

Bericht zum Robert Koch Colloquium 2025 – „Empowering Public Health: From Data to Global Health“

Einleitung

Das Robert Koch Colloquium (RKC) ist ein jährlich stattfindendes interdisziplinäres Kolloquium, welches vom Robert Koch-Institut (RKI) veranstaltet wird. Es konzentriert sich regelmäßig auf ein aktuelles Thema aus dem Bereich der öffentlichen Gesundheit und bringt führende Expertinnen und Experten zusammen, um ihre Forschungsergebnisse und Erkenntnisse vorzustellen und zu diskutieren.

Das diesjährige Kolloquium am 19. und 20. Mai 2025 stand unter dem Motto „Empowering Public Health: From Data to Global Health“. Im Vorfeld fanden als Neuerung zwei RKI-interne Satellitenveranstaltungen mit Vorträgen zu Data Literacy und Forschungsdateninfrastruktur statt. Mehr als 400 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Fachpublikum des öffentlichen Gesundheitswesens trafen sich im Rahmen des Kolloquiums am RKI in Berlin und online zum Wissensaustausch und zu anregenden, manchmal auch kritischen Diskussionen. Renommiertere internationale Expertinnen und Experten waren eingeladen, verschiedene Themen von der Datengenerierung über die Datenanwendung und -nutzung bis hin zum internationalen Austausch von Public-Health-Daten zu präsentieren und zu diskutieren. In der abschließenden Podiumsdiskussion wurden wichtige Themen wie Pandemievorbereitung, der Einfluss weltweiter Veränderungen auf Fortschritt und Innovationen sowie die Zukunft der Routinesurveillance und der globalen Zusammenarbeit behandelt. Im vorliegenden Artikel folgt eine Zusammenfassung des Kolloquiums.

Digitalization and Health Data: The Value for Pandemic Preparedness, A Case Study from Denmark

Prof. Dr. Henrik Ullum hielt als Direktor der Schwesterbehörde des RKI in Dänemark (Danish Statens Serum Institut – SSI) einen Keynote-Vortrag

zu Digitalisierung und Nutzung von Gesundheitsdaten in Dänemark. Das Institut ist überwiegend im Bereich übertragbare Krankheiten und biologische Gefahren tätig und hostet die nationale mikrobiologische Datenbank.

In Dänemark erhalten alle Bürgerinnen und Bürger eine zentrale persönliche Registrierungsnummer, mit der sowohl Gesundheitsdaten als auch Daten aus anderen Sektoren (Soziales, Bildung) verknüpft werden können. Ullum erklärte anhand von zwei Beispielen die zentrale Rolle dieser personengebundenen Identitätsnummer in der Nachnutzung von Gesundheitsdaten beim SSI. Im Rahmen der Surveillance werden die aktiven Meldungen zunehmend durch zuverlässigere und effizientere laborbasierte Meldungen ersetzt, wodurch Interventionen beschleunigt werden können. Als ein weiteres Beispiel ermöglicht das dänische Impfreister, frühere Impfungen einer Person zu erfassen, entsprechend gezielte Erinnerungen an Impftermine zu versenden und diese Daten für Studien zu Impfraten zu benutzen. Darüber hinaus lassen sich Impfwirksamkeitsstudien durch die Verknüpfung mit anderen Datenquellen deutlich optimieren. Insgesamt führt dies zu einer besseren Information von Politik sowie Bürgerinnen und Bürgern, was das Vertrauen in das Gesundheitssystem stärkt.

Ullum gab anschließend einen Rückblick auf die COVID-19-Pandemie, während der Dänemark seine Kapazitäten in den Bereichen Diagnostik, Sequenzierung, Modellierung und öffentliche Aufklärung deutlich erweiterte. Trotz einer parallelen Epidemie mit einer Coronavirus-Variante in Nerzfarmen zeigte sich in Dänemark durch tägliches Monitoring eine sehr geringe Übersterblichkeit. Dabei spielten laut Ullum neben der Dateninfrastruktur und den verfügbaren Kapazitäten drei Faktoren eine besonders wichtige Rolle: das öffentliche Vertrauen, das politische Engagement und die sektorübergreifende Zusammenarbeit. Die dänische Strategie für Bio-

wissenschaften¹ sieht eine nationale Partnerschaft und damit eine bessere Nutzung von Gesundheitsdaten vor.

Dänemark ist weltweit führend bei der Verfügbarkeit von Forschungsdaten,² steht jedoch vor weiteren Herausforderungen. Da die Daten aktuell noch durch verschiedene Institutionen verwaltet werden, soll zur Vereinfachung künftig nur ein einziger Zugangspunkt mit einheitlichen Zugriffsregeln geschaffen werden. Zudem bringt der European Health Data Space (EHDS) neue Herausforderungen mit sich, da die vorgesehenen europäischen Datenstandards von den aktuellen dänischen Standards abweichen.

Ullum formulierte schließlich für die Zukunft das Ziel, den Umfang der Datenquellen weiter zu erhöhen: Das Einbeziehen von weiteren One-Health-Bereichen, die zunehmende Öffentlichkeitsbeteiligung und die stärkere Berücksichtigung seroepidemiologischer Daten sowie Daten aus der Abwasser-surveillance sollten angestrebt werden.

Bias in Public Health Data

Dr. Mirja Mittermaier (Berlin Institute of Health, Charité – Universitätsmedizin Berlin) setzt sich für die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in die klinische Praxis ein. Ihr Vortrag behandelte das Thema Bias (Ungleichgewichtung) in öffentlichen Gesundheitsdaten im Zusammenhang mit KI-Modellen.

Die Zahl veröffentlichter KI-Modelle stieg in den letzten zehn Jahren rapide an, doch viele dieser Modelle scheiterten an der praktischen Anwendung im Klinikalltag aufgrund des Bias im Vorhersagespektrum. KI-Modelle, die auf spezifische Daten trainiert wurden, können oft nicht auf andere Krankenhäuser oder Länder übertragen werden. Im Gegensatz zu den USA existiert in Deutschland keine öffentlich zugängliche Liste zugelassener KI-gestützter Medizinprodukte.

Mittermaier diskutierte verschiedene Formen von Bias, darunter diskriminierende historische Daten, algorithmische Verzerrungen und die digitale Kluft durch ungleich verteilte KI-Technologie auf regio-

naler Ebene im internationalen Kontext. Sie erläuterte Methoden zur Erkennung von Bias, wie beispielsweise den Einsatz erklärbarer KI-Techniken mittels Shapley Additive Explanations-(SHAP-)Werten, die den Einfluss einzelner Variablen zur Entscheidungsfindung im mathematischen Modell darlegen können. Es stellt sich die Frage, wann es als ärztlichen Kunstfehler gilt, KI nicht zu nutzen? Beispielsweise, wenn KI-Modelle in der Erkennung von Brustkrebs auf Mammographien bessere Ergebnisse liefern könnten als Ärztinnen und Ärzte.

Eine Fallstudie behandelte die Entwicklung eines KI-Modells zur Mpox-Erkennung anhand von Bildern von Hautläsionen. Ein Bias lag in der Datenbasis mit lediglich 63 Bildern von 12 männlichen Patienten, die zusätzlich durch die Integration frei verfügbarer dermatologischer Bilder vergrößert werden konnte. Auch war der Anteil Mpox- vs. Nicht-Mpox-Trainingsdaten stark in Richtung Nicht-Mpox verschoben, wodurch das Vorhersageverhalten auf weitere Hauterkrankungen erweitert werden musste, um Mpox überhaupt sicher klassifizieren zu können. Die zweite Fallstudie betraf die Vorhersagen von Mortalität und Organversagen auf Intensivstationen. Durch die Weiterverwendung bereits vortrainierter KI-Modelle und Erweiterung auf unbekannte, neue Datensätze (sogenanntes „Transfer Learning“) wurde die Datenbasis mit Datensätzen US-amerikanischer Intensivstationen (MIMIC-Datenbank) erweitert. Ein unerwarteter Bias entstand durch die heterogene Dokumentationsweise und die unterschiedliche Erhebung von Blutwerten in den Kliniken. Dieser Bias wurde erkannt und konnte korrigiert werden.

Abschließend betonte Mittermaier, dass KI-Modelle kontinuierlich überprüft und angepasst werden müssen. Sie plädierte für neue regulatorische Ansätze, wie die von der Lebensmittelüberwachungs- und Arzneimittelbehörde der Vereinigten Staaten (Food and Drug Administration, FDA) vorgeschlagenen Kontrollpläne, um sicherzustellen, dass KI im Gesundheitswesen tatsächlich zur Verbesserung der Versorgung beiträgt.

Using Sensor-Based Data from Wearable Devices in Health Monitoring

Wearables – also sensorbasierte tragbare Geräte wie Smartwatches oder Fitness-Tracker – ermöglichen eine kontinuierliche, niedrigschwellige Datenerhebung direkt am Menschen und sind weit verbreitet. Die Daten werden von den Nutzenden in der Regel für individuelle Zwecke verwendet, zum Beispiel um die eigene körperliche Aktivität zu dokumentieren. Sie eröffnen aber auch potenziell neue Perspektiven für das Sammeln von Gesundheitsdaten auf Bevölkerungsebene. In ihrem Vortrag gab Prof. Dr. Julika Loss (RKI) einen fundierten Einblick in das Potenzial und die Herausforderungen der Nutzung von Wearables im Gesundheitsmonitoring.

Nach einer kurzen Einführung in den aktuellen Stand der Technik und die bisherigen Einsatzfelder³ fokussierte sich Loss auf eigene Studien, vor allem zum Thema Bewegung. Körperliche Aktivität wird bislang in Deutschland über Bevölkerungsbefragungen erfasst. Ließe sich diese auch durch Generierung und Auswertung von Wearable-Daten zur Bewegung erfassen? Dazu zeigte Loss Daten, die sie und ihr Team 2022 erhoben haben: 19 % der Erwachsenen in Deutschland besitzen ein Wearable; von diesen sind 56 % (vielleicht) bereit, ihre Daten dem RKI zu Forschungszwecken zu spenden.⁴

Ein weiteres interessantes Potenzial der Wearable-Messungen liegt auch in der Untersuchung der Schlafdauer, da unzureichender Schlaf mit gesundheitlichen Risiken verbunden ist. Daten aus der Corona-Datenspende-Studie, die primär für die Erfassung von Fieber-Hotspots erhoben wurden, zeigten alters- und geschlechterspezifische Unterschiede: Mit zunehmendem Alter nahm beispielsweise die Schlafdauer ab. Das RKI nutzt nun das Panel „Gesundheit in Deutschland“, um Studien mit Wearables durchzuführen. In einer Machbarkeitsstudie 2024 zeigten sich Herausforderungen im Datenschutz bei der Verwendung kommerziell verfügbarer Geräte.

Loss hob auch die Heterogenität der Daten aus den unterschiedlichen kommerziellen Fabrikaten hervor sowie die Intransparenz der Algorithmen, mit denen jeweils die relevanten Variablen wie „Schlaf“ oder „sehr intensive Bewegung“ berechnet werden.

Hinzu kommen Datenlücken, wenn Wearables nicht durchgängig getragen werden. Außerdem handelt es sich bei denjenigen, die Wearables besitzen, eher um junge, aktive und gesunde Menschen. Auch die Erklärbarkeit (Explainability) von Algorithmen und Ergebnissen spielt eine zentrale Rolle, insbesondere in Bezug auf Vertrauen und Akzeptanz. Dennoch ist es wichtig, die Entwicklungen der sensorbasierten Messungen kontinuierlich zu verfolgen und zu prüfen, wie die Daten für Gesundheitsmonitoring und Prävention genutzt werden können.

Loss plädierte abschließend für eine kritische, aber innovationsfreudige Weiterentwicklung der Wearable-Forschung. Die aktive Einbindung von Wearable-Nutzenden und der Heilberufe sowie die Zusammenarbeit mit Datenspezialistinnen und -spezialisten seien entscheidend, um das Potenzial von Wearables nachhaltig und verantwortungsvoll zu nutzen.

Modeling Infectious Disease Dynamics of Emerging Threats and Epidemics

Prof. Dr. Sebastian Funk (The London School of Hygiene & Tropical Medicine) rundete den ersten Tag mit einem Einblick in die mathematische Modellierung von neu auftretenden Infektionskrankheiten und Epidemien ab. Diese angewandten Modellierungen sind ein wichtiges epidemiologisches Werkzeug zur Stärkung der öffentlichen Gesundheit, um beobachtete Daten mit Annahmen und Theorien zu verbinden und dadurch mehr über unbekannte Aspekte zu lernen, die nicht beobachtet wurden.

Insbesondere kurzfristige Vorhersagen der epidemiologischen Entwicklung über die nächsten ein bis vier Wochen (sogenanntes Forecasting) haben seit COVID-19 an Bedeutung gewonnen. Sie ähneln konzeptionell den Wettervorhersagen. Dem berühmten Bonmot „All models are wrong, some are useful“ des Statistikers George Box aus dem Jahr 1976 folgend reflektierte Funk über Modellevaluationen und was ihre Nützlichkeit ausmache: In der vom Europäischen Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC) finanzierten Initiative des „European COVID-19 Forecast Hub“ waren robustere Modellvorhersagen möglich, wenn

die Ergebnisse von verschiedenen Modellen in ein gemeinsames, sogenanntes Ensembleergebnis kombiniert wurden.⁵ Die Vorhersagegenauigkeit sank jedoch über zwei bis vier Wochen. Modellierungen für einzelne statt für mehrere Länder boten einen (kleinen) Vorteil.⁶ Gleichzeitig akzeptieren viele Menschen bei Wettervorhersagen kürzere Zeiträume über wenige Tage bis Wochen, ohne die Nützlichkeit infrage zu stellen.

Mit Blick auf zukünftige Epidemien lassen sich für Modellierungen wichtige Lehren ziehen: Entscheidungsrelevante Ergebnisse müssen schnell vorliegen.⁷ So wurden im Vereinigten Königreich bereits im Januar 2020 bestehende Modellierungskapazitäten und für Ebola entwickelte Modelle auf COVID-19 angewendet (und Anfang Februar 2020 veröffentlicht).⁸ Die Genauigkeit von Modellierungen sollte getrennt zur Nützlichkeit untersucht werden.⁹ Die unvorhersehbaren Veränderungen im menschlichen Verhalten beeinflussten viele Modelle während der COVID-19-Pandemie. Wichtig ist der sinnvolle Einsatz von Modellen zur Vorhersage aktueller Meldedaten, die mit Zeitverzug nachberichtet werden (sogenanntes Nowcasting). Dringend benötigt sind zudem Investitionen in die Infrastruktur von flexibler, wiederverwendbarer und schnell-einsatzbereiter Modellierung.

Festzuhalten blieb, dass Modelle keine Kristallkugeln sind, aber ihr umsichtiger Einsatz die lokale bis globale Entscheidungsfindung hilfreich unterstützen kann. Der augenzwinkernden Zusammenfassung aus dem Publikum „All models are wrong, TOGETHER they are useful“ hielt Funk entgegen, dass Ensembleergebnisse zwar robuster sind, der Mechanismus für den Entstehungsprozess von Ergebnissen jedoch in individuellen Modellen interpretierbarer bleibt, weswegen sich beide Ansätze sinnvoll komplementieren.

Public Health Microbiology in the Digital Era

Den Auftakt des zweiten Tages machte Prof. Dr. Adrian Egli (Universität Zürich). In seiner Einführung zeigte er auf, dass neben den zum Teil rapiden technologischen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte in den vergangenen vier Jahren auch Publi-

kationen zum Thema KI und Public Health exponentiell angestiegen sind. Bereits 1989 gab es Forschende, die die Bedeutung von Medizin und Informatik als neue Wissenschaft erkannten und proklamierten.¹⁰

Im Folgenden beschäftigte er sich mit der Frage, wie KI bei der täglichen Arbeit im Gesundheitswesen unterstützen kann. Er wies darauf hin, dass Medizin ein sehr heterogenes Themenfeld ist. Allerdings funktioniert maschinelles Lernen sehr gut bei stark strukturierten Daten, wie sie in der klinischen Mikrobiologie und Labormedizin vorliegen. Nach der Vorstellung der verschiedenen Datentypen nach Kraemer et al.¹¹ fokussierte Egli sich auf die Anwendung sogenannter KI-Agenten auf der Basis von Large Language Models (LLMs). Seiner Meinung nach ist die neueste Generation dieser KI-Agenten mit ihren Deep Research Applikationen wie Real-time Surveillance bahnbrechend.¹² Trotzdem wies er darauf hin, dass derzeit noch keine kommerzielle Software für den Bereich Public Health verfügbar ist und die meisten Institutionen bislang kein eigenes, datenschutzkonformes und öffentlich zugängliches LLM besitzen.

Er demonstrierte die Anwendung von Deep Research KI für die Datenerfassung (am Beispiel wöchentlicher Influenza-Inzidenzen aus verschiedenen europäischen Ländern) und Datenanalyse (anhand eines historischen Datensatzes eines Cholera-Ausbruchs); dabei hatte er alle erhaltenen Ergebnisse manuell verifiziert. Er wies nachdrücklich darauf hin, dass es noch keine prospektiven, randomisierten Validierungen für den KI-Einsatz im Rahmen von Ausbruchsuntersuchungen gibt. Anhand eines Reviews¹³ fasste er die verschiedenen KI-Anwendungsmöglichkeiten in der medizinischen Mikrobiologie zusammen und ergänzte diese Ausführungen durch KI-Anwendungen zur Modellierung von Epidemien und Infektionskrankheiten.

Abschließend rief Egli verschiedene kritische Aspekte dieser aktuellen Entwicklungen ins Bewusstsein. Eindrücklich sind dabei seine Ausführungen zu den weltweit gespeicherten Datenmengen, welche nur 30 % „echte“ und zu 70 % synthetische Daten sind. Gespeichert werden diese in riesigen Datenzentren, wovon sich 40 % bei einem

einzigsten Konzern in den USA befinden. Eine Abhängigkeit besteht außerdem bei den KI-Supercomputern, von denen die größten durch kommerzielle Anbieter betrieben werden.

Methods and Applications of Artificial Intelligence in Systematic Reviews

Im Anschluss gab Prof. Dr. James Thomas (University College London) einen Überblick zu möglichen Einsatzfeldern von KI in systematischen Literaturreviews. Er betonte die Praxisrelevanz systematischer Literaturreviews für die Bevölkerung, beispielsweise zu klinischen Studien für die medizinische Versorgung. Darum sei die Genauigkeit im methodischen Vorgehen wichtiger als die effiziente Durchführung, um Selektionsbias und Fehler zu vermeiden. Während konventionelle Methoden daher gründlich aber arbeitsintensiv sind, verspricht KI, die Arbeitslast zu senken. Dies sei dringend nötig, um die zunehmende Belastung aufgrund der jährlich steigenden Anzahl neu publizierter Literatur durch zeitnahe und effizientere Evidenzsynthese bewältigen zu können.

Zur Einordnung der Vielzahl von Programmen, die systematische Literaturreviews zu unterstützen oder sogar zu automatisieren versprechen, unterschied Thomas vier Paradigmen: 1.) regelbasierte Ansätze (ohne KI oder maschinelles Lernen), die eine festgelegte Aufgabe wie das Filtern von Duplikaten nach Wörtern in Einträgen erledigen, aber fehleranfällig sind. 2.) Unüberwachtes Lernen, was beispielsweise Cluster von Artikeln basierend auf gemeinsamen Wörtern bildet, aber ohne äußere Kontrolle über die Klassifikation in Cluster. 3.) Überwachtes Lernen, was vorgegebene Klassifikationen vorhersagen kann, aber viele und aussagekräftige Trainingsdaten braucht. 4.) Generative KI-Modelle und große Sprachmodelle (LLM), die in Chatbots ein hohes Potenzial beispielsweise zur Unterstützung von Datenbanksuchen, Informationsextraktion und Bewertung des Risikos für Bias zeigen, gleichzeitig potenzielle Urheberrechtsprobleme, Umweltbedenken sowie mangelnde Methodentransparenz aufweisen.

Zuletzt verglich Thomas sechs unterschiedliche KI-Programme mit einem Beispielreview von Coch-

rane, der keinen klaren Vorteil von achtsamkeitsbasierten Interventionen zur Raucherentwöhnung gegenüber Vergleichsinterventionen fand. Drei LLM-basierte Chatbots zeigten zu positiv formulierte Antworten, eine veraltete Evidenzbasis durch Rückgriff auf den Trainingsdatensatz oder überzeugend formulierte aber falsche Antworten (KI-Halluzinationen). Ein Programm basierend auf semantischer Suche ähnlicher (ganzer) Artikel beschrieb zunächst, wie es die Anfrage versteht und berichtete danach transparent die Schritte, wie es ein LLM benutzt, um sich selbst Regeln für die Suche aufzustellen; mit vielversprechenden Ergebnissen. Zwei Programme teilten Artikel basierend auf Retrieval Augmented Generation (RAG) in Abschnitte auf und vermischten Ergebnisse aus systematischen Literaturreviews mit individuellen Studien, unterschieden nicht nach der Qualität von Studien und ihre Evidenzbasis blieb unklar.

Insgesamt sind die KI-Entwicklungen in systematischen Literaturreviews positiv zu sehen. Vor einer breiteren Anwendung müssen eine hohe Genauigkeit und relevante Evidenzbasis sichergestellt werden (inklusive Artikel hinter Paywall und exklusive irrelevanter Studien). Der KI-Einsatz ist zudem transparent zu deklarieren. Weitergehende Empfehlungen werden im Juni 2025 veröffentlicht.¹⁴

Data-driven Risk-targeted Innovative Surveillance: A Possible Strategy to Improve One Health Preparedness?

Prof. Dr. Marion Koopmans (Erasmus University Rotterdam) beleuchtete in ihrem Vortrag innovative Ansätze des One-Health-Monitorings im datengetriebenen Zeitalter. Ihr zentrales Anliegen lautete: Wie können wir Daten so nutzen, dass wir Ausbrüche möglichst frühzeitig erkennen, gezielt eingreifen oder diese sogar stoppen können?

Koopmans verwies auf klassische Surveillancemethoden ebenso wie auf Modellierungen und prädiktive Ansätze. Dabei interessierte sie sich besonders für den Übergang von zoonotischen Spillover-Events zu tatsächlichen Ausbrüchen – also für den entscheidenden Moment, an dem sich eine Bedrohung zu einer Krise entwickelt. Drei Anwendungsbeispiele veranschaulichten ihre Herangehensweise.

Die aviäre Influenza (H₅N₁) zirkuliert schon seit Jahren in Wildvogelpopulationen und in der Nutztierhaltung. Obwohl die Übertragungswege bekannt sind, kann das Virus nicht erfolgreich in seiner Ausbreitung gehindert werden, wie die aktuelle Infektionswelle in amerikanischen Milchviehbeständen zeigt. Koopmans Team analysierte u. a. mithilfe von LLMs die humane Antigenic Map gegen H₅, um anhand der sich verändernden Immunlandschaft mögliche Reaktionsmuster bei einer zukünftigen Ausbreitung von H₅N₁ vorherzusagen.^{15,16}

Ein zweites Beispiel betrifft die Folgen des Klimawandels für vektorübertragene Krankheiten wie Usutu- und West-Nil-Virus. Hier wurde modellgestützt untersucht, welche Rolle Nutzvögel in der Übertragungskette spielen könnten. Der dritte Anwendungsfall zu Mpox zeigt, wie der Rückgang der Immunität nach dem Ende der Pockenimpfungen die Bevölkerung anfällig gemacht hat. Laut Koopmans geht es zentral darum, zu untersuchen, wie lange Pathogene schon im Umlauf sind, bevor der Mensch sie erwirbt. Das ist ein klares Plädoyer für Frühwarnsysteme, die verschiedenartige Daten integrieren, darunter auch solche aus soziologischen, geografischen und klimatischen Quellen. Sie erwähnte die Rolle von Netzwerken wie dem Versatile Emerging infectious disease Observatory (VEO), die Forschenden helfen, vielfältige Datenquellen zu verknüpfen und multidisziplinäre Perspektiven zusammenzubringen.

Koopmans plädierte für eine ganzheitliche One-Health-Perspektive. Datenvielfalt und der Mut zur Komplexität sind für sie Kernelemente zukunfts-fähiger Surveillance.¹⁷

Data for Global Pandemic and Epidemic Intelligence

Dr. Julia Fitzner (Weltgesundheitsorganisation- (WHO-)Zentrum für Pandemie- und Epidemieaufklärung, Berlin) untersuchte in ihrer Präsentation das wachsende Feld der Pandemie- und Epidemieaufklärung und konzentrierte sich darauf, wie Daten in umsetzbare Erkenntnisse umgewandelt werden können, um die globale Gesundheit zu steuern. Epidemic Intelligence geht über die herkömmliche Surveillance hinaus und integriert Echtzeitdaten

aus Gemeinschaftsbeobachtungen, Open-Source-Medien, genomischer Surveillance und KI-gestützten Tools, um aufkommende Gesundheitsbedrohungen zu erkennen und zu bewerten. Die WHO steht bei dieser Arbeit an vorderster Front. Sie verwaltet Dutzende von gleichzeitigen Notfällen im Bereich der öffentlichen Gesundheit und arbeitet mit einem riesigen internationalen Netzwerk.

Das WHO-Zentrum in Berlin ist ein Beispiel für diesen Ansatz. Es unterstützt Initiativen wie die Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS), Algorithmen zur Erkennung von Anomalien und semantische Suchwerkzeuge, die die Frühwarnkapazitäten verbessern. Das Zentrum fördert auch die kollaborative Modellierung durch die Collaboratory-Plattform, die es Forschenden ermöglicht, Werkzeuge, Parameter und Expertinnen- und Expertenmeinungen nahezu in Echtzeit auszutauschen (<https://www.who.int/initiatives/collaboratory>).

Zu den weiteren Innovationen gehören der Aufbau eines globalen Aufbewahrungsorts für epidemiologische Parameter (Global Repository of Epidemiological Parameters, GREP) und die Entwicklung eines Pandemiesimulators für Szenariotests. Die Präsentation unterstrich die Notwendigkeit, diese Hightechinstrumente auf die lokalen Gegebenheiten anzupassen und vor Ort zu validieren, um Relevanz und Vertrauen zu gewährleisten.

Durch die Integration verschiedener Datensätze und die Überbrückung der Kluft zwischen Datenproduzenten, Analysten und Entscheidungsträgern soll die Reaktionsfähigkeit und die Bereitschaft zur Aufklärung im Rahmen zukünftiger Ausbrüche verbessert werden. Dafür sind eine schnellere Erkennung, transparente Modellierung und koordinierte globale Maßnahmen essenziell.

Panel Discussion: What is The Future of Data-driven Public Health? Opportunities and Challenges for Local to Global Health

Im Rahmen des Kolloquiums wurden durch die Fachvorträge verschiedene Aspekte der Nutzung von Daten im öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) beleuchtet. In der abschließenden Podiumsdiskussion, moderiert von Marcel Weigand, standen

nun Fragen mit Blick auf die Bedeutung dieser Entwicklungen für die Zukunft im Mittelpunkt. Julia Fitzner, Marion Koopmans, Ute Rexroth und Sebastian Funk brachten ihre Fachexpertise und persönliche Meinung engagiert ein.

Im ersten Teil wurde diskutiert, wie man die Erfahrungen der vergangenen Pandemie für die Vorbereitung auf zukünftige Pandemien nutzen könnte. Betont wurde dabei die Notwendigkeit und Wichtigkeit von qualitativ hochwertigen Surveillancedaten und einer zielgruppengerechten Bereitstellung der Analysen und Modellierungen u. a. für verschiedene Entscheidungsträger. Es wurde jedoch auch darauf hingewiesen, dass sich die Erkenntnisse aus früheren Pandemien nicht ohne Einschränkungen übertragen lassen, da neue Erreger unterschiedliche epidemiologische Eigenschaften aufweisen können. Diese müssen erst neu gemessen und bewertet werden. Die Zusammenarbeit innerhalb des Gesundheitssystems, insbesondere mit dem klinischen Personal vor Ort ist daher essenziell, um z. B. zeitnah das richtige Probenmaterial zu erhalten. Ebenfalls weiter vertieft werden sollte es, ein Verständnis dafür zu schaffen, dass es sich bei sequenzieller Probennahme um essenzielle Surveillance und nicht nur um Forschung handelt. Gleichzeitig sind in allen Pandemien bestimmte Datenströme und Fragestellungen wie zur Übertragbarkeit und Letalität vorhersehbar. Für diese liegen bereits wertvolle Erfahrungen vor und es lassen sich einsatzbereite Werkzeuge vorab entwickeln. Die kontinuierliche Verbesserung von Modellen und Abläufen bleibt daher ein zentraler Bestandteil der Vorbereitung auf die nächste Pandemie.

Im zweiten Teil wagten die Podiumsteilnehmenden einen kurzen Ausblick auf die Weiterentwicklung der Surveillance in den nächsten zehn Jahren. Hierbei wurde deutlich, dass standardisierte, harmonisierte und digitalisierte Surveillancesysteme eine notwendige Grundlage sind. Gleichzeitig sollte die vorhandene Datendiversität besser genutzt werden, um präzisere Vorhersagen und Entscheidungshilfen zu erzeugen. Auch außerhalb des Gesundheitssystems gibt es vielfältige Datenquellen. Wichtig sei die Einbindung dieser zusätzlichen Informationen, zum Beispiel über die Verfügbarkeit von Ressourcen im ÖGD, mentale Gesundheit, menschliche Verhal-

tensaspekte oder sozioökonomische Faktoren. So könnten verfügte Maßnahmen wirksamer werden und auch eine höhere Akzeptanz erreichen.

Danach standen politische und technologische Einflüsse im Fokus, die die Zukunft der datenbasierten Entscheidungsfindung im Rahmen der öffentlichen Gesundheit beeinflussen könnten. Dabei wurde die zunehmende Diversifizierung und Demokratisierung von Datenquellen, Methoden und Akteurinnen und Akteuren als zentrale Entwicklung prognostiziert. Trotz oder gerade wegen des möglicherweise geringeren Engagements traditioneller internationaler Akteurinnen und Akteure entsteht im Moment viel Dynamik. Neben neuen und innovativen Lösungen bringt diese Entwicklung jedoch auch Herausforderungen mit sich: Eine stärkere Abhängigkeit von kommerziellen Anbietern, größere Komplexität, unübersichtlichere Datenquellen sowie die Tendenz zu nationalen statt globalen Lösungen. Aus diesem Grund bleibt der internationale Datenaustausch und die Zusammenarbeit in internationalen Wissenschaftsgemeinschaften besonders wichtig. Die erweiterten Möglichkeiten der Datenerfassung, -analyse und des Datenaustauschs könnten zudem dazu beitragen, Abläufe im Gesundheitssystem zu beschleunigen und effizienter zu gestalten.

Der abschließende Teil der Diskussion konzentrierte sich darauf, wie das Vertrauen in den öffentlichen Gesundheitsschutz ausgebaut werden kann. Neben der Bedeutung gut funktionierender Bildungssysteme und politisch unabhängiger Wissenschaft wurde vor allem die Kommunikation mit der Öffentlichkeit als zentral hervorgehoben. Dabei sollten alle Beteiligten transparent über Daten, Methoden und die damit verbundenen Unsicherheiten informieren. Es wurde betont, dass die Erläuterung bzw. Übersetzung wissenschaftlicher Ergebnisse und die Einordnung der damit verbundenen Unsicherheiten für Entscheidungsträger und für die Öffentlichkeit besondere fachliche Kompetenzen erfordert. Zudem sollte sich die Wissenschaft verstärkt ihrer eigenen sozioökonomischen Prägungen bewusst sein und unterschiedliche sozioökonomische Hintergründe stärker berücksichtigen. Themen jenseits der klassischen Epidemiologie von Krankheitserregern, etwa die mentale Gesundheit, sollten besser

integriert und durch geeignete Programme messbar gemacht werden. Die transparente Datenbereitstellung und aktive Einbindung der Bevölkerung würden das Vertrauen in das öffentliche Gesundheitswesen nachhaltig fördern.

Insgesamt zeichnete die Diskussion ein Bild von einem Wissenschafts- und Arbeitsfeld, welches sich gerade mit einer hohen Dynamik kontinuierlich weiterentwickelt. Die neuen Datenquellen und Verarbeitungsmöglichkeiten erlauben bereits jetzt schnellere und maßgeschneiderte Antworten während Pandemien. Damit sind jedoch auch zahlreiche wissenschaftliche und vor allem gesellschaftliche Herausforderungen verbunden.

Fazit

- ▶ **Vertrauen ist wichtig:** Daten, Analysen, Entscheidungen und deren Unsicherheiten sollten während der gesamten Prozesse transparent gemacht werden.
- ▶ **Geschwindigkeit ist wichtig:** Selbst unsichere Daten und Analyseergebnisse sollten in geeigneter Weise so schnell wie möglich an die Entscheidungsträger kommuniziert werden, mit Hinweis auf Unsicherheiten.
- ▶ **Die Weiterbildung von medizinischem Personal ist wichtig:** Sie müssen stärker in die Nutzung und Interpretation von Gesundheitsdaten einbezogen und geschult werden.

- ▶ **Preparedness ist wichtig:** Zur Vorbereitung auf die nächste Pandemie sollten bereits jetzt vordefinierte Analyse- und Modellierungstools entwickelt und bereitgestellt werden.
- ▶ **Datenvielfalt ist wichtig:** Zoonotische Übertragungen, biogeografische Faktoren, menschliche Verhaltensaspekte, sozioökonomische Faktoren und psychische Gesundheit sollten intensiver berücksichtigt werden.
- ▶ **Demokratisierung ist wichtig:** Multilateralismus, lokale Initiativen und Citizen Science sind entscheidend für globale Gesundheitsmaßnahmen. Think globally, act locally.
- ▶ **Datenoffenheit ist wichtig:** Nationale Datensilos sollten vermieden und möglichst die vielen öffentlich verfügbaren Datensätze in Analysen einbezogen werden.

Die Vorträge und die Podiumsdiskussion wurden aufgezeichnet und sind auf dem YouTube-Kanal des RKI verfügbar: <https://www.youtube.com/@RobertKoch-Institut>. Die Folien der Vortragenden können auf folgender Website heruntergeladen werden: <https://www.rki.de/rkc>.

Es ist geplant, das Robert-Koch-Kolloquium 2026 wieder zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich der öffentlichen Gesundheit zu veranstalten.

Literatur

- 1 Ministry of Industry, Business and Financial Affairs, Strategy for life science towards 2030. November 2025. Available from: https://www.eng.em.dk/Media/638809934299361599/Strategy%20for%20life%20science_ENG_2025.04.10_opt-a.pdf.
- 2 Oderkirk, J., Survey results: National health data infrastructure and governance. OECD Publishing: Paris. 2021. DOI: 10.1787/55d24b5d-en.
- 3 Chiolero, A. and D. Buckeridge, Glossary for public health surveillance in the age of data science. J Epidemiol Community Health, 2020. 74(7): p. 612-616 DOI: 10.1136/jech-2018-211654.
- 4 Manz K, Krug S, Kühnelt C, et al. Consumer Wearable Usage to Collect Health Data Among Adults Living in Germany: Nationwide Observational Survey Study. JMIR Mhealth Uhealth 2025;13:e59199. doi: 10.2196/59199. https://mhealth.jmir.org/2025/1/e59199/?fbclid=PAZXh0bgNhZW0CMTEAAeaeKAC80bM-zFPbA9jpkIT-wmg9602dGYWWGbk8d26xCsd5tUc-d4831EeRdCQ_aem_B28z5XIn-G8orre-h0ju0A.
- 5 Sherratt, K., et al., Predictive performance of multi-model ensemble forecasts of COVID-19 across European nations. Elife, 2023. 12 DOI: 10.7554/eLife.81916.

- 6 Sherratt, K., et al., The influence of model structure and geographic specificity on predictive accuracy among European COVID-19 forecasts. medRxiv, 2025: p. 2025.04.10.25325611 DOI: 10.1101/2025.04.10.25325611.
- 7 Whitty, C.J., What makes an academic paper useful for health policy? BMC Med, 2015. 13: p. 301 DOI: 10.1186/s12916-015-0544-8.
- 8 Hellewell, J., et al., Feasibility of controlling COVID-19 outbreaks by isolation of cases and contacts. Lancet Glob Health, 2020. 8(4): p. e488-e496 DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30074-7.
- 9 Rao, D., et al., The utility of infectious disease modelling in informing policy for outbreak response: a scoping review. medRxiv, 2025: p. 2025.03.04.25323088 DOI: 10.1101/2025.03.04.25323088.
- 10 Gremy, F., Human meaning of medical informatics: reflections on its future and trends. Med Inform (Lond), 1989. 14(1): p. 1-11 DOI: 10.3109/14639238909010875.
- 11 Kraemer, M.U.G., et al., Artificial intelligence for modelling infectious disease epidemics. Nature, 2025. 638(8051): p. 623-635 DOI: 10.1038/s41586-024-08564-w.
- 12 Moritz, M., E. Topol, and P. Rajpurkar, Coordinated AI agents for advancing healthcare. Nat Biomed Eng, 2025. 9(4): p. 432-438 DOI: 10.1038/s41551-025-01363-2.
- 13 Asnicar, F., et al., Machine learning for microbiologists. Nat Rev Microbiol, 2024. 22(4): p. 191-205 DOI: 10.1038/s41579-023-00984-1.
- 14 Thomas, J., E. Fleming, and A. Noel-Storr. Responsible AI in Evidence Synthesis (RAISE): guidance and recommendations. Available from: <https://osf.io/fwaud/>.
- 15 Van Reeth, K., The post-2009 influenza pandemic era: time to revisit antibody immunodominance. J Clin Invest, 2018. 128(11): p. 4751-4754 DOI: 10.1172/JCI124151.
- 16 Bellido-Martin, B., et al., Evolution, spread and impact of highly pathogenic H5 avian influenza A viruses. Nat Rev Microbiol, 2025 DOI: 10.1038/s41579-025-01189-4.
- 17 Horgan, V., et al., Assessing the quality of data for drivers of disease emergence. Rev Sci Tech, 2023. 42: p. 90-102 DOI: 10.20506/rst.42.3352.

Autorinnen und Autoren

^{a)} Dr. Franziska Layer-Nicolaou | ^{b)} Dr. Morgane Even | ^{c)} Dr. Fabian Horn | ^{d)} Dr. Madis Ruming | ^{e)} Dr. Frank Sandmann | ^{f)} Dr. Hussein Al-Shehabi | ^{g)} Dr. Lei Mao

^{a)} Robert Koch-Institut, Abt. 1 Infektionskrankheiten, FG 13 Nosokomiale Infektionserreger und Antibiotikaresistenzen

^{b)} Robert Koch-Institut, Forschungskoordination

^{c)} Robert Koch-Institut, ZBS Zentrum für Biologische Gefahren und Spezielle Pathogene, ZBS 6 Proteomik und Spektroskopie

^{d)} Robert Koch-Institut, MFI Methodenentwicklung, Forschungsinfrastruktur und Informations-technologie, MF 2 Fachdaten-Kompetenzzentrum

^{e)} Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie, FG 33 Impfprävention/STIKO

^{f)} Robert Koch-Institut, ZIG Zentrum für Internationalen Gesundheitsschutz, ZIG 2 Evidenzbasierte Public Health

^{g)} Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie, FG 36 Respiratorisch übertragbare Erkrankungen

Korrespondenz: layerf@rki.de

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren gehörten dem Organisationskomitee an.

Vorgeschlagene Zitierweise

Layer-Nicolaou F, Even M, Horn F, Ruming M, Sandmann F, Al-Shehabi H, Mao L: Bericht zum Robert Koch Colloquium 2025 – „Empowering Public Health: From Data to Global Health“

Epid Bull 2025;25:3-11 | 10.25646/13199

Danksagung

Die Autorinnen und Autoren bedanken sich für die Unterstützung durch Sabrina Storbeck (RKI) sowie für die Mitgestaltung des Programms bei Dr. Sandra Bütow (RKI).

Open access



[Creative Commons Namensnennung 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)