

BIG DATA

– Vernetzung tut not

Jeder spricht von Digitalisierung. Ihre wahre Kraft schöpft sie aus der Auswertung und Verknüpfung von Daten.

Text: Frank Grünberg



P

Prognosen bestimmen unseren Alltag. Manches Grillfest wird erst nach dem Blick auf die Wetter-App geplant. Auch Piloten ziehen Wetterberichte zurate. Die Vorhersagen haben sich in den vergangenen 50 Jahren deutlich verbessert (siehe auch Seite 48 ff.). Anfänglich reichten sie für drei Tage, bis heute hat sich diese Spanne mehr als verdreifacht. Das ist auch ein Verdienst von *Big Data*. Mittlerweile messen Satelliten und Bodenstationen weltweit regelmäßig Temperaturen, Windstärken, Niederschlagsmengen und Sonnenstunden. Rechenzentren sammeln diese Daten in Echtzeit, um sie zu analysieren und zu verdichten. Durch das wachsende Datenaufkommen werden die Wetterberichte immer präziser. Diese Entwicklung unterstützen heute auch selbstlernende IT-Systeme. Entscheidend hierfür sind die Eingangsdaten. Deshalb sieht die Big-Data-Strategie des Unternehmens EUMETSAT vor, die Anzahl der Satelliten so weit zu erhöhen, dass diese 99 Prozent aller Wetterdaten direkt aus dem Weltall zur Erde funken können. EUMETSAT wird von 30 europäischen Mitgliedsländern finanziert. Nur noch ein Prozent soll künftig aus den Mess- und Beobachtungsnetzen am Boden kommen. Beim Aufbau dieser Infrastruktur kommen der Organisation offene Standards zugute. So definiert die Weltorganisation für Meteorologie (WMO), eine Unterorganisation der Vereinten Nationen, die digitalen Schnittstellen, über die der schnelle Austausch

meteorologischer Daten erfolgt. Die technologische Basis bietet das Internet.

Doch Big Data verspricht auch im Gesundheitswesen allerhand Potenzial: für bessere Befunde, Diagnosen und Therapien. Wer klinische, epidemiologische, molekulargenetische und ökonomische Daten zusammenführt, kann neues Wissen zur Entstehung, Prävention und Therapie von Krankheiten erzeugen. Mithilfe statistisch relevanter Vergleichsdaten ließen sich Risiken so bereits im Frühstadium erkennen. Ähnlich wie in der Meteorologie sind die Messstationen zahlreich und flächendeckend verteilt: angefangen bei Arztpraxen und Krankenhäusern bis hin zu Patienten, die ihre Daten (Herzfrequenz, Blutdruck etc.) immer öfter selbst sammeln.

Der Anfang ist gemacht

Die Vernetzung bereits verfügbarer Gesundheitsdaten hinkt den Möglichkeiten allerdings noch hinterher – vor allem aufgrund datenschutzrechtlicher Bedenken sowie fehlender Standards für die Vernetzung aller medizintechnischen Geräte. Der Schutz der persönlichen Daten ist ein hohes Rechtsgut. Um einen Missbrauch zu verhindern, darf niemand außer den Betroffenen darüber verfügen, was mit ihren identitätsstiftenden Daten geschieht. Viele Menschen aber stellen ihre Gesundheitsdaten globalen Internetkonzernen inzwischen freiwillig zur Verfügung – ohne zu wissen, wie diese die Daten am Ende nutzen. Das Problem: Langfristig könnte diese Entwicklung zu einer Privatisierung der Wissenschaft führen. Denn während Unikliniken und andere öffentliche Einrichtungen das Potenzial von Big Data aus datenschutzrechtlichen Gründen nur eingeschränkt nutzen können, füttert die private Konkurrenz ihre Prognosemodelle mit immer neuen Daten, um

sie Schritt für Schritt auf Höchstleistung zu trimmen. So wächst ihr Vorsprung von Tag zu Tag. Hier braucht es neue Ansätze, wie sich Patientendaten in anonymisierter Form leichter für Forschungszwecke zugänglich machen lassen. Unabhängig davon ist die technische Vernetzung aller Geräte eine Aufgabe, die die Gesundheitsbranche nur gemeinsam leisten kann. Doch wie können Daten aus unterschiedlichen Quellen – wie Beatmungsgeräten, Patientenakten und Gesundheitsbehörden – zusammenfließen, ohne dass zeitaufwendige Nacharbeiten erforderlich werden? Standardisierungsinitiativen wie die Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) sind dafür ein wichtiger Schritt, allerdings auch nur ein Anfang. Daten-Kooperationen über die Grenzen von Krankenhäusern oder gar Ländern hinweg bilden immer noch die absolute Ausnahme.

Wer Big Data im Gesundheitswesen zum Leben erwecken will, darf nicht in Einbahnstraßen denken. Diese Vision dürfte scheitern, wenn alle Beteiligten ihr eigenes Süppchen kochen. Digitalisierung lebt von Transparenz und Partnerschaft. Das beginnt schon bei der Sammlung, Vernetzung und Analyse der Daten. —→



FOTOS: YOUR_PHOTO_TODAY, DRÄGERWERK AG & CO. KGAA

Blutzuckerwert per Sensor:

Immer mehr Vitaldaten lassen sich heute – oft berührungslos – mit elektronischen Sensoren erheben und sammeln

Die Entwicklung der letzten Jahre ist rasant

Bereits ein einfaches Fitness-Armband kann bei Datenschützern und Medizinern gemischte Gefühle auslösen. Die dazugehörigen Gesundheits-Apps, die Extrem- wie Freizeitsportler auf Schritt und Tritt begleiten, können vielen Menschen eine wertvolle Hilfe sein, heißt es in der CHARISHMA-Studie, die die deutsche Bundesregierung 2016 veröffentlichte. Bei mehr als 100.000 Apps ist es allerdings nicht so einfach, zwischen guten und schlechten Angeboten zu unterscheiden. „Nötig sind klare Qualitäts- und Sicherheitsstandards für Patienten, medizinisches Personal und App-Hersteller“, raten Experten. Umkehren wird sich der Trend deshalb nicht. Schließlich eröffnet die regelmäßige Kontrolle des eigenen Körpers neue Optionen für die Gesundheitsvorsorge – ganz ohne Schnitt und Nadel.

Blutzuckerwert in der App

Es ist noch nicht lange her, da führte an einer Blutentnahme kein Weg vorbei. Für Laktattests, mit denen Sportler ihre Ausdauer bestimmen, ist der Pieks ins Ohr-

läppchen nach wie vor die Regel. In anderen Bereichen gibt es inzwischen immer mehr elektronische Alternativen. Sensoren und Software sorgen dafür, dass Medizintechnik nicht mehr unter die Haut gehen muss und Auswertungen in Echtzeit vorliegen. Innovation ist nicht nur digital, sondern auch mobil und nicht-invasiv. Die Entwicklung der letzten Jahre ist rasant. Für Diabetiker etwa gibt es inzwischen Alternativen zum Finger-Pieks. Seit rund fünf Jahren sind Analysegeräte erhältlich, die den Blutzuckerwert per Sensor scannen. Der Sensor steht mit einem Messfühler in Kontakt, der sich mit einer Setzhilfe einmalig unter die Haut stechen lässt. Mittlerweile kann man die Werte sogar per App und Smartphone scannen.

Geringere Verweildauer

In der Intensivmedizin ist der Trend zu mobilen, nicht-invasiven Untersuchungsmethoden ebenfalls spürbar: Techniken wie die Elektrische Impedanztomographie (EIT) können dabei helfen, die Zahl von Computertomographien (CT) zu verringern – auch wenn EIT keine CT ersetzt (siehe auch Drägerheft 402 Seite 26 ff.). Dabei ist es nicht allein die medizinische Perspektive, die eine enge Kopplung von Medizintechnik und IT wünschenswert erscheinen lässt. Auch ökonomisch sprechen viele Argumente für mehr digitale Assistenz. Denn die Zahl der Patienten wächst, die Fachkräfte dagegen werden knapp. Laut offizieller Krankenhaus-Statistik wurden 2015 in Deutschland 2.355 Krankenhausfälle je 10.000 Einwohner registriert, rund 29 Prozent mehr als

Aktive Assistenten

Im OP und auf der Intensivstation lassen sich große Datenmengen immer dann gut nutzen, wenn man sie mit den Arbeitsabläufen verzahnt. Entsprechend aufbereitet können sie das Krankenhauspersonal bei Entscheidungen unterstützen und ihm sogar die Arbeit abnehmen. Welche Entwicklungen möglich sind, zeigt das aktuelle Produktportfolio von Dräger.

Krankenhausaufenthalte von Patienten werden heute digital begleitet, ihre persönlichen wie medizinischen Daten systematisch erfasst und gesammelt. Einen therapeutischen Nutzen aber stiften die Daten nur dann, wenn sie sich problembezogen und leicht verständlich aufbereiten lassen.

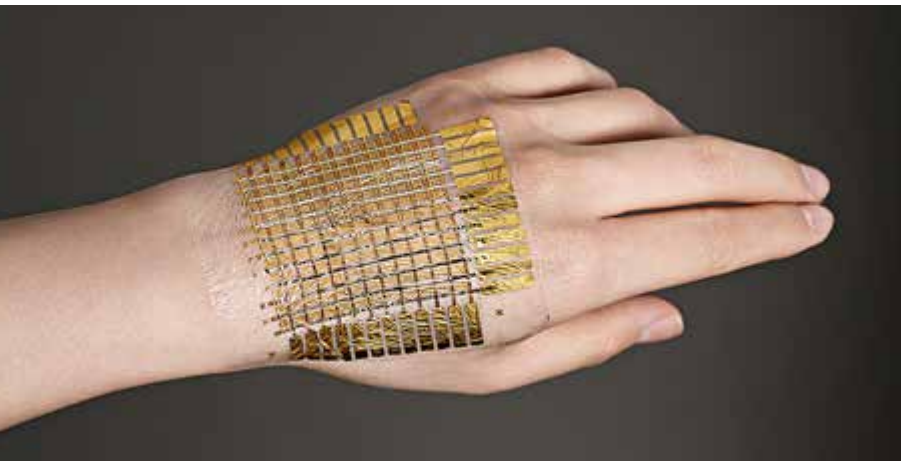
Mit dem SmartPilot View (SPV) brachte Dräger 2010 eine Software auf den Markt, die relevante Parameter für die Narkosesteuerung auf dem Monitor eines Anästhesiearbeitsplatzes anzeigt. Sie informiert beispielsweise über den errechneten, zeitlichen Verlauf der Wirkung verabreichter Medikamente sowie über deren kombinierten Effekt. Zudem verdeutlicht sie die Narkosetiefe als numerischen Wert, basierend auf Modellen zur Interaktion von Schlaf- und Schmerzmitteln. Welchen Nutzen der SmartPilot View für die Arbeit im OP stiften kann, zeigt eine Studie eines Forscherteams am Universitätsklinikum im französischen Angers. Knapp 100 Testpersonen nahmen daran teil, die Ergebnisse wurden im November 2017 veröffentlicht. Demnach waren die Patienten, deren Hüft-OP mit Unterstützung des SmartPilot View durchgeführt wurde, nach der Narkose insgesamt stabiler als die Kontrollgruppe, die konventionell behandelt wurde. Zudem konnten die SmartPilot-View-Patienten das Krankenhaus deutlich früher verlassen; auch traten bei ihnen innerhalb von 30 Tagen nach der Operation weniger Komplikationen auf. 2011 folgte mit dem PulmoVista 500 ein Lungenfunktionsmonitor, der die Beurteilung der regionalen Verteilung der Ventilation erlaubt. Ärzte und Pfleger können die Wirkung von therapeutischen Maßnahmen, die über das Beatmungsgerät

gesteuert werden, damit unmittelbar verfolgen und bei Bedarf korrigieren. Der PulmoVista 500 baut auf der Elektrischen Impedanztomographie (EIT) auf, die den elektrischen Widerstand (Impedanz) misst und somit Rückschlüsse auf die Vorgänge in der Lunge ermöglicht. Für die Messung muss dem Patienten lediglich ein Brustgurt angelegt werden.

Mit SmartSonar Sepsis stellte Dräger 2014 ein weiteres System vor, das eine Sepsis frühzeitig erkennen kann. Als funktionelle Erweiterung des Integrated Care Managers (ICM) bewertet die Software die aktuellen Vitaldaten eines Patienten auf Basis anerkannter Leitlinien und zeigt das Ergebnis intuitiv an. Somit hilft es dem Krankenhauspersonal, rechtzeitig geeignete Maßnahmen einzuleiten. Mit Smart Ventilation Control (SVC) hat Dräger in 2016 sein erstes Assistenzsystem für die Beatmung im OP eingeführt. Auf dem Zeus IE, einem Anästhesiegerät, lässt sich SVC mit dem SmartPilot View sowie SmartSonar Sepsis am Arbeitsplatz des Anästhesisten kombinieren. SVC passt die Beatmungssteuerung nach den Vorgaben des Anästhesisten selbstständig an. Dafür muss dieser lediglich das gewünschte Beatmungsziel angeben. Soll die Beatmung geändert werden, zum Beispiel von einer kontrollierten Beatmung hin zu einer Spontanatmung, genügt ein Tastendruck. Smart Ventilation Control führt die Beatmung diesem Ziel anschließend kontinuierlich näher.

Live-Einblicke in die Lunge bietet die Elektrische Impedanztomographie. Auch hier fallen viele Daten an, die ausgewertet, gespeichert und weitergeleitet werden können





Bald sollen elektronische Pflaster die Herzfrequenz und Atemtätigkeit überwachen können

noch vor 25 Jahren. Dennoch ging die Zahl der Belegungstage zurück, weil sich die durchschnittliche Verweildauer auf 7,3 Tage halbierte. Personell rüsteten die Krankenhäuser daher nicht auf. Die Zahl der vollzeitbeschäftigten Ärzte und Pfleger in Deutschland lag 1991 und 2015 stabil bei rund 880.000.

Gerollt, gebogen oder geknickt

Die kürzere Verweildauer führen Experten auf neue medizinische Verfahren zurück, aber auch auf die Einführung von Fallpauschalen. Fraglich ist allerdings, wie stark sich die Verweildauer noch verringern lässt. Irgendwann droht ein Drehtüreffekt: Patienten, die zu früh entlassen wurden, kommen schnell wieder zurück. Fraglich ist auch, wie sich – angesichts des demografischen Wandels – das Betreuungsverhältnis entwickelt. Da die Menschen immer älter werden, dürfte die Zahl der Krankenhausfälle auch künftig steigen. Zudem nähert sich die Babyboomer-Generation dem Rentenalter. Mitte der 1960er-Jahre wurden jährlich mehr als 1,3 Millionen Kinder gebo-

Organische Elektronik bietet die Möglichkeit, eine Vielzahl von Sensoren zur Erhebung ganz unterschiedlicher Vitalfunktionen einfach auf die Haut zu kleben – wie dieses Pflaster

ren; fast zwei Drittel mehr als in 2016. Die Informationstechnologie kann dabei helfen, das demografische Problem zu entschärfen und das Krankenhauspersonal von Routineaufgaben zu entlasten.

Den nächsten Schub der Prozessautomatisierung soll die organische Elektronik bringen. Sie erlaubt es, aus langen Ketten organischer Moleküle (Polymere) elektronische Bauteile zu drucken, statt sie in Silizium zu ätzen. Im Vergleich zu traditionellen Computerkomponenten sind diese Bauteile sehr leicht und lassen sich rollen, biegen oder knicken. Das *elektronische Pflaster* könnte eine der ersten Anwendungen sein. Die Idee: Um die Vitalfunktionen von Patienten zu überwachen, werden flache, dehnbare Sensoren direkt auf die Haut geklebt. Dort messen sie die Atem- und Herzfrequenz und übertragen die Daten direkt an eine medizinische Zentrale. Erste Pilotsysteme wurden bereits vorgestellt. Japanische Forscher gingen im Sommer 2017 sogar mit einem Konzept an die Öffentlichkeit, das die Sensoren direkt mit der Haut verwebt. Anders als aufgeklebte Pflaster sollen sie sich nicht lösen und somit auch nicht die Messergebnisse verfälschen können. Dafür wird ein Netz aus hauchdünnen Golddrähten geflochten, das sich flexibel an alle Bewegungen anpasst. Erste Tests mit der gasdurchlässigen und biokompatiblen *elektronischen Haut* seien positiv verlaufen. Die Probanden hätten sie gar nicht gespürt. Sollte diese Technologie den Sprung von der Vision zur Wirklichkeit schaffen, müssten Patienten künftig vielleicht nicht einmal mehr zum Wechseln der Pflaster ins Krankenhaus. ◀