

AI Media Technology Landscape - Systematisierungsinstrument für den Einsatz von KI in Medienunternehmen

Hauck, Marcel; Pagel, Sven

Veröffentlichungsversion / Published Version

Konferenzbeitrag / conference paper

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Hauck, M., & Pagel, S. (2020). AI Media Technology Landscape - Systematisierungsinstrument für den Einsatz von KI in Medienunternehmen. In C. Wellbrock, & C. Zabel (Hrsg.), *Innovation in der Medienproduktion und -distribution - Proceedings der Jahrestagung der Fachgruppe Medienökonomie der DGPUK 2019, Köln* (S. 55-68). Stuttgart: Deutsche Gesellschaft für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft e.V. <https://doi.org/10.21241/ssoar.68092>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

AI Media Technology Landscape – Systematisierungsinstrument für den Einsatz von KI in Medienunternehmen

Marcel Hauck, Sven Pagel

Hochschule Mainz, Forschungsgruppe Wirtschaftsinformatik und Medienmanagement (WIMM)

Zusammenfassung

Bevor Innovationen eingeführt werden können, muss zunächst ermittelt werden, welche Technologien und Anwendungen überhaupt am Markt verfügbar sind. Einen strukturierten Überblick hierzu bieten sogenannte ‚Technology Landscapes‘, deren Methodik noch weiter verbessert werden kann. Der vorliegende Artikel bietet mit diesem Instrument einen strukturierten Überblick über das Arbeitsgebiet ‚Künstliche Intelligenz in der Medienbranche‘. Die hierbei erstellte AI Media Technology Landscape (<https://wimm.pages.gitlab.rlp.net/ai-media-technology-landscape/>) eignet sich dafür, neue Technologien zu erkennen, um sie dann in einem unternehmensspezifischen Prozess zu evaluieren und implementieren. Dies ermöglicht eine geleitete und zielgerichtete Einführung von Verfahren der Künstlichen Intelligenz in Medienunternehmen.

Hinweise: Dieser Beitrag ist im Rahmen der Fördermaßnahme ‚InnoProm – Innovation und Promotion‘ entstanden. Diese wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert, kofinanziert vom Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur Rheinland-Pfalz und dem Kooperationsunternehmen loci GmbH Deutschland. Der Beitrag wurde in einer früheren Fassung bereits in MedienWirtschaft 4/2019 veröffentlicht. Dies ist ein genehmigter Reprint.

Keywords: Künstliche Intelligenz, Machine Learning, Medien, Systematisierung, Technology Landscape

Summary

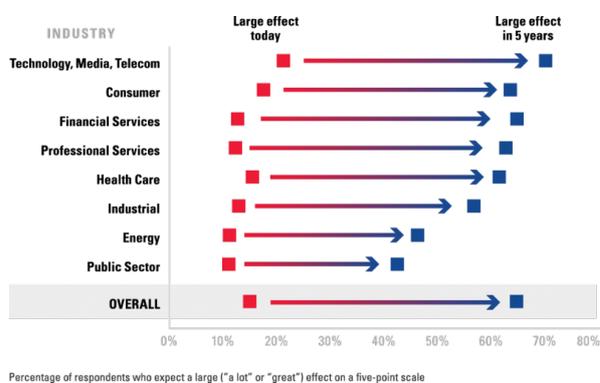
Before innovations can be introduced, it must first be determined which technologies and applications are actually available on the market. A structured overview is provided by so-called 'Technology Landscapes', whose methodology can be further improved. With this instrument, this article offers a structured overview of the field of 'Artificial Intelligence in the Media Industry'. The AI Media Technology Landscape (<https://wimm.pages.gitlab.rlp.net/ai-media-technology-landscape/>) created here is suitable for identifying new technologies in order to evaluate and implement them in a company-specific process. This enables a guided and targeted introduction of artificial intelligence processes in media companies.

Notes: This contribution was created within the funding measure 'InnoProm - Innovation and Promotion'. It is supported by the European Regional Development Fund (ERDF), co-financed by the Ministry of Science, Further Education and Culture of Rhineland-Palatinate and the cooperation company loci GmbH Deutschland. An earlier version of the contribution was published in MedienWirtschaft 4/2019. This is an approved reprint.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Media, Systematization, Technology Landscape

Befragten, dass KI bereits heute einen großen Effekt auf die Angebote in der „Technologie, Medien und Telekommunikation“-Branche besitzt. 72 Prozent der Befragten vermuteten, dass KI bereits in fünf Jahren (d.h. 2022) einen großen Effekt in diesem Sektor haben wird. Sowohl zum Erhebungszeitpunkt als auch bei der Prognose zeigen sich die besonders hohen Erwartungen, insbesondere im Vergleich mit allen anderen Branchen. Dennoch ist die Lücke zwischen Anspruch und Ausführung von KI-Vorhaben in den meisten Unternehmen groß (Ransbotham et al. 2017: 1).

Abbildung 2: Erwartungen zum Einfluss von KI auf Angebote



Quelle: (Ransbotham et al. 2017: 3). Umfrage mit n = 3.000 Führungskräfte, Manager und Analysten aus 112 Ländern und 21 Branchen. Erhebung im Frühjahr 2017.

Eine Künstliche Intelligenz kann aus mehreren Bausteinen bestehen, bei denen es darum geht, Teile der menschlichen Sinnesverarbeitung nachzubilden. Zur Ein- und Ausgabe werden Natural Language Processing-Techniken eingesetzt, mit denen natürliche Sprache verarbeitet oder erzeugt werden kann. Zur visuellen Erkennung kommt eine Computervision Engine zum Einsatz. Das verarbeitete Wissen wird in einer Wissensrepräsentation gespeichert. Um hieraus Fragen beantworten oder Schlüsse ziehen zu können, wird ein Automatisches Logisches Schließen benötigt. Das Maschinelle Lernen (engl. Machine Learning) ermöglicht es, Muster zu erkennen und zu extrapolieren. Mittels Robotik wird die Umwelt schlussendlich manipuliert, z.B. durch die Bewegung von Objekten (Russell / Norvig 2012: 23 f.).

Im Bereich des Maschinellen Lernens wird je nach vorhandenen Daten und Umgebungen ein passender Lernansatz gewählt, um beispielsweise Muster zu

erkennen. Hierbei gibt es drei Ansätze (Goodfellow et al. 2016: 102 f.): überwachtes, unüberwachtes und verstärktes Lernen.

Beim Überwachten Lernen (engl. Supervised Learning) liegen neben den Rohdaten (z.B. Fotos von Personen) mit Merkmalen (engl. Features) auch Bezeichnungen (engl. Labels – z.B. Kennzeichnung der Personen auf den Fotos als Mann oder Frau) vor. Auf Grund dieser Daten können Entscheidungen (z.B. Klassifizierung) oder Vorhersagen (z.B. Zuschauerzahlen) getroffen werden. Das Unüberwachte Lernen (engl. Unsupervised Learning) ermöglicht die Erkennung von Mustern, auch ohne vorhandene Labels. Hierbei können beispielsweise Kunden automatisch segmentiert werden. Beim Verstärkten Lernen (engl. Reinforcement Learning) interagiert der ML-Algorithmus selbst mit der Umgebung und erhält Feedback (Belohnung oder Bestrafung) nach seinen Handlungen. Dieses Verfahren kann beispielsweise zum Erlernen von Computerspielen eingesetzt werden.

Neuronale Netze (NN) sind ein universelles Verfahren, mit dem alle drei der vorgenannten Lernansätze realisiert werden können (Schmidhuber 2015: 100). Sie bilden viele miteinander vernetzte Neuronen, wie in einem menschlichen Gehirn. Innerhalb eines Neurons werden die eingehenden Informationen verarbeitet und bei Überschreitung eines Grenzwertes ein Impuls an die nachfolgenden Neuronen weitergegeben. Werden viele Neuronen auf mehreren Ebenen miteinander verbunden, so spricht man vom Tiefen Neuronalen Netzen (engl. Deep Neural Network). Abwandlungen davon werden für die Bildklassifizierung (Convolutional Neural Network [CNN]) (Krizhevsky et al. 2017) oder zur Spracherkennung (Long Short-Term Memory [LSTM]) genutzt.

2.2 Erkennung neuer Technologien

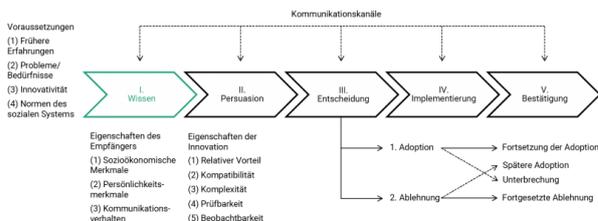
Innovationen in der Medienbranche werden „als zentrale Triebkräfte unternehmerischer Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit diskutiert“ (Dogruel 2013: 11). Durch proaktives strategisches Scanning der Umgebung können Organisationen auf neue Märkte reagieren und mögliche organisatorische Chancen und Risiken vorhersehen (Parker / Collins 2010: 637). Trotz vorausschauender Planung ist der Erfolg von Produktinnovationen nur schwer abschätzbar, insbesondere in der Medienbranche (Habann 2003: 5).

Innovationen lassen sich in die Form „Idee + Invention + Diffusion“ bringen (Müller-Prothmann / Dörr 2009: 7). Eine reine Idee muss also als Invention in Form eines Produktes, einer Dienstleistung oder eines Verfahrens realisiert werden. Dieses bedarf wiederum der Platzierung im Markt, um ihn zu durchdringen (Müller-Prothmann / Dörr 2009: 7). Bei der Einführung (engl. ‚Adoption‘) geht es um die Entscheidung von Personen oder Organisationen, eine Innovation zu nutzen. (Frambach / Schillewaert 2002: 163). Generell kann zwischen Produkt- und Prozess- sowie zwischen technologischen und nicht-technologischen Innovationen unterschieden werden (Damanpour et al. 2018: 3).

Der Fokus liegt bei dieser Arbeit auf technischen Produkt-Innovationen, da nur diese in die AIMTL eingebunden werden. Nachfolgend wird die AIMTL zunächst in den Innovations-Entscheidungsprozess eingeordnet. Danach erfolgt die Beschreibung, von wo Innovationen in ein Unternehmen kommen können.

Ein klassisches Konzept zur Einführung von Innovationen in Unternehmen ist das von Rogers 1962 entwickelte Werk ‚Diffusion of Innovations‘, welches bis zum Jahr 2003 weiterentwickelt wurde (Rogers 2003). Die Diffusionstheorie lässt sich sowohl auf der Makroebene (innerhalb eines sozialen Systems), als auch auf der Mikroebene (Übernahme einer Innovation durch das Individuum) anwenden (Karnowski / Kümpel 2016: 99). Trotz vielfältiger Kritik kann Rogers Ansatz nach wie vor als Standardwerk der Diffusionsforschung angesehen werden (Karnowski / Kümpel 2016: 106). Darin enthalten ist der in Abbildung 3 dargestellte Innovations-Entscheidungsprozess. Er ist in fünf Phasen gegliedert. Die in diesem Artikel erstellte Technology Landscape helfen Unternehmen in Phase I, Wissen über neue Anwendungen und Technologien zu gewinnen.

Abbildung 3: Einordnung des Nutzen einer TL im Innovations-Entscheidungsprozess



Quelle: (Karnowski / Kümpel 2016: 100; Änderungen vorgenommen) basierend auf (Rogers 2003: 170)

Neben selbst entwickelten und intern genutzten Innovationen können Unternehmen ihren Innovationsprozess im Sinne des Open-Innovation-Ansatzes ‚öffnen‘. So ist es möglich, das ‚interne Wissen des Unternehmens sowohl mit externem Wissen von Kunden, Lieferanten oder Partnern anzureichern, als auch durch das aktive Transferieren von Technologien aus anderen Unternehmen und Universitäten‘ zu erweitern (Outside-in Prozess) (Gassmann / Enkel 2006: 134). Dieser Prozess ist insbesondere deshalb sinnvoll, da rund 80 Prozent aller Innovationen aus ‚Rekombinationen von bestehendem Wissen, Technologien und Produkten‘ bestehen. Solche externe Ressourcen können damit zur Erweiterung des eigenen Innovationspotenzials genutzt werden (Gassmann / Enkel 2006: 136). Mit Hilfe der AIMTL ist es möglich, externe Innovationen zu identifizieren, um diese in einer späteren Phase in das Unternehmen über den Outside-in Prozess zu implementieren.

2.3 Landscapes zur systematisierten Erkennung neuer Technologien

Technology Landscapes (TL) strukturieren die innerhalb eines Bereiches (z.B. ‚Blockchain Marketing‘) verfügbaren Produkte. Dargestellt werden in der Regel Kategorien (z.B. ‚Commerce‘) sowie ggf. Subkategorien (z.B. ‚Verify Product Authenticity‘). Diese stellen also die am Markt verfügbaren Technologien dar. Darin eingeordnet sind oftmals Produktlogos als Symbole für die konkreten Produkte. Möglich ist aber auch ein tabellarischer Vergleich mit textlicher Beschreibung von Produkteigenschaften (Ivanova 2016: 3). Üblicherweise stammen die Urheber derartiger Technology Landscapes aus dem anwendungsorientierten Bereich, Nutznießer sind in erster Linie Unternehmen. Spitsberg et al. (2013) zeigen in ihrer ‚Technology Landscape Map‘ basierend auf (Paap 2003), dass auch Technologien an sich in einer Landscape dargestellt werden können.

Eine Übersicht bestehender produktorientierter TLs ist in Tabelle 1 dargestellt. Darin ist neben dem Bereich auch der jeweilige Herausgeber, eine URL sowie die Kennzeichnung, ob die Methodik zur Erstellung der TL beschrieben wurde und ob Recherchequellen genannt sind, enthalten.

Es zeigt sich, dass nur in einem einzigen Fall (‚Graphen‘) dargestellt wurde, wie die TL erstellt und welche Quellen verwendet wurden. Die gezeigten TLs

sind damit nicht reproduzierbar und deren Kategorisierung nur schwer nachzuvollziehen. Die Methodik der Technology Landscapes in ihrer bisher meistens verwendeten Form muss also durchaus kritisch gesehen werden. Durch ein strukturiertes und dokumentiertes Vorgehen sollen diese Probleme bei der hier vorgestellten Entwicklung der AIMTL vermieden werden. Außerdem bieten die gezeigten TLs nur einen geringen Informationsgehalt, da sie lediglich ein Produktlogo in einer Kategorie aufzeigen. Um hier eine bessere Entscheidungsgrundlage für Manager in Medienunternehmen bieten zu können, sollen daher zusätzliche Informationen erfasst werden.

2.4 Erhebungsmethode Desk-Research

Wie in oben dargestellt, werden für Technology Landscapes veröffentlichte Produktdaten erhoben. Zur Erstellung der AIMTL wurde daher die Desk-Research (DR)-Methode genutzt. Sie wird charakterisiert durch folgende drei Elemente (Verschuren et al. 2010: 194):

1. Die Verwendung von vorhandenem Material in Kombination mit Reflexion;
2. das Fehlen eines direkten Kontakts mit dem Forschungsobjekt;
3. das Material wird aus einer anderen Perspektive verwendet als zum Zeitpunkt seiner Herstellung.

Mit ihr können schnell viele Daten gesammelt werden. Diese besitzen oftmals jedoch eine voreingenommene Perspektive. Daher sollten die ermittelten Produktangaben kritisch hinterfragt werden (Verschuren et al. 2010: 198). Statt der Generierung von empirischen Daten (z.B. mittels einer Befragung) werden dabei Daten erfasst, die von Dritten erzeugt wurden. Dabei können entweder Literatur, Sekundärdaten oder amtliches statistisches Material untersucht werden (Verschuren et al. 2010: 194). Für die AIMTL werden primär Sekundärdaten genutzt. Dabei ist es wichtig, dass die verwendeten Daten zuverlässig und die Datenquellen relevant sind (Höglund / Öberg 2011: 191). Aus diesem Grund wurden nur Informationen erhoben, die direkt vom Anbieter des Produktes kommen. Auch diese sind natürlich einer kritischen Reflexion zu unterziehen.

3 Erstellung der AI Media Technology Landscape

Zur systematischen Recherche und Erstellung der AIMTL wurde der von Peterson entwickelte Systematic Mapping-Prozess genutzt (Petersen et al. 2008). Seine Schritte sind in den nachfolgenden

Unterkapiteln abgebildet. Er ist dazu geeignet, ein Forschungsgebiet zu strukturieren (Petersen et al. 2015: 1). Es ist davon auszugehen, dass die ermittelten Produkte in Abbildung 4 nur ein Ausschnitt des gesamten Marktes sind. Da es im Systematic Mapping-Prozess jedoch darum geht, ein gutes „Sample“ des Gebietes zu erhalten, anstatt alle Artikel zu finden (Petersen et al. 2015: 2), ist dies nicht als existenzielle Einschränkung zu sehen. Das strukturierte Vorgehen soll eine gute Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit sicherstellen.

3.1 Definition von Forschungsfragen

Die bereits vorhandenen Technology Landscapes zeigen jeweils eine große Anzahl an verfügbaren Produkten – in der Marketing TL sind es über 7.000. Die erste Forschungsfrage zielt daher auf die Überprüfung der Abdeckung der Wertschöpfungskette für Medienunternehmen. Dies dient dazu, um den möglichen Einsatz von KI in der Breite der Medienindustrie zu untersuchen:

F1: „Gibt es in jedem Schritt der Wertschöpfungskette für Medienunternehmen Anwendungen, die KI nutzen?“

Außerdem soll zweitens ermittelt werden, welche Einsatzgebiete mit den Anwendungen abgedeckt werden:

F2: „Welche Einsatzgebiete gibt es für KI in Medienunternehmen?“

Zur möglichen Einführung von Produkten ist es drittens relevant herauszufinden, ob die angebotenen Anwendungen nur Machbarkeitsnachweise oder bereits in der Massenproduktion sind. Hierzu findet das Instrumentarium der Reifegrade Verwendung.

F3: „Welchen Reifegrad haben die angebotenen Produkte?“

Wie in Kapitel 2 beschrieben, können Neuronale Netze universell eingesetzt werden. Mittels einer quantitativen Erhebung der verwendeten Verfahren soll viertens ermittelt werden, ob dies auch bei den ermittelten Anwendungen der Fall ist.

F4: „Welche KI-Verfahren werden am häufigsten genutzt?“

3.2 Erhebung geeigneter Produkte

Zur strukturierten Erfassung von Anwendungen, die KI-Technologien nutzen und für den Medienbereich angeboten werden, wurde ein Suchmuster nach dem PICOC-Schema (Kitchenham et al. 2009: 11 f.) erstellt:

- Population 1 ‚Medientypen‘: text, video, audio, photo
- Population 2 ‚Medienbranchen‘: print, radio, television, music, games, film
- Intervention: artificial intelligence, machine learning, deep learning, neural network
- Comparison: not applied
- Outcomes: product, technology
- Context: industry, media

Als Suchbegriffe wurden auch die jeweiligen deutschen Übersetzungen eingesetzt. Statt des Verkettens aller Suchwörter zu einer Suchanfrage, wurden gezielt die einzelnen Bestandteile mittels logischer Verknüpfungen kombiniert. Ein beispielhafter Suchstring lautet: *(video AND "artificial intelligence" AND product AND media)*

Zur Suche wurde die Suchmaschine ‚Google‘ genutzt, da sie weltweit den größten Marktanteil besitzt (83 %) und daher zu erwarten ist, dass damit die meisten Produkte gefunden werden können (NetMarketShare 2019).

Folgende Einschränkungen sind zu beachten:

- Es wurde nur das erfasst, was auf der jeweiligen Produktwebsite dargestellt wird. Sollte ein Produktmerkmal (z.B. die genutzte KI-Technologie) nicht erfasst sein, bedeutet dies also nicht zwingend, dass es diese Information nicht gibt. Es ist beispielsweise zu erwarten, dass einer der ‚Leader‘ im Bereich Cloud Infrastructure as a Service ‚Amazon Web Services‘ (Gartner 2019) für das angebotene ‚Amazon Transcribe‘ ebenfalls KI-Technologien nutzt, auch wenn auf der Produktseite nichts dazu genannt wird.
- Die Aussagen der Hersteller werden nicht validiert. Es ist also nicht sichergestellt, dass die genannten Funktionalitäten auch eingehalten werden.
- Die Produkte wurden selbst nicht getestet, da sie in der Regel kostenpflichtig sind.

Um die vorgenommenen Kategorisierungen nachvollziehen zu können, wurden die in Tabelle 2

aufgelisteten Informationen, wie beispielsweise eine Produktbeschreibung, erfasst. Die Einordnung in die von Wirtz erstellte Wertschöpfungskette für Medienunternehmen bildet einen etablierten Rahmen.

Tabelle 2: Erhobene Produktdaten

Wert	Wertebereich	Beschreibung
Produktname	Freitext	Name des Produktes
Hersteller	Freitext	Name des Herstellers
Logo	SVG-Vektorgrafik oder PNG-Rastergrafik	Bildmarke des Produktes oder Bildmarke des Herstellers, falls kein Produktlogo vorhanden
Link	URL	Link zum Produkt
Beschreibung	Freitext	Kurzerläuterung zum Produkt
Output des Produktes	<ul style="list-style-type: none"> • Text • Bild • Video • Audio • Sonstiges 	Verarbeitete/r Medientypen; Mehrfachauswahl möglich
Technology Readiness Level (TRL)	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenforschung (TRL 1-3) • Angewandte Forschung (TRL 4-6) • Erste Anwendungen (TRL 7-8) • Massenproduktion (TRL 9) 	Einordnung nach (Spitsberg et al. 2013: 30) in vier Schritten basierend auf (U.S. Department of Energy 2015: 9 f.), welches in abgewandelter Form auch im EU-Förderprogramm Horizon 2020 (Europäische Kommission 2019, Anhang G) genutzt wird.
Genannte KI-Technologie(n)	Freitext	Auf den Produktseiten genannte KI-Technologien; Mehrfachnennung möglich
Kategorie mit Subkategorien	<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung von Informationen und Inhalten <ul style="list-style-type: none"> ○ Predictive Analytics ○ Metadaten-Generierung ○ TextToSpeech oder SpeechToText ○ Visualisierung • Akquisition von Werbung <ul style="list-style-type: none"> ○ Programmatic TV • Produktion und Aggregation von Content <ul style="list-style-type: none"> ○ Audio-Generierung ○ Qualitätskontrolle oder -verbesserung • Platzierung von Werbung • Packaging der Produkte <ul style="list-style-type: none"> ○ Empfehlungssystem • Technische Produktion <ul style="list-style-type: none"> ○ Kodierung oder Rekodierung • Distribution 	Einordnung innerhalb Wertschöpfungskette für Medienunternehmen nach Wirtz. Eine Mehrfachauswahl ist möglich, wenn eine Anwendung Funktionen aus mehreren (Sub-)Kategorien besitzt. Die Subkategorien wurden falls mindestens drei Produkte gleiche Funktionen besitzen

Quelle: Eigene Darstellung

3.3 Verarbeitung der Suchergebnisse

Zur Schärfung der Ergebnisliste wurden die Tabelle 3 in gezeigten Ein- und Ausschlusskriterien gebildet.

Tabelle 3: Ein- und Ausschlusskriterien zur Filterung der Suchergebnisse

Einschlusskriterium	Ausschlusskriterium
Kriterium 1: Anwendungen für Medienunternehmen, die KI-Technologien nutzen Negativbeispiel: Umgebungsgläuscherkennung mit Bridge.ai (https://bridge.ai).	Kriterium 2: Dienste, die nur selbst KI-Verfahren nutzen, sie aber nicht als Produkt anbieten. Das dahinterliegende KI-Produkt (also z.B. das erwerbbarere Empfehlungssystem) ist stattdessen relevant. Negativbeispiel: Empfehlungssystem in Spotify (https://www.spotify.com/) oder Sound-Generierung in Novel Effect (https://www.noveleffect.com/).
Hinweis: Es muss das Einschlusskriterium (Kriterium 1) erfüllt sein und gleichzeitig darf nicht gegen die beiden Ausschlusskriterien verstoßen werden.	Kriterium 3: KI z.B. für den Spiele-Bereich, wenn sie nur ein regelbasiertes Expertensystem (z.B. für Bots) sind und keine KI-Anwendung. Negativbeispiel: Opsive Behavior Designer (https://opsive.com/solutions/ai-solution/).

Quelle: Eigene Darstellung

3.4 Datenextraktion und Mapping-Prozess

Als strukturiertes Ablageformat für die ermittelten Informationen wurde die JavaScript Object Notation (JSON) gewählt. Dies ermöglicht eine universelle Weiterverarbeitung, beispielsweise auf einer Website. Um eine schnelle Erfassung der Produktdaten zu ermöglichen, wurde zunächst eine Eingabemaske mittels JSON Editor 0.7.28 (<https://github.com/jdorn/json-editor>) erstellt. Dieser erlaubt die formularbasierte Eingabe innerhalb einer HTML-Seite.

Die Realisierung der AIMTL erfolgte als HTML-Seite in versetzter Kachel-Optik (siehe Abbildung 4). Zur grafischen und technischen Realisierung wurden Bootstrap 4.3.1 (<https://getbootstrap.com/>) und jQuery 3.4.1 (<https://jquery.com/>) eingesetzt.

Dieses Verfahren bietet folgende Vorteile gegenüber einer manuellen Realisierung in einem Bildbearbeitungsprogramm oder einer Präsentationssoftware, wie Microsoft PowerPoint: Erstens werden die dargestellten Bildmarken automatisch angeordnet. Aktualisierungen sind somit problemlos möglich. Zweitens ist die Darstellung flexibel erweiterbar. Neben der zuvor genannten inhaltlichen Erweiterung sind ebenfalls technische oder gestalterische Anpassungen, wie z.B. die Einbindung eines Produktzählers oder die zentrale Veränderung von Farben, schnell umsetzbar. Drittens werden der erzeugte Quelltext und Änderungen daran feingranular in der Versionsverwaltung ‚GitLab‘ unter <https://gitlab.rlp.net/wimm/ai-media-technology-landscape> nachverfolgt. Viertens kann das Ergebnis auch auf mobilen Endgeräten sinnvoll angezeigt werden, da eine **responsive Anpassung** an die verfügbare Bildschirmgröße erfolgt.

3.5 Ergebnisdarstellung

Abbildung 4 zeigt die AI Media Technology Landscape mit Stand 07.08.2019. Darin sind die zu diesem Zeitpunkt 72 ermittelten Produkte in die sieben Kategorien der Wertschöpfungskette von Medienunternehmen nach Wirtz (siehe Tabelle 4 und Tabelle 5) eingeordnet. Um eine bessere Reproduzierbarkeit zu erhalten, wurden neben den Beschreibungen nach Wirtz noch eigene Funktionen gegeben, anhand derer neue Produkte eingeordnet werden können.

Tabelle 4: Schritte der Wertschöpfungskette von Medienunternehmen und deren Inhalte (Teil 1)

Schritt Inhalt	Beschaffung von Informationen und Inhalten	Akquisition von Werbung	Produktion und Aggregation von Content
Übergreifend	<ul style="list-style-type: none"> • Kauf von Text- und Filmbeiträgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung von Werbenhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktion von Text- und Filmbeiträgen
Spezifisch	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung Metadaten • Fingerprinting • Informationen über Zielgruppen • Inhaltsanalyse • Marktanalyse und -prognose (z.B. Predictive Analytics) • Visualisierung (z.B. Kundendaten, Inhalte) • Vorhersage der Performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung von Werbemitteln • Programmatic TV 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatischer Schnitt • Hinzufügen von Effekten • Mastering • Positionserkennung von Kameras • Produktion von Audio-Beiträgen • Produktion von Stories • Qualitätskontrolle • Verbesserung der Audio-/Bildqualität (z.B. Reduzierung Störgeräusche)

Quelle: Eigene Darstellung unter Einbeziehung von (Wirtz 2006: 54)

Tabelle 5: Schritte der Wertschöpfungskette von Medienunternehmen und deren Inhalte (Teil 2)

Schritt Inhalt	Platzierung von Werbung	Packaging der Produkte	Technische Produktion	Distribution
Übergreifend	<ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitung von Werbebeiträgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl der Produktbestandteile • Redaktionelle Bearbeitung 	<ul style="list-style-type: none"> • Druck • Bereitstellung von Infrastruktur- und Übertragungskapazitäten 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkauf • Übertragung • Portale • Bereitstellung von Endgeräten
Spezifisch	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von Werbung 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl Vorschaubilder • Empfehlungssysteme • Media-Planung • Planung von Beiträgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsunterstützung • Codierung • Netzwerkmanagement • Reduzierung Verbrauchskosten • Synchronisierung Video und Untertitel 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsüberwachung • Streaming

Quelle: Eigene Darstellung unter Einbeziehung von (Wirtz 2006: 54)

Aus den Produktbeschreibungen wurden weitere Subkategorien erstellt, falls mindestens drei Produkte gleiche Funktionen besitzen, beispielsweise Vorhersageanalysen (engl. ‚Predictive Analytics‘). Diese sind in der AIMTL als graue Überschriften dargestellt.

Um den Informationsgehalt weiter zu erhöhen, wurden weitere Kennzeichnungsebenen eingeführt. Die Farbe des Rahmens um die Bildmarken zeigt, wie in der Legende in Abbildung 4 unten zu sehen, welchen Output das jeweilige Produkt erzeugt. Erstellt eine Anwendung mehrere Output-Arten, so wird sie als ‚Gemischt‘ deklariert. Unter die Einordnung ‚Sonstiges‘ fallen alle Ausgaben, die den vorgenannten Medientypen nicht zugeordnet werden können, wie beispielsweise Metadaten. Über die Art des Rahmens (gepunktet, gestrichelt, solid, doppelt) wird das Technology Readiness Level (TRL) dargestellt. Falls auch verwendete KI-Verfahren (z.B. Neuronale Netze) auf den Produkt-Websites beschrieben wurden, so sind diese in einer ovalen Form dargestellt. Es wurden jedoch nur bei 21 der untersuchten Produkte Informationen zum genutzten

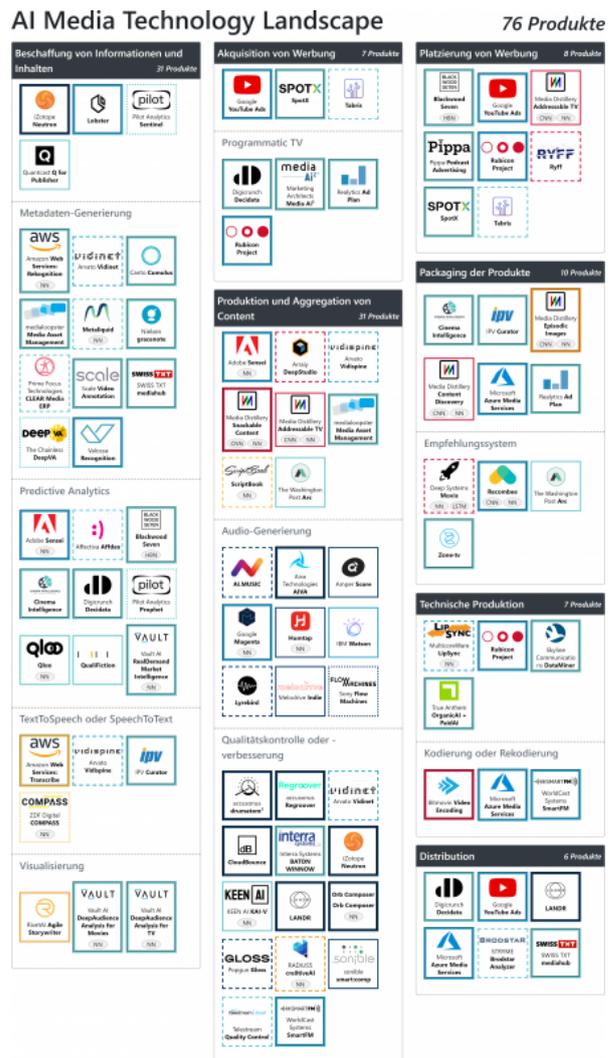
KI-Verfahren geben. Bis auf eine Ausnahme (‘Hierarchical Bayesian Networks‘ bei Blackwood Seven) wurden jedoch immer Neuronale Netze bzw. Deep Learning genannt. Die Produktbeschreibung wurde in den Mouseover-Effekt eingebunden, da diese ganzen Sätze zu lang für die direkte Darstellung wären. Die Bildmarken und der Produktname wurde schlussendlich mit einem Link zur jeweiligen Produktseite hinterlegt.

Bei der Recherche zeigte sich, dass Anwendungen teils auf die AI-Technologien anderer Anbieter zurückgreifen. So nutzt CLEAR von Prime Focus Technology „die gesamte Galaxie der KI [...] (AWS, Azure, Google, IBM Watson [...]“ (Prime Focus Technologies 2018). Ein anderes Beispiel ist der Curator des Herstellers IPV. Er nutzt Amazon Transcribe und Azure Media Services (Lindley 2019).

Es gibt sowohl Produkte, die nachträglich um eine KI-Komponente erweitert wurden (z.B. IPV Curator, iZotope Neutron oder Swiss TXT mediahub), als auch Anwendungen, bei denen die KI-Komponenten zentrale Bausteine sind, auf denen sie aufgebaut sind (z.B. Cinema Intelligence, DeepVA, Digicrunch Decidata oder RivetAI). Diese werden nachfolgend als ‚AI first‘-Anwendungen bezeichnet.

Die permanente Weiterentwicklung der AI Media Technology Landscape wird über die o.g. Versionsverwaltung ‚GitLab‘ sichergestellt. Die aktuelle Version der TL kann jeweils unter <https://wimm.pages.gitlab.rlp.net/ai-media-technology-landscape/> aufgerufen werden. Dort sind Anfang Juni 2020 rund 80 Produkte enthalten. Interessenten können die Landscape gerne erweitern. Zur Zitation der AI Media Technology Landscape kann folgender Digital Object Identifier (DOI) genutzt werden: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3885266>.

Abbildung 4: AI Media Technology Landscape



Legende

Output des Produktes

Text | Bild | Video | Audio | Gemischt | Sonstiges

Technology-Readiness

Grundlagenforschung | Angewandte Forschung | Erste Anwendungen | Massenproduktion

Genannte KI-Technologie(n)

- (CNN) = Convolutional Neural Network
- (HBN) = Hierarchical Bayesian Networks
- (NN) = Neural Network
- (LSTM) = Long Short-Term Memory

Quelle: Eigene Darstellung

4 Darstellung ausgewählter Anwendungsfälle

Nachfolgend wird jeweils pro Schritt der Wertschöpfungskette für Medienunternehmen ein Anwendungsfall kurz dargestellt. Damit kann ein besseres Verständnis dafür geschaffen werden, wie Künstliche Intelligenz in der Medienbranche eingesetzt werden kann. Aus diesem Grund werden nur ‚AI first‘-Anwendungen gezeigt. Da keine Produkttest durchgeführt werden, können keine konkreten Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden.

4.1 Beschaffung von Informationen und Inhalten: Metadaten-Generierung

Während es für einen Menschen leicht ist, Personen oder Objekte in einem Video zu erkennen, ist dies für einen Computer eine Herausforderung, da die Daten unstrukturiert vorliegen und zunächst interpretiert werden müssen. Mittels ML-Verfahren (z.B. CNNs) können Meta-Informationen gewonnen werden.

Abbildung 5: Merkmale in Videodaten



Bildnachweis:

https://deepva.com/wp-content/uploads/2018/07/Video_Mining.png

Abbildung 5 ist eine exemplarische Darstellung der Anwendung DeepVA und zeigt, dass neben der Personen- und Objekterkennung auch Texte, Farben und sogar affektive Zustände ermittelbar sind.

4.2 Akquisition von Werbung: Programmatic TV

Wie das ‚Programmatic Advertising‘ im Online-Marketing ermöglicht auch das sogenannte

‚Programmatic TV‘ den automatisierten Einkauf und die Auslieferung von Werbeanzeigen. Dabei geht es sowohl um Werbung, die auf das gerade laufende TV-Programm sowie den Zuschauer angepasst wird (Nikanorova 2017: 67). Eine beispielhafte Darstellung ist in Abbildung 6 gezeigt. Die Ausstrahlung kann dabei über Online-Werbeanzeigen, als auch über lineare TV-Werbung erfolgen, die über Set-Top Boxes verteilt wird (Ng / Kattukaran 2015: 3). Damit wird eine starke Medienkonvergenz deutlich, da die Inhalte und Werbeanzeigen über unterschiedliche Gerätetypen (z.B. TV und Smartphone) hinweg aufeinander abgestimmt werden können.

Abbildung 6: Über HbbTV eingebundener/s Splitscreen (links) und Overlay (rechts)



Bildnachweis links/rechts:

http://www.smartcliptv.com/wp-content/uploads/2016/05/SCP_20160016_Splitscreen_Wuaki_thumbnail.jpg

http://www.smartcliptv.com/wp-content/uploads/2016/05/SCP_20160016_Overlay_Fisherman_thumbnail.jpg

KI-Systeme, wie das von Realytics, können Mediapläne simulieren und damit dynamisch festlegen, wann und wo welche Anzeigen geschaltet werden sollten, um das vorgegebene Ziel (z.B. Erhöhung Anzahl Visits) bestmöglich zu erreichen.

4.3 Produktion und Aggregation von Content: Audio-Generierung

Neben der Komposition von Musik (z.B. Amper Score) oder Soundtracks (z.B. Aiva Technologies AIVA) können mittels KI auch Stimmen erzeugt werden. Das Produkt Lyrebird erlaubt die Rekonstruktion einer eigenen Stimme. Dazu muss ein Sprecher mehrere vorgegebene Sätze nachsprechen. Dies erlaubt eine personalisierte Stimmsynthese zum Beispiel in Audiobüchern, Telefon-Hotlines, Games oder in Vorlese-Systemen (Lyrebird 2019).

4.4 Platzierung von Werbung: Dynamische Produktplatzierung

Die Erkennung von Personen und Objekten kann nicht nur dazu genutzt werden, um diese Informationen als

Metadaten abzuspeichern. In Abbildung 7 wird diese Erkennung innerhalb eines Videos aufgezeigt. Mit diesem Wissen können dann einzelne Objekte ausgetauscht oder hinzugefügt werden. So ist in Abbildung 7 rechts nun statt einer Pepsi Cola- eine Coca Cola-Flasche zu sehen. Außerdem ist die Weinflasche rechts neu in die Szene mit aufgenommen worden.

Abbildung 7: Erkennung (links) und Austausch (rechts) von Produkten in Videos



Bildnachweis:

https://video.wixstatic.com/video/df687b_fe4bc0aa7c684045b5fb8c9115b9f171/720p/mp4/file.mp4

Mittels einer KI (z.B. Ryff) kann der Austausch dynamisch erfolgen, sodass eine personalisierte Darstellung von Produkten in Videos erfolgen kann.

4.5 Packaging der Produkte: Empfehlungssystem

Einem Bericht von McKinsey zufolge stammen 35 Prozent dessen, was Verbraucher bei Amazon kaufen, und 75 Prozent dessen, was sie auf Netflix sehen, aus Produktempfehlungen (MacKenzie et al. 2013: 4 f.). Eine solche Anwendung zur Empfehlung von Filmen ist Movix. Durch das Markieren von Filmen mit Likes oder Tags können wiederum neue Inhalte empfohlen werden. Der Anbieter Zone-tv nutzt Empfehlungssysteme für klassisches TV und erzeugt aus Informationen zu den Zuschauern einen personalisierten linearen TV-Stream. Das Produkt passt das Angebote in Form von Channels danach an, was der einzelne Zuschauer jeweils schaut.

4.6 Technische Produktion: Kodierung oder Rekodierung

Nach der Produktion von Videos müssen diese oftmals kodiert werden, um sie effizient ausliefern zu können. Gegebenenfalls müssen auch bestehende Materialien rekodiert werden, um beispielsweise neuen Qualitätsanforderungen zu genügen. KI-Anwendungen wie Bitmovin können die in einem Kodierungsverfahren hinterlegten Parameter erlernen und somit optimierte Einstellungen auf bisher

unbekannte Materialien anwenden. Die Anwendung SmartFM ist spezialisiert auf die Optimierung von FM-Radio. Die dahinterliegenden KI-Algorithmen verbessern die Sendereffizienz und sollen damit Energiekosten einsparen.

4.7 Distribution: Automatische Qualitätsüberwachung

Schlussendlich kann auch der letzte Schritt der Medienwertschöpfungskette mittels KI aufgebessert werden. Nachdem ein Video zu den Rezipienten verteilt wurde, sollte die Qualität des ausgelieferten Materials fortlaufend überprüft werden. Der von STRYME in Zusammenarbeit mit dem ORF entwickelte Brodstar Analyzer erlaubt eine vollautomatische 24/7 Echtzeit-Qualitätsüberwachung. Das KI-basierte System vergleicht sowohl das distribuierte Audio- wie auch das Video-Signal mit dem Ausgangsmaterial beim Sender. Veränderungen oder Störungen könnten damit sogar direkt behoben werden.

5 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Artikel bietet einen strukturierten Überblick über das Arbeitsgebiet „Künstliche Intelligenz in der Medienbranche“. Die AIMTL eignet sich dafür, neue Technologien zu erkennen, um sie dann in einem unternehmensspezifischen Prozess zu evaluieren und implementieren. Wie sich zeigte, gibt es in jedem Schritt der Wertschöpfungskette für Medienunternehmen Anwendungen, die Verfahren der Künstlichen Intelligenz (Neuronale Netze, CNN, LSTM) nutzen (F1). Die Einsatzgebiete sind dabei weit gestreut von der inhaltlichen Beschaffung bis hin zur technischen Distribution. So konnten in nahezu allen Schritten Unterkategorien gefunden werden, die detaillierte Einsatzgebiete für KI in Medienunternehmen aufzeigen (F2). Es wurde dabei darauf geachtet, dass der Aufbau der Technology Landscape strukturiert erfolgt und es mehr Informationen zu den einzelnen Produkten gibt, als dies in anderen TLs der Fall ist. So werden unter anderem die Reifegrade der angebotenen Produkte dargestellt (F3). Welche KI-Verfahren genutzt werden, ist von den Herstellern nur selten dargestellt. Am häufigsten wurden Neuronale Netze genannt (F4). In der Literatur wurden diese als universelle Werkzeuge beschrieben, weshalb sie wahrscheinlich die größte Verbreitung innerhalb der untersuchten Produkte findet. Bei der weiteren Untersuchung der Produkte innerhalb der Unternehmen sollten die auf den Hersteller-Websites angegebenen Informationen

kritisch hinterfragt werden. Insbesondere, wenn es sich dabei noch um prototypische Umsetzungen handelt, muss individuell geprüft werden, ob eine Umsetzung im Massenmarkt überhaupt erfolgen kann.

6 Literaturverzeichnis

Damanpour, F. / Sanchez-Henriquez, F. & Chiu, H.H. (2018): Internal and External Sources and the Adoption of Innovations in Organizations: Knowledge Sources and Innovation in Organizations, *British Journal of Management* 29(4): 712–730. DOI: 10.1111/1467-8551.12296 .

Döbel, I. / Leis, M. / Vogelsang, M.M. / Neustroev, D. / Petzka, H. / Riemer, A. / Rüping, S. / Voss, A. / Wegele, M. & Welz, J. (2018): Maschinelles Lernen – Eine Analyse zu Kompetenzen, Forschung und Anwendung, München: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Dogrueel, L. (2013): Eine kommunikationswissenschaftliche Konzeption von Medieninnovationen. , Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. DOI: 10.1007/978-3-658-03197-8 .

Ertel, W. (2016): Grundkurs Künstliche Intelligenz: eine praxisorientierte Einführung 4., überarbeitete Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg.

Europäische Kommission (2019): Horizon 2020: General Annexes.

Frambach, R.T. & Schillewaert, N. (2002): Organizational innovation adoption: a multi-level framework of determinants and opportunities for future research, *Journal of Business Research* 55(2): 163–176. DOI: 10.1016/S0148-2963(00)00152-1 .

Gartner (2019): Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide 2019. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2G2O5FC&ct=150519&st=sb>, 5.08.2019.

Gassmann, O. & Enkel, E. (2006): Open Innovation: Die Öffnung des Innovationsprozesses erhöht das Innovationspotenzial, *zfo wissen* 75(3/2006): 132–138.

Goertzel, B. & Pennachin, C. (Hrsg.) (2007): Artificial general intelligence, Berlin ; New York: Springer.

Goodfellow, I. / Bengio, Y. & Courville, A. (2016):

Deep learning, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Habann, F. (Hrsg.) (2003): Innovationsmanagement in Medienunternehmen: theoretische Grundlagen und Praxiserfahrungen 1. Aufl, Wiesbaden: Gabler.

Höglund, K. & Öberg, M. (2011): Understanding peace research: methods and challenges, London ; New York: Routledge.

International Telecommunication Union (2019): Artificial intelligence systems for programme production and exchange, Geneva: 20.

Ivanova, M. (2016): Technology landscape in MOOCs platforms In 2016 19th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA). 2016 19th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA). , Bourgas, Bulgaria: IEEE: 1–4. DOI: 10.1109/SIELA.2016.7543014 .

Karnowski, V. & Kümpel, A.S. (2016): Diffusion of Innovations In M. Potthoff (Hrsg.) Schlüsselwerke der Medienwirkungsforschung. , Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: 97–107. DOI: 10.1007/978-3-658-09923-7_9 .

Kitchenham, B. / Brereton, P. / Budgen, D. / Turner, M. / Bailey, J. & Linkman, S. (2009): Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review, *Information and Software Technology* 51(1): 7–15. DOI: 10.1016/j.infsof.2008.09.009 .

Krizhevsky, A. / Sutskever, I. & Hinton, G.E. (2017): ImageNet classification with deep convolutional neural networks, *Communications of the ACM* 60(6): 84–90. DOI: 10.1145/3065386 .

Kurzweil, R. (2006): The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology, New York: Penguin Books.

Lindley, R. (2019): Release Announcement: Curator 2.2, IPV. <https://www.ipv.com/release-announcement-curator-2-2/>, 6.08.2019.

Lyrebird (2019): Lyrebird • Ultra-Realistic Voice Cloning and Text-to-Speech, Lyrebird.ai. <https://lyrebird.ai/>, 7.08.2019.

MacKenzie, I. / Meyer, C. & Noble, S. (2013): How

- retailers can keep up with consumers, McKinsey: 10.
- Müller-Prothmann, T. & Dörr, N. (2009): Innovationsmanagement: Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse, München: Hanser.
- NetMarketShare (2019): Marktanteile der Suchmaschinenweltweit. <https://netmarketshare.com/search-engine-market-share.aspx>, 5.08.2019.
- Ng, R. & Kattukaran, A. (2015): The Evolution of TV – The Promise of Programmatic TV.
- Nikanorova, E. (2017): Aktuelle Möglichkeiten der programmatischen TV-Werbung in Deutschland In Programmatic Advertising Kompass 2017 / 2018. , Düsseldorf: Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW) e.V.
- Paap, J.E. (2003): Elements of Technology Strategy: Identification of Key Technologies and Developing Sourcing, Innovation and Balancing Strategies In Saudi Aramco Technical Exchange Meeting (TEM). , Dhahran.
- Parker, S.K. & Collins, C.G. (2010): Taking Stock: Integrating and Differentiating Multiple Proactive Behaviors, *Journal of Management* 36(3): 633–662. DOI: 10.1177/0149206308321554 .
- Petersen, K. / Feldt, R. / Mujtaba, S. & Mattsson, M. (2008): Systematic Mapping Studies in Software Engineering, : 10.
- Petersen, K. / Vakkalanka, S. & Kuzniarz, L. (2015): Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update, *Information and Software Technology* 64: 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007> .
- Prime Focus Technologies (2018): Metadata Harvested With AI Creates New Revenue Opportunities <https://www.primefocustechnologies.com/blog/metadata-harvested-with-ai-creates-new-revenue-opportunities/>, 6.08.2019.
- Ransbotham, S. / Kiron, D. / Gerbert, P. & Reeves, M. (2017): Reshaping Business With Artificial Intelligence: Closing the Gap Between Ambition and Action, MIT Sloan Management Review Fall 2017. <https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/>, 19.06.2019.
- Rogers, E.M. (2003): Diffusion of innovations 5th ed, New York: Free Press.
- Russell, S.J. & Norvig, P. (2012): Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz 3., aktualisierte Auflage, München Harlow Amsterdam: Pearson, Higher Education.
- Schmidhuber, J. (2015): Deep learning in neural networks: An overview, *Neural Networks* 61: 85–117. DOI: 10.1016/j.neunet.2014.09.003 .
- Spitsberg, I. / Brahmandam, S. / Verti, M.J. & Coulston, G.W. (2013): Technology Landscape Mapping: At the Heart of Open Innovation, *Research-Technology Management* 56(4): 27–35. DOI: 10.5437/08956308X5604107 .
- U.S. Department of Energy (2015): Technology Readiness Assessment Guide (DOE G 413.3-4A).
- Verschuren, P. / Doorewaard, H. & Mellion, M.J. (2010): Designing a research project 2nd ed. / rev. and ed. by M.J. Mellion, The Hague: Eleven International Pub.
- Wirtz, B.W. (2006): Medien- und Internetmanagement 5., überarb. Aufl, Wiesbaden: Gabler.

Bereich	Herausgeber	URL	Methodik beschrieben?	Quellen genannt?
Audio	LUMA Partners	https://lumapartners.com/content/lumascapes/audio-lumascapes/	×	×
Blockchain Marketing	Never Stop Marketing	https://www.neverstopmarketing.com/first-ever-blockchain-marketing-technology-landscape/	×	×
Chinesisches Marketing	ChiefMartec	https://cdn.chiefmartec.com/wp-content/uploads/2019/04/chinese_martech_landscape.jpg	×	✓
Deutsches Marketing	Avaus	https://www.avaus.com/news/the-german-marketing-technology-landscape-2018/	×	×
Direct to Consumer Ecommerce	LUMA Partners	https://lumapartners.com/content/lumascapes/d2c-lumascapes/	×	×
Display Werbung	LUMA Partners	https://lumapartners.com/content/lumascapes/display-ad-tech-lumascapes/	×	×
Fast Food & Fast Casual	Bypass Mobile	https://www.bypassmobile.com/blog/restaurants/tech-landscape-infographic/	×	×
Graphen	GraphAware	https://graphaware.com/graphaware/2019/02/01/graph-technology-landscape.html	✓	✓
Höhere Bildung	encoura	https://encoura.org/project/2019-technology-landscape/	×	×
Human Resources	Capterra	https://www.capterra.com/human-resource-software/hr-landscape	×	×
Kanadisches Marketing	wriber	https://www.wriber.com/2017-canadian-marketing-technology-landscape/	×	✓
KI im Marketing	Avaus	https://www.avaus.com/news/the-ai-marketing-landscape-is-growing-at-the-speed-of-light/	×	×
Konvergentes Fernsehen	LUMA Partners	https://lumapartners.com/content/lumascapes/convergent-tv-lumascapes/	×	×
Marketing 1	ChiefMartec	https://chiefmartec.com/2019/04/marketing-technology-landscape-supergraphic-2019/	×	✓
Marketing 2	LUMA Partners	https://lumapartners.com/content/lumascapes/martech-lumascapes/	×	×
Mobile	LUMA Partners	https://lumapartners.com/content/lumascapes/mobile-lumascapes/	×	×
Politik (Erreichung von Wählern)	ecanvasser	https://www.ecanvasser.com/blog/political-technology-landscape-2019/	×	×
Sales	Sales Hacker	https://www.salestack.com/salestech-landscape-2019/	×	×
Sales	Smart Selling Tools	https://smartsellingtools.com/salestech-landscape/	×	×
Schwedisches Marketing	Avaus	https://www.avaus.com/news/over-150-companies-reveal-the-growing-swedish-martech-landscape-in-2019/	×	×
UK Marketing	Martech Alliance	https://www.martechalliance.com/uk-martech-landscape-download	×	✓
Veranstaltungsmanagement	Cramer	https://www.cramer.com/downloads/event-technology-landscape-2019/	×	×

Tabelle 1: Übersicht beispielhafter Technology Landscapes (Eigene Darstellung)