

Pathologe 2021 · 42:216–223
<https://doi.org/10.1007/s00292-020-00891-9>
 Angenommen: 15. Dezember 2020
 Online publiziert: 16. Februar 2021
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Schwerpunktherausgeber

W. Roth, Mainz
 P. Boor, Aachen



Saskia von Stillfried¹ · Till Acker^{2,12} · Martin Aepfelbacher³ · Gustavo Baretton^{4,10} · Roman David Bülow¹ · Karl-Friedrich Bürrig^{5,11} · Hans-Ulrich Holtherm⁶ · Danny Jonigk⁷ · Ruth Knüchel¹ · Raphael W. Majeed⁸ · Rainer Röhrig⁸ · Jan Wienströer⁸ · Peter Boor^{1,9}

¹ Institut für Pathologie, Universitätsklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

² Institut für Neuropathologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland

³ Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

⁴ Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

⁵ Institut für Pathologie Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

⁶ Bundesministerium für Gesundheit, Berlin, Deutschland

⁷ Deutsches Zentrum für Lungenforschung e. V., Biomedical Research in Endstage and Obstructive Lung Disease Hannover (BREATH), Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

⁸ Institut für Medizinische Informatik, Universitätsklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

⁹ Medizinische Klinik II (Nephrologie und Immunologie), Universitätsklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

¹⁰ Deutsche Gesellschaft für Pathologie e. V., Berlin, Deutschland

¹¹ Bundesverband Deutscher Pathologen e. V., Berlin, Deutschland

¹² Deutschen Gesellschaft für Neuropathologie und Neuroanatomie e. V., Magdeburg, Deutschland

Kooperatives Vorgehen der Pathologie und Neuropathologie in der COVID-19-Pandemie

Deutsches Register für COVID-19-Obduktionen (DeRegCOVID) und Deutsches Netzwerk für Autopsien in Pandemien (DEFEAT PANDEMIcs)

Um die Folgen der COVID-19-Pandemie zu bewältigen, ist eine Generierung und Erfassung von systematischen und harmonisierten Daten notwendig. Als essenzielles Werkzeug für das Verständnis neuartiger Krankheiten wurde im April 2020 das Register für COVID-19-Obduktionen aufgebaut (DeRegCOVID). Die Hauptziele sind hierbei national alle COVID-19-Obduktionen elektronisch zu erfassen und Autopsiezentren sowie ForscherInnen zu unterstützen. Darauf aufbauend wurde das

Deutsche Forschungsnetzwerk für Autopsien in Pandemien (DEFEAT PANDEMIcs) etabliert, das die systematische und strukturierte Analyse von Daten, Material und Befunden weiter erleichtern soll.

Hintergrund

Die WHO erklärte den weltweiten Ausbruch von COVID-19 am 11. März 2020 zur Pandemie. Am 7. September führte der WHO-Direktor aus „Dies wird nicht die letzte Pandemie sein. Die Geschichte lehrt uns, dass Ausbrüche und Pandemien eine Tatsache des Lebens sind. Aber wenn die nächste Pandemie kommt, muss die Welt bereit sein – bereiter als diesmal [8].“ Um die Folgen der durch

das „severe acute respiratory syndrome coronavirus 2“ (SARS-CoV-2) bedingten Krankheit („coronavirus disease 2019“, COVID-19) und Pandemie zu bewältigen sowie für kommende Pandemien vorbereitet zu sein, ist es von größter Bedeutung, die Grundlagenforschung und die angewandte medizinische Forschung national sowie auch weltweit zu mobilisieren und zu harmonisieren [15] und so generierte Daten möglichst zentral zu erfassen, zu analysieren und barrierefrei zur Verfügung zu stellen. Dies geschieht bereits in verschiedenen Registern, wie z. B. im LEOSS-Register (Lean European Open Survey on SARS-CoV-2 Infected Patients) und im CAPACITYCOVID-Register (Register von PatientInnen mit

Die englische Version dieses Beitrags ist unter <https://doi.org/10.1007/s00292-020-00897-3> zu finden

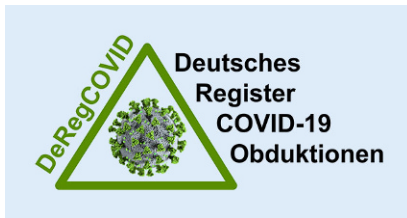


Abb. 1 ▲ Logo von DeRegCOVID (Deutsches Register für COVID-19-Obduktionen)

COVID-19 einschließlich kardiovaskulärer Risiken und Komplikationen).

» Die Obduktion ist ein essenzielles Instrument für das Verständnis der Krankheitspathogenese bei Infektionskrankheiten

Die Obduktion ist ein essenzielles Instrument zum Verständnis der Krankheitspathogenese, insbesondere bei Infektionskrankheiten, welche durch neue oder wieder auftretende Viren, bezeichnet als „emerging“ oder „reemerging viruses“, wie Influenzaviren, Ebola-Virus, Hantaviren und Coronaviren (CoV), wie z. B. SARS-CoV [12], MERS-CoV oder derzeit SARS-CoV-2 [19], verursacht werden. Bereits in den ersten veröffentlichten Obduktionsstudien zu COVID-19 wurden die den besonders schweren, tödlichen Verläufen zugrunde liegende Pathogenitätsmechanismen mit möglichen therapeutischen Auswirkungen identifiziert. Diese organspezifischen Folgen von COVID-19 werden in den entsprechenden Artikeln in dieser Sonderausgabe detailliert diskutiert, insbesondere für Lunge und Herz [3], Niere [4] oder zentrales Nervensystem [1].

Empfehlungen zur Durchführung von Obduktionen in Deutschland während der ersten Welle von SARS-CoV-2 erstreckten sich von der Empfehlung seitens des Robert Koch-Instituts, Obduktionen aufgrund von Arbeitssicherheitsaspekten möglichst zu vermeiden, bis zu einer weitgehend geschlossenen Position der deutschen Pathologen, Rechtsmediziner und ihrer Fachgesellschaften für die Durchführung von Obduktionen, für die es langjährige Erfahrungen und Richtlinien bei an-

deren infektiösen Erkrankungen gibt. Die durch Obduktionen gewonnenen Erkenntnisse machten früh den medizinischen Fachkreisen, den deutschen Gesundheitsbehörden und schließlich auch der breiteren Öffentlichkeit deutlich, dass Obduktionen ein wichtiges und notwendiges Instrument zum Verständnis der Pathophysiologie von COVID-19 im Speziellen und neu oder wieder auftretenden Krankheiten im Allgemeinen darstellen. Obduktionen können sehr schnell wichtige Erkenntnisse liefern, die die Risikoermittlung, Diagnostik und Behandlung der PatientInnen entscheidend verbessern. Verschiedene Institute für Pathologie haben Empfehlungen oder Erfahrungsberichte zur praktischen Durchführung von COVID-19-Obduktionen veröffentlicht [5, 9, 10, 14, 16]. Diese werden auch in einem konsentierten Artikel in dieser Ausgabe diskutiert [11].

Um die derzeitige Pandemie besser zu bewältigen und die Erkrankung besser zu charakterisieren und neue Erkenntnisse zu gewinnen sowie generell Preparedness-Strukturen für zukünftige Epidemien und Pandemien zu schaffen, ist die Etablierung von zentralen Strukturen wie einem nationalen Obduktionsregister sowie allgemeinen Verfahrensempfehlungen zur Durchführung von infektiösen Obduktionen, Datensammlung und Biobanking im Pandemiefall notwendig. Für die Erfassung von durch Obduktionen generierte Daten haben wir das Register für COVID-19-Obduktionen aufgebaut (DeRegCOVID). Um eine harmonisierte Datensammlung und systematische und standardisierte Analyse der Eignung der gesammelten postmortalen Gewebe und Körperflüssigkeiten für virologische, genomische, transkriptomische und bildgebende Analysen möglichst bundesweit zu implementieren, haben wir darauf aufbauend das Deutsche Forschungsnetzwerk für Autopsien in Pandemien (DEFEAT PANDEMIcs) im Rahmen des Netzwerks Universitätsmedizin (NUM) etabliert (<https://www.netzwerk-universitaetsmedizin.de/>).

Das Deutsche Register für COVID-19-Obduktionen – DeRegCOVID

Angesichts des Bedarfs an zentralisierter und koordinierter Unterstützung, Berichterstattung, systematischem Biobanking und strukturierter Datenharmonisierung wurde am 15. April die erste Version eines deutschlandweiten Registers von COVID-19-Obduktionen gestartet (DeRegCOVID, **Abb. 1**). Weitere Informationen sind auf der Website www.DeRegCOVID.ukaachen.de zu finden. Das interdisziplinäre Team des Registers steht für alle Anfragen über die E-Mail-Adresse Covid.Pathologie@ukaachen.de zur Verfügung. Es besteht aus aktuell 13 Mitarbeitern aus dem Institut für Pathologie (medizinisch-wissenschaftliche Leitung), Institut für medizinische Informatik (technische Leitung), Clinical Trial Center Aachen (CTC-A, Projektmanagement) sowie weiteren Mitarbeitern aus dem Geschäftsbereich Recht und Datenschutz des Universitätsklinikums Aachen.

Hauptziel dieses zentralisierten nationalen Registers für COVID-19-Obduktionen ist es, harmonisierte und faktisch anonymisierte Daten über alle Obduktionen und damit verbundene Biomaterialien von COVID-19-Verstorbenen in Deutschland zu erfassen, zu kategorisieren, zu analysieren und der Wissenschaft zur Verfügung zu stellen (**Abb. 2**, aus [18]). Das DeRegCOVID ist am Universitätsklinikum der RWTH Aachen angesiedelt und wurde mit enger Unterstützung des Bundesverbandes Deutscher Pathologen e. V. (BDP) und der Deutschen Gesellschaft für Pathologie (DGP) eingerichtet. Es wird durch das Bundesministerium für Gesundheit finanziert und wurde durch das Robert Koch-Institut positiv begutachtet. Die Datenerhebung erfolgt auf der Grundlage von WHO-Empfehlungen und der deutschen S1-Leitlinie zur Durchführung von Obduktionen. Am Register sind bereits viele akademische und nichtakademische Zentren einschließlich Zentren der Bundeswehr beteiligt, wodurch ethische und rechtliche Rahmenbedingungen für alle deutschen Obduktionszentren einbezogen und umgesetzt werden.

Pathologe 2021 · 42:216–223 <https://doi.org/10.1007/s00292-020-00891-9>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

S. von Stillfried · T. Acker · M. Aepfelbacher · G. Baretton · R. D. Bülow · K.-F. Bürrig · H.-U. Holtherm · D. Jonigk · R. Knüchel · R. W. Majeed · R. Röhrig · J. Wienströer · P. Boor

Kooperatives Vorgehen der Pathologie und Neuropathologie in der COVID-19-Pandemie. Deutsches Register für COVID-19-Obduktionen (DeRegCOVID) und Deutsches Netzwerk für Autopsien in Pandemien (DEFEAT PANDEMIcs)

Zusammenfassung

Hintergrund. Die Obduktion ist ein wichtiges Instrument zum Verständnis der Pathogenese von Krankheiten, inklusive COVID-19.

Material und Methoden. Am 15.04.2020 wurde zusammen mit der Deutschen Gesellschaft für Pathologie und dem Bundesverband der deutschen Pathologen das Deutsche Register von COVID-19-Obduktionen (DeRegCOVID) gestartet (www.DeRegCOVID.ukaachen.de) und darauf aufbauend seit 01.09.2020 das Deutsche Netzwerk für Autopsien in Pandemien (DEFEAT PANDEMIcs) etabliert.

Ergebnisse. Hauptziel des DeRegCOVID ist es, faktisch anonymisierte Daten über idealerweise alle Obduktionen von COVID-19-Verstorbenen in Deutschland zu sammeln und zur Verfügung zu stellen, um dem Bedarf an

zentralisierter, koordinierter und strukturierter Datenerhebung und Berichterstattung in der Pandemie gerecht zu werden. Der Erfolg des Registers hängt von der Bereitschaft der jeweiligen Zentren zur Meldung der Daten ab. Diese hat sich bislang sehr positiv entwickelt und wir danken allen beteiligten Zentren. Dabei verbleiben die Rechte an eigenen Daten (und dezentral verbleibenden Biomaterialien) bei den jeweiligen Institutionen. Das Netzwerk DEFEAT PANDEMIcs zielt auf eine Verstärkung der Harmonisierung und Standardisierung sowie die bundesweite Implementation und Kooperation im Bereich von Pandemieobduktionen.

Schlussfolgerungen. Die außerordentliche Kooperation in Deutschland im Bereich

der Obduktionen während der COVID-19-Pandemie ist durch den Aufbau des DeRegCOVID, dessen Fusionierung mit dem Register der Neuropathologie (CNS-COVID19) und dem Aufbau des Netzwerks DEFEAT PANDEMIcs eindrücklich belegt. Es ist ein starkes Signal für die Notwendigkeit, Bereitschaft und Expertise, mit durch Autopsie gewonnenen Erkenntnissen zur gemeinsamen Bewältigung gegenwärtiger und künftiger Pandemien beizutragen.

Schlüsselwörter

Autopsie · Interoperabilität · Register · SARS-CoV-2 · Gewebebanken

Cooperative approach of pathology and neuropathology in the COVID-19 pandemic. German registry for COVID-19 autopsies (DeRegCOVID) and German network for autopsies in pandemics (DEFEAT PANDEMIcs)

Abstract

Background. Autopsy is an important tool for understanding the pathogenesis of diseases, including COVID-19.

Material and methods. On 15 April 2020, together with the German Society of Pathology and the Federal Association of German Pathologists, the German Registry of COVID-19 Autopsies (DeRegCOVID) was launched (www.DeRegCOVID.ukaachen.de). Building on this, the German Network for Autopsies in Pandemics (DEFEAT PANDEMIcs) was established on 1 September 2020.

Results. The main goal of DeRegCOVID is to collect and distribute de facto anonymized data on potentially all autopsies of people who have died from COVID-19 in Germany

in order to meet the need for centralized, coordinated, and structured data collection and reporting during the pandemic. The success of the registry strongly depends on the willingness of the respective centers to report the data, which has developed very positively so far and requires special thanks to all participating centers. The rights to own data and biomaterials (stored decentrally) remain with each respective center. The DEFEAT PANDEMIcs network expands on this and aims to strengthen harmonization and standardization as well as nationwide implementation and cooperation in the field of pandemic autopsies.

Conclusions. The extraordinary cooperation in the field of autopsies in Germany during the COVID-19 pandemic is impressively demonstrated by the establishment of DeRegCOVID, the merger of the registry of neuropathology (CNS-COVID19) with DeRegCOVID and the establishment of the autopsy network DEFEAT PANDEMIcs. It gives a strong signal for the necessity, readiness, and expertise to jointly help manage current and future pandemics by autopsy-derived knowledge.

Keywords

Autopsy · Interoperability · Registries · SARS-CoV-2 · Tissue banks

Zentren, die COVID-19-Obduktionen durchführen, melden epidemiologische Daten (Alter, Geschlecht, Zeitpunkt des Todes), Daten zu präanalytischen Faktoren (Zeitraum zwischen Tod und Obduktion), Daten zu bekanntem klinischem Verlauf, Grunderkrankungen und bei der Obduktion erhobene Befunde und Todesursachen sowie Metadaten zu

Art und Menge der lokal archivierten Gewebeproben (z. B. Organ/Lokalisation, FFPE, Kryoasservierung usw.). Die Eingabe in das Meldesystem erfolgt über das Internet (<https://covidpat.ukaachen.de/>) mit zentrumsspezifisch eingerichteten, kennwortgeschützten Benutzerkonten. Die Plattform wird stetig optimiert, insbesondere nach Feedback von Nutzern,

um eine effektive Eingabe der Daten zu ermöglichen. Die Eingabe der Daten zu einem Obduktionsfall erfordert, je nach Komplexität des vorliegenden Falles, erfahrungsgemäß zwischen 15 und 30 min. Eine Unterstützung bei der Eingabe wird gerne von den MitarbeiterInnen des DeRegCOVID geleistet (Covid.Pathologie@ukaachen.de). Das

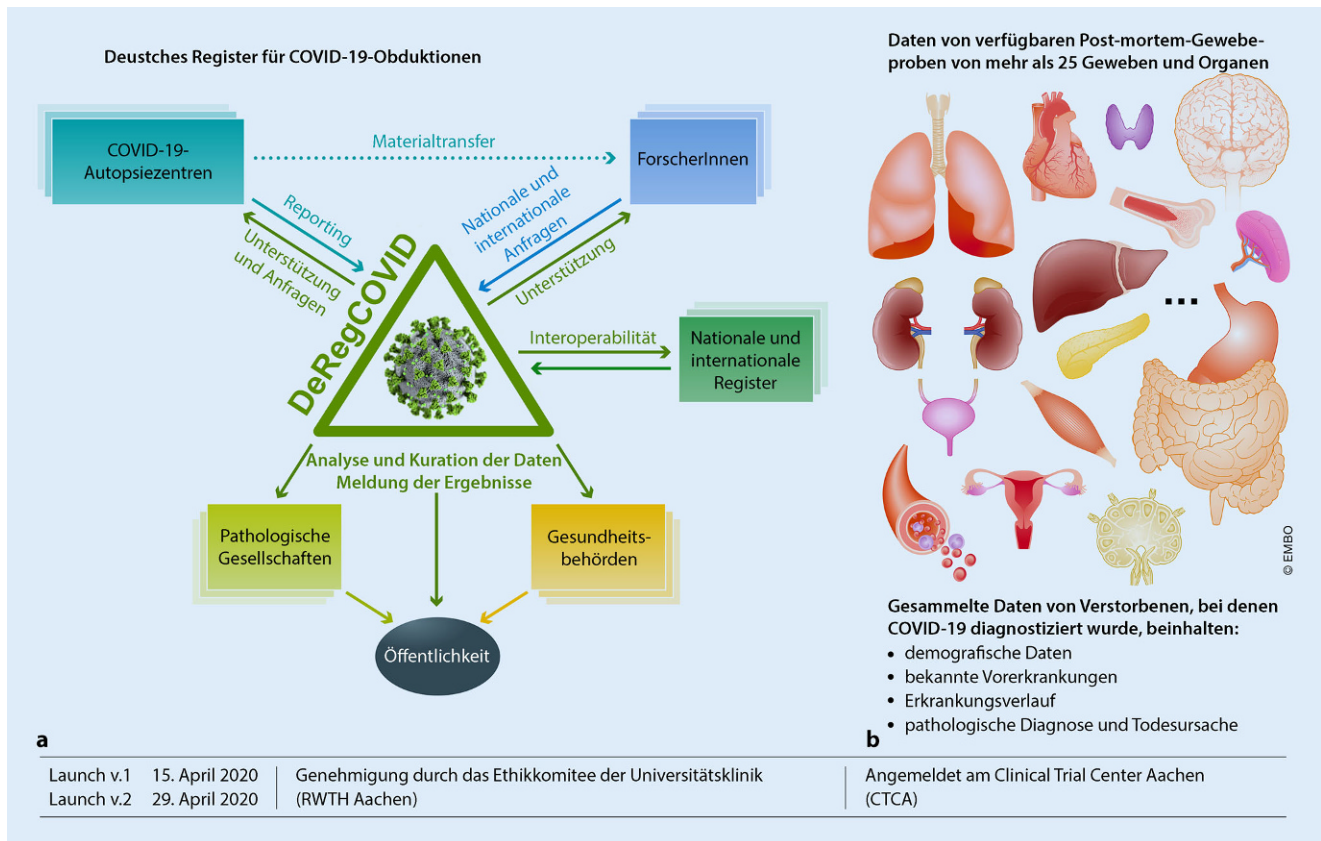


Abb. 2 ▲ Die Aufgaben und Ziele des DeRegCOVID (Deutsches Register für COVID-19-Obduktionen). (Mit freundlicher Genehmigung von Stillfried et al. [18])

gesammelte Probenmaterial verbleibt grundsätzlich bei den jeweiligen Zentren (dezentrales Biobanking, **Abb. 2a**). Das DeRegCOVID verfolgt dabei das grundsätzliche Prinzip, dass alle Zentren die Rechte an den eigenen gemeldeten Daten und Materialien behalten.

» **Alle Zentren sollen die Rechte an den eigenen gemeldeten Daten und Materialien behalten**

Für die Datenmeldung ist die Erfüllung der lokalen regulatorischen Voraussetzungen durch jedes Zentrum notwendig, insbesondere was Beratung durch die Ethikkommission und Datenschutz angeht. Bei der Erfüllung der lokalen regulatorischen Anforderungen unterstützt das DeRegCOVID die beteiligten Zentren aktiv.

Die verfügbaren Daten werden nach Kuration und Harmonisierung zentral ausgewertet und an die medizinische und wissenschaftliche Gemeinschaft

weitergemeldet: an den Berufsverband der PathologInnen und NeuropathologInnen (Bundesverband Deutscher Pathologen e.V. [BDP], die Deutsche Gesellschaft für Pathologie [DGP], die Deutsche Gesellschaft für Neuropathologie und Neuroanatomie [DGNN]), das Bundesministerium für Gesundheit und das Robert Koch-Institut, und in Abstimmung mit diesen an die Öffentlichkeit.

» **Implementierung von Schnittstellen zu nationalen und internationalen Datenplattformen**

Ein wichtiger Aspekt und eine zentrale Aufgabe des DeRegCOVID ist die Implementierung von Schnittstellen zu nationalen und internationalen Datenplattformen. Den meldenden Zentren werden Ihre kurierten Daten in einer syntaktisch und semantisch standardisierten

und annotierten Form zur Verfügung gestellt, sodass diese dann in nationale und internationalen Forschungsvorhaben, wie z.B. die im Aufbau befindliche Forschungsdatenplattform oder die Datenbank des Nationalen Pandemie Kohorten Netzes (NAPKON) im Rahmen des Netzwerks Universitätsmedizin (NUM) hochgeladen werden können. Darüber hinaus sind Schnittstellen zu den Strukturen der Register/Biobanken innerhalb der Deutschen Gesundheitszentren, z. B. DZL („Deutsches Zentrum für Lungenforschung“) geplant. Dazu werden Datensatzdefinition und Exportschnittstellen kontinuierlich an die sich weiterentwickelnde Definition des GECCO-Datensatzes (German-Corona-Consensus-Datensatz) angepasst. Eine Zusammenarbeit mit internationalen Initiativen ist ebenfalls in Planung.

Neben den Kernaufgaben der zentralen Datenerfassung und Meldung erfüllt der Forschungsverbund des DeRegCOVID eine Reihe weiterer Aufgaben. Diese beinhalten z. B. die Unter-

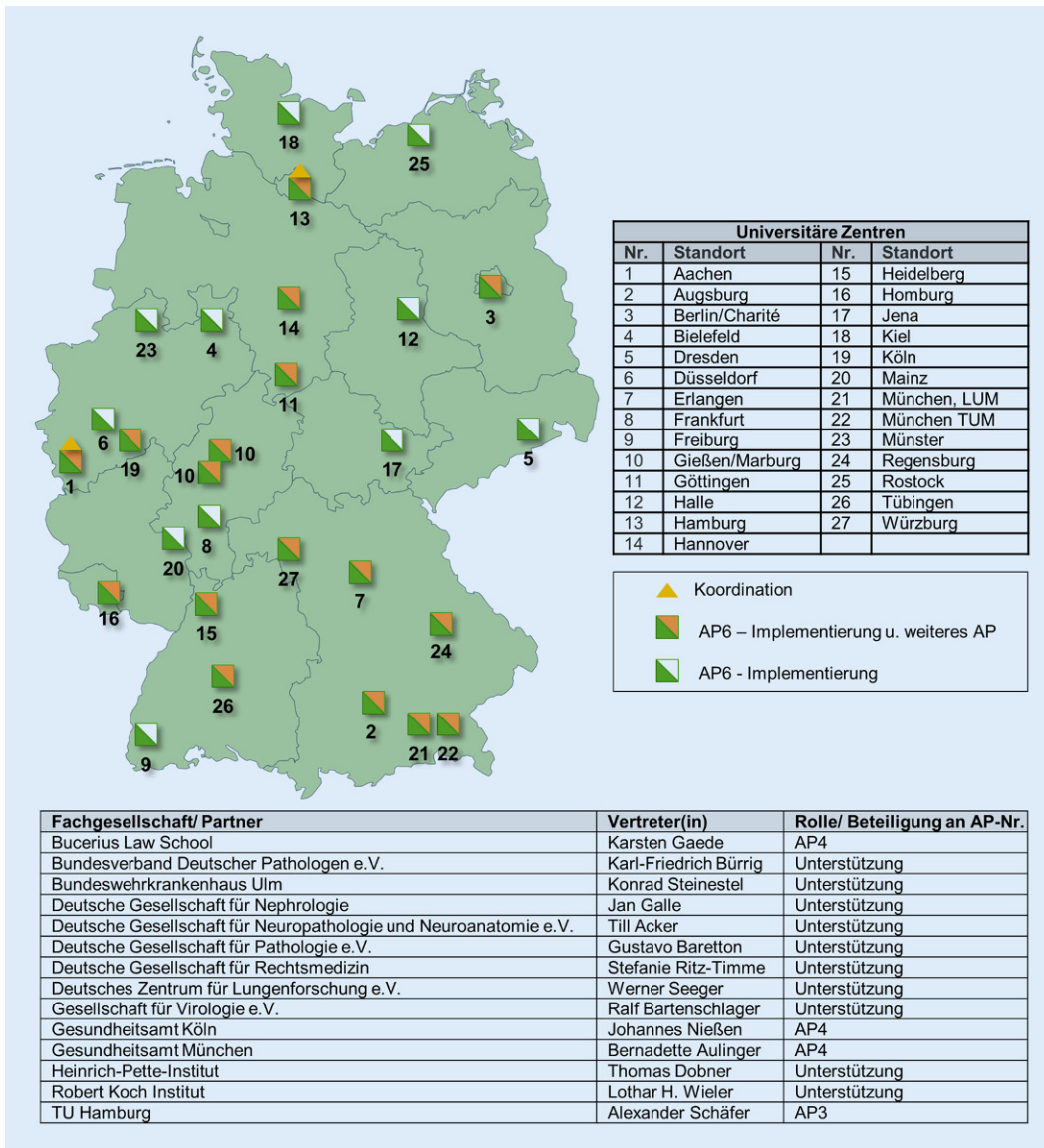


Abb. 3 ◀ Teilnehmende universitäre Zentren, Fachgesellschaften und Partner des DEFEAT PANDEMIcs. AP Arbeitspaket. (Kartengrundlage von: Portal der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (DeStatis); David Liuzzo. Diese Datei ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Germany Lizenz.)

stützung bei Fragen zur Durchführung von COVID-19-Obduktionen, die Funktion als zentrale Informationsquelle für Verfahrensanweisungen und Empfehlungen, z. B. Sicherheitsmaßnahmen und Arbeitsschutz im Rahmen der Obduktion, oder Biobanking von Biomaterial von COVID-19-Verstorbenen.

Eine weitere wichtige Aufgabe ist besteht darin, als *Vermittler zwischen teilnehmenden Zentren und nationalen oder internationalen WissenschaftlerInnen* zu dienen bzw. Forschungsanfragen weiterzuleiten. Wenn WissenschaftlerInnen für eine Studie Biomaterial oder Daten aus Obduktionen benötigen, können sie eine Anfrage an das DeRegCOVID stellen (ein vorgefertigtes Antragsformular, wel-

ches von www.DeRegCOVID.ukaachen.de abgerufen werden kann, steht zur Verfügung). Das Team des DeRegCOVID prüft zunächst die Plausibilität der Anträge, d. h., ob die Anfrage von dem Register bzw. der vorhandenen Daten und Proben beantwortet werden kann. Erste Erfahrungen zeigen, dass einige Anfragen nicht bedient werden können, da die Fragestellungen der Anfragenden nicht mit den angedachten Methoden am postmortalen Biomaterial und verfügbaren Daten zu beantworten sind. Bei geeigneten Anfragen werden die Zentren mit passenden und verfügbaren Biomaterialien und Daten ermittelt und es wird ein Kontakt zwischen den anfragenden Forschern und den meldenden Zentren und

Biobanken mit entsprechendem Material hergestellt (Funktion eines „scientific Tinder“). So können auch bei lokal kleinen Fallzahlen von obduzierten Fällen in einem bestimmten Krankheitsstadium (z. B. besonders frühes oder spätes Stadium) oder mit einem speziellen Ausprägungsmuster (z. B. hämophagozytische Lymphohistiozytose), mit bestimmten Komorbiditäten (z. B. Diabetes, Nierenerkrankung etc.) oder Therapien (z. B. keine Therapie, Langzeit- oder Intensivtherapie, ECMO etc.) multizentrische Studien durchgeführt werden, die ausreichend große Fall- und Bioprobenzahlen umfassen, um robuste Ergebnisse zu erzeugen. Als erstes Beispiel dient eine Arbeit, die die pathologischen und mo-

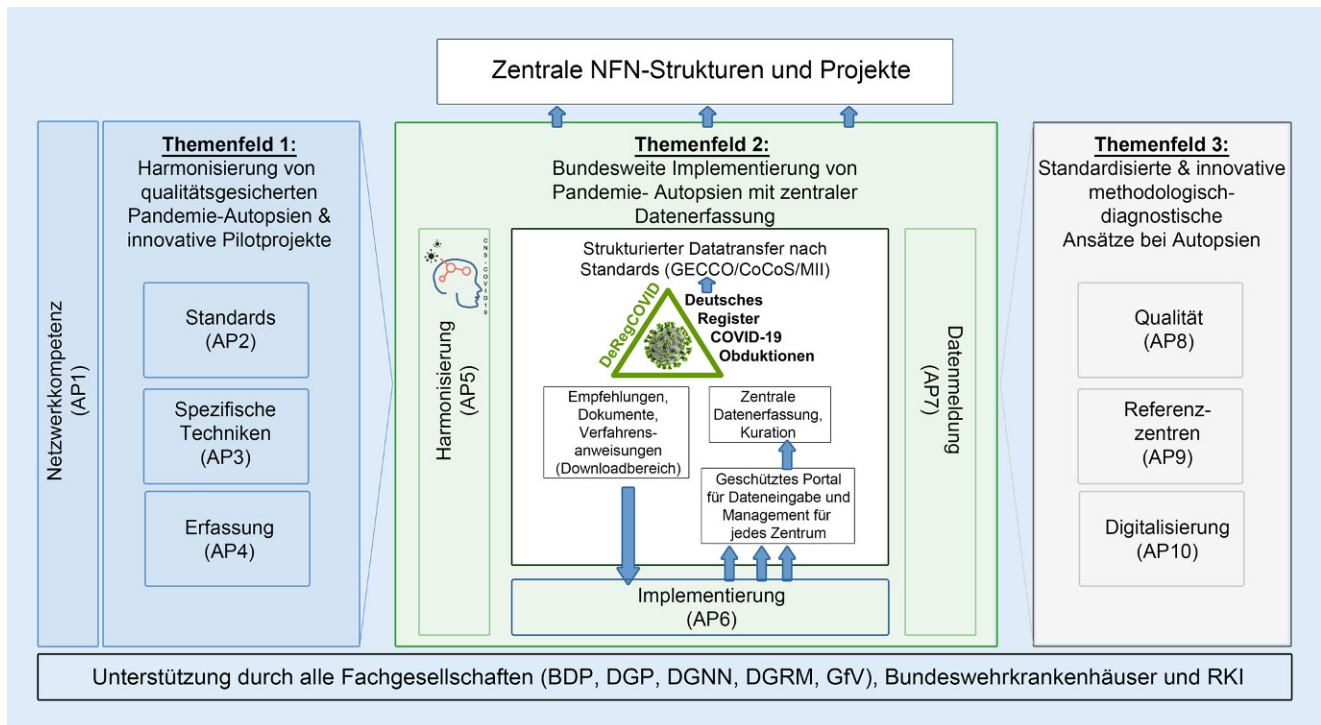


Abb. 4 ▲ Die Themenbereiche und Aufgaben des DEFEAT PANDEMIcs. *BDP* Bundesverband Deutscher Pathologen, *DGNN* Deutsche Gesellschaft für Neuropathologie und Neuroanatomie, *DGP* Deutsche Gesellschaft für Pathologie, *DGRM* Deutsche Gesellschaft für Rechtsmedizin, *GfV* Gesellschaft für Virologie, *NFN* Nationales Forschungsnetzwerk, *RKI* Robert Koch-Institut

lekularen Merkmale der Lungenbeteiligung bei COVID-19 auf der Grundlage von Obduktionen beschreibt [2]. Weitere wertvolle Studien wurden in der Zwischenzeit ebenso publiziert [6, 7, 13] und einige befinden sich im Begutachtungsprozess oder in Vorbereitung.

Der kompartimentenspezifische Nachweis des Virus bei COVID-19 im Gewebe, aber nicht selten auch die grundsätzliche Bestätigung einer SARS-CoV-2-Infektion bei Verstorbenen sind wichtige Aspekte bei der Bewertung der Ergebnisse von Obduktionen. Daher ist eine weitere Aufgabe des DeRegCOVID die *Unterstützung beim Nachweis von SARS-CoV-2 in Gewebe*, für den unterschiedliche Methoden verfügbar sind. Zu methodenspezifischen Vor- und Nachteilen und Indikationen der verschiedenen Methoden verweisen wir auf den Artikel in dieser Ausgabe [17].

Deutsches Netzwerk fuer Autopsien bei Pandemien – DEFEAT PANDEMIcs

Als Konsequenz der oben beschriebenen Arbeiten, die den wichtigen Stellenwert der Obduktionen für das Verständnis von COVID-19 gezeigt haben, wurde zur weiteren harmonisierten, systematischen, validierten und hochwertigen Aufarbeitung der COVID-19-Pandemie sowie zur Vorbereitung auf zukünftige Pandemien das Deutsche Forschungsnetzwerk für Autopsien in Pandemien gegründet (DEFEAT PANDEMIcs).

Das DEFEAT-PANDEMIcs-Netzwerk besteht aktuell aus 27 universitären Zentren (mit mehr als 50 pathologischen, neuropathologischen und rechtsmedizinischen Instituten) und 14 nichtuniversitären Forschungseinrichtungen inklusive dem Robert Koch-Institut (Abb. 3) und wird im Rahmen des Netzwerks Universitätsmedizin (NUM; <https://www.netzwerk-universitaetsmedizin.de/>) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Das Ziel des DEFEAT-PANDEMIcs-Netzwerks ist, eine systematische, strukturierte, harmonisierte, umfassende und rasche Analyse epidemiologischer Daten, Befunde und Gewebeproben aus Obduktionen während der COVID-19-Pandemie zu ermöglichen und in zukünftigen Pandemien oder Epidemien auf bundes-

weiter Ebene zu implementieren und zu verbessern.

Das DeRegCOVID bildet dabei die zentrale und nachhaltige Datenplattform, den Informationsvermittler und somit das elektronische Rückgrat des Netzwerks DEFEAT PANDEMIcs. Durch die modulare und damit skalierbare Architektur des Registers kann das DeRegCOVID durch beliebig viele Zentren ergänzt werden. Alle Funktionen des DeRegCOVID werden auch für das gesamte Netzwerk bereitgestellt. Zur weiteren Stärkung wird im Rahmen von DEFEAT PANDEMIcs das von der Deutschen Gesellschaft für Neuropathologie und Neuroanatomie (DGNN) gegründete deutschlandweite Register CNS-COVID19 (www.cns-covid19.de) mit DeRegCOVID zusammengeführt. Das an der Justus-Liebig-Universität Gießen angesiedelte Register CNS-COVID19 unterstützt die systematische Erforschung der Beteiligung des zentralen und peripheren Nervensystems bei COVID-19 über standardisiertes Sampling und dezentrales Biobanking von humanen Gewebeproben aus definierten ZNS/PNS/Muskelarealen bei

COVID-19-Obduktionen und wird von mehr als 35 universitären und nicht-universitären Neuropathologien und Pathologien unterstützt.

Die Aufgaben von DEFEAT PANDEMIcs umfassen 3 Themenfelder (siehe auch [Abb. 4](#)):

1. Harmonisierung von qualitätsgesicherten Obduktionen mit dezentraler Probenaufbewahrung und innovativen Pilotprojekten für Pandemie-Obduktionen, mit den Arbeitspaketen (AP):
 - AP1: Netzwerkkompetenz und -koordination,
 - AP2: Ausarbeitung von Empfehlungen, Prozessstandards, Qualitätsmanagement und Notfallplänen für Obduktionen im Pandemiefall,
 - AP3: Studie zur Umsetzung und Validierung von spezifischen Autopsie-Techniken (z. B. minimal-invasive Obduktion, postmortale Bildgebung),
 - AP4: Pilotstudie zur nationalen Mortalitätserfassung durch Obduktionen im Pandemiefall nach Infektionsschutzgesetz.
2. Bundesweite Implementierung von Pandemieobduktionen mit zentraler Disseminierung und Datenerfassung:
 - AP5: Harmonisierung bestehender Strukturen in das zentrale Datenregister für COVID-19-Obduktionen (DeRegCOVID),
 - AP6: Deutschlandweite Implementierung von Obduktionen und Biobanking,
 - AP7: Maßnahmen zur Steigerung der zentralen Datenmeldung von Autopsieergebnissen.
3. Standardisierte und innovative methodologisch-diagnostische Ansätze bei Obduktionen:
 - AP8: Probenqualitätsvoraussetzungen zur analytischen Verwendung von Autopsieproben,
 - AP9: Organsystemspezifische COVID-19-Pathologiereferenzzentren,
 - AP10: Eine Pilotstudie zur digitalen Autopsiepathologie.

Schlussfolgerungen

Eine frühe, geschlossene Öffentlichkeitsarbeit der deutschen Pathologien und pathologischen Fachgesellschaften für die Durchführung von Obduktionen machten den medizinischen Fachkreisen, den deutschen Gesundheitsbehörden und der breiteren Öffentlichkeit den wichtigen Stellenwert der Autopsie als ein notwendiges Instrument zum Verständnis der Pathophysiologie von COVID-19 im Speziellen und neu auftretender Krankheiten im Allgemeinen deutlich. Dies wurde eindrücklich durch die frühen und hochrelevanten autopsiebasierten medizinisch-wissenschaftlichen Arbeiten, die überwiegend aus dem deutschsprachigen Raum stammen und welche zum Teil zu Änderung der therapeutischen Strategien bei schweren COVID-19-Verläufen geführt haben, belegt. Das kooperative Vorgehen wurde weiterhin bereits sehr früh durch den Aufbau des zentralisierten nationalen Registers für COVID-19-Obduktionen (DeRegCOVID) bestärkt und ist mit dem Deutschen Forschungsnetzwerk für Autopsien in Pandemien (DEFEAT PANDEMIcs) sowie der Fusionierung des Registers der Neuropathologie (CNS-COVID19) wesentlich weiterentwickelt worden. Diese nachhaltigen Strukturen werden uns helfen, gemeinsam die aktuelle Pandemie sowie auch zukünftige Epi- und Pandemien zu bewältigen.

Fazit für die Praxis

- **Das Deutsche Register für COVID-19-Obduktionen (DeRegCOVID; www.DeRegCOVID.ukaachen.de):**
 - **Sammelt zentral und elektronisch Daten über idealerweise sämtliche COVID-19-Obduktionen in Deutschland.**
 - **Jedes Institut oder Zentrum kann sich beteiligen.**
 - **Unterstützt alle Zentren und ForscherInnen.**
 - **Die Datenhoheit und alle Biomaterialien verbleiben bei den jeweiligen Instituten oder Zentren.**
 - **Analysiert und berichtet über gesammelte Daten in Kooperation mit den partizipierenden Zentren.**

- **Fungiert als elektronisches Rückgrat und nachhaltige Struktur für das Netzwerk DEFEAT PANDEMIcs.**
- **Das Deutsche Netzwerk für Autopsien in Pandemien (DEFEAT PANDEMIcs):**
 - **Zielt auf eine bundesweite Implementierung einer hochwertigen, standardisierten und harmonisierten Datenerfassung und Biobanking von Obduktionen bei Pandemien ab.**
 - **Ist ein Netzwerk von 27 Universitätskliniken mit mehr als 60 beteiligten Instituten (Pathologien, Neuropathologien und Rechtsmedizin) und 14 assoziierten Fachgesellschaften und Partnern.**
 - **Soll als Preparedness-Struktur für zukünftige Pandemien dienen.**

Korrespondenzadresse

Saskia von Stillfried

Institut für Pathologie, Universitätsklinik RWTH Aachen
Pauwelstr. 30, 52074 Aachen, Deutschland
svonstillfri@ukaachen.de



Peter Boor

Medizinische Klinik II (Nephrologie und Immunologie), Universitätsklinik RWTH Aachen
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, Deutschland
pboor@ukaachen.de

Danksagung. Die Autoren möchten sich ganz besonders bei allen Zentren und Instituten, die COVID-19 Obduktionen durchführen und sich an dem DeRegCOVID beteiligen, herzlich bedanken. Weiterhin gilt der Dank auch den vielen involvierten MitarbeiterInnen des Instituts für Pathologie und der Universitätsklinik RWTH Aachen, die das DeRegCOVID mit aufgebaut haben und ständig weiter optimieren und pflegen. Besonders bedanken möchten sich die Autoren bei dem Dekan der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen, Univ.-Prof. Dr. Stephan Uhlig, sowie den MitarbeiterInnen des CTC-A (Clinical Trial Center Aachen), Jana Böcker, Cora Savelsberg, Jens Schmidt und Pauline Tholen sowie des Geschäftsbereiches Recht Sarah Allen und Cora Savelsberg. Diese Arbeit wurde unterstützt durch das Bundesministerium für Gesundheit (ZMVI1-2520COR201) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Netzwerkes Universitätsmedizin (DEFEAT PANDEMIcs, 01KX2021) und durch START 125/17.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S. von Stillfried, T. Acker, M. Aepfelbacher, G. Baretton, R.D. Bülow, K.-F. Bürrig, H.-U. Holtherm, D. Jonigk, R. Knüchel, R.W. Majeed, R. Röhrig, J. Wienströer, P. Boor und geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Acker T (2021) Covid-19-Auswirkungen auf das ZNS. Pathologie. (In Press)
2. Ackermann M, Verleden SE, Kuehnel M et al (2020) Pulmonary Vascular Endothelialitis, Thrombosis, and Angiogenesis in Covid-19. *N Engl J Med* 383(2):120–128
3. Ackermann M, Werlein C, Länger F et al (2021) COVID-19: Auswirkungen auf Lunge und Herz. Pathologie <https://doi.org/10.1007/s00292-021-00918-9>
4. Amann K, Boor P, Wiech T et al (2021) Covid-19-Auswirkungen auf die Niere. Pathologie. <https://doi.org/10.1007/s00292-020-00899-1>
5. Barton LM, Duval EJ, Stroberg E et al (2020) COVID-19 autopsies, Oklahoma, USA. *Am J Clin Pathol* 153:725–733
6. Fuest M, Boor P, Knuechel R et al (2020) Postmortem conjunctival and nasopharyngeal swabs in SARS-CoV-2 infected and uninfected patients. *Acta Ophthalmol.* <https://doi.org/10.1111/aos.14559>
7. Gagjannis D, Steinestel J, Hackenbroch C et al (2020) Clinical, serological, and histopathological similarities between severe COVID-19 and acute exacerbation of connective tissue disease-associated interstitial lung disease (CTD-ILD). *Front Immunol* 11:587517
8. Ghebreyesus TA (2020) WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19—7 September 2020. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---7-september-2020>. Zugegriffen: 11.11.2020
9. Hanley B, Lucas SB, Youd E et al (2020) Autopsy in suspected COVID-19 cases. *J Clin Pathol* 73:239–242
10. Lacy JM, Brooks EG, Akers J et al (2020) Covid-19: postmortem diagnostic and biosafety considerations. *Am J Forensic Med Pathol* 41(3):143–151
11. Märkl B (2021) Praktische Aspekte der Durchführung von Covid-19-Obduktionen. Pathologie. (In Press)
12. Nicholls JM, Poon LLM, Lee KC et al (2003) Lung pathology of fatal severe acute respiratory syndrome. *Lancet* 361:1773–1778
13. Nicolai L, Leunig A, Sophia B et al (2020) Vascular neutrophilic inflammation and immunothrombosis distinguish severe COVID-19 from influenza pneumonia. *J Thromb Haemost.* <https://doi.org/10.1111/jth.15179>
14. Parkash V, Smith SM (2020) Risk assessment of autopsy-acquired SARS-coV-2 Coronavirus (COVID-19). *Arch Pathol Lab Med.* <https://doi.org/10.5858/arpa.2020-0500-LE>
15. Sansonetti PJ (2020) COVID-19, chronicle of an expected pandemic. *EMBO Mol Med* 12:e12463
16. Spherhake JP (2020) Autopsies of COVID-19 deceased? Absolutely! *Leg Med* 47:101769
17. Von Stillfried S, Boor P (2021) Nachweismethoden von SARS-CoV-2 in Gewebe. Pathologie. <https://doi.org/10.1007/s00292-021-00919-8>
18. Von Stillfried S, Bulow RD, Rohrig R et al (2020) Autopsy registry can facilitate COVID-19 research. *EMBO Mol Med* 12:e12885
19. Wang D, Hu B, Hu C et al (2020) Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel Coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* 323(11):1061–1069

In eigener Sache

Autoren WERKSTATT

GRATIS

Ein Service von Springer Medizin: Fortbildungen für Autor*innen und Gutach- ter*innen

Die ersten Veröffentlichungen stellen für Medizinerinnen und Mediziner einen wichtigen Schritt in der angestrebten Karriere dar. Wissenschaftliche Artikel sind entscheidend dafür, dass die eigene Arbeit in der Community wahrgenommen wird. Es geht darum, die eigenen Ideen national und international auszutauschen und sicherzustellen, dass die Ergebnisse Wirkung erzielen.

Die Online-Kurse der Autorenwerkstatt helfen, sich leicht einen Überblick über das Schreiben, Einreichen, Begutachten und Veröffentlichen eines Manuskripts zu verschaffen.

5 Online-Kurse zu den wichtigsten Standards des wissenschaftlichen Publizierens:

- Wie verfasse ich ein Manuskript?
- Writing in English für deutschsprachige Autorinnen und Autoren
- Wie funktionieren Publikation und Begutachtung?
- Anleitung zur Open-Access-Veröffentlichung
- Leitfaden zur Peer-Review-Begutachtung

Für alle, die auf SpringerMedizin.de registriert sind!

Jetzt gratis fortbilden unter
[www.springermedizin.de/
autorenwerkstatt/](http://www.springermedizin.de/autorenwerkstatt/)