

# KI BEI SUCHMASCHINEN

Wie Suchmaschinen künstliche Intelligenz einsetzen und was das für unsere tägliche Informationsrecherche bedeutet

Prof. Dr. **Dirk Lewandowski**

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Stuttgarter Zukunftssymposium „Ethik und KI“

24. November 2018

„At Bing, AI is the foundation of our services and experiences.“

<https://blogs.bing.com/search-quality-insights/2018-06/Artificial-intelligence-human-intelligence-Training-data-breakthrough>

**2.000.000.000.000**  
**Suchanfragen pro Jahr in Google**

# GLIEDERUNG

1

Die „neue Welt der Suche“

2

Wozu führt maschinelles Lernen in Suchmaschinen?

3

Herausforderungen und mögliche Lösungen

# 1 DIE „NEUE WELT DER SUCHE“

# „ALTES MODELL“ DER SUCHE

Google

Alle News Videos Shopping Bilder Mehr Einstellungen Tools

Ungefähr 1.150.000 Ergebnisse (0,48 Sekunden)

**Private Krankenversicherung - Vergleich: TÜV "sehr gut" 2017**  
[Anzeige](#) [www.check24.de/Kranken/Versicherung](http://www.check24.de/Kranken/Versicherung)  
4.000 Tarife für Private Krankenversicherung vergleichen & bis zu 4.800€ sparen!  
Dienstleistungen: Telefonische Beratung, Angebotserstellung, Versicherungsvergleich, Vertragservice  
Beste Versicherungs- und Finanzsite – onlinestar.de  
Größter PKV-Vergleich · Offizieller Tarifrechner · CHECK24: bis 65% sparen · Die Testsieger im Test

**PKV Vergleich - Vergleichsrechner - kv-kompass.de**  
[Anzeige](#) [www.kv-kompass.de/Alle-Tarife-/Gesellschaften](http://www.kv-kompass.de/Alle-Tarife-/Gesellschaften)  
Das Vergleichsportal zur privaten Krankenversicherung.  
Top Preis-Leistung · Alle Anbieter · Kostenlos vergleichen · Alle Testsieger  
Ihre Vorteile · PKV Vergleichsrechner · Häufige Fragen · Impressum · Tarife

**Testsieger Vergleich 2017 - Privat Krankenversicherung 96€**  
[Anzeige](#) [www.vergleich-private-krankenkassen.de/](http://www.vergleich-private-krankenkassen.de/)  
Private Krankenversicherung ab 96,- € mtl. Volle Leistung zum günstigen Preis!  
über 10 Jahre Erfahrung · Großer Marktüberblick · Alle Anbieter · Kostenlos vergleichen  
Optionen: Einzelzimmer, Mehrbettzimmer, Chefarztbehandlung, Standardbehandlung...  
Exklusive Angebote · Bewertung "Sehr Gut" · Günstige Basistarife · Privat ab 96,- € mtl.

**Private Krankenversicherung - Krankenversicherung Vergleich**  
[Anzeige](#) [www.kv-tarifcheck.de/](http://www.kv-tarifcheck.de/)  
Wir vergleichen - Sie entscheiden! Besten Tarif finden und jeden Monat sparen

**Private Krankenversicherung Vergleich - PKV | CHECK24**  
<https://www.check24.de/private-krankensversicherung/>  
★★★★ Bewertung: 4,9 - 15.881 Abstimmungsergebnisse  
Mit dem Private Krankenversicherung Vergleich finden Sie eine günstige PKV. Jetzt private Krankenkassen vergleichen und bis zu 65% sparen.  
Krankenversicherung für das ... · Kinder · Beamte · PKV-Rechner

**Private Krankenversicherung: Vergleich der PKV-Kosten - Verivox**  
<https://www.verivox.de/private-krankensversicherung/>  
★★★★ Bewertung: 4,8 - 195.091 Abstimmungsergebnisse  
Jetzt auf Verivox.de PKV-Angebote übersichtlich vergleichen! Finden Sie heraus, wann und für wen sich eine private Krankenversicherung lohnt.

Google

Alle Shopping Videos News Bilder Mehr Einstellungen Tools

Ungefähr 76 Ergebnisse (0,48 Sekunden)

**AKTION: iRobot Roomba 895 | Nur bis Montag 12.11.2018**  
[Anzeige](#) [www.myrobotcenter.de/Robot/Roomba\\_895](http://www.myrobotcenter.de/Robot/Roomba_895)  
Nur bei uns mit Gratis 5 Jahren Garantie und Gratis Lieferung. Jetzt online bestellen! 30 Tage Geld zurück, 24x48h Lieferung. Kostenlose Hotline. 1.000 zufriedene Kunden. Gratis-Versand. Gratis: 5 Jahre Garantie. Typen: Roomba 895, Roomba 960, Roomba 965, Roomba e5. 5 Jahresgarantie gratis - Geld zurück Garantie - Gratis Versand & Retoure - Trusted Shop Zertifikat iRobot Roomba 895 - 399,00 € - Gratis 5 Jahresgarantie - Mehr

**iRobot Roomba Saugroboter | Einzig Dirt Detect Technik | iRobot.de**  
[Anzeige](#) [www.irobot.de/](http://www.irobot.de/)  
Ein Dirt Detektiv, der für dich arbeitet. Braava Bodenwisch. Kostenloser Versand. Zubehör. 30 Tage Rückgaberecht. Roomba Staubsauger. Kategorien: Roomba Staubsauger, Braava Bodenwisch. Ideal für Tierhaare · Prämiertes Kundenservice · Braava jet

**Haushalt - Amazon.de | Haushaltsartikel von Topmarken**  
[Anzeige](#) [www.amazon.de/haushaltshop](http://www.amazon.de/haushaltshop)  
4,7 ★★★★★ Bewertung für amazon.de  
Haushaltsartikel jetzt bestellen! Kostenlose Lieferung möglich

**Staubsauger-Roboter Test & Vergleich » Top 15 im November 2018**  
[Anzeige](#) [warentest.vergleich.org/Test](http://warentest.vergleich.org/Test)  
Test & Vergleich 2018: Produkt. Aktuelle Top 7 im Test & Vergleich. Jetzt vergleichen.

**iRobot: Ihr Partner für ein sauberes Zuhause**  
<https://www.irobot.de/>  
DER NEUE Roomba® e5 Saugroboter Starke Leistung für saubere Böden 499,99 €. Jetzt kaufen. Nr.1 awards logo. Weltweit die Nr 1 Marke für Saugroboter ...  
Roomba® 980 · iRobot · Roomba® der saugroboter · Die Wschroboter der Braava

**Der iRobot Roomba Staubsaugerroboter**  
<https://www.irobot.de/Haushaltsroboter/Staubsaugen>  
Roomba ist Ihr Partner für ein sauberes Zuhause und hilft Ihnen die Oberfläche über den Staub und Schmutz des Alltags zu behalten, damit Sie produktiver ...

**Videos**

 4:50 Stiftung Warentest YouTube - 24.02.2017	 3:05 MediaMarkt Austria YouTube - 01.10.2016	 1:10 myrobotcenter YouTube - 11.09.2017
--	--	---

**iRobot® Roomba® e5 - iRobotEMEA**  
<https://shop.irobot.de/de/irobot-roomba-e5e515940.htm?cgld=de&lang=de...>  
Der Roomba® e5 Saugroboter verfügt über ein erstklassiges Reinigungssystem mit 3 Stufen, das mit zwei Gummibürsten für alle Böden, einer extrastarken ...

**Amazon.de: iRobot Roomba 630 Staubsaug-Roboter**  
<https://www.amazon.de/iRobot-Roomba-630-Staubsaug-Roboter/dp/B008R5ZPK0>  
★★★★ Bewertung: 4,1 - 138 Rezensionen  
Amazon.de: Küchen- und Haushaltsartikel online - iRobot Roomba 630 Staubsaug-Roboter. Breite

**irobot roo... ansehen** Anzeigen (3)

 iRobot Roomba 605 ... 199,00 € myRobotcenter... Versand gratis ★★★★ (499) Von Surprise	 Aberkauf: iRobot Roomb... 299,00 € myRobotcenter... Versand gratis ★★★★ (330) Von Surprise	 iRobot Roomba 895 ... 399,00 € myRobotcenter... Versand gratis ★★★★ (119) Von Surprise
 iRobot Roomba 965 ... 699,00 € myRobotcenter... Versand gratis ★★★★ (119) Von Surprise	 iRobot Saugroboter... 499,00 € Lidl +4,95 € Versand ★★★★ (330) Von smec	 iRobot Roomba 980 784,80 € Herlie.de Versand gratis ★★★★ (3k+) Von Google
 Neu: iRobot Roomba e5 ... 299,00 € myRobotcenter... Versand gratis ★★★★ (58) Von Surprise	 Neu: iRobot Roomba e5 ... 479,99 € myRobotcenter... Versand gratis ★★★★ (57) Von Surprise	 Ecovac Robotic Deeb... 479,99 € Amazon.de Versand gratis ★★★★ (57) Von Google



# MULTIMODALE EIN- UND AUSGABE, DATENQUELLEN UND SUCHMODI

## Multimodale Ein- und Ausgabe

- Text, gesprochene Sprache, Bilder, etc.

## Datenquellen

- **Aufgaben:** Aufgabenrelevante Suchhistorie des Nutzers, Kontextinformationen aus der verwendeten Anwendung, historische Daten anderer Nutzer mit gleicher Aufgabe
- **Persönliche Daten:** Such- und Browsingdaten, momentane Verfassung, persönliche Informationen aus Anwendungen (E-Mails, Dokumente), Daten von Sensoren
- **Soziale Daten:** u.a. aus sozialen Netzwerken
- **Welt/allgemein:** Aggregierte Such- und Browsingdaten, Dokumentensammlungen, aktuelle Ereignisse

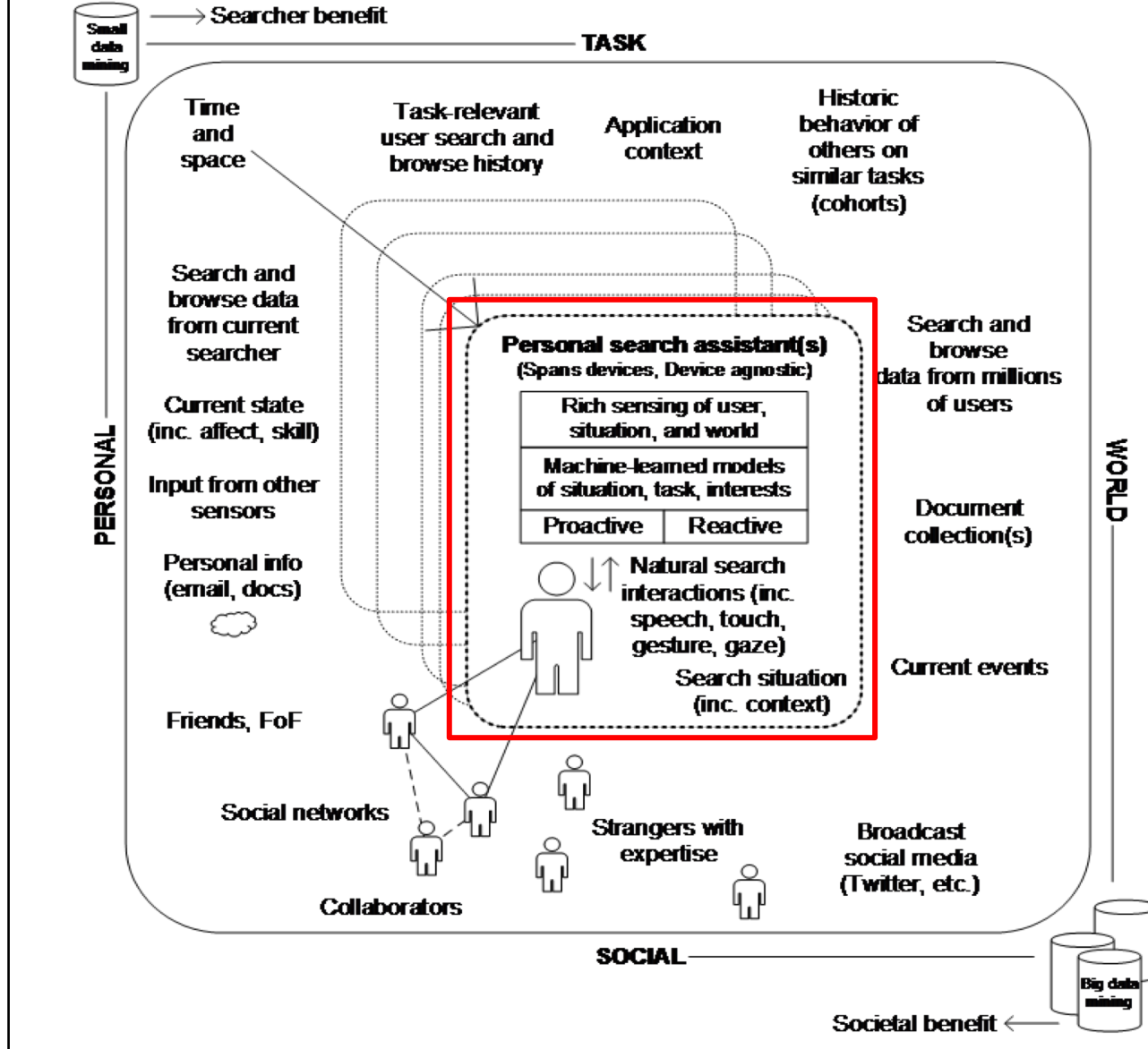
## Suchmodi

- **Reaktiv:** Aktive Eingabe des Nutzers (System reagiert)
- **Proaktiv:** Vorschläge durch das System (System sieht das Informationsbedürfnis des Nutzers voraus)

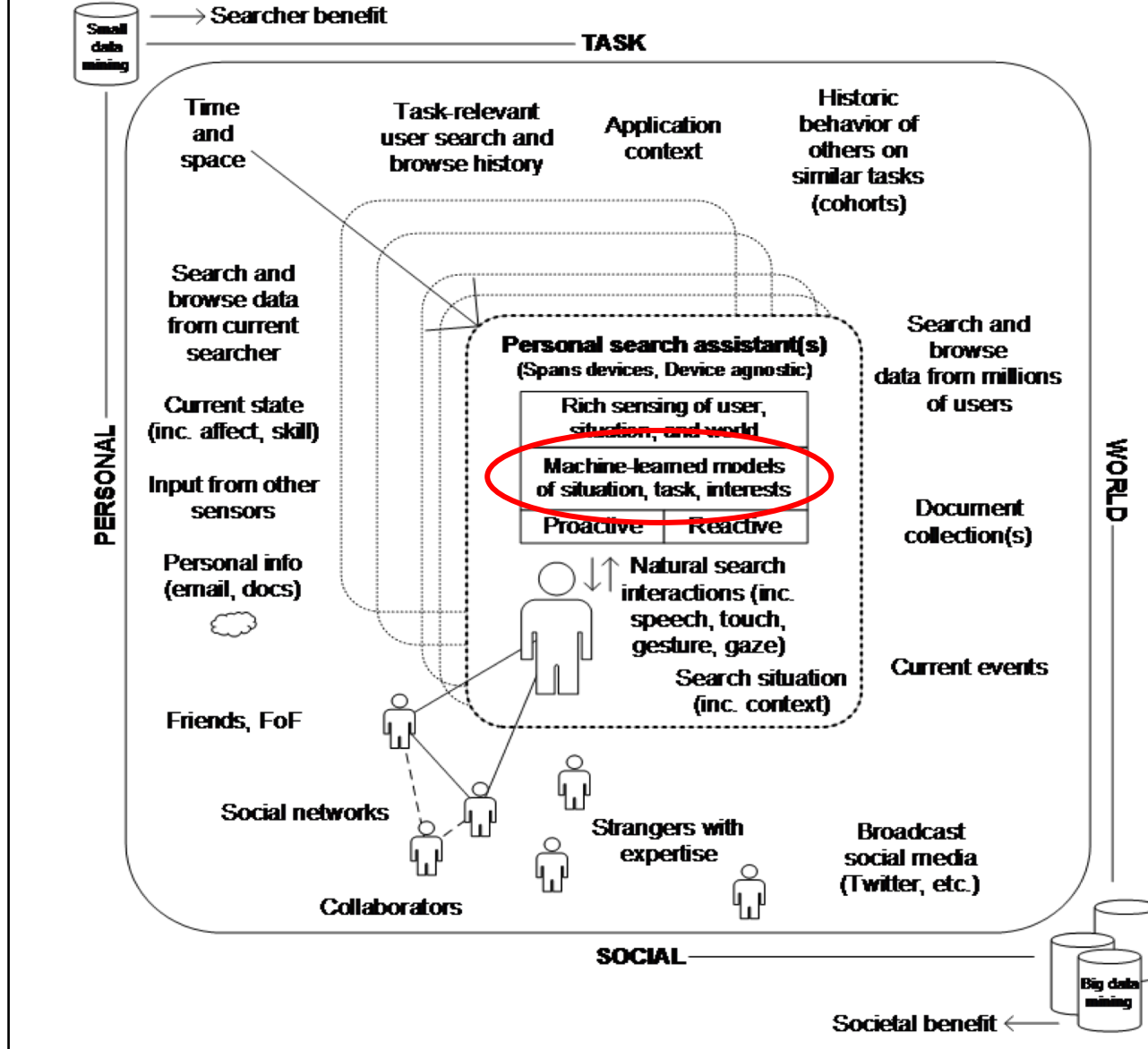
White, R. W. (2016). *Interactions with Search Systems*. New York: Cambridge University Press.

7





White, R. W. (2016). *Interactions with Search Systems*. New York: Cambridge University Press.



White, R. W. (2016). *Interactions with Search Systems*. New York: Cambridge University Press.

# BEREICHE, IN DENEN SUCHMASCHINEN MASCHINELLES LERNEN EINSETZEN (AUSWAHL)

1. Analyse bzw. „Verstehen“ der Inhalte des Web: Suchmaschinen bilden komplexe Repräsentationen der Inhalte
2. Ausschluss unerwünschter Inhalte (Spam)
3. Sammlung und Analyse von Nutzerdaten: Suchmaschinen bilden komplexe Repräsentationen ihrer Nutzer
4. Ranking: Reihung der Ergebnisse
5. Personalisierung: Anpassung der Ergebnisse an den individuellen Nutzer
6. Dialogfähigkeit: Suche als Dialog

# BEISPIEL BING: ZWEI PERSPEKTIVEN

The screenshot shows a Bing search interface. The search bar contains the text "is kale good for you". Below the search bar, there are navigation tabs for "All", "Images", "Videos", "Maps", "News", "Shop", and "My saves". The "All" tab is selected. Below the tabs, it shows "9,800,000 Results" and "Any time". The main content area is titled "Kale" with the subtitle "Perspectives from the web". It is divided into two columns by a vertical line with a "vs" icon in the center. The left column contains text about kale's fiber and nutrient content, with a link to "Health Benefits of Kale - Kale | HowStuffWorks". The right column contains text about oxalic acid in kale, with a link to "4 answers: Is eating raw kale bad for you? - Quora". To the right of the main content area, there is a "Related searches" section with several suggestions.

is kale good for you

All Images Videos Maps News Shop | My saves

9,800,000 Results Any time ▾

## Kale

Perspectives from the web

For a green, kale is unusually high in fiber. This helps create the bulk you need to fill you up and to keep you full for a good amount of time. Kale is also an excellent source of nutrients, especially vitamin A and calcium. With a combination of vitamins, minerals, and phytonutrients, kale is a dieter's dream food.

Like spinach, kale contains oxalic acid which can be harmful if consumed to excess. If you are eating a lot of raw foods high in oxalic acid, adding kale to the mix might not be the best idea. On the other hand, kale's oxalic acid content is fairly low, so it is unlikely to be a problem in and of itself.

**vs**

[Health Benefits of Kale - Kale | HowStuffWorks](https://home.howstuffworks.com)  
home.howstuffworks.com

[4 answers: Is eating raw kale bad for you? - Quora](https://quora.com)  
quora.com

### Related searches

- dr oz dangers of kale
- why is kale bad for you
- danger of too much kale
- can you eat kale every day
- too much kale symptoms
- health benefits of kale
- what are the benefits of kale
- how much kale is safe

<https://searchengineland.com/bing-adds-multi-perspective-intelligent-answers-search-results-291369>

11





© Raimond Spekking / CC BY-SA 4.0 (via Wikimedia Commons) ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kölner\\_Dom\\_-\\_Westfassade-1091.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kölner_Dom_-_Westfassade-1091.jpg)), <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

12

2

# WOZU FÜHRT MASCHINELLES LERNEN IN SUCHMASCHINEN?

Google   

[All](#) [Videos](#) [News](#) [Images](#) [Shopping](#) [More](#) [Settings](#) [Tools](#)

About 14,200,000 results (0.36 seconds)

[Did The Holocaust Happen? - Learn More - ushmm.org](#)

**Ad** [www.ushmm.org/](http://www.ushmm.org/)

Learn why people deny the Holocaust and the importance of confronting denial.

[Top 10 reasons why the holocaust didn't happen. - Stormfront](#)

<https://www.stormfront.org> > General > History & Revisionism

Dec 19, 2008 - 10 posts - 8 authors

The Holocaust Lie more than anything else keeps us down. The twin ... You can believe what you want, but i believe the holocaust did happen.

[Common Questions about the Holocaust – United States Holocaust ...](#)

<https://www.ushmm.org/educators/...about...holocaust/common-question...>

Hitler did not make the Holocaust happen by himself. Many Germans and non-Germans contributed to/or benefited from the so-called "Final Solution" (the term ...


[Holocaust denial - Wikipedia](#)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Holocaust\\_denial](https://en.wikipedia.org/wiki/Holocaust_denial)

Holocaust denial is the act of denying the genocide of Jews and other groups in the Holocaust ..... false claims made about World War II, namely that Germany started the war in 1939, and the Holocaust, which Barnes claimed did not happen.

[Laws against Holocaust denial](#) · [Order of magnitude](#) · [Criticism](#)

(2016)

Google  

[All](#) [Shopping](#) [News](#) [Videos](#) [Images](#) [More](#) [Settings](#) [Tools](#)

About 35,000,000 results (0.29 seconds)

**"Blacks Are the Least Intelligent Race of All" ... Black people are, by all measures, inherently less intelligent than other races. There is no real question about that. But the fact remains, black people are significantly less intelligent than all other races.** 23 Mar 2014

**"Blacks Are the Least Intelligent Race of All" | Beyond Highbrow ...**  
<https://robertlindsay.wordpress.com/2014/03/.../blacks-are-the-least-intelligent-race-of-al...>

[About this result](#) · [Feedback](#)

(2016)

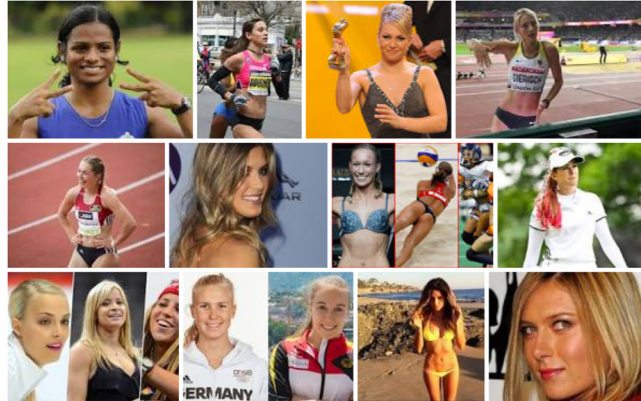
**"Search is a reflection of the content that  
exists on the web."**

(Google 2016)



Ungefähr 1.740.000 Ergebnisse (0,52 Sekunden)

### Bilder zu sportlerinnen



→ [Weitere Bilder zu sportlerinnen](#)

[Unangemessene Bilder melden](#)

### Die heißesten Sportlerinnen der Welt! | BRAVO

<https://www.bravo.de/sport/die-heissesten-sportlerinnen-der-welt-347786.html> ▼

01.04.2016 - Das sind die heißesten Sportlerinnen der Welt! Welche davon findest du am heißesten?

### Diese Sportlerinnen hauen uns um! Sie sind im Sport erfolgreich und ...

<https://www.abendzeitung-muenchen.de/gallery.bilder-das-sind-die-heissesten-sportler...> ▼

Kumikowa, Solo, Theiss - durchtrainiert und sexy: Die schönsten Sportlerinnen der Welt. - Bild 1.

### Die schönsten Sportlerinnen der Welt | 1 - T-Online

[https://www.t-online.de/sport/id.../si\\_0/die-schoensten-sportlerinnen-der-welt.html](https://www.t-online.de/sport/id.../si_0/die-schoensten-sportlerinnen-der-welt.html)

Die schönsten Sportlerinnen der Welt (Quelle: imago). (Quelle: imago). Die US-amerikanische Golferin Paula Creamer sieht nicht nur gut aus, sondern ist in ...

### Reich und fit: Die bestverdienenden Sportlerinnen « DiePresse.com

[https://diepresse.com/home/sport.../Reich-und-fit\\_Die-bestverdienenden-Sportlerinne...](https://diepresse.com/home/sport.../Reich-und-fit_Die-bestverdienenden-Sportlerinne...) ▼

Platz 10: Lorena Ochoa. Das US-Wirtschaftsmagazin "Forbes" veröffentlichte die jährliche Liste der bestbezahlten weiblichen Athleten. Mit einem ...

### Die heißesten Sportlerinnen der Welt - MSN.com

<https://www.msn.com/de-de/sport/other/die-hei%C3%9Festen-sportlerinnen.../ss-AAigKKh> ▼

05.01.2018 - Hallo, hallo! Wir stellen vor: Danica Patrick, Amerikanerin und angeblich die neue Flamme von Aaron Rodgers. 2/55 BILDERN ...

# PROBLEME DER ALGORITHMISCHEN QUALITÄTBEWERTUNG

## Typische „Fehlinterpretationen“/Verzerrungen

- Propaganda/Hasseiten: „Martin Luther King“ (Piper 2000), „Jew“ (Bar-Ilan 2006)
- Geschlechter- und Rassenstereotypen: „Black Girls“ (Noble 2018)
- Bevorzugung von Verschwörungstheorien bei entsprechenden Anfragen („Chemtrails“) (Ballatore, 2015)
- Dramatische Interpretation von Krankheitssymptomen („Headache“) (White & Horwitz 2009)

Ballatore, A. (2015). Google chemtrails: A methodology to analyze topic representation in search engine results. *First Monday*, 20(7).

Bar-Ilan, J. (2006). Web links and search engine ranking: The case of Google and the query 'Jew'. *Journal of the American Society for Information & Technology*, 57(12), 1581–1589.

Noble, S. U. (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York, USA: New York University Press.

Piper, P. S. (2000). Better Read That Again: Web Hoaxes and Misinformation. *Searcher*, 8(8), 40.

White, R. W., & Horvitz, E. (2009). Cyberchondria. *ACM Transactions on Information Systems*, 27(4), Article No. 23.

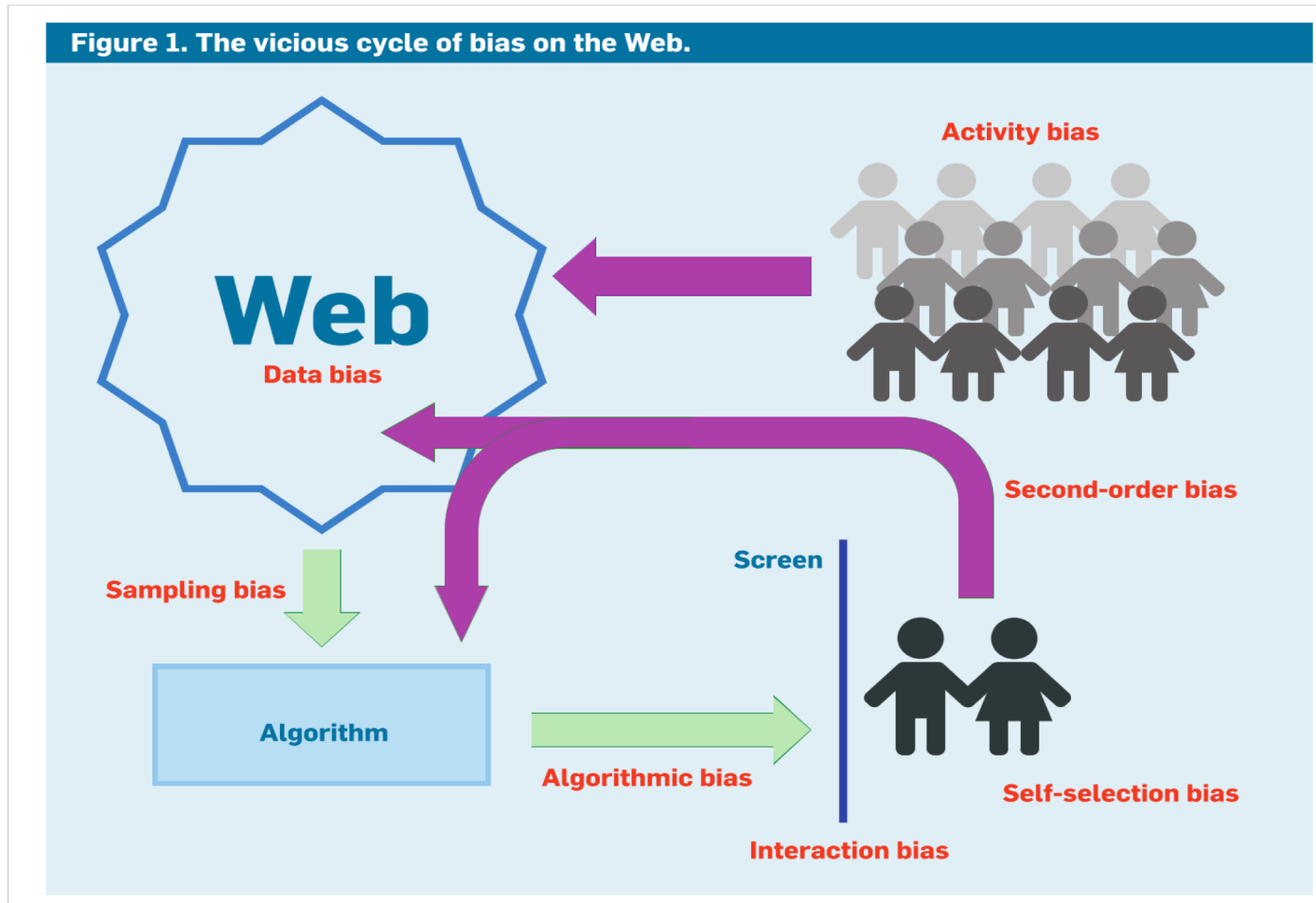
<https://doi.org/10.1145/1629096.1629101>

17

„If you have ever been involved in any machine learning or AI project you know that frequently **the key to success is good training data** (a set of labeled examples that helps train the algorithm).”

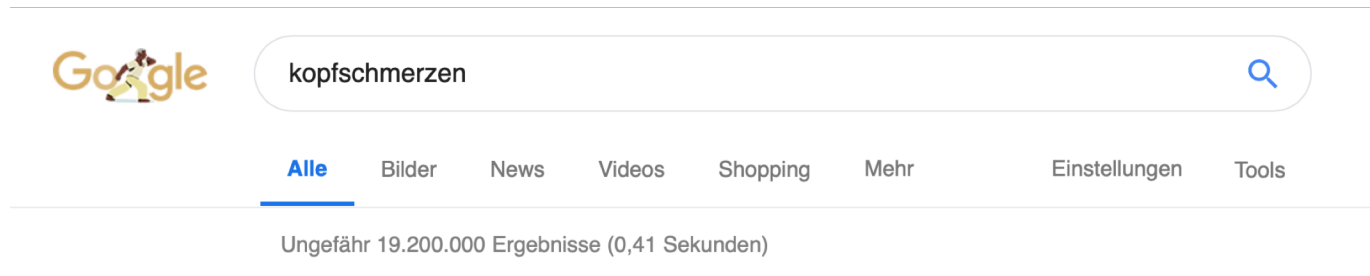
<https://blogs.bing.com/search-quality-insights/2018-06/Artificial-intelligence-human-intelligence-Training-data-breakthrough>

# VERZERRUNGEN IM WEB



Baeza-Yates, R. (2018). Bias on the web. *Communications of the ACM*, 61(6), 54–61. <https://doi.org/10.1145/3209581>

# BEISPIEL: SUCHE NACH KRANKHEITSSYMPTOMEN



Cyberchondria = “the unfounded escalation of concerns about common symptomatology, based on the review of search results and literature on the Web.” (p. 2)

Problem: Suchende könnten die Reihung der Ergebnisse missverstehen als eine Reihung nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer bestimmten Krankheit.

Berechnung der Wahrscheinlichkeiten, bei der Eingabe harmloser Symptome (headache, muscle twitches, chest pain) auf bestimmte Gründe zu kommen (bbspw. "brain tumor").

White, R. W., & Horvitz, E. (2009). Cyberchondria. *ACM Transactions on Information Systems*, 27(4), Article No. 23.  
<https://doi.org/10.1145/1629096.1629101>

20

# BEISPIEL: SUCHE NACH KRANKHEITSSYMPTOMEN

- Vergleich der Suchmaschinenergebnisse mit Web Crawl (Baseline) und Domain Search (Fachquellen)
- In allen Fällen ist die Wahrscheinlichkeit, bei der Websuche (top 100 Ergebnisse) am höchsten, auf überzogene Gründe zu kommen (liegen bei der Suche in den Fachquellen bei 0 bzw. bei 0,1).

Table I. Probability of Mention of Cause Given Symptom

Symptom	Cause	Web Crawl	Web Search	Domain Search
headache	caffeine withdrawal	.29	.26	.25
	tension	.68	.48	.75
	<b>brain tumor</b>	.03	.26	.00
muscle twitches	benign fasciculation	.53	.12	.34
	muscle strain	.40	.38	.66
	<b>ALS</b>	.07	.50	.00
chest pain	indigestion	.28	.35	.38
	heartburn	.57	.28	.52
	<b>heart attack</b>	.15	.37	.10

White, R. W., & Horvitz, E. (2009). Cyberchondria. *ACM Transactions on Information Systems*, 27(4), Article No. 23.  
<https://doi.org/10.1145/1629096.1629101>

21

# BEISPIEL: SUCHE NACH KRANKHEITSSYMPTOMEN

- Vergleich der Suchmaschinenergebnisse mit Web Crawl (Baseline) und Domain Search (Fachquellen)
- In allen Fällen ist die Wahrscheinlichkeit, bei der Websuche (top 100 Ergebnisse) am höchsten, auf überzogene Gründe zu kommen (liegen bei der Suche in den Fachquellen bei 0 bzw. bei 0,1).

Table I. Probability of Mention of Cause Given Symptom

Symptom	Cause	Web Crawl	Web Search	Domain Search
headache	caffeine withdrawal	.29	.26	.25
	tension	.68	.48	.75
	<b>brain tumor</b>	.03	.26	.00
muscle twitches	benign fasciculation	.53	.12	.34
	muscle strain	.40	.38	.66
	<b>ALS</b>	.07	.50	.00
chest pain	indigestion	.28	.35	.38
	heartburn	.57	.28	.52
	<b>heart attack</b>	.15	.37	.10

White, R. W., & Horvitz, E. (2009). Cyberchondria. *ACM Transactions on Information Systems*, 27(4), Article No. 23.  
<https://doi.org/10.1145/1629096.1629101>

22

**3**

# **HERAUSFORDERUNGEN UND MÖGLICHE LÖSUNGEN**



# SIND VERZERRUNGSFREIE SUCHMASCHINEN MÖGLICH?

Unterscheidung zwischen *verzerrungsfrei* und *fair*.

## Verzerrungsfrei

- Wäre nur möglich unter der Annahme, dass es eine objektiv richtige Reihung der Ergebnisse gibt und diese vom Rankingalgorithmus angenähert/erreicht werden kann.
- Kern des Rankings ist gerade eine Interpretation von Suchanfrage und Informationsobjekten.

## Fair

- **Index:** Jedes Informationsobjekt hat die gleiche Chance, in den Datenbestand aufgenommen zu werden.
- **Ranking:** Jedes Informationsobjekt im Datenbestand hat die gleiche Chance, auf eine Suchanfrage hin ausgegeben zu werden; alle Informationsobjekte werden vom Rankingalgorithmus gleich behandelt.

Lewandowski, D.: Is Google responsible for providing fair and unbiased results? In: Floridi, L.; Taddeo, M. (eds.):

*The Responsibilities of Online Service Providers*. Berlin Heidelberg: Springer, 2017. S. 61-77.

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-47852-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47852-4_4)

24

# REAKTION DER SUCHMASCHINENBETREIBER

**„Ausgleich“ für die schlimmsten Fehler** (Beispiele)

- Google filtert Suchvorschläge (seit 2018 stärker)
- Ergebnisse werden verändert (Bsp. Holocaust-Ergebnisse USA, direkte Antworten)

**Selbstverpflichtungen der Betreiber in Bezug auf Desinformation / „Fake News“**

# LÖSUNGSVORSCHLÄGE

## Transparenz (suchmaschinenintern)

- Aufklärung über das grundlegende Zustandekommen der Suchergebnisse

## Vielfalt suchmaschinenintern (Ranking und Darstellung von Suchergebnissen)

- Personalisierung sollte abschaltbar sein
- Nutzer sollten unter verschiedenen Rankingmöglichkeiten auswählen können

## Vielfalt suchmaschinenextern (Suchmaschinenmarkt)

Ideen u.a.:

- Öffentlich-rechtliche Suchmaschine (Hege & Flecken, 2014)
- Google-Index für Fremdanbieter öffnen (Weber, 2017)
- Offener Web-Index als Infrastrukturmaßnahme (Lewandowski, 2014)

Hege, H., & Flecken, E. (2014). Debattenbeitrag: Gibt es ein öffentliches Interesse an einer alternativen Suchmaschine? In B. Stark, D. Dörr, & S. Aufenanger (Eds.), *Die Googleisierung der Informationssuche* (pp. 224–244). Berlin: De Gruyter.

Lewandowski, D. (2014). Why we need an independent index of the Web. In R. König & M. Rasch (Eds.), *Society of the Query Reader: Reflections on Web Search* (pp. 49–58). Amsterdam: Institute of Network Culture.

Weber, J. M. (2017). *Zugang zu den Softwarekomponenten der Suchmaschine Google nach Art. 102 AEUV*. Baden-Baden: Nomos.

26

**VIELEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT!**

Prof. Dr. **Dirk Lewandowski**  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
dirk.lewandowski@haw-hamburg.de  
Twitter: @Dirk\_Lew  
[www.searchstudies.org/dirk](http://www.searchstudies.org/dirk)

