Technologiediffusion und Künstliche Intelligenz im Handwerk

Dr. Lukas Meub

Volkswirte-Forum, Lüneburg, 13.09.2022

Person

- seit Januar 2022
- Volkswirt (Mannheim, Seoul, Göttingen)
- Promotion und akademischer Rat an der Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung bei Prof. Bizer
- Forschungsschwerpunkte: Verhaltensökonomik, Innovationsökonomik, Umweltökonomik sowie angewandte Wirtschaftspolitik
- Forschungsschwerpunkt Digitalisierung und Künstliche Intelligenz im Handwerk

Dr. Lukas Meub

Geschäftsführer

Tel.: +49 551 39 174884

lukas.meub@wiwi.uni-goettingen.de

Agenda

1. Literaturüberblick KI im Handwerk
2. Empirie/Webscraping zu KI im Handwerk
3. Schlaglichter Webscraping
4. Diskussion und Fragen

DHI

ifh

1. Literaturüberblick

DHI-Projekt: Exploration und Systematisierung von Einsatzmöglichkeiten für Künstliche Intelligenz im Handwerk

- **Teil I: Literaturüberblick**
  - Das Handwerk sollte sich für KI- Anwendungen öffnen und sich modernisieren
  - KI hat keine sinnvollen Anwendungen im Handwerk
  - → realistische Szenarien der Implementation

- **Teil II: Empirische Analyse mittels Webscraping**
  - Abbildung des Ist-Zustands
  - Identifikation von Schlüsseltechnologien und deren Verbreitung nach Gewerken
  - Ableitung wirtschaftspolitischer Implikationen

DHI

1. Literaturüberblick

- Nationale und internationale Forschungsliteratur
- Anwendungsbeispiele
- Hemmnisse
- Erfolgsfaktoren
- Transferkanäle zu Handwerk und KMU
- Künftige Rolle im Handwerk

Künstliche Intelligenz in Handwerk und Mittelstand

Ein Forschungsüberblick 2022

Abstract: Welche Rolle kann künstliche Intelligenz im Handwerk spielen? Die vorliegende Publikation fasst die internationalen und nationalen Forschungsergebnisse für Handwerk und Mittelstand der vergangenen Jahre zusammen, sammelt Beispielanwendungen, beschreibt Hemmnisse und Erfolgsfaktoren und diskutiert die bestehenden Transferkanäle, um die künftige Rolle von KI im Handwerk zu beurteilen.

Die Forschungsliteratur zeigt, dass die **Einführung von KI-Anwendungen** kleine und mittlere Unternehmen (KMU) grundsätzlich vor dieselben Herausforderungen stellt und mit denselben Struktureigenschaften umgehen muss, wie sie von der Digitalisierung schon bekannt sind. Die Herausforderung ist jedoch im KI-Bereich ungleich höher: Während grundsätzlich jeder Betrieb mit hohem Datenaufkommen für die Anwendung künstlicher Intelligenz geeignet ist, ist der Ressourcenaufwand einer eigenständigen Erstellung und Implementierung für Einzelbetriebe in der Regel unrealistisch hoch und bislang tendenziell inkompatibel mit den Struktureigenschaften kleinerer KMU.

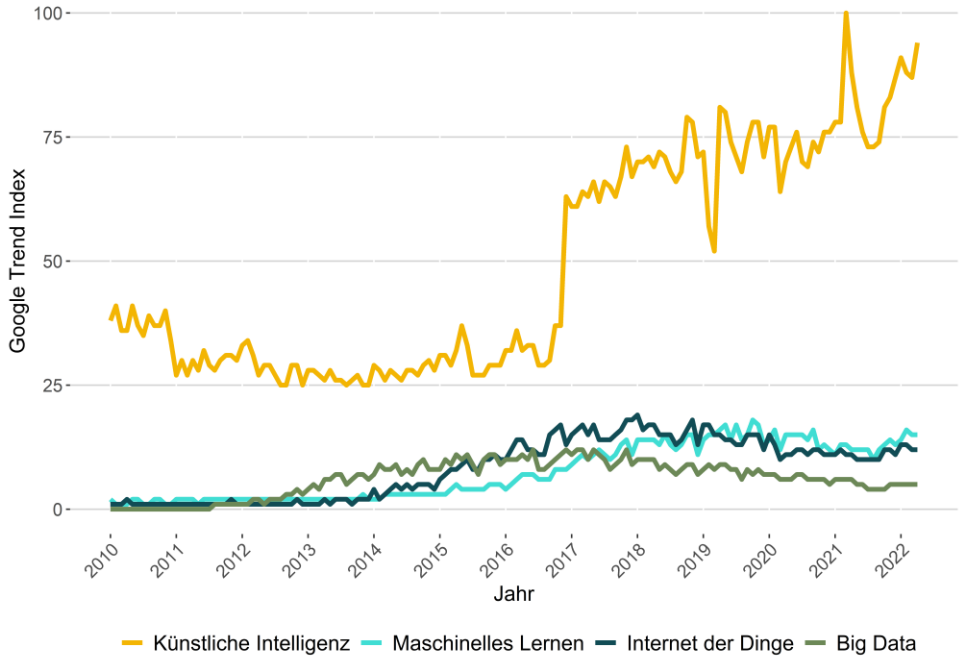
Ein geeigneter Ansatzpunkt zur Änderung dieser Situation sind **KI-Dienstleistungen**, die auf Basis von branchenspezifischen Datenpools entwickelt werden. Dadurch können überbetriebliche Daten spezifischer Anwendungsfelder Forschungseinrichtungen zur Verfügung gestellt werden. Diesen wird dadurch ermöglicht, spezifische KI-Anwendungen zu erstellen und über Neugründungen zu kommerzialisieren. Auf diesem Wege kann künstliche Intelligenz in spezifischen Anwendungsfeldern als Dienstleistung für die Betriebe eines Handwerkszweiges als allgemein nutzbares Produkt zur Verfügung gestellt werden.

Um diesen Transferkanal zu etablieren, können Handwerks- und Mittelstandspolitik dafür im Vorfeld Datenverbünde organisieren, um hiermit Verbindungen zur KI-Forschung herzustellen und nach Entwicklung niedrigschwellig anwendbarer Produkte die KMU und Handwerksbetriebe bei der Nutzung und Verbreitung der so entstehenden KI-Dienstleistungen im Handwerk unterstützen.

ifh Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand & Handwerk an der Universität Göttingen

1. Literaturüberblick

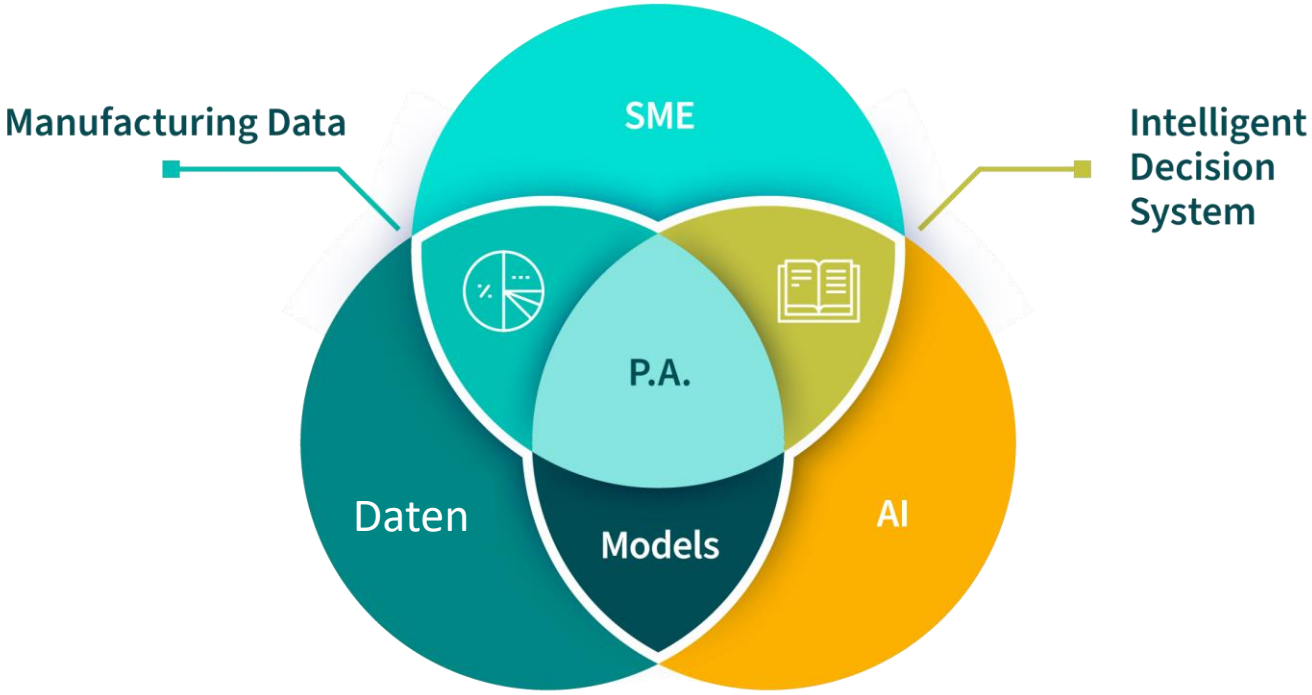
Google Suchtrends für zentrale Begriffe



- **KI und Zielstellung**
  - Maschinen zu intelligenter Handlungsweise befähigen
  - Kerntechnologie Machine Learning
  - Auswertung „großer“ Datensätze zur Prognose

1. Literaturüberblick

Zusammenhang KI-Daten - KMU



1. Literaturüberblick

Nutzungsformen von KI in KMU

1. Literaturüberblick

Zusammenfassung

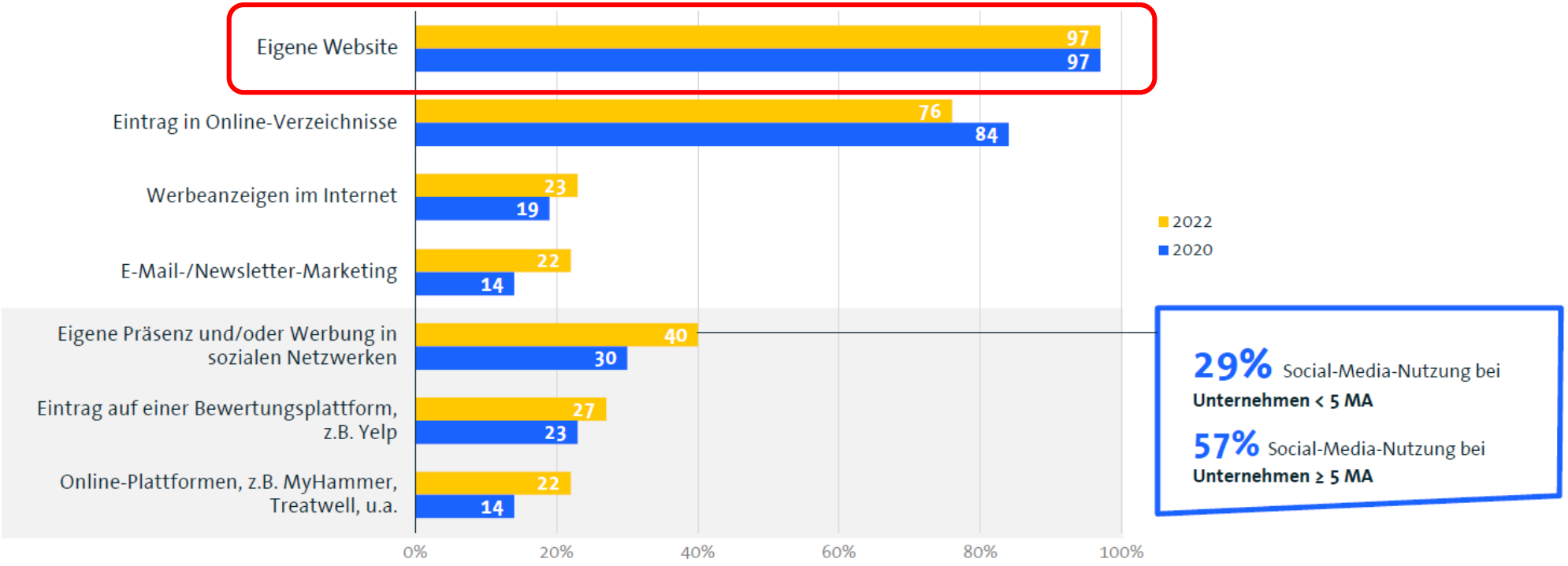
- **Herausforderungen**
  - gleichen dem Kontext der Digitalisierung
  - aber ungleich höherer Ressourcenaufwand
- **Lösungsansätze**
  - KI-Dienstleistungen
  - branchenspezifische Datenpools
  - Kooperationen (auch mit Forschungseinrichtungen)
- **Herausforderung für Handwerks- und Mittelstandspolitik**
  - den Prozess der Implementierung von nutzbaren KI-Produkten unterstützen
  - Aufbau kooperativer Strukturen fördern

2. Empirie zu KI im Handwerk

Welche Rolle spielen High-Tech Lösungen – wie maschinelles Lernen – im Handwerk?

Plattformen werden für das Handwerk wichtiger

Welche Möglichkeiten nutzen Sie, um im Internet auf Ihr Unternehmen aufmerksam zu machen?

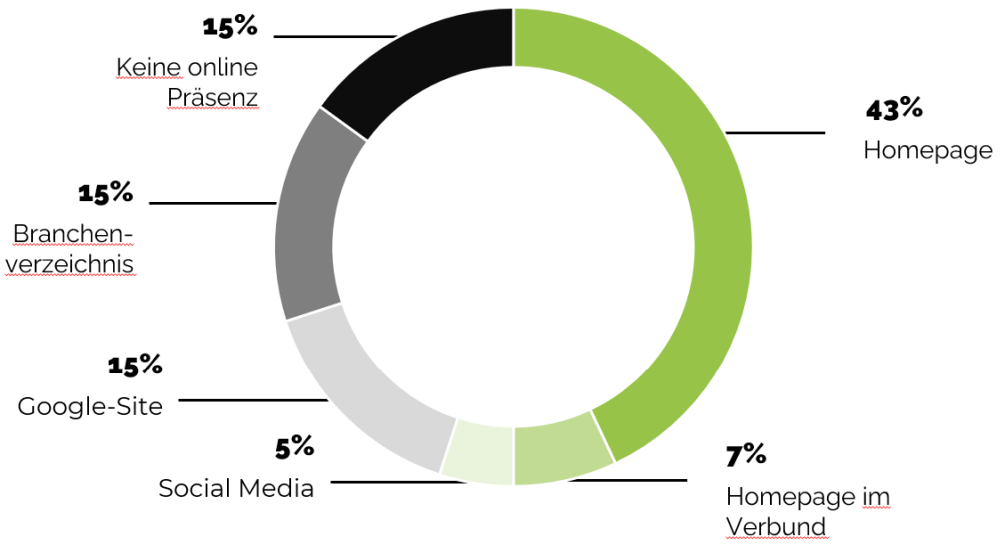


Basis: Alle Unternehmen (n=503) | Quelle: Bitkom Research 2022

3. Schlaglichter Webscraping

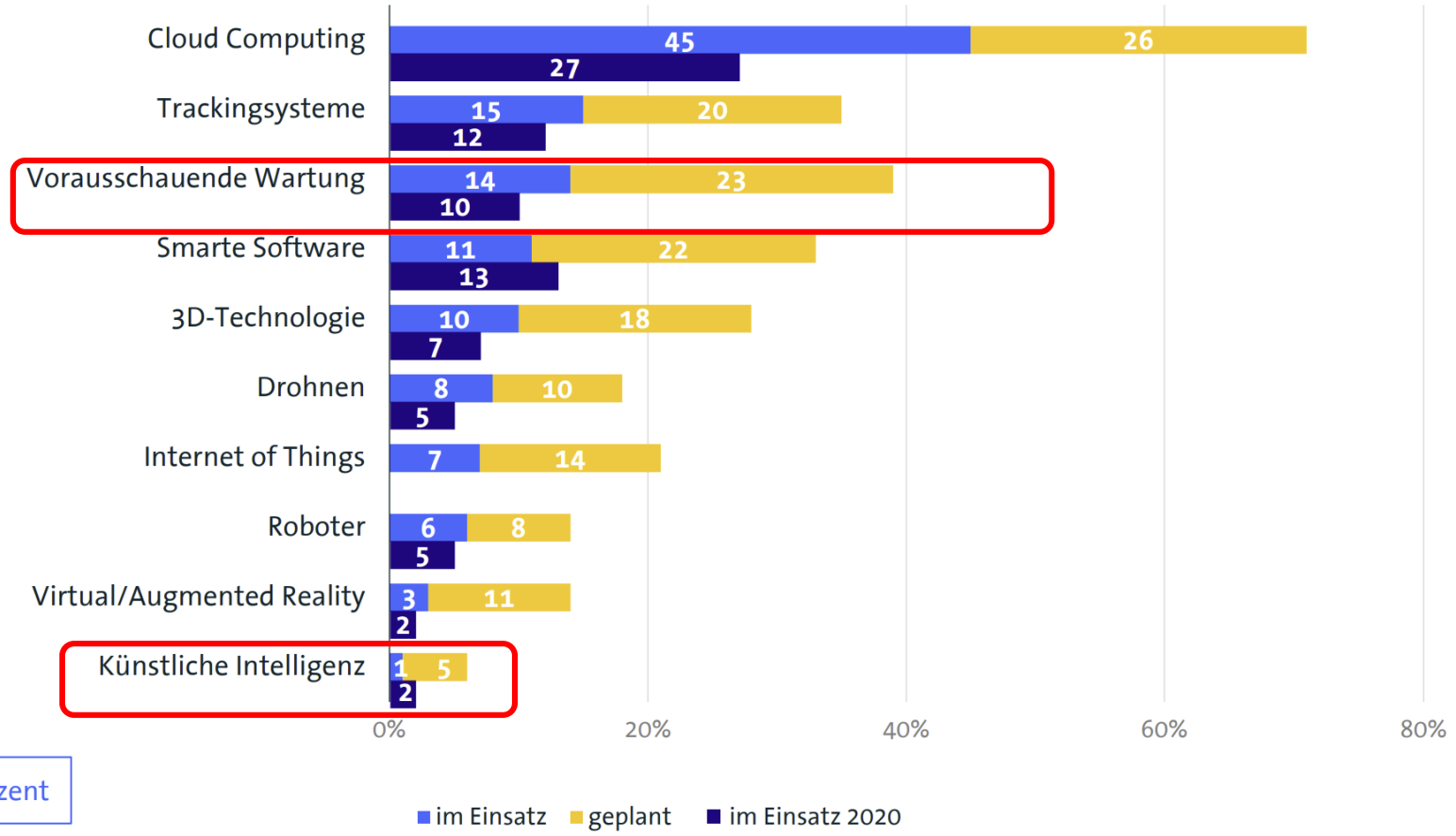
Webscraping Pilotstudie HWK Hildesheim

- 7422 Betriebe zum Erhebungszeitpunkt
- **85 % sind digital auffindbar**
  - 43% mit eigener Homepage (n=3.191)
  - 15% nur Google Profil
  - 15% nur Gelbe Seiten (o.ä.)
  - 6% auf Verbundseite
  - 3% nur Facebook
  - Rest sonstige Soziale Medien
  - 15% ohne digitale Präsenz



High-Tech in der Werkstatt, Drohnen auf dem Dach

Welche Technologien oder Verfahren setzen Sie bereits ein bzw. planen Sie einzusetzen?



68% nutzen min. eine digitale Technologie bzw. ein digitales Verfahren.

2020: **53%**
2017: **45%**

Basis: Alle Unternehmen (2022 n=503, 2020: n=502, 2017 n=504) | Quelle: Bitkom Research 2022

Die Methode Webscraping

EINGEBETTET IN DEN GESAMTPROZESS

Systematische Erfassung von Betrieben, Organisationen o.ä.

Websites

Web Scraping

Structured Data

Auswertung der Daten, Ergänzung der Daten und Interpretation

2. Webscraping

Kennzeichen der Technologieaffinität

- Komplexität der Homepage
- Englische Übersetzung der Homepage
- Verlinkungen zu Forschungseinrichtungen o.ä.
- …
- **Keywords**
  - KI Grundlagen/ Produktion/ Bauen/ Sachbearbeitung/ Marketing/ KI als DL

2. Webscraping

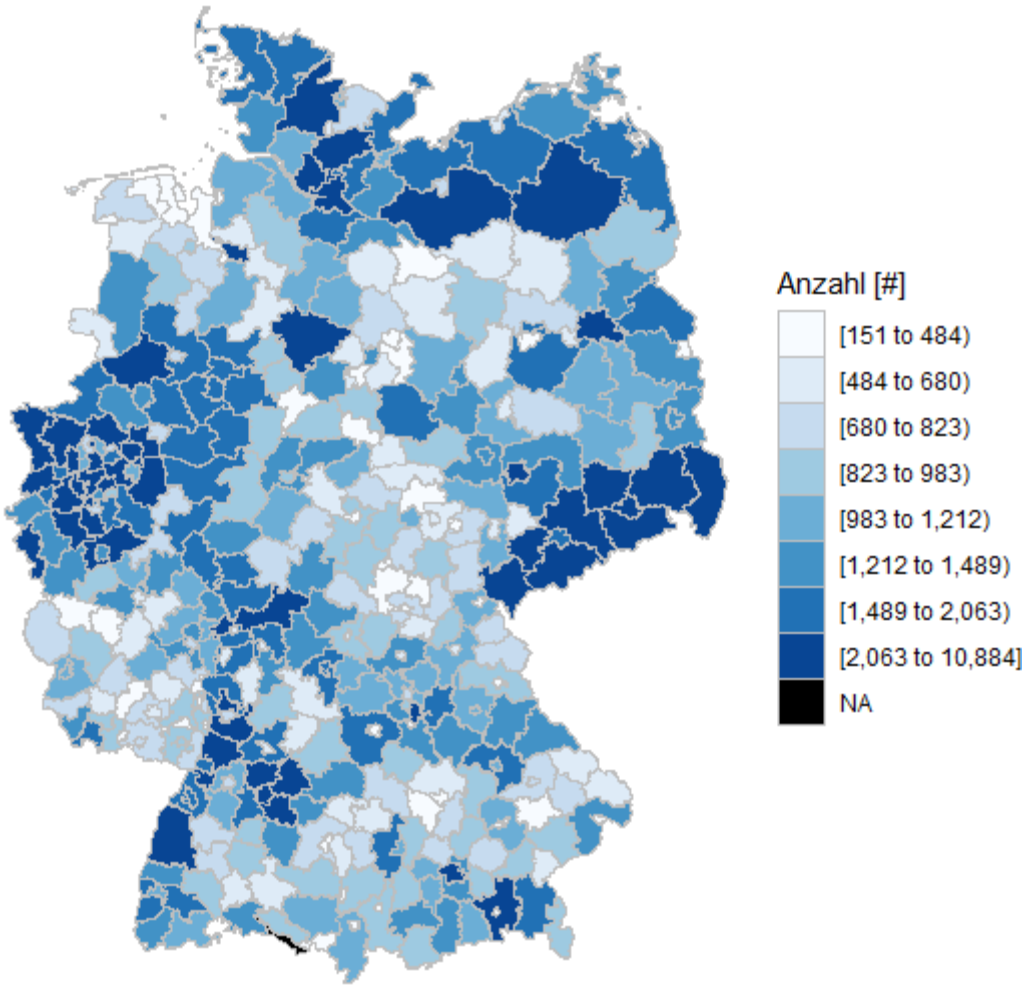
Keywords im Kontext von KI

■ KI Grundlagen

4.0, AI, AR, Augmented Reality, Algorithmen, Autonom, Big Data*, Biometrie, Cloud*, CPS (cyber physical system), Cybersecurity, Data Mining, Datenanalyse und Datenprognosen, Datenaustausch, Datensicherheit, Datenschutz, Datenbereiningung, Datengenerierung, Datengestützt, Datengetrieben, Datenmodelle, Datenspeicherung, Deep Learning, Fehlererkennung, Industrie 4.0, Handwerk 4.0, KI-*, KI-basiert, Kognitive Modellierung, Lernverfahren, Machine Learning, Maschinelles Beweisen, Maschinendatenerfassung, Monitoring, Muster /-Objektidentifikation, Mustererkennung, Natural Language Processing, Nesting, Neuromorphic Computing, Neuronale Netze, Objekterkennung , Ontologie, Optische Mustererkennung, Plattform*, Prognosemodell, quantitative Kenngrößen, Ressourcenmanagement, Schnittstelle, Selbstlernend, Selbstorientierung, Selbstregulierend, Semantische Technologien, Software, Tablet*, Umgebungserkennung, Umgebungswahrnehmung VR, Virtuelle Realität, Wissensbasierte Systeme

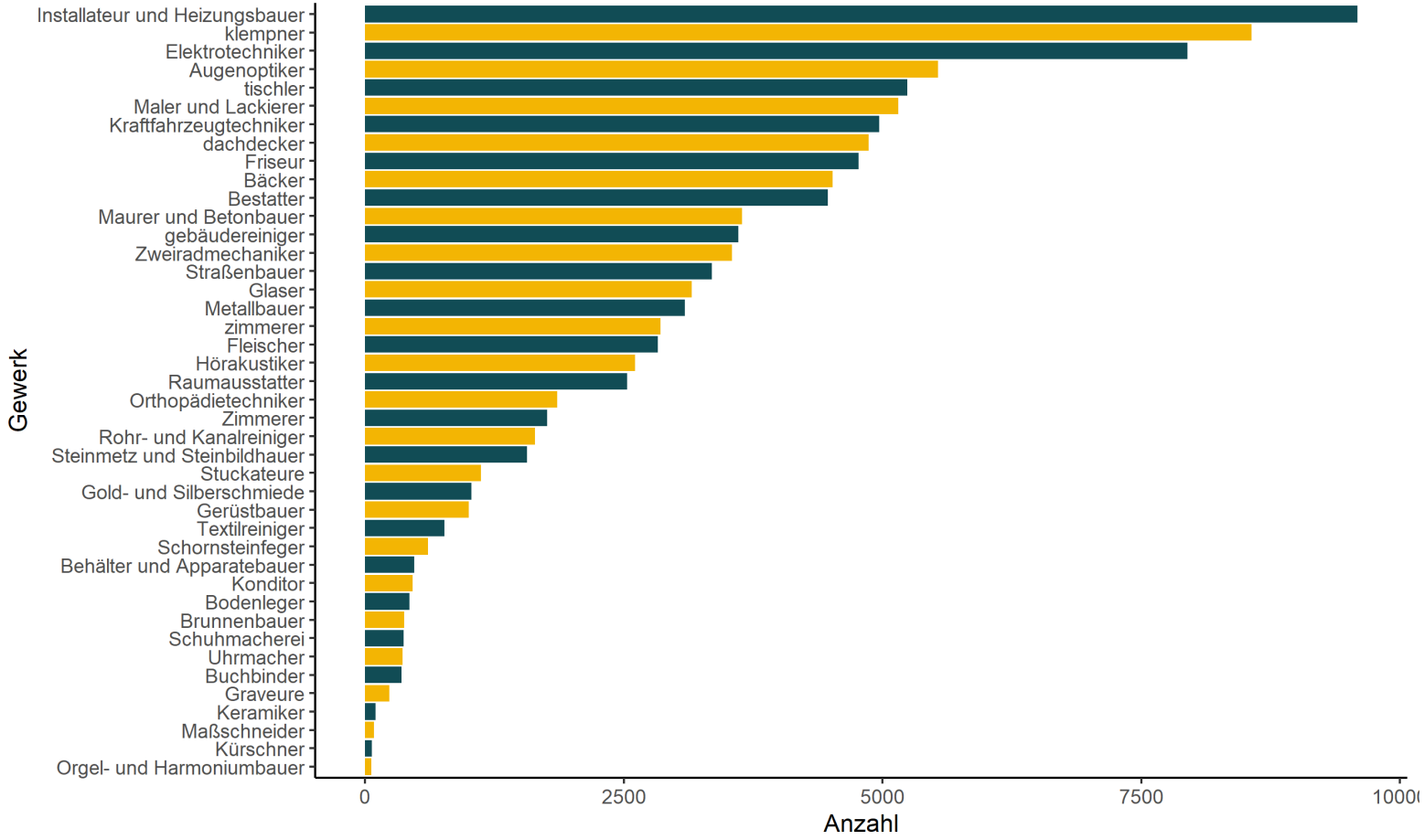
Datengrundlage

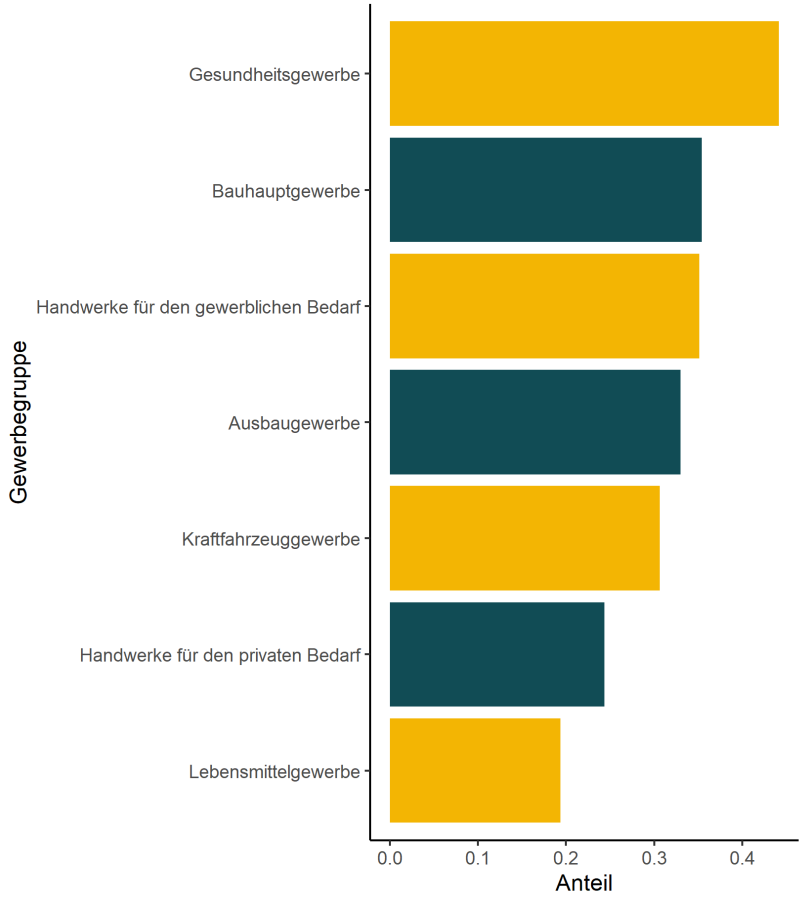
- Gelbe Seiten
- 359.477 Betrieb mit Gewerkzuordnung
- 31% mit Homepage



2. Webscraping

Datengrundlage

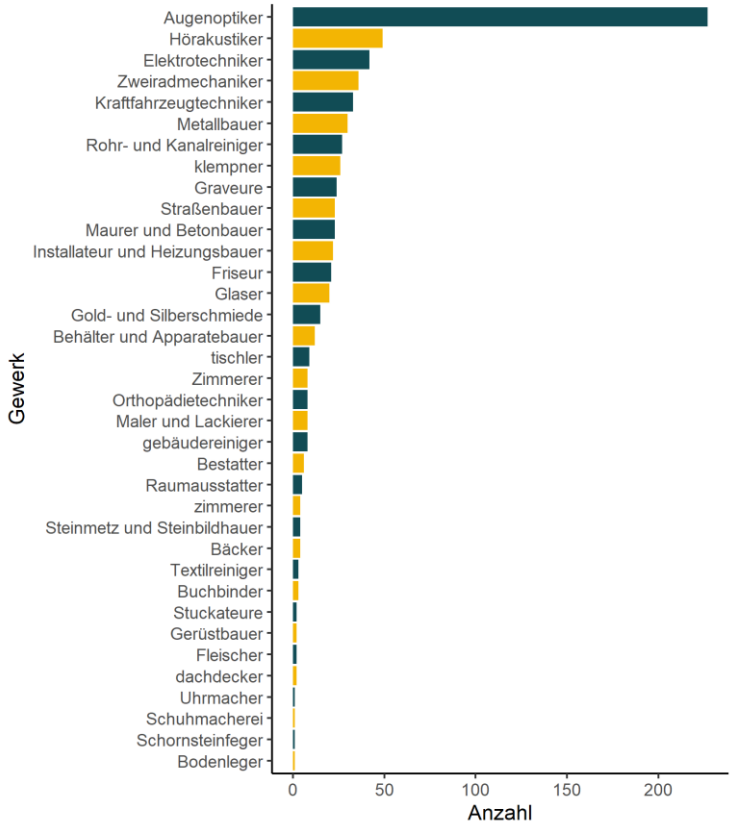




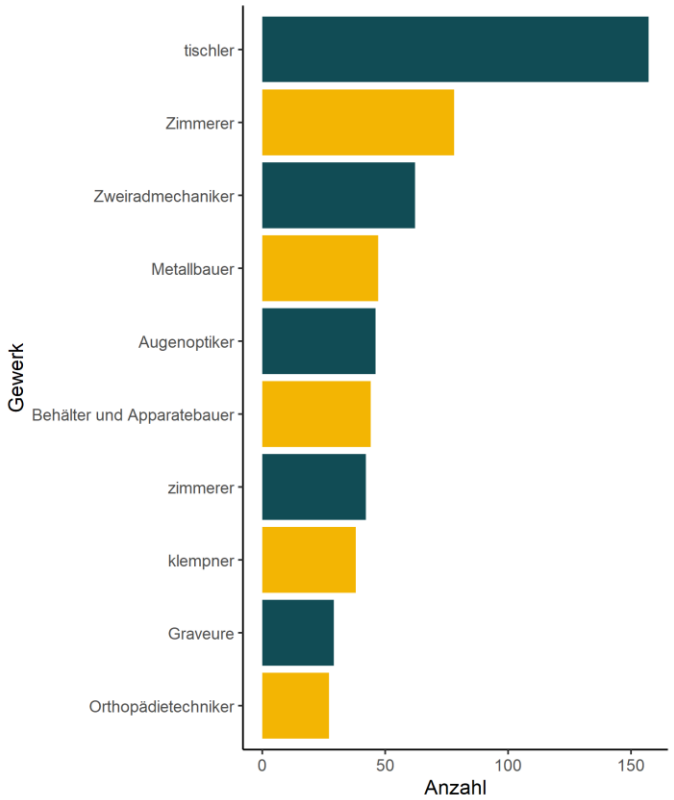
2. Webscraping

Ergebnisse Schlüsseltechnologien

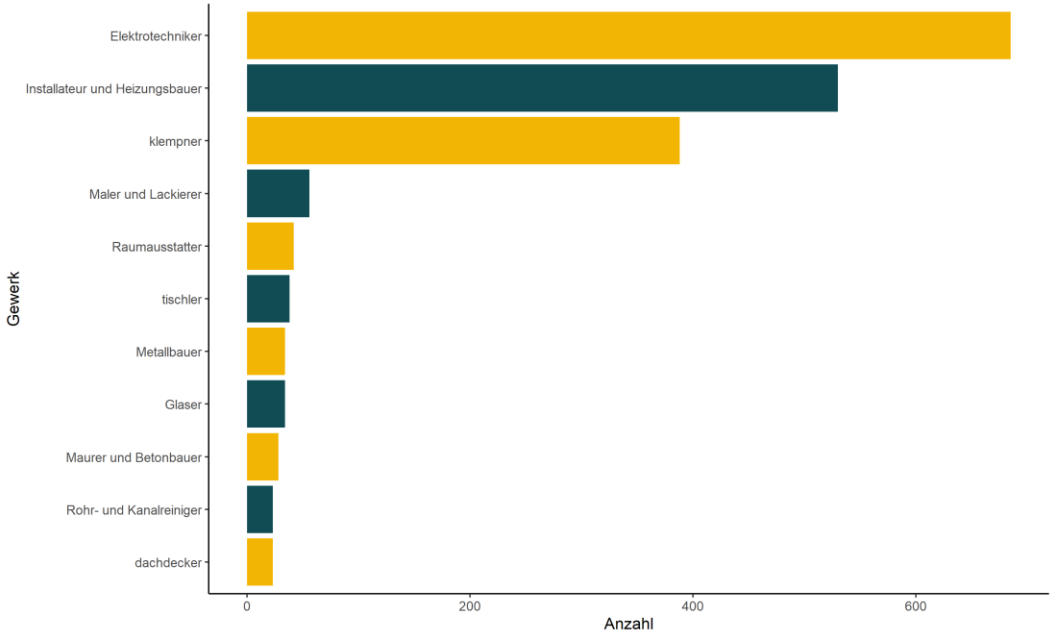
Laser



CNC



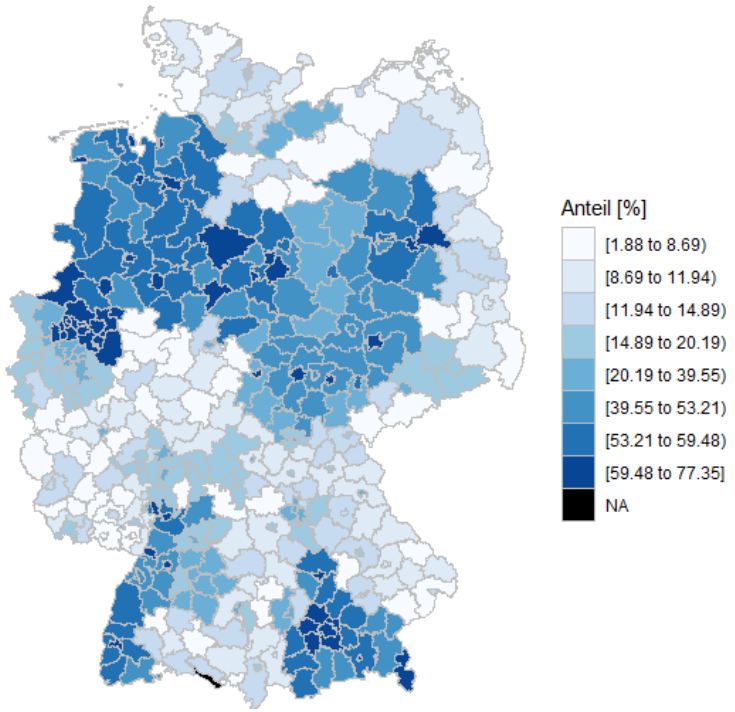
Smart-Home



2. Webscraping

Zielsetzung und Ausblick KI-Scraping

- **Erweiterung der Datengrundlage**
- **Realistisches Bild der Technologiediffusion**
  - nach Regionen
  - nach Gewerken
- **Good-Practice Beispiele**
- **Fortgeschrittene Methoden (ML)**
- **Zusammenführung Literatur und Empirie zur Ableitung wirtschaftspolitischer Bewertung**

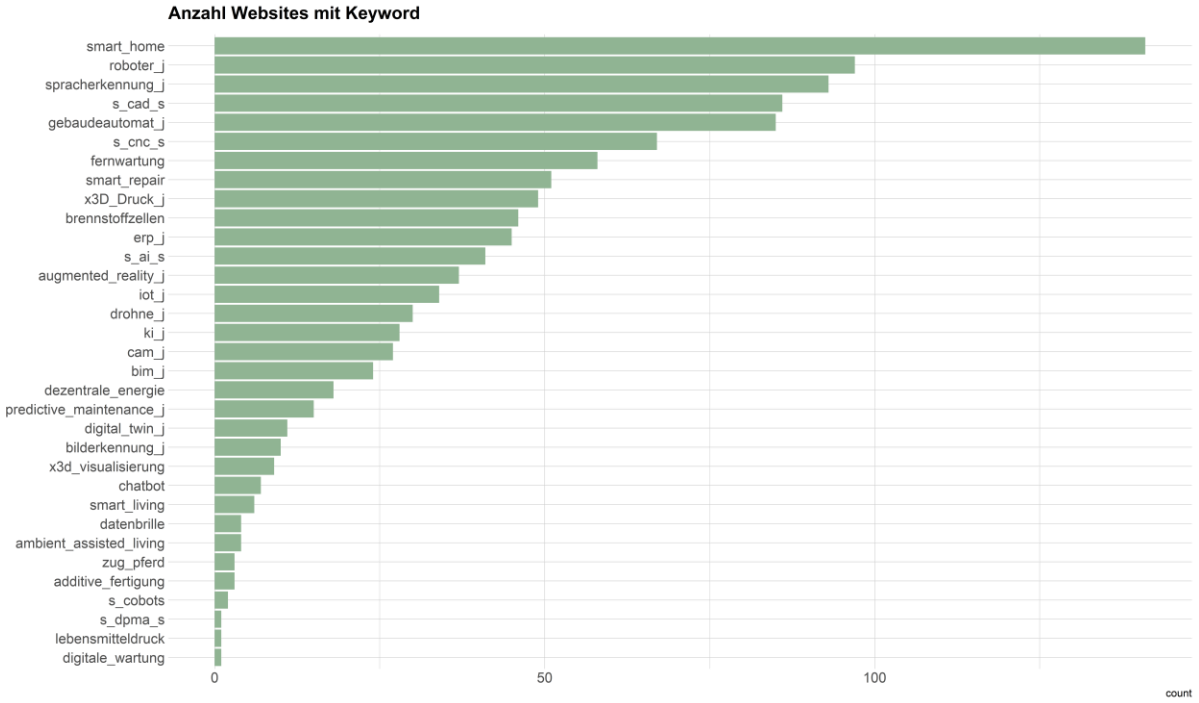


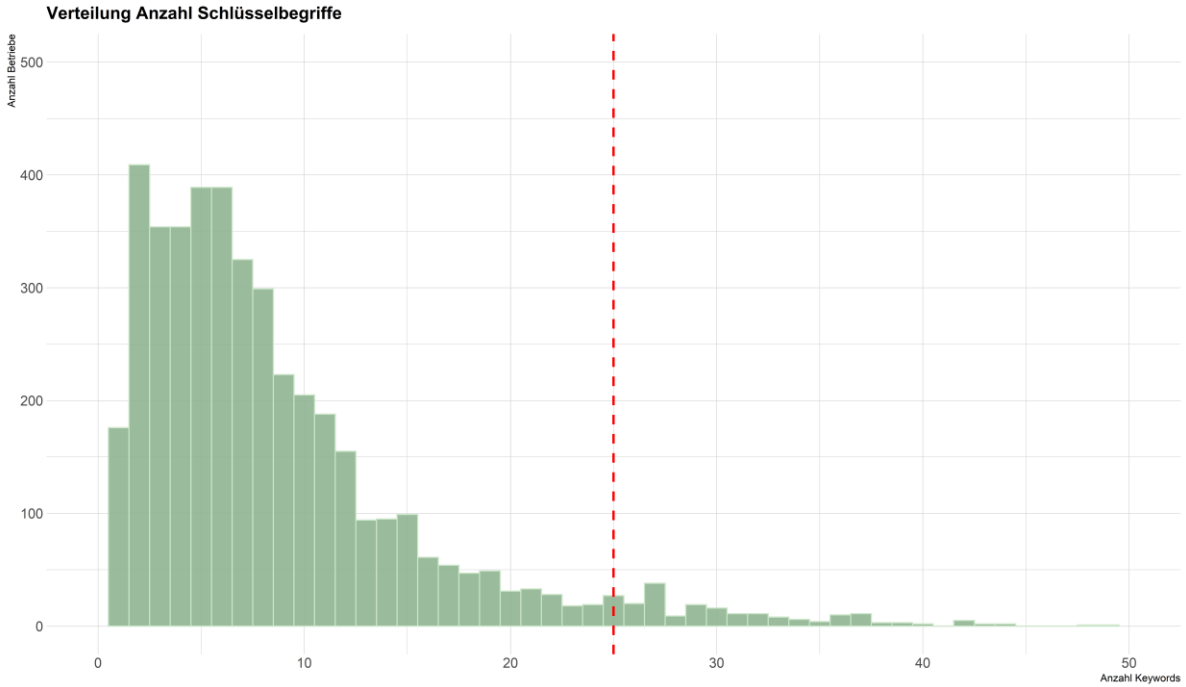
3. Schlaglichter Webscraping

Welche Möglichkeiten bietet das Instrument Webscraping?

3. Schlaglichter Webscraping

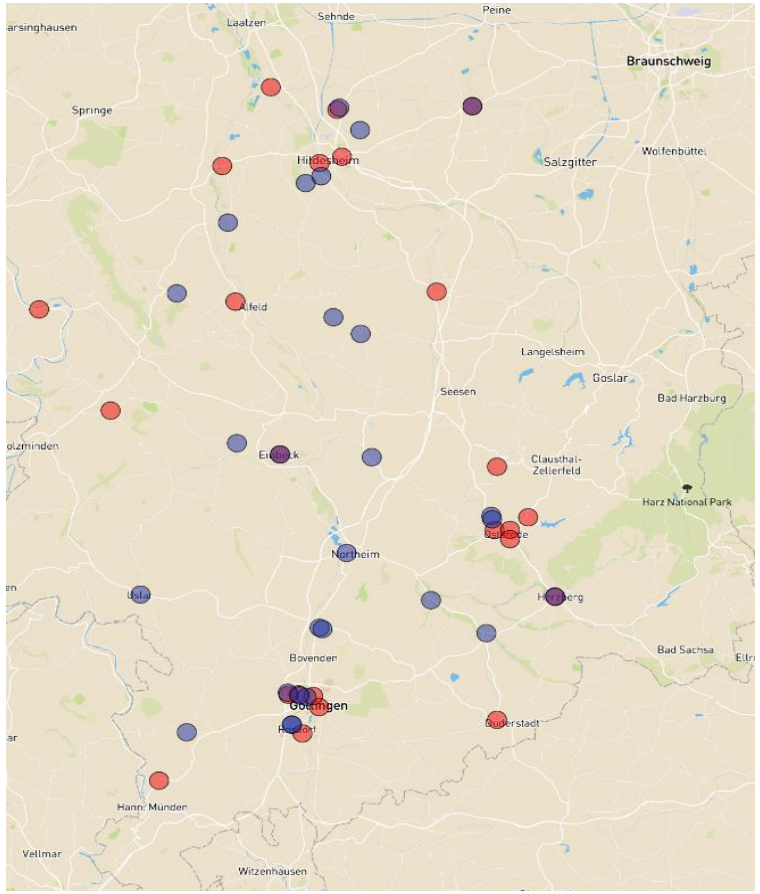
Innovativste Betriebe mit der HWK Hamburg



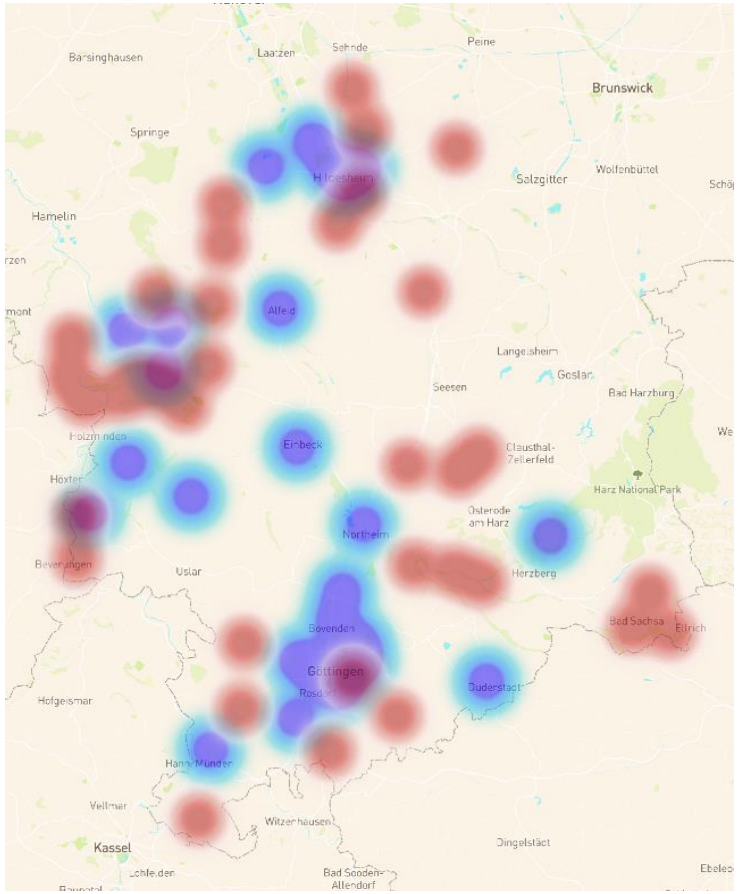


3. Schlaglichter Webscraping

Innovationstätigkeit HWK Hildesheim



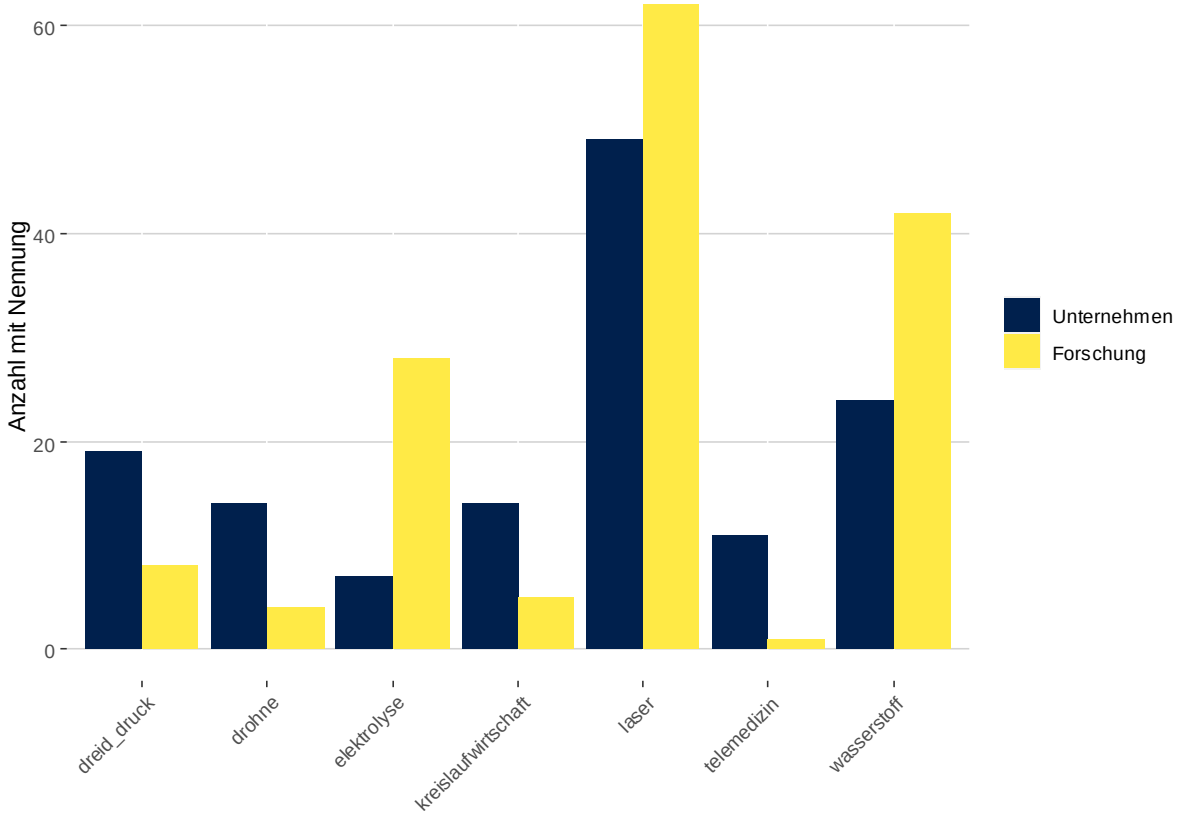
Nennungen „Drohne“ (blau) bzw. „3D-Druck“ (rot)

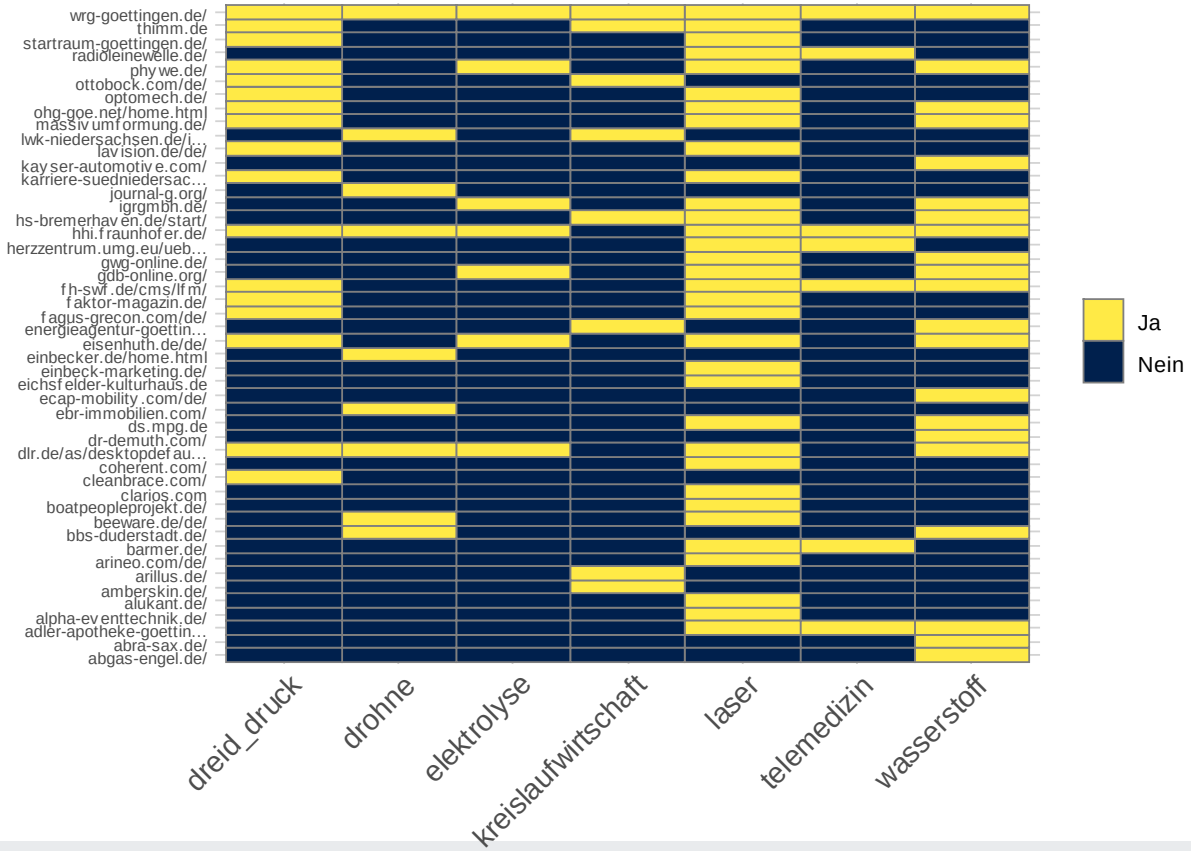


Häufigste (blau) /seltenste (rot) Nennungen innovationsnaher Begriffe

3. Schlaglichter Webscraping

Regionale Innovationssysteme Südniedersachsen

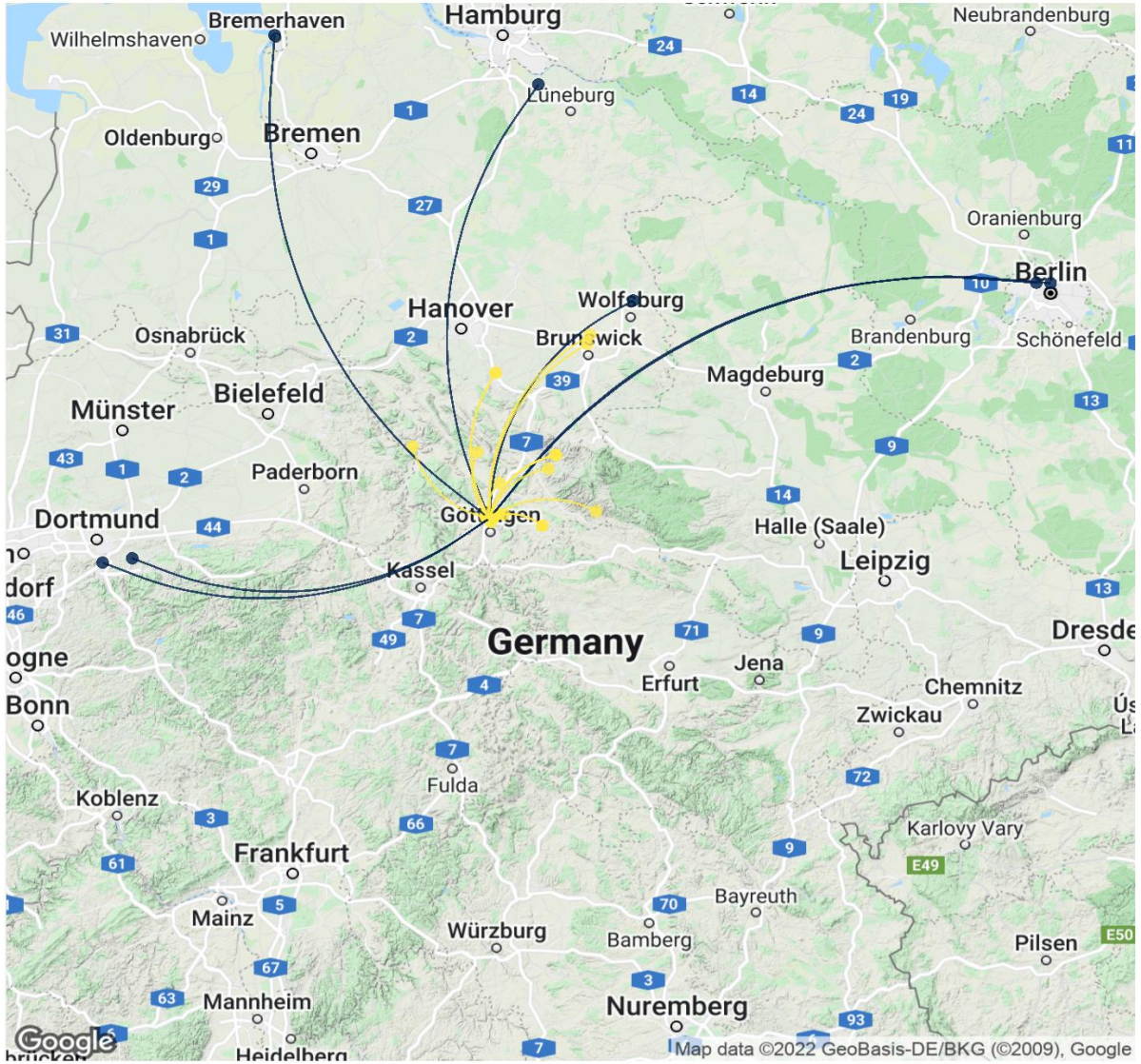




3. Schlaglichter Webscraping

Regionale Innovationssysteme Südniedersachsen:

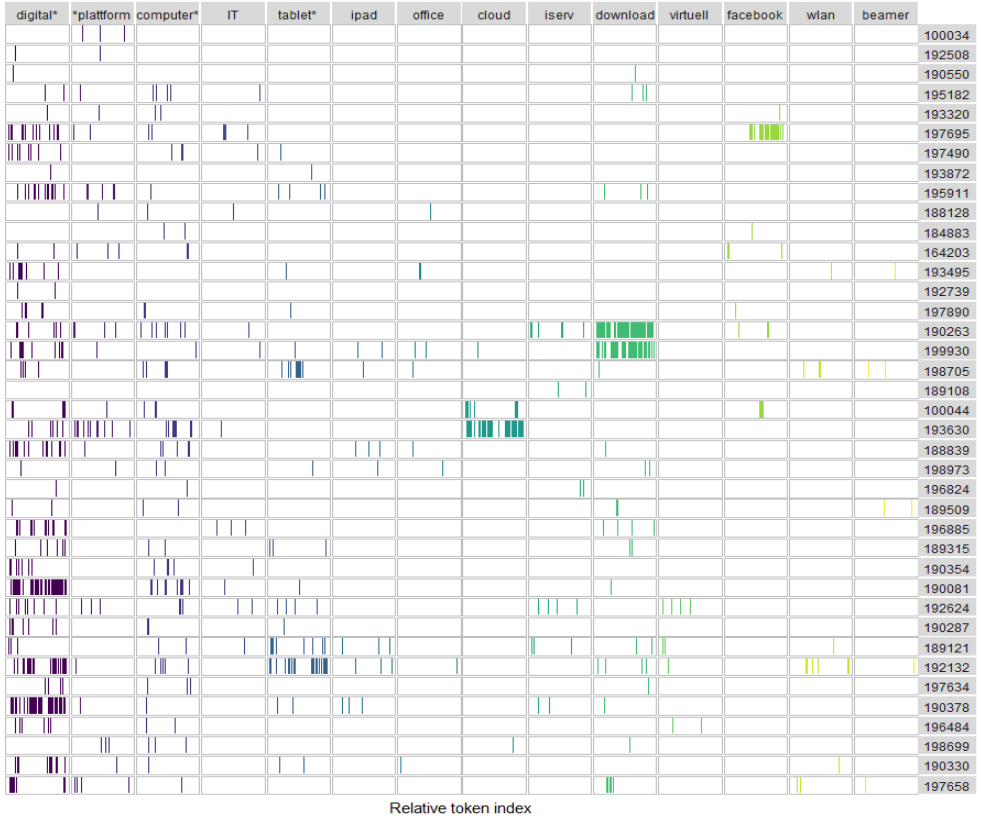
Wasserstoff

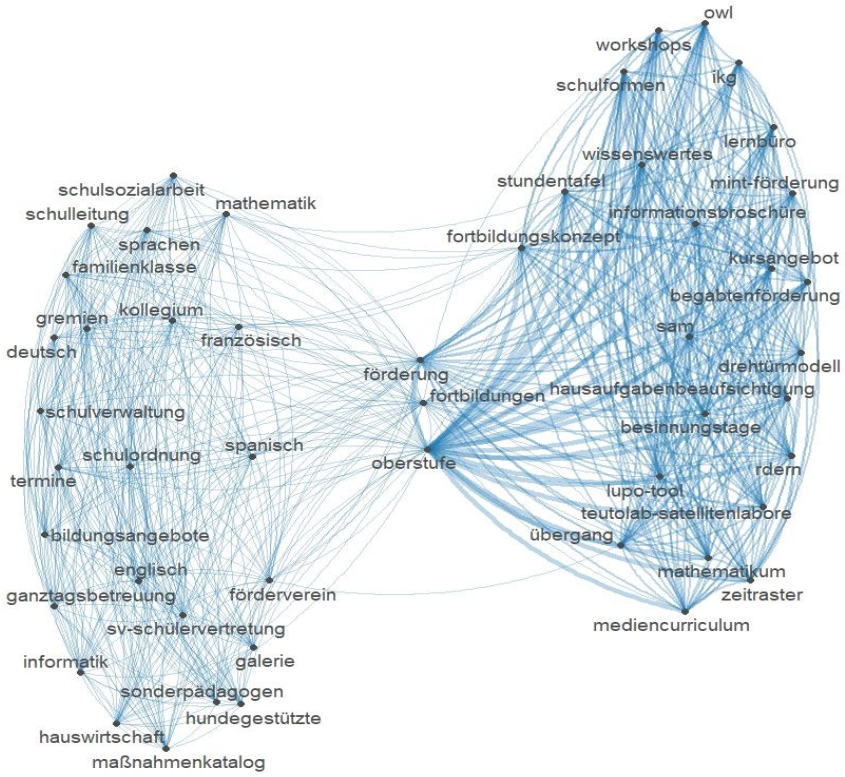


regionale Akteure ● überregionale Partner

3. Schlaglichter Webscraping

Digitalisierung von Bildungseinrichtungen





3. Schlaglichter Webscraping

Zusammenfassung Webscraping

- **Neue Möglichkeit empirischer Forschung gerade im Handwerkssektor**
  - Bag-of-Words Ansätze bis hin zu
  - Fortgeschrittene Methoden (supervised ML, unsupervised ML)
- **Informationen zu Betrieben in großer Breite**
  - Übersichtsanalysen
  - Betriebsidentifikation und Monitoring für
    - Vernetzungsveranstaltungen
    - zielgerichtete Weiterbildung
    - Beispielbetriebe für spezifische Technologien
    - Datengrundlage Betriebsberatung (Arbeitgeberattraktivität)
  - …

4. Diskussion und Fragen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:
Dr. Lukas Meub - Geschäftsführer -
Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh)
Heinrich-Düker-Weg 6, 37073 Göttingen
Fon: 0551 39 174884
Mail: lukas.meub@wiwi.uni-goettingen.de
www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de