ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Proeger, Till; Alhusen, Harm; Meub, Lukas; Bizer, Kilian

Research Report

Handwerk in regionalen Innovationssystemen: Eine Webscraping-Analyse

ifh Forschungsbericht, No. 26

Provided in Cooperation with:
Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh)

Suggested Citation: Proeger, Till; Alhusen, Harm; Meub, Lukas; Bizer, Kilian (2024) : Handwerk in regionalen Innovationssystemen: Eine Webscraping-Analyse, ifh Forschungsbericht, No. 26, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen,
https://doi.org/10.47952/gro-publ-235

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/305291

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Handwerk in regionalen Innovationssystemen – eine Webscraping-Analyse

www.ifh-goettingen.de

ifh Forschungsbericht 26

Till Proeger, Harm Alhusen, Lukas Meub, Kilian Bizer

Volkswirtschaftliches **Institut**
für **Mittelstand & Handwerk**
an der Universität Göttingen

CC BY NC ND

2024

Veröffentlichung des
Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk
an der Universität Göttingen
Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Die Wirtschaftsministerien der Bundesländer

DHKT

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über **http://dnb.dnb.de** abrufbar.

ISSN 2751-2215
DOI-URL: https://doi.org/10.47952/gro-publ-235

Alle Rechte vorbehalten

ifh Göttingen | Heinrich-Düker-Weg 6 | 37073 Göttingen
Tel.: +49 551 39 34882
E-Mail: info@ifh.wiwi.uni-goettingen.de
Internet: www.ifh-goettingen.de

GÖTTINGEN | 2024

© Titelmotiv: nepool2/Shutterstock.com

Handwerk in regionalen Innovationssystemen – eine Webscraping-Analyse

Zusammenfassung: Regionale Innovationssysteme (RIS) beschreiben das Zusammenwirken von Unternehmen, dem Hochschulsystem und staatlichen Akteuren, wobei die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit einer Region im Fokus steht. Dabei ist die Weitergabe innovativen Wissens aus dem Bereich von Forschung und Entwicklung (F&E) zu den Unternehmen zentral für die regionale Leistungsfähigkeit. Kleine und mittlere Unternehmen sind aufgrund ihrer Größe, fehlender Netzwerkeinbindung und inhaltlicher Entfernung zum Hochschulbereich oftmals in den institutionellen Strukturen regionaler Innovationssysteme unterrepräsentiert. Für das Handwerk gilt dies in hohem Maße, was zu einer Unterrepräsentation von Handwerksbetrieben in Institutionen der RIS führt. Eine Handlungsoption zur Unterstützung innovativer Betriebe besteht aus Sicht der Handwerksorganisationen in der gezielten Einbindung geeigneter Betriebe mit Hochschulnähe in RIS zur gleichzeitigen Unterstützung der betreffenden Unternehmen und der gesamten regionalen Innovationsfähigkeit.

Die Studie greift diese Problemlage auf und untersucht mit einer Webscraping-Analyse die Hochschulnähe von rund 21.400 niedersächsischen Handwerksbetrieben. Die Nennungen von Hochschulen auf den Betriebswebseiten werden dabei als ein wichtiger Indikator für die Möglichkeit einer leichteren Einbindung von Betrieben in RIS interpretiert. Bei der Analyse zeigt sich:

- Rund 1,49 % der untersuchten Webseiten von Handwerksbetrieben weisen eine Hochschulnennung auf. Dies ist im Vergleich mit den Durchschnittswerten der anderen betrachteten Sektoren relativ gering.
- Die Gewerbegruppen Bau und Ausbau, die Handwerke für den gewerblichen Bedarf und die Gesundheitshandwerke weisen häufiger Erwähnungen von Hochschulen auf.
- Auf Ebene der Branchen mit vielen Unternehmen weisen insbesondere Hochbau, Fotoateliers, Altbausanierungen, Elektriker, Bauunternehmen und Maler breite Anknüpfungsmöglichkeiten für Kooperationen auf. Die relativ höchsten Anteile an Hochschulnennungen haben die Bereiche Akustikbau, Systemhäuser, Feinmechanik, Abdichtungstechnik, Holzbau und Holz.
- Es besteht eine breite regionale Verteilung der Suchtreffer; somit bieten sich um alle Hochschulstandorte herum Kooperationsmöglichkeiten, die nicht auf einzelne handwerksrelevante Hochschulstandorte begrenzt sind.
- Auch kleinere Hochschulen werden relativ häufig auf den untersuchten Webseiten genannt, was für ein nicht unerhebliches Potenzial an Handwerksbetrieben mit direktem Bezug zur Hochschule spricht.

Übergreifend zeigt diese Studie somit erstmalig grundlegende Muster im Hinblick auf die Nähe von Handwerksbetrieben zu Hochschulen, gemessen über die Hochschulnennungen auf den Webseiten. Für Handwerksorganisationen, die an der Einbindung des Handwerks in die Strukturen der regionalen Innovationssysteme interessiert sind, bieten diese Ergebnisse Anknüpfungspunkte für eine gezielte Suche und Aktivierung innovativer, hochschulnaher Betriebe.

ifh
Volkswirtschaftliches **Institut**
für **Mittelstand & Handwerk**
an der Universität Göttingen

Inhalt

1 **Einleitung** **1**

2 **Methodik** **2**

2.1 Webscraping 2

2.2 Datensatz und Suchbegriffe 2

3 **Ergebnisse für das Handwerk** **8**

3.1 Verteilung auf Branchenebene 8

3.2 Regionale Verteilung auf Hochschulebene 10

4 **Fazit** **16**

5 **Literatur** **17**

6 **Anhang** **18**

6.1 Zuordnung der Branchen zum Sektor Handwerk 18

6.2 Zuordnung von Branchen zu handwerklichen Gewerbegruppen 21

6.3 Suchbegriffe Universitäten und Hochschulen 28

Abbildungen

Abb. 1: Regionale Verteilung der Handwerksbetriebe im Datensatz 4
Abb. 2: Entfernung der Unternehmen mit Nennungen von Hochschulen auf ihren Webseiten..... 6
Abb. 3: Verteilung der Hochschul-Suchtreffer auf Unternehmenswebseiten nach Sektoren und Hochschulen 7
Abb. 4: Verteilung aller Hochschul-Suchtreffer im Sektor Handwerk 11
Abb. 5: Verteilung aller Suchtreffer auf Ebene der Gewerbegruppen auf Hochschulen..... 12
Abb. 6: Regionale Verteilung von Hochschulen und Universitäten (rote Kreise) sowie Handwerksbetrieben, die auf ihren Unternehmenswebseiten mindestens einmal eine Universität erwähnen (blaue Kreise). 13
Abb. 7: Regionale Verteilung von Hochschulen und Universitäten sowie Handwerksbetrieben, welche diese Hochschulen auf ihren Unternehmenswebseiten mindestens einmal erwähnen 14
Abb. 8: Verteilung der Sektoren für die Hochschule Emden/Leer 15
Abb. 9: Verteilung der Sektoren für die Hochschule Weserbergland 15

Tabellen

Tabelle 1: Erwähnungen von Hochschulen auf Unternehmenswebseiten nach Sektoren 3
Tabelle 2: Erwähnungen von Hochschulen auf Unternehmenswebseiten insgesamt 5
Tabelle 3: Summe aller Suchtreffer auf Ebene der Gewerbegruppen..... 8
Tabelle 4: Suchtreffer nach den häufigsten Gewerken..... 9
Tabelle 5: Häufigste Gewerke mit dem höchsten Verhältnis von Unternehmen mit Hochschulerwähnungen zu allen Unternehmen dieses Gewerks 10

1. Einleitung

Regionale Innovationssysteme (RIS) sind der zentrale konzeptionelle Ansatz für eine Wirtschafts- und Innovationsförderung, die auf eine Erhöhung der regionalen Wirtschaftsleistung und Wettbewerbsfähigkeit zielt (Asheim et al., 2016). Hierfür ist eine Verknüpfung von Hochschulen, Unternehmen und staatlichen Akteuren durch intermediäre Strukturen erforderlich, die effektive Wissensflüsse zur Erhöhung der Innovationsleistung zwischen den Akteuren ermöglichen. Im Kern dieses Konzepts steht die Hochschullandschaft als zentraler Akteur der Produktion und Verbreitung innovativen Wissens, das im Optimalfall über Ausgründungen und die Etablierung von effektiven Kanälen des Wissenstransfers in Unternehmen und öffentliche Institutionen fließt und dadurch Innovations- und Wachstumsimpulse gibt (vgl. Acs et al. 2009; Audretsch & Keilbach, 2008).

Eine bekannte Herausforderung in diesem System besteht dabei in der effektiven Einbindung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Aufgrund von Ressourcenbegrenzungen und fehlendem Zugang zu entsprechenden Netzwerken, die oftmals an der Schnittstelle von Hochschulen, größeren Unternehmen und staatlichen Innovationsförderungen angesiedelt sind, weisen KMU nur eine schwache Teilnahme an regionalen Innovationssystemen auf (Kindt et al., 2022). Dies verhindert aufgrund der sog. „Wissensfilter“ des Größennachteils und fehlender Netzwerkeinbindung in vielen Fällen eine effektive Wissensweitergabe an die KMU (vgl. Qian et al., 2013, Qian & Jung, 2017). Ein Grund für diese fehlende Netzwerkeinbindung liegt in der fehlenden Nähe vieler (handwerklicher) KMU zum Hochschulsystem aufgrund der Verankerung im dualen Ausbildungssystem (vgl. Proeger (2018) für eine Einordnung aus Perspektive der Wissensweitergabe). Dies führt zu einer Heterogenität der beruflichen Perspektiven zwischen (handwerklichen) KMU und hochschulnahen Akteuren, die auch eine mögliche Wissensweitergabe durch Innovationskooperationen erschweren (Feser & Proeger, 2016). Daraus resultiert das bekannte Muster einer Kooperationsstruktur aus innovativen Hochschul-Ausgründungen, Großunternehmen und Hochschulakteuren, während bereits bestehende kleinere Unternehmen fehlen, die jedoch insbesondere in Deutschland in den meisten Regionen einen wesentlichen Anteil der Unternehmenslandschaft ausmachen (vgl. Proeger, 2018).

Für innovative Handwerksbetriebe bedeutet dieser fehlende Zugang zu den Strukturen der regionalen Innovationssysteme eine Einschränkung ihrer Wachstumschancen. Um diesen Nachteil auszugleichen, liegt eine mögliche Rolle der Handwerksorganisationen in der systematischen Herstellung von Netzwerken und der Anbahnung von Kontakten zwischen den Institutionen der regionalen Innovationssysteme und innovationsinteressierten Handwerksunternehmen. Für diese aktive Rolle bei der Herstellung von Innovationsnetzwerken zwischen Handwerk und regionalem Innovationssystem besteht jedoch auf Seiten der Handwerksorganisationen ein Informationsproblem im Hinblick auf geeignete und interessierte Betriebe, die angesprochen werden können. Um die Auswahl geeigneter Betriebe zu erleichtern, ist Webscraping - die systematische Auswertung der Webseiten aller Handwerksbetriebe einer Region - ein geeignetes Mittel. Mit dieser Methode können den Webseiten der Betriebe relevante Informationen über die Betriebe entnommen werden, die Interesse und Eignung für Innovationsnetzwerke signalisieren. Diese Informationen können anschließend von Handwerksorganisationen und Institutionen der RIS durch die Innovationsakteure aufgegriffen und genutzt werden (für eine ausführliche Bearbeitung der Chancen und Risiken dieses Ansatzes im Falle des Hamburger Handwerk vgl. Proeger, T. & Meub, L. (2022b)).

Die vorliegende Studie trägt zu diesem Anwendungsfeld bei, indem für eine große Anzahl niedersächsischer Unternehmen die Nähe zum Hochschulsystem als eine wichtige Vorbedingung für die Einbindung in RIS analysiert wird. Diese Analyse kann in der Folge für eine gezieltere Planung und Strukturierung der Aktivitäten bei der Innovationsvernetzung genutzt werden, indem deutlicher wird, bei welchen Gewerken eine wichtige Vorbedingung für Innovationsvernetzung häufiger erfüllt ist. Zu diesem Zweck werden alle Webseiten nach Erwähnungen von niedersächsischen Hochschulen und Universitäten durchsucht und die Ergebnisse regional und gewerkespezifisch betrachtet. Die Erwähnung kann verschiedene Gründe haben, etwa das Studium des Betriebsinhabenden an der betreffenden Hochschule, gemeinsame Projekte oder auch bearbeitete Aufträge für die Hochschule, die als Referenz angegeben werden. Die Erwähnungen werden in der Folge als Indikator für bereits bestehende Kontakte und Nähe zu den Hochschulen angesehen, die den Aufbau von weiteren Vernetzungen erleichtern können. Auf diese Weise kann in dieser Studie zunächst grundlegend beurteilt werden, in welchen Gewerken und Regionen eine stärkere Nähe der Betriebe zur regionalen Hochschullandschaft besteht, um daraufhin Handwerksorganisationen Anknüpfungspunkte für den Aufbau von Innovationsbeziehungen zu geben.

Die Studie ist dafür wie folgt aufgebaut: Kapitel zwei beschreibt die Methodik und Datengrundlage des Webscrapings; Kapitel drei präsentiert die Ergebnisse zunächst für die gesamte Stichprobe aller Betriebe im Datensatz und im Anschluss daran ausschließlich für die Handwerksbetriebe. Kapitel vier fasst die zentralen Ergebnisse zusammen und formuliert Handlungsempfehlungen für die Handwerksorganisationen.

2. Methodik

2.1 Webscraping

In dieser Studie wird mit dem Webscraping eine relativ neue Methodik in der empirischen Wirtschaftsforschung angewendet (vgl. Kinne & Axenbeck, 2018 für die Grundlagenstudie), die jedoch bereits in mehreren Untersuchungen für das Handwerk angewendet wurde. Dies erfolgte in Themenfeldern wie Künstliche Intelligenz (vgl. Proeger & Meub, 2022a), Robotik (vgl. Meub & Proeger, 2022), Innovationsmuster (vgl. Proeger & Meub, 2022b), Arbeitgeberattraktivität (vgl. Meub & Proeger, 2023) oder regionale Innovationsvernetzung (vgl. Meub et al., 2022). Hierbei werden automatisiert über die Open Source Software ARGUS (vgl. Kinne & Axenbeck, 2018) alle textlichen Informationen einer oder mehrerer Webseiten abgerufen und zu einem Datensatz zusammengefügt. Dieser wird mit Basisinformationen zur jeweilen Webseite kombiniert, im Falle des Handwerks vor allem Standort (PLZ), Gewerk und Gewerbegruppe des jeweiligen Betriebes. Der so resultierende Gesamttext zu jeder Betriebswebseite kann im Anschluss nach den verschiedenen Begriffen durchsucht werden, die für die jeweilige Analyse von Interesse sind. Aus diesem einfachen Zählen der Häufigkeiten von bestimmten Begriffen resultiert dann ein Datensatz aus einer möglichst großen Anzahl an Einzelbetrieben mit den jeweiligen Strukturmerkmalen und Suchtreffern, der im Anschluss ökonometrisch ausgewertet werden kann.

Bei der folgenden Analyse können insbesondere regionale und gewerkespezifische Muster in den jeweiligen Repräsentationen der Betriebe im Internet aufgezeigt werden, die bestimmte Betriebseigenschaften und Aktivitätsschwerpunkte aufzeigen; ebenso können im Falle einer wiederholten Analyse mit neuen Daten Veränderungsmuster aufgezeigt werden. Webscraping hat damit eine Reihe von Vorteilen gegenüber klassischen Formen der Erhebung wie bspw. Umfragen oder der Analyse von Sekundärdaten. Die zentralen Vorteile sind dabei die kostengünstige Erfassung von Daten und deren hohe Aktualität und breite Verfügbarkeit aufgrund der stetig wachsenden Internetpräsenz der Betriebe. Auf diese Weise können neue Datensätze erschlossen werden, die zuvor aus Kosten- und Aufwandsgründen nicht verfügbar gewesen wären. Nachteile der Methodik liegen dagegen in der selektiven Darstellung von Themen, die auf den Webseiten präsentiert werden und somit nicht zu allen möglichen wissenschaftlichen Fragestellungen Ergebnisse liefern. Ebenso sind vor allem größere und modernere Betriebe stark im Internet aktiv, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse hin zu diesen Betrieben führen kann. Übergreifend jedoch stellt Webscraping eine sinnvolle Ergänzung des Methodenspektrums dar, das neue interessante und relevante Ergebnisse liefern kann (für eine ausführliche Diskussion von Vor- und Nachteilen des Webscrapings im Handwerk vgl. Proeger et al., 2021).

2.2 Datensatz und Suchbegriffe

Der vorliegende Datensatz hat die Grundlage eines Datenabrufs aller Unternehmen aus Niedersachsen des Telefon- und Internetdienstleisters 11880 vom April 2023. Der Datensatz enthält somit alle Unternehmen, die in Niedersachsen von 11880 erfasst sind, wobei es sich um 192.047 Unternehmenseinträge handelt. Bereinigt um Doppelungen, weitere Standorte derselben Unternehmen etc. ergeben sich 155.759 Webseiten von Betrieben für das Webscraping. Aufgrund von Fehlermeldungen (Fehler bei der Webseitenanfrage, ungültige URL) konnten hiervon 118.068 erfasst werden. Von diesen wurden aufgrund von Konflikten in der Branchenzuordnung 1.349 Unternehmen ausgeschlossen. Die finale Anzahl an Unternehmen im Datensatz beträgt somit 116.719.

Der Prozess des Webscrapings selbst wurde mit Hilfe des Scraping-Tools ARGUS durchgeführt, das in der Programmiersprache Python geschrieben wurde und auf verschiedenen Packages (z. B. scrapy, tldextract, urllib, u. a.) basiert. Die Datenbereinigung und -auswertung der Daten erfolgte mit der Statistiksoftware R und Python. Das Scraping war begrenzt auf max. 100 Unterseiten pro Website eines Unternehmens. Dies ist nötig, um die zu nutzende Datenmenge zu begrenzen. Dabei werden durch das Programm kürzere URLs bevorzugt. Dies führt dazu, dass bei sehr umfangreichen Websites Informationen in der tieferen Websitestruktur nicht erfasst werden. Diese technische Begrenzung von 100 Seiten Tiefe wird allerdings für die meisten der Websites nicht erreicht; lediglich Verbundseiten liegen darüber. Gegebenenfalls vorhandene PDFs auf den Webseiten wurden nicht heruntergeladen und durchsucht, wiederum um die Datenmenge zu begrenzen.

Als Suchbegriffe für die Webscraping-Analyse werden alle Universitäten und Hochschulen Niedersachsens genutzt, wobei jeder Hochschule alle gängigen Schreibweisen und Abkürzungen zugeordnet werden (vgl. Anhang 6.3). Bei der Suche auf allen Webseiten werden für die jeweiligen Suchbegriffe (Erwähnung von niedersächsischen Universitäten) insgesamt 38.993 Such-

treffer erzielt. Auf Unternehmensebene handelt es sich dabei um 6.950 Unternehmen, die mindestens einmal eine Hochschule auf ihrer Website erwähnen. Bezogen auf die gesamte Anzahl der Unternehmen erwähnen somit grob 5,95 % aller Unternehmen und Organisationen auf ihrer Website mindestens einmal eine Hochschule.

Diese Unternehmen sind mindestens einer Branche zugeordnet, die für die Analyse in dreizehn Sektoren gruppiert werden (vgl. Anhang 6.1 für alle Branchen, die dem Sektor Handwerk zugeordnet wurden). Für die weitere Analyse der handwerksspezifischen Muster werden die Branchen den Gewerbegruppen des Handwerks zugeordnet und die ebenfalls enthaltenen Handwerksorganisationen zusätzlich als Kategorie aufgenommen (Anhang 6.2). Hierbei ist zu beachten, dass die Branchen aus den 11880-Daten nicht deckungsgleich mit den entsprechenden Branchen im Sinne der Handwerksordnung sind.

Tabelle 1 gibt zunächst auf Ebene der Sektoren einen Überblick über die Anzahl der Betriebe, die Anzahl der Nennungen von Hochschulen und somit eine Einordnung der relativen Häufigkeit der Nennungen von Hochschulen auf Ebene der Sektoren. Dabei zeigt sich zunächst, dass im mit Webscraping untersuchten Datensatz das Handwerk zahlenmäßig mit gut 21.000 Betrieben zwar die stärkste Gruppe ausmacht, aber mit 1,49 % eine relativ geringe Häufigkeit der Hochschulnennung ausmacht, vergleichbar mit dem Handel, der Logistik oder dem Lebensmittelbereich. Besonders häufig werden die Hochschulen im Bereich der Bildung, der öffentlichen Dienstleistungen und der Gesundheit erwähnt, was insgesamt ein logisches und erwartbares Muster bildet.

Ergebnis 1: Rund 1,5 % der Webseiten von Handwerksbetrieben weisen eine Hochschulnennung auf. Dies ist im Vergleich mit den anderen Sektoren relativ gering, vergleichbar mit den Bereichen Handel, Lebensmittel oder Logistik.

Tabelle 1: Erwähnungen von Hochschulen auf Unternehmenswebseiten nach Sektoren

Sektoren	Absolute Zahl der Unternehmen	Zahl der Unternehmen, die auf ihren Webseiten mindestens eine Hochschule erwähnen	Verhältnis
Handwerk	21.479	319	1,49%
Gesundheit	19.395	2.368	12,21%
Diverse Dienstleistungen	18.633	1.216	6,53%
Handel	9.078	172	1,89%
Lebensmittel	8.839	164	1,86%
Unterhaltung	7.831	404	5,16%
Gewerbe	6.576	246	3,74%
Bildung	6.364	926	14,55%
Bau	5.212	395	7,58%
Finanzen	4.256	213	5,00%
Landwirtschaft	3.447	138	4,00%
Logistik	3.192	44	1,37%
Öffentliche Dienstleistungen	2.417	345	14,27%

Die Verteilung der Handwerksbetriebe im Datensatz kann zusätzlich grafisch dargestellt werden, um einen Eindruck von der Verteilung im Raum zu erhalten (siehe Abb. 1) Dieser zeigt die grundlegende Gleichverteilung der Betriebe in Niedersachsen und die stärkere Betriebsdichte in den Ballungszentren.

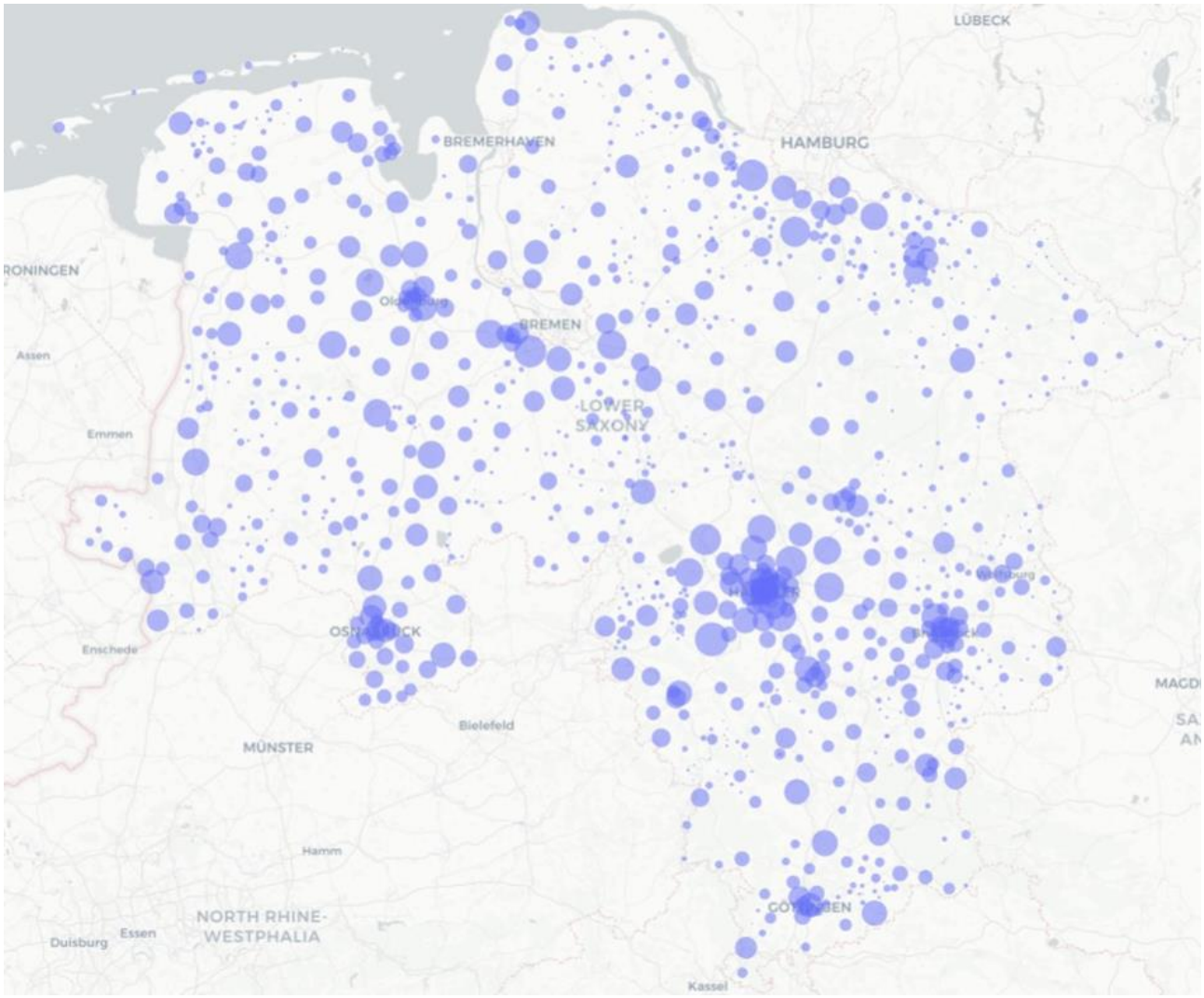

Abb. 1: Regionale Verteilung der Handwerksbetriebe im Datensatz

Ebenfalls kann grundlegend gefragt werden, wie häufig die einzelnen Hochschulen erwähnt werden (Tabelle 2) Dabei zeigt sich grundlegend, dass besonders häufig die Hochschule Hannover, die Georg-August-Universität Göttingen, die Medizinische Hochschule Hannover und die Leibniz Universität Hannover durch Betriebe erwähnt werden, während kleinere Hochschulen wie die Hochschule für Rechtspflege oder die Fachhochschule für interkulturelle Theologie entsprechend seltener erwähnt werden. Hier zeigt sich also der erwartbare Zusammenhang zwischen Größe der Hochschule und der Anzahl der nachfolgenden Erwähnungen auf Unternehmens- bzw. Organisationswebseiten.

Tabelle 2: Erwähnungen von Hochschulen auf Unternehmenswebseiten insgesamt

Universität / Hochschule	Mindestens einmalige Erwähnung durch einzelne Unternehmen
Hochschule Hannover	2.280
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover	918
Georg-August-Universität Göttingen	1.133
Medizinische Hochschule Hannover	1.085
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	648
Technische Universität Braunschweig	589
Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften	591
Hochschule Osnabrück	493
Universität Osnabrück	382
Private Hochschule Göttingen	97
Technische Universität Clausthal	160
Hochschule für Bildende Künste Braunschweig	300
Hochschule 21	95
Jade Hochschule	214
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover	246
Universität Hildesheim	315
Private Hochschule für Wirtschaft und Technik	51
Leuphana Universität Lüneburg	170
HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen	166
Universität Vechta	136
Hochschule Emden/Leer	110
Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover	157
Kommunale Hochschule für Verwaltung in Niedersachsen	104
Hochschule Weserbergland	55
Hochschule für Künste im Sozialen	14
Fachhochschule für die Wirtschaft Hannover	63
Leibniz-Fachhochschule	57
Polizeiakademie Niedersachsen	45
Steuerakademie Niedersachsen	22
Fachhochschule für Interkulturelle Theologie	40
Norddeutsche Hochschule für Rechtspflege	3

Eine weitere Analyseebene des Datensatzes betrifft die Entfernung der Betriebe, die auf ihren Webseiten eine Hochschule erwähnen, von dem jeweiligen Hochschulstandort. Dieser wird aggregiert für die Hochschulen in Abb. 2 gezeigt. Hierbei zeigt sich, dass die Mehrzahl solcher Nennungen in einem Umkreis von 50-70 km um den jeweiligen Hochschulstandort erfolgt, wobei Ausreißer die Georg-August-Universität Göttingen mit über 90 km sowie die Fachhochschule der Wirtschaft Hannover und die Norddeutsche Hochschule für Rechtspflege mit rund 15 km Entfernung sind. Im ersten Fall ist dies durch die Ausbildung von Medizinern bedingt, die in einem größeren Umkreis um die Universität arbeiten. Im letzten Fall sind die wenigen Suchtreffer auf die Größe der Hochschule zurückzuführen, sodass in Bezug auf die Nennungen die geringe durchschnittliche Entfernung zu den betreffenden Betrieben keine große Aussagekraft hat. Insgesamt entsprechen die ermittelten durchschnittlichen Entfernungen dem normalen Einzugsgebiet der Universitäten und Hochschulen für ihre Studierenden, das überwiegend regional ist.

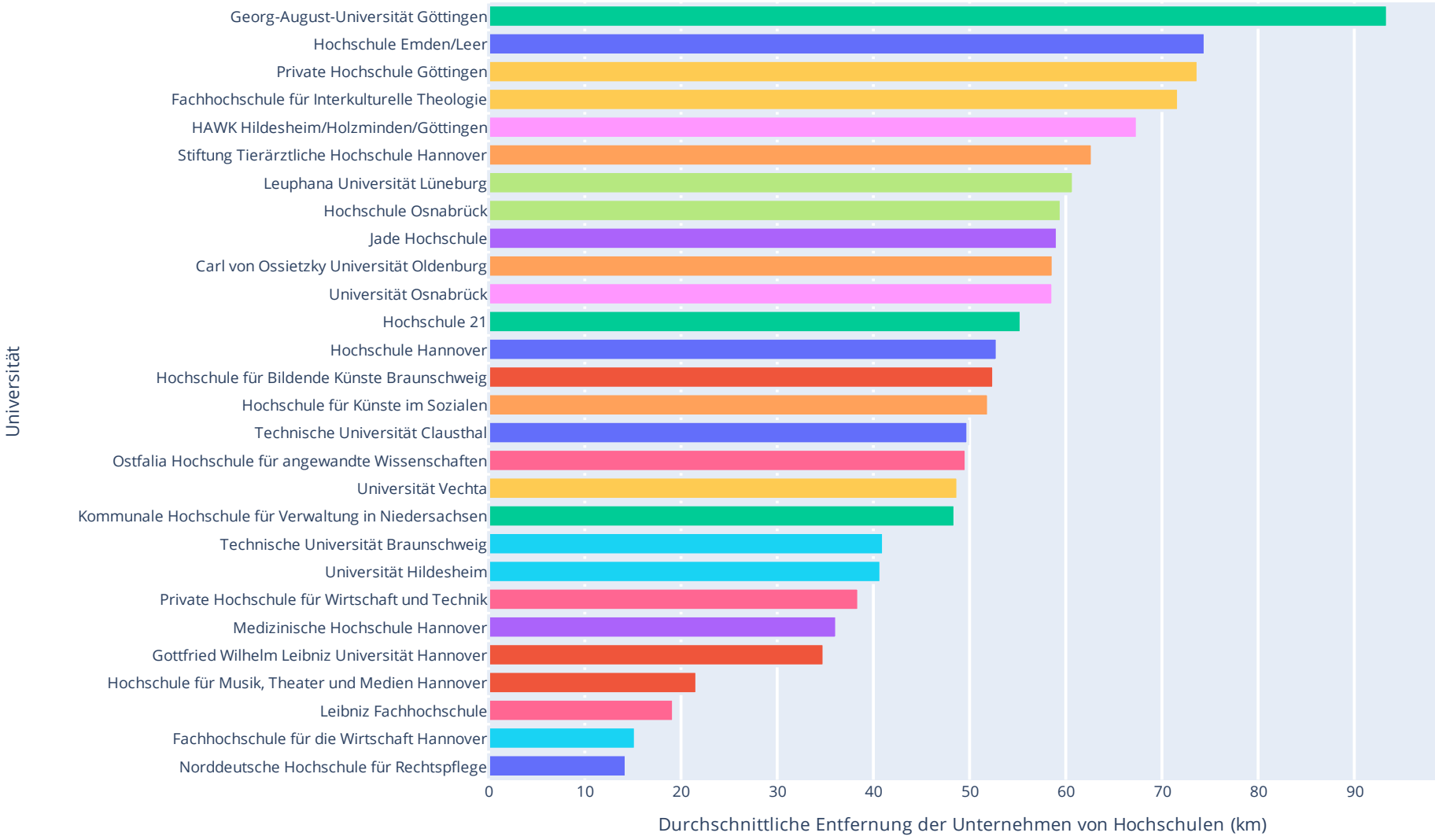

Abb. 2: Entfernung der Unternehmen mit Nennungen von Hochschulen auf ihren Webseiten

Abschließend kann die Verteilung aller Suchtreffer auf die Hochschulen nach Sektoren betrachtet werden (Abb. 3). Dabei zeigt sich zunächst das absolute Gewicht der Suchtreffer in den Bereichen Gesundheit, diverse Dienstleistungen und – in geringerem Maße – Bildung sowie die grundsätzliche Relevanz der Hochschule Hannover, der Medizinischen Hochschule Hannover, der Universität Oldenburg, der Georg-August-Universität Göttingen und die Leibniz Universität Hannover. Ebenso zeigt sich bei allen Sektoren eine breite Verteilung der Suchtreffer auf die diversen Hochschulen, was auf eine relativ breite fachliche Ausrichtung der Hochschulen hinweist, deren Absolvent*innen in sehr unterschiedlichen Wirtschafts- und Organisationsbereichen arbeiten.

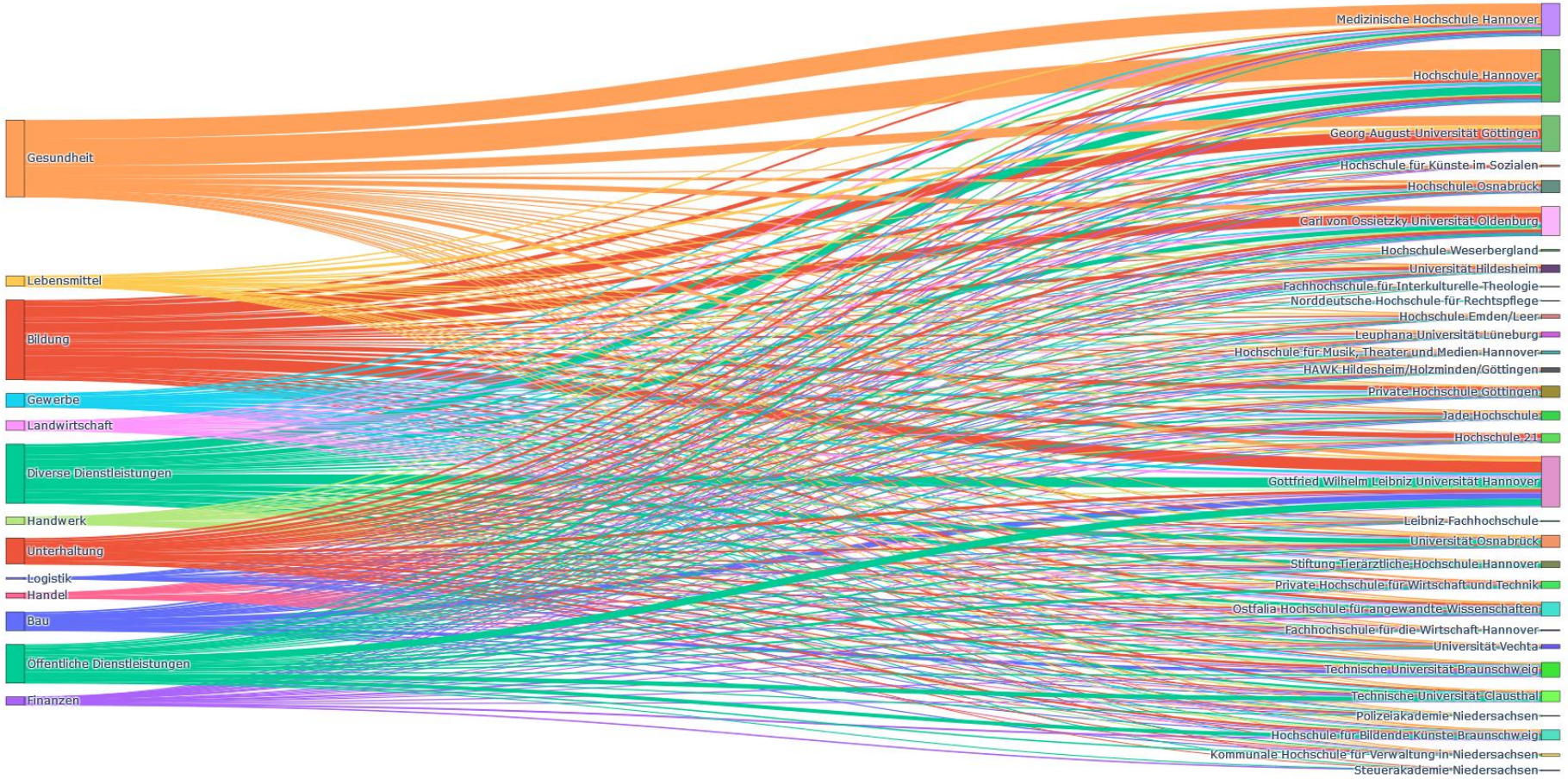

Abb. 3: Verteilung der Hochschul-Suchtreffer auf Unternehmenswebseiten nach Sektoren und Hochschulen

3. Ergebnisse für das Handwerk

3.1 Verteilung auf Branchenebene

Auf Ebene der Gewerbegruppen kann zunächst abgebildet werden, wie viele Suchtreffer, also Nennungen von Hochschulen, bei den jeweiligen Unternehmen vorliegen und wie das Verhältnis aus der Unternehmensanzahl in der Stichprobe und den Suchtreffern ist. Dabei zeigt sich, dass insbesondere die Bereiche Bau und Ausbau, die Handwerke für den gewerblichen Bedarf und die Gesundheitshandwerke auf ihren Webseiten überdurchschnittlich häufig Hochschulen aufführen. Deutlich seltener ist dies in den Handwerken für den privaten Bedarf, den Lebensmittelhandwerken und dem Bereich Automobil und Zweiräder der Fall. Dies hat seinen Grund vermutlich darin, dass in den erstgenannten Bereichen bei den Betriebsinhabenden häufiger ein Hochschulstudium vorliegt, welches auf den Webseiten benannt wird. Auch bei den untersuchten Webseiten der Handwerksorganisationen ist der Durchschnitt der Suchtreffer mit rund 64 % aller Webseiten sehr hoch, was auf die Nennung der Hochschulausbildung von hauptamtlichen Mitarbeitenden zurückzuführen ist. Insgesamt lässt dies also einen ersten Rückschluss auf geeignete Bereiche des Handwerks für stärkere Hochschulkooperationen zu, die sich folglich vor allem im Bereich der Gesundheitshandwerke, den Handwerken für den gewerblichen Bedarf sowie im Bereich Bau und Ausbau zeigen. In geringerem Maße zeigt sich eine Hochschulnähe bei den Lebensmittelhandwerken sowie den Handwerken für den privaten Bedarf.

Ergebnis 2: Die Bereiche Bau und Ausbau, die Handwerke für den gewerblichen Bedarf, die Lebensmittelhandwerke und die Gesundheitshandwerke haben auf ihren Unternehmenswebseiten relativ häufiger Erwähnungen von Hochschulen.

Tabelle 3: Summe aller Suchtreffer auf Ebene der Gewerbegruppen

Gewerbegruppen	Anzahl Unternehmen	Anzahl aller Suchtreffer	Verhältnis
Bau und Ausbau	12.316	535	4,34%
Handwerke für den gewerblichen Bedarf	539	33	6,12%
Handwerke für den privaten Bedarf	3.411	90	2,64%
Lebensmittelhandwerke	1.172	29	2,47%
Automobil und Zweiräder	3.261	56	1,71%
Gesundheitshandwerke	746	35	4,69%
Handwerksorganisationen	34	22	64,71%
Summe / Durchschnitt	21.479	800	3,72%

Detaillierter kann nun auf Branchen bzw. Gewerke-Ebene das Verhältnis aller Betriebe zu Betrieben mit mindestens einem Suchtreffer betrachtet werden (Tabelle 4). Hierbei werden die fünfzehn im Datensatz zahlenmäßig am häufigsten dem Sektor Handwerk zugeordneten Branchen gezeigt. Auffällig (im Sinne höherer durchschnittlicher Treffer) sind hierbei die Branchen Hochbau, Fotoateliers, Altbausanierungen, Elektriker, Bauunternehmen und Maler. Diese Gewerke wären also geeignete Ansatzpunkte, um relativ häufige Gewerke mit gleichzeitig relativ hoher Hochschulnähe zu identifizieren.

Tabelle 4: Suchtreffer nach den häufigsten Gewerken

Gewerke	Anzahl Unternehmen	Zahl der Unternehmen, die auf ihren Webseiten mindestens eine Hochschule erwähnen	Verhältnis
Friseure	1.397	9	0,64%
Autohandel	1.382	4	0,29%
Elektriker	991	16	1,61%
Autowerkstätten	824	7	0,85%
Dachdecker	787	8	1,02%
Fotoateliers	618	18	2,91%
Hochbau	609	21	3,45%
Heizungsinstallation	598	4	0,67%
Bestatter	567	4	0,71%
Backwaren	520	6	1,15%
Maler	437	6	1,37%
Bauunternehmen	428	6	1,40%
Altbausanierungen	374	10	2,67%
Gebäudereinigungen	329	3	0,91%
Baggerarbeiten	327	6	1,83%

Ergebnis 3: Auf Ebene der Gewerke mit vielen Unternehmen haben die Branchen Hochbau, Fotoateliers, Altbausanierungen, Elektriker, Bauunternehmen und Maler die meisten Unternehmen mit mindestens einer Hochschulerwähnung auf ihren Unternehmenswebseiten, die somit breite Anknüpfungsmöglichkeiten für Kooperationen bilden.

Eine andere Perspektive liegt in der Darstellung der Gewerke bzw. Branchen im Handwerk mit dem höchsten Verhältnis von Unternehmen mit Hochschulnennungen zur Anzahl der Unternehmen. Hierbei werden die fünfzehn Branchen im Handwerk mit dem höchsten Verhältnis und gleichzeitig den jeweils meisten Beobachtungen gezeigt, um Verzerrungen zu vermeiden. Dabei sind insbesondere die Branchen Akustikbau, Systemhäuser, Feinmechanik, Abdichtungstechnik, Holzbau und Holz mit über 4 % Nennungen relativ stärker vertreten. Der Akustikbau hat mit über 11 % eine deutlich höhere Quote, allerdings nur eine geringe Anzahl an Unternehmen, was den Wert relativiert.

Tabelle 5: Häufigste Gewerke mit dem höchsten Verhältnis von Unternehmen mit Hochschulerwähnungen zu allen Unternehmen dieses Gewerks

Gewerke	Anzahl Unternehmen	Zahl der Unternehmen, die auf ihren Webseiten mindestens eine Hochschule erwähnen	Verhältnis
Akustikbau	67	8	11,94%
Systemhäuser	127	10	7,87%
Feinmechanik	87	4	4,60%
Abdichtungstechnik	87	4	4,60%
Holzbau	89	4	4,49%
Holz	90	4	4,44%
Reinigungen	131	5	3,82%
Hochbau	609	21	3,45%
Bildhauer	61	2	3,28%
Fotografen	101	3	2,97%
Fotoateliers	618	18	2,91%
Maschinenbau	138	4	2,90%
Alarmanlagen	209	6	2,87%
Farben	71	2	2,82%
Altbausanierungen	374	10	2,67%

Ergebnis 4: Die höchsten Anteile an Suchtreffern haben die Gewerke Akustikbau, Systemhäuser, Feinmechanik, Abdichtungstechnik, Holzbau und Holz, was Möglichkeiten für branchenspezifische Kooperationsformate bietet.

3.2 Regionale Verteilung auf Hochschulebene

Eine weitere Analyseebene betrifft die Verteilung der Suchtreffer auf die verschiedenen Hochschulen. Hiermit verbindet sich die Frage, ob es in der relativ breiten niedersächsischen Hochschullandschaft zentrale Hochschulen gibt, die besonders häufig handwerksrelevante Studiengänge anbieten oder einen anderweitig hohen Bezug zu Handwerksunternehmen aufbauen. Diese Frage kann mit Abb. 4 und Abb. 5 untersucht werden.

Zunächst zeigt sich dabei (Abb. 4), dass die Handwerkssuchtreffer relativ gleichmäßig auf alle Hochschulen verteilt sind, wobei die größeren Hochschulen und Universitäten (Leibniz Universität Hannover, Hochschule Hannover, TU Braunschweig, Hochschule Osnabrück, Universität Oldenburg und die Ostfalia Hochschule) stärker vertreten sind, während kleinere Hochschulen weniger Suchtreffer aufweisen. Ausnahmen sind die Universitäten Osnabrück, Hildesheim und Göttingen, die wenige Suchtreffer aufweisen; Hintergrund sind hierbei vermutlich die weniger technische Ausrichtung der Studienfächer, die seltener zur Tätigkeit im Handwerk führt. Übergreifend ist jedoch eine relativ breite Verteilung der Suchtreffer auf die Hochschulen festzustellen, was mit der stark regionalen Verteilung der Suchtreffer um die jeweilige Hochschule korrespondiert. Folglich weisen alle Hochschulen in gewissem Maße Bezüge zum Handwerk auf, die im Sinne der Einbindung in RIS genutzt werden könnten. Es besteht also keine einseitige Konzentration der Beziehungen von Handwerksunternehmen auf einzelne Hochschulen.

Auf Ebene der Gewerbegruppen kann diese Analyse detaillierter aufgeschlüsselt werden, um zu untersuchen, ob möglicherweise einzelne Branchen einen besonders starken Bezug zu einzelnen Hochschulen bilden. Hierfür kann Abb. 5 betrachtet werden, wobei sich grundlegend dasselbe Bild zeigt. Insbesondere der größte Bereich Bau und Ausbau zeigt in Bezug auf die Suchtreffer sehr deutlich eine gleichmäßige Verteilung auf die größeren Hochschulen, was aber auch für die Gewerbegruppen mit weniger Unternehmen und Suchtreffern gilt. Es ist somit auch auf disaggregierter Ebene eine breite regionale Verteilung und keine Spezialisierung von Branchen zu einzelnen Hochschulen festzustellen.

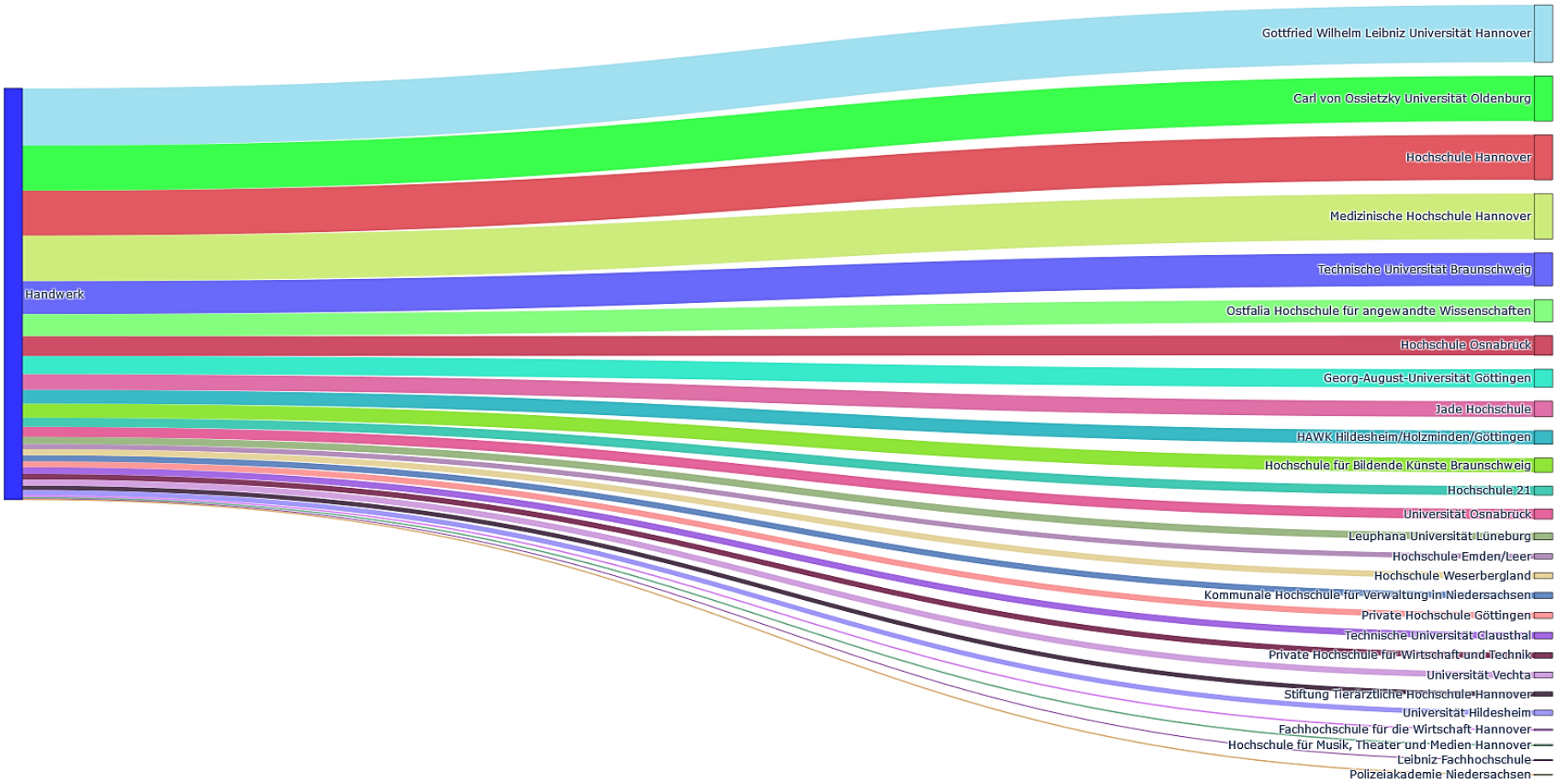

Abb. 4: Verteilung aller Hochschul-Suchtreffer im Sektor Handwerk

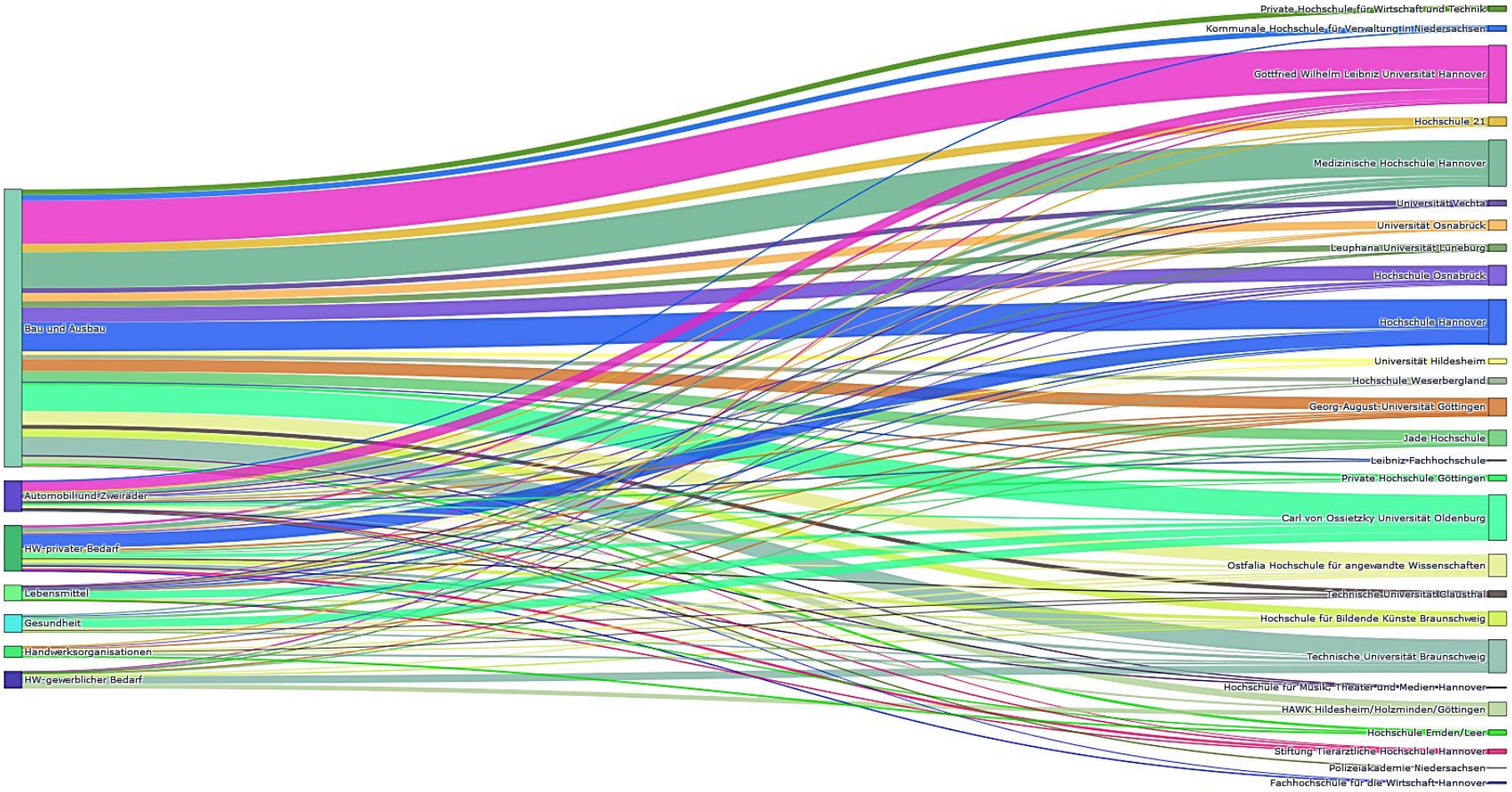

Abb. 5: Verteilung aller Suchtreffer auf Ebene der Gewerbegruppen auf Hochschulen

Abschließend illustriert Abb. 6 ein Verteilungsmuster, in dem die Hochschulstandorte und die einzelnen Handwerksunternehmen mit Suchtreffern in Niedersachsen gezeigt werden. Diese wurden mit Hilfe von Längen- und Breitengraden der Unternehmens- und Hochschulstandorte visualisiert. Größere Punkte bedeuten eine höhere Anzahl an Suchtreffern in einem Gebiet. Hierbei zeigen sich regional keine grundlegenden Spezialisierungen, d.h. eine besonders starke Konzentration aller Handwerksunternehmen mit Suchtreffern um eine einzelne Hochschule oder in einer Region, was eine besonders starke handwerksspezifische Ausbildung an einer Hochschule oder eine besondere Kooperationsstruktur bedeuten würde. Vielmehr spiegelt sich die Bevölkerungs- und Betriebsdichte wider, die deckungsgleich mit dem Vorhandensein von größeren Hochschulen in Ballungszentren ist. Relativ viele Suchtreffer sind dabei entsprechend in den Regionen Hannover, Braunschweig / Wolfsburg, Göttingen und Osnabrück zu sehen.

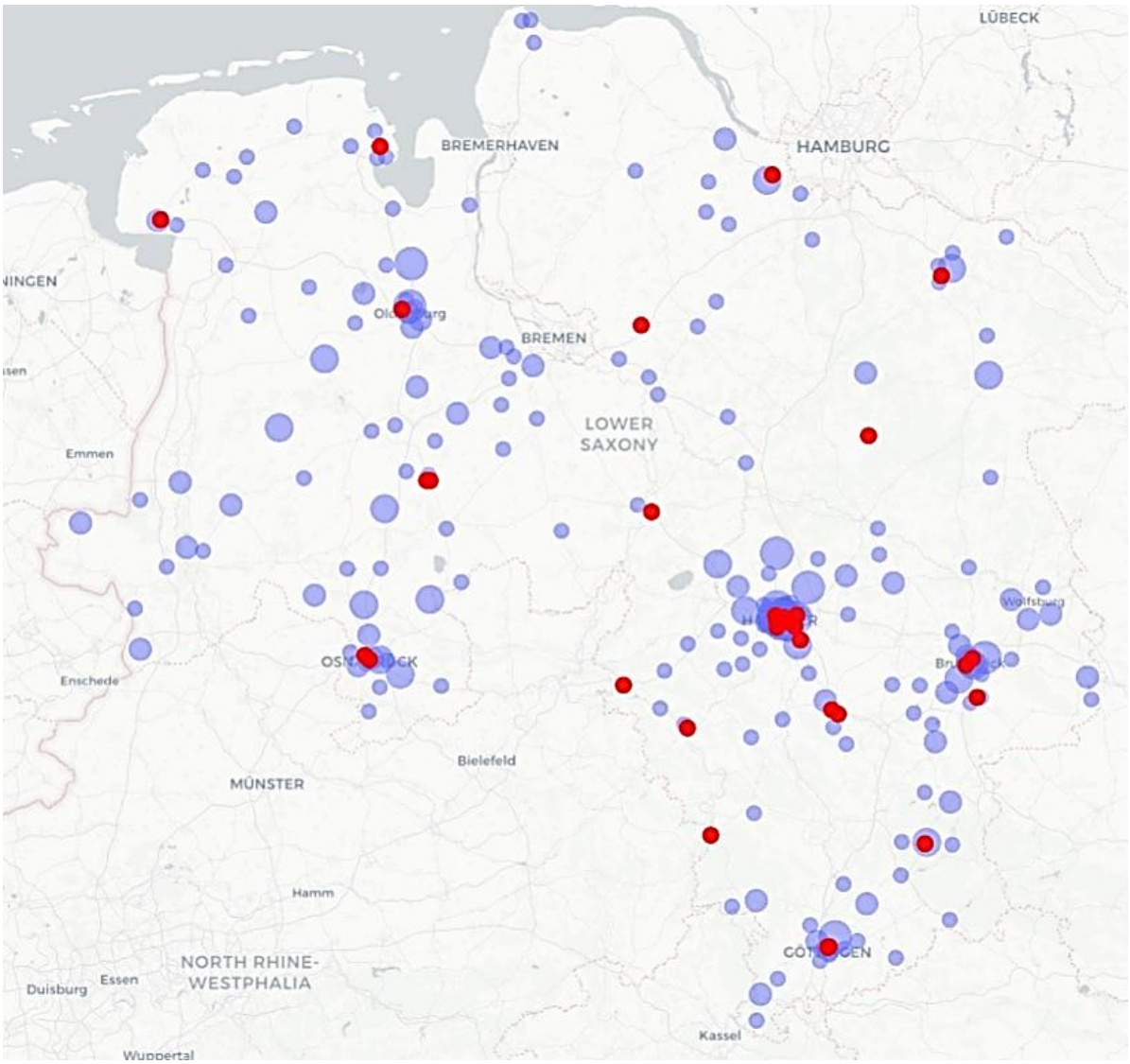

Abb. 6: Regionale Verteilung von Hochschulen und Universitäten (rote Kreise) sowie Handwerksbetrieben, die auf ihren Unternehmenswebseiten mindestens einmal eine Universität erwähnen (blaue Kreise).

Abb. 7 veranschaulicht, dass die Beziehung zwischen Handwerksunternehmen und Hochschulen vor allem regional geprägt sind. An vier Beispielen (Osnabrück, Hannover, Wolfsburg, Braunschweig) zeigt sich der starke regionale Zusammenhang zwischen dem Sitz der Handwerksunternehmen, welche auf ihren Webseiten eine Hochschule erwähnen, und dem Standort der Hochschule. Dies lässt sich als Indikator der Ausbildungsfunktion von Hochschulen für die regionale Wirtschaft interpretieren, die nicht zu einer Abwanderung der ausgebildeten Personen führt, sondern zu einer Beschäftigung in (Handwerks-)Unternehmen der Region.

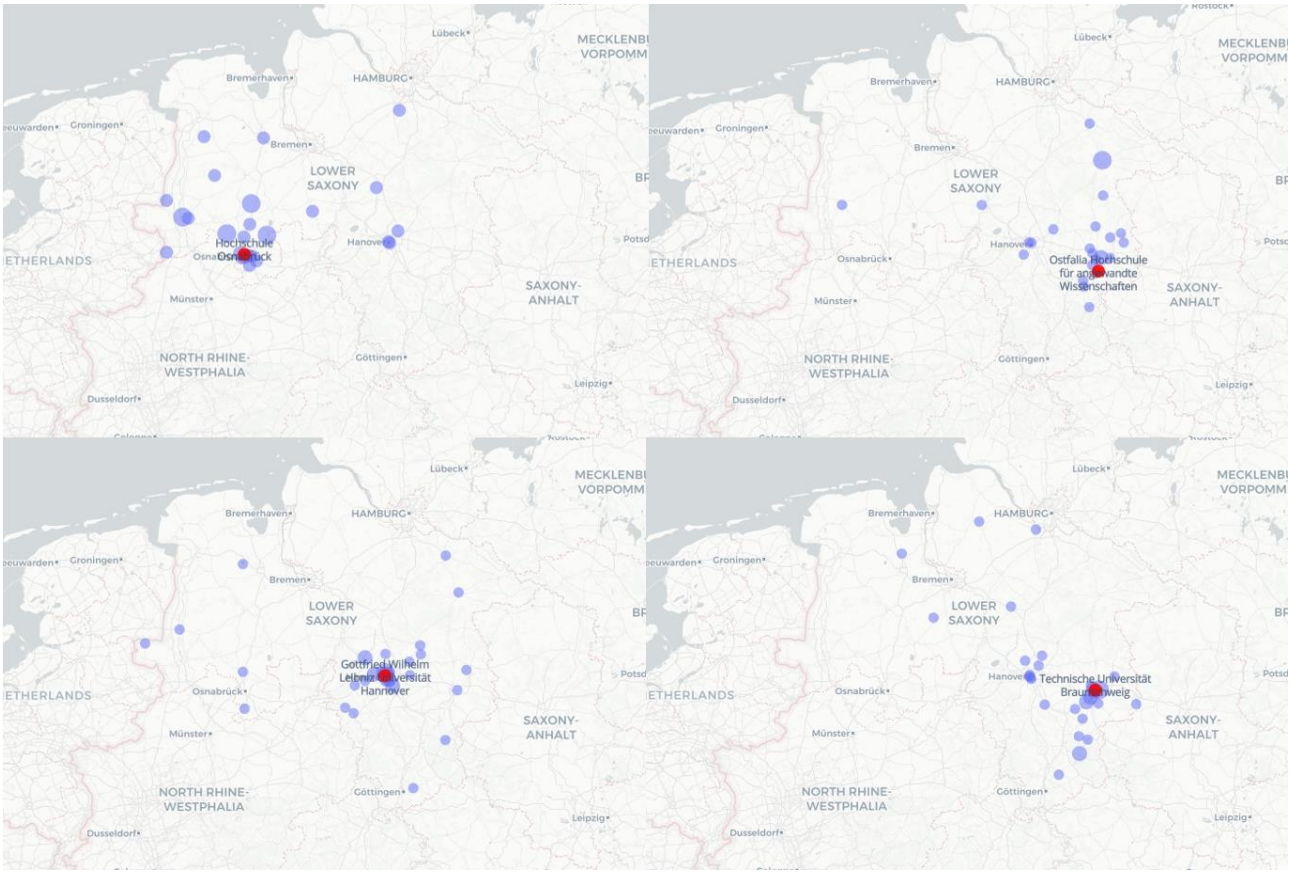

Abb. 7: Regionale Verteilung von Hochschulen und Universitäten sowie Handwerksbetrieben, welche diese Hochschulen auf ihren Unternehmenswebseiten mindestens einmal erwähnen

Ergebnis 5: Es besteht eine breite regionale Verteilung der Suchtreffer, die mit der Bevölkerungsdichte korrespondiert. Auch zeigt sich ein starker regionaler Zusammenhang zwischen dem Standort der Hochschule und der Handwerksunternehmen, welche diese Hochschule auf ihren Webseiten erwähnen. Es bieten sich also um alle Hochschulstandorte herum Kooperationsmöglichkeiten an, die nicht auf einzelne zentrale handwerksrelevante Hochschulstandorte begrenzt sind.

Als konkrete Fallbeispiele für Möglichkeiten der Einbindung von Handwerksunternehmen und Hochschulen in regionale Innovationssysteme können abschließend die Suchtreffer auf Sektorenebene für zwei Hochschulen betrachtet werden (Abb. 8, Abb. 9). Es handelt sich um die Hochschule Emden/Leer, bei der insgesamt neun Unternehmen aus dem Bereich der handwerklichen Dienstleistungen einen Verweis auf eine Hochschule auf ihren Webseiten haben und der Hochschule Weserbergland, die vier Unternehmen aus dem Bereich handwerkliche Dienstleistungen und Bau und Ausbau sowie drei Unternehmen aus dem Bereich Handwerk einen Webseiten-Verweis haben, welche eine Hochschule erwähnen. Beide betreffenden Regionen bzw. Standorte sind relativ weit von Ballungszentren entfernt und haben somit eine geringere Bevölkerungs- und Betriebsdichte, und auch die Hochschulen selbst sind in Bezug auf die Studierendenzahlen eher klein. Relativ zur Größe aber bestehen auf Basis der bestehenden Beziehungen der Unternehmen zu den jeweiligen Hochschulen Potenziale für die Einbindung der betreffenden Unternehmen in RIS, wenn Kooperations- und Innovationsvorhaben durchgeführt werden sollen. Für größere Hochschulen gilt dies umso mehr, als die Anzahl potenzieller Kooperationspartner mit Bezug zur Hochschule entsprechend größer ist.

Abb. 8: Verteilung der Sektoren für die Hochschule Emden/Leer

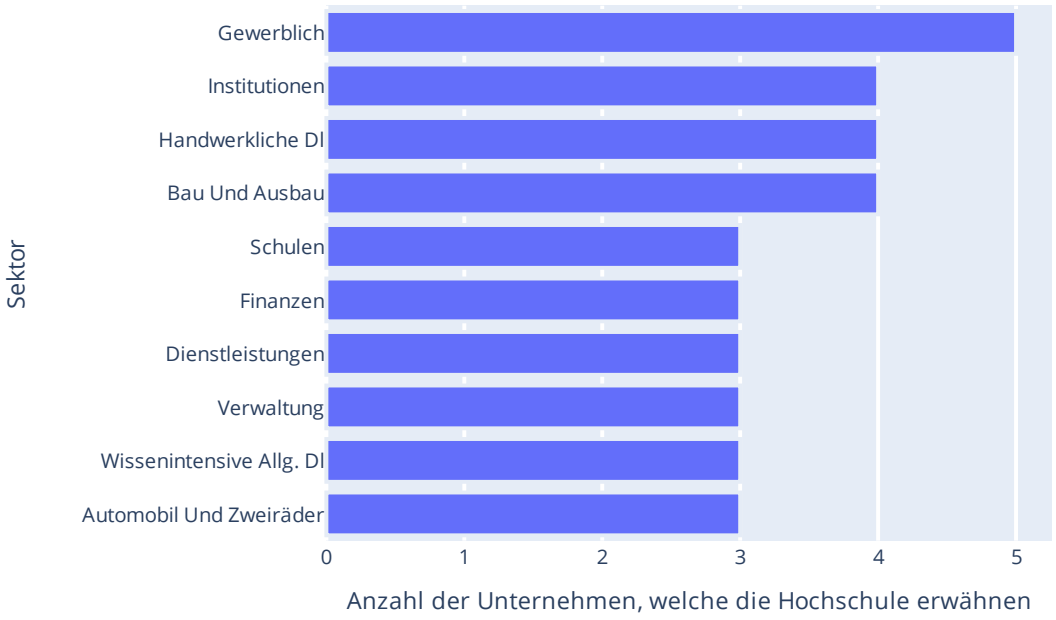

Abb. 9: Verteilung der Sektoren für die Hochschule Weserbergland

Ergebnis 6: Auch für kleinere Hochschulen besteht ein nicht unerhebliches Potenzial an Handwerksbetrieben mit direktem Bezug zur Hochschule, das für Kooperations- und Innovationsvorhaben genutzt werden kann.

4. Fazit

Ausgangspunkt dieser Studie ist die Frage nach Ansatzpunkten für die bessere Einbindung von Handwerksbetrieben in regionale Innovationssysteme (RIS), in denen kleinere Unternehmen häufig in geringem Maße vertreten sind. Neben KMU-spezifischen Größennachteilen ist auch die inhaltliche und kulturelle Entfernung von Handwerksbetrieben zum Hochschulsystem ein wichtiger Faktor, da Letzteres in Bezug auf Wissensproduktion und der Wissensweitergabe für regionale Innovationssysteme die zentrale Rolle spielt. Diese Distanz ist durch die Verankerung des Handwerks im dualen Bildungssystem bedingt, was den eigenständigen Aufbau bzw. die Einbindung in Innovationsnetzwerke zum Teil erschweren kann. An dieser Stelle kann der gezielte Aufbau von Kooperationsstrukturen zwischen innovativen Handwerksbetrieben und den RIS durch die Handwerksorganisationen ansetzen, was sowohl die betreffenden Unternehmen als auch die Leistungsfähigkeit der RIS unterstützt. Für diese Aufgabe stehen Handwerkspolitik und -organisation vor der Herausforderung der Identifikation geeigneter Betriebe, die hinsichtlich einer Einbindung in regionale Innovationsnetzwerkstrukturen geeignet und interessiert sind.

Um für diese Problemlage einen Beitrag zu leisten, analysiert diese Studie mit einer Webscraping-Analyse die Hochschulnähe von rund 21.000 niedersächsischen Handwerksbetrieben anhand der Nennungen von Hochschulen auf ihren Unternehmenswebseiten. Dabei wird der Bezug zu einer Hochschule als Indikator für eine inhaltliche Nähe zum Hochschulsystem interpretiert, das eine Einbindung in RIS leichter machen kann und den Handwerksorganisationen Anknüpfungspunkte für einen gezielten Netzwerkaufbau bietet.

Bei der Analyse der Webseiten zeigt sich zunächst die im Durchschnitt und im Vergleich mit anderen Sektoren relativ geringe Häufigkeit der Hochschulnennungen von rund 1,5 % aller Webseiten. Dabei haben die Gewerbegruppen Bau und Ausbau, die Handwerke für den gewerblichen Bedarf und die Gesundheitshandwerke relativ häufiger Hochschulnennungen. Auf Ebene zahlenmäßig größerer Branchen haben Hochbau, Fotoateliers, Altbausanierungen, Elektriker, Bauunternehmen und Maler relativ viele Nennungen; und bezogen auf die höchsten Anteile an Nennungen sind die Bereiche Akustikbau, Systemhäuser, Feinmechanik, Abdichtungstechnik, Holzbau und Holz stark vertreten. Auf regionaler Ebene zeigt sich eine breite Verteilung der Suchtreffer, sodass sich um alle niedersächsischen Hochschulstandorte Kooperationsmöglichkeiten bieten, was ebenso für kleinere Hochschulstandorte gilt.

Übergreifend konnten damit erste Anknüpfungspunkte für eine gezielte Aktivierung von hochschulnahen Handwerksbetrieben präsentiert werden, wobei für den Aufbau von Kooperationsstrukturen die hier identifizierten Branchen genutzt werden können. Zwar sind relativ gesehen bei den Handwerksbetrieben weniger Hochschulnennungen zu verzeichnen als in anderen Sektoren, was durch die für die meisten Branchen übliche nicht-hochschulbasierte duale Ausbildung bedingt ist. Dennoch bestehen in absoluten Zahlen eine hohe Anzahl an Betrieben, die über ihre Webseiten eine Nähe zu Hochschulen signalisieren und die somit gute Vorbedingungen für Kooperationsprojekte aufweisen.

Umgekehrt kann auch die Möglichkeit erwägt werden, Gewerke mit bisher niedrigen Anzahlen an Kontakten zum Hochschulsystem anzusprechen, um dort bisher ungenutzte Potenziale für Kooperationen zu heben. Ferner ist positiv hervorzuheben, dass eine Verknüpfung auch in Regionen mit kleineren Hochschulen möglich ist, da eine breite regionale Verteilung der Hochschulnennungen im Handwerk gegeben ist. Dies ist insbesondere für strukturschwächere Regionen mit schwächer ausgeprägten RIS-Strukturen als eine große Chance zu sehen.

Optimal für die weitere Einbindung von Betrieben wäre eine Koppelung dieser branchenspezifischen Herangehensweise mit einem gezielten Webscraping zum direkten Auffinden einzelner Betriebe mit Hochschulnähe, um den Suchaufwand zu reduzieren und den direkten Kontakt zu den betreffenden Betrieben zu etablieren. Auf diese Weise kann durch die betreffenden Handwerksorganisationen eine Auswahl von Betrieben verschiedener Branchen mit Hochschulnähe zusammengestellt werden, die gezielt mit für sie relevanten Angeboten und Kontakten der RIS zusammengeführt werden können, um daraus Kooperationsprojekte zu entwickeln.

5. Literatur

Acs, Z. J., Braunerhjelm, P., Audretsch, D. B. & Carlsson, B. (2009). The knowledge spillover theory of entrepreneurship. Small Business Economics, 32 (1), 15-30.

Asheim, B. T., Grillitsch, M. & Trippl, M. (2016). Regional innovation systems: Past–present–future. Handbook on the Geographies of Innovation, 45-62.

Audretsch, D. B. & Keilbach, M. (2008). Resolving the knowledge paradox: Knowledge-spillover entrepreneurship and economic growth. Research Policy, 37 (10), 1697-1705.

Feser, D. & Proeger, T. (2017). Heterogeneous professional identities as an intra-sectoral knowledge filter. In Ferreira, J. J., Dana, L.-P. & Ratten, V. (Hrsg.). Knowledge Spillover-based Strategic Entrepreneurship. Routledge: London/New York, 240-256.

Kindt, A.-M., Geissler, M. & Bühling, K. (2022). Be my (little) partner?!—Universities' role in regional innovation systems when large firms are rare. Journal of Regional Science, 62, 1274–1295.

Kinne, J. & Axenbeck, J. (2018). Web mining of firm websites: A framework for web scraping and a pilot study for Germany. ZEW Discussion Papers No. 18-033.

Meub, L. & Proeger, T. (2022). Robotik in Betrieben und Bildungseinrichtungen des Handwerks - eine Webscraping-Analyse. ifh Forschungsbericht Nr. 8. Göttingen.

Meub, L. & Proeger, T. (2023). Digitales Fachkräftemarketing im Handwerk. Webscraping-Analyse und Beratungstool. ifh Forschungsbericht Nr. 17. Göttingen.

Meub, L., Proeger, T., Bizer, K. & Lahner, J. (2022). Vernetzung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen in regionalen Innovationssystemen durch Webscraping. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 62). Göttingen.

Proeger, T. & Meub, L. (2022a). Fortgeschrittene Digitalisierung und Künstliche Intelligenz im Handwerk. Eine Webscraping-Analyse im Handwerkskammerbezirk Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim. ifh Forschungsbericht Nr. 5. Göttingen.

Proeger, T. & Meub, L. (2022b). Innovative Betriebe und Innovationsmuster im Hamburger Handwerk. ifh Forschungsbericht Nr. 7. Göttingen.

Proeger, T. (2020). Knowledge spillovers and absorptive capacity—Institutional evidence from the “German Mittelstand”. Journal of the Knowledge Economy, 11(1), 211-238.

Proeger, T., Meub, L. & Bizer, K. (2021). Webscraping als Instrument zur tagesaktuellen und umfassenden Strukturanalyse des Handwerks. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 55). Göttingen.

Qian, H. & Acs, Z. J. (2013). An absorptive capacity theory of knowledge spillover entrepreneurship. Small Business Economics, 40 (2), 1-13.

Qian, H. & Jung, H. (2017). Solving the knowledge filter puzzle: absorptive capacity, entrepreneurship and regional development. Small Business Economics, 48 (1), 99-114.

6. Anhang

6.1 Zuordnung der Branchen zum Sektor Handwerk

Handwerk		
Abdichtungstechnik	Gebäudereinigungen	Opel
Abrissfirmen	Gebäudetechnik	Opel-Werkstätten
Akustikbau	Gebrauchtwagen	Optik
Alarmanlagen	Gerüstbau	Optiker
Alfa	Gießereibedarf	Orgeln
Alfa-Werkstätten	Gips-, Kalk- und Kreidewerke	Orthopädieschuhmacher
Altbausanierungen	Gipser	Orthopädietechnik
Altlasten	Glas	Paletten
Änderungsschneidereien	Glasdächer	Parkettleger
Apparatebau	Glasreinigungen	Peugeot
Asbestsanierungen	Goldschmieden	Peugeot-Werkstätten
Asphalt	Großkücheneinrichtungen	Pflasterarbeiten
Audi	Hallenbau	Photovoltaik
Audi-Werkstätten	Handwerksverbände	Pinsel
Autoelektrik	Härtereien	Planen
Autofolierungen	Haustechnik	Polstereien
Autogas	Heizkörper	Polsterreinigung
Autogas-Umrüstungen	Heizungsinstallation	Porschezentren
Autoglas	Heizungs-Kundendienste	Prozess- und Regeltechnik
Autohandel	Hoch- und Ingenieurbau	Radio- und Fernsehtechniker-Innungen
Autohäuser	Hochbau	
Autokühler	Holz	Raumausstatter
Autolackierer	Holzbau	Regeltechnik
Autoleasing	Holzblasinstrumente	Regenwasseranlagen
Autopflege	Holzverarbeitungsindustrie	Reinigungen
Autosattlereien	Honda	Renault
Autotuning	Honda-Werkstätten	Renault-Werkstätten
Autowerkstätten	Hörgeräte	Renovierungen
Bäckereibedarf	Hydraulik	Rohre
Bäckereien	Hyundai	Rohrleitungsbau
Bäckereimaschinen	Hyundai-Werkstätten	Rollläden
Backwaren	Industrieanstriche	Saab
Badeinrichtung	Industriebau	Saab-Werkstätten
Badewannenreparaturen	Industriereinigungen	Sachverständige Dachdeckerarbeiten
Badmöbel	Innenausbau	
Baggerarbeiten	Innenausstatter	Sachverständige Haustechnik
Bauhöfe	Innendekorateure	Sachverständige Heizung
Bauinstallationen	Innungen	Sachverständige Lüftung
Bauklempnereien	Installateure- und Klempner-Innungen	Sachverständige Sanitär
Bauschlosser		Sanitärbedarf
Bauschreiner	Isolierbauunternehmen	Sanitärinstallationen
Bautenschutz	Jeep	Sanitär-Kundendienste
Bautrocknung	Kabel	Sattlereien
Bauunternehmen	Kabelmontagen	Schaltgeräte
Bauwerksabdichtungen	Kacheln	Schleifer
Bestatter	Kachelöfen	Schleifmittel
Bestatter-Innungen	Kälteanlagenbauer-Innungen	Schleiftechnik

Bestattungsbedarf	Kälteschutz	Schlosser
Betonsanierungen	Kamine	Schlösser
Bildhauer	Kaminöfen	Schmieden
BMW	Kanalbau	Schneidereibedarf
BMW-Werkstätten	Karosseriewerkstätten	Schneidereien
Bodenbeläge	Kia	Schornsteinbau
Bodenleger	Kia-Werkstätten	Schornsteinfeger
Bohrungen	Klempner	Schreiner
Böttchereien	Klimaanlagenbau	Schuhe
Brandschutztechnik	Klimaanlagen-Kundendienste	Schuhmacher
Brauereien	Konditoreien	Schweißer
Brotwaren	Kontaktlinsen	Schweißtechnik
Brückenbau	Kraftfahrzeugmechaniker-In-	Schwimmbadbau
Brunnenbau	nungen	Seat
Buchbindereien	Krafträder	Seat-Werkstätten
Buchdruck	Kraftwagen	Seilereien
Büchsenmacher	Kranarbeiten	Silberschmieden
Büroreinigungen	Krane	Skoda
Chemische Reinigungen	Kreishandwerkerschaften	Skoda-Werkstätten
Citroen	Küchenmontagen	Smart
Citroen-Werkstätten	Kugellager	Smart-Werkstätten
Dachbegrünungen	Lacke	Solaranlagen
Dachdecker	Lackierer	Solarenergieheizungsanlagen und
Dachrinnenreinigung	Ladenbau	-bauteile-Hersteller
Dämmstoffe	Lagerhäuser	Solarheizungsbau
Diamantenschleifereien	Lagertechnik	Spengler
Drechslereien	Laminatleger	Spezialbau
Drehereien	Lexus	Sportanlagenbau
Druckluftwerkzeuge	Lexus-Werkstätten	Stahlbau
Einfassungsbau	Lichttechnik	Stanzteile
Eisen	Lkw-Werkstätten	Staplerscheine
Eisen und Metall Handwerk	Lüftungsanlagen-Kunden-	Steinbrüche
Eisen-, Metall- und Stahlgießereien und	dienste	Steine und Erden
Walzen	Lüftungsbau	Steinmetze
Eisenwaren	Maler	Stuckateure
Elektriker	Malerbedarf	Suzuki
Elektro	Marmor	Systemhäuser
Elektrotechnik	Maschinen	Tapeten
Elektrotechnischer Montagebau	Maschinenbau	Tapezierer
Entrostung	Maschinenreparaturwerkstätten	Teppichreinigungen
Erdbau	Maschinenteile	Textilreinigungen
Erdbohrungen	Massivhäuser	Tiefbau
Estriche	Maurer	Tischler
Estrichleger-Innungen	Mazda	Tischler-Innungen
Fachschulen für Handwerk	Mazda-Werkstätten	Toyota
Fahrräder	Mercedes	Toyota-Werkstätten
Farben	Mercedes-Werkstätten	Transportbeton
Farbspritzgeräte	Metall- und Blechwaren	Treppenbau
Fassadenbau	Metall und Metallwaren	Trockenbau
Feinmechanik	Metallbau	Türbeschichtungen
Fensterreinigungen	Metallbearbeitung	Türenbau
Fertigbau	Metaller-Innungen	Türrenovierungen
Fertighäuser	Metalloberflächenveredlung	Uhren
Feuchtigkeitsschutz	Metallverarbeitung	Uhrmacher

Feuerlöschanlagen	Metallwaren	Verputzer
Fiat	Metzgereibedarf	Volvo
Fiat-Werkstätten	Metzgereien	Volvo-Werkstätten
Filtertechnik	Mini	VW
Fleisch und Wurstkonserven	Mitsubishi	VW-Werkstätten
Fleischwaren	Mitsubishi-Werkstätten	Wasserbau
Fliesen	Möbelmontagen	Wasserstrahlschneidarbeiten
Fliesenleger	Möbelschreinereien	Werkstätten
Ford	Möbeltransporte	Werkzeuge
Ford-Werkstätten	Montagearbeiten	Werkzeugmaschinen
Formenbau	Montagebau	Werkzeugschleifereien
Fotoateliers	Mopeds	Wintergärten
Fotografen	Mühlen	Wohnungsbau
Fräsarbeiten	Mühlenbetriebe	Zahntechnikerhandwerk-Innungen
Friseure	Nähereien	
Friseur-Innungen	Nissan	Zäune
Fugentechnik	Nutzfahrzeuge	Zäune-Hersteller
Furniere	Oberflächenbearbeitung	Ziegeleien
Fußbodenbeläge	Oberflächenveredelung	Ziehereien
Fußbodenbeschichtungen	Öfen	Zimmereibedarf
Fußbodenverlegungen	Ofenbau	Zimmereien
Gase	Ökologisches Bauen	Zimmerer-Innungen
Gasfeuerungsbau	Ölfeuerungsanlagen	Zweiradhandel
Gasinstallationen		

6.2 Zuordnung von Branchen zu handwerklichen Gewerbegruppen

Automobil und Zweiräder	Nutzfahrzeuge Volvo Fiat-Werkstätten Lkw-Werkstätten Volvo-Werkstätten Kraftwagen Fiat Citroen-Werkstätten Toyota-Werkstätten Autogas-Umrüstungen Autopflege Ford Saab Fahrräder Mini Smart-Werkstätten Opel-Werkstätten Mazda-Werkstätten Suzuki Autokühler Seat-Werkstätten Ford-Werkstätten Porschezentren VW Autohäuser Autolackierer Gebrauchtwagen BMW Saab-Werkstätten Autotuning Karosseriewerkstätten Mercedes Renault Lexus-Werkstätten Honda Alfa-Werkstätten Autoleasing Autosattlereien Nissan Autogas Skoda Autowerkstätten Renault-Werkstätten Hyundai-Werkstätten Mopeds Skoda-Werkstätten Autofolierungen Smart Autohandel Mitsubishi-Werkstätten Jeep

Automobil und Zweiräder	VW-Werkstätten Honda-Werkstätten Zweiradhandel Seat Krafträder Mazda Mercedes-Werkstätten Peugeot Mitsubishi Toyota BMW-Werkstätten Lexus Citroen Peugeot-Werkstätten Autoglas Kia Alfa Kia-Werkstätten Autoelektrik Audi-Werkstätten Audi Hyundai Opel
Bau und Ausbau	Gebäudetechnik Ofenbau Wasserstrahlschneidarbeiten Lacke Kanalbau Paletten Fertigbau Gipser Montagebau Solarheizungsbau Filtertechnik Elektrotechnischer Montagebau Klimaanlagen-Kundendienste Ölfeuerungsanlagen Brandschutztechnik Erdbau Maschinen Kacheln Spezialbau Bauschreiner Bohrungen Stahlbau Fußbodenverlegungen Photovoltaik Schmieden Innenausbau Oberflächenveredelung Maschinenteile Verputzer Akustikbau Bautenschutz

Bau und Ausbau	Wintergärten Kälteschutz Küchenmontagen Industrieanstriche Bauunternehmen Sanitärinstallationen Hoch- und Ingenieurbau Asbestsanierungen Werkzeugschleifereien Schreiner Solaranlagen Feuchtigkeitsschutz Bodenleger Innenausstatter Eisen Lagerhäuser Renovierungen Eisenwaren Glas Schweißer Farben Fußbodenbeschichtungen Parkettleger Drechslereien Druckluftwerkzeuge Bodenbeläge Bauklempnereien Isolierbauunternehmen Schlosser Abdichtungstechnik Dämmstoffe Glasdächer Hallenbau Schleiftechnik Schlösser Metallverarbeitung Lichttechnik Badmöbel Dachdecker Asphalt Badeinrichtung Dachbegrünungen Diamantenschleifereien Schweißtechnik Öfen Solarenergieheizungsanlagen und -bauteile-Hersteller Massivhäuser Altlasten Werkzeugmaschinen Trockenbau Metalloberflächenveredlung Heizungsinstallation Fugentechnik Kachelöfen

Bau und Ausbau	Fliesenleger Fertighäuser Treppenbau Formenbau Maler Hydraulik Zimmereibedarf Tischler Elektrotechnik Gase Lüftungsbau Erdbohrungen Industriebau Möbelmontagen Türbeschichtungen Pflasterarbeiten Kamine Wasserbau Bildhauer Ladenbau Metall und Metallwaren Tiefbau Kaminöfen Planen Türenbau Elektriker Spengler Baggerarbeiten Estriche Fliesen Schwimmbadbau Gebäudereinigungen Möbelschreinereien Oberflächenbearbeitung Ziegeleien Metall- und Blechwaren Steinbrüche Heizungs-Kundendienste Maschinenreparaturwerkstätten Sanitär-Kundendienste Tapezierer Sportanlagenbau Gießereibedarf Betonsanierungen Härtereien Holzbau Fassadenbau Kabelmontagen Kugellager Stuckateure Schornsteinfeger Großkücheneinrichtungen Holzverarbeitungsindustrie Brunnenbau

Bau und Ausbau	Fräsarbeiten Klempner Wohnungsbau Stanzteile Werkstätten Abrissfirmen Steine und Erden Schaltgeräte Zäune Farbspritzgeräte Fußbodenbeläge Hochbau Kranarbeiten Rohre Laminatleger Ökologisches Bauen Gips-, Kalk- und Kreidewerke Rohrleitungsbau Malerbedarf Rollläden Brückenbau Altbausanierungen Steinmetze Metallbearbeitung Regeltechnik Innendekorateure Holz Einfassungsbau Türrenovierungen Zimmereien Gasfeuerungsbau Gerüstbau Gasinstallationen Heizkörper Maurer Möbeltransporte Lagertechnik Bauinstallationen Feuerlöschanlagen Pinsel Eisen und Metall Handwerk Feinmechanik Böttchereien Prozess- und Regeltechnik Drehereien Regenwasseranlagen Schornsteinbau Haustechnik Schleifmittel Eisen-, Metall- und Stahlgießereien und Walzen Staplerscheine Zäune-Hersteller Alarmanlagen Bauschlosser

Bau und Ausbau	Sanitärbedarf Krane Bauwerksabdichtungen Metallwaren Systemhäuser Transportbeton Lüftungsanlagen-Kundendienste Werkzeuge Ziehereien Lackierer Entrostung Marmor Tapeten Klimaanlagenbau Schleifer Kabel Elektro Metallbau Bautrocknung Furniere Bauhöfe Badewannenreparaturen Montagearbeiten Maschinenbau
Gesundheit	Optiker Orthopädieschuhmacher Hörgeräte Orthopädietechnik Kontaktlinsen Optik
Handwerke für den gewerblichen Bedarf	Chemische Reinigungen Büroreinigungen Teppichreinigungen Polsterreinigung Orgeln Seilereien Schneidereibedarf Apparatebau Glasreinigungen Industriereinigungen Reinigungen Sattlereien Fensterreinigungen Textilreinigungen Buchdruck Buchbindereien Dachrinnenreinigung
Handwerke für den privaten Bedarf	Büchsenmacher Nähereien Polstereien Schneidereien Schuhmacher Bestatter

Handwerke für den privaten Bedarf	Raumausstatter Friseure Silberschmieden Fotoateliers Änderungsschneidereien Fotografen Holzblasinstrumente Bestattungsbedarf Uhrmacher Goldschmieden Schuhe Uhren
Handwerksorganisationen	Fachschulen für Handwerk Sachverständige Lüftung Bestatter-Innungen Radio- und Fernsehtechniker-Innungen Sachverständige Dachdeckerarbeiten Sachverständige Haustechnik Metaller-Innungen Sachverständige Sanitär Innungen Kraftfahrzeugmechaniker-Innungen Estrichleger-Innungen Zahntechnikerhandwerk-Innungen Handwerksverbände Kälteanlagenbauer-Innungen Kreishandwerkerschaften Zimmerer-Innungen Sachverständige Heizung Friseur-Innungen Tischler-Innungen Installateur- und Klempner-Innungen
Lebensmittel	Mühlen Konditoreien Backwaren Mühlenbetriebe Brauereien Brotwaren Bäckereimaschinen Bäckereibedarf Metzgereibedarf Fleisch und Wurstkonserven Fleischwaren Bäckereien Metzgereien

6.3 Suchbegriffe Universitäten und Hochschulen

Name der Universität / Hochschule	Verwendete Regular Expressions
Technische Universität Braunschweig	\sTechnische\sUniversität\sBraunschweig\s; \sTU\sBraunschweig\s; \sCollegium\sCarolinum\s; \sUniversity\sof\sBraunschweig\s–\sInstitute\sof\sTechnology\s; \sHerzogliche\sTechnische\sHochschule\sCarolo-Wilhelmina\s
Technische Universität Clausthal	\sTechnische\sUniversität\sClausthal\s; \sTU\sClausthal\s; \sClausthal\sUniversity\sof\sTechnology\s
Georg-August-Universität Göttingen	\sGeorg-August-Universität\sGöttingen\s; \sUniversität\sGöttingen\s; \sUniversity\sof\sGöttingen\s; \sGeorgia\sAugusta\s
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover	\sGottfried\sWilhelm\sLeibniz\sUniversität\sHannover\s; \sLeibniz\sUniversität\sHannover\s; \sHöhere\sGewerbeschule\sHannover\s; \sPolytechnische\sSchule\sHannover\s; \sTechnische\sHochschule\sHannover\s; \sTechnische\sUniversität\sHannover\s; \sUniversität\sHannover\s
Medizinische Hochschule Hannover	\sMedizinische\sHochschule\sHannover\s; \sMHH\s; \sHannover\sMedical\sSchool\s
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover	\sStiftung\sTierärztliche\sHochschule\sHannover\s; \sUniversity\sof\sVeterinary\sMedicine\sHannover,\sFoundation\s; \sTiHo\s
Universität Hildesheim	\sUniversität\sHildesheim\s; \sUniversity\sof\sHildesheim\s
Leuphana Universität Lüneburg	\sLeuphana\sUniversität\sLüneburg\s; \sLeuphana\sUniversity\sof\sLüneburg\s
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	\sCarl\svon\sOssietzky\sUniversität\sOldenburg\s; \sUniversität\sOldenburg\s; \sUniversity\sof\sOldenburg\s; \sUni\sOldenburg\s
Universität Osnabrück	\sUniversität\sOsnabrück\s; \sOsnabrück\sUniversity\s
Universität Vechta	\sUniversität\sVechta\s; \sUniversity\sof\sVechta\s
Hochschule Emden/Leer	\sHochschule\sEmden/Leer\s; \sUniversity\sof\sApplied\sSciences\sEmden/Leer\s
Hochschule Hannover	\sHochschule\sHannover\s; \sHanover\sUniversity\sof\sApplied\sSciences\sand\sArts\s
HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen	\sHAWK\sHildesheim/Holzminden/Göttingen\s; \sHAWK\sHochschule\sHildesheim\s; \sHAWK\sHochschule\sHolzminden\s; \sHAWK\sHochschule\sGöttingen\s; \sHAWK\sHildesheim\s; \sHAWK\sHolzminden\s; \sHAWK\sGöttingen\s; \sHochschule\s+fü+r\s+angewandte\s+Wissenschaft\s+und\s+Kunst\s+Hildesheim/Holzminden/Göttingen\s; \sHAWK\sHochschule\s+für\s+angewandte\s+Wissenschaft\s+und\s+Kunst\s+Hildesheim/Holzminden/Göttingen\s; \sHochschule\s+für\s+Angewandte\s+Wissenschaft\s+und\s+Kunst\s+HAWKHAWKHAWK\s+Hildesheim/Holzminden/Göttingen\s; \sUniversity\sof\sApplied\sSciences\sand\sArts\sHildesheim/Holzminden/Göttingen\s
Hochschule Osnabrück	\sHochschule\sOsnabrück\s; \sUniversity\sof\sApplied\sSciences\sOsnabrück\s; \sHS\sOsnabrück\s
Jade Hochschule	\sJade\sHochschule\s; \sJade\sUniversity\sof\sApplied\sSciences\s
Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften	\sOstfalia\sHochschule\sfür\sangewandte\sWissenschaften\s; \sOstfalia\sUniversity\sof\sApplied\sSciences\s; \sOstfalia\s

Hochschule für Bildende Künste Braunschweig	\sHochschule\sfür\sBildende\sKünste\sBraunschweig\s; \sHBK\sBraunschweig\s; \sBraunschweig\sUniversity\sof\sArt\s; \sHBK\s
Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover	\sHochschule\sfür\sMusik,\sTheater\sund\sMedien\sHannover\s; \sHMTMH\s; \sHanover\sUniversity\sof\sMusic,\sDrama\sand\sMedia\s; \sHannover\sUniversity\sof\sMusic\sand\sMedia\s
Hochschule 21	\sHochschule\s21\s; \shs21\s
Private Hochschule Göttingen	\sPrivate\sHochschule\sGöttingen\s; \sPFH\sPrivate\sHochschule\sGöttingen\s; \sPFH\sPrivate\sUniversity\sof\sApplied\sSciences\sGöttingen\s; \sPFH\sGöttingen\s; \sPFH\s
Hochschule Weserbergland	\sHochschule\sWeserbergland\s
Fachhochschule für die Wirtschaft Hannover	\sFachhochschule\sfür\sdie\sWirtschaft\sHannover\s; \sFHDW\sHannover\s
Leibniz-Fachhochschule	\sLeibniz-Fachhochschule\s; \sLeibniz\sFH\s
Fachhochschule für Interkulturelle Theologie	\sFachhochschule\sfür\sInterkulturelle\sTheologie\s; \sFIT\sHermannsburg\s
Hochschule für Künste im Sozialen	\sHochschule\sfür\sKünste\sim\sSozialen\s; \sHKS\sOttersberg\s
Private Hochschule für Wirtschaft und Technik	\sPrivate\sHochschule\für\sWirtschaft\sund\sTechnik\s; \sPHWT\s
Kommunale Hochschule für Verwaltung in Niedersachsen	\sKommunale\sHochschule\für\sVerwaltung\sin\sNiedersachsen\s; \sHSVN\s; \sNSI\s
Norddeutsche Hochschule für Rechtspflege	\sNorddeutsche\sHochschule\für\sRechtspflege\s; \sHR\sNord\s
Polizeiakademie Niedersachsen	\sPolizeiakademie\sNiedersachsen\s
Steuerakademie Niedersachsen	\sSteuerakademie\sNiedersachsen\s