Notfall Rettungsmed
https://doi.org/10.1007/s10049-022-01086-w
Angenommen: 23. September 2022

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022

Pilotprojekt „Telenotfallmedizin Niedersachsen“

Telenotfallmedizin in einer ländlichen Gegend im deutschen Mittelgebirge

Friederike Schlingloff[1] · Thomas Marian[1] · Insa Seeger[2] · Tobias Steffen[1]

[1] Kreiswirtschaftsbetriebe, Landkreis Goslar, Goslar, Deutschland

[2] Oldenburger Forschungsnetzwerk Notfall- und Intensivmedizin, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Der Einsatz von Telemedizin im Rettungsdienst wird in Deutschland seit einigen Jahren erprobt und eingesetzt. Dies ist eine bedeutsame Entwicklung zur Aufrechterhaltung einer flächendeckenden medizinischen Versorgung in abgelegenen Gebieten sowie bei stetig steigenden Einsatzzahlen im prähospitalen Sektor.
Ziel der Arbeit: Die technische Zuverlässigkeit des hier gewählten Systems soll im ländlichen Bereich mit teils schlechter Netzwerkabdeckung erprobt werden.
Material und Methoden: Am 04.01.2021 wurde im Rettungsdienst des Landkreises Goslar im Rahmen des Pilotprojekts „Telenotfallmedizin Niedersachsen“ ein telenotfallmedizinischer Arbeitsplatz eingerichtet. Die technische Zuverlässigkeit des Systems sowie Einsatzindikationen und Auslastung wurden untersucht. Sämtliche Einsätze des Telenotarztes (TNA) zwischen dem 04.01.2021 und dem 31.12.2021 wurden analysiert.
Ergebnisse: Es fanden 1968 telenotfallmedizinische Einsätze statt. 97 % der Einsätze wurden vom TNA eigenständig abgearbeitet. In 1,1 % der Fälle musste der Einsatz aufgrund technischer Schwierigkeiten abgebrochen werden, in 1,9 % musste aus medizinischen Gründen ein regulärer Notarzt nachgefordert werden.
Diskussion: Das genutzte System ist technisch zuverlässig. Notfalleinsätze konnten von einem Telenotarzt größtenteils eigenständig abgearbeitet werden.

Schlüsselwörter
Telemedizin · Telenotarzt · Notfallmedizin · Audio-Video-Übertragung · Telekonsultation

Hinführung

Die prähospitale Notfallversorgung wird weltweit seit Jahren durch ein steigendes Einsatzaufkommen belastet. Auch in Deutschland können Notärzte aufgrund von Personalmangel und in Flächenlandkreisen nicht immer zeitnah an der Einsatzstelle sein. Die Behandlung durch einen Telenotarzt ist eine neue Ressource im Rettungsdienst. Der Telenotarzt (TNA) kann Patienten durch Audio-Video-Kommunikation und die Übertragung von Vitalparametern in Echtzeit beurteilen und das Rettungsdienstteam vor Ort beraten, anleiten und die Medikamentengabe delegieren.

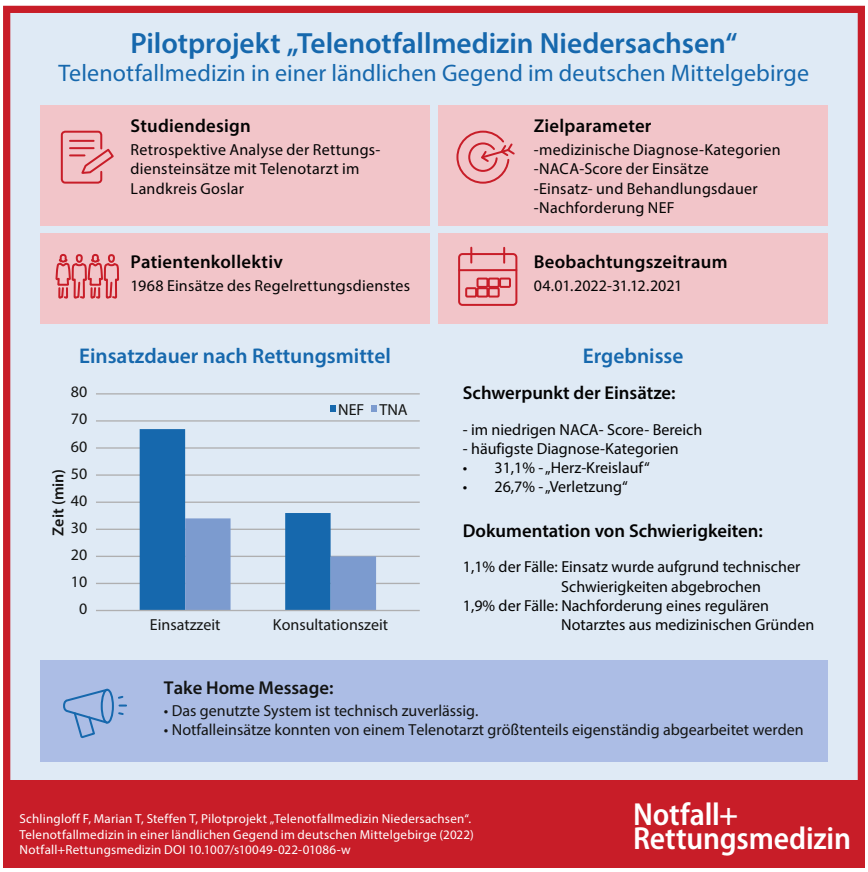
Einleitung

Telemedizin bedeutet, dass medizinische Leistungen mithilfe von technischen Geräten wie Telefon, Mobiltelefon oder Computer, mit oder ohne Videoverbindung, über eine Entfernung hin erbracht werden [12]. In abgeschiedenen, ländlichen Regionen gewinnt diese Form der Konsultation weltweit schon seit Jahren an Bedeutung [1, 9, 10]. Auch im Rettungsdienst wird die Telemedizin in Deutschland seit Jahren erprobt und eingesetzt (Aachen [5, 15, 25], Greifs-

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Published online: 04 November 2022

Graphic abstract



wald [21], Straubing [26], Berlin). Dies ist auch deswegen eine bedeutsame Entwicklung, da das Aufkommen an Notarzteinsätzen in den letzten Jahren stark gestiegen ist: allein von 1,95 Mio. Einsätzen in 2004 [4] auf 5,54 Mio. in 2017 [28]. Dabei halten sich Notärzte aber, laut einer Umfrage aus Aachen, in 46,7 % der Einsätze an der Einsatzstelle für nicht erforderlich [14].

Während es anfänglich vor allem für bestimmte „Tracer“-Diagnosen wie Schlaganfall und Herzinfarkt telemedizinische Anwendungen gab, um die Zeit zwischen Ereignis und Intervention zu verkürzen, kann durch wachsende Erfahrung mittlerweile eine Vielfalt an Indikationen oder Einsatzstichworten telemedizinisch abgedeckt werden [6, 8]. Studien haben gezeigt, dass Telemedizinkonzepte die Patientensicherheit dadurch erhöhen können, dass Behandlungsalgorithmen besser eingehalten werden [7, 13, 20, 22] und dass die Diagnosesicherheit von Telenotärzten der von Notärzten vor Ort nicht unterlegen ist [23]. Auch die durch einen Telenotarzt delegierte Analgesie war in einer prospektiven Multicenterstudie der durch einen Notarzt vor Ort nicht unterlegen [19]. In einer Simulation konnte die Outcome-relevante Versorgung von Traumapatienten durch das Hinzuziehen eines Telenotarztes sogar verbessert werden [27]. Studien zeigen ebenso, dass die virtuelle Untersuchung eines Patienten im Rettungswagen (RTW) durch einen über Audio-Video-Kommunikation zugeschalteten Arzt zuverlässig und der durch einen Arzt vor Ort nicht unterlegen ist [16]. Wie einzelne Beispiele bereits zeigen, kann der Telenotarzt ebenfalls zur Supervision oder fachlichen Unterstützung des Notarztes vor Ort genutzt werden [2].

Methoden

Seit dem 04.01.2021 wird im Rahmen eines Pilotprojekts ein Telenotarzt (TNA) im Rettungsdienst des Landkreises Goslar eingesetzt. In bisherigen Projekten zum Einsatz von Telemedizin im Rettungsdienst wurden verschiedene technische Ausstattungen eingesetzt. Allen gemein wurde eine Audioverbindung sowie die Übertragung von Vitalparametern zum TNA genutzt. Eine Videoverbindung wurde hauptsächlich unidirektional, stationär aus dem RTW, seltener bidirektional, über verschiedene Devices bereitgestellt [17]. Wir entschieden uns zur Nutzung eines Mobilfunkgeräts der neuesten Generation mit qualitativ hochwertiger Kamera, das als bidirektionales Audio-Video-Device in einem Harnisch am Körper getragen wird wie eine „body camera“, um eine Übertragung von Videoaufnahmen bereits außerhalb des RTW zur Untersuchung und Einschätzung des Patienten durch den TNA zu ermöglichen. Wir hielten die Bidirektionalität des Devices, also die Möglichkeit für sowohl den TNA als auch für den Patienten, über Bild und Ton in direkten Kontakt im Sinne einer Konsultation zu treten, für einen zentralen Bestandteil des Systems. Allerdings benötigt eine bidirektionale Videokommunikation den Austausch eines hohen Datenvolumens, wofür die Netzabdeckung in ländlich abgeschiedenen Gegenden eventuell nicht ausreichend sein würde.

Technische Ausstattung

Alle RTW (14) und Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF; 3) des Regelrettungsdiensts des Landkreises Goslar (137.000 Einwohner) wurden mit einem Mobiltelefon (Apple iPhone 11 Pro) ausgestattet. Auf diesem ist die App corpuls.mission für iOS installiert. Die Netzanbindung erfolgt über jeweils eine SIM-Karte für D1- und eine für D2-Netz (3G/4G LTE).

Jedes Fahrzeug wurde außerdem mit einem Harnisch (Radio Walkie Talkie Brusttasche Harness, CLape, Guang Dong Sheng, China) ausgerüstet, der sowohl Mobiltelefon als auch Funkgerät aufnehmen kann. Zu jedem Mobiltelefon wird ein In-Ear-Bluetooth-Headset (Plantronics Voyager Legend Bluetooth) bereitgestellt. Diese Ausrüstung wird vom Fahrzeugführer bei jedem Einsatz getragen. (**Abb. 1**) Die Fahrzeuge sind mit corpuls C^3 (Defibrillator/Monitor mit Telemetriemodul, GS Elektromedizinische Geräte, G. Stemple GmbH, Kaufering, Deutschland) ausgestattet. Diese werden während des Einsatzes genutzt, um Vitalparameter des Patienten

Abb. 1 ◄ Der genutzte Harnisch mit eingesetztem Mobiltelefon und HRT. (Foto von Florian Gutnoff, KWB Goslar)

über die eingebaute „Connectivity-Funktion" (GSM-Modul) an den Arbeitsplatz des TNA zu übertragen.

Sämtliche Rettungsdienstmitarbeiter wurden in einer standardisierten 8-stündigen Schulung im Umgang mit der technischen Ausstattung unterwiesen. Alle telenotfallmedizinisch eingesetzten Notärzte des Landkreises Goslar sind, in Anlehnung an die Empfehlung der S1-Leitlinie der DGAI [11], Fachärzte in einem Gebiet mit engem Bezug zur Notfallmedizin, absolvieren >500 Einsätze/Jahr, verfügen über zertifizierte Kurse in der Reanimationsversorgung (ALS/PALS) und in der Traumaversorgung (z. B. PHTLS) und wurden in einer speziellen 3-tägigen Schulung zum TNA ausgebildet.

Der Arbeitsplatz des TNA befindet sich in den Räumlichkeiten der Leitstelle. (◘ **Abb. 2**). Er ist mit einem PC und vier Monitoren ausgestattet, auf denen die Anwendungen zur Einsatzsteuerung und -abarbeitung laufen. Die Einsatzdokumentation findet am Computer in einem digitalen Protokoll nach DIVI (MIND 3.1; Takwa DokuForm, Erfurt, Deutschland) statt.

Nach Aufklärung des Patienten über den telemedizinischen Einsatz sowie Einholung der Zustimmung werden Informationen von der Einsatzstelle mit der Software corpuls.mission CONFERENCE (Videogespräch, Chat) und corpuls.mission LIVE (Vitalparameter, Ruhe-EKG) an den telemedizinischen Arbeitsplatz übertragen. Um einen Einsatz zu beginnen, muss sich jeder Teilnehmer in der App einwählen. Der Zugang ist passwortgeschützt. Es öffnet sich ein Chat, in dem Fotos oder Videos, aber auch Textnachrichten übertragen werden können (◘ **Abb. 3**). Die eigentliche Konsultation des TNA findet per Videoanruf aus der App heraus statt. Nach dem Starten des Anrufs kann der TNA entweder „face to face" mit der Person vor Ort sprechen oder die Kamera kann um 180° „gedreht" werden und das Mobiltelefon dann in den Harnisch gesteckt werden, um eine Rundum-Perspektive des Einsatzorts zu ermöglichen. Alle während des Einsatzes erhaltenen Werte, Vitalparameter und durchgeführten Maßnahmen werden elektronisch dokumentiert und gespeichert. Die Videoübertragung wird aus Datenschutzgründen nicht gespeichert.

Indikationen für den Einsatz des Telenotarztes und Alarmierung

Zu Beginn des Projekts sollten Einsätze des TNA primär Einsätze mit niedriger Dringlichkeit, also niedrigen NACA-Scores abdecken, um zu gewährleisten, dass sich in dieser Phase alle Mitarbeiter mit dem System vertraut machten sowie Grenzen der technischen Ausstattung ausgelotet werden konnten. Dementsprechend wurden folgende Einsatzindikationen definiert:

- Nach Ausschöpfung der SOP (z. B. anhaltende Hypertension) bei nicht vitaler Bedrohung
- Stärkster Schmerzzustand ohne begleitende Vitalgefährdung (z. B. Indikationsstellung BTM)
- Thoraxschmerz im Einsatzverlauf auftretend, ohne Verdacht auf kardialen Ursprung
- Transportverweigerung
- Ambulante Versorgung durch Rettungsdienst (z. B. vor Ort erfolgreich behandelte Hypoglykämie)
- Hilfestellung des Rettungsdiensts bei unklaren Notfällen, EKG-Interpretationen
- Unterstützung eines Notarztes
- Sekundärverlegungen

Die Alarmierung des TNA erfolgt auf Basis dieser definierten Indikationen immer von der RTW-Besatzung vor Ort über die Leitstelle. Dieses Herangehen ist möglich, da die Zeit von Alarmierung bis Verfügbarkeit des TNA kurz ist (≤ 2 min). Dadurch, dass das Team vor Ort sich bereits einen Überblick über die Lage verschafft, die Anamnese abgeschlossen und wichtige Parameter erhoben hat, wenn der TNA hinzugezogen wird, wird die Bindungszeit kurzgehalten.

Indikationen für den Einsatzabbruch

TNA-Einsätze sollten bei Schwierigkeiten des Verbindungsaufbaus für länger als 30 s oder bei mehr als drei benötigten Neustarts des Systems abgebrochen werden. Außerdem sollte der Einsatz beendet werden, sobald nach Einschätzung des TNA eine virtuelle Behandlung nicht ausreichend ist, sondern ein Notarzt vor Ort benötigt wird. In diesem Fall blieb der TNA unterstützend im Einsatz, bis das nachgeforderte NEF am Einsatzort eintraf und es erfolgte nach Möglichkeit eine Arzt-zu-Arzt-Übergabe.

Datenschutz und Datensicherheit

Zur Gewährleistung des Datenschutzes befindet sich der TNA-Arbeitsplatz in einem zutrittskontrollierten Bereich mit Schallschutz. Weitere Maßnahmen zur Sicherung des Datenschutzes sowie der Datensicherheit beinhalten die Verschlüsselung

Abb. 2 ▲ Der Arbeitsplatz des Telenotfallmediziners. (Foto von Florian Gutnoff, KWB Goslar)

Abb. 3 ▲ Bidirektionales Video-Streaming vom Einsatzort in der App „corpuls.mission". (Foto von Florian Gutnoff, KWB Goslar)

sämtlicher Schnittstellen und personalisierte Logins für den Zugang zu sämtlichen Apps und Dokumentationssystemen sowie dem Arbeitsplatz. Einer Mission kann nur auf Einladung beigetreten werden. Teilnehmer und Zugriffe werden angezeigt und gespeichert. Löschkonzepte und Anonymisierungsregeln sind auf dem neuesten Stand. Aufbewahrungsfristen gemäß Patientenrechtegesetz werden gewahrt.

Datenbasis

In die Studie eingeschlossen wurden alle TNA-Einsätze im Zeitraum 04.01.2021 bis 31.12.2021, die in den DIVI-Protokollen nach MIND-3-Datensatz dokumentiert wurden. Fehleinsätze sowie Einsätze, die >4 h dauerten, wurden ausgeschlossen. Einsatzdauer und medizinische Diagnosekategorie wurden mit Einsätzen der drei NEF des Landkreises im selben Zeitraum verglichen. Daten der Einsatzdokumentation wurden anonymisiert von der Fa. Takwa als CSV-Datei zur Verfügung gestellt.

Da es sich lediglich um die Auswertung anonymer Daten handelt, besteht laut § 15 Berufsordnung Ärztekammer Niedersachsen keine gesetzliche oder berufsrechtliche Beratungspflicht durch eine Ethikkommission (Medizinische Ethikkommission Universität Oldenburg, Aktenzeichen 2021-152).

Statistische Analyse

Die Daten wurden deskriptiv ausgewertet. Die Auswertungen wurden unterteilt nach TNA-Einsätzen und Einsätzen, bei denen ein NEF am Einsatzort tätig war. Für die Analysen wurden die „Einsatzzeit" und „Konsultationszeit" gebildet. Die Einsatzzeit wurde definiert als Zeitraum von Alarmierung des TNA bis Ende der Dokumentation. Die Konsultationszeit wurde definiert als Beginn der Videoübertragung bis zur Übergabe an den Notfallsanitäter. Die

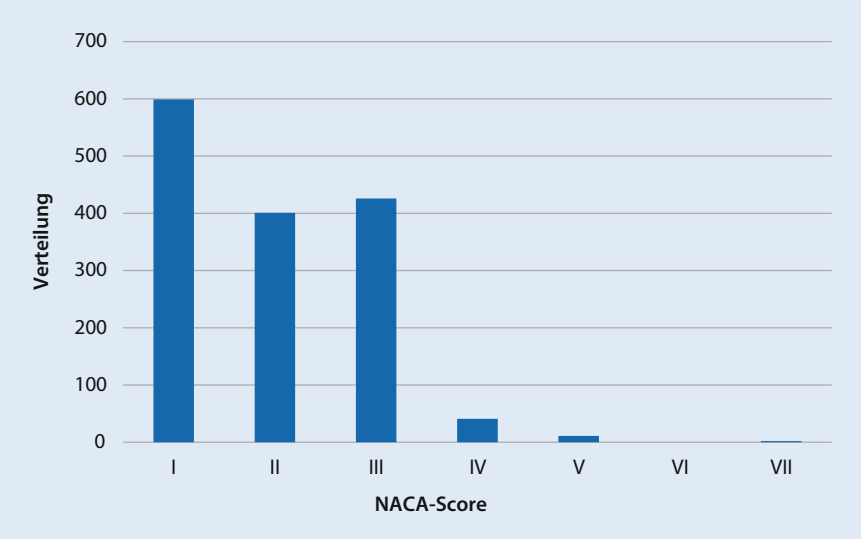


Abb. 4 ▲ Verteilung der TNA-Einsätze nach NACA-Score (I = geringfügige Störung, II = leichte Störung, III = mäßige Störung, IV = drohende Lebensgefahr, V = akute Lebensgefahr, VI = Reanimation und VII = Tod)

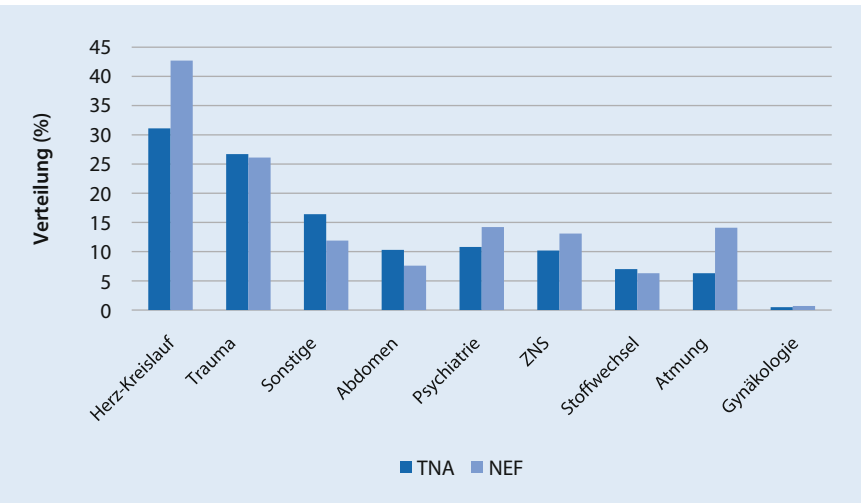


Abb. 5 ▲ Verteilung der medizinischen Diagnosekategorien nach TNA und NEF nach MIND-3.1-DIVI-Protokoll (in %)

Auswertung erfolgte mithilfe der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics (Version 26.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Ergebnisse

Im untersuchten Zeitraum fanden insgesamt 1992 TNA-Einsätze statt, davon 61 Fehleinsätze und 24 Einsätze mit > 4 h Einsatzzeit. Folglich wurden 1968 Einsätze eingeschlossen. 1908 von 1968 Einsätzen wurden eigenständig durch den TNA abgearbeitet (97 %). In 22 Fällen (1,1 %) musste der Einsatz aufgrund technischer Schwierigkeiten beim Verbindungsaufbau (entweder Video-, Audio- oder Vitalparamter-Übertragung) abgebrochen und ein NEF nachgefordert werden. In 38 Einsätzen (1,9 %) wurde aus medizinischer Indikation ein NEF nachgefordert. In 9/1968 Fällen (0,5 %) wurde der TNA überbrückend alarmiert bei erwartet langer Anfahrt eines NEF. In 4/1968 Einsätzen (0,2 %) wurde durch den TNA eine Sekundärverlegung begleitet. Zweimal wurde der TNA durch das NEF zum kollegialen Konsil alarmiert (2/1968, 0,1 %).

Der National Advisory Committee for Aeronautics (NACA) Score zur Einschätzung der Schweregrade der Erkrankung des Patienten wurde in 1480/1968 Einsätzen des TNA dokumentiert. Der Score war bei 599/1480 Fällen NACA I (40,5 %). Ein NACA-Score II fand sich in 401/1480 Fällen (27,1 %). In 426/1480 Fällen war der NACA-Score III (28,8 %). Im Bereich NACA IV waren 41/1480 Fällen anzusiedeln (2,8 %) und im Bereich NACA V 11/1480 (0,7 %). Es trat kein Einsatz im NACA-Score-VI-Bereich auf. Im Bereich NACA-Score VII traten 2/1480 Einsätze (0,1 %) auf (◘ **Abb. 4**).

Die medizinischen Diagnosekategorien wurden in 1952/1968 Fällen dokumentiert. Die häufigsten Einsätze des TNA fielen unter die Kategorien „Herz-Kreislauf" mit 31,1 %, „Verletzung" mit 26,7 %, „sonstige Erkrankungen" (16,4 %), „Abdomen" (10,3 %) und „Psychiatrie" (10,8 %) und „ZNS" (10,2 %). Seltener waren die Kategorien „Stoffwechsel" (7,1 %), „Atmung" (6,3 %), Infektionen (5,7 %) und „Gynäkologie" (0,4 %). Eine ähnliche Verteilung zeigte sich bei den NEF-Einsätzen im selben Zeitraum, wobei diese deutlich mehr Einsätze in der Kategorie „Herz-Kreislauf" (42,7 %) und „Atmung" (14,1 %) absolvierten (◘ **Abb. 5**).

Die Einsatzzeit betrug durchschnittlich 36 min. Die Konsultationszeit betrug durchschnittlich 20 min. Im selben Zeitraum betrug die Einsatzzeit der NEF im Landkreis ($n = 5186$) durchschnittlich 67 min, die Behandlungszeit (Konsultationszeit) 34 min (◘ **Abb. 6**).

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass die Ressource „Telenotarzt" schnell regelmäßig genutzt wurde. Der von uns gewünschte Schwerpunkt der Einsätze im niedrigen NACA-Score-Bereich zu Beginn des Projekts wurde realisiert, macht aber gleichzeitig deutlich, in welcher Häufigkeit Einsätze dieser Art in der Notfallrettung anfallen. Die zunehmende Anzahl aller Einsätze in den letzten Jahren, vor allem der nichttraumatologischen Einsätze und Einsätze niedrigerer medizinischer Dringlichkeit, belastet Rettungsdienste bundesweit [3]. Andere Zentren nutzen die Ressource „Telenotarzt" bereits erfolgreich im Bereich höherer NACA-Scores und bei potenziell lebensbedrohlich erkrankten Patienten [18]. Der Einsatz des TNA bei Einsätzen im niedrigen NACA-Score-Bereich war im ersten Jahr

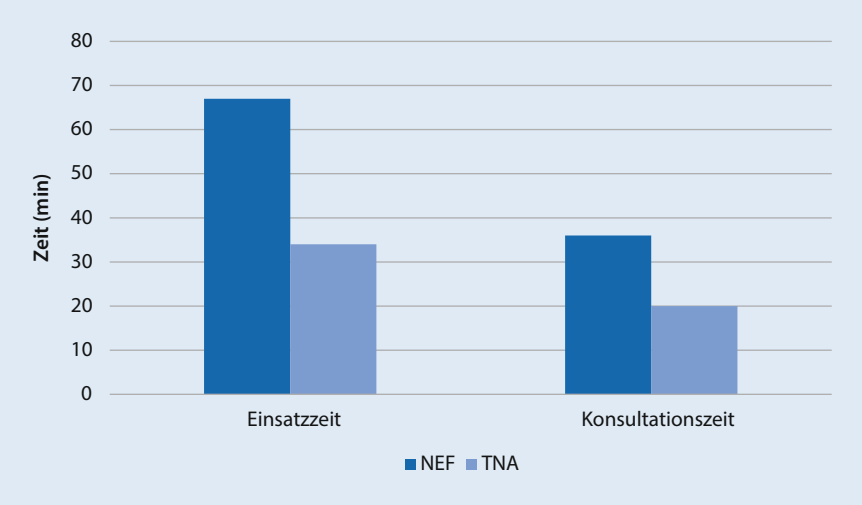


Abb. 6 ▲ Einsatzzeit (Alarm bis Ende Einsatz) und Konsultationszeit (Ankunft bis Übergabe) für den TNA und das NEF im Landkreis Goslar (Zeitraum 04.01.2021–31.12.2021) (min)

des Projekts sinnvoll, um die technische Sicherheit zu überprüfen und den Mitarbeitern Routine in der Nutzung des neuen Systems zu geben. Die Quote an NEF-Nachalarmierungen war mit 3 % für dieses Einsatzspektrum angemessen niedrig. Nach einem Jahr Laufzeit wurden die Einsatzindikationen angepasst und neue SOP erstellt, um nun auch Einsätze mit größerer Dringlichkeit und im höheren NACA-Score-Bereich abzuarbeiten. Ein Anstieg der NEF-Nachalarmierungen wird dann möglicherweise zu beobachten sein.

Positiv fiel die hohe Zuverlässigkeit des Systems auf, sowohl unter technischen als auch unter medizinischen Aspekten. 97 % der Einsätze konnten von den TNA eigenständig abgearbeitet werden. Die teils schlechte Netzabdeckung im ländlichen Landkreis mit großen Gebieten im Gebirge behinderte die Nutzung eines bidirektionalen Video-Streamings also nicht wesentlich. Die Begleitung von Sekundärverlegungen war technisch ebenfalls möglich, trotz wechselnder Mobilfunkqualität auf längeren Transporten.

Die Einsätze des TNA waren mit durchschnittlich 36 min Einsatzzeit und 20 min Konsultationszeit deutlich kürzer als die Einsätze der NEF im selben Zeitraum (67 min Einsatzzeit; 34 min Konsultationszeit). Dies entspricht fast einer Halbierung der Einsatzdauer. Auch Rossaint et al. haben eine Reduktion der ärztlichen Bindungszeit um 50 % beschrieben [24]. Dieser Effekt ist möglicherweise durch die Ansiedelung der Einsätze im niedrigen NACA-Score-Bereich zu erklären. Zum anderen hat bei Hinzuziehen des TNA das Team vor Ort bereits eine gründliche Erstuntersuchung sowie Anamnese durchgeführt und gegebenenfalls bereits Befunde (Medikamentenpläne, 12-Kanal-EKG) digital übertragen oder angefangen, eine SOP abzuarbeiten, sodass der TNA sich auf Kerntätigkeiten des Arztes konzentrieren kann. Andere telenotärztliche Standorte haben bereits über kürzere Einsatzzeiten berichtet. Weitere Beobachtungen werden zeigen, ob sich auch hier durch einen Lerneffekt die Einsatzzeiten weiter verkürzen werden.

Fazit für die Praxis

Das Pilotprojekt „Telenotfallmedizin" am Standort Goslar hat gezeigt, dass eine virtuelle telenotärztliche Behandlung mithilfe von Rettungsdienstmitarbeitern, ausgestattet mit einem bidirektionalen Audio-Video-Device, technisch sicher möglich und die Netzqualität auch in einer ländlichen Gegend im deutschen Mittelgebirge dafür ausreichend ist. Grundvoraussetzung dafür sind eine zuverlässige technische Ausstattung und Telekommunikationsmethoden ebenso wie ein gut geschultes Team vor Ort.

Durch den Einsatz eines TNA können NEF von Einsätzen entlastet werden, in denen keine ärztliche Handlungsexpertise vor Ort benötigt wird, aber eine ärztliche Beurteilung und Behandlungsentscheidung erforderlich sind. Der TNA kann ebenso überbrückend alarmiert werden, wenn ein Regel-NEF erst zeitversetzt verfügbar ist. Auch Sekundärverlegungen können von einem TNA geleitet werden. In einzelnen Fällen kann ein Peer-to-peer-Gespräch mit einem erfahrenen Kollegen für Notärzte in einem komplexen Einsatz, zum Beispiel bei Kindernotfällen, hilfreich sein. Zukünftig ist auch eine Verwendung im Rahmen der notärztlichen Supervision zu Aus- oder Weiterbildungszwecken denkbar.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Friederike Schlingloff
Kreiswirtschaftsbetriebe, Landkreis Goslar
Ottostraße 1, 38644 Goslar, Deutschland
Friederike.schlingloff@kwb-goslar.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. F. Schlingloff, T. Marian, I. Seeger und T. Steffen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Sämtliche Patienten wurden der Dringlichkeit des Notfalleinsatzes angemessen aufgeklärt und nach ihrem Einverständnis zu einer Audio-Video-Übertragung befragt. Die Daten des Pilotprojekts wurden zur Qualitätssicherung nach § 18a, Experimentierklausel, des Niedersächsischen Rettungsdienstgesetzes anonymisiert ausgewertet.

Literatur

1. Adams GL, Campbell PT, Adams JM et al (2006) Effectiveness of prehospital wireless transmission of electrocardiograms to a cardiologist via handheld device for patients with acute myocardial infarction (from the timely intervention in myocardial emergency, northeast experience [TIME-NE]). Am J Cardiol 98:1160–1164. https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2006.05.042
2. Follmann A, Schröder H, Neff G et al (2021) When emergency physician and tele-emergency physician save life together : a case description on the application of prehospital telemedicine for ventricular tachycardia with hemodynamic instability. Anaesthesist 70:34–39. https://doi.org/10.1007/S00101-020-00872-W
3. Baubin RM, Häske ID, Lechleuthner RA et al (2020) Entwicklung der Frequenz und des Spektrums von Rettungsdiensteinsätzen in Deutschland. Notfall Rettungsmed 23:490–496. https://doi.org/10.1007/s10049-020-00752-1
4. Behrendt H, Schmiedel R, Auerbach K (2009) Überblick über die Leistungen des Rettungsdienstes in der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 2004/05. Notfall Rettungsmed 12:383–388. https://doi.org/10.1007/S10049-009-1183-4
5. Bergrath S, Czaplik M, Rossaint R et al (2013) Implementation phase of a multicentre prehospital telemedicine system to support paramedics: Feasibility and possible limitations. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. https://doi.org/10.1186/1757-7241-21-54
6. Brokmann JC, Felzen M, Beckers SK et al (2017) Telemedicine: potentials in emergency medicine. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther

52:107–117. https://doi.org/10.1055/s-0042-108713
7. Brokmann JC, Rossaint R, Bergrath S et al (2015) Potenzial und Wirksamkeit eines telemedizinischen Rettungsassistenzsystems: Prospektive observationelle Studie zum Einsatz in der Notfallmedizin. Anaesthesist 64:438–445. https://doi.org/10.1007/s00101-015-0039-1
8. Czaplik M, Bergrath S, Rossaint R et al (2014) Employment of telemedicine in emergency medicine: Clinical requirement analysis, system development and first test results. Methods Inf Med 53:99–107. https://doi.org/10.3414/ME13-01-0022
9. Demaerschalk BM, Bobrow BJ, Raman R et al (2010) Stroke team remote evaluation using a digital observation camera in Arizona: the initial mayo clinic experience trial. Stroke 41:1251–1258. https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.574509
10. Demaerschalk BM, Raman R, Ernstrom K, Meyer BC (2012) Efficacy of telemedicine for stroke: pooled analysis of the stroke team remote evaluation using a digital observation camera (STRokE DOC) and STRokE DOC Arizona telestroke trials. Telemed E-health 18:230–237. https://doi.org/10.1089/tmj.2011.0116
11. DGAIInfo (2016) Telemedizin in der prähospitalen Notfallmedizin: Strukturempfehlung der DGAI(Leitlinie zurzeit in Überarbeitung). Anästh Intensivmed 57:2–8
12. Dorsey ER, Topol EJ (2016) State of Telehealth. N Engl J Med 375:154–161. https://doi.org/10.1056/nejmra1601705
13. Rörtgen D, Bergrath S, Rossaint R et al (2013) Comparison of physician staffed emergency teams with paramedic teams assisted by telemedicine—a randomized, controlled simulation study. Resuscitation 84:85–92. https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2012.06.012
14. Felzen M, Beckers SK, Brockert A et al (2020) How often are emergency medical physicians needed on the scene?: A survey among emergency physicians in an emergency medical service system with telemedical care. Notfall Rettungsmed 23:441–449. https://doi.org/10.1007/s10049-019-00643-0
15. Felzen M, Brokmann JC, Beckers SK et al (2017) Improved technical performance of a multifunctional prehospital telemedicine system between the research phase and the routine use phase—an observational study. J Telemed Telecare 23:402–409. https://doi.org/10.1177/1357633X16644115
16. Geisler F, Kunz A, Winter B et al (2019) Telemedicine in prehospital acute stroke care. J Am Heart Assoc 8:e11729. https://doi.org/10.1161/JAHA.118.011729
17. Rogers H, Madathil KC, Agnisarman S et al (2017) A systematic review of the implementation challenges of telemedicine systems in ambulances. Telemed J E Health 23:707–717. https://doi.org/10.1089/TMJ.2016.0248
18. Schröder H, Beckers SK, Ogrodzki K et al (2021) Tele-EMS physicians improve life-threatening conditions during prehospital emergency missions. Sci Rep 11:14366. https://doi.org/10.1038/S41598-021-93287-5
19. Brokmann JC, Rossaint R, Hirsch F et al (2016) Analgesia by telemedically supported paramedics compared with physician-administered analgesia: a prospective, interventional, multicentre trial. Eur J Pain 20:1176–1184. https://doi.org/10.1002/EJP.843
20. Brokmann JC, Rossaint R, Müller M et al (2017) Blood pressure management and guideline adherence in hypertensive emergencies and urgencies: a comparison between telemedically supported and conventional out-of-hospital care. J Clin Hypertens 19:704–712. https://doi.org/10.1111/JCH.13026
21. Metelmann C, Metelmann B, Kohnen D et al (2020) Evaluation of a rural emergency medical service project in Germany: protocol for a multimethod and multiperspective longitudinal analysis. JMIR Res Protoc 9:e14358. https://doi.org/10.2196/14358
22. Skorning M, Bergrath S, Rörtgen D et al (2012) Teleconsultation in pre-hospital emergency medical services: real-time telemedical support in a prospective controlled simulation study. Resuscitation 83:626–632. https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2011.10.029
23. Quadflieg LTM, Beckers SK, Bergrath S et al (2020) Comparing the diagnostic concordance of tele-EMS and on-site-EMS physicians in emergency medical services: a retrospective cohort study. Sci Rep. https://doi.org/10.1038/s41598-020-75149-8
24. Rossaint R, Wolff J, Lapp N et al (2017) Indikationen und Grenzen des Telenotarztsystems. Notfall Rettungsmed 20:410–417. https://doi.org/10.1007/S10049-016-0259-1
25. Stevanovic A, Beckers SK, Czaplik M et al (2017) Telemedical support for prehospital emergency medical service (TEMS trial): study protocol for a randomized controlled trial. Trials. https://doi.org/10.1186/s13063-017-1781-2
26. Koncz V, Kohlmann T, Bielmeier S et al (2019) Tele-emergency physician : new care concept in emergency medicine. Unfallchirurg 122:683–689. https://doi.org/10.1007/S00113-019-0679-8
27. Charash WE, Caputo MP, Clark H et al (2011) Telemedicine to a moving ambulance improves outcome after trauma in simulated patients. J Trauma 71:49–54. https://doi.org/10.1097/TA.0B013E31821E4690
28. Rettungsdienst – Einsatzfahrtaufkommen in Deutschland nach Einsatzart bis 2017. https://de.statista.com/statistik/daten/studie/482380/umfrage/einsatzfahrtaufkommen-im-oeffentlichen-rettungsdienst-nach-einsatzart/. Zugegriffen: 31. Aug. 2021

Abstract

"Telenotfallmedizin Niedersachsen"—a pilot study. Prehospital telemedicine in a rural, mountainous region in Germany

Background: Telemedicine in prehospital emergency services has been tested and implemented in Germany during the past years. This is an important development to ensure widespread provision of medical healthcare even in rural areas and to meet rising numbers of ambulance transports.
Objective: To examine the technical reliability of the chosen telemedical system in a rural area with partially poor network reception.
Methods: Since 04 January 2021, a workplace for a tele-emergency physician (TEP) has been set up in the district of Goslar as part of a pilot project. Reliability of the system, indications for deployment and utilization were examined. All missions of the TEP between 04 January 2021 and 31 December 2021 were analyzed. Technical problems during transmission and the need to request a regular emergency physician were also analyzed.
Results: There were 1968 missions of the TEP, whereby 97% of missions were completed by the TEP alone and 1.1% of missions were aborted due to technical problems. In 1.9% of cases, a regular emergency physician was needed due to medical reasons.
Conclusion: The system used was technically reliable. Emergency missions were managed for the most part by a TEP alone.

Keywords
Telemedicine · Tele-emergency physician · Emergency medicine · Audiovideo transmission · Teleconsultation