

Algorithmische Diskriminierung: Regulierung durch Transparenz?

Bettina Berendt

TU Berlin, Weizenbaum Institute, KU Leuven

Winterkongress der Digitalen Gesellschaft Schweiz, 26.2.2022

Slides and paper available at <https://people.cs.kuleuven.be/~bettina.berendt/>

Was ist Algorithmische Diskriminierung?

Verschiedene Metriken, Bsp. "Kredit": Was ist fair?

(cf. Ding & Müller – Vortrag gestern abend)



Personen in Gruppe erhalten positives Ergebnis	... erhalten negatives Ergebnis
A	71%	29%
B	76%	24%

Personen in Gruppe werden korrekt klassifiziert	... werden inkorrekt klassifiziert
A	71%	29%
B	76%	24%

Personen in Gruppe ... - davon mit Merkmal +M - davon mit Merkmal -M	... werden als +M klassifiziert	... werden als -M klassifiziert
A +M	72% (korrekt)	28% (inkorrekt)
A -M	24% (inkorrekt)	76% (korrekt)
B +M	79% (korrekt)	21% (inkorrekt)
B -M	25% (inkorrekt)	75% (korrekt)

Wo tritt algorithmische Diskriminierung auf?

Beispiele

COMPAS
versagt Schwarzen
Menschen Freilassung
auf Kautions

Schwarze Menschen
werden aufgrund von
fehlerhafter
Gesichtserkennung
unschuldig
festgenommen

Frauen erhalten
schlechtere Job-
Anzeigen und werden
seltener rekrutiert

TayBot lernt
rassistische Witze

Word embeddings
betrachten "Männer
als Ärzte, Frauen als
Krankenschwestern"

Arbeitsamt-
Algorithmen teilen
Arbeitssuchende in
Risikokategorien ein
und teilen
Weiterbildung zu

Daten über
"neue" Entitäten

Algorithmen

Eine oder mehrere Kategorien für
jede der "neuen" Entitäten

Bestehende
Kategorisierungen

Bildanalyse hält Fotos
übergewichtiger Menschen
für Pornographie

Körperscanner
diskriminieren Trans-
Menschen

([Berendt, 2022](#))

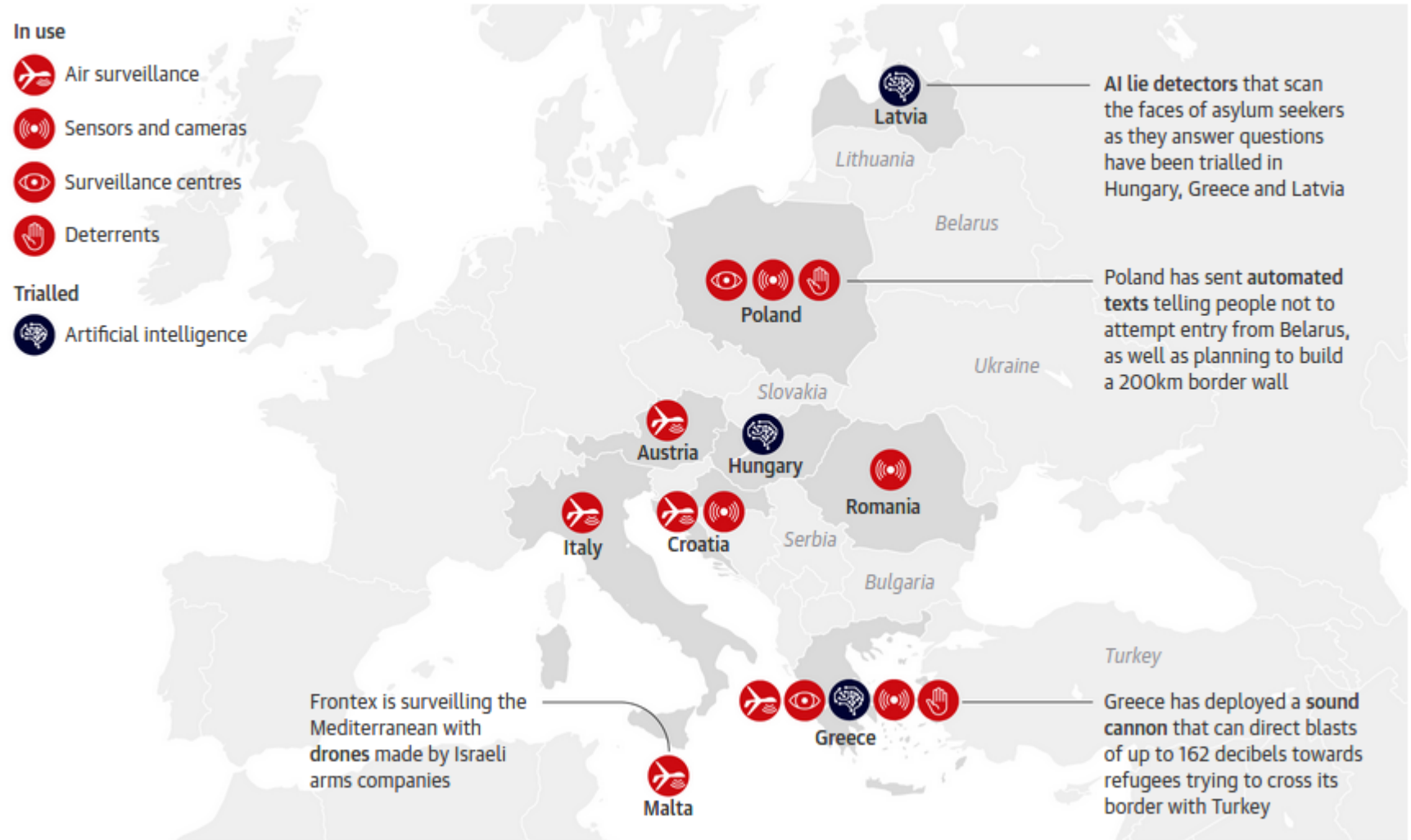
Warum Transparenz?

- “Sonnenlicht ist das beste Desinfektionsmittel.” (nach Brandeis, 1913)
 - „Mit dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung wären eine Gesellschaftsordnung und eine diese ermöglichende Rechtsordnung nicht vereinbar, in der Bürger nicht mehr **wissen** können, wer was wann und bei welcher Gelegenheit über sie weiß.“ (BVerfG, DE, Volkszählungsurteil 1983)
 - ~ Das System (SyRI – Betrugsaufdeckung für Sozialleistungen) ist so intransparent, dass man noch nicht einmal prüfen kann, ob es die Privatsphäre verletzt, daher verstößt es gegen dieses höhere Recht (Rechtbank Den Haag, NL, 2020)
- ➔ Transparenz über “das KI-System” ist zentrale Anforderung aktueller Forderungen zur KI-Regulierung (z.B. EU KI-Verordnungsentwurf, Vorschlag der Digitalen Gesellschaft Schweiz) und Selbstregulierung (z.B. Ethik-Codes)

**Was ist
Transparenz?**

EU countries use an array of specialised technology to monitor borders and deter refugees

Beispiel- Domäne



Guardian graphic. Source: Guardian research. Note: technology may be in use in other EU countries

(The Guardian, 2021)

Konsens (?!): Dies zählt. Artificial intelligence

KI-Verordnungsentwurf der EU (April 2021), Erwägungsgrund 39:

KI-Systeme, die in den Bereichen **Migration, Asyl und Grenzkontrolle** eingesetzt werden, betreffen Menschen, die sich häufig in einer besonders prekären Lage befinden und vom Ergebnis der Maßnahmen der zuständigen Behörden abhängig sind.

Die **Genauigkeit**, der **nichtdiskriminierende Charakter** und die **Transparenz** der KI-Systeme, die in solchen Zusammenhängen eingesetzt werden, sind daher besonders wichtig, um die Achtung der **Grundrechte** der betroffenen Personen, insbesondere ihrer Rechte auf Freizügigkeit, Nichtdiskriminierung, den Schutz des Privatlebens und personenbezogener Daten, den internationalen Schutz und die gute Verwaltung, zu gewährleisten.

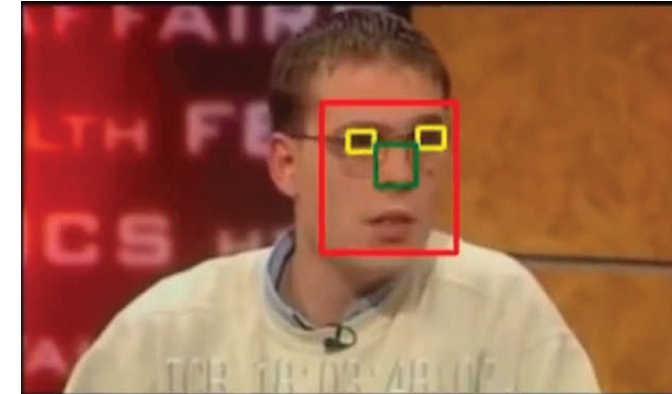
Daher ist es angezeigt, KI-Systeme als **hochriskant** einzustufen, die von den zuständigen mit Aufgaben in den Bereichen Migration, Asyl und Grenzkontrolle betrauten Behörden für Folgendes eingesetzt werden: als **Lügendektoren** und ähnliche Instrumente oder zur Ermittlung des emotionalen Zustand einer natürlichen Person; zur Bewertung bestimmter Risiken, die von natürlichen Personen ausgehen, die in das Hoheitsgebiet eines Mitgliedstaats einreisen oder ein Visum oder Asyl beantragen; zur Überprüfung der Echtheit der einschlägigen Dokumente natürlicher Personen; zur Unterstützung der zuständigen Behörden bei der Prüfung von Asyl- und Visumanträgen sowie Aufenthaltstiteln und damit verbundenen Beschwerden im Hinblick darauf, die Berechtigung der den Antrag stellenden natürlichen Personen festzustellen. [...]

Reaktion auf, Verbesserung ggb., oder nur Reflektion von Projekten wie diesem?



- „iBorderCtrl ist ein [von der EU 2016-2019] finanziertes [Forschungs-]Projekt, welches darauf abzielt, die Geschwindigkeit und Genauigkeit der Grenzkontrolle für Angehörige aus Drittstaaten beim Grenztritt in den Schengen-Raum zu verbessern (schneller und effizienter).
- iBorderCtrl beinhaltet Software- und Hardware-Komponenten, z.B. [...] zweistufige Prozedur:
 - 1. Pre-Registration, Reisende stellen alle notwendigen Informationen online bereit, etwa zur Identität, Reisedokumente und dem Verkehrsmittel.
 - Danach folgt ein kurzes, automatisiertes Interview mit einem Avatar, der gleichzeitig als **Lügendetektor** fungiert, und bereits existierende Informationen über die Reisenden werden von den zuständigen Behörden abgerufen.

[...]“



(div. iBorderCtrl-Publikationen, s. Literaturverzeichnis)

Transparenz 1: Wie und “wie gut” funktioniert die KI (wissenschaftliche Basics)?

Intelligent Deception Detection through Machine Based Interviewing

James O’Shea¹, Keeley Crockett¹, Wasiq Khan¹, Philippos Kindynis², Athos Antoniadis², Georgios Boultadakis³

¹School of Computing, Mathematics and Digital Technology,

Manchester Metropolitan University, Manchester, M1 5GD, UK, K.Crockett@mmu.ac.uk

²Stremble Ventures LTD, 59 Christaki Kranou, 4042 Germasogeia, Limassol, Cyprus

³European Dynamics, Brussels

Abstract— In this paper an automatic deception detection system, which analyses participant deception risk scores from non-verbal behaviour captured during an interview conducted by an Avatar, is demonstrated. The system is built on a

communication expressed by the avatar on the p of ADDS.

Nonverbal behaviour is used by humans to co messages, which are transmitted through visual a

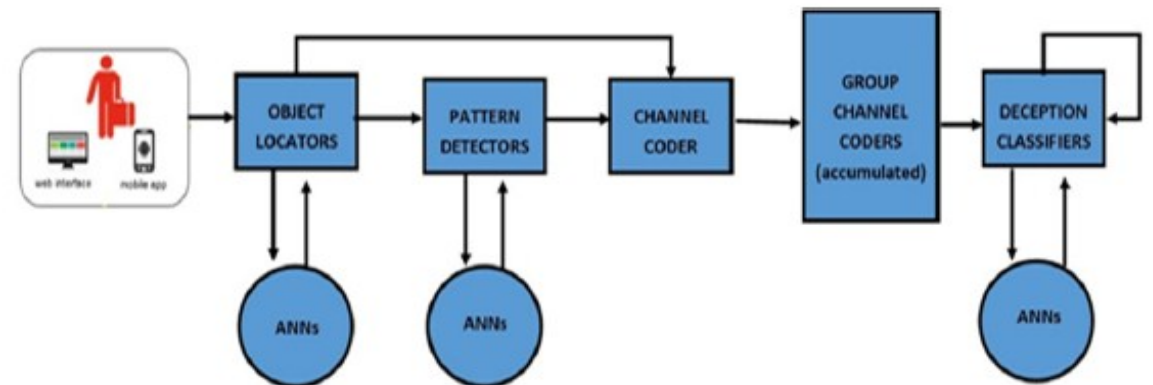


Fig.2. Silent Talker component in ADDS

Transparenz 1: Wie und “wie gut” funktioniert die KI (wissenschaftliche Basics)?

Table II: Experimental Dataset

No. of Question per Interview	13
Total Participants	32 (17 Deceptive, 15 Truthful)
Total number of video files	448
Deceptive participants	Male (10) Female (7), Asian/Arabic (4) EU White (13)
Truthful Participants	Male (12), Female (3) Asian/Arabic (6), EU White (9)
No of Channel Analyzed	38
Total number of truthful vectors in dataset	43051
Total number of deceptive vectors in the dataset	43535

Personen in Gruppe werden korrekt klassifiziert	... werden inkorrekt klassifiziert	Summe
EU	71%	29%	12
A/A	76%	24%	6
Summe			18

Personen in Gruppe ... - davon mit Merkmal +M - davon mit Merkmal -M	... werden als deceptive klassifiziert	... werden als truthful klassifiziert	Summe
EU deceptive	72%	28%	7
EU truthful	24%	76%	5
A/A deceptive	79%	21%	2
A/A truthful	25%	75%	4
Summe			18

(aus bzw. basierend auf O’Shea et al., 2018)

Transparenz 1: Wie  und “wie gut” 
funktioniert die KI (wissenschaftliche Basics)? 

Hier und auf den folgenden Folien:
Einschätzungen bzgl. des konkreten
Beispiels – die Fragen müssen aber
jeweils neu gestellt werden!

Ist das “gut”? Ist das “diskriminierend”? Was wissen wir eigentlich auf dieser Basis?



- Sehr kleines Sample
- Sampling bias z.B. bzgl. Kultur/Ethnizität
- Unklar, wie rekrutiert wurde und was die Incentives waren
- Prozedurdesign: das Lügen wird vom Experimentator “endorsed”
- Insgesamt fragwürdige ökologische Validität
- “problems that arise from using scientific evidence before it is proven scientifically valid and reliable”

(über fMRI-Lügendetektoren: Langleben & Moriarty, 2012)

Transparenz 2: “Wie gut” funktioniert die KI (außerhalb des Labors)?



BECOME
A MEMBER

WE TESTED EUROPE'S NEW LIE DETECTOR FOR TRAVELERS — AND IMMEDIATELY TRIGGERED A FALSE POSITIVE

4.5 million euros have been pumped into the virtual poli project meant to judge the honesty of travelers. An exper the technology “not credible.”

Photo illustration: Soohye Cho/The Int



ÜBER ALGORITHMWATCH / PROJEKTE / PUBLIKATION

Das EU-Parlament bestätigt seine Verhandlungsposition zum Digital Services Act

Ein weiteres positives Signal: Die vom IMCO-Komitee vorgeschlagene Fassung von Artikel 31 des DSA wurde so angenommen und es gab keine Versuche, sie zu ändern. Der Vorschlag des IMCO beinhaltet [wesentliche Ergänzungen](#) zu Artikel 31, die von kollektiver Bedeutung sind: Sie helfen dabei, den Einfluss, den Plattformen auf unsere Gesellschaft haben, evidenzbasiert zu beurteilen. Der vom Parlament geänderte Artikel 31 würde die Möglichkeiten dafür erweitern, dass „zugelassene Forscher“ Zugang zu Plattformdaten erhalten: Er schließt nun zivilgesellschaftliche Forscher-innen ein, die im öffentlichen Interesse forschen. Außerdem wurde im Artikel die problematische Ausnahmeregelung für „Geschäftsgeheimnisse“ entfernt. Wenn solch eine Ausnahmeregelung im endgültigen Gesetzestext verankert werden würde, könnten Plattformen sie als Standardargument verwenden, um externe Forschung und damit Aufsicht abzublocken.

Transparenz 3: Wissenschaftliche Basis?

Ein alter und untoter Menschheitstraum

Lügendetektoren: Pseudowissenschaft, und auch noch diskriminierend?!

- Zugrundeliegende Theorie: Körperliche Reaktionen werden auftreten aufgrund eines mentalen Zustands der “Schuld” (“Lüge”, ...)
- “Lüge” ist aber subjektiv – sobald die Person das glaubt, was sie sagt, ist es für sie keine Lüge mehr
- Körperliche Reaktion kann von Stress, Ängstlichkeit, usw. verursacht werden, oder von dem “Schuld”gefühl, dass der Interviewer denkt, man lüge.
- Fehklassifikationen u.a. bei Psychopathen, Menschen mit Tics, ...
- Kulturelle Eigenheiten der Körpersprache in Zusammenarbeit mit Sampling Bias können für Bias und Diskriminierung sorgen.
- Die Vorturteile des menschlichen Interviewers fließen in die Interpretation der Rohdaten ein
 - Empirische Evidenz für Rassismus mit klassischen Lügendetektoren - USA
 - EU: Segen oder Fluch der “menschlichen Aufsicht”-Anforderung des KIVO-E?



(Adam, 2012; ACLU, 2018)

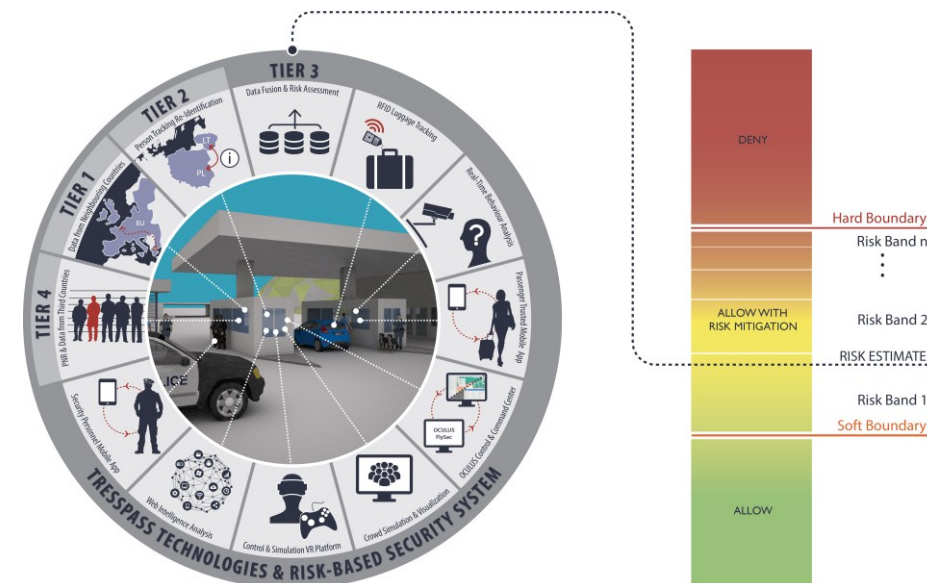
Transparenz 3': Andere (wissenschaftliche?) Basis? Annahmen und Setzungen, z.B. über Menschen



- Aktuarische Wahrscheinlichkeiten vs. wissenschaftliche Kausalität
 - Aktuarisch: kann gut “funktionieren”
 - Müsste aber mit valider Evidenz argumentiert werden.
 - Abwägung / praktische und rechtliche Safeguards erforderlich
- “Risk scoring”: der Mensch als Risiko – angemessen?
- EU-Projekt TRESSPASS (2018-2021): “Verhaltensanomalien” statt “Täuschungserkennung”, aber (Stand 2021):

Auf der Projektwebseite beantwortet TRESSPASS [die Frage](#), ob auch „Lügendetektoren“ untersucht werden, mit „grundsätzlich ja“. Wird ein verdächtiger Reisender befragt, könne die Technologie „speziell geschulten Grenzbeamten helfen, die Aufrichtigkeit von Reisenden und ihrer Aussagen schneller und genauer zu beurteilen“.

(netzpolitik.org, 26.4.2021)



Transparenz 4: Entwicklungsprozess. Z.B.: Stakeholder, Realwelt-Einsatz?



Patrick Breyer (EU-Parlamentarier) forderte Einsicht u.a. in den Ethik-Report und die **PR-Strategie** von iBorderCtrl – abgelehnt, da “wirtschaftliche Information” der beteiligten Firmen mit “wirtschaftlichem Wert”

- Juli 2019: Beschwerde beim Europäischen Gerichtshof (T-158/19)
- April 2021: teilgeschwärzte PR-Strategie erhalten, ent-schwärzt → Inhalt u.a.
 - Um “die erforderlichen rechtlichen Reformen zu befördern”: **Parlamentarier** etc. “richtig ansprechen”
 - Berichtete PR-Aktivitäten enthalten Teilnahme an einem **Frontex**-Workshop, “Fun Tech Jobs Event”
 - **Bürger:innen** als Stakeholder? Kontroverse öffentliche Debatte könnte “die Umsetzung der für iBorderCtrl erforderlichen politischen Maßnahmen behindern”
- Dezember 2021: EGH-Entscheidung: ethische und rechtliche Evaluierung der “automatischen Täuschungserkennung” oder “automatischer Risikoerkennung” muss offengelegt werden, nicht jedoch die der konkreten Resultate des iBorderCtrl-Projekts – Geschäftsgeheimnis. Wissenschaftliche Publikation reicht aus.

Homo Digitalis (NGO, EL): 2018 Informationsfreiheitsanfrage – 2019 Report: An den griechischen Pilottests nahmen **keine echten Reisenden** teil, sondern Projektmitarbeiter und Polizisten.

- *Caveat: Die Spielregeln heutiger Forschungsförderung*

Transparenz 5: Wissen des “Bedienenden” – Empowerment, Korrektiv, Feigenblatt oder Responsibilisierung?



KI-Verordnungsentwurf: Artikel 14 - Menschliche Aufsicht

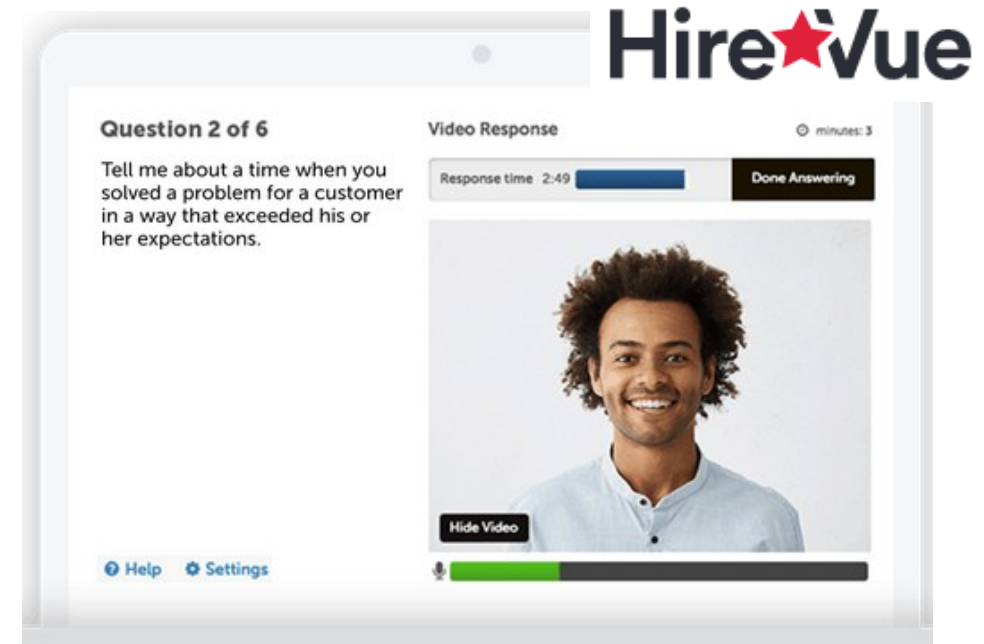
(4) Die [...] Maßnahmen müssen **den Personen, denen die menschliche Aufsicht übertragen wurde**, [...] ermöglichen:

b) sich einer möglichen Neigung zu einem automatischen oder übermäßigen Vertrauen in das von einem Hochrisiko-KI-System hervorgebrachte Ergebnis („**Automatisierungsbias**“) **bewusst zu bleiben**, insbesondere wenn Hochrisiko-KI-Systeme Informationen oder Empfehlungen ausgeben, auf deren Grundlage natürliche Personen Entscheidungen treffen;

Transparenz 6: “Vielseitig einsetzbare Technologie” oder öffentlich co-finanzierter *Mission Creep*? – eine sehr dynamisches Feld



- Lügendetektor-Evidenz: in vielen Ländern nicht gerichtsverwertbar, aber doch genutzt
- Im Recruiting: USA: privatwirtschaftlich nein, öffentlich ja
- “Silent Talker is one of several companies that claim to offer a more objective way to detect anomalous or deceptive behavior, giving clients a ‘risk analysis’ method that goes beyond credit scores and social-media profiles.”
(MIT Technology Review, 03/2020)
- Banken, Versicherungen, Personalwesen
- “Technological Testing Grounds” (Molnar / EDRI)
- Silent Talker Webseite zuletzt online vor 1 Jahr? (archive.org)
- HireVue: seit 03/2020 keine Gesichtsanalyse mehr (statt dessen KI-Analyse von natürlicher Sprache)
- Wird die Einstufung auch dieser Bereiche als Hochrisiko-KI helfen?



Carmen Fernández-Martínez* and Alberto Fernández

AI and recruiting software: Ethical and legal implications

<https://doi.org/10.1515/pjbr-2020-0030>
received February 11, 2019; accepted March 12, 2020

recently, Kapoor and Sherif [2] state that the recruiting environment is evolving into a more

Ist das algorithmische Diskriminierung?

Google

blonde haare glänzende haare glatte haare kopfhaut haarwachsturr

Schöne lange Haare: Das können ...
bunte.de

Schönes Haar nach dem 40. Lebensjahr
elithairtransplant.com

Google

münchen tu berlin tu dortmund tu chemnitz tu dresden nadine bergner mathematik tu münchen

Sign in

Google uses cookies to deliver its services, to personalize ads, and to analyze traffic. You can adjust your privacy controls anytime in your [Google settings](#).

Learn more Got it

Schöne Haare: Das sind...
instyle.de

Schöne Haare – Haarpflege-Tipps für ...
gesund-gekauft.ch

Haar-Trend: DIE
ok-magazin.de

Professor Bjoern Andres ...
tu-dresden.de

Professur für Didaktik der Informatik ...
tu-dresden.de

Wissensbasierte Systeme ...
tu-dresden.de

TU Braunschweig ...
magazin.tu-braunschweig.de

Technische Informatik ...
tu-chemnitz.de

Related searches

haare männer

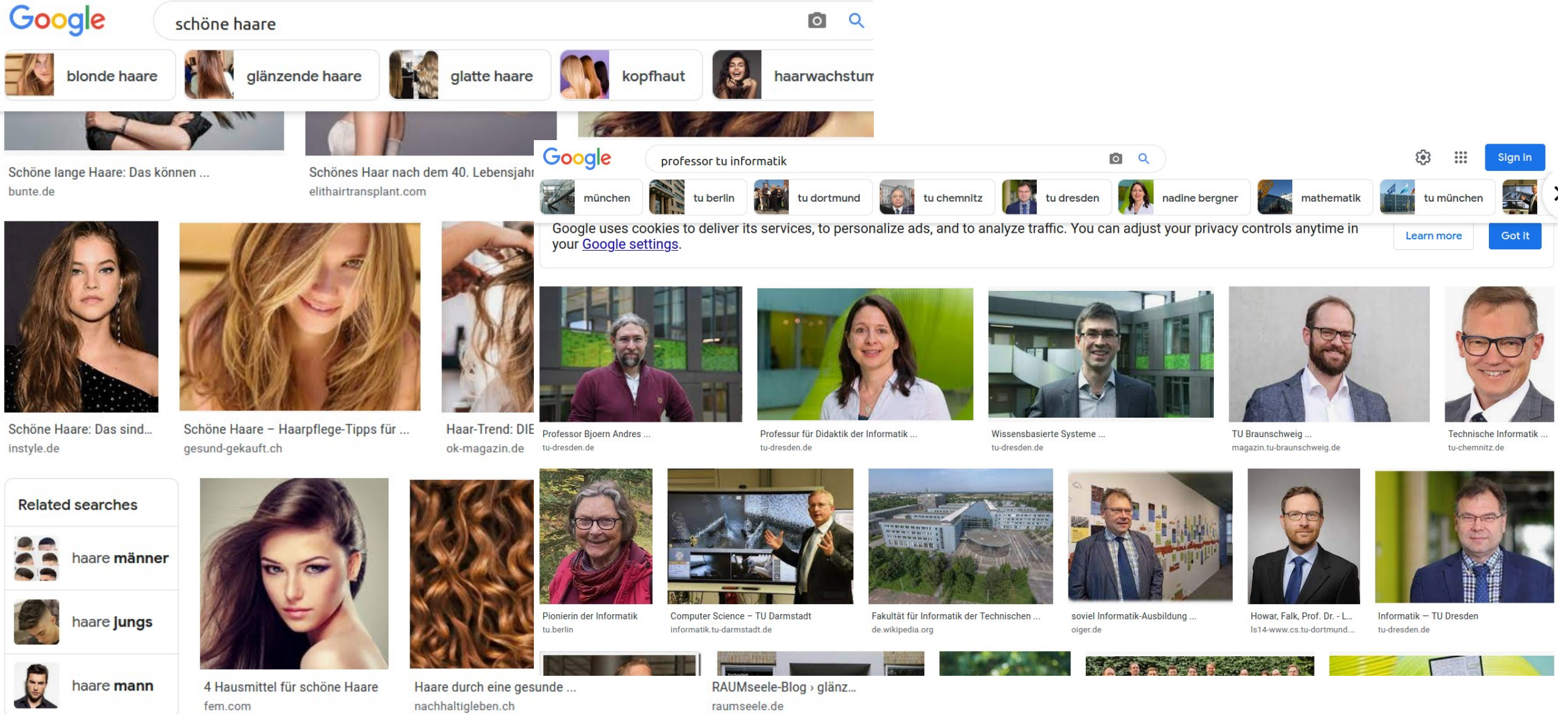
haare jungs

haare mann

4 Hausmittel für schöne Haare
fem.com

Haare durch eine gesunde ...
nachhaltigleben.ch

RAUMseele-Blog › glänz...
raumseele.de



Im Einzelschritt gerecht, in der “kumulativen Kausalität” diskriminierend? Transparenz 7



Gruppe	+	-
A	71%	29%
B	76%	24%

1. People (prospective candidates as well as prospective employers) perceive a world in which high-paying, prestigious jobs tend to be held by men (and less prestigious jobs by women).
2. Women are served ads for different jobs than men (by search engines that learn from historical data)
3. Ads are phrased in ways that women tend not to apply
4. Descriptions of jobs and descriptions of people holding them are machine-learned from historical data as describing good matches of CVs to jobs.
5. Public employment services also rely on historical-data analysis.
6. → fewer women will hold well-paid positions, → data that show that women do not work in these jobs, and to texts that describe this world, in which “a good doctor” is male. Data and texts are objective and representative.
7. Go to step 1.

- Alles wohlbekannt / transparent
- Aber Wissen ≠ Tun (bzw. Ändern)!

→ **Transparenz bzgl. eines Algorithmus oder Anwendungssystems reicht oft nicht**

- Auch: soziotechnische Systeme, normalisierte Konzepte, Machtverhältnisse
- Zur Diskriminierungsvermeidung müssen **u.a. Feedback-Loops** unterbrochen werden.

Fazit und Ausblick:

Transparenz ist wichtig und Grundlage, aber ...

- Transparenz ist wichtig und Grundlage für erfolgreiche Regulierung von Technologien, die (z.B.) zu Diskriminierung und anderen Grundrechtsverletzungen führen können.
- Aber Transparenz hat viele Facetten
- Nur einige direkt auf der “Produktebene” (→ Fokus von KI-VO-Entwurf usw.)
- Transparenz kann im Widerspruch zu anderen Interessen und Rechten stehen
- Transparenz allein reicht nicht
 - “Funktionsweise von Diskriminierung”, z.B. Feedback-Loops → Regulierung braucht weitere Prinzipien
 - Wissen alleine ändert noch keine Ungerechtigkeiten
- → Handlungsmöglichkeiten für Wissenschaftler:innen, Medienschaffende, kritische Bürger:innen, Politiker:innen!

Literatur und sonstige Quellen (1)

ACLU (2018). How lie detectors enable racial bias. <https://www.aclu.org/blog/privacy-technology/how-lie-detectors-enable-racial-bias>

Adam, G. (2012). The pseudoscience of lie detectors. https://www.science20.com/gerhard_adam/pseudoscience_lie_detectors-93551

AlgorithmWatch (2022). Das EU-Parlament bestätigt seine Verhandlungsposition zum Digital Services Act. <https://algorithmwatch.org/de/eu-parlament-verhandlung-dsa/>

Berendt, B. (2022). The AI Act Proposal: Towards the next transparency fallacy? Why AI regulation should be based on principles based on how algorithmic discrimination works. To appear in BMJV & Rostalski, F. (Eds.), Künstliche Intelligenz - Wie gelingt eine vertrauenswürdige Verwendung in Deutschland und Europa? Tübingen, Germany: Mohr Siebeck.
https://people.cs.kuleuven.be/~bettina.berendt/Papers/berendt_2022c_last_author_version.pdf

Brandeis, Louis, What publicity can do, Harper's Weekly, Dec 20, 2013, 10-13

Bundesverfassungsgericht (BverfG), Urteil vom 15.12.1983 - 1 BvR 209/83, 1 BvR 269/83, 1 BvR 362/83, 1 BvR 420/83, 1 BvR 440/83, 1 BvR 484/83

Keeley Crockett, Székely Zoltán, James O'shea, Tukas Szklarski, Anna Malamou, Georgios Boultadakis, Do Europe's borders need multi-faceted biometric protection?, Biometric Technology Today, Volume 2017, Issue 7, 2017, Pages 5-8, [https://doi.org/10.1016/S0969-4765\(17\)30137-6](https://doi.org/10.1016/S0969-4765(17)30137-6). downloaded from <https://e-space.mmu.ac.uk/618887/7/Do%20Europes%20Borders.pdf>

Carmen Fernández-Martínez, Alberto Fernández: AI and recruiting software: Ethical and legal implications. Paladyn J. Behav. Robotics 11(1): 199-216 (2020)

The Guardian (2021). Fortress Europe the millions spent on military grade tech to deter refugees. 6 Dec. 2021. <https://www.theguardian.com/global-development/2021/dec/06/fortress-europe-the-millions-spent-on-military-grade-tech-to-deter-refugees>

Literatur und sonstige Quellen (2)

Homo Digitalis (2020). Homo Digitalis' input to the UN Special Rapporteur on contemporary forms of racism, racial discrimination, xenophobia and related intolerance, Ms. E. Tendayi Achiume, for her 2020 thematic report to the General Assembly related to Race, Borders, and Digital Technologies.

https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Racism/SR/RaceBordersDigitalTechnologies/Homo_Digitalis.pdf

iBorderCtrl project description (2021) <https://www.jura.uni-hannover.de/de/forschung/forschungsbereiche/einzelansicht/projects/iborderctrl/>

The Intercept (2019). We tested Europe's new lie detector for travelers - and immediately triggered a false positive. 26 July 2019.

<https://theintercept.com/2019/07/26/europe-border-control-ai-lie-detector/>

Langleben, D.D. & Moriarty, J.C. (2012). Using brain imaging for lie detection: where science, law and research policy collide. *Psychol Public Policy Law*. 2013 May 1; 19(2): 222–234. Published online 2012 Sep 17. doi: 10.1037/a0028841

Molnar, P. (2020). Technological Testing Grounds. <https://edri.org/wp-content/uploads/2020/11/Technological-Testing-Grounds.pdf>

Nederlands Juristen Comité voor de mensenrechten et al. v The Netherlands [2020] Rechtbank Den Haag [2020] C-09-550982-HA ZA 18-388. English version of the judgment at <https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:RBDHA:2020:1878> accessed 11 August 2020.

netzpolitik (2021). EU Projekt iBorderCtrl - Kommt der Lügendetektor oder kommt er nicht? <https://netzpolitik.org/2021/eu-projekt-iborderctrl-kommt-der-luegendetektor-oder-kommt-er-nicht/>

J. O'Shea, K. Crockett, W. Khan, P. Kindynis, A. Antoniadis and G. Boultadakis, "Intelligent Deception Detection through Machine Based Interviewing," 2018 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2018, pp. 1-8, doi: 10.1109/IJCNN.2018.8489392. downloaded from <https://e-space.mmu.ac.uk/620503/1/WCCI2018-ADDS-pdf-convert.pdf>

Pictures

<https://media.istockphoto.com/vectors/borrowing-cash-linear-icon-lending-money-pay-for-credit-loan-man-vector-id1218944164>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leonarde_Keeler_1937.jpg

Screenshots from company websites are indicated by their logo.