



SSPT-Frühjahrskongress

KI im Zusammenspiel mit Pharmakologie und Toxikologie

© Aldona von Gunten

Gabriele Weitz-Schmidt¹, Alexander Jetter², Stephan Kellenberger³

Künstliche Intelligenz hat in den letzten Jahren in vielen unserer Lebensbereiche Einzug gehalten. Das diesjährige Frühjahrsymposium der Schweizerischen Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie (SSPT), das im April stattfand, hatte die künstliche Intelligenz (KI) zum Thema – hochaktuell und spannend!

Die Grundlagen für KI wurden schon in den 1950er- und 1960er-Jahren gelegt, ihre Anwendung blieb jedoch zunächst durch die technischen Herausforderungen und Datenverfügbarkeiten begrenzt. Wo stehen wir heute betreffend KI in der Pharmazie und Medizin? Das diesjährige SSPT-Symposium hat sich mit dieser Fragestellung auseinandergesetzt.

KI-gestützte Target-Findung und Wirkstoffentwicklung

Wirkstoffentwicklung mit maschineller Intelligenz

Die Tagung wurde von Gisbert Schneider mit einem Vortrag zum Thema Wirkstoffentwicklung mit maschineller Intelligenz eröffnet. Schnell wurde klar, dass in Zukunft durch KI zielgerichtetes *de novo* Moleküldesign im Vordergrund stehen wird, wodurch das zeitraubende und kostenintensive Substanzen-Screening im Labor mehr und mehr in den Hintergrund treten kann. So erlaubte ein von der Schneider-Gruppe entwickeltes KI-System (basierend auf hybrid chemical language models) bereits, nicht nur neuartige Phosphoinositid-3-Kinase γ (PI3K γ) Liganden *de novo* zu entwerfen, sondern auch deren

inhibitorische Aktivität sowie deren Eignung als Startpunkte für ein Wirkstoff-Optimierungsprogramm vorherzusagen. PI3K γ ist ein vielversprechendes Target in der Krebstherapie und bei Immunerkrankungen. Darüber hinaus wurden «Deep Learning»-Techniken vorgestellt, die Regionen für die Optimierung eines schon vorhandenen Wirkstoffs *in silico* identifizieren und gleichzeitig den besten Syntheseweg für die Wirkstoff-Optimierung vorschlagen können. Insgesamt illustrierte der Vortrag eindrücklich, wie Medizinalchemiker schon jetzt ihre hochkomplexen Aufgaben durch die Anwendung von KI schneller und effizienter lösen können.

Referat von Gisbert Schneider,
ETH Zürich



Identifizierung neuer Proteinfamilien und -architekturen in bisher unerreichtem Ausmass

Mehrere hundert Millionen unterschiedlicher Proteinsequenzen sind in Datenbanken hinterlegt; für einen grossen Teil dieser Proteine ist die Funktion bekannt. Viele Proteine mit unbekannter Funktion, sogenannte «dunkle Materie», stammen aus pathogenen Organismen oder von Darm-Mikrobiota; sie sind also von pharmakologischem Interesse. Die molekulare Funktion eines Proteins hängt eng mit seiner dreidimensionalen Struktur zusammen. Deep Learning-basierte Ansätze zur Strukturvorhersage, wie AlphaFold, haben kürzlich enorme Fortschritte bezüglich ihrer Genauigkeit erzielt. Die Referentin untersuchte, in welchem Ausmass die AlphaFold-Datenbank diese «dunkle Materie» des natürlichen Proteinuniversums strukturell beleuchtet hat. Ein wichtiger Teil der Arbeit war die Ähnlichkeitsanalyse von Sequenzen, um ein Netzwerk verwandter Proteine zu schaffen. Diejenigen Komponenten dieses Netzwerks, die grösstenteils aus «dunkler Materie» bestehen, bieten einen fruchtbaren Boden für das Finden neuer Proteinfamilien. Die Studie entdeckte 290 neue mutmassliche Proteinfamilien. Die Referentin benutzte Deep Learning, um basierend auf Sequenz- und Strukturinformationen die Funktion von ausgewählten Proteinen vorherzusagen, über die bisher in den Datenbanken keine solche Information vorhanden war. Die Funktion einiger ausgewählter neuer Proteinfamilien wurde experimentell validiert, unter anderem einer Superfa-

milie von Toxin-Antitoxin-Systemen. Dieses effiziente Ausleuchten der «dunklen Materie» hat enormes Potenzial in den Lebenswissenschaften und der Biotechnologie.

Referat von Joana Pereira,
Universität Basel

Die umfassende in silico-Wirkstoffdesign-Umgebung «SwissDrugDesign»

Vincent Zoete stellte die Plattform «SwissDrugDesign» vor, zu deren Entstehung seine Arbeitsgruppe wesentlich beigetragen hat. Diese Plattform (www.molecularmodelling.ch/swiss-drug-design.html) enthält eine Reihe von Internetwerkzeugen, von denen «SwissSimilarity» und «SwissTargetPrediction» vorgestellt wurden. Virtuelle Wirkstoffsuche erlaubt eine Vorselektion von Substanzen in einem Arzneimittelforschungsprojekt, vor der Durchführung des Hochdurchsatz-Wirkstoff-Screenings im Labor. Virtuelle Wirkstoffsuche beruht entweder auf struktureller Information der Zielstruktur, d. h. des Rezeptors (Struktur-basiertes virtuelles Screening) oder auf bekannten Liganden, die an die Zielstruktur binden (Liganden-basiertes virtuelles Screening). Die zwei vorgestellten Werkzeuge sind Liganden-basiert. Bei SwissSimilarity werden, basierend auf dem eingegebenen Suchmolekül, virtuelle chemische Bibliotheken auf ähnliche Moleküle durchsucht. Um die molekulare Ähnlichkeit zu berechnen, werden Kriterien verwendet, die auf der zweidimensionalen Struktur, wie der chemischen Formel, oder auf der dreidimensi-

onalen Struktur, in diesem Fall der Form des Moleküls, beruhen. Solche Vergleiche von molekularer Ähnlichkeit mit Molekülen, deren Zielstruktur bekannt ist, können auch benutzt werden, um für ein Suchmolekül mögliche Zielstrukturen zu identifizieren. Dafür kann SwissTargetPrediction verwendet werden, das die Suche gestützt auf eine Datenbank von 370 000 Molekülen durchführt, die insgesamt an 3000 verschiedene Proteine binden. Diese Suche kann auch von Interesse sein, falls die Zielstruktur eines Moleküls bekannt ist und man Hinweise bezüglich seiner Selektivität erhalten möchte.

Referat von Vincent Zoete,
Swiss Institute of Bioinformatics

KI in der Toxikologie

Künstliche Intelligenz trifft auf Toxikologie

Igor Tetko stellte mehrere KI-Systeme vor, deren Anwendungen neue Perspektiven in der Toxikologie eröffnen könnten, u. a. die Methoden TransOrGAN, basierend auf der Generative Adversarial Network (GAN) Technologie und CLOOME, aufgebaut auf tiefen neuronalen Netzen. TransOrGAN wird besonders für toxikogenomische Studien vorgeschlagen, da diese Methode aus dem Toxizitätsprofil (Genexpressionsprofil) in einem Organ das Potenzial für Toxizität in anderen Organsystemen ableiten kann, möglicherweise sogar geschlechts- und altersabhängig. In der Praxis könnte TransOrGAN die Anzahl der Tiere in

Glossar: KI-Schlüsselbegriffe

- **Künstliche Intelligenz (KI)** umfasst Methoden, die es Maschinen (Computern) ermöglichen Aufgaben zu lösen, aus Erfahrung zu lernen und neue Herausforderungen zu bewältigen. Eine der Grundlagen der KI ist das maschinelle Lernen.
- **Maschinelles Lernen** ist ein Teilgebiet der KI und bezeichnet Technologien und Algorithmen, die es Systemen ermöglichen, Muster zu erkennen, Entscheidungen zu treffen und sich durch Erfahrung und Daten selbst zu verbessern. Maschinelles Lernen umfasst u. a. künstliche neuronale Netze und Deep Learning-Techniken.
- **Künstliche neuronale Netze** sind Modelle des maschinellen Lernens, die nach dem Vorbild natürlicher neuronaler Netze des Gehirns entwickelt worden sind. Diese Netze bestehen aus künstlichen Neuronen, die miteinander verbunden und in Schichten angeordnet sind. Eine Kombination aus Eingabe-, Zwischen- und Ausgabeschichten bilden den Algorithmus. Die Anzahl der künstlichen Neuronen und Schichten sowie die Vernetzung untereinander ist kritisch für die Lösungskompetenzen der Modelle. Je mehr Layer vorhanden sind, desto «tiefer» sind die künstlichen neuronalen Netze.
- **Deep Learning** ist eine Subkategorie des maschinellen Lernens, die auf künstlichen neuronalen Netzen mit zahlreichen Zwischenschichten zwischen Eingabe- und Ausgabeschicht basiert. Deep Learning umfasst u. a. tiefe generative Modelle und grosse Sprachmodelle. Die Deep Learning-Technik ermöglicht die Verarbeitung komplexer Datenmuster und wird häufig in der Bild- und Spracherkennung eingesetzt.



Poster Session mit 25 Postern zu aktuellen Themen der Pharmakologie und Toxikologie.

Toxikologiestudien minimieren und dazu beitragen, dass das Sicherheitsprofil eines Wirkstoffs noch genauer abgeschätzt werden kann. CLOOME hingegen stellt einen Zusammenhang zwischen Mikroskopie-Bildern, die Veränderungen in wirkstoff-behandelten Zellkulturen sichtbar machen, und der chemischen Struktur eines Wirkstoffs her. Somit erlaubt CLOOME die Identifizierung von Wirkstoffen mit ähnlicher Wirkung/Toxikologie sowie Vorhersagen des biologischen Effektprofils neuer Substanzen. Der Vortrag machte deutlich, dass KI-Modelle das Potenzial haben, auch schwer erkennbare Toxizitätsmuster zu erkennen und zu interpretieren. KI könnte so die Arbeit von Toxikologen in Zukunft erheblich unterstützen und beschleunigen, ohne diese jedoch zu ersetzen, da computer-generierte Vorhersagen mit Unsicherheiten verbunden bleiben

und der menschlichen Beurteilung und Einordnung bedürfen.

Referat von Igor Tetko,
Helmholtz Zentrum München

Unterwegs zu einer intelligenten Nutzen-Risiko-Abschätzung von Wirkstoffkandidaten

Anhand dreier Beispiele zeigte Jitao David Zhang, wie computerbasierte Auswertungen der Pharmaindustrie Möglichkeiten eröffnen, das Nutzen-Risiko-Verhältnis neuer Moleküle abzuschätzen. Dabei lag der Fokus auf der Vorhersage und Erklärung der Pharmakologie und Toxikologie neuer Kandidatenmoleküle. Das erste Beispiel zeigte, wie mit Hilfe einer Kombination von «physiologically-based pharmacokinetic

Anzeige

MADE IN SWITZERLAND

NEU

Schwanger?

axaclear early

Über
**99%
genau***

früh¹

**1^{min}
schnell²**

einfach

Schwangerschaftstest zur Früherkennung¹

- ✓ ultrasensitiv³
- ✓ schnelles und genaues Ergebnis²
- ✓ Schweizer Qualität

¹Ab 3 Tage vor Ausbleiben der Menstruation anwendbar. Sensitivität: 10 mIU/ml. ²Es ist möglich, dass das Resultat «schwanger» bereits nach 1 Minute angezeigt wird. Warten Sie 5 Minuten, um sicher zu gehen, dass das Resultat «nicht schwanger» gültig ist. ³Misst das Schwangerschaftshormon hCG bereits bei sehr niedriger Konzentration (10 mIU/ml). *Weiterführende Informationen entnehmen Sie der Gebrauchsanweisung.

axapharm

Ihr Schweizer Gesundheitspartner

axapharm ag, 6340 Baar



modellung» (PBPK modelling, einer Methode zur Vorhersage der Pharmakokinetik eines Arzneistoffkandidaten aufgrund von *in vitro*-Untersuchungen und Tierversuchsdaten) und maschinellem Lernen die Vorhersage pharmakokinetischer Parameter zur Unterstützung der Auswahl des am besten zur Weiterentwicklung geeigneten Moleküls ermöglicht wurde. Diese Methode wurde für ein Hochdurchsatzscreening erweitert und «SwiftPK» genannt. Im zweiten Beispiel wurde eine Lösung des Problems der gemeinsamen Nutzung von firmeneigenen Daten aus in der Regel kleinen und unvollständigen Datensätzen von *in vitro*-Toxizitätsassays durch mehrere pharmazeutische Hersteller vorgestellt, bei dem die Datensätze so bearbeitet wurden, dass sensitive Daten nicht geteilt werden mussten, die Modelle unter Nutzung von «machine learning» aber trotz-

dem präzisere Aussagen erlaubten als die alleinige Nutzung der eigenen *in vitro*-Untersuchungen. Diese Methode wurde «federated learning» genannt. Im dritten Beispiel ging es um mikroskopische Untersuchungen und deren Auswertung mittels maschinellem Lernen. Der Vortrag zeigte, wie menschliche und maschinelle Intelligenz in der Medikamentenentwicklung interagieren und welches Potenzial sie aufweisen.

Referat von Jitao David Zhang,
Roche, Basel

Generative KI in den Lebenswissenschaften: Perspektiven aus dem Sicherheitssektor

Die Anwendung künstlicher Intelligenz beschleunigt Entwicklungsprozesse in der Pharmakologie und Toxikologie. Dabei besteht jedoch das Risiko, dass neue Technologien für menschenfeindliche Ziele

missbraucht werden. Dieses «Dual-Use-Potenzial» für zivile und militärische Anwendungen besteht für gewisse chemische Substanzen, für Drohnen, für die Luft- und Raumfahrttechnologie und für Einrichtungen wie z. B. Fermentationskessel. Eine amerikanische Forschungsgruppe entwickelte eine Plattform für die *in silico*-Entwicklung von Medikamenten. Als Teil des Prozesses wird die mögliche Toxizität jeder generierten Substanz eingeschätzt. Die Plattform ist so ausgerichtet, dass sie die Toxizität möglichst niedrig hält, also Substanzen ausscheidet, die sie als toxisch einschätzt. Als Test für das Dual-Use-Potenzial hatten die Forscher eine Änderung im Programm angebracht, mit dem Ziel, möglichst toxische Substanzen zu entwickeln. Mit wenig menschlichem Aufwand war es möglich, den Algorithmus so zu ändern, dass er eine grosse Anzahl von sehr toxischen, zum Teil neuen Substanzen

Anzeige

Flector® Dolo Forte



Die kleine entzündungshemmende und schmerzstillende Weichkapsel.

www.flector.swiss

Literatur:
1. Hawkey et al. Endoscopic evaluation of the gastro-duodenal tolerance of short-term analgesic treatment with 25 mg diclofenac-K liquid capsules. *Aliment Pharmacol Ther.* 2012 Apr; 35(7): 819-27. 2. Jones WJ et al. Softgels: consumer perceptions and market impact relative to other oral dosage forms. *Adv Ther.* Sep-Oct 2000; 17(5): 213-21. Fachpersonen können die Referenzen bei IBSA anfordern.

Z: diclofenacum epolaminum (Liquid Caps Dolo 12,5 mg und Liquid Caps Dolo Forte 25 mg). Liste D. I: Rückenschmerzen, Schmerzen im Bereich von Gelenken und Bändern, Schmerzen bei Verletzungen, Kopfschmerzen, Zahnschmerzen, Menstruationsschmerzen, Fibrosen bei gripalen Erkrankungen. D: 1 - 3 Kapseln pro Tag bis maximal 75 mg pro Tag. KI: Ulcus pepticum, bekannte Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff; Schwangerschaft 3. Trimenon, Allergie gegenüber NSAR, schwere Herz- Leber- oder Niereninsuffizienz, postoperative Schmerzen nach koronarem Bypass, Kinder unter 14 Jahren. UW: Übelkeit, Erbrechen, Dyspepsie, Kopfschmerzen, Schwindel, Hautausschlag. IA: Lithium, Digoxin, Phenytoin, Antikoagulantien, Diuretika, SSRI, Methotrexat, Chinolone, CYP2C9-Inhibitoren, Cyclosporin. P: Verpackungen mit Weichkapseln zu 10 Stück (25 mg) und 20 Stück (12,5 mg). Ausführlichere Informationen siehe www.swissmedinfo.ch

IBSA Institut Biochimique SA, Swiss Business Operations, Via Pian Scairolo 49, CH-6912 Lugano-Pazzallo, www.ibsa.swiss

Enthält Diclofenac-Epolamin in flüssiger Form.

- Weniger Magen-Darm-Läsionen, dank niedriger Dosierung.¹
- Angenehme Einnahme, dank der kleinen Kapselgrösse.²
- Besonders geeignet für Patienten mit Schluckbeschwerden.
- Hergestellt mit dem patentierten PearlTec®-Verfahren von IBSA.



02/2024



Caring Innovation

Lebewohl!®



Lebewohl® Hühneraugenpflaster

- Spezifische Wirkstoffkombination (Salicylsäure und Milchsäure)
- Fertiges Pflaster, einfache Handhabung
- Wirkt gegen Hühneraugen und Hornhaut
- Mildert Druckschmerzen
- Zugelassenes Arzneimittel, Liste D
- Packung zu 8 Pflaster



Ebenfalls erhältlich

Lebewohl® flüssig

- Spezifische Wirkstoffkombination (Salicylsäure und Milchsäure)
- Wirkt gegen Hühneraugen, Hornhaut und Warzen
- Bildet unsichtbares, dünnes und abdeckendes «Pflaster»
- Einfache Anwendung
- Zugelassenes Arzneimittel, Liste D
- Flasche zu 10 ml



Lebewohl®, Hühneraugenpflaster. Z: Wirkstoffe: Salicylsäure 19.25 mg, Milchsäure 0.671 mg. **Hilfsstoffe:** Wollwachs (= Lanolin), gelbes Wachs, Kiefernharz, Medizinal-Terpentinöl, Ethylacetat- und Vinylacetat-Copolymer, Kopaivabalsam, Veilchenwurzel, Kupferhaltige Komplexe der Chlorophylle und Chlorophylline (E 141), pro 1 PFL. **I:** Hühneraugen, Hornhaut. **D:** Erwachsene und Kinder ab 12 Jahren: ein neues Pflaster alle 24-36 Std. während 3-4 Tagen. **K:** Bei Säuglingen und Kindern bis 6 Jahren, bei bekannter Überempfindlichkeit auf einen Bestandteil des Pflasters; auf Warzen, Leberflecken oder Muttermalen; auf entzündeter oder rissiger Haut. **V:** bei Diabetes mellitus, schweren Durchblutungsstörungen, bei Kindern. **IA:** keine. **UAW:** Überempfindlichkeitsreaktionen, Hautreizungen, Kontaktdermatitis durch Wollwachs (= Lanolin). **P:** 8 Pflaster. **Abgabekategorie:** [D]. **Zulassungsinhaberin:** Melisana AG, 8004 Zürich. **Ausführliche Information:** www.swissmedinfo.ch.

Lebewohl®, flüssig. Z: Wirkstoffe: Acidum salicylicum 105.7 mg, Acidum lacticum 105.7 mg. **Hilfsstoffe:** Pyroxylinum, Ethanolum 96 %, Aqua purificata, Ether, Ricini oleum raffinatum, ad solutionem pro 1 g. **I:** Hühneraugen, Hornhaut, Warzen. **D:** Erwachsene und Kinder ab 2 Jahren: 2x täglich je 1 Tropfen auftragen während max. 5 Tagen; äusserliche Anwendung. **K:** Überempfindlichkeit gegenüber einem der Inhaltsstoffe. Schwangerschaft, Stillzeit. Säuglinge und kleine Kinder unter 2 Jahren. Nicht im Gesicht, im Genitalbereich, auf Leberflecken, Muttermalen, behaarten Warzen, auf entzündeter, rissiger oder verletzter Haut anwenden. **V:** bei Diabetes mellitus, schweren Durchblutungsstörungen, örtlichen Reizungen der benachbarten gesunden Haut. Nicht mit Augen, Schleimhäuten, Wunden oder mit gesunder Haut in Kontakt bringen. Leichtentzündliche Lösung. **IA:** nicht bekannt. **Häufigste UAW:** Seltener: Überempfindlichkeitsreaktionen, Hautreizungen. **P:** 10 ml Lösung. **Abgabekategorie:** [D]. **Zulassungsinhaberin:** Melisana AG, 8004 Zürich. **Ausführliche Informationen:** www.swissmedinfo.ch.

Melisana AG
8004 Zürich,
Telefon 044 247 72 00
www.melisana.ch



generierte. Des Weiteren eröffnen Fortschritte in anderen Gebieten, wie der effizienteren Synthese von DNA und Proteinen, und Algorithmen, die präzise Proteinstrukturen vorhersagen, die Möglichkeit, relativ rasch Proteine mit erwünschten Eigenschaften herzustellen, was wiederum ein grosses Potenzial für Dual-Use mit sich bringt. Es ist wichtig, dass Wissenschaftler sich des Dual-Use-Potenzials bewusst werden, da sie sozusagen die erste Verteidigungslinie darstellen. Internationale Initiativen streben die Entwicklung eines Governance-Systems an, um die Nutzung dieser neuen Technologien besser zu kontrollieren.

Referat von Maximilian Brackmann,
Labor Spiez

KI in der Medizin

Eine semantisch ausgerichtete Forschungslandschaft in der Medizin

In diesem Vortrag rehabilitierte der Redner den klassischen ärztlichen Bericht als Beispiel für nichtstrukturierte Daten als wertvolle Informationsquelle. Bei der strukturierten Datenerfassung durch Kodierung gehen jedoch relevante Informationen verloren: Das Beispiel vom schlafenden Schneewittchen mit den sieben Zwergen, dessen Zustand in ICD-10-Codes überführt wurde, zeigte dies deutlich. Diese vereinfachende Sicht auf die Wirklichkeit erscheint jedoch nicht mehr zeitgemäss oder notwendig. Eine Methode zur adäquateren Darstellung der Wirklichkeit wird in generativen Netzen (z.B. Large Language Models) genutzt, indem ein Text in Worte oder Sätze segmentiert wird und diese Segmente mit Positionsinformationen zu ihrer Stellung im Gesamttext versehen werden. In folgenden Schritten wird mit maschinellem Lernen mehrfach wiederholt eine Kontextanalyse, Texttiefenormalisierung und lineare Datentransformation durchgeführt. An deren Ende sind Textausgaben möglich, die die Inhalte der ursprünglichen Texte in neuem Kontext nutzen können. Ähnliche Abläufe sind möglich, um Bilder oder Szenen durch die Modelle erzeugen zu lassen. Andererseits gibt es Situationen, in denen nur wenige Datenpunkte nötig sind, wobei es wichtig ist, die Kontrolle über die Datenreduktion zu behalten. Schliesslich ist es wichtig, dass die neuen Möglichkeiten im Bereich «Digital Health» auf die Fragen und Bedürfnisse von Ärztinnen und Ärzten ausgerichtet und patientenzentriert sind.

Referat von Christian Lovis,
Universität Genf

Neue Paradigmen für die Multimorbiditätsforschung

Ein besonders komplexes Problem in der Medizin stellt die Multimorbidität dar. Üblicherweise werden nur Studien zu einzelnen Erkrankungen durchgeführt. Da Er-



krankungen aber miteinander in Beziehung stehen, ist die gleichzeitige und differenzierte Betrachtung der Erkrankungen und der Einflüsse ihrer Behandlungen notwendig, um ein bestmögliches Therapieergebnis zu erzielen. Daher sollten alle möglichen Informationsquellen einbezogen werden: Behandlungsdaten («real world data»), maschinelles Lernen, konventionelle Methoden, das verfügbare Wissen und die Präferenzen der Patientinnen und Patienten. Als Beispiel wurde ein Sinergia-Projekt vorgestellt, in dem diese Datenquellen kombiniert werden. Ein Teilprojekt beschäftigte sich mit dem Effekt von Statinen auf kardiovaskuläre Erkrankungen bei Menschen, die mit HIV leben. Simulationen ergaben Risiko-Nutzen-Diagramme, die eine Abschätzung erlauben, ab welchem kardiovaskulären Risiko die Nutzenwahrscheinlichkeit hoch genug ist, um eine Therapie zu beginnen, wobei

der Nutzen hier auch Patientenpräferenzen und weitere Einflüsse umfasst. Ein ähnliches Modell wurde für GLP-1-Agonisten und die Kontrolle des Körpergewichts entwickelt. Schrittweise werden diese Modelle zu Multimorbiditätsmodellen weiterentwickelt.

Referat von Henock Yebo, Universität Zürich

KI-gesteuerte personalisierte Behandlung und Diagnose

Stavroula Mougiakakou stellte in ihrer Präsentation KI-Anwendungen vor, die in der Krankheitsprävention, Diagnose und personalisierten Behandlung neue Wege eröffnen könnten. So könnte eine von ihrer Forschungsgruppe etablierte KI-Methode dazu beitragen, die Ernährung von Patientinnen und Patienten mit Diabetes optimal einzustellen. Diese klinisch validierte Me-

thode basiert auf tiefen neuronalen Netzen und ist in der Lage, Fotos und Videos von Lebensmitteln zu analysieren, um deren Nährstoffgehalt zu bewerten und die Nährstoffmenge abzuschätzen. In einer vergleichenden Studie konnte nachgewiesen werden, dass diese Technik der Betreuung durch erfahrene Diätassistenten zumindest teilweise überlegen ist. Das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten der KI zur Unterstützung und Verbesserung der personalisierten Präzisionsbehandlung ist allerdings noch erheblich breiter. So wurde eine weitere KI-Methode vorgestellt, die in Zukunft die Diagnose und das klinische Management chronischer interstitieller Lungenerkrankungen erheblich verbessern könnte. Diese Methode erlaubt die Erkennung und Zusammenführung sehr verschiedener Krankheitsparameter und Daten aus bildgebenden Verfahren, um aus den daraus abgeleiteten Mustern Aussagen

Publireportage

Sie suchen eine umfassende Bezahlösung für Ihr Geschäft?

Einkassieren kann so bequem sein: Mit «Zahlungsarten Combo» bieten Sie Ihren Kund:innen im Geschäft mit nur einem Vertrag alle gängigen Zahlungsarten an.



Ganz gleich, ob Ihre Kund:innen mit der PostFinance Card, der Kreditkarte, TWINT oder einer anderen Zahlungsart bezahlen möchten: Mit «Zahlungsarten Combo» decken Sie mit einem einzigen Akzeptanzvertrag alle gängigen Zahlungsarten ab.

Bezahlen und Banking miteinander verbinden

Damit bietet PostFinance Ihnen einen Mehrwert: Sie haben nur noch eine Ansprechpartnerin für alle Zahlungsmöglichkeiten am POS und können sowohl

Acquiring- als auch Bankdienstleistungen beziehen. PostFinance ist die einzige Bank in der Schweiz, die Zahlungslösungen am POS mit weiteren Bankdienstleistungen verbinden kann und so ein Angebot bereithält, das Ihre Bedürfnisse umfassend erfüllt. «Zahlungsarten Combo» ist kompatibel mit den modernen PAX-Terminals von PostFinance. Profitieren Sie jetzt von unseren vergünstigten Kombiangeboten.

Ob Sie zum ersten Mal eine Bezahlösung einsetzen oder von einer bestehenden Lösung auf «Zahlungsarten Combo» wechseln möchten: Wir beraten Sie gerne.

Möchten auch Sie mit «Zahlungsarten Combo» bequem einkassieren?
Scannen Sie den QR-Code oder besuchen Sie postfinance.ch/combo.



PostFinance

zur Diagnose, Behandlung und Prognose dieser Erkrankungen machen zu können. Die Erwartung ist, dass diese Empfehlungen durch kontinuierliches Lernen stetig weiter verbessert werden und so möglicherweise einen wesentlichen Beitrag zur personalisierten Medizin und deren fortlaufenden Weiterentwicklung leisten werden.

Referat Stravoula Mougiakakou, ARTORG Center der Universität Bern

Von in der klinischen Routine gesammelten Versorgungsdaten hin zum FAIR Forschungsnetzwerk

Die durch künstliche Intelligenz entwickelten Modelle sind nur so gut wie die Daten, die zu ihrer Entwicklung genutzt werden. Allerdings sind vorhandene Gesundheitsdaten nicht für maschinelles Lernen geeignet: Manche Daten wurden für spezifische Zwecke (z.B. die Abrechnung) erhoben und beinhalten daher spezifische Besonderheiten, vieles ist nur als Freitext oder Bild vorhanden, die Daten

gehören verschiedensten Gruppen und die Zustimmung der Patientinnen und Patienten muss vorhanden sein. Diese Probleme wurden durch das «Swiss Personalized Health Network» (SPHN) durch Kollaboration zwischen den Schweizer Universitätsspitalern und Universitäten, der ETH und der EPFL durch Aufbau einer geeigneten Infrastruktur mit Diensten und Forschungssupport gelöst. Am Beispiel der Entwicklung eines Rahmenwerks zur semantischen Interoperabilität wurde gezeigt, wie durch Definition modularer Blöcke unstrukturierte Informationen in auffindbare (Findable), zugängliche (Accessible), Interoperable und wiederverwertbare (Reusable) Daten (FAIR) umgewandelt werden können. Beispiele aus der Forschung zur Intensivmedizin, Onkologie, Pädiatrie und Versorgungsqualität zeigten den Nutzen. Es muss unterstrichen werden, dass nach der Aufbauarbeit des SPHN, die derzeit endet, weitere Anstrengungen für den Unterhalt der Infrastruktur, die Nutzbarmachung weiterer Datenquellen nach dem FAIR-Prinzip, die

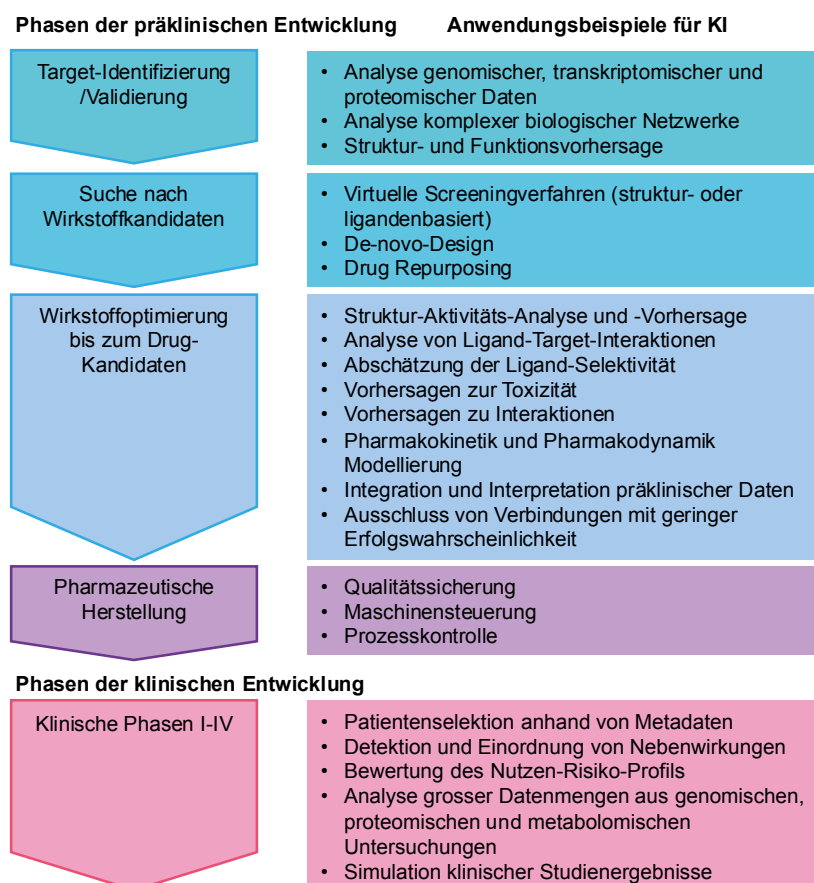
öffentliche Akzeptanz, die Förderung kollaborativer Forschung und den verantwortungsvollen Datenumgang nötig sind.

Referat von Katrin Cramer, Swiss Institute of Bioinformatics, Basel

Ausblick

In der Arzneimittelentwicklung zeichnet sich schon heute ab, dass die gezielte Nutzung von KI mit vielen Vorteilen verbunden sein wird. So wird erwartet, dass bessere Wirkstoffe schneller entdeckt und entwickelt werden können. Zudem könnte es zu einer signifikanten Kostenreduktion in der Arzneimittelforschung kommen, da künftig voraussichtlich weniger Wirkstoffkandidaten, jedoch mit erhöhten Erfolgchancen, präklinisch wie klinisch getestet werden. In der klinischen Praxis wird erwartet, dass KI-Anwendungen besonders in der personalisierten Medizin einen wesentlichen Beitrag leisten werden. Eine grosse Herausforderung wird darin bestehen, das Missbrauchspotenzial der KI-Technologien zu kontrollieren, wie am Beispiel des «Dual-Use» der KI im toxikologischen Bereich in diesem Artikel veranschaulicht wurde. Zudem bleiben computergenerierte Vorhersagen bis auf Weiteres mit Unwägbarkeiten verbunden, die die kritische Bewertung des Menschen, d.h. die human-in-the-loop-Komponente, weiterhin zwingend erfordern werden. Dies bedeutet auch, dass KI die Arbeit erfahrener Pharmazeuten, Pharmakologen, Toxikologen und Mediziner in Zukunft zwar erheblich unterstützen und erleichtern, diese erfahrene Expertise jedoch auf absehbare Zeit nicht ersetzen kann. ■

Abbildung 1: KI-Einsatz in der Arzneimittelforschung und -entwicklung



Affiliations

- Gabriele Weitz-Schmidt, AlloCyte Pharmaceuticals AG, Basel
- Alexander Jetter, Tox Info Suisse, Universität Zürich, und Klinik für Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Universitätsspital Zürich
- Stephan Kellenberger, Département de Sciences Biomédicales, Université de Lausanne

Korrespondenzadresse

Stephan Kellenberger
 Département de Sciences Biomédicales,
 Université de Lausanne
 Rue du Bugnon 27, 1011 Lausanne
 E-Mail: stephan.kellenberger@unil.ch