

# Mit Indikatoren zum Erfolg!

Wie Weiterentwicklung und Umsetzung der KI-Strategie der Bundesregierung strategisch gesteuert werden können.



# KI-Monitoring: Eine Einführung

## Problemanalyse – oder warum wir dringend ein KI-Monitoring brauchen

- Die Debatte um den KI-Standort ist von konkurrierenden Narrativen geprägt – wir brauchen dringend eine empirisch basierte Analyse.
- Technologischer Wandel ist extrem dynamisch – die Politik benötigt agile Steuerungsinstrumente, um neue Entwicklungen schneller beurteilen und dann auch schneller handeln zu können.
- Vermächtnis der Digitalen Agenda – ein innovatives Steuerungsinstrument stärkt Vertrauen in die Handlungsfähigkeit und den Umsetzungswillen der Politik.

## Warum kooperieren appliedAI und die Stiftung Neue Verantwortung (SNV) zu einem KI-Monitoring?

Wir teilen die Einschätzung, dass KI für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas von zentraler Bedeutung ist. Wir sehen die wichtige Rolle der Politik, mit Förderung und passenden Rahmenbedingungen Deutschland als KI-Standort voran zu bringen. Wir sind allerdings besorgt darüber, dass der KI-Strategie die entsprechenden Analyseinstrumente zu einer agilen und strategischen Steuerung und Umsetzung fehlen. Wir möchten daher mit gemeinsam entwickelten Vorschlägen die politische Debatte zur Entwicklung und Einführung einer Indikatoren-getriebenen Steuerung voranbringen

## Ansatz von appliedAI und SNV

- Gemeinsame Recherche zu möglichen Indikatoren
- Expert:innenworkshop mit KI-Anwender:innen aus Wissenschaft und Wirtschaft zur Weiterentwicklung der Indikatoren
- Gemeinsame Bewertung der Indikatoren nach Relevanz (Aussagekraft) und Aufwand (bei der Erhebung der Daten)
- Als nächsten Schritt wollen wir die Indikatoren mit Stakeholdern aus der Politik diskutieren.
- Unser Ziel ist es, einen praktikablen Ansatz vorzulegen, der für die Entwicklung eines Konzepts zur konkreten Umsetzung genutzt werden kann

# KI-Monitoring: Methodik

## Übersicht und Methodik

### (Teil 1: Recherche)

- In einem ersten Schritt wurden Themenfelder identifiziert, die von einem KI-Monitoring abgedeckt werden sollten: Forschung, Ausbildung, Wissenschaft, Innovation, Einsatz in Unternehmen, öffentliche Wahrnehmung, Kompetenzen in der Politik und Internationalität.
- Innerhalb dieser Themenfelder wurden auf Basis eigener Recherchen einzelne Indikatoren vorgeschlagen.
- Es wurden Kategorien definiert, um Beschreibung und Bewertung der Indikatoren zu unterstützen: Zielsetzung, klare Beschreibung des Indikators und der Methodik, mit der er erhoben werden soll, mögliche Quellen für die Datenerhebung, Aufwand der Datenerhebung und mögliche Quellen für Fehlinterpretationen

## Übersicht und Methodik

### (Teil 2: Expert:innen-Workshop)

- Die eigenen Recherchen zu Themenfeldern und Indikatoren bildeten die Diskussionsgrundlage für einen Workshop mit Expert:innen aus Wissenschaft und KI-Forschung und -Anwendung in Unternehmen.
- In der Diskussion wurden weitere Indikatoren vorgeschlagen und in den Themenfeldern hinzugefügt.
- Die Expert:innen wurden dann aufgerufen, die Indikatoren nach Relevanz und Aufwand bei der Erhebung zu bewerten.
- Die Indikatoren mit hohen Bewertungen bei Relevanz wurden weiter vertiefend diskutiert.
- Die folgenden Folien listen alle Indikatoren in den jeweiligen Themenfeldern sowie ihre Bewertung aus dem Workshop auf. Im Nachgang wurden auch noch weitere Indikatoren entwickelt und hinzugefügt. Diese sind entsprechend markiert.

# Unsere Definition von KI

A(N)I ("Artificial Narrow Intelligence" oder auch zu Deutsch "Schwache Künstliche Intelligenz") beschreibt die Fähigkeit einer Maschine, eine Antwort zu einer präzise gestellten Frage auf Basis geeigneter (auch "prädiktiver") Eingangsdaten so vorherzusagen, dass diese Vorhersage von Menschen als "intelligent" beurteilt wird.

Vorhersage (auch "Prädiktion") beschreibt den Prozess, auf Basis von bekannten Informationen (auch "Daten" genannt) noch nicht vorhandene Informationen (explizit) zu generieren oder zu ergänzen. Dieser Prozess basiert häufig auf dem Erkennen von "Mustern" in den bekannten Daten und der Tätigkeit diese zu formulieren. Die generierten Daten können von einfachen Zuordnungen (z.B. "Klassifizierung") bis hin zu komplexen Lösungswegen (z.B. "Strategien") reichen.

Unter "Schwacher Künstlicher Intelligenz" fassen wir daher die Kombination vieler verschiedener Methoden des Maschinellen Lernens (Neuronale Netze, Tiefes Lernen, Support Vector Machines, Association rule learning uvm.) sowohl symbolischer als auch nicht-symbolischer Art zusammen, die zum Ziel haben, Systeme (auch "Agenten" genannt) mit allgemein als "intelligent" wahrgenommenen Fähigkeiten wie beispielsweise der "Planung" von Aktionen, dem "logischen Schließen", der "Wahrnehmung" von Zuständen, oder auch "kreativen" Tätigkeiten auszustatten.

# Übersicht der Indikatoren mit Bewertung nach Relevanz und Einfachheit der Erhebung

Forschung

- 1 Höhe der öffentlichen Forschungsgelder für KI
- 2 Anzahl Publikationen auf Top-Konferenzen / Webseiten
- 3 h-Index/Anzahl Zitationen deutscher KI-Forscher:innen
- 4 Internationale Attraktivität der deutschen KI-Forschung
- 5 Deutsche in internationalen KI-Wettbewerben und Communities
- 6 KI-Methoden in nicht-Informatikfachgebieten (Veröffentlichungen)
- 7 KI-Methoden in nicht KI-Studiengängen

Einfachheit der Erhebung der KPI (1=gering, 10=hoch)  
 Relevanz der KPI (1 = gering, 10 = hoch)

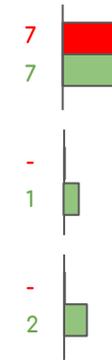


# Übersicht der Indikatoren mit Bewertung nach Relevanz und Einfachheit der Erhebung

## Ausbildung

- 1 Wie viele KI-Absolvent:innen pro Jahr
- 2 KI-Fortbildungsprogramme in Unternehmen
- 3 KI in Schulen

Einfachheit der Erhebung der KPI  
(1=gering, 10=hoch)  
Relevanz der KPI (1 = gering, 10 = hoch)

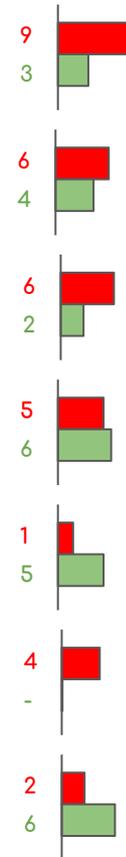


# Übersicht der Indikatoren mit Bewertung nach Relevanz und Einfachheit der Erhebung

Wirtschaft

- 1 Anzahl Patentanmeldungen von deutschen Unternehmen und Startups
- 2 Anzahl KI-Startups
- 3 Anzahl deutsche KI-Startups unter den Top KI-Startups weltweit
- 4 Venture Capital Investitionen in deutsche KI-Startups
- 5 Messung FuE Ausgaben der deutschen Wirtschaft für KI
- 6 Publikationen auf Top Konferenzen
- 7 Anzahl KI Applied Researcher (auf LinkedIn)

Einfachheit der Erhebung der KPI (1=gering, 10=hoch)  
 Relevanz der KPI (1 = gering, 10 = hoch)

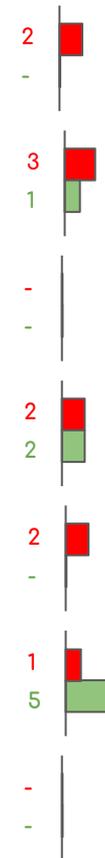


# Übersicht der Indikatoren mit Bewertung nach Relevanz und Einfachheit der Erhebung

Wirtschaft

- 8 Wie viel KI-Professionals auf LinkedIn
- 9 Wie viele ausgeschriebene KI-Stellen
- 10 Systematische Anwendung von KI in Unternehmen
- 11 Arbeitsmarktzahlen Beschäftigte im Bereich KI
- 12 Übernahme von KI-Unternehmen durch ausländische Unternehmen/Investoren
- 13 Effizienzsteigerung/Kostensparnis von KI-Anwendungen
- 14 Forschungstransfer

Einfachheit der Erhebung der KPI (1=gering, 10=hoch)  
 Relevanz der KPI (1 = gering, 10 = hoch)

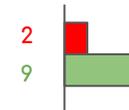


# Übersicht der Indikatoren mit Bewertung nach Relevanz und Einfachheit der Erhebung

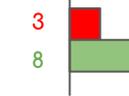
Einfachheit der Erhebung der KPI  
(1=gering, 10=hoch)  
Relevanz der KPI (1 = gering, 10 = hoch)

## Wirtschaft

15 Anteil von Produkten/Use Cases mit KI-Anwendungen

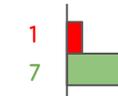


16 KI-Kooperationen deutscher Unternehmen mit der Wissenschaft / untereinander

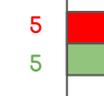


## Gesellschaft

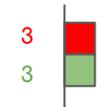
1 Einstellung zum Einsatz von KI im Unternehmen unter besonderer Berücksichtigung persönlicher Betroffenheit



2 KI-Berichterstattung in den Medien



3 Wahrnehmung von KI in sozialen Medien



4 Gesellschaftliche Akteure

Nachträglich hinzugefügt

Stiftung  
Neue  
Verantwortung

# Übersicht der Indikatoren mit Bewertung nach Relevanz und Einfachheit der Erhebung

Einfachheit der Erhebung der KPI  
(1=gering, 10=hoch)  
Relevanz der KPI (1 = gering, 10 = hoch)

Regierung	1	Expertise und institutionelle Kapazität in Regierung und Verwaltung	Nachträglich hinzugefügt
	2	Regulierungsaktivitäten	Nachträglich hinzugefügt
Inter-national	1	Internationalität deutscher KI-Zentren	
	2	Beteiligung deutscher Vertreter in KI-Standardsetzung	
Infrastruktur	1	Special purpose ML-Hardwarehersteller und Hardwareanbieter	Nachträglich hinzugefügt
	2	Datenverfügbarkeit	Nachträglich hinzugefügt

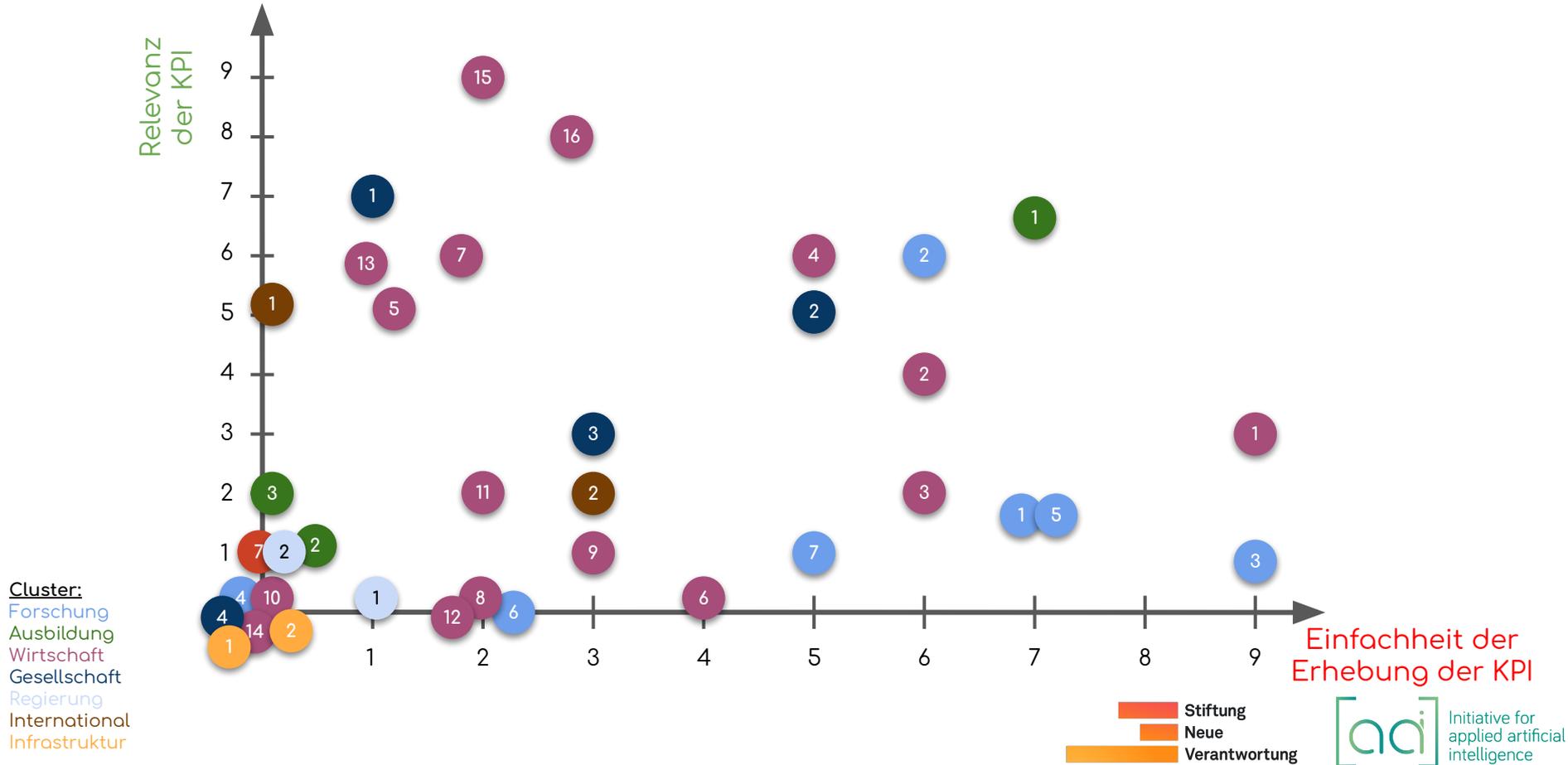


Stiftung  
Neue  
Verantwortung

# Übersicht über die Indikatoren

- Die folgende Folie gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Expert:innenbewertung der einzelnen Indikatoren. Die Übersicht macht deutlich, dass es in vielen Fällen einen Trade-off zwischen Relevanz und Aufwand gibt – der Quadrant links oben: relevante Indikatoren, die nicht einfach zu erheben sind und Quadrant rechts unten: Indikatoren, die einfach zu erheben, aber nur sehr begrenzt aussagekräftig sind.
- Besonders interessant ist das Feld rechts oben (hohe Relevanz und niedriger Aufwand). Dort findet sich allerdings nur ein Indikator aus dem Bereich Ausbildung: Anzahl der KI-Absolvent:innen pro Jahr.
- Der Nutzen des Monitorings ist eng an die Relevanz der Indikatoren geknüpft. Daher sollte vor allem darauf fokussiert werden, wie relevante Indikatoren operationalisiert werden können.
- Man darf nicht der Versuchung erliegen, nur die einfachen aber wenig relevanten Indikatoren zu messen und danach zu agieren.

# Übersicht der Indikatoren



# Aufbau der Übersicht über die Indikatoren

Die Auseinandersetzung mit Indikatoren sollte die hier aufgeführten Aspekte in den Mittelpunkt stellen.

**Bewertung:** Bewertung des Indikators durch Expert:innen

**Name:** Möglicher Name des Indikators

**Ziel:** Die Zielsetzung, die der Indikator abbilden soll, muss klar definiert sein. Diese Zielsetzung muss sich auf relevante Faktoren des KI-Standorts beziehen (z.B. Anzahl der Top-Forscher:innen)

**Mögliche Quellen:** Wo können die Daten erhoben werden oder wo liegen sie bereits vor

Name	1	Name des Indikators	
Ziel		Ziel der Messung	
Methode / Beschreibung		Beschreibung der Vorgehensweise	
Mögliche Quellen		Wie kann der Indikator gemessen werden	Aufwand der Erhebung
Möglichkeiten zur Fehlinterpretation			
Weitere Kommentare (nach WS)			

Einfachheit der Erhebung der KPI: 7  
Relevanz der KPI: 2

Forschung

**Bereich:** In welchem Bereich befindet sich der Indikator

**Methode/Beschreibung:** Die Methodik zur Erhebung der Daten für den Indikator muss beschrieben werden. Ein wesentlicher Faktor für den Aufwand ist die Frage, ob die Daten erst erhoben werden müssen oder bereits vorliegen

**Aufwand der Erhebung:** Wie aufwendig ist die Erhebung des Indikators

**Möglichkeiten zur Fehlinterpretation:** Kritische Auseinandersetzung mit den Grenzen der Aussagekraft

# Themenbereich 1: KI-Forschung

KI-Ökosysteme werden von einer starken Forschungslandschaft angetrieben. Forschung liefert Grundlagen für die Entwicklung neuer Innovationen und bestimmt durch ihre Aktivitäten die globale Forschungsagenda mit. Wichtige Impulse bei der Entwicklung von KI sind von deutschen Forschungsinstituten und Wissenschaftler:innen ausgegangen. Aber wie gut ist die KI-Forschung heute noch in Deutschland? Mit welchen Mitteln ist sie ausgestattet? Und wie schneidet sie im internationalen Vergleich in Bezug auf Sichtbarkeit und Forschungsoutput ab?

Name

1

Höhe der öffentlichen Forschungsgelder für KI

Ziel

Erfassung der staatlichen KI-Forschungsförderung

Methode /  
Beschreibung

Analyse der Haushaltsmittel und KI-relevanten Forschungsförderungsprogramme

Mögliche  
QuellenBundes-/Länderhaushalt, Informationen auf  
Webseite des BMBFAufwand der  
ErhebungHängt größtenteils von der  
Aufbereitung der  
Bundesregierung ab.Möglichkeiten zur  
FehlinterpretationHöhe der Forschungsgelder sagt nichts darüber aus, wie sinnvoll sie ausgegeben werden  
und über die Outputs die mit den Mitteln generiert werden.Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

2

Anzahl Publikationen auf Top-Konferenzen / Webseiten

Ziel

Deutsche Forschungsstärke im Bereich KI messen

Methode /  
Beschreibung

Die Forschungsgeschwindigkeit im Bereich KI ist zu hoch, um sie auf klassischem Weg über Publikationen in Journals zu messen. Stattdessen wird international die Anzahl an Publikationen auf Top KI-Konferenzen verglichen. Zu Top-Konferenzen zählen: Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS), International Machine Learning Society (ICML) conference, the International Conference on Learning Representations (ICLR) oder ähnliche.

Mögliche  
Quellen<http://www.jfgagne.ai/talent>Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Es ist wichtig, nach welchen Kriterien Konferenzen Teilnehmer:innen auswählen und mögliche regionale und andere Biases in der Auswahl der Paper zu beachten.

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

3

h-Index/Anzahl Zitationen deutscher KI-Forscher:innen

Ziel

Wie viele deutsche KI-Forscher:innen sind unter den Top 100/500 Forscher:innen weltweit vertreten

Methode /  
Beschreibung

“Der h-Index ist eine Kennzahl für das weltweite Ansehen eines Wissenschaftlers in Fachkreisen. Die Kennzahl basiert auf bibliometrischen Analysen, d. h. auf Zitationen der Publikationen des Wissenschaftlers. Ein hoher h-Index ergibt sich, wenn eine erhebliche Anzahl von Publikationen des Wissenschaftlers häufig in anderen Veröffentlichungen zitiert ist.” (Wikipedia)

Mögliche  
Quellen

<http://mdanderson.libanswers.com/faq/26221>  
Scopus, Web of Science, Google Scholar

Aufwand der  
Erhebung

Gering

Möglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Es gibt Kritik an der Aussagekraft des h-Index über die Anzahl der Publikationen hinaus und ob der Indikator wirklich auch die Qualität der Publikationen ausreichend berücksichtigt.  
<https://thebibliomagician.wordpress.com/2018/03/23/is-it-time-to-bury-the-h-index/>

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

h-Index / andere KI bezogene Veröffentlichungen

Name

4

Internationale Attraktivität der deutschen KI-Forschung

Ziel

Wie viele internationale Top Forscher:innen (z.B. definiert nach einem bestimmten h-Index Score) kommen nach Deutschland

Methode /  
Beschreibung

Auswertung von Berufungen und Stellenbesetzungen an deutschen Universitäten und Forschungsinstituten.

Mögliche  
Quellen

Webseiten / Bekanntmachungen der Universitäten und Forschungsinstitute - eventuell irgendwo zentral erfasst?

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

5

Deutsche in internationalen KI-Wettbewerben und Communities

Ziel

Wie stark sind Deutsche in internationalen KI-Wettbewerben und Communities vertreten?

Methode /  
Beschreibung

Die internationale KI-Community ist sehr stark auf Web-Plattformen vernetzt.

Mögliche  
QuellenScreening von Webseiten wie Kaggle und  
GitHub. Wie stark sind deutsche Nutzer:innen  
dort vertreten?Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

6

KI-Methoden in Nicht-KI nahe Fachgebieten (Informatik, Elektrotechnik, ...)

Ziel

Wie interdisziplinär wird KI gelehrt und angewandt

Methode /  
Beschreibung

- Screening fachfremder Veröffentlichungen. Wird KI in den Methoden angewandt? Z.B. Suche nach Machine Learning in naturwissenschaftlichen Publikationen
- Screening von Studiengängen. Wie viele ECTS-Punkte können durch KI-Vorlesungen erworben werden?

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)Qualitativer Vergleich im akademischen Bereich  
möglich? → EU, USA

# Themenbereich 2: Ausbildung von KI-Expert:innen / Anwender:innen

KI-Expert:innen sind international stark nachgefragt. Um den Bedarf zu decken, wird eine starke Talent-Pipeline benötigt. Hierbei spielen Studiengänge an den Universitäten ebenso wie Aus- und Weiterbildungsprogramme in den Unternehmen eine wichtige Rolle.

Name

1

Wie viele KI-Absolvent:innen pro Jahr

Ziel

Wieviel Nachwuchstalent steht der Forschung und dem Arbeitsmarkt zu Verfügung  
Proxy-Maß für die Wirksamkeit der Ausbildungsmaßnahmen

Methode /  
Beschreibung

Screening der Uni Absolvent:innenzahlen – hierfür brauchen wir eine Definition dafür, wer als KI-Absolvent:in gilt. Dafür wäre ein Kompetenzbündel zu definieren und ebenso wie viele dieser Kompetenzen abgedeckt werden müssen, um als KI-Absolvent:in zu zählen. Hierbei könnte man dann zusätzlich unterscheiden zwischen Personen mit KI-Verständnis (BWL, Psychologie, Jura, etc.), KI-Anwendungskompetenzen (Naturwissenschaftler:innen, die im Studium auch ein Modul zum maschinellen Lernen hatten) und KI-Entwicklungskompetenzen (ein:e Absolvent:in, die:der sich mit der Entwicklung / Erforschung von KI-Modellen / -Ansätzen befasst)

Mögliche  
Quellen
Aufwand der  
Erhebung
Möglichkeiten zur  
Fehlinterpretation
Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

Benoter / Stelle  
Differenzierung nach Industrien/Größe



Name

2

KI-Fortbildungsprogramme in Unternehmen

Ziel

Aktivitäten in Unternehmen erfassen bzgl. Weiterqualifizierungen ihrer Beschäftigten im Kontext von KI

Methode /  
Beschreibung

Erfolg in der Anwendung wird von Qualifikationen in Unternehmen abhängen. Da diese zum Teil nur zu extrem hohen Kosten oder gar nicht eingekauft werden können, kommt der Weiterbildung von Mitarbeiter:innen besonders hohe Bedeutung zu: Hier sollten wir auch zwischen Basis- und Expert:innenkompetenzen unterscheiden

Mögliche  
QuellenBefragung von Personalabteilungen oder den  
KI Centers of ExcellenceAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

3

KI in Schulen

Ziel

Wie stark werden Kinder auf Technologiethemata wie KI vorbereitet

Methode /  
Beschreibung

Ausarbeitung wann (bzw. ob) KI in der Schulausbildung eine Rolle spielt. In China existieren beispielsweise 33 Schulbücher zu KI. Hierbei ist wichtig, dass nicht allein das Zur-Verfügung-Stellen von Inhalten, sondern das Verständnis ermittelt werden müsste.

Mögliche  
Quellen

Lehrpläne der Schulen, offizielle Lehrbücher und Materialien

Aufwand der  
Erhebung

Hoch, da jedes Bundesland & jedes Schulsystem individuell untersucht werden muss

Möglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Qualität vs. Quantität

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

# Themenbereich 3: KI in der Wirtschaft

Viele Benchmarking-Reports leiten aus der Anzahl von KI-Startups und ihrem Marktwert breitere Schlussfolgerungen über Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit ab. Allerdings haben in Deutschland, gerade beim Einsatz von KI, Industrie und Mittelstand eine sehr große Bedeutung. Ein wirklich aussagekräftiges Lagebild ergibt sich daher erst, wenn neben Startups u.a. auch der Einsatz von KI in großen Unternehmen, die Höhe der Entwicklungsbudgets in den Unternehmen und die Zahl und Tiefe an Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungsinstituten systematisch erfasst werden.

Name

1

Anzahl Patentanmeldungen von deutschen Unternehmen und Startups

Ziel

Forschungsstärke deutscher Unternehmen und Startups messen

Methode /  
Beschreibung

Anzahl der weltweiten Patentanmeldungen deutscher Firmen und Startups zählen und mit Konkurrenten aus anderen Ländern vergleichen. Systematische Suche in entsprechenden Patentklassen.

Mögliche  
Quellen

<https://www.wilsoncenter.org/blog-post/the-global-race-for-artificial-intelligence-comparison-patenting-trends>

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Die meisten KI-Anwendungen könnten außerhalb von Patentanmeldungen liegen. Auch sagt die Anzahl der Patentanmeldungen wenig über die Qualität sowie über die tatsächlich gewährten Patente aus.

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

Totzeit des Kriteriums? (Dynamik, Patente)  
Patente nicht unbedingt ein guter Indikator für  
SW-Innovationen

Name

2

Anzahl KI-Startups

Ziel

Anzahl Neugründungen im Bereich KI bestimmen

Methode /  
Beschreibung

Startups spiegeln die Innovationskraft eines Landes wider und sind unter Umständen die Marktführer von morgen. Die Anzahl deutscher KI-Startups kann über die appliedAI Landscape bestimmt werden.

Mögliche  
Quellen

<https://appliedai.de/startup-landscape>  
<https://asgard.vc/global-ai>

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Startups: Unterschiedliche Ökosysteme  
Erfolg von KI-Startups



Name

3

Anzahl deutscher KI-Startups unter den Top KI-Startups weltweit

Ziel

Wie viele deutsche KI-Startups sind mature und können im weltweiten Vergleich bestehen

Methode /  
Beschreibung

Wie viel deutsche KI-Startups werden zu den Top 100 KI-Startups gezählt, bzw. wie viele deutsche KI-Startups sind unter den Top 100 KI-Startups mit dem meisten Funding.

Mögliche  
Quellen<https://www.cbinsights.com/research/artificial-intelligence-top-startups/#active>Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

4

Venture Capital Investitionen in deutsche KI Startups

Ziel

Bestimmung der Innovationskraft deutscher Startups

Methode /  
Beschreibung

Venture Capital Investitionen können als Proxy-Maß für Innovation verwendet werden.  
Bestimmung von Venture Capital Investition die in deutsche Startups getätigt wurden.

Mögliche  
Quellen

<https://www.techrepublic.com/article/chinese-ai-startups-raised-5b-in-vc-funding-last-year-outpacing-the-us/>

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

5

Messung FuE Ausgaben der deutschen Wirtschaft für KI

Ziel

Wie viel investieren deutsche Unternehmen in KI

Methode /  
Beschreibung

“Die Wissenschaftsstatistik des Stifterverbandes erhebt jedes Jahr die Zahlen zu Forschung und Entwicklung der Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung in Deutschland. Die Erhebung ist Teil der offiziellen EU-Gemeinschaftsstatistiken und fließt in nationale wie internationale Berichtssysteme ein. Kernindikatoren sind die internen und externen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft nach Mittelverwendung und Finanzierungsquelle, das FuE-Personal nach Art der ausgeübten Tätigkeit und Geschlecht, die regionale Verteilung der Forschungsstätten, die Innovationstätigkeit der Wirtschaft sowie betriebswirtschaftliche Kennzahlen.” (Stifterverband). Die Wirtschaftsgliederung kann um den Bereich KI erweitert werden.

Mögliche  
Quellen

<https://www.stifterverband.org/forschung-und-entwicklung/fue-erhebung-2016>

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Oft laufen KI Investitionen nicht über ein FuE Budget, sondern über ein separates Innovationsbudget oder bei Prozessfokus direkt aus den Budgettöpfen der Linie. Hohe FuE-Ausgaben könnten sogar darauf hinweisen, dass wenig KI wirklich implementiert wird.

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

6

Publikationen auf Top Konferenzen

Ziel

Forschungsstärke deutscher Unternehmen bestimmen

Methode /  
Beschreibung

Im Bereich KI veröffentlichen viele Firmen ihre Forschungsergebnisse. Diese können genutzt werden, um zu bestimmen, wie forschungsstark deutsche Unternehmen im weltweiten Vergleich sind.

Mögliche  
Quellen

<https://www.theverge.com/2016/12/6/13858354/apple-publishing-ai-research-siri-self-driving-cars>

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Vernetzung von akademischer Welt und Wirtschaft  
Karrieren in Forschung/Wissenschaft ↔ Unternehmen  
Inter-domain: Gemeinsame Aktivitäten (Größe, Vernetzung, ...)



Name

7

Anzahl KI Applied Researcher:innen (auf LinkedIn)

Ziel

Anzahl KI Applied Researcher:innen in Deutschland bestimmen

Methode /  
Beschreibung

LinkedIn Suche nach KI Applied Researcher:innen mit Beschäftigungsort Deutschland. Ein PhD und mehrere Jahre Berufserfahrung sind hierbei Voraussetzungen, um als KI Applied Researcher:in gezählt zu werden. Eine methodische Schwäche ist der schwierige Vergleich mit China, da dort LinkedIn keine dominante Marktposition innehat.

Mögliche  
Quellen<http://www.jfgagne.ai/talent>Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

8

Wie viel KI-Professionals auf LinkedIn

Ziel

Wie viele KI-Professionals gibt es in Deutschland und wie verändert sich ihre Anzahl im Zeitverlauf

Methode /  
Beschreibung

Proxy-Maß sowohl für die Wirksamkeit der Ausbildungsmaßnahmen als auch für die Attraktivität des Standortes Deutschland. Erlaubt zudem Rückschlüsse zu ziehen, wie groß die "Talent Gap ist".

Mögliche  
Quellen

<http://www.jfoagne.ai/talent> mit etwas  
breiteren Kriterien

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

9

Wie viele ausgeschriebene KI-Stellen

Ziel

Wie groß ist die aktuelle Nachfrage nach KI-Professionals

Methode /  
Beschreibung

Screening der großen Jobbörsen und Personalvermittler. Ebenfalls betrachten wie breit die Ausschreibungen sind.

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

10

Systematische Anwendung von KI in Unternehmen

Ziel

Wie viele Unternehmen wenden KI systematisch in ihrem Unternehmen an

Methode /  
Beschreibung

Befragungen und Interviews wie die des ifo-Institutes – alternativ auch: Wie viele Unternehmen schreiben für die Umsetzung von KI-Projekten relevante Stellen aus?

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Bei bereits besetzten Teams kann die Anzahl ausgeschriebener Stellen möglicherweise ein falsches Bild liefern

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

KI in Unternehmen: in Produkten/in der eigenen  
Anwendung  
Transferleistung zu Produkt (vergleichb. Ausbildung)

Name

11

Arbeitsmarktzahlen Beschäftigte im Bereich KI

Ziel

Wie viele gemeldete KI-Arbeitsstellen gibt es in Deutschland, wie verändert sich ihre Anzahl im Zeitverlauf und wie schnell finden Arbeitssuchende einen Job

Methode /  
Beschreibung

Klassifikation der Berufe der Bundesagentur für Arbeit um KI-Berufe erweitern. Aktuell gibt es dort schon 27.854 verschiedene Berufe.

Mögliche  
Quellen

[https://statistik.arbeitsagentur.de/nn\\_31892/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche\\_Form.html?view=processForm&sourceId=210368&input\\_=&pageLocale=de&topicId=287986&year\\_month=201902&year\\_month.GROUP=1&search=Suchen](https://statistik.arbeitsagentur.de/nn_31892/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche_Form.html?view=processForm&sourceId=210368&input_=&pageLocale=de&topicId=287986&year_month=201902&year_month.GROUP=1&search=Suchen)

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

nicht dynamisch genug



Name

12

Übernahme von KI-Unternehmen durch ausländische Unternehmen/Investoren

Ziel

Sichtbarkeit/Aktivitäten des KI-Standorts im internationalen Kontext

Methode /  
Beschreibung

Erhebung von Statistiken zu Investitionen/Unternehmenskäufen

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Mangel an deutschen Investitionen?

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

13

Effizienzsteigerung/Kostensparnis von KI-Anwendungen

Ziel

Impact-Messung von KI-getriebenen Produkten

Methode /  
Beschreibung

Durchführung von Unternehmensbefragungen

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

14

Forschungstransfer

Ziel

Wie werden Forschungsergebnisse in Unternehmen transferiert

Methode /  
Beschreibung

z.B. KI-bezogene Drittmittel, von Wirtschaft geschaffene Doktorand:innenstellen

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

15

Anteil von Produkten/Use Cases mit KI-Anwendungen

Ziel

Impact-Messung von KI-getriebenen Produkten

Methode /  
Beschreibung

Durchführung von Unternehmensbefragungen:

1. Einsatz KI: Ja/Nein
2. Nein/gering/mittel/hoch

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Branchen Unterscheidung  
Einsatz über die Wertschöpfungskette, z.B. Entwicklung,  
Produktion, Vertrieb  
Systematische Anwendung in Unternehmen: Objektivität



Name

16

KI-Kooperationen deutscher Unternehmen mit der Wissenschaft / untereinander

Ziel

Messung von Transfer-/Transaktions-Aktivitäten

Methode /  
Beschreibung

1. Unternehmensbefragung / in etablierte Befragung als zusätzliche Statistik mit aufnehmen
2. Screening von Webseiten
3. Publikationen

Mögliche  
Quellen

Mannheimer Innovationspanel / dezidierte Befragungen / Abschlussarbeiten in Industrien / DBLP

Aufwand der  
Erhebunggering bei  
Kooperationslösungen,  
hoch bei eigener BefragungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)Vernetzung der Unternehmen mit der akademischen  
Forschung

# Themenbereich 4: KI in der Gesellschaft

Gesellschaftliche Akzeptanz ist ein wichtiges Kriterium für die Verbreitung und Anwendung von KI. Daher sollte ein KI-Monitoring auch einen Überblick über die wichtigsten Themen in der gesellschaftlichen Debatte liefern und Anhaltspunkte über Kenntnisstand, Hoffnungen und Ängste in Bezug auf KI bieten. Wenn eines der politischen Ziele Europas lautet “vertrauenswürdige” KI zu entwickeln, dann muss man sich auch mit der Frage beschäftigen, inwieweit dieses Vertrauen in der Bevölkerung vorhanden ist und welche Faktoren für Vertrauen besonders wichtig sind.

Name	<p>1 Einstellung zum Einsatz von KI im Unternehmen unter besonderer Berücksichtigung persönlicher Betroffenheit</p>	
Ziel	<p>Wie ist die Einstellung von Arbeitnehmer:innen zum Einsatz von KI in Unternehmen, wo wird der Einsatz als Chance begriffen und unterstützt, wo stößt der Einsatz auf Ablehnung, wie fühlt man sich als persönlich Betroffene:r</p>	
Methode / Beschreibung	<p>Anonyme Befragungen und Interviews: Wie stark wird KI von Personen genutzt? z.B. in Gewerkschaften, Branchenverbänden, auf der Straße Auswertung / Report pro Unternehmen</p>	
Mögliche Quellen	<p><a href="https://www.bcq.com/de-de/d/press/20june2018-GAMMA_AI_PM_Ger-194884">https://www.bcq.com/de-de/d/press/20june2018-GAMMA_AI_PM_Ger-194884</a> Einstellung der Bevölkerung insgesamt: <a href="https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Was_die_Deutschen_ueber_Algorithmen_denken.pdf">https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Was_die_Deutschen_ueber_Algorithmen_denken.pdf</a></p>	<p>Aufwand der Erhebung</p>
Möglichkeiten zur Fehlinterpretation	<p>Unterschiedliches Verständnis zu KI (innerhalb von EU / Ländern / ...)</p>	
Weitere Kommentare (nach WS)	<p>Haltung der Arbeitnehmer:innen: Vergleichbarkeit</p>	 

Name

2

KI-Berichterstattung in den Medien

Ziel

Wie wird über KI in den Medien berichtet

Methode /  
Beschreibung

Mit Hilfe von KI wird die deutsche Medienlandschaft analysiert. Es wird analysiert in welchen Zusammenhängen KI als Chance gesehen wird, und wann die Technologie als Risiko betrachtet wird. Passende Indikatoren müssen dafür definiert werden. Man könnte eine Art Themen-Cluster Analyse machen – in Kombination mit welchen Schlagwörtern wird KI in den Medien wie häufig diskutiert

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

3

Wahrnehmung von KI in sozialen Medien

Ziel

Wie wird KI in den sozialen Netzwerken gesehen

Methode /  
Beschreibung

Mit Hilfe von KI werden soziale Netzwerke analysiert. Es wird analysiert, in welchen Zusammenhängen KI positiv betrachtet wird, und wann sie in der Bevölkerung Ängste auslöst

Mögliche  
QuellenAufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Quantifizierung der Medienauswertung? → Wichtig!



Name

4

Gesellschaftliche Akteure

Ziel

Entwicklung und Anwendung von KI betrifft oft grundlegende gesellschaftliche und ethische Fragen. Diese können nur im Austausch mit gesellschaftlichen Akteuren gelöst werden. Voraussetzungen für und Umfang des Austauschs hierzu sollte gemessen werden.

Methode /  
Beschreibung

Erfassung aller Organisationen und gesellschaftlicher Akteure, die sich in die KI-Debatte einbringen. Bewertung und Analyse des Outputs dieser Organisationen

Mögliche  
Quellen

Webseiten Scraping, Auswertung von  
Stellungnahmen und Konferenzen

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

# Themenbereich 5: KI in Regierung und Verwaltung

Regierung und Verwaltung spielen eine zentrale Rolle bei der Gestaltung des KI-Ökosystems in Deutschland. Der Aufbau von Kompetenzen und institutionellen Kapazitäten mit Bezug zu KI ist die Voraussetzung für die erfolgreiche Weiterentwicklung und Umsetzung der KI-Strategie. Expertise und institutionelle Lösungen werden auch für die Gestaltung des rechtlichen Rahmens und die Entwicklung innovativer Förderinstrumente benötigt.

Name

1

Expertise und institutionelle Kapazität in Regierung und Verwaltung

Ziel

Der Staat spielt bei der Entwicklung des KI-Ökosystems eine wichtige Rolle. In Deutschland ist hier vor allem die Weiterentwicklung und Umsetzung der KI-Strategie zu nennen. Hierzu müssen entsprechende Kapazitäten und Kompetenzen aufgebaut werden.

Methode /  
Beschreibung

Regierungen wie z.B. in Großbritannien und Frankreich haben neue Strukturen zur Koordinierung der KI-Aktivitäten innerhalb der Regierung geschaffen. Solche Maßnahmen sollten systematisch erfasst werden. Hierzu zählen der Aufbau neuer mit KI betrauter Fachreferate und Personalstellen, neue Instrumente wie z.B. ein nationales KI-Monitoring und Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich KI für Regierungs- und Verwaltungsmitarbeiter:innen.

Mögliche  
Quellen

Regierungsmitteilungen und Mitteilungen aus den Ministerien, Haushaltspläne, Organigramme der Ministerien, Antworten auf Kleine Anfragen

Aufwand der  
Erhebung

Recherche auf Basis öffentlich zugänglicher Regierungsdokumente und Quellen.

Möglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

2

Regulierungsaktivitäten

Ziel

Überblick über alle relevanten Regulierungsansätze im Bereich KI, um die Entwicklungen eines rechtlichen Rahmen für Entwicklung und Einsatz von KI nachzeichnen zu können

Methode /  
Beschreibung

Erfassung von Gesetzesvorschlägen und verabschiedeten Gesetzen und Verwaltungsanordnungen mit Bezug zu KI.

Mögliche  
Quellen

Bundesgesetzblatt, Ankündigungen von Regierung, Ministerien und Fachausschüssen des Bundestags

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

# Themenbereich 6: Internationale Vernetzung des KI-Standorts

Internationaler Austausch und Vernetzung sind wichtig, um bei Forschung und Entwicklung wichtige Trends frühzeitig zu erkennen und die besten Expert:innen weltweit anzuziehen. Es muss der Anspruch von Deutschland und Europa sein, weltweit um die führenden KI-Expert:innen zu werben. Der Grad der Internationalisierung erlaubt zusätzlich auch wichtige Rückschlüsse über die Attraktivität des deutschen und europäischen KI-Ökosystems.

Name

1

Internationalität deutscher KI-Zentren

Ziel

Erfolg internationaler Rekrutierung erfassen und sichtbar machen  
(auch im internationalen Vergleich)Methode /  
Beschreibung

1. "Zuzug" von Forschenden via Publikationen / LinkedIn erfassen
2. Qualität der mobilen Forschenden
3. Studierende aus dem Ausland  
(Immatrikulations-Statistiken/Studierenden-Statistiken)

Mögliche  
Quellen

LinkedIn / Web of Science / Scopus / DBLP

Aufwand der  
ErhebungAbhängig von Ausführung,  
gering bei Publikationen als  
DatenquelleMöglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

gering

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

Name

2

Beteiligung deutscher Vertreter in KI-Standardsetzung

Ziel

Erfassung der deutschen Beteiligung an der Setzung internationaler technischer Standards

Methode /  
Beschreibung

Monitoring / Auswertung der internationalen Standard-Institutionen / Gremien

Mögliche  
Quellen

Webseiten der entsprechenden Institutionen

Aufwand der  
Erhebung

mittel

Möglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

# Themenbereich 7: Infrastruktur für KI

Neben Zugang zu Top-Expert:innen benötigt ein starkes KI-Ökosystem grundlegende Infrastrukturen wie z.B. Zugang zu Trainingsdaten und gerade beim Deep Learning auch sehr hoher Rechenleistung. Die Entwicklung von speziellen Chips für KI-Anwendungen ist ein weiterer wichtiger Trend, den Entscheidungsträger:innen im Auge behalten sollten und der daher von einem Monitoring abgedeckt werden sollte.

Name

1

Special purpose ML-Hardwarehersteller und Hardwareanbieter

Ziel

Überblick über nationalen ML-Hardwarehersteller und Cloud Computing Anbieter gegenüber Internationalen zu erhalten; Grad der Abhängigkeit

Methode /  
Beschreibung

1. Tracking von special purpose ML-Hardware (GPUs, ASICs, FPGAs) Herstellern nach Herkunftsland
2. Tracking von special purpose ML-Hardware (GPUs, ASICs, FPGAs) nach Cloud Anbietern

Mögliche  
Quellen

A List of Chip/IP for Deep Learning:  
<https://medium.com/@shan.tang.g/a-list-of-chip-ip-for-deep-learning-48d05f1759ae>  
 Cloud Providers Comparison:  
[https://www.cloudorado.com/cloud\\_providers\\_comparison.jsp](https://www.cloudorado.com/cloud_providers_comparison.jsp)

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
FehlinterpretationWeitere  
Kommentare  
(nach WS)

Insbesondere China versucht sich unabhängiger von US-amerikanischer Hardware zu machen und investiert daher in eigene Hardwareindustrien. Aussagen zu Hardware finden sich daher auch in nationalen KI-Strategievorhaben.



Name

2

Datenverfügbarkeit

Ziel

Daten sind zentraler Bestandteil für den erfolgreichen Einsatz von KI. Eine Übersicht über die Verfügbarkeit öffentlicher bzw. zentraler Datensätze z.B. im Bereich Gesundheitswesen, Mobilität zeigt den Umgang und die Einfachheit des Datenzugriffs und damit einen wesentlichen Bestandteil zur Wettbewerbsfähigkeit auf.

Methode /  
Beschreibung

1. Vergleich von Datensätzen über Länder hinweg.
2. Beurteilung von Verfügbarkeit, Umfang, Qualität, Aktualität

Mögliche  
Quellen

Zukünftig AI4EU

Aufwand der  
ErhebungMöglichkeiten zur  
Fehlinterpretation

Der Wert der Daten umfasst insbesondere auch deren Qualität. Eine reine Aufzählung an Datentöpfen würde zu falschen Ergebnissen führen

Weitere  
Kommentare  
(nach WS)

# Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie uns gerne!



**Dr. Stefan Heumann**

Mitglied des Vorstands  
Stiftung Neue Verantwortung  
sheumann@stiftung-nv.de  
+49 30 81 45 03 78 80



**Dr. Andreas Liebl**

Managing Director  
UnternehmerTUM, appliedAI Initiative  
liebl@unternehmertum.de  
+49 89 18 94 69 2124

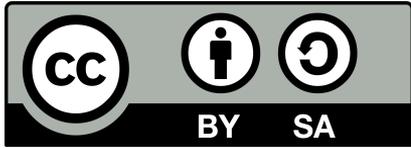


# Teilnehmer:innen der Workshops

u.a.

Ewa Dürr, ProductOps Lead Engineering for Cloud Artificial Intelligence, Google  
Michael Würtenberger, Vice President Research E/E Architectures, Technologies, BMW Group  
Dietmar Harhoff, Direktor, Max-Planck Institut für Innovation und Wettbewerb  
Dr. Philipp Wolfrum, Senior Consultant Technology&Innovation Strategy, Siemens AG  
Andreas Nawroth, Head of Artificial Intelligence, MunichRe





Dieser Beitrag unterliegt einer CreativeCommons-Lizenz (CC BY-SA). Die Vervielfältigung, Verbreitung und Veröffentlichung, Veränderung oder Übersetzung von Inhalten der Stiftung Neue Verantwortung, die mit der Lizenz „CC BY-SA“ gekennzeichnet sind, sowie die Erstellung daraus abgeleiteter Produkte sind unter den Bedingungen „Namensnennung“ und „Weiterverwendung unter gleicher Lizenz“ gestattet. Ausführliche Informationen zu den Lizenzbedingungen finden Sie hier:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>