

Digitalisierung im Rettungsdienst – Status quo, Potentiale, Grenzen

Priv.-Doz. Dr. Thomas Luiz
Project Manager
Digital Healthcare

Fraunhofer IESE
Kaiserslautern

01



Interessenskonflikte

Interessenskonflikte

Fraunhofer IESE:

- Finanzielle Förderung durch das Land Rheinland-Pfalz
- Kostenfreie Leihstellungen von Testgeräten durch DRK Landesverband Rheinland-Pfalz sowie Messmer Medizintechnik GmbH

Persönlich:

- Leitung von Arbeitsgruppen des Landes Rheinland-Pfalz mit Bezug zur Digitalisierung im Rettungsdienst
- Mitglied Leitlinienkommission des AWMF-Leitlinienvorhabens „S2e-Leitlinie Telemedizin in der prähospitalen Notfallmedizin“

Bildrechte

Soweit nicht anders angegeben: Fraunhofer IESE

02



Einführung

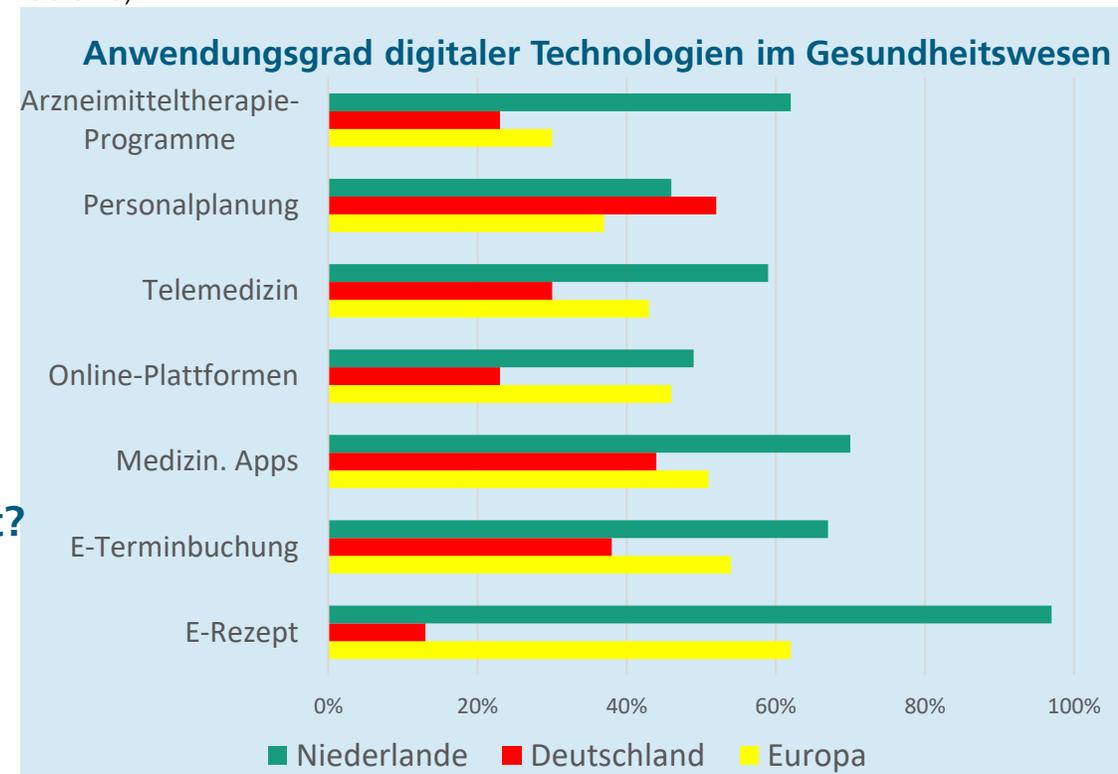
Einführung

Herausforderungen in der Notfallmedizin

- Steigende Einsatzzahlen (2019: GKV: 12,8 Mio. Rettungsfahrten und Krankentransporte)
- Zunehmend komplexere Versorgung (Multimorbidität, mehrheitlich geriatrische Notfälle)
- Limitierte personelle Ressourcen
- Deutlich steigende Kosten

- **Unzureichender Digitalisierungsgrad im deutschen Gesundheitswesen ¹**

→ Status quo und Potential der Digitalisierung im Rettungsdienst?



Datenquelle: ¹ Deloitte Center for Health Solutions: Digital transformation Shaping the future of European healthcare, September 2020

03

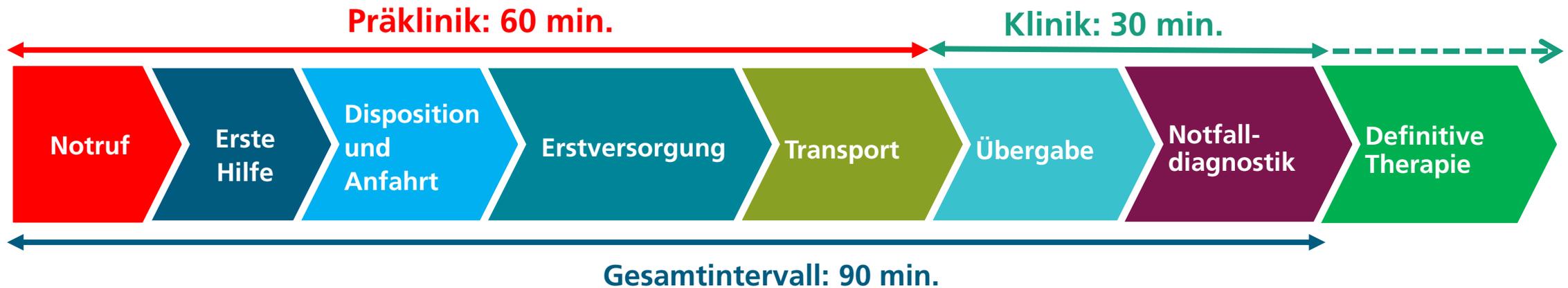


Eckpunktepapier zur notfallmedizinischen Versorgung

Eckpunktepapier zur notfallmedizinischen Versorgung ¹

Patienten mit notfallmedizinischen „Tracerdiagnosen“ benötigen eine optimal ineinandergreifende Versorgungskette

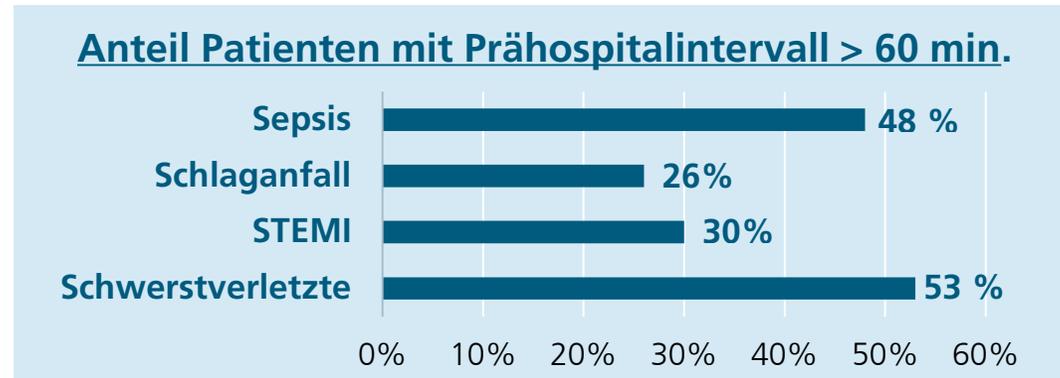
- „Big 6“: Kreislaufstillstand, Schlaganfall, Schwerverletzte/Polytrauma, schweres Schädel-Hirn-Trauma, Sepsis, ST-Hebungsherzinfarkt
- Medizinisch und volkswirtschaftlich enorm bedeutsame Notfallbilder
- Konsentiert von allen medizinischen deutschen Fachgesellschaften
- Klare Zeitvorgaben für Teilprozesse der Versorgungskette



¹ Fischer M et al. Eckpunktepapier 2016 zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prähospitalphase und in der Klinik. Notfall Rettungsmed 2016; 19: 387-395

Eckpunktepapier – Stand der Umsetzung

SQR BW: Prähospitalzeit häufig nicht eingehalten ¹:



DGU: Ergebnisse der Schwerstverletztenversorgung ²:

- Latenz bis zur definitiven klinischen Versorgung: 130-140 Minuten
- Bis zu 28 % müssen früh weiterverlegt werden

Herausforderung: Flächendeckende Umsetzung, v.a. ländlicher Raum → Unterstützung durch moderne IT zwingend!

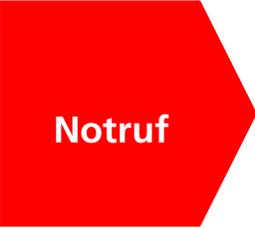
Datenquellen: ¹ Qualitätsbericht Berichtsjahr 2020 SQR BW

² Traumaregister DGU. Jahresbericht 2020

04

**Unterstützung der Notfallversorgung
durch moderne IKT**

Automatisierte Notfalldetektion und -meldung



Notruf

Mobiltelefonie:

- **2/3 der Notrufe erfolgen in D über Mobiltelefone (in Skandinavien z. T. > 90 %)**
- **Aber: Lückenhafte Netzabdeckung** im ländlichen Raum
- **Automatische Notruflokalisierung (AML):** bei Notruf 112 in D seit 2021 flächendeckend umgesetzt
- **Notruf-App: EU-Richtlinie EECC (kostenfrei, incl. Videoverbindung)** → mit „nora“ rudimentär umgesetzt
- **Social-messenger-Notrufe:** Je nach Region durchaus gebräuchlich, allerdings in rechtlicher Grauzone

Automatisierte Notfallerkennung bzw. -meldung („smart alarm“):

- **eCall in PKW:**
 - Seit 2018 EU-weit obligater Einbau bei Typ-Neuzulassung. Seit ca. 2020 in den Leitstellen Schnittstellen implementiert.
 - Automatische Übermittlung von Position, Fahrzeugtyp, Fahrtrichtung. Ggf. Zusatzinformationen. Voraussetzung: Mobilfunkverbindung
- **Hausnotruf:**
 - Klassische Druckknopflösung wenig effektiv. Zusatzfunktionen wie Sturzerkennung sinnvoll. Aber: keine direkte Anbindung an Leitstelle.
- **Ambient Assisted Living (AAL):**
 - Im Haus verbaute Sensorik erkennt selbständig Notfälle und löst Alarm aus. Technisch aufwändig, unflexibel, keine direkte Anbindung an Leitstelle.
- **Smart wearables:**
 - Körpernahe Sensorik, häufig Teil von „Alltagsprodukten“ wie smart watches (z. T. Zulassung als Medizinprodukt)
 - Keine Anbindung an Leitstelle. Hohes Potential, aber Fehlalarm-Problematik

Standardisierte Notrufabfrage

Notruf

- **Verbreitung standardisierter bzw. strukturierter Notrufabfragesysteme in deutschen Leitstellen lt. Umfrage ca. 50 %** ¹
- **90 % schätzen die Abfragequalität damit als verbessert ein, aber nur 41 -73 % erheben Kennzahlen** ¹
- **D: Kreislaufstillstand** - Dissertation aus Berlin: bei standard. Abfrage signifikante Verbesserung der Abfrage von Atmung & Bewusstsein ²
- **Italien: Kreislaufstillstand: - Sensitivität bei unstrukturierter Abfrage :14 %** ³

Ergebnisse aus Ländern mit routinemäßiger standardisierter Notrufabfrage:

- **UK: Kreislaufstillstand:** - Sensitivität: max. 76 % ⁴
- Positiv prädiktiver Wert max. 27 % ⁴
- **USA und UK: Schlaganfall:** - Sensitivität: max.58 % ⁵
- Positiv prädiktiver Wert max. 49 % ⁵

→ **Unstrukturierte Abfrage keine gute Lösung, aber strukturierte Abfrage kein „Wundermittel“**

Analysen zur Effektivität überfällig!

Wichtig: Technische Vernetzung mit Call-Centern des ÄBD (Abfrage mit SMED)

Datenquellen: ¹ Luiz T et al. *Anästhesist* 2019; 68: 282-293

² Sellin SMA Med. *Dissertation Charité*, 2011.

³ Sanson G et al. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2016;15: 328-333

⁴ Deakin CD et al. *Heart* 2017; 103: 738-744

⁵ Buck BH et al. *Stroke* 2009; 40: 2027-2030 Deakin CD et al. *Emerg Med J* 2009; 26: 442-445 Ellensen EN et al. *Acta Anaesthesiol Scand* 2018; 62: 105-115

Videonotruf und Notrufanalyse mittels Künstlicher Intelligenz

Notruf

▪ Videonotruf (V-NR)

- Technisch infolge weiter Verbreitung von Smartphones längst möglich, aber wegen rechtlicher Restriktionen bislang nur vereinzelt umgesetzt
- Bisherige Studienlage nicht eindeutig, v. a. Simulationsstudien. Lediglich 2 retrospektive klinische Studien aus Südkorea mit Vorteilen für V-NR ¹

▪ Notrufanalyse mittels künstlicher Intelligenz

- Analyse der Gesprächsinhalte mit „deep-learning-Ansatz“
- Bislang nur 2 Studien aus Skandinavien, beide zum Kreislaufstillstand
- Etwas bessere und frühere Detektion des Kreislaufstillstands, aber schlechtere Spezifität ^{2, 3}
- Forschungen in deutschen Leitstellen aufgrund Datenschutzrechts stark eingeschränkt

→ Mittel- und langfristig hohes Potential, aber Umsetzbarkeit in D mit Fragezeichen

Datenquellen:

¹ Bielski K et al. *Ann Med* 2022; 54: 464-471

² Blomberg SN et al. *Resuscitation* 2019; 138: 322-329

³ Byrsell F et al. *Resuscitation* 2021; 162: 218-226

IT-gestützte Wachenplanung und Einsatzmitteldisposition

- GPS-gestützte Einsatzmitteldisposition weit verbreitet

Aber:

- Wachenstandorte historisch bedingt
- Leitstellenbereich-übergreifende Disposition häufig noch „mündlich-händisch“ anstelle IT-gestützt
→ **Beträchtliche Zeitverluste**

- **Neuerer Ansatz: Wachenplanung und vorausschauende Disposition auf Basis von „Big Data Analytics“**
 - Wo ist der beste Wachenstandort (Optimierungsansatz)?
 - In welchem Zeitintervall wird ein Rettungsmittel in welchem Status und welcher Position sein?
 - Wo wird sich wann ein Notfall ereignen?
→ **„intelligente“ dynamische Umpositionierung von Fahrzeugen**

- **Entsprechende Software ist bereits verfügbar**
- **Nutzungsgrad aktuell in Deutschland noch sehr gering**

→ **Hohes Potential zur Minimierung von Eintreffzeiten und effektiver Standortplanung auf Basis von objektiven Daten**

- Übertragung eines 12-Kanal-EKG in die Zielklinik in vielen Rettungsdiensten der Welt seit vielen Jahren Standard
- EKG-Telemetrie verkürzt door-balloon Time um die Hälfte ¹
- EKG-Telemetrie ist sehr kosteneffektiv (2.000 €/QUALY) ²
- Aber: EKG-Telemetrie in Deutschland aktuell nur in jedem 2. Rettungsdienstbereich möglich ³

Gründe vielfältig, u.a. Vorbehalte von Notärzten, Finanzierungsprobleme, fehlendes Systemdenken,

→ Hohes ungenutztes Potential bei häufigster „golden hour disease“

Datenquellen: ¹ Scholz KH et al. *Am J Cardiol* 2008;101: 46-52
² Brunetti ND et al. *Clin Cardiol* 2014; 37: 140-145
³ Mann V et al. *Anästh Intensivmed* 2020; 61: 1-14

- **Telemedizinische ärztliche Beratung (über Funk oder Telefon) in den USA seit Jahrzehnten Standard**
 - **In Deutschland bis vor wenigen Jahren nur in wenigen Regionen realisiert, v.a. zur BTM-Freigabe an Rettungsfachpersonal**
 - **Telenotarztsystem Aachen:**
 - Seit 2007 Entwicklung eines technisch aufwändigen Telenotarztsystems (Audio, Live-Vitaldaten, z. T. Live-Video), ab 2014 Regelvorhaltung
 - Kein Ersatz für Notarzt an der Einsatzstelle bei akuter Vitalbedrohung, sondern ergänzendes Einsatzmittel
 - Umfangreiche Studien belegen die Gleichwertigkeit mit Anwesenheit eines Notarztes am Einsatzort bei wichtigen Krankheitsbildern wie hypertensivem Notfall, ACS oder akutem Schmerzsyndrom
 - Multizentrische randomisierte Studie bei Patienten ohne akute Vitalbedrohung (TEMS-Trial), bislang nicht publiziert
 - **Seit Ergänzung des NotSanGes (§ 2a) zahlreiche ähnliche Projekte in vielen Bundesländern**
 - **Herausforderung: Mobilfunkabdeckung in ländlichen Regionen**
- **Hohes Potential zur Reduktion an Notarzteinsätzen bei akut nicht vital bedrohten Patienten**
Weitere Studien zur Effektivität nötig

Datenquellen: ¹ Brokmann JC et al. *J Clin Hypertens* 2017; 19: 704-712

² Lenssen N et al. *Sci Rep* 2017; 7: 1536

³ Brokmann JC et al. *J Med Internet Res* 2016; 18: e314

Echtzeitbehandlungskapazitätsnachweise der Kliniken



Transport

- Führen von „Bettennachweisen“ der Kliniken in den meisten Bundesländern wichtige Aufgabe der Leitstellen
- **Aber:**
 - Vielerorts noch telefonische Abmeldungen von Kliniken, Führen manueller Listen etc.
 - Voranmeldung von Notfallpatienten zeitaufwändig, oft >15 Min, Ablehnungen häufig

Lösung:

- **Online-Kapazitätsnachweise und digitale Voranmeldung**
- **Landesweit realisiert in BE, BB, HB, HE, NRW, RP, SL**
- **Zahlreiche unterschiedliche Systeme und Zuweisungsmodalitäten**

→ Hohes Potential zur Reduktion der Prähospitalzeit, des Intervalls bis zur definitiven klinischen Therapie und von Fehlzuweisungen
Aber: Interoperabilität stärken!

Elektronische Einsatzdokumentation

- Einsatzdokumentation wichtige Informationsgrundlage für nachfolgende Versorgung und medizinisches QM
- Aktuell starker Trend zur Umstellung von Papierprotokollen auf digitale Dokumentation

	Papiergestützte Dokumentation	Dokumentation mit Tablet-PC
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">▪ Einfache Bedienung▪ Ausfallsicher▪ Sehr niedrige Kosten	<ul style="list-style-type: none">▪ Höhere Datenqualität (u.a. automatische Datenübernahme aus Medizingeräten)▪ Nutzung auch als Informationssystem▪ Unterstützung der Einsatzvor- und Nachbereitung▪ Datenversand an Zielkliniken▪ Umfassende Datenbasis für das medizinische QM
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">▪ Schlechte Lesbarkeit▪ Oft ungenügende Dokumentationsqualität ¹▪ Geringe Eignung für das medizinische QM	<ul style="list-style-type: none">▪ Höherer Bedienungsaufwand (abhängig vom Systemen)▪ Abhängig von Akkuleistung und ggf. drahtlosen Verbindungen▪ Hohe Kosten

- Digitale Dokumentation mit viel Potential, aber weitere Optimierung von Bedienung und Reduktion der Kosten nötig
- Ergänzung um Rückmeldedaten der Kliniken, v.a. Diagnosen, notwendig (Schließen des PDCA-Kreises!)

¹ Bergrath S et al. Emerg Med J 2011; 28: 320-324

05



Resümee

Resümee

- **Notfallversorgung erfordert optimales Ineinandergreifen der einzelnen Glieder der Versorgungskette**
- **Analoges Informationsmanagement hierfür unzureichend**
- **Vielzahl digitaler Lösungen, häufig noch nicht flächendeckend umgesetzt**
 - Unzureichendes „Systemdenken“
 - Kleinteilige Strukturen im Rettungsdienst
 - Lange Innovationszyklen
 - Zum Teil aufwändige Bedienung und fehlende Interoperabilität
 - Beträchtliche Kosten
 - Forderung: Beteiligte informieren und gut schulen, mehr Studien zur Prozess- und Ergebnisqualität
- **KI-Ansatz grundsätzlich vielversprechend, aber kurzfristig nicht umsetzbar**

Moderne Notfallversorgung = (Medizin + Organisation) * Informationstechnologie

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt

Priv.-Doz. Dr. Thomas Luiz
Digital Healthcare
Tel. +49 631 6800 2148
thomas.luiz@iese.fraunhofer.de

Fraunhofer IESE
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern
www.iese.fraunhofer.de