

# Unerwünschte Arzneimittelwirkungen vermeiden

## Der Beitrag der Medizinischen Informatik zur Medikationssicherheit

Der Prozess der Medikation, also die Schritte Entscheidung, Verordnung, Zubereitung, Vergabe und Überwachung, ist komplex, erfordert die Koordination einer Reihe von Berufsgruppen sowie profunde Kommunikationsstrukturen und die Einbeziehung pharmakologischen Wissens nach dem aktuellen Stand der Forschung. Studien zeigen, dass der Medikationsprozess dabei nicht immer optimal abläuft und Medikationsfehler und daraus resultierende vermeidbare Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) relativ häufig vorkommen.

Die Medizinische Informatik hat in den vergangenen Jahren eine Reihe von Lösungen erarbeitet, um den Prozess der Medikation zu unterstützen und so zur Medikationssicherheit beizutragen. Dazu zählen Verfahren wie die elektronische Verordnung (CPOE, ePrescribing), ggf. verbunden mit einer Arzneimittelsicherheitsprüfung, die Zubereitung und Verteilung der Arzneimittel (Dispenser, Unit Dose/Multi Dose Systeme, eBliester) oder die Aufdeckung unerwünschter Arzneimittelwirkungen und Medikationsfehler (Pharmakovigilanz, CIRS). Darüber hinaus wird das Thema der Bereitstellung und Standardisierung von pharmazeutischem Wissen (Arzneimittelinformationssysteme, Fachdatenbanken) immer wichtiger.

In diesem Beitrag wollen wir zunächst das aktuelle Problem der Medikationssicherheit beleuchten, um dann auf Chancen, aber auch Herausforderungen bei der Einführung von elektronischen Verordnungssystemen eingehen. Abschließend wird kurz das österreichische Projekt „eMedication“ vorgestellt.

### Das Problem der Medikationssicherheit

Nach aktuellen Studien sind Medikationsfehler eine wesentliche Ursache für Behandlungsfehler. Alleine in den USA sind jährlich

etwa 770.000 Patienten von Unerwünschten Arzneimittelwirkungen (UAW) betroffen. Etwa ein Drittel dieser UAWs werden dabei als vermeidbar angesehen. Eine Studie aus Salzburg fand, dass neu aufgenommene internistische Patienten über 75 Jahren im Mittel 7,5 Medikamente nahmen, wobei in einem Drittel der Fälle unnötige Verordnungen, in zwei Drittel der Fälle mögliche Interaktionen sowie in knapp einem Fünftel der Fälle UAWs entdeckt wurden. Eine Studie aus Deutschland fand bei knapp sechs Prozent der Krankenhauspatienten UAWs, ein Drittel davon vermeidbar. Die Autoren schätzen aus diesen Zahlen, dass in Deutschland mit bis zu ca. 57.000 Todesfällen aufgrund von UAWs zu rechnen sei, etwa die Hälfte davon sei vermeidbar. Für Österreich scheinen konkrete Zahlen zu fehlen.

Die genannten Zahlen haben sowohl in der Fachliteratur als auch in der allgemeinen Presse Diskussionen darüber ausgelöst, wie Medikationssicherheit verbessert werden kann. Neben nicht-technischen Maßnahmen wie Verbesserungen in der Ausbildung oder einer Prozessoptimierung wird besonders der Einsatz von Informatik-Lösungen diskutiert. Diese wurde Ende der 90-er Jahre vor allem durch den Bericht „To err is human“ des US-amerikanischen Institute of Medicine ausgelöst und hat seitdem zu einer Reihe von Lösungen geführt, die teilweise bereits im Routinebetrieb sind.

Als erster und wesentlichster Teil einer optimierten Unterstützung des gesamten Medikationsprozesses – von der Verschreibung bis zur Verabreichung – stellen elektronische Verordnungssysteme, die die elektronische Dokumentation von Verschreibungen unterstützen, einen wichtigen Ansatz zur Erhöhung der Patientensicherheit dar.

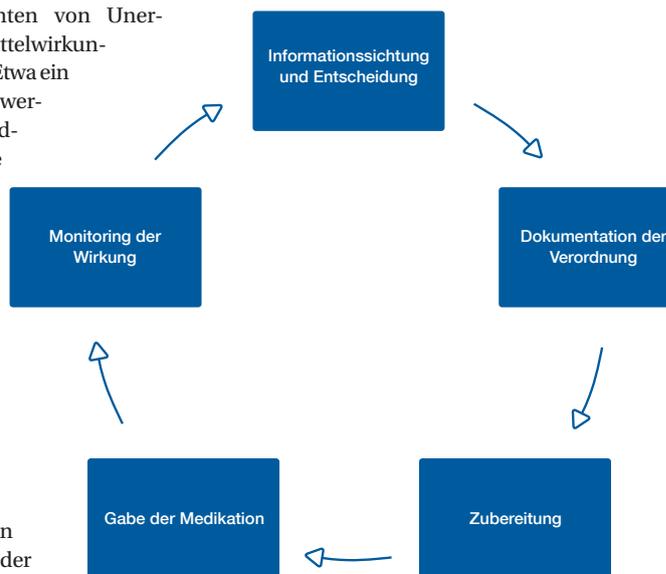


Abb. 1: Der Prozess der Medikation.

### Das Potential von elektronischen Verordnungssystemen

Elektronische Verordnungssysteme lassen sich nach dem Grad der angebotenen Entscheidungsunterstützung unterteilen. Einfache Verordnungssysteme ermöglichen dabei zunächst „nur“ die elektronische Dokumentation der zu verordnenden Medikamente, wobei die Verordnung dabei typischerweise aus einer (ggf. einrichtungsspezifischen) Liste von möglichen Medikamenten, Dosierungen, Häufigkeiten etc. zusammengestellt wird. Hier ist gegebenenfalls auch der Zugriff auf detaillierte Arzneimittelinformationen möglich. Eventuell wird bei Bedarf noch bei der Berechnung von patientenspezifischen Dosierungen auf Basis von Geschlecht, Alter, Gewicht oder aktuellen Laborwerten Unterstützung angeboten. Diese einfachen Systeme verbessern bereits nachweisbar die Lesbarkeit, Vollständigkeit und Plausibilität von Verordnungen und reduzieren damit wichtige Fehlerquellen der bisherigen handschriftlichen Verordnungen. Studien konnten zeigen, dass bereits derartige „einfache“ Verordnungssysteme die Medikationsfehler rate um 40 Prozent reduzieren können.

<sup>1</sup> Univ.-Prof. Dr. Elsie Ammenwerth  
 Institut für Medizinische Informatik  
 UMIT – University for Health Sciences, Medical  
 Informatics and Technology, Hall in Tiro

Erweiterte Verordnungssysteme bieten darüber hinaus die Möglichkeit einer automatischen Überprüfung jeder Verordnung auf potentielle Fehler, wie sie z. B. durch Überdosierungen, unerkannte relevante Interaktionen mit anderen Medikamenten, unberücksichtigte Allergien oder Doppelverschreibungen entstehen können. Derartige Systeme weisen den verordnenden Arzt bei Bedarf auf derartige potentielle Fehler hin. Der Arzt kann dann seine Verschreibung bei Bedarf modifizieren. Pionier in diesem Bereich war die Gruppe um David Bates aus Boston. Sie zeigte schon 1999, dass durch derartige Systeme die Medikationsfehlerrate gegenüber handschriftlicher Verordnung um 85 Prozent reduziert werden kann. Dies wurde von vielen anderen Autoren bestätigt. Eine 2010 veröffentlichte Übersichtsarbeit fand bei einer Analyse von 23 vorhandenen Studien eine Reduktion der Medikationsfehlerraten zwischen 13 und 99 Prozent. Durch diese Reduktion von Medikationsfehlern konnten nachweislich auch die UAWs zwischen 30 und 84 Prozent reduziert werden. Ob die Reduktion von UAWs auch einen Effekt auf Mortalitätsraten hat, wird durch die zur Verfügung stehenden Studien allerdings derzeit nicht klar beantwortet.

**Verbreitung von elektronischen Verordnungssystemen**

Trotz der genannten Vorteile finden sich elektronische Verordnungssysteme derzeit nur in wenigen Häusern. In den USA geben etwa fünf Prozent der Krankenhäuser an, ein voll implementiertes System zur elektronischen Verordnung (dort CPOE = Computerized Physician Order Entry System genannt) zu haben. Allerdings meinen dort die Hälfte der befragten IT-Leiter, dass CPOE das wichtigste Thema der nächsten zwei Jahre sein wird.

Die Anwender selbst stehen elektronischen Verordnungssystemen im Wesentlichen interessiert gegenüber, wie eine Umfrage durch unsere Gruppe in verschiedenen Krankenhäusern in drei europäischen Ländern zeigt. Insgesamt wurden hier 161 klinisch tätige Krankenhausärzte nach ihren Einschätzungen zu elektronischen Verordnungssystemen befragt (Abb. 2).

In Österreich gibt es einige Häuser, die sich diesem Thema stellen. So berichtet das Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Linz über den Einsatz eines Verordnungssystems, mit dem während der Visite die Verschreibungen erfasst und direkt an die Apotheke geliefert werden, wo ein Multi-Dose-System im Einsatz ist, das die Medika-

mente dann patientenbezogen verpackt und auf die Station liefert. Auch aus anderen Krankenanstalten werden zumindest Pilotprojekte gemeldet. Von einem flächendeckenden Einsatz ist man in Österreich (und übrigens auch in Deutschland) noch weit entfernt.

**Herausforderungen von elektronischen Verordnungssystemen**

Für die bisherige Zurückhaltung der Einführung von elektronischen Verordnungssystemen gibt es verschiedene Gründe:

Ein elektronisches Verordnungssystem greift grundlegend in die Arbeitsabläufe bei der Verschreibung von Medikamenten ein. Daher ist zunächst eine umfassende Analyse und Reorganisation der Medikationsprozesse notwendig, um dann den neuen Prozess gestalten zu können. Änderungen am Medikationsprozess betreffen dabei viele Berufsgruppen (Ärzte, Pflegekräfte, Pharmazeuten etc.), was entsprechende Reorganisationsprojekte aufwändig und schwierig macht. Neue Arbeitsabläufe müssen durchgespielt und geschult werden, und es muss geklärt werden, wie elektronische Kommunikation und gegebenenfalls bewährte verbale Kommunikation sich in Zukunft gemeinsam ergänzen sollen. Jede Art von Doppelerfassung ist zu vermeiden. Es ist trotzdem möglich, dass durch die Notwendigkeit einer vollständigen und strukturierter Datenerfassung der Dokumentationsaufwand zunächst steigt und der Nutzen nicht sofort offensichtlich ist – dies kann zu Akzeptanzproblemen und Widerständen führen. Die neuen Arbeitsabläufe müssen

durch neue Werkzeuge wie Laptops und Tablet-PCs unterstützt werden, für die wiederum ein WLAN erforderlich ist. Dies alles kann kostenintensiv sein.

Ein wichtiger Gesichtspunkt ist die Benutzerfreundlichkeit der Oberfläche. Gerade die Medikationsverordnung findet häufig unter Zeitdruck statt (z. B. im Rahmen einer Visite), die eingesetzten Systeme müssen daher eine schnelle und intuitive Verordnung ermöglichen. Studien zeigen, dass hier in vielen kommerziellen Systemen noch Verbesserungsbedarf besteht. Auch der Zugriff auf aktuelle und frühere Medikation muss einfach und übersichtlich sein, um zu vermeiden, dass Informationen übersehen werden.

Elektronische Verordnungssysteme müssen darüber hinaus eng in die bestehenden klinischen Informationssysteme eingebettet werden. Falls das System eine Entscheidungsunterstützung anbietet, muss es Zugriff auf klinische Daten (Labordaten, Diagnosen, Allergien) haben, welche gegebenenfalls über Schnittstellen bereitzustellen ist. Hierbei ist zu gewährleisten, dass klinische Daten strukturiert, zeitnah und vollständig dokumentiert werden, um in eine automatische Prüfung einbezogen zu werden. Dies ist insbesondere bei nicht-abrechnungsrelevanten Informationen wie z. B. Allergien oft nicht der Fall.

Eine besondere Herausforderung ist die Bereitstellung aktueller Arzneimittelinformationen inklusive Informationen über Kontraindikationen, Interaktionen und Dosierungen. Diese Informationen müssen regelmäßig aktualisiert und auf den neusten Stand der Forschung ge-

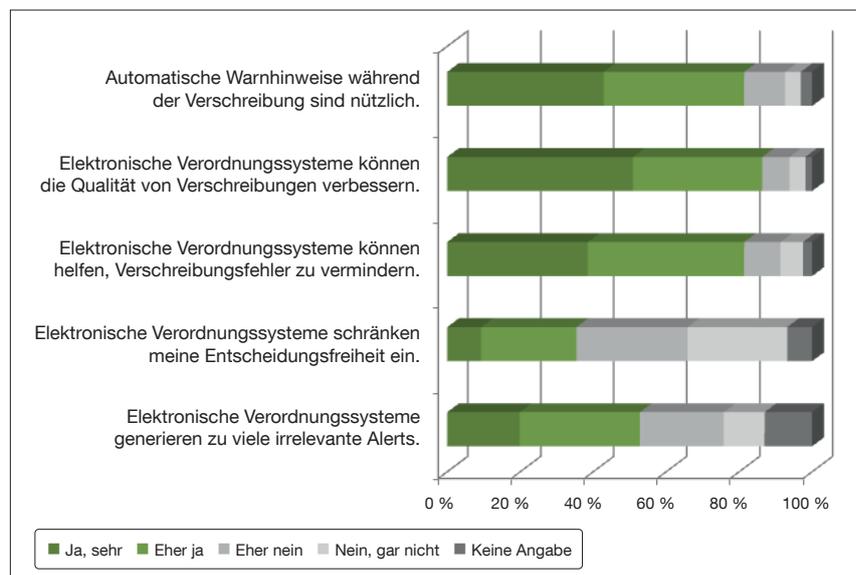


Abb. 2: Akzeptanz von elektronischen Verordnungssystemen (n=161 Ärzte).

bracht werden. Bisher sind diese Informationen leider nicht länderübergreifend standardisiert verfügbar. Eine semantische und terminologische Standardisierung und Strukturierung von Arzneimittelinformationen scheint hier notwendig zu sein, um eine Entscheidungsunterstützung überhaupt zu ermöglichen. Sie ist daher auch bereits im Fokus verschiedener Aktivitäten und Projekte im deutschsprachigen und europäischen Raum.

Ein aus vielen Studien bekanntes Problem ist bei „intelligenten“ Verschreibungssystemen ein Übermaß an Warnungen. Wenn der klinische Benutzer zu viele Warnhinweise erhält, wird er dazu tendieren, die Warnungen zu ignorieren oder einfach „wegzuklicken“. Man redet hier auch von „alert fatigue“. Eine Studie aus Rotterdam zeigte, dass mehr als 98 Prozent der Warnhinweise auf mögliche Interaktionen ignoriert oder übergangen wurden. Eine deutliche Priorisierung der Hinweise sowie die Beachtung des Patientenkontexts sind unbedingt notwendig, um eine „Ermüdung“ der Anwender zu vermeiden. Eine solche Priorisierung könnte z.B. den Schweregrad der möglichen Interaktion, die Häufigkeit der Interaktion, den klinischen Zustand des Patienten (z.B. letzte Laborwerte) oder auch die Erfahrung des Benutzers berücksichtigen.

Elektronische Verschreibungssysteme müssen kontinuierlich gewartet und betreut werden. So müssen die hinterlegten Arzneimittelinformationen sowie insbesondere die hinterlegten Regeln (z.B. Interaktionsprüfungen) regelmäßig auf den neuesten Wissenstand gebracht werden. Denn was passiert, wenn ein Kliniker aufgrund eines automatisch erzeugten Warnhinweises reagiert, dieser Hinweis sich im Nachhinein aber als falsch herausstellt? Die Qualität der Regelbasis ist also entscheidend für die Qualität der Versorgung und auch für die Akzeptanz bei den Benutzern.

Schließlich können Systeme zur elektronischen Verschreibung auch neue Fehler verursachen, wenn man z.B. bei der Erfassung eines Medikaments aus einer langen Liste aus Versehen ein falsches Medikament wählt, oder ein Medikament zu einem falschen Patienten anordnet, weil man übersehen hat, den richtigen Patienten auszuwählen. Dies ist durch geeignete Gestaltung der Benutzeroberflächen zu minimieren, welche z.B. den jeweiligen Patienten deutlich und durchgängig anzeigt.

Viele der genannten Herausforderungen sind aber lösbar, wie sich auch im Projekt eMedication in Österreich zeigt.

## Das Projekt eMedication in Österreich

Eine weitere Herausforderung bei der elektronischen Verordnung ist der Zugriff auf die vollständige Medikationsanamnese des Patienten. Typischerweise sind auch bei elektronischen Verordnungssystemen nur die von der „eigenen“ Einrichtung verschriebenen Medikamente sichtbar, und nur über diese können z.B. Prüfungen auf Interaktionen erfolgen. 2009 wurde daher von der Österreichischen Apothekerkammer das Projekt „Arzneimittel-Sicherheitsgurt“ gestartet, mit dem die Apotheken die Möglichkeit hatten, alle ausgegebenen Medikamente zum Patienten einzusehen. Hierdurch war es möglich, arzneimittelbezogene Probleme in der Apotheke zu entdecken.

In diesem Jahr (2011) startete nun das österreichweite Projekt „eMedication“, welches neben den Apothekern auch niedergelassene Ärzte sowie Krankenanstalten einbezieht. Dieses Projekt ist eingebettet in die nationalen Aktivitäten zur Einführung einer elektronischen Gesundheitsakte (ELGA). Teilnehmende Einrichtungen haben die Möglichkeit, nach Einwilligung des Patienten alle vom niedergelassenen Arzt verschriebenen bzw. vom Patienten in der Apotheke abgeholten Medikamente elektronisch einzusehen. Allein dies ermöglicht schon das Aufdecken von Doppelverordnungen. Darüber hinaus bietet das System die Prüfung aller aktuellen Verordnungen auf mögliche UAWs. Diese Prüfung kann sowohl in den Arztpraxen als auch in der Apotheke erfolgen. Eine begleitende Evaluationsstudie wird zeigen, ob sich dadurch die Medikationssicherheit verbessern lässt. Falls das Projekt nach dem Probelauf, der derzeit bis Anfang 2012 geplant ist, weitergeführt und ausgedehnt wird, wäre Österreich hier eines der Pionierländer für das Thema eMedication in Europa.

## Weitere Schritte

Erfahrungen mit elektronischen Verordnungssystemen gibt es in Österreich bisher nur in einigen wenigen Einrichtungen. Um Gründe hierfür zu ermitteln und zukünftige Möglichkeiten einer elektronischen Unterstützung des Medikationsprozesses zu entwickeln, veranstalteten wir im Mai 2011 an der UMIT in Hall in Tirol einen Experten-Workshop zum Thema „Arzneimitteltherapiesicherheit und Medizinische Informatik“. Im Rahmen des Workshops wurden zukünftige Chancen und Herausforderungen einer durchge-

henden Unterstützung des Medikationsprozesses aus Sicht von Anwendern, Pharmazeuten, Klinikern und Informatikern diskutiert. Wir erwarten, dass sich elektronische Verordnungssysteme sowohl im ambulanten als auch im stationären Bereich in Zukunft etablieren werden – wenn wir es schaffen, die genannten Herausforderungen anzugehen. Ein erster Schritt wurde auf dem Experten-Workshop getan.

## Schlussfolgerungen

Elektronische Verordnungssysteme zur Unterstützung der Verschreibung können nachweisbar Medikationsfehler reduzieren, UAWs vermeiden und dadurch zu einer Erhöhung der Patientensicherheit beitragen. Sie sind damit ein wichtiger Teil eines umfassend unterstützten Medikationsprozesses von der Verschreibung bis zur Verabreichung. Es ist zu erwarten, dass sie in Europa zunehmend Verbreitung finden werden. In Österreich wird eMedication als ein wichtiger Baustein der Aktivitäten zur Elektronischen Gesundheitsakte (ELGA) angesehen. Allerdings gilt dies nur, wenn eine Reihe von Rahmenbedingungen vorhanden sind, hierzu zählen: Eine gründliche Reorganisation und Neuplanung der Medikationsprozesse unter Einbindung aller betroffenen Berufsgruppen, die vollständige Integration der elektronischen Verordnungssysteme in die vorhandenen klinischen Informationssysteme, die Konzentration auf zunächst wenige, relevante Warnhinweise, und die sorgfältige Entwicklung geeigneter Benutzerschnittstellen. Gesundheitseinrichtungen, die die Einführung von eMedication erwägen, sollten ausreichende organisatorische, personelle und technische Vorbereitungen treffen. ■

*Literatur bei der Autorin*

**Korrespondenz:**  
Univ.-Prof. Dr. Elske Ammenwerth  
Institut für Medizinische Informatik  
UMIT – University for Health Sciences,  
Medical Informatics and Technology  
Hall in Tirol  
E-Mail: [elske.ammenwerth@umit.at](mailto:elske.ammenwerth@umit.at)  
Internet: <http://iig.umit.at>

## SchwerpunkttHEMA

Medizinische Informatik respektive Telemedizin bildet auch das SchwerpunkttHEMA der aktuellen wiener medizinischen wochenschrift 13-14/2011: Diskutiert werden unter anderem ELGA – die elektronische Gesundheitsakte, eHealth und telemedizinische Betreuung VO