

Abb. 1: Der Arbeitsplatz des Telenotarztes

Der Telenotarzt: Eine neue Ressource in der präklinischen Notfallmedizin

Der Telenotarzt ist eine neue Ressource im Rettungsdienst, die in Deutschland und weltweit seit einigen Jahren erprobt und eingesetzt wird (1-5). Bedingung für eine virtuelle ärztliche Behandlung ist die Übertragung von Vitalparametern eines Patienten an den Arbeitsplatz eines Telenotarztes sowie die gleichzeitige Möglichkeit zur Kommunikation über Audio- oder Audio-Video-Devices. Hierfür werden zurzeit verschiedene technische Systeme genutzt (6). Dabei konnte gezeigt werden, dass die Versorgung durch einen Telenotarzt bei spezifischen Einsatzindikationen der durch einen Notarzt vor Ort nicht unterlegen ist (z. B. Analgesie) und die Dokumentationsqualität und Leitlinienadhärenz im telenotfallmedizinischen Einsatz sogar verbessert sind (7-14).

Autoren:

Dr. med. Friederike Schlingloff
KreisWirtschaftsBetriebe
Goslar
Eigenbetrieb des
Landkreises Goslar
KWB – Fachdienst
Ärztlicher Dienst
Ottostraße 1
38644 Goslar
friederike.schlingloff@
kwb-goslar.de

Simon Herweg
Notarzt

Christian Schindler
Notfallsanitäter
Tobias Schultze
Notfallsanitäter

Dr. med. Tobias Steffen
Ärztlicher Leiter
Rettungsdienst
Landkreis Goslar

Telenotfallmedizin Niedersachsen

Im Rahmen des Pilotprojekts „Telenotfallmedizin Niedersachsen“ ist in Goslar ein telenotfallmedizinischer Arbeitsplatz geschaffen worden, der seit 4. Januar 2021 dauerhaft besetzt ist (Abb. 1). Im Gegensatz zu anderen telenotfallmedizinischen Versorgern wird hier die Bedeutung der Videoübertragung für die virtuelle Behandlung als zentral angesehen. So kommt ein mobiles Gerät (Apple iPhone 11Pro), das in einem Tragesystem am Körper getragen wird und somit die

Videoübertragung in realistischer Perspektive des einsetzenden Notfallsanitäters ermöglicht, zum Einsatz (Abb. 2). Die Netzanbindung erfolgt über jeweils eine SIM-Karte für D1- und eine für D2-Netz (3G/4G LTE). Die Einsatzkommunikation läuft über die App „corpuls.mission“ der Firma Corpuls (GS Elektromedizinische Geräte, G. Stemple GmbH, Kaufering, Deutschland), während die Vitalparameter über den corpuls C³ (Defibrillator/Monitor mit Telemetriemodul) getrennt davon übertragen werden. Alle Rettungsdienstmitarbeiter wurden in standardisierten

achtstündigen Schulungen in die Telenotfallmedizin eingearbeitet. Sämtliche festangestellte Notärzte des Landkreises Goslar wurden in einer dreitägigen Ausbildung zu Telenotärzten geschult. Dabei wurden in Anlehnung an DGAI-Strukturrempfehlungen für die Eignung zum Telenotarzt die in Tabelle 1 aufgeführten Qualifikationen (15, 16) vorausgesetzt.

Ablauf des telenotfallmedizinischen Einsatzes

Die Indikation für den Einsatz des Telenotarztes wird vom einsatzführenden Notfallsanitäter vor Ort gestellt. Der Telenotarzt wird hinzugezogen, wenn es keine SOP der ÄLRD für das Einsatzgeschehen gibt oder über diese hinaus noch ärztliche Unterstützung erforderlich ist. Die Patienten werden vor jedem telenotfallmedizinischen Einsatz mündlich hierüber aufgeklärt. Die Kommunikation zwischen Telenotarzt und Notfallsanitäter findet initial über Bluetooth-Headset (geschlossene Kommunikation) statt. Danach kann der Notarzt über Video-Streaming den Patienten beurteilen und gegebenenfalls „face to face“ mit ihm sprechen. Der Notfallsanitäter bleibt weiterhin der Einsatzführer vor Ort und führt vom Telenotarzt delegierte Maßnahmen aus oder organisiert diese in seinem Team.

Ergebnisse aus dem ersten Jahr Pilotprojekt

Vom 4. Januar bis 31. Dezember 2021 fanden im Landkreis Goslar 2.053 Telenotarzteinsätze statt (5,6 Einsätze/24 Std.). Im ersten Jahr wurden als Einsatzindikation für den Telenotarzt Einsätze im niedrigeren NACA-Score-Bereich gewählt, um die technische Zuverlässigkeit des Systems zu erproben sowie Notfallsanitätern und Telenotärzten die Möglichkeit zu geben, sich regelmäßig an die virtuelle Einsatzführung zu gewöhnen (Tab. 2). Von den 2.053 Einsätzen mussten aufgrund von technischen Störungen 22 Einsätze (22/2053, 1,1 %) abgebrochen und ein Notarzt nach-

Tab. 1: Qualifikation für die Bezeichnung „Telenotarzt“

- Facharzt/ Facharztreihe
- > 500 Einsätze/Jahr
- Zusatzbezeichnung Notfallmedizin
- Weiterbildungsermächtigung Notfallmedizin
- Kurse der Reanimationsversorgung (z. B. ALS und Kinder-Reanimationsversorgung, z. B. PALS)
- Kurse der Traumaversorgung (z. B. PHTLS)
- dreitägige Ausbildung zum Telenotarzt



Abb. 2: Die Ausrüstung des einsatzführenden Notfallsanitäters für den telenotfallmedizinischen Einsatz mit Brustharnisch, Mobiltelefon, HRT und Tasche für das Bluetooth-Headset

gefordert werden. Aus medizinischer Indikation wurden 38 Einsätze (38/2052, 1,9 %) an einen regulären Notarzt übergeben. Somit konnten 97 % der Einsätze vom Telenotarzt abgearbeitet werden.

Dies zeigt, dass das hier genutzte System sowohl technisch als auch medizinisch zuverlässig ist. Die verschiedenen Komponenten (Übertragung Vitalparameter, Audiokomponente, Videokomponente, Chat) mit verschiedenen Übertragungswegen ermöglichen ein Abarbeiten eines Einsatzes auch dann, wenn einzelne Komponenten nicht verfügbar sind. Der zeitgleiche Ausfall aller Komponenten (z. B. fehlendes Mobilfunknetz) ist sehr selten. Ob die virtuelle Behandlung „ärztlich vertretbar ist und die erforderliche ärztliche Sorgfalt insbesondere durch die Art und Weise der Befunderhebung, Beratung, Behandlung sowie Dokumentation gewahrt wird“ (§ 7 Abs. 4 Musterberufsordnung Ärzte, Stand 22. März 2019), muss vom jeweiligen Telenotarzt im Einzelfall beurteilt werden.

Die Ressource „Telenotarzt“ wurde von den Notfallsanitätern im Landkreis Goslar schnell akzeptiert

Tab. 2: Indikationen für den telenotfallmedizinischen Einsatz

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

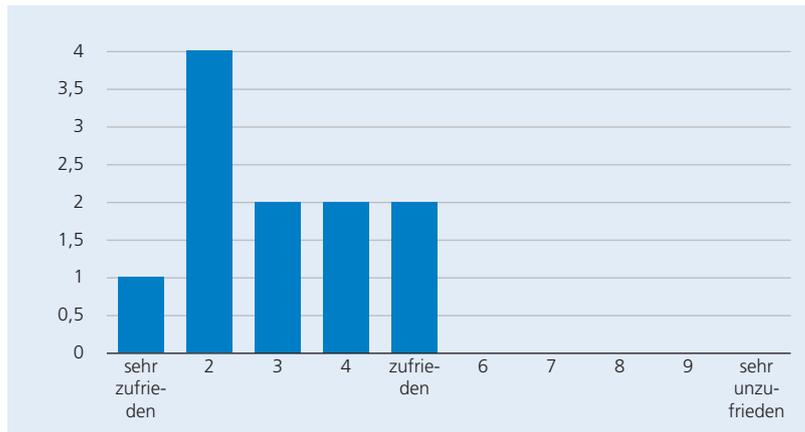


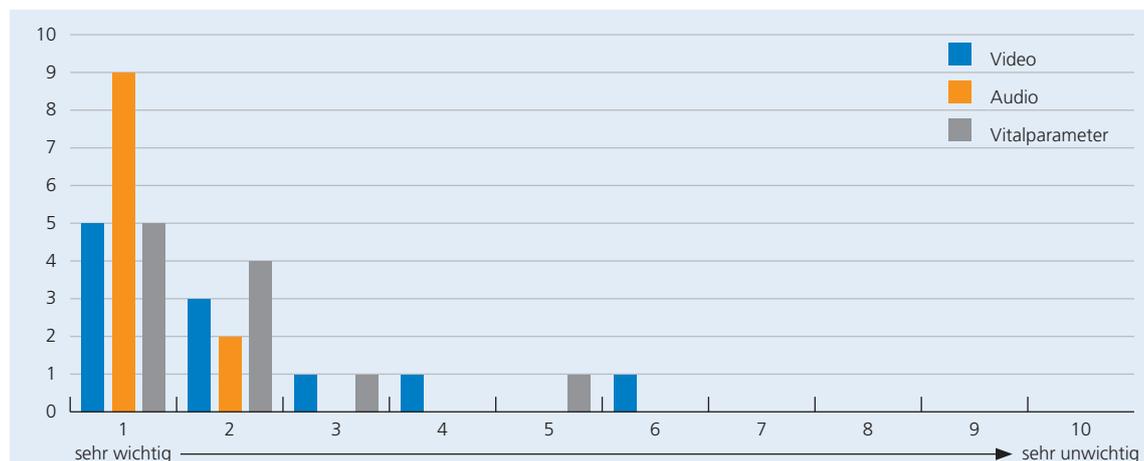
Abb. 3: Zufriedenheit der befragten Telenotärzte mit dem genutzten technischen System insgesamt in einer anonymen Umfrage (n = 11)

und regelmäßig genutzt. Einsätze mit dem Telenotarzt ermöglichen Notfallsanitätern das eigenständige Arbeiten an der Einsatzstelle, das eigenständige Abarbeiten von SOP und erst darüber hinaus das Hinzuziehen eines „beratenden“ Telenotarztes. Der Notfallsanitäter bleibt der „Ausführungsverantwortliche“ am Patienten vor Ort.

In einer Umfrage unter den Telenotärzten zeigte sich eine hohe Zufriedenheit mit dem technischen System insgesamt (Abb. 3). Die Videoübertragung wurde von den Telenotärzten als wichtig bis sehr wichtig und als ebenso wichtig wie die Übertragung der Vitalparameter bewertet (Abb. 4).

Basierend auf diesen Erfahrungen entschieden wir uns, die Indikationen für den telenotfallmedizinischen Einsatz auszuweiten. Hierzu wurden zwingende Indikationen für den Einsatz eines „regulären Notarztes“ definiert (Tab. 3). Seit 1. Februar 2022 sind außerdem sämtliche RTW mit Fentanyl zur Analgesie durch Telenotarzt ausgestattet. Zwei aktuelle Einsätze sollen das Einsatzspektrum des Telenotarztes verdeutlichen. Dies bedeutet nicht, dass ein Telenotarzt regelhaft invasive Maßnahmen dieser Art begleiten sollte, aber als zusätzliche notärztliche Ressource zusammen mit gut ausgebildeten Notfallsanitätern im Notfall rasch und effektiv einsetzbar ist.

Abb. 4: Wichtigkeit der einzelnen Teilkomponenten des technischen Systems aus Sicht der Telenotärzte in einer anonymen Umfrage (n = 11)



Tab. 3: Indikationen für den Einsatz eines regulären Notarztes

- Atemwegssicherung
- Reanimation
- akuter STEMI mit Kreislaufinstabilität
- Polytrauma
- Kindernotfall

Fallbeispiel 1: STEMI mit Kreislaufinstabilität

Einsatzmeldung: 1. März 2022, 17.30 Uhr, Clausthal-Zellerfeld, RTW, akuter Thoraxschmerz, 86 J., m., kein NEF verfügbar.

Bei Eintreffen Pat. mit starkem Tremor in beiden Armen bei bekanntem Parkinson, klagt über starke thorakale Beschwerden (NRS 8) mit Ausstrahlung in beide Arme sowie Luftnot. A = frei B = unauffällig C = Puls peripher nicht tastbar. Erste Vitalparameter: RR 60/40 mmHg, Hf: 60/min, SpO₂: 96%. 12-Kanal-EKG auffällig. Anlage i.v. Zugang. Parallel dazu Anforderung Telenotarzt, da weiterhin kein NEF/ITH verfügbar.

Auf der Fahrt von Clausthal-Zellerfeld nach Goslar reißt die Audioverbindung mehrfach ab. Die Übertragung durch den Corpuls C3 bleibt aber stabil.

Bei Alarmierung TNA im Corpuls C3 verbunden. Im Chat befindet sich bereits ein Foto des Medikamentenplans und einer Diagnosenliste. 12-Kanal-EKG übertragen. Durch TNA-Diagnose „akuter STEMI der Vorderwand“ (Abb. 5). Gabe von ASS 500 mg und Heparin 5000 I.E. i.v. an NotSan delegiert. Gabe von Morphin bei persistierend NRS 8 delegiert. Vorsichtige Volumengabe zur RR-Stabilisierung. *Technische Probleme: Mobilfunkverbindung schlecht – NotSan*

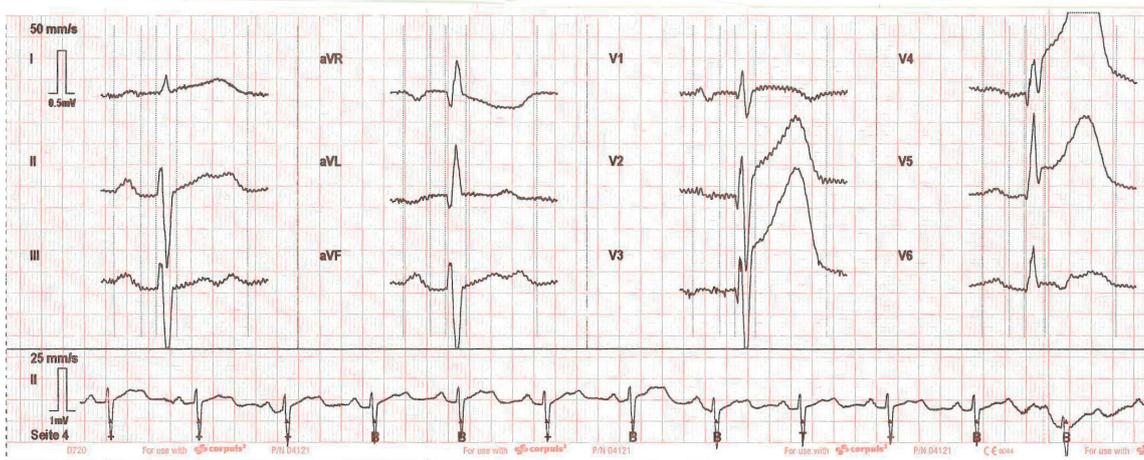


Abb. 5: Infarkt-EKG mit relevanten ST-Hebungen in I, aVL, V2 – V5

wechselt von D1- in D2-Netz, danach besser. Transport des Patienten zu zweit nicht möglich, Nachforderung Feuerwehr zur Tragehilfe. Pat. weiterhin hypoton, trotz Morphin 2 mg weiterhin NRS 8. Technische Probleme: Versuch, das EKG an die Klinik zur Voranmeldung zu faxen, scheitert. TNA führt telefonische Voranmeldung in Klinik durch, übergibt EKG-Befund mündlich an diensthabenden Oberarzt im nächstgelegenen Krankenhaus, Fahrzeit ca. 30 min). Im RTW nochmals Gabe von Morphin 2 mg bei schwerstem Schmerzzustand des Patienten, dann Transport. Technische Probleme: Auf Fahrt von Clausthal-Zellerfeld nach Goslar reißt Audioverbindung mehrfach ab. Übertragung durch Corpuls C3 aber stabil. RR fällt auf 50/30 mmHg, nach weiterer Volumengabe stabilisiert sich RR im Verlauf. Pat. nach Gabe von insgesamt 6 mg Morphin unverändert bei NRS 8. Übergabe erfolgt direkt im HKL mit RR 110/70 mmHg, Hf 56/min, SpO₂ 99%. Im HKL Diagnose LAD-Verschluss, Pat. nach interventioneller Therapie stabil.

Nachbesprechung: Erfahrener NotSan war sehr erleichtert, dass TNA in Einsatz virtuell anwesend, sowohl zur Diagnosesicherung als auch zur „Unterstützung der inneren Sicherheit“.

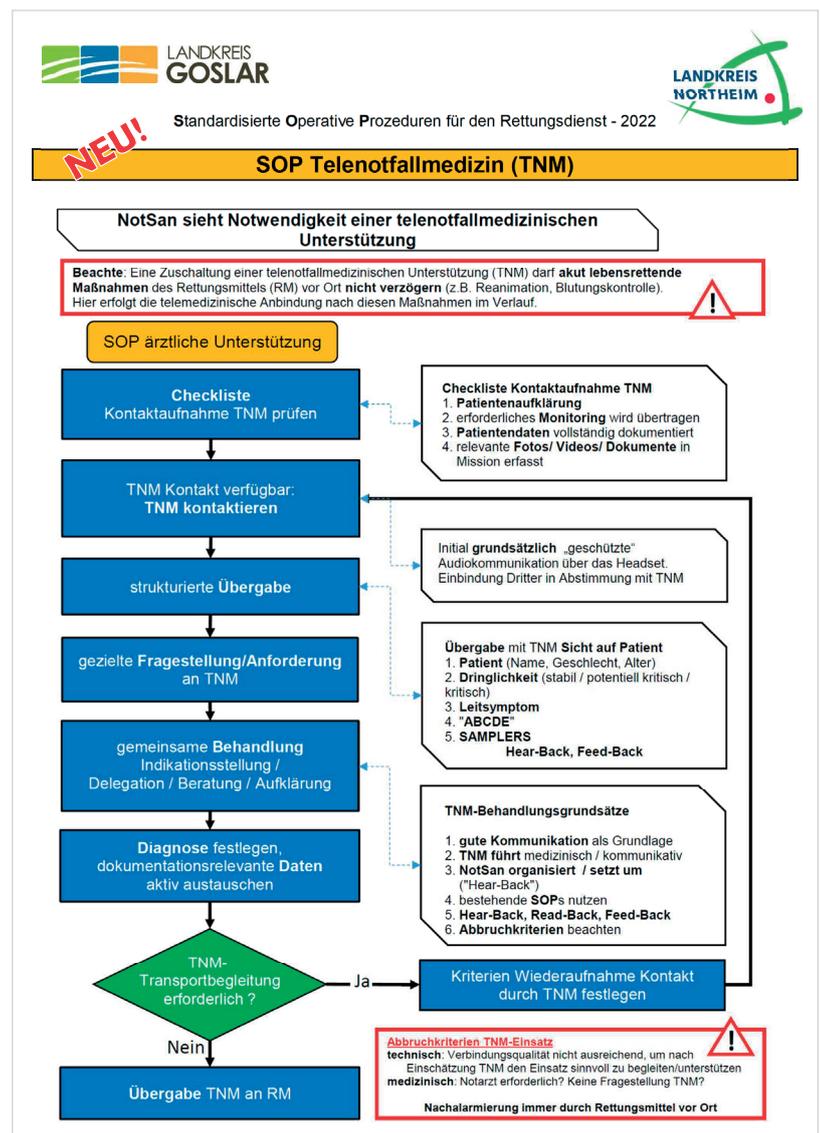
Telenotfallmedizin kann dem NotSan in „schwierigen“ Entscheidungslagen erforderliche Sicherheit geben.

Fallbeispiel 2: Spannungspneumothorax bei stumpfem Abdomen- und Thoraxtrauma

Einsatzmeldung: 7. März 2022, 12.30 Uhr, Clausthal-Zellerfeld, Arztpraxis, RTW, verletzte Person, 34 J., m. Bei Eintreffen Pat. in Arztpraxis, Bauarbeiter, spricht kein Deutsch. Pat. ist aus ca. 4 m Höhe gefallen, dabei mit der Seite auf einen Mauerrest, klagt

über Schmerzen im Thorax und Abdomen, ist von Kollegen in die Arztpraxis transportiert worden. A: frei, B: tachypnoisch, AG rechts deutlich abgeschwächt, C: peripherer Puls tastbar, D: bei Sprachbarriere schwer beurteilbar, aber kein grobes neuro-

Abb. 6: SOP Telenotfallmedizin im Landkreis Goslar/Northeim



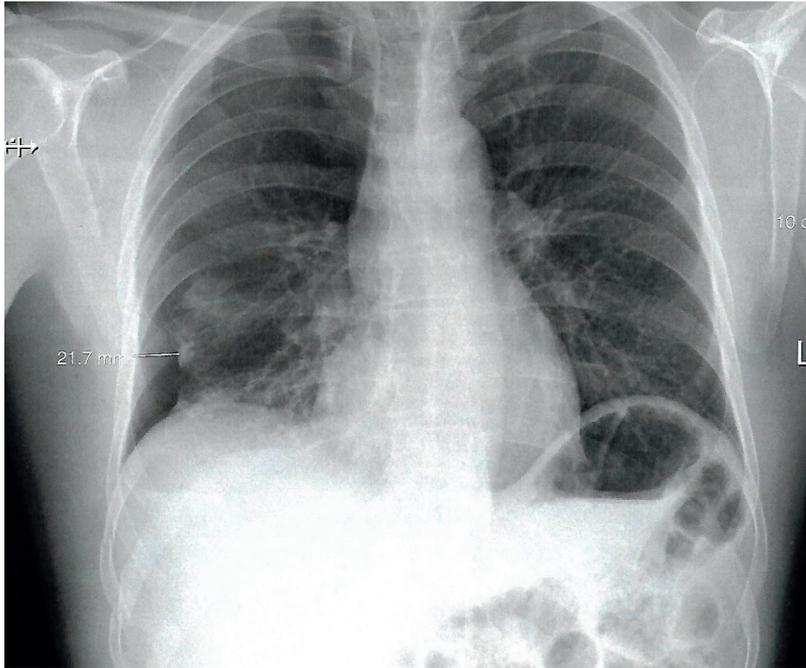


Abb. 7: Pneumothorax in der a.p. Röntgen-Thorax-Aufnahme nach Entlastungspunktion

logisches Defizit. STU: rechte Thoraxseite erscheint deformiert, aber stabil. Halsvenen massiv gestaut, Abdomen hart abwehrge-spannt. *Erste Vitalparameter:* RR 100/80 mmHg, Hf 100/min, SpO₂ 89%, Af 35/min.

Durch den Telenotarzt wird die Indikation zur Entlastungspunktion bestätigt und delegiert. Es erfolgt ein gemeinsames Aufsuchen der Punktionsstelle im 3. ICR medioklavikulär rechts über Audio-Video-Feed.

Diagnose: V.a. Spannungspneumothorax rechts bei Rippenserienfraktur, V.a. abdominelles Trauma. Kein NEF verfügbar. Entscheidung zum Load and Go nach Anlage 14 G-Zugang, Volumensubstitution und achsgerechte Lagerung in Vakuummatratze. Voranmeldung Schockraum (Fahrzeit ca. 30 min). Anforderung des TNA während des Transports, da Punktionsindikation zur Entlastung nach SOP noch nicht gegeben. Durch TNA wird Indikation zur Entlastungspunktion bestätigt und delegiert. Gemeinsames Aufsuchen der Punktionsstelle im 3. ICR medioklavikulär rechts über Audio-Video-Feed. Punktion durch NotSan problemlos mit sofortiger klinischer Besserung des Patienten. *Vitalparameter bei Übergabe:* 120/90 mmHg, Hf 80/min, SpO₂ 100%, Af 20/min. Im KH Diagnose Rippenserienfraktur 5 – 7 rechts (Abb. 7), Leberkontusion.

Nachbesprechung: Durch den Notfallsanitäter erfolgte die Diagnose Pneumothorax, aber nicht Spannungspneumothorax. Er hätte ohne den Telenotarzt vermutlich keine Entlastungspunktion durch-

geführt, da noch keine Bewusstlosigkeit und/oder fehlender Radialis puls (SOP) vorlag, vor allem jedoch, weil er trotz guten Trainings „dies bislang noch nie selbstständig am Menschen im Einsatz durchgeführt hatte.“

Literatur:

1. Bergrath S, Brokmann JC, Beckers S et al. (2021) Implementation of a full-scale prehospital telemedicine system: Evaluation of the process and systemic effects in a pre-post intervention study. *BMJ Open* 11. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-041942.
2. 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. DOI: 10.2196/14358.
3. Kuntosch J, Metelmann B, Zänger M et al. (2020) The Tele-Emergency Physician System as an Innovation in the Emergency Medical Service: Evaluation of Potentials by Employees of German Ambulance Control Centres. *Gesundheitswesen* 2020. DOI: 10.1055/A-1144-2881.
4. Felzen M, Beckers SK, Kork F et al. (2019) Utilization, Safety, and Technical Performance of a Telemedicine System for Prehospital Emergency Care: Observational Study. *J Med Internet Res* 21. DOI: 10.2196/14907.
5. Koncz V, Kohlmann T, Bielmeier S et al. (2019) Tele-emergency physician: New care concept in emergency medicine. *Unfallchirurg* 122: 683-689. DOI: 10.1007/S00113-019-0679-8.
6. 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. DOI: 10.1089/TMJ.2016.0248.
7. Schröder H, Beckers SK, Ogrodzki K et al. (2021) Tele-EMS physicians improve life-threatening conditions during prehospital emergency missions. *Sci Rep* 11: 14366. DOI: 10.1038/S41598-021-93287-5.
8. 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. DOI: 10.1007/S00101-020-00872-W.
9. 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* 10. DOI: 10.1038/s41598-020-75149-8.
10. Gnirke A, Beckers SK, Gort S et al. (2019) Analgesia in the emergency medical service: comparison between tele-emergency physician and call back procedure with respect to application safety, effectiveness and tolerance. *Anaesthesist* 68: 665-675. DOI: 10.1007/s00101-019-00661-0.
11. 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 (Greenwich)* 19: 704-712. DOI: 10.1111/JCH.13026.
12. Lenssen N, Krockauer A, Beckers SK et al. (2017) Quality of analgesia in physician-operated telemedical prehospital emergency care is comparable to physician-based prehospital care – a retrospective longitudinal study. *Sci Rep* 7. DOI: 10.1038/S41598-017-01437-5.
13. 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 (United Kingdom)* 20: 1176-1184. DOI: 10.1002/ejp.843.
14. 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. DOI: 10.1016/J.RESUSCITATION.2012.06.012.
15. DGAI (2016) Telemedizin in der prähospitalen Notfallmedizin: Strukturempfehlung der DGAI (Leitlinie zurzeit in Überarbeitung). *Anästhesiologie* 57: 2-8.
16. Felzen M, Hirsch F, Brokmann JC et al. (2018) Anforderungs- und Qualifikationsprofil an den Notarzt in der Telenotfallmedizin. *Notfall + Rettungsmedizin* 21: 590-597. DOI: 10.1007/S10049-018-0443-6.

Interessenkonflikte: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.



Wir bewegen mehr, als du denkst.

Rettungsdienst

Aus-, Fort- und Weiterbildung

Rotkreuzgemeinschaften

Führungs- und Leitungskräftequalifizierung

Breitenausbildung

Aus-, Fort- und Weiterbildung

Betrieblicher Sanitätsdienst

Aus-, Fort- und Weiterbildung

www.bildungsinstitut-rlp.drk.de