu. Diese Daten interessieren nebst der Gesundheitsbranche auch andere Wirtschaftszweige. Das kann für Betroffene zum Nachteil werden (z. B. Prämien erhöhungen, Schwierigkeiten beim Versicherungsabschluss oder bei der Stellensuche).

Es liegt in der Eigenverantwortung, Vor- und Nachteile der Selbstvermessungs-Tools abzuwägen und die Seriosität des Anbieters zu prüfen (AGB und Datenschutzbestimmungen lesen). Ein Fremdzugriff oder gar die Manipulation der Daten lässt sich nie ganz ausschliessen.

Entscheidet man sich für eine Gesundheits-App o. ä., sollte man eine Einstellung wählen, die der Anwendung nur Zugriff auf Daten gewährt, die für diesen Zwecks erforderlich sind (keinesfalls auf Adressbuch, Kalender oder Standortdaten).

[http://www.edoeb.admin.ch/dokumentation/00460/01237/index.html?lang=de#sprungmarke10\\_3](http://www.edoeb.admin.ch/dokumentation/00460/01237/index.html?lang=de#sprungmarke10_3)

beispielsweise Benutzername und -passwort ausgelesen werden. Zirka 38% der Apps verwendeten bei der Kommunikation über das Internet keine SSL-Verschlüsselung.

Gesundheitsdaten konnten bei über der Hälfte (52%) aller Apps abgefangen werden. Zudem konnten in rund 54% aller Fälle die Daten nicht vor einem MITM-Angriff geschützt werden.

Für viele Medical Apps müssen Konten angelegt werden, um alle Funktionen der App wirklich nutzen zu können. Bei einigen Apps, die vertrauliche Gesundheitsdaten speichern, wurde im Anschluss daran versucht, ohne Verifizierung der Identität durch Social Engineering Daten des Profils zu ermitteln. In etwa 7% aller Fälle konnten so zum Beispiel Login-Daten Dritter ermittelt werden.

## Manipulation der Gesundheitswerte

Wie schon beschrieben, kann die Gesundheit des Users durch mangelhaften Schutz der Daten beeinträchtigt werden. In den Stores werden unter anderem Apps angeboten, die die Ernährung von Diabetikern dokumentieren und auswerten sollen. Eine Verfälschung der Blutzuckerwerte kann hier fatale Folgen haben.

Erschreckenderweise konnte ein solcher Versuch von ePrivacy bei knapp 75% dieser Apps Werte verfälschen und manipulieren. Besonders bedenklich sind die Ergebnisse der iOS-Apps: Auf fast 95% der Gesundheitswerte im Datenverkehr der App konnte zugegriffen werden.

## Fehlende Datenschutzerklärung bei über der Hälfte aller Apps

Die Datenschutzerklärung bewahrt den User unter anderem vor missbräuchlicher Datenverarbeitung und wahrt sein Recht auf informationelle Selbstbestimmung. Sie sollte bereits vor einem potenziellen Login

<sup>1</sup> Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragter EDÖB



© Sergey Khakimullin

aufrufbar sein, um den Nutzer darüber aufzuklären, was mit seinen Daten bei der Nutzung der App passiert. Insgesamt fehlt die Datenschutzerklärung bei 57% aller Medical Apps.

Klar ist, dass die Anbieter insbesondere den Schutz und die Sicherheit der Gesundheitswerte in den meisten Fällen noch verstärken müssen. Auch Anbieter von Apps, die populär sind und über hohe Downloadzahlen verfügen, könnten den Schutz und die Sicherheit der Daten ihrer Nutzer theoretisch vernachlässigen oder sogar missbrauchen.

## Wie verhält man sich als Anbieter?

Um das Vertrauen der Nutzer in die mobilen Anwendungen zu sichern und zukünftig weiter auszubauen, sollten die Anbieter ein Hauptaugenmerk auf die deutliche Verbesserung von Datenschutz und Datensicherheit richten. Nur so können mobile Applikationen im Bereich eHealth dauerhaft und sicher von Verbrauchern genutzt werden.

Der Anbieter hat viele Möglichkeiten, seine App hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit zu optimieren und an die rechtlichen und technischen Standards anzupassen. Einige Unternehmen, wie zum Beispiel auch ePrivacy, bieten konkrete Lösungsvorschläge zu den festgestellten Mängeln an.

## Wie schützt man sich als Nutzer?

Nutzer sind bei der Wahl ihrer verwendeten Medical Apps nahezu auf sich selbst gestellt, denn die Politik reagiert nur langsam auf die Entwicklungen in der Gesundheitsbranche. So trat in Deutschland erst Anfang dieses Jahres das E-Health-Gesetz in Kraft (zur Gesetzeslage in der Schweiz vgl. Kasten S. 19). Es wurde in Zusammenarbeit mit der Bundesdatenschutzbeauftragten und dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik entwickelt. Es soll laut Bundesgesundheitsminister Hermann Gröhe «eine entscheidende Grundlage» für die



© OEKOSKOP

Branche liefern. Die Schwerpunkte dieses Gesetzes sind zum Beispiel der Umgang mit modernen Stammdatenmanagement oder elektronischen Arztbriefen. Die medizinischen Anwendungen auf Smartphones und anderen mobilen Endgeräten sollen allerdings noch bis Ende 2016 geprüft werden.

App-Anbieter und -Entwickler können allerdings durch ein Zertifikat bzw. Gütesiegel wie «ePrivacyApp» den rechtskonformen Umgang mit den Daten ihrer Kunden demonstrieren. Die Nutzer der Apps wiederum können bei diesem Siegel darauf vertrauen, dass ihre Daten in sicheren Händen sind.

**Prof. Dr. Christoph Bauer** ist Geschäftsführer der ePrivacy GmbH, die auch Expertisen in digitalen Geschäften wie z.B. Online-Marketing, Big Data, eHealth etc. durchführt und Zertifikate für Unternehmen und Produkte bei vorbildlichem Datenschutz verleiht. Er ist u. a. akkreditierter Gutachter beim Landesdatenschutzzentrum Kiel (ULD) für Datenschutz-Siegel und lehrt als Professor an der HSBA (Hamburg School of Business Administration). Lange Jahre war Bauer CFO von AOL Deutschland.  
[c.bauer@eprivacy.eu](mailto:c.bauer@eprivacy.eu), [www.eprivacy.eu](http://www.eprivacy.eu)





# Biomonitoring

## in der hausärztlichen Medizin

### Die AefU-Tagung zur Spurensuche

19. Mai 2016 · Landhaus Solothurn

## Programm

### Vormittag

09:45	<b>Empfang, Registration, Kaffee</b>
10:15	<b>Einleitung</b> Dr. med. Peter Kälin, Hausarzt, Präsident AefU, Leukerbad
10:25	<b>Wie HausärztInnen mit Biomonitoring konfrontiert sein können: Arsenic and Old Lace</b> Dr. med. Bernhard Aufderreggen, Hausarzt, Visp (VS)
10:35	<b>Wie HausärztInnen mit Biomonitoring konfrontiert sein können: Infertilität durch Sportjacken?</b> Dr. med. Edith Steiner, Hausärztin, Umweltmedizinisches Beratungsnetz der AefU, Schaffhausen
10:45	Diskussion
10:55	<b>Was Biomonitoring soll und kann</b> Prof. Dr. Nicole Probst, Pharmazeutin und Epidemiologin, Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH), Basel
11:15	Diskussion
11:25	<b>Human Biomonitoring in der Schweiz: Aktuelle Situation und Ausblick</b> Dr. Réjane Morand Bourqui, Pharmazeutin, Bundesamt für Gesundheit BAG, Verantwortliche für das Biomonitoring-Projekt, Bern
11:45	Diskussion
11:55	<b>Erfahrungen mit Human-Biomonitoring in Österreich</b> Dr. Maria Uhl, Biologin und Toxikologin, Österreichisches Umweltbundesamt, Arbeitsgruppenleiterin Schadstoffe und Wirkungen in der Abteilung Chemikalien und Biozide, Wien
12:15	Diskussion

Wie stark belasten Schadstoffe aus der Umwelt die Menschen? Was bedeutet dies für ihre Gesundheit? In der Schweiz lässt sich diese Frage nicht beantworten. Ein Programm für Human-Biomonitoring, das Körperflüssigkeiten wie Blut, Muttermilch, Urin oder Gewebeprobe systematisch auf Gefahrenstoffe untersucht, fehlt noch immer. Dies, obwohl Biomonitoring nicht nur ein individuelles Analyseinstrument, sondern auch ein wichtiges Werkzeug für den Gesundheitsschutz ist.

Was kann Biomonitoring? Wo sind seine Grenzen? Welche Erfahrungen macht Österreich damit? Welche Bedeutung haben Arbeitsplatz und Nahrung für die Schadstoffbelastung der Menschen? Wie wirken diese Substanzen auf das Gehirn?

Die Hausarztmedizin kann wichtige Hinweise für den Einsatz des Biomonitoring leisten. Die Tagung präsentiert Fallbeispiele. Zudem erläutern ausgewiesene Biomonitoring-SpezialistInnen das neueste Wissen aus ihren Forschungsbereichen. Herzlich willkommen!

**Donnerstag, 19. Mai 2016, 09:45 bis 16:30 Uhr**  
**Landhaus, Landhausquai 4, 4500 Solothurn**

### Nachmittag

12:25	Mittagessen (Stehlunch)
13:45	<b>Human-Biomonitoring in Deutschland am Beispiel der Muttermilchanalysen</b> Prof. Dr. med. Hermann Fromme, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet Chemikaliensicherheit und Toxikologie, München
14:05	Diskussion
14:15	<b>Biomonitoring am Arbeitsplatz: ein Werkzeug zum Gesundheitsschutz. Beispiele aus der Praxis und ihre Bedeutung für HausärztInnen</b> Jean Parrat, Chemiker, Arbeitshygieniker SGH und Sicherheitsingenieur, Arbeitsinspektorat des Kanton Jura, Delémont
14:35	Diskussion
14:45	Kaffeepause
15:00	<b>Erhöhte PCB-Gehalte in Kalbfleisch aus extensiver Produktion – Biomonitoring in der Nahrungskette</b> Markus Zennegg, Chemiker und Ökotoxikologe, Eidgenössische Materialprüfungsanstalt (EMPA); Abteilung für Advanced Analytical Technologies, Teamleader Organic Analytical Services, Dübendorf
15:20	Diskussion
15:30	<b>Umweltchemikalien und Hirnentwicklung</b> Prof. em. Dr. med. Walter Lichtensteiger, Toxikologe, Greentox Zürich
15:50	Schlussdiskussion
16:30	Ende der Tagung

## Anmeldung/Auskünfte

**Bitte bis 11. Mai 2016 an:**

AefU, Postfach 620, 4019 Basel

Fax 061 383 80 49

E-Mail [info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch)

online [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

## Kosten

CHF 110.– AefU-Mitglieder

CHF 140.– Nicht-Mitglieder

CHF 200.– Kombi  
(Neumitgliedschaft + Tagung)

*inkl. Stehlunch und Pausenverpflegung*





# Terminkärtchen und Rezeptblätter für Mitglieder: Jetzt bestellen!



## Liebe Mitglieder

Sie haben bereits Tradition und viele von Ihnen verwenden sie: unsere Terminkärtchen und Rezeptblätter. Wir geben viermal jährlich Sammelbestellungen auf.

**Für Lieferung Mitte Mai 2016 jetzt oder bis spätestens 30. April 2016 bestellen!** Mindestbestellmenge pro Sorte: 1000 Stk.

**Preise** Terminkärtchen: 1000 Stk. CHF 200.-; je weitere 500 Stk. CHF 50.-  
Rezeptblätter: 1000 Stk. CHF 110.-; je weitere 500 Stk. CHF 30.-  
Zuzüglich Porto und Verpackung. Musterkärtchen: [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

## Bestell-Talon

Einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz,  
Postfach 620, 4019 Basel, Fax 061 383 80 49

### Ich bestelle:

- \_\_\_\_\_ Terminkärtchen «Leben in Bewegung»  
\_\_\_\_\_ Terminkärtchen «Luft ist Leben!»  
\_\_\_\_\_ Terminkärtchen «für weniger Elektrosmog»  
\_\_\_\_\_ Rezeptblätter mit AefU-Logo

Folgende Adresse à 5 Zeilen soll eingedruckt werden  
(max. 6 Zeilen möglich):

\_\_\_\_\_ Name / Praxis  
\_\_\_\_\_ Bezeichnung, SpezialistIn für...  
\_\_\_\_\_ Strasse und Nr.  
\_\_\_\_\_ Postleitzahl / Ort  
\_\_\_\_\_ Telefon  
\_\_\_\_\_ Name:  
\_\_\_\_\_ Adresse:  
\_\_\_\_\_ KSK.Nr.:  
\_\_\_\_\_ EAN-Nr.:  
\_\_\_\_\_ Ort / Datum:  
\_\_\_\_\_ Unterschrift:

Dr. med. Petra Muster-Gültig  
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH  
Beispielstrasse 345  
CH-6789 Hinweis  
Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ  
MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT  
MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Zeit \_\_\_\_\_  
Im Verhinderungsfall bitte 24 Std. vorher benachrichtigen

Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

**Leben in Bewegung**  
Rückseite beachten!



**Das beste Rezept für Ihre Gesundheit und eine intakte Umwelt!**

Bewegen Sie sich eine halbe Stunde im Tag: zu Fuss oder mit dem Velo auf dem Weg zur Arbeit, zum Einkaufen, in der Freizeit.

So können Sie Ihr Risiko vor Herzinfarkt, hohem Blutdruck, Zuckerkrankheit, Schlaganfall, Darmkrebs, Osteoporose und vielem mehr wirksam verkleinern und die Umwelt schützen.

**Eine Empfehlung für Ihre Gesundheit**

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Postfach 620, 4019 Basel  
Tel. 061 322 49 49 [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch), [info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch)

Dr. med. Petra Muster-Gültig  
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH  
Beispielstrasse 345  
CH-6789 Hinweis  
Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ  
MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT  
MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Zeit \_\_\_\_\_  
Im Verhinderungsfall bitte 24 Std. vorher benachrichtigen

Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

**Luft ist Leben!**  
Rückseite beachten!



**Stopp dem Feinstaub! (PM 10)**

**Feinstaub** macht krank  
**Feinstaub** setzt sich in der Lunge fest  
**Feinstaub** entsteht vor allem durch den motorisierten Verkehr

Zu Fuss, mit dem Velo oder öffentlichen Verkehr unterwegs:  
Ihr Beitrag für gesunde Luft!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Postfach 620, 4019 Basel

Dr. med. Petra Muster-Gültig  
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH  
Beispielstrasse 345  
CH-6789 Hinweis  
Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ  
MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT  
MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Zeit \_\_\_\_\_  
Im Verhinderungsfall bitte 24 Std. vorher benachrichtigen

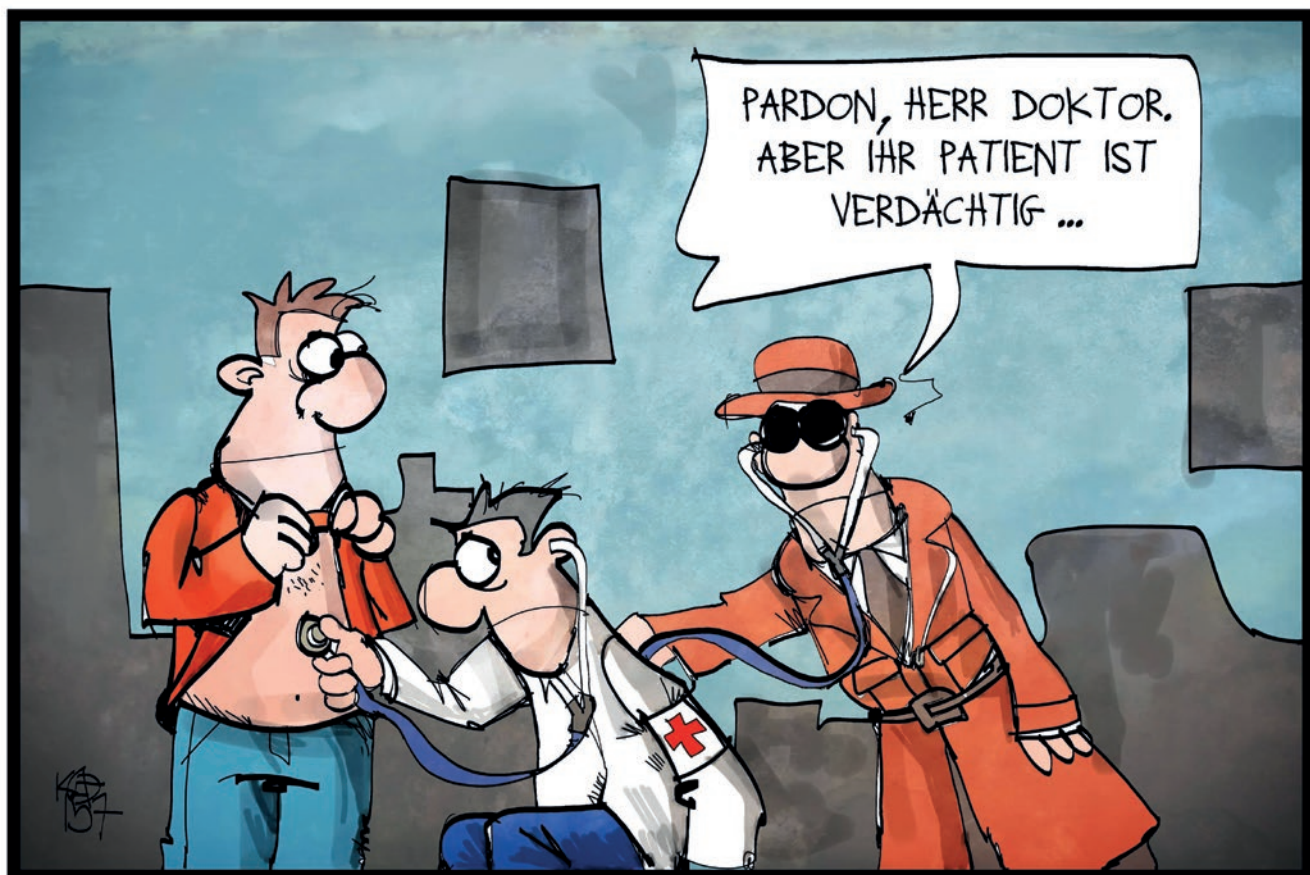
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

**für weniger Elektrosmog**  
Rückseite beachten!

**Weniger Elektrosmog beim Telefonieren und Surfen**

 Festnetz und Schnurtelefon  
 Internetzugang übers Kabel  
 nur kurz am Handy – SMS bevorzugt  
 strahlenarmes Handy  
 Head-Set  
 Handy für Kinder erst ab 12

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Postfach 620, 4019 Basel  
Tel. 061 322 49 49  
[info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch)  
[www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)



© Kostas Koufogiorgos / toonpool.com

œkoskop

Fachzeitschrift der Ärztinnen  
und Ärzte für Umweltschutz

Postfach 620, 4019 Basel, PC 40-19771-2

Telefon 061 322 49 49

Telefax 061 383 80 49

E-Mail [info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch)

Homepage [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)



## Impressum

### Redaktion:

- Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin  
Heidenhubelstrasse 14, 4500 Solothurn, 032 623 83 85
- Dr. Martin Forter, Redaktor / Geschäftsführer AefU, Postfach 620, 4019 Basel

**Papier:** 100% Recycling

**Artwork:** christoph-heer.ch

**Druck/Versand:** Gremper AG, Pratteln/BL

**Abo:** CHF 40.- / erscheint viermal jährlich > auch für NichtmedizinerInnen

Die veröffentlichten Beiträge widerspiegeln die Meinung der VerfasserInnen und decken sich nicht notwendigerweise mit der Ansicht der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz. Die Redaktion behält sich Kürzungen der Manuskripte vor. © AefU

AZB

CH-4019 Basel  
P.P. / Journal

**DIE POST**

Adressänderungen: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz, Postfach 620, 4019 Basel