

VOLUMINÖS
Video on Demand
verstopft die Netze
SEITE 66

WÄHLERISCH
Der Panda braucht alte,
unberührte Wälder
SEITE 64



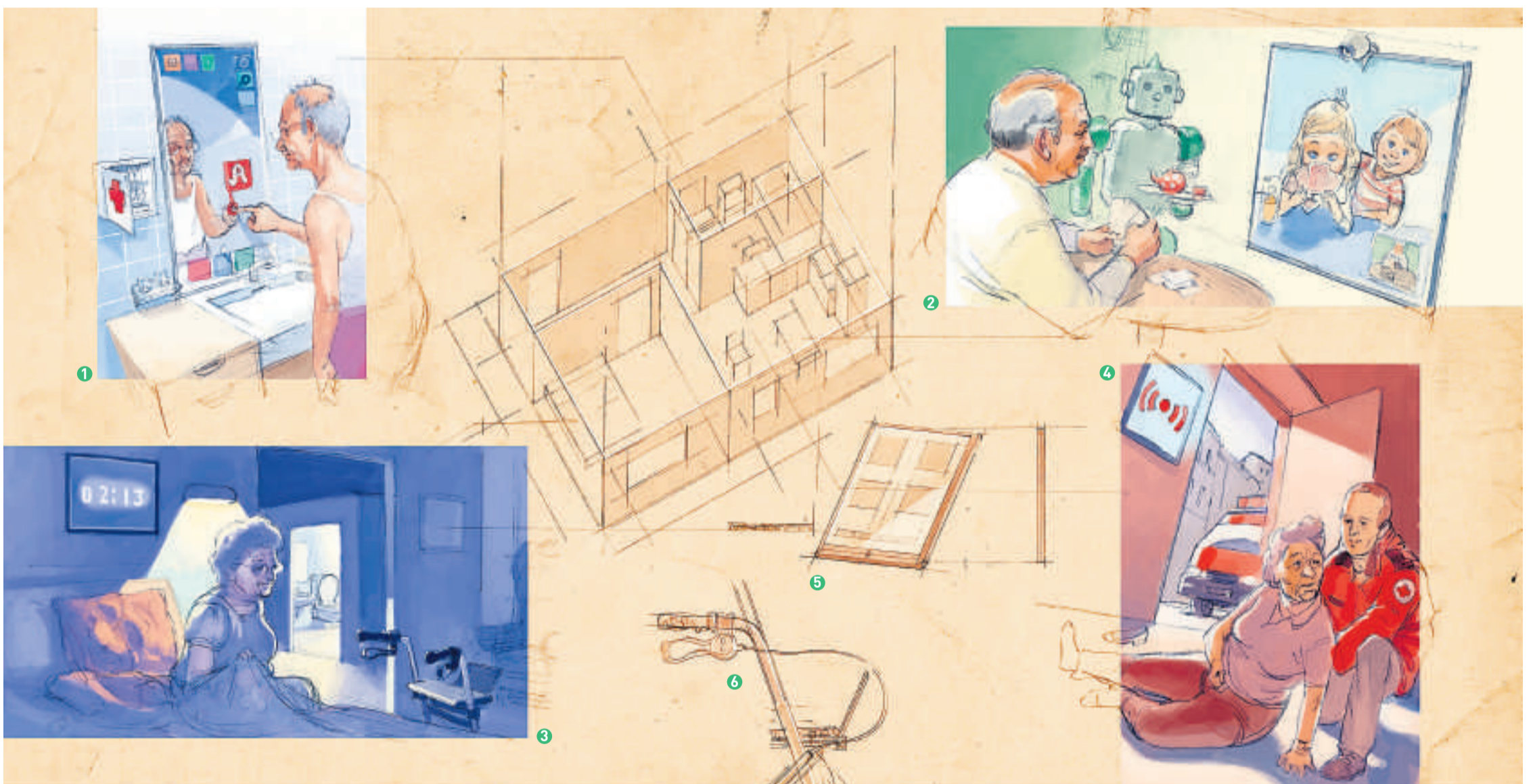
Sehprothese Seite 62
Hoffnung für Patienten mit
degenerierter Netzhaut

Skihelme Seite 63
Kluge Köpfe schützen
sich – die Studien

Virenalarm Seite 66
Kaspersky über
gefährdete iPhones und
Googles Android

Omas Wohnung denkt mit

Sturzsensoren, interaktive Spiegel, intelligente Rollatoren sollen Senioren das Leben in den eigenen vier Wänden erleichtern



VON SABINE OLFF (TEXT) UND
RAPHAEL GSCHWIND (ILLU)

Anna, 82, widerfährt, wovor sich viele alte Menschen fürchten: Sie stürzt. Und keiner ist da. Die Szene ist gestellt, Anna ein Dummy. Sie liegt am Boden im iHomeLab, der Ideenschmiede für intelligentes Wohnen an der Hochschule Luzern. Dort wird demonstriert, was in den Wohnungen der Zukunft möglich sein soll.

Nach Annas Sturz schaltet sich wie von Geisterhand die virtuelle Assistentin Lisa ein. Die Geisterhand steckt in Annas Hosentasche. Es ist ein kleiner Beschleunigungssensor, der den Sturz registriert, und daraufhin Lisa, den Hauscomputer, aktiviert. «Hallo Anna, alles o.k.?» Keine Antwort. Daraufhin schickt Lisa Alexander Klapproth, dem Leiter des iHomeLab, eine SMS.

Wie in Luzern tüfteln derzeit etliche Wissenschaftler an intelligenten Technologien, die das Wohnen im Alter erleichtern sollen. Ambient Assisted Living (AAL) ist der Fachbegriff – zu Deutsch «von der Umgebung unterstütztes Wohnen.»

Der Bedarf dafür ist gross. Die Zahl der Senioren wächst rasant. Heute sind in der Schweiz 1,3

Millionen Menschen älter als 65, in 20 Jahren werden es 2,1 Millionen sein. Die meisten wollen trotz schwindenden Kräften so lange wie möglich in den eigenen vier Wänden bleiben. Gleichzeitig wird das Pflegepersonal knapp – die Kinder sind längst weggezogen.

Und so wird künftig jede Hilfe gebraucht, auch die einer schlauen Wohnung. «Technologie allein ist nicht die Lösung», sagt Klapproth, «aber sie kann Teil einer guten Lösung sein.» Dem pflichtet auch der Zürcher Altersforscher François Höpflinger bei. Vor allem für körperlich schwache, aber geistig fitte Alte könne die Technologie eine Stütze sein.

Das Badezimmer stellt Dusche, WC und Waschbecken ein

Der Luzerner Sturzsensoren funktioniert bereits recht zuverlässig; Lisa, die virtuelle Assistentin, ist dagegen eine Simulation. «Daran arbeiten wir», so Klapproth. An Sturzsensoren wird vielerorts geforscht, etwa bei der deutschen Fraunhofer-Gesellschaft. Allein dort laufen rund 150 Projekte aus dem AAL-Bereich. Die Ingenieure entwickeln Systeme, mit denen sich verlegte Schlüssel oder Lesebrillen wiederfinden lassen, an Servicerobotern oder Sensor-

shirts, die die Atemfrequenz messen oder ein EKG ableiten. Die Daten werden an den Hausrechner übermittelt. Klettert etwa der Puls von Anna über einen zuvor festgelegten Schwellenwert, schlägt der Computer beim Arzt Alarm.

Noch viel futuristischer mutet das Fraunhofer-Badezimmer «inBath» an. Es erkennt jeden Benutzer und stellt WC, Waschbecken sowie Dusche individuell ein. Der interaktive Spiegel erinnert via Piktogramm oder Sprache ans Händewaschen nach dem Toilettengang oder an die Einnahme der Blutdruckmittel.

Komfort, Sicherheit, Telemedizin – es wimmelt von Ideen und Prototypen aus dem AAL-Bereich (siehe Box). «Viele Erfolge gibt es jedoch nicht», sagt Hubert Österle, Leiter des Kompetenzzentrums «Independent Living» an der Universität St. Gallen, «dafür noch einige grosse Herausforderungen.» Beispielsweise muss die Finanzierung, der Datenschutz und die Organisation der nachgeschalteten Services geklärt sein. Sprich: Der Hausarzt muss auch aufkreuzen, wenn Annas Sen-

Wohnung der Zukunft

1 Das Bad denkt mit. Es erinnert den Bewohner an die Pilleneinnahme oder ans Zähneputzen. Hightech-WCs werden künftig automatisch den Blutzucker im Urin messen und die Werte an den Arzt senden.

2 Im Wohnzimmer können Oma und Opa dank neuen Videotelefonie-Diensten mit ihren Enkeln in Übersee Karten spielen. Serviceroboter reichen die Getränke.

3 Im Schlafzimmer registrieren Sensoren, wenn der Bewohner aufsteht. Daraufhin geht das Licht in Flur und Bad an.

4 In den Bodenbelägen stecken Sensoren, die einen Sturz registrieren. Im Notfall wird der Notdienst automatisch alarmiert.

5 Via iPad kann die ganze Wohnung gesteuert werden.

6 Ein intelligenter Rollator, der zudem durch die Wohnung lotst, kann die Steuerung alternativ übernehmen.

sorshirt bedenkliche Werte registriert. Zum anderen müssen die einzelnen Geräte und Anwendungen intelligent miteinander vernetzt werden. Zehn Fernbedienungen braucht niemand.

Es braucht ein Zertifikat – und die Industrie muss mitmachen

Des Letzteren sind sich die Tüftler durchaus bewusst. So arbeitet man bei Fraunhofer an einer Plattform, auf der alle Geräte, Sensoren und Haussteuerungssysteme intelligent miteinander verknüpft werden. Das Netzwerk lässt sich etwa über ein iPad bedienen. Darauf gibt es keine Tasten für einzelne Geräte, sondern für verschiedene Szenarien. Zum Beispiel Annas Guten-Morgen-Taste: Das Radio schaltet sich ein, alle Lichter auf dem Weg ins Bad gehen an, das «inBath» richtet sich. Weil die Zahl der Tasten schnell unüberschaubar wird, arbeiten die Forscher auch an einer Steuerung über Gesten oder Sprache.

Künftig sollen alle möglichen Geräte mit der Plattform kompatibel sein. «Dafür brauchen wir ein Zertifikat, einen AAL-Ready-Stempel», sagt Reiner Wichert, Sprecher der Fraunhofer-Allianz AAL, «und wir müssen die Industrie mit ins Boot holen.»

An einer Umgebung, die mitdenkt und proaktiv ist, arbeitet man auch im «Bremen Ambient Assisted Living Lab», kurz BAALL. Die Trümpfe des BAALL sind ein intelligenter Elektrorollstuhl und ein Rollator, die sich selbstständig bewegen und ihre Umgebung steuern können. An jedem Gefährt sind dafür zwei Lasersensoren und ein Bordcomputer angebracht, in dem die Karte der Umgebung abgespeichert ist.

In der vernetzten Musterwohnung des BAALL zeigen die Forscher, was künftig möglich sein soll. Anna sitzt im Rollstuhl und sagt: «Ich möchte ein Brot essen.» Der Rollstuhl fährt Anna in die Küche, auf dem Weg dorthin öffnen und schliessen sich Schiebetüren, in der Küche geht das Licht an, der Geschirrschrank fährt nach unten. «Der Rollstuhl gibt die Befehle», sagt Bernd Kriegbrückner, Leiter des BAALL.

In Bremen blickt man in die Zukunft, 200 Kilometer weiter südlich, in Paderborn, sieht man im Smarhome, einem Muster-Einfamilienhaus, welche Technik man heute schon kaufen kann. Einfache Netzwerke gibt es nämlich schon, etwa ein Bussystem.

MELDUNGEN

Verrückte Physik in Neutronenstern

ST. PETERSBURG Der Neutronenstern Cassiopeia A ist seit seiner Entdeckung im Jahr 1999 rund 20 Prozent dunkler geworden. Diese Veränderung ist nach Ansicht zweier Forscherteams die Folge einer raschen Abkühlung der Neutronen im Inneren der 330 Jahre alten Sternleiche. Dadurch bildete sich im Kern ein Suprafluid, das reibungsfrei fliesst. Zudem sei ein Supraleiter entstanden, der elektrischen Strom selbst bei einer Temperatur von Millionen Grad Celsius widerstandsfrei leitet. Die Entdeckung gelang mit dem Weltraumteleskop Chandra.

Falsche Alzheimer-Diagnose

HONOLULU USA Viele Demenzpatienten erhalten offenbar vorschnell die Diagnose Alzheimer, obwohl sie in Wahrheit an einer anderen Demenzform leiden. Das berichtet ein Ärzteteam aus Honolulu. Die Wissenschaftler hatten die Gehirne von toten Alzheimerpatienten untersucht, aber nur bei der Hälfte tatsächlich Spuren der Krankheit gefunden. Die übrigen Gehirne wiesen Anzeichen anderer Demenzformen auf.

Pilzimpfung bekämpft Malaria-Mücken

COLLEGE PARK USA Wissenschaftler der University of Maryland haben den Pilz *Metarhizium anisopliae* genetisch so verändert, dass er die Vermehrung des Malariaerregers im Innern von Moskitos verhindert. Auf Hauswände oder Mückenfallen aufgetragen, könnten die für den Menschen ungefährlichen Pilzsporen die Ausbreitung von Malaria auf umweltfreundliche Art stoppen.

Soziale Gefahr macht Frauen gemein

BOSTON USA Wenn Frauen Angst vor sozialer Ausgrenzung haben, tendieren sie dazu, andere zuerst auszuschliessen. Das zeigt eine Studie von Psychologen des Emmanuel College und der Harvard University. Die Forscher schliessen daraus, dass Frauen in Konkurrenzsituationen nicht unbedingt weniger aggressiv sind als Männer. Sie zeigen dies aber nicht physisch, sondern eher indirekt, etwa durch soziale Ausgrenzung.

Klima beeinflusst Walkkäuz-Gefieder

HELSINKI Das Federkleid finnischer Walkkäuze verändert seine Farbe mit dem Klimawandel, berichten Biologen im Fachblatt «Nature Communications». In harten Wintern mit viel Schnee sei die Überlebenschance von hell und grünlich gefärbten Vögeln höher, in milden Wintern sei hingegen ein bräunlich-träuriges Gefieder zu bevorzugen.



Tunnelblick: Das Absterben der Netzhautzellen führt zu eingeschränkter Sehfähigkeit

FOTO: KEYSTONE

VON NIK WALTER

Eine Sehprothese, die blinde Menschen wieder sehen lässt – an dieser Herausforderung tüfteln unzählige Wissenschaftler weltweit. Bislang allerdings mit mässigem Erfolg. Doch kürzlich präsentierte eine US-Forscherin ein neuartiges System, das die bisherigen experimentellen Sehprothesen qualitativ weit in den Schatten stellen könnte. Dank dem neuen System können blinde Mäuse sogar Babygesichter erkennen – und für sie wichtigere Dinge in ihrer Umgebung vermutlich auch.

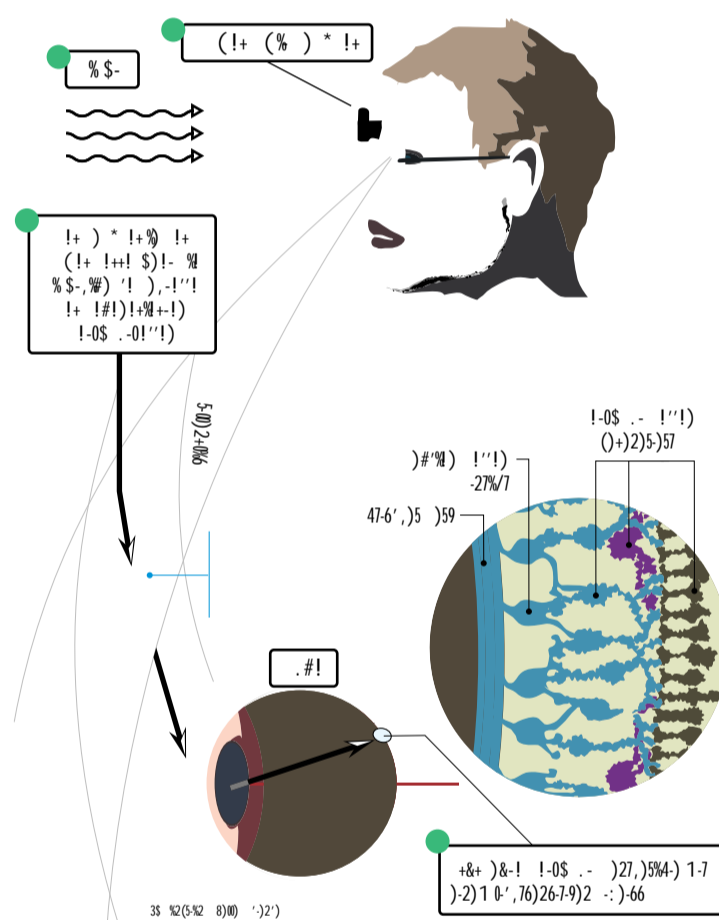
Weltweit leiden mindestens 25 Millionen Menschen an degenerativen Netzhauterkrankungen wie Retinitis pigmentosa oder Makula-Degeneration. Bei diesen Erkrankungen sterben aus unterschiedlichen Gründen verschiedene Zellen in der Netzhaut (Retina) ab, einzig die sogenannten Ganglienzellen überleben. Diese leiten in einem gesunden Auge die vorverarbeiteten Sinnesindrücke aus der Retina über den Sehnerv ins Hirn weiter.

Blinde Mäuse konnten dank Prothese fast «normal» sehen

Von der neuen Prothese können künftig theoretisch alle Menschen mit Netzhaut-Degenerationen profitieren, sagte Sheila Nirenberg von der Cornell University im November 2010 an der Jahrestagung der Society for Neuroscience in San Diego. Allerdings: Klinische Versuche, bei denen die neue Prothese an Patienten getestet werden soll, sind erst angedacht, aber konkret noch keine geplant.

Nirenbergs Sehprothese basiert auf zwei neuen Technologien: Erstens auf einem in einer «Brille» integrierten «Encoder», der das einfallende Licht so verarbeitet wie dies die Zellen in der Netzhaut tun; zweitens auf Ganglienzellen, die mithilfe einer

So funktioniert die Sehhilfe



Gentherapie lichtempfindlich gemacht werden. In die Ganglienzellen wird das lichtempfindliche Grünalgen-Eiweiss Channelrhodospin 2 eingeschleust.

Die Prothese funktioniert dann etwa so: Das vom Encoder prozessierte Lichtsignal wird über 6000 Mini-LED-Lämpchen von der «Brille» durchs Auge auf die Netzhaut, respektive auf die lichtempfindlichen Ganglienzellen «gebeamt». Dort sollen die Lichtstrahlen die Ganglienzellen so aktivieren, wie es die prozessierten Signale auf der Netzhaut bei Gesunden tun (siehe Grafik).

Das Prinzip scheint tatsächlich zu funktionieren, wie Nirenberg an der Hirnforschertagung in San

Diego berichtete. Ganglienzellen von blinden Mäusen, die mit dem Encoder-Signal aktiviert wurden, zeigten praktisch die identische Aktivität wie Ganglienzellen von gesunden Mäusen. Laut Nirenberg bedeutet dies, dass die blinden Mäuse dank der Prothese fast wieder «normal» sehen. «Sie erhalten genügend Information, um Gesichter, Landschaften oder irgendetwas anderes zu rekonstruieren», sagte Nirenberg. Die Resultate sollen demnächst im Fachmagazin «Nature» veröffentlicht werden.

Nirenbergs Prothese unterscheidet sich grundlegend von bisherigen Sehchips. Vor allem erfordert die neue Prothese kei-

nen chirurgischen Eingriff; die Encoder-Brille und eine Gentherapie-Spritze reichen. Ältere Sehchips wurden direkt in die Retina implantiert und sollten dort die Ganglienzellen anregen. Dass dies im Prinzip funktioniert, zeigte erst letzten Herbst eine deutsche Forschergruppe von der Universität Tübingen. So konnte ein blinder Patient dank einem solchen Chip Gegenstände auf einem Tisch unterscheiden, ohne sie zu berühren.

Bis zu Tests bei Menschen vergehen noch drei, vier Jahre

Letztlich ist aber die neue Methode vielversprechender, auch weil sie nur einen minimalen Eingriff erfordert. Das ist auch die Einschätzung des Hirnforschers Botond Roska vom Friedrich-Miescher-Institut in Basel. Roska entwickelt selber eine Prothese, die derjenigen von Nirenberg ähnelt. Anders als bei der US-Forscherin aktiviert Roskas Prothese aber nicht die Ganglienzellen, sondern zwei andere Zelltypen in der Retina. Der Vorteil: Es braucht keinen zusätzlichen Retina-Encoder.

Roska zweifelt sowieso, ob Nirenbergs Encoder das richtige Signal an die Ganglienzellen schickt. «Es gibt 15 verschiedene Arten von Ganglienzellen», sagt Roska. Die einen reagierten auf Bewegungen, andere auf Farben, wieder andere auf Formen. Deshalb sei es überhaupt nicht gesagt, dass die aktivierten Ganglienzellen dann das «richtige» Signal ans Hirn weiterleiten.

Wie auch immer: Sowohl Nirenberg als auch Roska testen ihre Prothesen derzeit an blinden Affen. Bis die Hightech-Sehhilfen auch bei Menschen getestet werden können, dauert es laut Roska allerdings noch drei bis vier Jahre. Das Haupthindernis bildet die Gentherapie. Da gebe es noch diverse Sicherheitsfragen zu klären.

3 FORTSETZUNG VON SEITE 61

Omas Wohnung denkt mit

Im Smarthome hängen alle Lichtquellen, die Storen, der Antriebsmotor für die Terrassentür, die Schliessanlage, der Herd und vieles mehr an einem solchen Netzwerk und können über einen zentralen Touchscreen oder alternativ über Funkschalter gesteuert werden. Ein Gute-Nacht-Szenario gibt es schon. Bis aufs Licht im Schlafzimmer geht alles andere aus; geöffnete Fenster schliessen sich, die Storen fahren nach

unten. Weitere seniorenfreundliche Goodies im Smarthome: eine Haustür, die sich via Chip-Karte öffnen lässt, und ein intelligenter Staubsauger, der selbstständig durch die Wohnung wuselt.

Wichert empfiehlt möglichst bald jeden Neubau mit intelligenter Haustechnik auszustaffieren. «Die Grundausstattung kostet um die 5000 Euro», sagt er. Und er denkt bei seiner Empfehlung auch an später: «Damit man sich daran

gewöhnen kann und später nicht überfordert ist.»

Um die Technikakzeptanz ist es bei den Senioren aber offenbar schon heute gar nicht so schlecht bestellt. «Bei älteren Menschen ist sie besonders hoch, wenn der Nutzen überzeugend ist», sagt Sibylle Meyer vom Institut für Sozialforschung und Projektberatung in Berlin. Meyer hat Hunderte Senioren beobachtet und befragt, die in Modellprojekten wohnen, die ähnlich wie das Smarthome ausgestattet und zusätzlich hindernisfrei gebaut

wurden. Auffallend war allerdings: Die über 80-Jährigen akzeptierten die Technologie deutlich schlechter als «junge» Alte.

In Berlin läuft ein Grossprojekt mit 1000 Seniorenwohnungen

Generell ist wichtig, dass die Geräte simpel zu bedienen sind, einen Aus-Schalter haben und keinesfalls nach Altersheim aussehen. Bestes Beispiel: iPhone und iPad sind bei Senioren sehr beliebt. «Die Autonomie muss gewährleistet bleiben», sagt Meyer. Für Altersforscher Höpflinger ist

ohnehin nicht die Akzeptanz der Technologie das Hauptproblem, sondern die Akzeptanz des Alters. Er hat vor drei Jahren im Auftrag der Age-Stiftung eine Wohnumfrage unter 1250 über 60-Jährigen durchgeführt. Demnach machen sich die 60- bis 75-Jährigen kaum Gedanken um das Wohnen im Alter. «So lange zu warten, ist nicht gut», sagt Höpflinger. Da bleibt irgendwann nur noch das Heim. Höpflinger rät, sich schon mit 55 um die verschiedenen Wohnoptionen zu kümmern – wie Alters-WG, eine

kleinere Wohnung, betreutes Wohnen, eine Seniorenresidenz oder den Umbau der eigenen vier Wände.

Ob das technologische Hochrüstet aber tatsächlich den Wunsch erfüllt, länger in der eigenen Wohnung bleiben zu können und rentabel zu sein, ist noch nicht bewiesen. «Es deutet jedoch vieles darauf hin», sagt Meyer. Klare Antworten soll nun ein Grossprojekt in Berlin liefern – 1000 Wohnungen für Senioren werden derzeit mit schlauer Technik nachgerüstet.