

Künstliche Intelligenz

Herausforderungen im Einsatz

Allan Hanbury
Fakultät für Informatik
TU Wien

Kunstliche Intelligenz Hype



People should stop training radiologists now - it's just completely obvious within 5 years deep learning is going to do better than radiologists. It might be 10 years, but we've got plenty of radiologists already.

Geoffrey Hinton,

2016

<https://www.youtube.com/watch?v=2HMPRXstSvQ&t=66s>

Wirklichkeit



RSNA News

Radiology Facing a Global Shortage

Specialty affected by COVID-19, aging population and demand for imaging

BY MARY HENDERSON

May 10, 2022

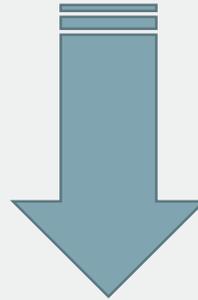


“Will AI replace radiologists?” is the wrong question. The right answer is: Radiologists who use AI will replace radiologists who don’t.

Curtis P. Langlotz, 2019

<https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/ryai.2019190058>

Radiolog*innen mit KI **ersetzen**



Radiolog*innen mit KI **unterstützen**

contextflow ADVANCE Chest CT

- Zugelassen als Medizinprodukt in der EU
- In mehreren Krankenhäusern in Verwendung

Overview Lung Nodule Detection

Series UID: 1.2.826.0.1.3680043.8.760.0.90658439.1504046704151....
Series description:
Name:
Age: 0 years
Sex: M
Slice: 212 of 478
Acq. Date: 2015-02-01T00:00:00.000000

Heatmap 0% 25% 50% 100%

Anomaly detection

Lung Tissue Analysis

Lung anomalies

*% coverage values denote the percentage of total lung volume affected; values are rounded to the nearest whole number

Category	Percentage	Volume	
Total Lung	100%	6.5L	
Pleural Cavity	0%	0.0L	
EFF	0%	< 1%	0.0L
PNTHR	0%	< 1%	0.0L
Lung Parenchyma	100%	6.5L	
CON	0%	< 1%	0.0L
EMPH	0%	< 1%	0.0L
GGN	0%	< 1%	0.0L
HCB	0%	< 1%	0.0L
RP	0%	< 1%	0.0L
OTHER	0%	< 1%	0.1L
URMKR	98%	6.4L	

CON EFF EMPH

Consolidation Effusion Emphysema

GGN HCB PNTHR

Ground-glass opacity Honeycombing Pneumothorax

RP OTHER

Reticular pattern

Reference content

Logged in: ECR Demo

Herausforderungen in dem Einsatz von KI

Wissen der Domänen-Expert*innen heranziehen
In bestehenden Arbeitsabläufen integrieren



Klarer Mehrwert nachweisen

European Radiology

<https://doi.org/10.1007/s00330-022-08973-3>

CHEST



Impact of a content-based image retrieval system on the interpretation of chest CTs of patients with diffuse parenchymal lung disease

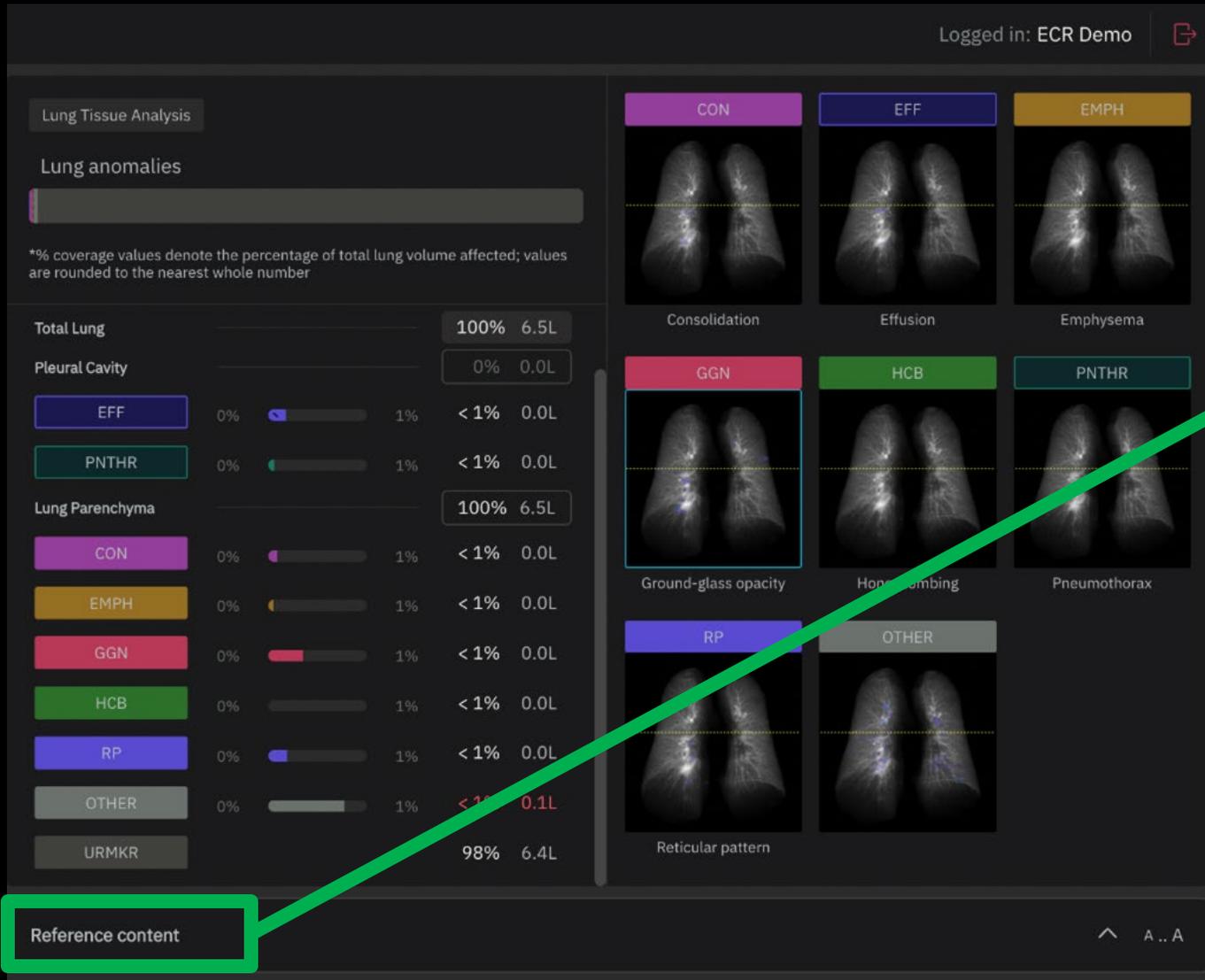
Sebastian Röhrich¹ · Benedikt H. Heidinger¹ · Florian Prayer¹ · Michael Weber¹ · Markus Krenn² · Rui Zhang² · Julie Sufana² · Jakob Scheithe² · Incifer Kanbur¹ · Aida Korajac¹ · Nina Pötsch¹ · Marcus Raudner¹ · Ali Al-Mukhtar¹ · Barbara J. Fueger¹ · Ruxandra-Iulia Milos¹ · Martina Scharitzer¹ · Georg Langs^{2,3} · Helmut Prosch¹ 

Received: 3 February 2022 / Revised: 14 June 2022 / Accepted: 20 June 2022

© The Author(s) 2022

<https://rdcu.be/cRM8U>

Erklärbarkeit von Ergebnissen des KI-Systems



Reference content

Non-specific **Mosaic attenuation pattern** Nodular pattern

Mosaic attenuation pattern appears as patchy regions with different attenuation.

Differential Diagnoses

- **Airways diseases:** retained air in secondary pulmonary lobules and reactive hypoxic vasoconstriction in affected lobules, and additional findings such as airway wall thickening and bronchiectasis; shows a lobular distribution.
 - [Asthma](#)
 - [Constrictive bronchiolitis](#)
 - [Hypersensitivity pneumonitis](#)
- **Vascular diseases:** no air trapping; may be associated with an enlarged pulmonary artery; in case of [chronic pulmonary hypertension](#) distributed in rather large and confluent regions.
 - [Chronic thromboembolic pulmonary hypertension](#)
 - [Pulmonary vasculitis](#)
- **Parenchymal lung disease:** vessels in affected and unaffected lobules have the same caliber. For most common causes, see the section on ground-glass opacification.

Tips & Pitfalls

- Causes of mosaic attenuation pattern are airways disease (more common) and vascular disease.

Ausreichend repräsentative annotierte Daten

CT NIEREN Indikation: **Hydronephrose** rechts, **Neoplasmaovarii**, Verlaufskontrolle. Der Patient wurde ueber die moeglichen Risiken und Nebenwirkungen im Rahmen der Kontrastmittel-Applikation informiert und bestaetigt sein Einverständnis. Der Patient hat **keine weiteren Fragen**. Untersuchungstechnik: Brilliance 64, Philips Medical Systems, Kollimation 1x64x0.625mm; Niere und ableitende Hamwege Nativ **Zwerchfell** bis **Unterrand der Niere** Arteriell , Applikation 300 Jopamiro , 150 + 40 ml 6 ml/sec, BT+ 16 sec, **Oberrand Zwerchfell** bis **Symphyse Portalvenos** , Delay + 53 sec, Niere und ableitende Hamwege Spaet , Rekonstruktionen: MPR axial und coronal 3/2mm **Weichteilfenster**, MPR axial und **Wirbelsaeule** sagittal 3/2mm **Knochenfenster**. Es erfolgt der Vergleich zur Voruntersuchung vom 16.11.2010. Bekannte hydronephrotische **Sackniere** rechts mit deutlich **erweiterten prox. Ureter**. Der **Ureter** auch bei der heutigen Untersuchung ab der Kreuzung mit der rechten A.iliaca nicht mehr eindeutig abgrenzbar, als Hinweis auf **Stenose**. Anhand der Spaetaufnahme (10 Min p.i.) zeigt sich **keine Kontrastmittel-Markierung** der rechten Niere oder des rechten Ureters. Die linke Niere gelangt weiterhin unauffaellig zur Darstellung. Links ein regulaerer Abfluss aus dem **Nierenbecken** anhand der Spaetphase erkennbar. Auffaellig ist eine deutlich kaliberschwache rechte **Nierenarterie**. Die **Leber** ist normal gross, mit Dichtewerten nativ um 43 HU gering steatotisch. Zahlen- und grossenmaessige Konstanz der **hypodensen Laesion** im Segment VIII. Segmentgrenze VII/VIII, Lebersegment VI sowie Lebersegment V im caudalen Bereich mit max. DM von 1cm. **Kein** Nachweis neu aufgetretener fokaler **Leberlaesionen**. Unveraendert Cholezystolithiasis mit zwei bis zu 1,7cm haltenden Steinen. Weiterhin **keine intra- oder extrahepatischen Cholangiektasie**. Das Pankreas gelangt unauffaellig zur Darstellung, **kein** Nachweis einer fokalen **Parenchymlaesion** oder einer Gangerweiterung. Die **Nebennieren** bds. schlank. Die **Milz** normgross und regelrecht kontrastiert. Die VCI wird knapp nach der Bifurkation der Iliacalvenen durch die ausgepraegte **Sackniere** rechtsschlitzfoermig komprimiert, jedoch durchgaengig regelrecht kontrastiert. Sient in der rechten V.iliaca comm. weiterhin in situ, weiterhin maessig **Kontrastmittel-markiert**. Ansonsten an den retroep. Gefaessen sowie den **aortalen** Abgaengen (bis auf die bereits erwachte kaliberschwache rechte **Nierenarterie**) **keine** Auffaelligkeiten. **Kein** Nachweis pathologisch vergroesserter Lymphknoten, **Metastaseklips** bds. parailaxial wie bei St.p. Lymphadenektomie. Die Anastomose im **Colon sigmoideum** weiterhin CT-morphologisch unauffaellig. Die vorbeschriebene **Wandverduickung** hier im Verlauf regredient. Auf Hoehre der Anastomose laesst sich im rechten pararektalen **Fettgewebe** grossenkonstanter Lymphknoten mit 0,6cm DM abgrenzen. Bei St.p. **Ovarialkarzinom**, Hysterektomie und Adnexektomie bds. **kein** Hinweis auf ein **Lokalrezidiv**. **Kein** Nachweis **freier Fluessigkeit**. Die midargestellten **Lungenbasen** und die oessaren Strukturen ohne pathologisch Auffaelligkeiten.

CT NIEREN Indikation: **Hydronephrose** rechts, **Neoplasmaovarii**, Verlaufskontrolle. Der Patient wurde ueber die moeglichen Risiken und Nebenwirkungen im Rahmen der Kontrastmittel-Applikation informiert und bestaetigt sein Einverständnis. Der Patient hat **keine weiteren Fragen**. Untersuchungstechnik: Brilliance 64, Philips Medical Systems, Kollimation 1x64x0.625mm; Niere und ableitende Hamwege Nativ **Zwerchfell** bis **Unterrand der Niere** Arteriell , Applikation 300 Jopamiro , 150 + 40 ml 6 ml/sec, BT+ 16 sec, **Oberrand Zwerchfell** bis **Symphyse Portalvenos** , Delay + 53 sec, Niere und ableitende Hamwege Spaet , Rekonstruktionen: MPR axial und coronal 3/2mm **Weichteilfenster**, MPR axial und **Wirbelsaeule** sagittal 3/2mm **Knochenfenster**. Es erfolgt der Vergleich zur Voruntersuchung vom 16.11.2010. Bekannte hydronephrotische **Sackniere** rechts mit deutlich **erweiterten prox. Ureter**. Der **Ureter** auch bei der heutigen Untersuchung ab der Kreuzung mit der rechten A.iliaca nicht mehr eindeutig abgrenzbar, als Hinweis auf **Stenose**. Anhand der Spaetaufnahme (10 Min p.i.) zeigt sich **keine Kontrastmittel-Markierung** der rechten Niere oder des rechten Ureters. Die linke Niere gelangt weiterhin unauffaellig zur Darstellung. Links ein regulaerer Abfluss aus dem **Nierenbecken** anhand der Spaetphase erkennbar. Auffaellig ist eine deutlich kaliberschwache rechte **Nierenarterie**. Die **Leber** ist normal gross, mit Dichtewerten nativ um 43 HU gering steatotisch. Zahlen- und grossenmaessige Konstanz der **hypodensen Laesion** im Segment VIII. Segmentgrenze VII/VIII, Lebersegment VI sowie Lebersegment V im caudalen Bereich mit max. DM von 1cm. **Kein** Nachweis neu aufgetretener fokaler **Leberlaesionen**. Unveraendert Cholezystolithiasis mit zwei bis zu 1,7cm haltenden Steinen. Weiterhin **keine intra- oder extrahepatischen Cholangiektasie**. Das Pankreas gelangt unauffaellig zur Darstellung, **kein** Nachweis einer fokalen **Parenchymlaesion** oder einer Gangerweiterung. Die **Nebennieren** bds. schlank. Die **Milz** normgross und regelrecht kontrastiert. Die VCI wird knapp nach der Bifurkation der Iliacalvenen durch die ausgepraegte **Sackniere** rechtsschlitzfoermig komprimiert, jedoch durchgaengig regelrecht kontrastiert. Sient in der rechten V.iliaca comm. weiterhin in situ, weiterhin maessig **Kontrastmittel-markiert**. Ansonsten an den retroep. Gefaessen sowie den **aortalen** Abgaengen (bis auf die bereits erwachte kaliberschwache rechte **Nierenarterie**) **keine** Auffaelligkeiten. **Kein** Nachweis pathologisch vergroesserter Lymphknoten, **Metastaseklips** bds. parailaxial wie bei St.p. Lymphadenektomie. Die Anastomose im **Colon sigmoideum** weiterhin CT-morphologisch unauffaellig. Die vorbeschriebene **Wandverduickung** hier im Verlauf regredient. Auf Hoehre der Anastomose laesst sich im rechten pararektalen **Fettgewebe** grossenkonstanter Lymphknoten mit 0,6cm DM abgrenzen. Bei St.p. **Ovarialkarzinom**, Hysterektomie und Adnexektomie bds. **kein** Hinweis auf ein **Lokalrezidiv**. **Kein** Nachweis **freier Fluessigkeit**. Die midargestellten **Lungenbasen** und die oessaren Strukturen ohne pathologisch Auffaelligkeiten.

Unterschiede zwischen experimentelle Studien und Praxis – Beispiel aus der Dermatologie

Lancet Oncol. 2019 July ; 20(7): 938–947. doi:10.1016/S1470-2045(19)30333-X.

Comparison of the accuracy of human readers versus machine-learning algorithms for pigmented skin lesion classification: an open, web-based, international, diagnostic study

Interpretation—State-of-the-art machine-learning classifiers outperformed human experts in the diagnosis of pigmented skin lesions and should have a more important role in clinical practice.

Lancet Digit Health 2023;
5: e679-91

Comparison of humans versus mobile phone-powered artificial intelligence for the diagnosis and management of pigmented skin cancer in secondary care: a multicentre, prospective, diagnostic, clinical trial

Interpretation

An AI algorithm that was superior in experimental studies was significantly inferior to specialists in a real-world scenario, suggesting that caution is needed when extrapolating results of experimental studies to clinical practice.

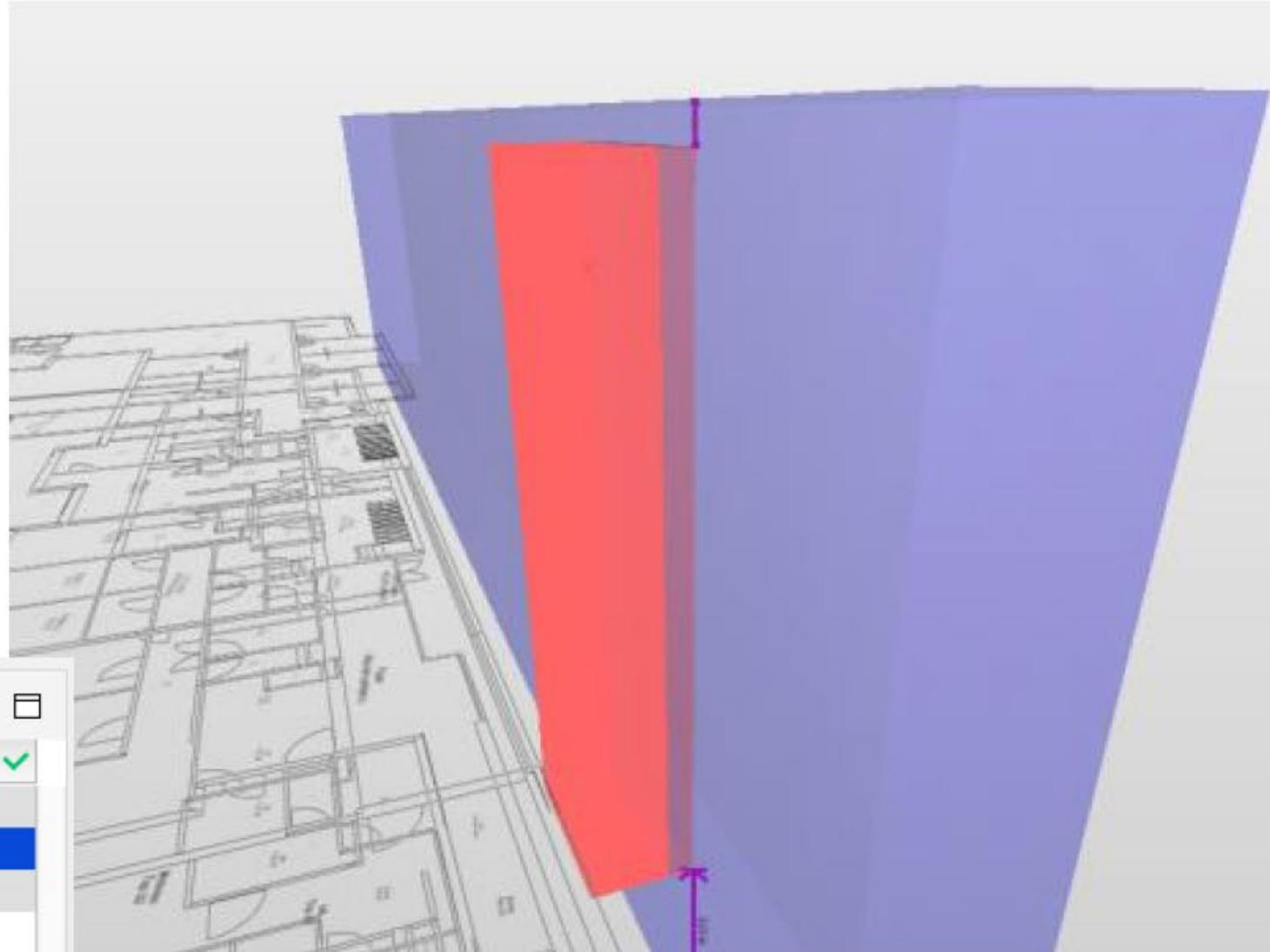
Zusammenfassung der Herausforderungen

- **Wissen der Domänen-Expert*innen heranziehen**
- **In bestehenden Arbeitsabläufen integrieren**
- **Klarer Mehrwert nachweisen**
- **Erklärbarkeit von Ergebnissen des KI-Systems**
- **Ausreichend repräsentative annotierte Daten**
- **Unterschiede zwischen experimentelle Studien und Praxis**
- ...

BRISE-Vienna

Prüfung WBO §83/2/f:

max. zulässige Auskragung von Vorbauten



ÜBERPRÜFEN      Modell überprüfen  Bericht 

Regelsatz: Überprüftes Modell        

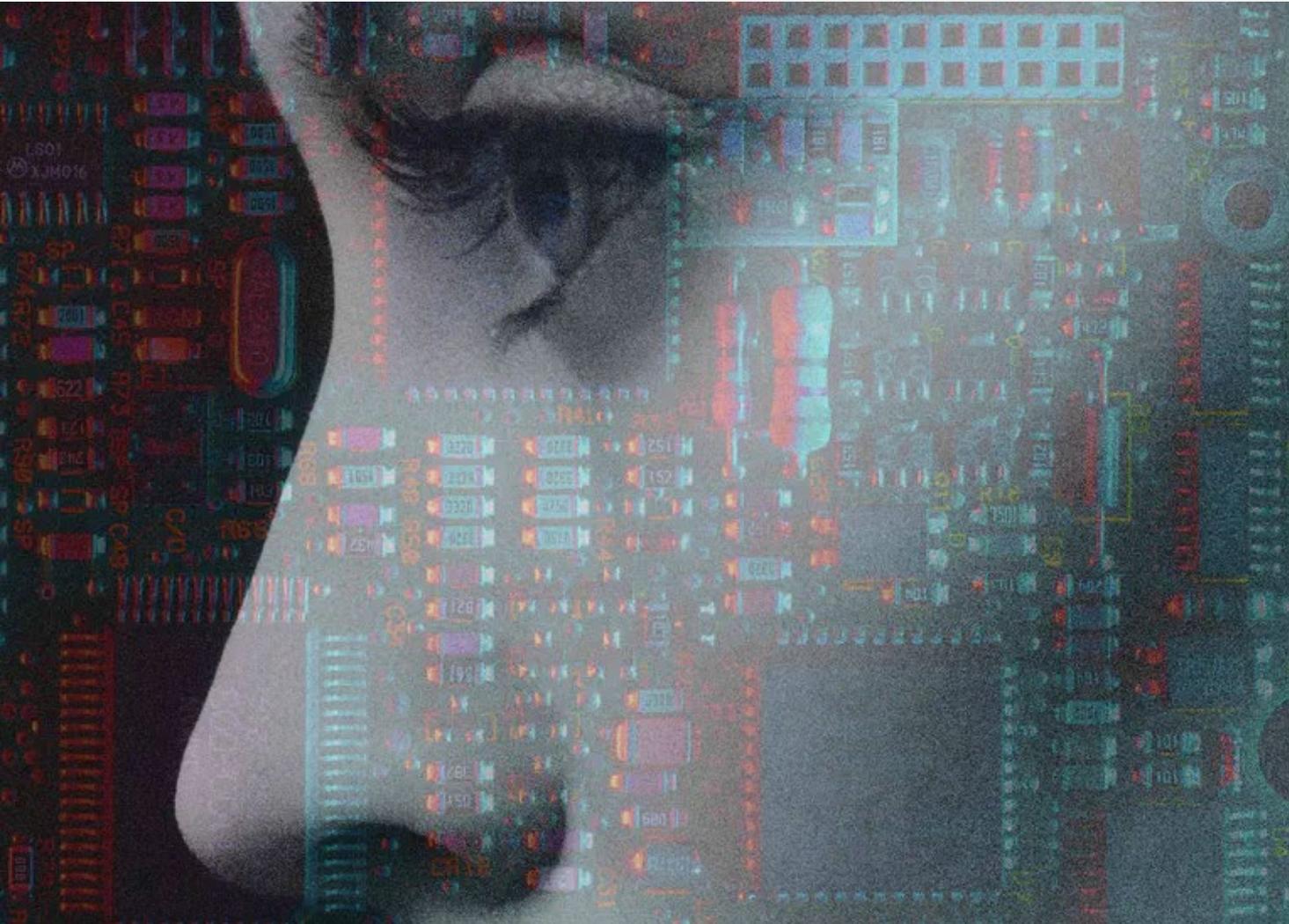
Regel	Übersicht	Detail	Warnung	Fehler	OK
▼ WBO §83/2: 2019					
§ WBO §83/2/f: 2019					
§ WBO §83/2/g: 2019					
§ WBO §83/2/h: 2019					

Komplexer

Entwicklung und
Verbesserung von KI
Methoden im Labor

Integration von KI
Methoden in die
Arbeitswelt und die
Einschätzung von
Auswirkungen auf die
Gesellschaft

Digitaler Humanismus



Digitaler Humanismus ist eine Denkweise, eine Philosophie, eine politische Antriebskraft, ein wissenschaftlicher Ansatz und vor allem ein Versprechen an die Gesellschaft. Dass wir entschlossen sind, **Technologie für Menschen zu bauen, zu regulieren und zu entwickeln, für eine **bessere Zukunft**.**

Univ.-Prof. Dr. Allan Hanbury

Head of Data Science Research Unit
Faculty of Informatics Representative for Internationalisation
TU Wien
Favoritenstraße 9-11/194-04
1040 Vienna
Austria

Telephone: +43 1 58801 188310
Mobile: +43 676 978 0991

e-Mail: allan.hanbury@tuwien.ac.at

