

Patiententracking mit Beacon-Technologie

Achim Escher, Maura Fithal, Marvin Marqua & Dominique Brodbeck

Der Radiologe

Zeitschrift für diagnostische und interventionelle Radiologie, Radioonkologie, Nuklearmedizin

ISSN 0033-832X

Radiologe

DOI 10.1007/s00117-019-00614-z



Your article is protected by copyright and all rights are held exclusively by Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature. This e-offprint is for personal use only and shall not be self-archived in electronic repositories. If you wish to self-archive your article, please use the accepted manuscript version for posting on your own website. You may further deposit the accepted manuscript version in any repository, provided it is only made publicly available 12 months after official publication or later and provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The final publication is available at link.springer.com".

Radiologie

<https://doi.org/10.1007/s00117-019-00614-z>

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Redaktion

P. Mildener, Mainz

Achim Escher¹ · Maura Fithal² · Marvin Marqua¹ · Dominique Brodbeck³¹Zentrum für Bilddiagnostik AG, Basel, Schweiz²Zentrum Radiologie Dreiländereck, Lörrach, Deutschland³Fachhochschule Nordwestschweiz, Muttenz, Schweiz

Patiententracking mit Beacon-Technologie

Pilotprojekt in einer radiologischen Praxis

Die Wartezeit in medizinischen Einrichtungen ist eine wesentliche Determinante für die Patientenzufriedenheit. Außerhalb des Gesundheitswesens werden Slogans wie „Reinkommen! Drankommen!“ oder „Heute bestellt, morgen geliefert!“ seit Langem zur Kundenwerbung eingesetzt. Die Ansprüche der Kunden bei der Lieferung von Waren und Dienstleistungen sind heute sehr hoch. Das überträgt sich auch auf den medizinischen Bereich. Die Frage ist, ob die Institutionen des Gesundheitswesens diesen Anforderungen gerecht werden können. Neben dem teils noch fehlenden Verständnis für die Notwendigkeit, Wartezeiten zu vermeiden, mangelt es auch an technischen Lösungen, die Abläufe besser zu organisieren und zu überwachen. Moderne Technologien; wie z. B. der Einsatz von Beacons (▣ Infobox 1); ermöglichen hierbei neue Ansätze.

In der englischen Sprache steht der Begriff „patient“ nicht nur für kranke Personen und Leistungsempfänger medizinischer Leistungen, sondern auch für „geduldig“. Dies darf aber nicht dazu verleiten, anzunehmen, dass Patienten heute noch akzeptieren, stundenlang auf ihre Behandlung oder Untersuchung zu warten. Insbesondere, ohne über die zu erwartende Dauer informiert zu werden. Dass sich die Qualität in der Medizin aus den Komponenten Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität ergibt, ist durch die Arbeit von Avedis Donabedian schon

seit Mitte der 1960er Jahre bekannt [1]. Ebenso, dass für die Patienten vor allem die Struktur- und Prozesskomponente wahrnehmbar ist. Ein wesentlicher Aspekt der Prozesskomponente ist die Wartezeit. Aus diesem Grund sollte es Ziel sein, diese zu reduzieren. Sicher, Wartezeiten sind im medizinischen Betrieb nie ganz zu vermeiden. Zu individuell sind die Patienten und teilweise unvorhersehbar die Abläufe. Dennoch sollten sie nicht einfach als gegeben und unvermeidbar akzeptiert werden. Und sofern Wartezeiten trotz aller Bemühungen dennoch entstehen, muss zumindest transparent mit diesem Umstand umgegangen werden und eine entsprechende Information an die Patienten erfolgen.

Wartezeit und Patientenzufriedenheit

Die Zufriedenheit der Patienten ist eine wesentliche Kennzahl im Bereich der Dienstleistungsqualität. Intuitiv ist davon auszugehen, dass lange Wartezeiten die Patientenzufriedenheit negativ beeinflussen. Viele Studien bestätigen eine Korrelation von Wartezeit und Zufriedenheit [2–4]. So wurde u. a. festgestellt, dass Patienten im ambulanten Bereich eine Wartezeit von bis zu 37 min akzeptieren [2]. Doch es gibt auch Indizien, die besagen, dass andere Merkmale der Patientenbetreuung, wie z. B. medizinische Qualitätsmerkmale, ein höheres Gewicht bei der Qualitätsbeurteilung haben [5], weshalb diese nicht vernachlässigt werden sollten. Dennoch zeigt die eigene, kontinuierliche Messung der Patienten-

zufriedenheit mittels eines Feedbackterminals einen klaren Trend. Basierend auf 5608 Patientenrückmeldungen im Jahr 2018 zeigt sich an der blauen Linie des Zufriedenheitsindex (▣ Abb. 1), dass die Zufriedenheit von morgens nach abends tendenziell abnimmt. Die bisher nicht quantifizierbare Wartezeit im Institut ist aber nach Wahrnehmung und stichprobenweiser Messung umgekehrt proportional. Dies lässt sich dadurch erklären, dass Verzögerungen im Ablauf kumulativ wirken und sich auf nachfolgende Untersuchungen übertragen.

Mangelnder Überblick über die internen Abläufe

Auch bei den Mitarbeitenden führen Wartezeiten immer wieder zu Konflikten und Stress. In der Regel ist es so, dass die Mitarbeitenden der Patientenadministration, die mit den wartenden, unzufriedenen Patienten konfrontiert sind, keine Informationen über die Ursachen und die Dauer von Verzögerung haben. Das technische Personal, das die Untersuchungen durchführt, vergisst aufgrund des zusätzlichen Zeitdrucks über den Verzug zu informieren. Die Radiologen und das Praxismanagement sind meist vom operativen Betrieb ent-

Infobox 1 Beacon

Eine auf Bluetooth basierende Technologie, die durch die Entfernungsmessung zwischen einem Sender (Beacon = Leuchtfeuer) und einem Empfänger, eine Ortung von Objekten im Raum ermöglicht.

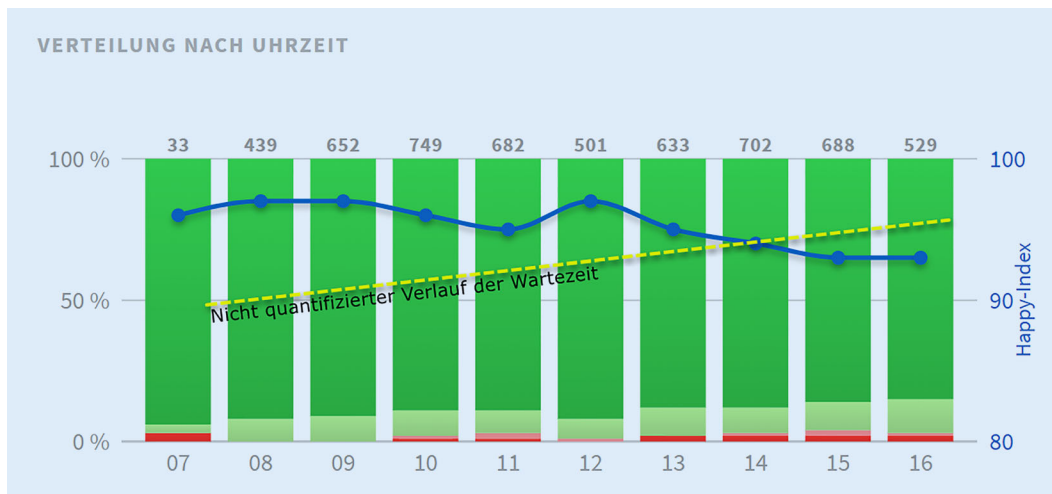


Abb. 1 ◀ Screenshot der Auswertung der Patientenzufriedenheit einer Radiologiepraxis

koppelt und bekommen erst aufgrund von Beschwerden der Patienten von den Problemen mit. Es fehlt der Gesamtüberblick. Es fehlt eine zentrale Steuerungskomponente.

Auch wenn viele Radiologie-Informationssysteme (RIS) und Praxismanagement-Systeme (PMS) Wartezeiten in irgendeiner Form erfassen und darstellen, so mangelt es an einem ganzheitlichen Ansatz, diese Daten so zu verwenden, dass eine aktive Kommunikation und Steuerung möglich wäre. Hinzu kommt, dass die korrekte Berechnung von Wartezeiten von manuellen Eingaben in den Systemen abhängig ist, die häufig ungenau oder unvollständig sind. Verschiedene retrospektive Datenauswertungen haben gezeigt, dass auf Basis der manuell erfassten Daten kaum sinnvolle Analysen möglich sind. Schon einzelne Fehleingaben führen zu massiven Verzerrungen bei der Analyse von Zeitspannen. So kann z. B. das Versäumnis, ein Untersuchungsende korrekt zu erfassen, zu völlig unrealistischen Werten der Geräteauslastung führen.

Aus diesem Grund entstand die Idee, einen neuen Ansatz größtmöglicher Automation und Transparenz zu finden. Dieser soll zum einen die Dauer der einzelnen Prozessschritte berechnen und abbilden und zum anderen die verschiedenen Informationsbedürfnisse der Patienten, des Personals und des Managements bedienen. Zudem ist es erforderlich, die Daten in Echtzeit bereitzustellen, auszuwerten und zu visualisieren. Denn nur mit einer Bereit-

stellung der Informationen in Echtzeit ist es möglich, die Prozesse aktiv zu steuern.

Die Suche nach einer technischen Lösung

Auch das Informationssystem der radiologischen Praxis, in der ein neuer Ansatz pilotiert werden sollte, bot keine ausreichende Möglichkeit, die Wartezeit oder gar die gesamten Abläufe übersichtlich abzubilden. Es konnte lediglich ein Statusfeld verwendet werden, das den aktuellen Status des Patienten (z. B. angekommen, untersucht) wiedergibt.

Die Begebenheiten einer radiologischen Praxis bieten sich für ein Pilotprojekt geradezu an, da die Patientenströme relativ überschaubar sind. Unter Einbezug der bestehenden IT-Systeme wurde nach einer technischen Lösung gesucht, die Patientenbewegungen innerhalb des Instituts zu erfassen. Dabei wurden die folgenden Grundvoraussetzungen definiert:

- kein zusätzlicher Erfassungsaufwand für das Personal,
- Erfassung der Daten in Echtzeit,
- Erfassung aller relevanten Prozessschritte,
- Berechnung der Zeitspannen zwischen zwei Prozessschritten,
- Verfügbarkeit der Daten für Visualisierungen.

Bei der Suche nach einer Lösung wurde mit dem Hersteller der Praxissoftware sowie zwei externen Partnern aus den Be-

reichen Web-Programmierung und Visualisierung zusammengearbeitet.

Die Herausforderung bestand vor allem darin, eine möglichst einfache, bestenfalls automatisierte Erfassung des Patientenstatus zu ermöglichen. Anfänglich wurden viele verschiedene Ansätze diskutiert, die Erfassung der Daten über Smart-Devices wie Tablet-Computer, Dash-Buttons oder Ähnliches zu realisieren. Doch erst als der Einsatz der Beacon-Technologie diskutiert wurde, schien eine Möglichkeit gefunden, die Anforderungen zu erfüllen.

Beacon-Technologie als vielversprechender Lösungsansatz

Der Begriff „Beacon“ bedeutet übersetzt so viel wie Leuchtturm und bringt bereits zum Ausdruck, dass es um Navigation und Orientierung geht. Die Technologie wurde bereits im Jahr 2006 von Nokia entwickelt und vorgestellt. Doch erst im Jahr 2013, als dieser Standard von Apple in iOS7 aufgenommen wurde, begann die kommerzielle Anwendung. Basierend auf dem Bluetooth Low Energy Standard wird die Entfernung zwischen einem Empfänger und einem Sender ermittelt, indem die Empfangsstärke des Bluetooth-Signals des Senders vom Empfänger gemessen wird. Je schwächer das Signal, desto größer ist die Entfernung zwischen Sender und Empfänger. So lassen sich Entfernungen von zwei Objekten bestimmen.

Zusammenfassung · Abstract

Bekannte Anwendungen dieser Technologie sind die Indoor-Navigation in großen Gebäuden wie Stadien oder Kliniken oder die ortsabhängige Bereitstellung von Information, wie z. B. in Museen, wenn sich Besucher in der Nähe eines Kunstwerks befinden und zu diesem spezifische Informationen erhalten.

Für die Pilotierung des Patiententracking-Systems wurde ein am Markt frei erhältliches, offenes System gewählt, das nach eigenen Wünschen programmiert werden kann. Die Herausforderung für einen zuverlässigen Einsatz ist dabei die Genauigkeit der Ortung. Hier hat sich bei ersten Tests herausgestellt, dass die korrekte Ortserkennung vor allem davon abhängt, dass Sender und Empfänger möglichst nahe zueinander gebracht werden. Anschaulich ausgedrückt, kann sehr zuverlässig erfasst werden, ob ein Sender sehr nahe am Empfänger ist, aber nur mit einer großen Ungenauigkeit, ob ein Sender z. B. zwei oder fünf Meter vom Empfänger entfernt ist. Die Lösung für diese technische Einschränkung besteht darin, möglichst viele Empfänger in den Räumlichkeiten zu platzieren und dann über die Auswertung sämtlicher Signale eine klare Aussage darüber zu treffen, welche Sender-Empfänger-Kombination gerade die geringste Entfernung aufweist. So ist es im Pilotprojekt gelungen, eine zuverlässige Ortung der Patienten zu erreichen.

Die Sender (▣ **Abb. 2a**) sind elektronische Devices (Minew Technologies Co. Ltd., ShenZhen, China) in der Größe eines Zwei-Euro-Stücks, welche den Patienten bei der Anmeldung ausgegeben werden. Diese Devices basieren auf dem Bluetooth 5.0 Low Energy Standard (Bluetooth SIG, Kirkland, Washington, USA) und verfügen über einen Low-Power-Chipsatz, mit dem eine 6-monatige Batterielaufzeit möglich ist. Die Empfänger (▣ **Abb. 2b**) benötigen einen Stromanschluss und übermitteln die Messdaten an eine webbasierte Datenannahmestelle, wo die Daten für die weiteren Zwecke gespeichert und verarbeitet werden. Insgesamt sind in der Praxis zehn Empfängermodule verteilt. An einem Tag mit 35 MRT-Untersuchungen werden knapp 60.000 Datensätze verarbeitet. Das Backend, eine Server-

Radiologe <https://doi.org/10.1007/s00117-019-00614-z>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

A. Escher · M. Fithal · M. Marqua · D. Brodbeck

Patiententracking mit Beacon-Technologie. Pilotprojekt in einer radiologischen Praxis

Zusammenfassung

Wartezeiten werden in der Medizin oft noch als unvermeidlich angenommen. Doch die Wartezeit ist eine wesentliche Determinante der Patientenzufriedenheit. Da die Erwartungshaltung der Patienten steigt, sollten sich medizinische Institutionen des Themas annehmen. Dazu braucht es v. a. Transparenz über die jeweils aktuellen Abläufe in den Einrichtungen. Bisherige Informationssysteme bieten oft keine ausreichenden Möglichkeiten, dies in Echtzeit mit einer übersichtlichen Darstellung zu gewährleisten. In einem Pilotprojekt in einer radiologischen Praxis wurde deshalb der Einsatz eines Patiententracking-Systems auf Basis der Beacon-Technologie getestet. Ziel war es, den tatsächlichen Standort der Patienten in der Praxis zu verfolgen und darüber den Patientenstatus (z. B. Patient wartet) zu ermitteln und die gesamten Abläufe innerhalb der Praxis in einem übersichtlichen Dashboard darzustellen. Das erfolgreiche Pilotprojekt hat gezeigt, dass die Technologie alle Anforderungen erfüllt,

die Patienten das System akzeptieren und das Personal nach einer gewissen Zeit mit den neuen Abläufen vertraut ist. Erstmals wurden damit die Patientenströme inklusive der Wartezeiten übersichtlich und in Echtzeit auf einem Dashboard dargestellt. So wurde die Möglichkeit geschaffen, aktiv auf Abläufe und Wartezeiten Einfluss zu nehmen, die zuvor nie strukturiert erfasst und meist nur bei Beschwerden wahrgenommen wurden. Technisch ist das System beliebig skalierbar, wobei die Anbindung an verschiedene Informationssysteme eine Herausforderung sein wird. Gelingt dies, sind die Möglichkeiten jedoch vielfältig. Die geschaffene Transparenz ermöglicht es, Wartezeiten zu reduzieren und auch Patienten aktiv über Wartezeiten zu informieren und damit zur Steigerung der Patientenzufriedenheit beizutragen.

Schlüsselwörter

Wartezeit · Echtzeit · Praxismanagement · Patientenzufriedenheit · Monitoring

Patient tracking with beacon technology. Pilot project in a radiological practice

Abstract

Waiting times are still assumed to be unavoidable in medicine. However, waiting time is an essential factor of patient satisfaction. Because patient expectations are increasing, medical institutions should address the issue. Above all, this requires transparency about the current processes in the facilities. Conventional information systems often do not offer sufficient solutions to ensure this in real time combined with helpful visualization. In a pilot project in a radiological practice, the use of a patient tracking system based on beacon technology was tested. The aim was to track the actual location of the patients in the practice, to determine the patient status (e.g. patient waiting) and to display the entire processes on a smart dashboard. The successful pilot project has shown that the technology meets all requirements, that patients accept the system and that staff are familiar with the new processes after

some time. For the first time, patient flows, including waiting times, were displayed clearly and in real time on a dashboard. This made it possible to control processes and waiting times that had previously never been recorded in a structured manner and were usually only recognized in the event of complaints. From a technical point of view, the system is arbitrarily scalable, whereby the connection to different information systems will be a challenge. If this succeeds, however, the possibilities are manifold. The created transparency makes it possible to reduce waiting times and to actively inform patients about waiting times and thus contribute to increasing patient satisfaction.

Keywords

Waiting time · Real time · Practice management · Patient satisfaction · Monitoring

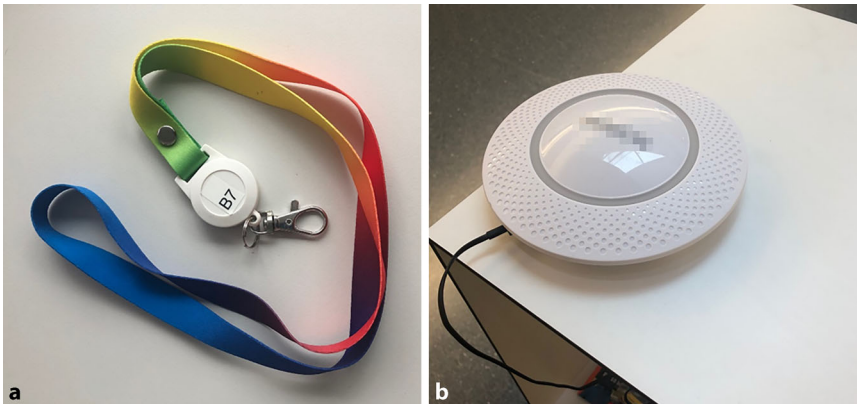


Abb. 2 ▲ a Sende- und b Empfangsmodul

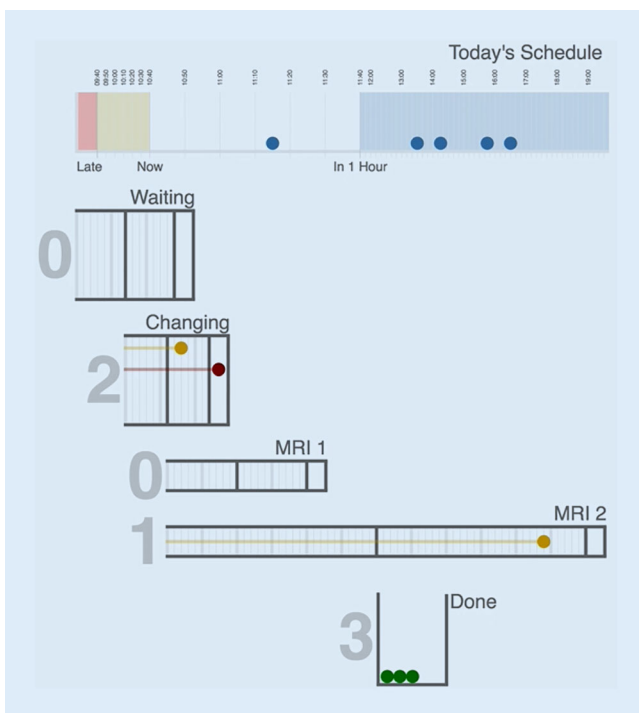


Abb. 3 ▲ Screenshot des Dashboards für die Visualisierung der Patientenströme. Im oberen Bereich wird das Tagesprogramm dargestellt. Jeder blaue Punkt steht für eine Untersuchung. Die Punkte bewegen sich mit der Zeit nach links. Trifft ein Patient ein, so springt der Punkt in den Wartebereich (Waiting). So durchlaufen die Punkte/Patienten den gesamten Prozess bis zur abgeschlossenen Untersuchung (Done). Die Punkte wechseln mit Überschreitung vorgegebener Grenzwerte (dickere senkrechte Linien) die Farbe um kritische (gelb) und sehr kritische (rot) Zustände zu signalisieren

applikation in PHP (Zend Technologies, Cupertino, Kalifornien, USA) berechnet die jeweiligen Standorte und Informationen in Echtzeit und kommuniziert über eine REST-API (Standard-Schnittstelle) mit dem Praxisinformationssystem, in welchem der Patientenstatus anhand des ermittelten Aufenthaltsortes des Patienten vollautomatisch gesetzt wird. Mit den Status-Informationen im Praxisinformationssystem erfolgt dann die

Visualisierung der Patientenströme in Echtzeit in einer Java-Serverapplikation (Oracle Corporation, Redwood Shores, Kalifornien, USA).

Überblick dank Visualisierung in Echtzeit

Die so gewonnenen Informationen werden in einem eigens entwickelten Dashboard (Abb. 3) in Echtzeit visualisiert.

Dabei wird das Tagesprogramm auf einem Zeitstrahl dargestellt, auf dem jeder blaue Punkt einer Untersuchung entspricht. Bewegt man den Cursor auf einen Punkt, werden die detaillierten Daten (Patient, Untersuchung, Zeit) angezeigt. Erscheint ein Patient am Empfang, erhält er einen der handlichen Sender und trägt diesen bei sich. Mit der Ausgabe wird der Status „angekommen“ gesetzt. Begibt sich der Patient ins Wartezimmer, wird der Status automatisch auf „warten“ gesetzt und der Punkt springt im Dashboard in den Bereich „Waiting“ (Wartezimmer). Analog dazu durchläuft der Patient die einzelnen Stationen, bis die Untersuchung abgeschlossen ist („Done“). Mit der Zeit wandern die Punkte optisch nach rechts und die Länge der Trajektorie zeigt die verstrichene Zeit in Minuten an. Dickere vertikale Linien signalisieren die definierten Grenzwerte, ab denen die Punkte die Farbe verändern, um die unerwünschte Überschreitung der Vorgaben zu zeigen. Ein Punkt wird nach sieben Minuten Wartezeit gelb und nach 15 min rot. So signalisiert eine Vielzahl von roten Punkten im Feld „Waiting“ sofort einen kritischen Zustand. Im Bereich der Untersuchungsräume ist die Länge des Zeitbereichs abhängig von der vordefinierten Soll-Untersuchungsdauer. Ergänzend wird die Anzahl der Patienten in den einzelnen Bereichen sowie die bereits abgeschlossenen Untersuchungen und die nicht erschienenen Patienten angezeigt. Diese Form eines dynamischen Dashboards ermöglicht es, einen schnellen Überblick über die Auslastung, die Abläufe und Verzögerungen zu bekommen.

Funktioniert dies auch in der Praxis?

Nach anfänglichen Simulationen, mit denen die Funktionalität des Systems geprüft wurde, erfolgte ein Einsatz im Echtbetrieb. Zunächst musste die Performance und Stabilität des Systems unter realen Bedingungen getestet werden. Hierbei zeigte sich, dass das eigentliche Beacon-System inklusive Backend-Server zur Analyse der Daten sehr zuverlässig arbeitet. Auch die Schnittstelle

zum PMS funktioniert und übermittelt zuverlässig die notwendigen Informationen. Entscheidend war auch die Frage nach der Akzeptanz dieser neuen Form der „Überwachung“ seitens der Patienten und des Personals. Es war nicht klar, ob die Patienten überhaupt bereit sind, die Sender-Devices anzunehmen, da befürchtet wurde, dass Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes bestehen. Dies konnte jedoch durch eine entsprechende Aufklärung der Patienten gut abgefangen werden, sodass die Bereitschaft, die Sender zu tragen, sehr hoch war. Technisch wird der Datenschutz dahingehend sichergestellt, dass keine patientenbezogenen Daten außerhalb des PMS gespeichert werden. Auch die eigentlichen Bewegungsdaten werden nicht dauerhaft gespeichert und jeweils nach einem Tag gelöscht. Schwieriger war die Umsetzung seitens des Personals. Neben den Bedenken, einer stärkeren Überwachung unterzogen zu werden, erforderte der Umgang mit dem neuen System einige Änderungen in den Abläufen, die anfänglich Schwierigkeiten bereiteten. Dies hat sich jedoch mit der Zeit gelegt und der Umgang mit dem System wurde routinierter, wodurch auch die Validität der Daten besser wurde. Da das System keine mitarbeiterbezogenen Daten verwendet, konnten auch Befürchtungen hinsichtlich einer personenindividuellen Auswertung oder Überwachung schnell ausgeräumt werden. Bei der Visualisierung der Daten wurden schon in der Anfangsphase einige Verbesserungen vorgenommen. So gab es z. B. eine wichtige Anpassung im Umgang mit zu früh erscheinenden Patienten. Die Berechnung der Wartezeit wurde umgestellt und nicht vom Zeitpunkt des Eintreffens an berechnet, sondern vom originär vereinbarten Termin. Auch dies konnte im eigens entwickelten Dashboard einfach und übersichtlich dargestellt werden.

Test bestanden! Wie geht es weiter?

Die Pilotphase hat gezeigt, dass die Beacon-Technologie ein vielversprechender Lösungsansatz zur Analyse, Überwachung und Darstellung der Patienten-

ströme ist. Der Vorteil liegt dabei in der vollautomatischen Erhebung der Standorte der Patienten in Echtzeit, die geeignet ist, im PMS Statusveränderungen zu generieren. Die Anbindung an bestehende RIS und PMS dürfte aber auch eine wesentliche Herausforderung oder gar Restriktion sein, da nicht alle über ausreichend offene Schnittstellen verfügen. Bei der Einführung bedarf es lediglich einer guten Aufklärung, um die Akzeptanz seitens der Patienten zu erreichen. Das Personal hingegen benötigt eine umfangreiche Einbindung und ein Training, damit das System angenommen wird. Vielversprechend sind die Möglichkeiten der Visualisierung der Abläufe. Neben dem bereits funktionierenden Dashboard für das Management wird als Nächstes eine digitale Informations-Tafel für die Patienten entwickelt, die individuell über die zu erwartenden Wartezeiten informieren wird. Die Technologie ist grundsätzlich beliebig skalierbar. Das bedeutet, dass sie auch in komplexeren Einrichtungen (z. B. in Kliniken mit vielen Behandlungsräumen) eingesetzt werden kann und dort sicher einen noch größeren Nutzen hätte.

Korrespondenzadresse



Achim Escher
Zentrum für Bilddiagnostik
AG
Centralbahnstrasse 4,
4051 Basel, Schweiz
achim.escher@
bilddiagnostik.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Escher, M. Fithal, M. Marqua und D. Brodbeck geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Donabedian A (2005) Evaluating the quality of medical care. *Milbank Q* 83(4):691–729
2. Huang XM (1994) Patient attitude towards waiting in an outpatient clinic and its applications. *Health Serv Manage Res* 7(1):2–8

3. Jehle F, Hollstein B, Kriegel J (2010) Patientenorientierung im Krankenhaus – Evaluation von Patientenwartezeiten in der stationären Krankenhausversorgung. *Gesundheitsökon Qualitätsmanag* 15:286–291
4. Chung KC, Hamill JB, Kim HM (1999) Predictors of patient satisfaction in an outpatient plastic surgery clinic. *Ann Plast Surg* 42:56–60
5. Hoffstetter P et al (2012) Wie die Zeit vergeht – Lohnt sich die Intensivierung der Wartezeitbetreuung in der Radiologie? *Fortschr Geb Rontgenstrahlen Neuen Bildgeb Verfahr* 184:1043–1048