

Sztuczna inteligencja

Wyzwania praktyczne

Allan Hanbury
Wydział Informatyki
Uniwersytet Techniczny Wiedeń

Sztuczna inteligencja nabiera rozgłosu



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>

Rzeczywistość



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>

zastępowanie

radiolożek i radiologów sztuczną inteligencją



wspieranie

radiolożek i radiologów sztuczną inteligencją

contextflow ADVANCE Chest CT



- dopuszczony jako produkt medyczny w UE
- stosowany w wielu szpitalach

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

Overview Lung Nodule Detection

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	Sub-category	Percentage	Volume
Total Lung		100%	6.5L
Pleural Cavity		0%	0.0L
Pleural Cavity	EFF	0%	< 1%
	PNTHR	0%	< 1%
Lung Parenchyma	CON	0%	< 1%
	EMPH	0%	< 1%
	GGN	0%	< 1%
	HCB	0%	< 1%
	RP	0%	< 1%
	OTHER	0%	< 1%
	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

Wyzwania w stosowaniu sztucznej inteligencji

Wykorzystanie wiedzy ekspertek
i ekspertów w danej dziedzinie
Integracja z bieżącymi procesami pracy



Wykazanie jednoznacznej wartości dodanej


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

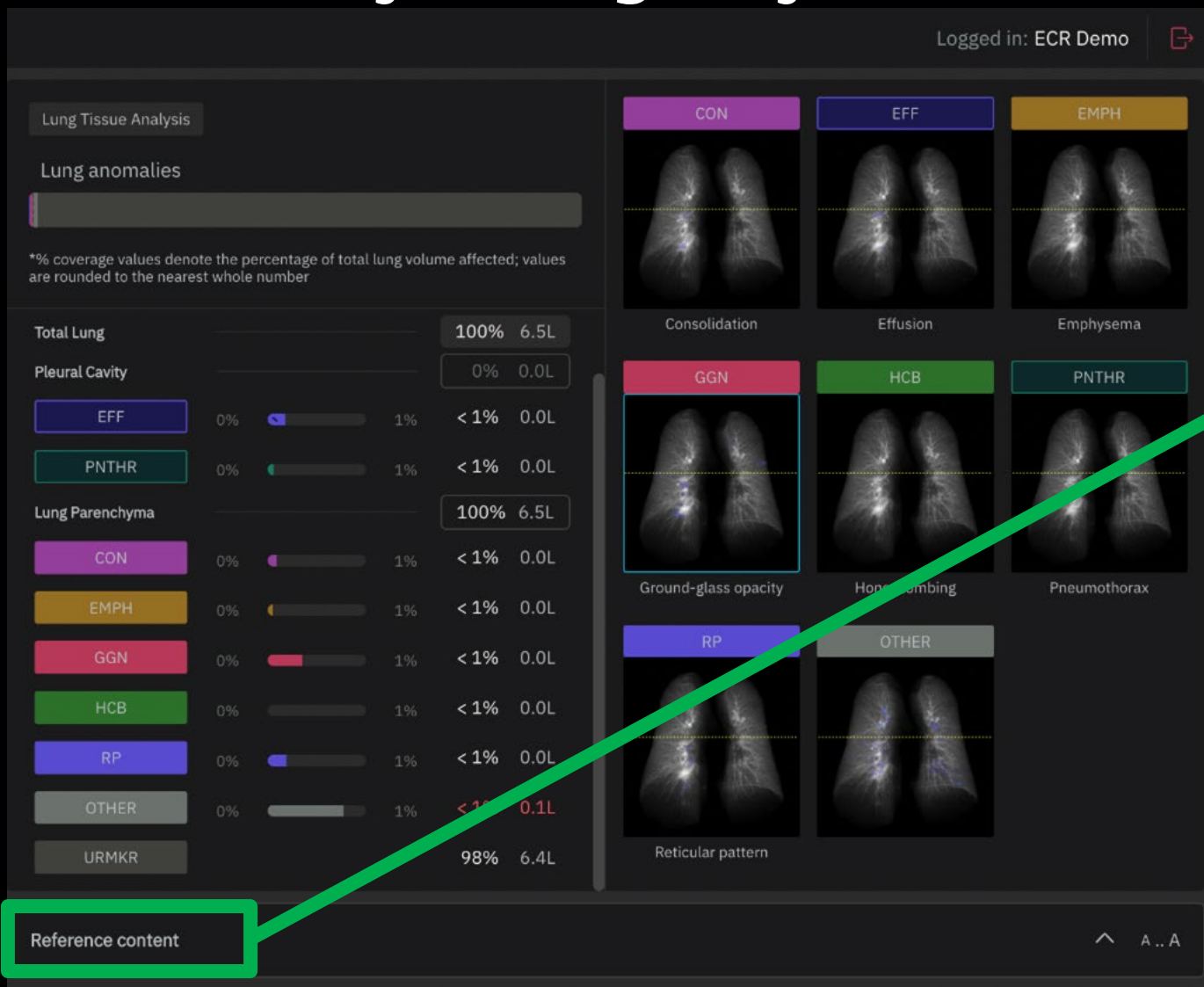
Sebastian Röhrich¹ · Benedikt H. Heidinger¹ · Florian Prayer¹ · Michael Weber¹ · Markus Krenn² · Rui Zhang² · Julie Sufana² · Jakob Scheithe² · Incifer Kanbur¹ · Aida Korajac¹ · Nina Pötsch¹ · Marcus Raudner¹ · Ali Al-Mukhtar¹ · Barbara J. Fueger¹ · Ruxandra-Iulia Milos¹ · Martina Scharitzer¹ · Georg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

Możliwość wyjaśnienia wyników systemu sztucznej inteligencji



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.

Dostatecznie reprezentatywne dane anotowane

CT NIEREN Indikation: **Hydronephrose** rechts, **Nephlasmaovarii**. Verlaufskontrolle. Der Patient wurde ueber die moeglichen Risiken und Nebenwirkungen im Rahmen der **Kontrastmittel**-Applikation informiert und bestaetigt sein Einverstaendnis. Der Patient hat **keine** weiteren Fragen. Untersuchungstechnik: Brilliance 64, Philips Medical Systems, Kollimation 1x64x0.625mm; Niere und ableitende Harwege 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 Harwege 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 **Pancreumlaesion** 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. Stent in der rechten V.iliaca comm. weiterhin in situ, weiterhin maessig **Kontrastmittel-markiert**. Ansonsten an den retrop. Gefaessen sowie den **aortalen** Abgaengen (bis auf die bereits erwaehnte kaliberschwache rechte **Nierenarterie**) **keine** Auffaelligkeiten. **Kein** Nachweis pathologisch vergroesserter Lymphknoten, **Metastaseklips** bds. paraaesal wie bei St.p. Lymphadenektomie. Die Anastomose im **Colon sigmoideum** weiterhin CT-morphologisch unauffaellig. Die vorgeschriebene **Wandverduckung** hier im Verlauf regredient. Auf Hoehre der Anastomose laesst sich im rechten paraektalen **Fettgewebe** grossenkonstanter Lymphknoten mit 0.6cm DM abgrenzen. Bei St.p. **Ovarialkarzinom**, Hysterektomie und Adnexektomie bds. **kein** Hinweis auf ein **Lokaltreidit**. **Kein** Nachweis **freier Fluessigkeiten**. Die midargestellten **Lungenbasen** und die ossaeren Strukturen ohne pathologisch Auffaelligkeiten.

CT NIEREN Indikation: **Hydronephrose** rechts, **Nephlasmaovarii**. Verlaufskontrolle. Der Patient wurde ueber die moeglichen Risiken und Nebenwirkungen im Rahmen der **Kontrastmittel**-Applikation informiert und bestaetigt sein Einverstaendnis. Der Patient hat **keine** weiteren Fragen. Untersuchungstechnik: Brilliance 64, Philips Medical Systems, Kollimation 1x64x0.625mm; Niere und ableitende Harwege 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 Harwege 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 **Pancreumlaesion** 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. Stent in der rechten V.iliaca comm. weiterhin in situ, weiterhin maessig **Kontrastmittel-markiert**. Ansonsten an den retrop. Gefaessen sowie den **aortalen** Abgaengen (bis auf die bereits erwaehnte kaliberschwache rechte **Nierenarterie**) **keine** Auffaelligkeiten. **Kein** Nachweis pathologisch vergroesserter Lymphknoten, **Metastaseklips** bds. paraaesal wie bei St.p. Lymphadenektomie. Die Anastomose im **Colon sigmoideum** weiterhin CT-morphologisch unauffaellig. Die vorgeschriebene **Wandverduckung** hier im Verlauf regredient. Auf Hoehre der Anastomose laesst sich im rechten paraektalen **Fettgewebe** grossenkonstanter Lymphknoten mit 0.6cm DM abgrenzen. Bei St.p. **Ovarialkarzinom**, Hysterektomie und Adnexektomie bds. **kein** Hinweis auf ein **Lokaltreidit**. **Kein** Nachweis **freier Fluessigkeiten**. Die midargestellten **Lungenbasen** und die ossaeren Strukturen ohne pathologisch Auffaelligkeiten.

Różnice pomiędzy studium eksperymentalnym a praktyką – przykład z dermatologii

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.

Podsumowanie wyzwań

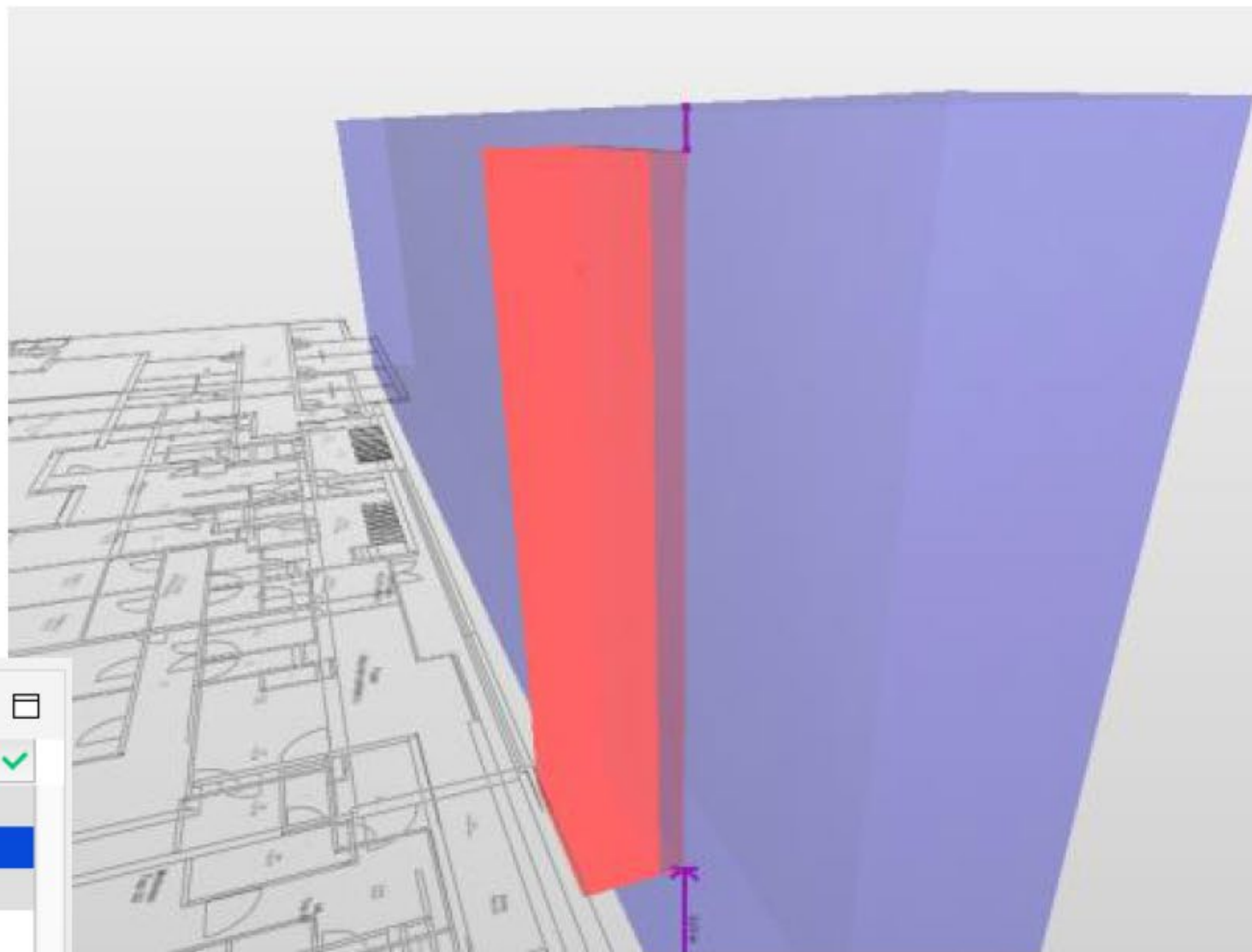
- Wykorzystanie wiedzy ekspertek i ekspertów z danej dziedziny
- Włączenie do bieżących procesów pracy
- Wykazanie jednoznacznej wartości dodanej
- Możliwość wyjaśnienia wyników systemu sztucznej inteligencji
- Dostatecznie reprezentatywne dane anotowane
- Różnice pomiędzy studium eksperymentalnym a praktyką
- ...



BRISE-Vienna



Prüfung WBO §83/2/f:

max. zulässige Auskragung von Vorbauten



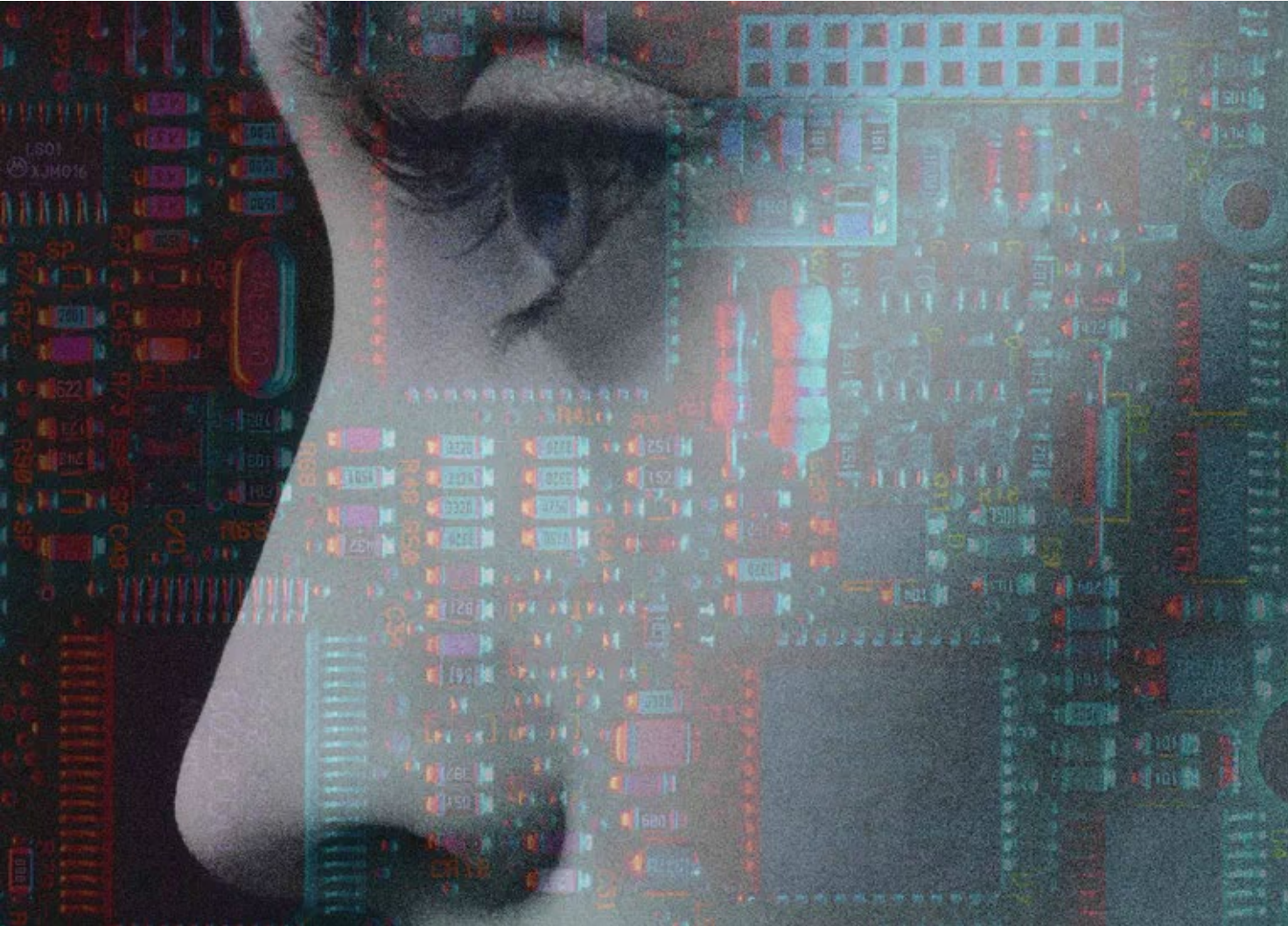
ÜBERPRÜFEN			
Regelsatz: Überprüftes Modell			
▼ WBO §83/2: 2019			
§ WBO §83/2/f: 2019			
§ WBO §83/2/g: 2019			
§ WBO §83/2/h: 2019			

Bardziej kompleksowo

Opracowanie
i optymalizacja
metod sztucznej
inteligencji
w laboratorium

Włączenie metod
sztucznej
inteligencji
do świata pracy
i ocena ich wpływu
na społeczeństwo

Cyfrowy humanizm



Cyfrowy humanizm to sposób myślenia, filozofia, polityczna siła napędowa, teoria naukowa, a przede wszystkim obietnica dla społeczeństwa: że jesteśmy zdecydowani, **tworzyć technologie dla ludzi**, regulować je i rozwijać dla lepszej przyszłości.

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

