

## Positive Effekte von Telekonsultationen bei der Versorgung intensivmedizinischer COVID-19 Patienten

- Das Virtuelle Krankenhaus NRW stellt seit März 2020 eine technische Plattform mit Videokonferenzsystem und Elektronischer Fallakte zur Durchführung von Telekonsultationen bereit.
- Der Digital Workflow von der Anmeldung der Patienten bis hin zum strukturierten Konsilbericht unterstützt konsilnehmende und -gebende Kliniken.
- Tiefe Integration der konsilbegleitenden Dokumentation in die elektronischen Systeme der Universitätsklinika Aachen und Münster.
- Auswertungen zeigen eine Senkung der Letalität und der Verlegungsrate intensivmedizinisch versorgter Covid-19 Patienten.

Im Sommer 2019 fiel der Startschuss zur Einführung des »Virtuellen Krankenhauses NRW« (VKh), das Ärztinnen und Ärzten aus Klinik und Praxis die Gelegenheit geben soll, medizinische Expertise bei ausgewiesenen Zentren einzuholen. Ein von NRW-Gesundheitsminister Laumann berufenes Expertengremium (Gründungsausschuss) entwickelte Ansätze für das VKh, wurde jedoch durch die stark steigenden, vor allem beatmungspflichtigen COVID-19-Fallzahlen seit Beginn des Jahres 2020 vor besondere Herausforderungen gestellt.

Daher wurden unter Leitung des Direktors für Operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Aachen, Prof. Dr. med. Gernot Marx, in einer sogenannten Vorstufe technische Möglichkeiten geschaffen, so dass »seit dem 20. März 2020 Krankenhäuser in Nordrhein-Westfalen bei der Behandlung von intensivpflichtigen COVID-19-Patienten per Videokonferenz mit Experten aus den Universitätsklinika Aachen und Münster zusammenarbeiten können. Die Häuser der Allgemeinversorgung können so auf die besondere Expertise der Universitätsklinika zurückzugreifen. Die vorhandenen Intensivbetten für schwer betroffene Patienten können damit landesweit optimal genutzt werden. Möglicherweise patientengefährdende Transporte zwischen Krankenhäusern werden reduziert, da die Patienten länger vor Ort behandelt werden können.«[1]

Die schnelle Bereitstellung des VKh konnte nur auf Basis der Erfahrungen des bereits bestehenden Netzwerkes aus dem Innovationsfonds-Projekt TELnet@NRW gelingen und erfolgte mit Unterstützung der Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen e.V. sowie des Zentrums für Telematik und Telemedizin GmbH (ZTG), die sich auch um die technische Kanalisierung der anfallenden Telekonsultationsfragen kümmerten.

### Konsilanmeldungen und Videokonferenzen

Um die Anmeldung von Telekonsultationen möglichst einfach zu halten, wurden webbasierte Formulare entwickelt, mit denen relevante Informationen in strukturierter Form erfasst werden können. Anfragende Kliniken können auf der VKh-Internetseite eine der beiden konsilgebenden Kliniken (Universitätsklinikum Aachen oder Universitätsklinikum Münster) wählen und gelangen dann zum Anmeldeformular. Dort werden einige wenige Kernangaben zu der anfragenden Institution und den Ärztinnen/Ärzten sowie zum Patienten eingetragen. Zudem können anfragende Ärztinnen und Ärzte dabei mitteilen, ob es sich um ein Erst- oder Folgekonsil handelt bzw. wie dringlich die Konsultationsanfrage ist.

Die formularbasierten Daten werden in strukturierter Form in der konsilgebenden Klinik in Aachen oder Münster verarbeitet und in Arbeitslisten übertragen. Abb. 1 zeigt die Verarbeitung einer Konsilanfrage in einer Sharepoint-Arbeitsliste in der Uniklinik RWTH Aachen.

Erfolgt die Anfrage im Rahmen des täglichen Regelbetriebs zwischen 8.00 und 16.00 Uhr, verschickt die angefragte konsilgebende Klinik eine elektronische Einladung mit Zeitpunkt sowie Zugangscode zur elektronischen Televisite. Über einen Link gelangt die konsilnehmende Klinik auf das Portal zur Elektronischen Visite (ELVI) der CompuGroup Medical Deutschland AG (CGM), in dem der zugesandte Code eingegeben wird. Daraufhin können Mediziner/innen in beiden Kliniken eine Videokonferenz mit dem ELVI-System starten und den betreffenden COVID-19 Fall direkt besprechen. Durch die Audio-Videofunktion können auch Bilder von Patient/innen und Informationen aus der eingesetzten Medizintechnik an die konsilgebende Klinik per Screen-Sharing übermittelt werden. Mit dieser Technik wird auch die relevante Methode der S1-Leitlinie »Telemedizin in der Intensivmedizin« erfüllt.[2]

Um der Dringlichkeit gerade bei beatmungspflichtigen COVID-19-Fällen gerecht zu werden, können anfragende Ärztinnen und Ärzte zwischen 16.00 Uhr und 8.00 Uhr am Folgetag die Telekonsultationsärztinnen und -ärzte direkt per Telefon kontaktieren. Die zu wählende Nummer wird parallel zum Ausfüllen des o.a. Anmeldeformulars eingeblendet. Damit können Mediziner/innen in den konsilnehmenden Kliniken im 24/7-Betrieb notwendige Expertise bei den beiden Universitätskliniken einholen.

Neben der Bereitstellung internetfähiger IT-Arbeitsplätze war die Implementierung des ELVI-Systems von CGM für die Durchführung der Telekonsultationen im



**Dr. Sandra Dohmen**  
Oberärztin und ärztliche  
Leitung des Innovations-  
zentrums Digitale  
Medizin Uniklinik RWTH  
Aachen  
[sdohmen@ukaachen.de](mailto:sdohmen@ukaachen.de)



**Nadja Pecquet**  
Geschäftsführerin Virtu-  
elles Krankenhaus NRW  
gGmbH  
[nadja.pecquet@virtuelles-  
krankenhaus.nrw](mailto:nadja.pecquet@virtuelles-<br/>krankenhaus.nrw)

**Markus Stein**  
Strategisches Produkt-  
management, RZV  
Rechenzentrum  
Vollmarstein GmbH  
[MStein@rzv.de](mailto:MStein@rzv.de)

| Dokumenttyp | Datum      | Status | Links                          |
|-------------|------------|--------|--------------------------------|
| Diagnostik  | 27.04.2020 | 120076 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.04.2020 | 120077 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 27.03.2020 | 120078 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120079 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120080 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120081 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120082 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120083 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120084 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120085 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120086 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120087 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120088 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120089 | in der elektronischen Fallakte |
| Diagnostik  | 26.03.2020 | 120090 | in der elektronischen Fallakte |

**Abb. 1**  
**Sharepoint-Liste der Uniklinik RWTH Aachen mit integriertem Link zum Sprung in die Fallakte**  
(Quelle: Uniklinik RWTH Aachen)

Rahmen der VKh-Vorstufe erforderlich. Abb. 2 zeigt einen Arbeitsplatz der Uniklinik RWTH Aachen im Rahmen einer Telekonsultation.

### Konsilbegleitende Dokumentation mit der Elektronischen Fallakte

Neben der synchronen Besprechung von COVID-19 Fällen über das ELVI-System kam schnell die Notwendigkeit einer abgesicherten, begleitenden Dokumentation auf. Zu diesem Zweck entwickelten Fachärztinnen der beiden Universitätsklinika in Aachen und Münster einen Datensatz, der relevante Daten zum Zustand der COVID-19 Patientinnen und Patienten sowie Empfehlungen für das weitere Procedere umfasst. Der konsentrierte Datensatz wurde in ein Excel-Formular überführt, das zunächst aufgrund der Notwendigkeit zur schnellen Bereitstellung geeigneter Erfassungsinstrumente als Dokumentationsmedium genutzt werden konnte.

Für den datenschutzkonformen und zweckgerichteten Austausch von Dokumenten entschied sich das VKh-Expertengremium für den Einsatz der Elektronischen Fallakte (EFA) der Spezifikation 2.0, die den aktuellen Standards aufgrund ihrer durchgehenden

den Architektur auf IHE-Profilen entspricht. Die RZV Rechenzentrum Volmarstein GmbH wurde mit der Bereitstellung einer VKh-EFA beauftragt und konnte im Anschluss ein EFA-Backend sowie ein webbasiertes Frontend innerhalb von drei Wochen implementieren.

Mit der EFA konnten die konsilnehmenden Kliniken noch im Vorfeld der Videokonferenz zum einen die o.a. Excel-Datei mit ausgefüllten Daten in eine eröffnete Fallakte laden, zum anderen weitere relevante Dokumente in diese einfügen. Um einen standardisierten Austausch der Dokumente zu gewährleisten, wurden schon zu Beginn festgelegte Dokumententypen zum Upload mit den IHE XDS Value Sets classCode und typeCode versehen. Abb. 3 zeigt den Uploadvorgang, den unter »Dokumententyp« angegebenen Typbezeichnungen werden im Hintergrund die erwähnten Value Set Codes hinzugefügt.

Als schwierig wurde schnell der Umgang mit der Excel-Datei empfunden. Denn Ärztinnen und Ärzte sowohl der konsilnehmenden als auch der konsilgebenden Kliniken mussten die Datei aktiv herunterladen, sie mit neuen Daten ergänzen und dann die neue Version wieder hochladen. Es ergab sich die Notwendigkeit, die konsilbegleitende Dokumentation direkt in der geöffneten Fallakte der VKh-EFA zu gestalten.

Daraufhin wurde ein HTML-Formular auf Basis der geforderten Daten entwickelt, das über einen Button in der geöffneten Fallakte aufgerufen werden kann. In Abb. 4 ist das Formular zu sehen, das nicht nur für das Erstkonsil, sondern auch für Folgekonsile genutzt werden kann – über das ‚+‘-Symbol können Nutzer einfach eine weitere Erfassungsmaske eröffnen. In der Abbildung ist das zweite Konsil als ‚Aktuelles Konsil‘ bezeichnet.

Zur Absicherung der unterschiedlichen Instanzen in der konsilbegleitenden Dokumentation werden in der VKh-EFA automatisch PDF/A-Dateien zum jeweiligen Erfassungsstand generiert und in der entsprechende Fallakte gespeichert.

### Erste Erfahrungsberichte

In einem medizinischen Fachbeitrag fassten die Intensivmediziner/innen der Universitätsklinika Aachen und Münster erste Ergebnisse der tele-intensivmedizinischen Betreuung von COVID-19 Fällen für den Zeitraum März bis November 2020 zusammen.[3] Um die Verlässlichkeit der eingesetzten Technik zu bewerten, haben die Autorinnen und Autoren auch die Verfügbarkeit sowohl des ELVI-Systems als auch der EFA untersucht. Beiden Systemen wird attestiert, keine ungeplanten Ausfallzeiten generiert zu haben – somit konnten alle Mediziner/innen die Telekonsultationen ohne Einschränkungen durchführen.

In eine erste Ergebnis-Analyse gingen 112 intensivmedizinisch betreute COVID-19 Fälle aus Kliniken der Allgemeinversorgung ein. Bei diesen wurden insgesamt 790 Telekonsultationen mit den Expertinnen und Exper-



Abb. 3  
Uploadmaske im  
Webfrontend der  
VKh-EFA (Quelle: RZV  
GmbH)

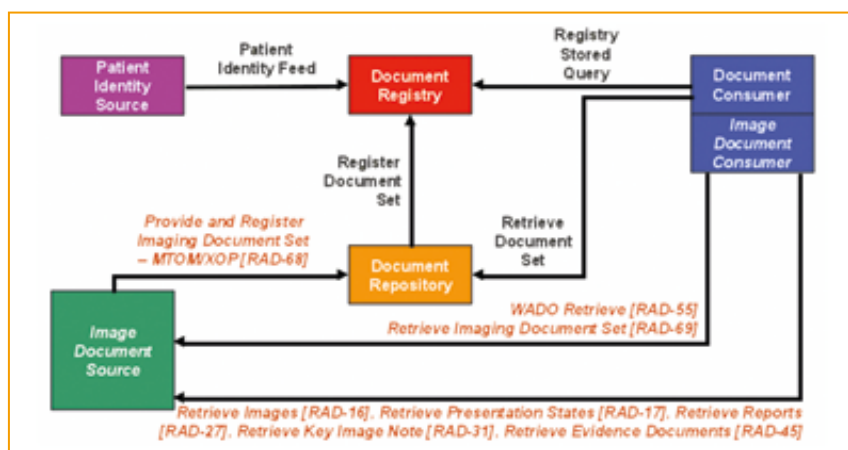
ten der Uniklinik RWTH Aachen durchgeführt, also im Schnitt 7 Konsultationen pro Fall. Während des Beobachtungszeitraums vom 30. März bis 9. November 2020 mussten nur 9 der 112 (8%) Patientinnen/Patienten in ein Zentrum verlegt werden, um dort spezifische Therapien wie z.B. ECMO zu erhalten. Die Letalität unter den 112 Fällen betrug während des Zeitraums 22% bzw. 34% bei Patientinnen und Patienten mit Beatmung. Eine Beobachtungsstudie aus einer frühen Phase der COVID-19-Pandemie berichtete von einer Letalität von 53% unter beatmungspflichtigen, intensivmedizinisch versorgten Patientinnen und Patienten. Trotz der begründet vorsichtigen Bewertung dieser Ergebnisse schreiben die Autorinnen und Autoren, dass »das intensivmedizinische digitale Versorgungsnetzwerk für COVID-19-Patienten somit das Potenzial gezeigt hat, patientenrelevante Outcomes zu beeinflussen.«

### Ausblick

Auch aufgrund der positiven Resonanz und Ergebnisse investierte das nordrhein-westfälische Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales insgesamt knapp 11,5 Millionen Euro zum Aufbau einer Trägerorganisation des Virtuellen Krankenhauses NRW sowie zur Ausweitung der Indikationen für Telekonsultationen. Neben der Inbetriebnahme der VKh-Geschäftsstelle in Hagen werden regelmäßige Gespräche mit den im Gründungsausschuss beteiligten Universitätskliniken für die Pilotierung der Indikationen Intensivmedizin, Infektiologie, Herzinsuffizienz, Lebermetastasen und Seltene Erkrankungen geführt.

In einer europaweiten Ausschreibung wurden zwei Provider für die Elektronische Fallakte ausgewählt, die während der VKh-Pilotphase bis Mitte 2023 eine IHE-basierte Plattform zur synchronen wie asynchronen Telekonsultation bereitstellen. Diese wird im Zuge der Plattform auch um ein DICOM-Bildarchiv erweitert, so dass die aktuell noch separat über Teleradiologienetze oder ein Uploadportal bereitgestellten Bilder direkt mit den Fallakten verknüpft werden. Dabei wird die RZV GmbH als einer der beiden Provider den Weg gehen, der im IHE Cookbook beschrieben und in Abb. 5 grafisch wiedergegeben ist.[4]

Um Kliniken in Nordrhein-Westfalen die Teilnahme am VKh zu erleichtern, wurden neben den erwähnten Mitteln für die digitale Versorgungsstruktur des VKh auch Mittel im Rahmen des Krankenhauszukunftsgesetzes (KHZG) durch das Land NRW bereitgestellt. Zusätzlich wird die Anschaffung von speziellen Televisitenwagen über eine Finanzierung der Bezirksregierung ermöglicht. Aktuell laufen die letzten administrativen



und technischen Vorbereitungen, damit die konsilgebenden Abteilungen aus Universitäts- und Landeskliniken ihre Expertise zu den fünf ausgewählten Indikationen bereitstellen können. ■

Abb. 4 (oben)  
HTML-Formular zur  
konsilbegleitenden Doku-  
mentation in der VKh-EFA  
(Quelle: RZV GmbH)

### Quellen

- [1] Zitiert nach Darstellung auf der Internetseite des Virtuellen Krankenhauses NRW (siehe <https://virtuelles-krankenhaus.nrw/hintergrund/>, zuletzt aufgerufen am 22.10.2021), weitere Informationen auch über die Pressemitteilungen des Landes Nordrhein-Westfalen unter <https://www.land.nrw/>
- [2] Die aktuelle Leitlinie ist auf der Internetseite der AWMF unter [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/001-034I\\_S1\\_Telemedizin\\_in-der-Intensivmedizin\\_2021-01\\_1.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-034I_S1_Telemedizin_in-der-Intensivmedizin_2021-01_1.pdf) abzurufen (zuletzt aufgerufen am 22.10.2021)
- [3] S. Dohmen, C. Benstoem et al.: Messbarer Patientennutzen durch ein intensivmedizinisches digitales Versorgungsnetzwerk für COVID-19-Patienten in der Vorstufe des Virtuellen Krankenhauses Nordrhein-Westfalen. Anästhesiologie & Intensivmedizin, Oktober 2021 (siehe <https://www.ai-online.info/archiv/2021/10-2021/messbarer-patientennutzen-durch-ein-intensivmedizinisches-digitales-versorgungsnetzwerk-fuer-COVID-19-patienten-in-der-vorstufe-des-virtuellen-krankenhauses-nordrhein-westfalen.html>, zuletzt aufgerufen am 22.10.2021)
- [4] Siehe hierzu den Abschnitt im IHE Cookbook unter [https://wiki.hl7.de/index.php?title=IHE\\_DE\\_Cookbook#Das\\_XDS-I\\_Profil](https://wiki.hl7.de/index.php?title=IHE_DE_Cookbook#Das_XDS-I_Profil) (zuletzt aufgerufen am 22.10.2021)

Abb. 5 (Mitte)  
Architekturskizze zur  
Verknüpfung eines  
DICOM-Archivs mit  
einer IHE-basierten  
Aktenlösung (Quelle: IHE  
Cookbook)