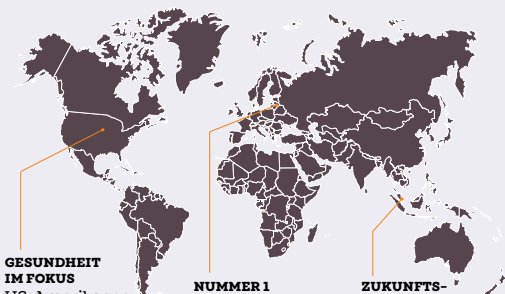


# next

EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT:  
MEDIZIN UND GESUNDHEIT

\*IN DER RUBRIK «NEXT»  
BELEUCHTEN WIR WICHTIGE  
THEMEN VON MORGEN.

## Globale Perspektiven



### Gesundheit im Fokus

US-Amerikanerinnen und -Amerikaner nutzen Gesundheits- und Fitness-Apps weltweit am häufigsten: Rund 1,4 Milliarden Dollar haben sie dafür vergangenes Jahr ausgegeben.

### Nummer 1 in Digital Health

In Estland sind E-Rezept, elektronische Patientenkarten und ein nationales, elektronisches Gesundheitsportal umgesetzt und für die gesamte Bevölkerung Alltag.

### Zukunftsfähige Medizin

Laut WHO-Ranking hat Singapur das modernste und effizienteste Gesundheitssystem der Welt. Punkto Verfügbarkeit für alle und Qualität ist hingegen die Schweiz auf Platz 1.

## Künstliche Intelligenz Diagnose überall und zu jeder Zeit



Künstliche Intelligenz macht es zunehmend möglich, Krankheiten zu erkennen – teilweise schon vor ihrem Ausbruch. Dazu können die Programme schon heute auf eine riesige Datenmenge zurückgreifen, die ständig wächst. Medizinische Diagnostik wird dadurch einfacher, schneller und genauer. Auch ist es durch Tele-Medizin schon heute möglich, Patienten zuhause online zu betreuen. Telemedizinergäte arbeiten mittels Kamera und Bilderkennung sowie Sensoren, die zum Beispiel die Lungenfunktion, die Körpertemperatur sowie Puls und Blutdruck messen. In Zukunft wird eine Vielzahl weiterer Sensoren hinzukommen, welche eine umfassende Diagnostik zuhause ermöglichen.

«MENSCHEN WERDEN SICH IN ZUKUNFT IMMER BESSER UM IHRE GESUNDHEIT KÜMMERN KÖNNEN.»

\*PROF. DR. ANDREW PAICE ist Leiter des iHome Lab. Mit seinem Team betreibt er Forschung zur Gebäudeintelligenz, Telemedizin und Diagnostik.

«NEUE TECHNOLOGIEN WERDEN BESSERE PRÄVENTION ERMÖGLICHEN»\*

Am Körper getragene oder ins Haus integrierte Sensoren können Krankheiten frühzeitig erkennen und teilweise verhindern. Wir stehen am Anfang einer neuen Medizin. INTERVIEW – RAPHAEL HEGGLIN

→ Vorbeugen ist bekanntlich besser als heilen: Schon heute gibt es Systeme, mit denen sich zuhause die Gesundheit und Vitalfunktionen überwachen lassen. Doch sie arbeiten noch sehr eingeschränkt. Was dürfen wir in Zukunft erwarten?

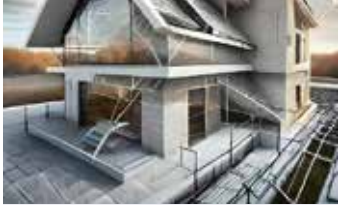
Wir erwarten, dass sich diese Technik stark weiterentwickelt. Zum einen wird es neue Geräte oder Weiterentwicklungen von bestehenden Geräten – zum Beispiel Fitnesstracker oder Smartwatches – geben, die immer mehr können. Parallel dazu wird es Fortschritte bei medizinischen Geräten und Konzepten im professionellen Bereich geben, wie zum Beispiel das Modell «Hospital at home». Mit solchen Technologien und Konzepten sollen zwei Ziele erreicht werden: Erstens sollen interessierte Menschen befähigt werden, sich mehr um ihre Gesundheit zu kümmern, indem sie ihre täglichen Aktivitäten messen und daraus Handlungen ableiten – beispielsweise mit einem Schrittzähler, der zu mehr Bewegung motiviert. Das zweite Ziel ist, die Gesundheitskosten zu reduzieren – durch bessere Prävention mit den oben erwähnten Mitteln und indem die Aufenthaltszeit im Krankenhaus reduziert wird. Die beiden Bereiche werden eng miteinander verknüpft sein.

Eine grosse Herausforderung ist, dass heute Studien und Zertifizierungen von Geräten im Consumer-Bereich fehlen.



# next

EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT:  
MARITIMES ÖKOSYSTEM



## BODENSSENSOREN DIESEM HAUS ENTGEHT NICHTS

Die US-amerikanische Firma Scanalytics stellt Unterlagsböden her, die mit einem feinen Netz aus Sensoren versehen sind. So lässt sich in einem Gebäude jede Bewegung erfassen und Unfälle wie Stürze werden sofort erkannt. Das Smarthome-System kann in einem solchen Fall selbstständig die Sanität aufbieten. Das erhöht die Sicherheit in einem Haus markant, gehören Stürze doch zu den häufigsten Unfallursachen.

## GESUNDE KÜCHE TÄGLICH FRISCHE MENUS



Es fehlt immer mehr die Zeit für frisch zubereitete Nahrungsmittel. Ein automatisierter Herd oder ein Küchenroboter kann dieses Problem lösen. Er wird uns in Zukunft täglich mit hochwertigen Menüs versorgen und dabei auch unsere persönlichen Gesundheitsdaten berücksichtigen. Die ersten dieser «Robot-Chefs» sind bereits in Betrieb und die englische Firma Moley Robotics will bald serielle Produkte anbieten.



**«WER HAFTET, WENN EIN SENSOR VERSAGT, DER AUF EIN GESUNDHEITLICHES RISIKO HINWEISEN SOLL?»**

ANDREW PAICE

→ Diese würden einen einwandfrei sicheren Einsatz garantieren. Das Risiko von Fehlinterpretationen oder dass man sich durch den Einsatz von smarten Geräten in falscher Sicherheit wiegt, ist ebenfalls ein Thema, dem man sich in Zukunft widmen muss. Da ist zum Beispiel die Frage: Wer haftet, wenn ein Sensor versagt, der auf ein gesundheitliches Risiko hinweisen soll?

**Auch im Haus selbst sollen Systeme unsere Gesundheit überwachen. Werden tägliche Gesundheitschecks – zum Beispiel mittels WC – Ihrer Meinung nach dereinst Standard sein oder bleiben sie bestimmten Bevölkerungsgruppen vorbehalten?**

Bis solche Anwendungen in der Praxis funktionieren, wird es noch eine Weile dauern. Aber längerfristig könnten sie zur Anwendung kommen. Inwiefern solche Technologie jedoch allgemein zugänglich wird, hängt von den Kosten und der Zertifizierung ab. Es könnte zu einem ungleichen Zugang, je nach sozialer Schicht oder Wohlstand, kommen. Ebenfalls wird entscheidend sein, wer Zugang zur Energie- und Daten-Infrastruktur sowie zu qualifiziertem Personal für die Installation, die Wartung und Reparaturen haben wird.

Geklärt werden muss auch, wie medizinische Anwendungen für alle Ethnien gleichermaßen funktionieren können. Denn schon jetzt wissen wir zum Beispiel, dass bei Menschen mit dunkler Hautfarbe die Sauerstoffsättigung mittels optischen Sensoren falsch, nämlich zu hoch, eingeschätzt wird. Wir müssen also dafür sorgen, dass die Datenbasis für jede Bevölkerungsgruppe sorgfältig gesammelt wird, und dass die Funktionen und Sicherheit der Geräte gründlich geprüft werden.

**Auch das iHomeLab forscht an medizinischer Diagnostik für zuhause.**

**Womit beschäftigen Sie sich momentan konkret?**

Wir betreiben zahlreiche interessante Projekte zur Telemedizin, Tele-Rehabilitation, dem Erkennen von Aktivitäten im Alltag und zu Umgebungssensoren. Weiter be-

schäftigen wir uns mit dem frühzeitiges Erkennen von gesundheitlichen Problemen mittels Biosignalen und mit Messmethoden für personalisierte Medizin.

**Welches sind Ihres Erachtens die zukunfts-trächtigsten Technologien in diesem Bereich und wie funktionieren sie?**

Die Verarbeitung von Daten mittels Machine Learning bildet die Grundlage für sämtliche intelligenten und lernfähigen Anwendungen. Optische Sensoren, die neuartige Messungen ermöglichen, sind ebenfalls eine wichtige Technologie, beispielsweise für Schlaflabors oder in der Orthopädie. Nach meiner Ansicht ist aktuell die Erzeugung von synthetischen Daten für das Trainieren von neuen Machine-Learning-Algorithmen sehr wichtig, weil in der heutigen Zeit oft die Datenbasis für das Training künstlicher Intelligenz fehlt. Man steht noch ganz am Anfang dieser Technologie. Wir entwickeln daher Systeme, die solche synthetischen Daten erzeugen. Weitere interessante Felder sind interaktive, adaptive und lernende Algorithmen, die den Kontext und die Person erkennen und somit eine personalisierte, auf den Moment angepasste Intervention oder Interaktion

ermöglichen. Beispielsweise bei der Dosierung von Medikamenten oder bei der Erkennung von Verhaltensmustern zur Früherkennung von Krankheiten wie zum Beispiel Demenz.

**Wie steht es um die Datensicherheit? Gesundheitsdaten sind hochsensibel, werden sie in Zukunft ausreichend geschützt sein?**

Dafür müssen wir sorgen! Darauf fokussiert ein wichtiger und grosser Teil unserer Forschungsarbeit. Die Gesetzesgrundlagen sind teilweise vorhanden. Das Problem ist, dass wir heute nicht vorhersagen können, welche Erkenntnisse sich mit zukünftigen Methoden aus den heute gemessenen Daten gewinnen lassen. Es ist nicht absehbar, wie sich künstliche Intelligenz entwickelt. Ein gutes Beispiel dafür ist, dass sich bereits heute mittels alter Stimmaufnahmen und künstlicher Intelligenz erkennen lässt, ob jemand an Parkinson erkrankt wird. Ein anderes Beispiel ist die Auswertung von DNA-Spuren, die vor Jahrzehnten gesammelt wurden und heute zu ganz neuen Erkenntnissen in der Kriminaltechnik führen.

Es gibt jedoch schon heute interessante Konzepte und Produkte, welche die Sicherheit und Anonymität gut gewährleisten. Durch sie werden zum Beispiel zu Hause gemessene Gesundheitsdaten erst im sicheren Bereich, beispielsweise im Krankenhaus, einer konkreten Person zugeordnet.



## STRESS VORBEUGEN

# DER STIMMUNG ANGEPASSTE ATMOSPHÄRE

Schon bald werden die meisten Menschen eine Smartwatch tragen, welche die wichtigsten Vitalfunktionen permanent überwacht und Stress frühzeitig erkennt. Das Smarthome liest diese Daten ebenfalls und reagiert auf sie. Es reguliert zum Beispiel die Farbtemperatur und die Helligkeit, sodass je nach Bedarf eine beruhigende oder eine anregende Atmosphäre entsteht. Ebenfalls kann das Smarthome Bewegungs-, Entspannungs- oder Meditations-Pausen anleiten, wenn der Gesundheits-Tracker ein besonders hohes Stresslevel oder körperliche Verspannungen erkennt. Ebenfalls wichtig ist das Vorbereiten auf den Schlaf: Das Haus optimiert die Lichtverhältnisse ausreichend früh und minimiert den Blaulichtanteil. Der Körper stösst darauf Schlafhormone aus und wird müde, sodass man zur gewünschten Zeit einschlafen kann.



far  
away



## GESUND DURCHATMEN LUFTQUALITÄT PERMANENT ÜBERWACHEN

Schlechte Raumluft kann aufgrund schlechter Aussenluft sowie durch Schadstoffe im Gebäude und im Mobiliar entstehen. Die Liste der möglichen Gefahrenstoffe ist dabei lang – um sie alle zu detektieren, wären heute zahlreiche Sensoren notwendig. Auf Nanotechnologie basierende Sensoren sollen künftig sämtliche möglichen Luftschadstoffe kontinuierlich messen. Wird ein Grenzwert überschritten, erhöht das Haus die Frischluftzufuhr automatisch.



## PSYCHISCHE GESUNDHEIT EIN SPIEGEL, DER DAS GESICHT LIEST

Intelligente Spiegel kombinieren Gesichtserkennung mit künstlicher Intelligenz und lernen so, die Stimmung und psychische Verfassung seiner Nutzer zu erfassen. So könnten sich dereinst Burnouts, depressive Verstimmungen und psychische Erkrankungen frühzeitig erkennen und behandeln lassen. Ebenfalls analysiert ein smarter Spiegel jeden Tag die Haut, wodurch sich Hautunreinheiten sowie Hautalterung besser vorbeugen lassen.



# next

EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT:  
MARITIMES ÖKOSYSTEM



## HOME SMART CLINIC DIAGNOSE UND BE- HANDLUNG ZUHAUSE

Tytocare ist ein Telemedizinergät, welches zuhause Krankheiten diagnostizieren kann. Es überprüft das Herz, die Lungenfunktion, den Hals, die Ohren, die Körpertemperatur und vieles mehr. Die gesammelten Daten übermittelt es an ein Ärzteteam, wodurch Patienten schneller und kostengünstiger geholfen werden kann – ohne dass sie ihr zuhause verlassen müssen. In der Schweiz bietet die Krankenkasse SWICA Tytocare bereits an.

## iWALKACTIVE LÄNGER MOBIL UND ZUHAUSE



Mit iWalkActive entwickelt das iHomeLab einen intelligenten Rollator mit Elektromotor und Navigationssystem. Er ist daher weit mehr als eine Gehhilfe: Der Rollator hilft älteren Menschen, sich im Alltag zurecht zu finden und leitet zum Beispiel zur nächsten Toilette und versorgt sie über das eingebaute Navigationssystem mit wichtigen Informationen.

ZUHAUSE IM ALTER

## ROBOTER FÜR DIE PFLEGE

Robotertechnologie könnte die drohende Pflege- und Betreuungslücke entschärfen. Weltweit gibt es zahlreiche private und staatliche Forschungsprojekte, welche Pflege-Roboter entwickeln. Diese sollen künftig als persönliche Gesundheits- und Mentalassistenten alternde Menschen unterstützen. Durch künstliche Intelligenz passen sie sich den Bedürfnissen der zu betreuenden Person an:



So können sie nicht nur die Gesundheit optimal überwachen und fördern, sondern bieten auch ein individuelles Mentaltraining, welches Gedächtnisverlust und Demenz hinauszögern. Allerdings: Die Altersbetreuung durch Roboter wirft auch ethische Fragen auf, denn menschliche Kontakte sind in der Pflege besonders wichtig. Daher bemühen sich die Ethikkommissionen mehrerer europäischer Länder um verbindliche Leitlinien für diese Technologie.

SMARTER MATRATZEN

## DER SCHLAF ERZÄHLT VIEL

Guter Schlaf ist wesentlich für die Gesundheit – und während des Schlafs lassen sich zahlreiche Krankheiten wie Schlafapnoe, Herzprobleme oder Bluthochdruck besonders gut überwachen. Intelligente Matratzen sind daher mit zahlreichen Sensoren ausgerüstet und übermitteln Gesundheitsdaten wie Herzfrequenz, Atmung, Muskelkontraktionen und Unruhe in Echtzeit ans Smarthome-System. Schon heute sind Matratzen erhältlich, welche die Herzfrequenz, die Atmung und die Bewegung überwachen. Doch in Zukunft werden smarte Matratzen mit noch viel mehr Funktionen ausgestattet sein.

