

**Technologietrends in den Bereichen Smart Home, Industrielle Produktion,
Autonome Fahrzeuge und Menschenfeindliche Umgebungen**

Dr. Matthias Pötzl

Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2018

octimine technologies GmbH

Februar 2018

Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 17-2018

ISSN 1613-4338

Herausgeber: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle, c/o Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Pariser Platz 6, 10117 Berlin

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt:

octimine technologies GmbH

Dr. Matthias Pötzl

Kellerstraße 27

81667 München

Tel. + 49 (0) 89 – 444 78 66 3- 0

E-Mail: contact@octimine.com

0. Zusammenfassung

Die vorliegende Kurzstudie wurde im Rahmen der Validierung einer suchtermbasierten Patentanalyse und Aufarbeitung der Ergebnisse durch Clusteralgorithmen durchgeführt. Ausgangsbasis für diese Studie war ein Datensatz, der Patentdokumente aus den Bereichen Menschenfeindliche Umgebungen, Smart Home, Industrielle Produktion und Autonome Fahrzeuge enthält. Dieser Datensatz, der mit boolescher Suchlogik erstellt wurde, wurde im Rahmen der Studie durch den Einbezug semantischer Algorithmen erweitert und anschließend mittels auf maschinellem Lernen basierter Themenmodellierung in Cluster eingeteilt. Die Analyse wurde für die vier Technologien Smart Home, Industrielle Produktion, Autonome Fahrzeuge und Menschenfeindliche Umgebungen durchgeführt. Die Analyse wurde primär durchgeführt, um den Datensatz zu validieren und zu erweitern. Im Rahmen dessen wurden aber auch Unternehmensdaten hinzugefügt und ausgewertet, sodass Aussagen zu Patentierungsaktivität und Trends getroffen werden konnten. Alle vier Anwendungsbereiche zeichneten sich durch eine Zunahme der Patentierungsaktivität aus. Dabei wurde deutlich, dass Software- und Elektronikunternehmen wie Google, Samsung, LG und Apple Einzug in traditionelle Industriesektoren nehmen. Eine Themenanalyse zeigte darüber hinaus, dass diese Unternehmen in den traditionellen Industriesektoren Patente anmelden, die sehr häufig eine dominante Softwarekomponente beinhalten.

1. Aufgabenstellung und Datenvorbereitung

Ziel dieser Studie war, auf Basis eines bereits existierenden Datensatzes eine Analyse hinsichtlich der Technologietrends in den Bereichen Menschenfeindliche Umgebungen, Smart Home, Industrielle Produktion und Autonome Fahrzeuge durchzuführen sowie den Ausgangsdatensatz¹ mittels semantischen Abgleichs um möglicherweise fehlende Dokumente zu erweitern.

Erweiterung des Datensatzes mittels semantischer Suche

Zu den zur Verfügung gestellten Derwent-Patentnummern wurden auf Basis der Masterdatenbank DOCDB² die DOCDB-Familien ermittelt, da diese in den Derwent-Daten fehlten. DOCDB-Familien bezeichnen dabei Patente, die dieselbe Priorität nach Pariser Patentübereinkunft (Unionspriorität) aufweisen. Patente innerhalb einer DOCDB-Familie sind hochgradig ähnlich und stellen inhaltliche Substitute dar, die i.d.R. in verschiedenen Jurisdiktionen als Patentanmeldungen eingereicht werden.

Nachfolgend eine Übersicht der Ergebnisse der Zusammenführung:

Tabelle 1: Zusammenführung mit der DOCDB-Familie

Technologie	Anzahl Patentdokumente	Anzahl DOCDB-Familien	Dokumente ohne Zuordnung zu DOCDB-Familien
Smart Home	7.790	7.214	62
Industrielle Produktion	5.113	5.015	35
Autonome Fahrzeuge	6.109	5.888	51
Menschenfeindliche Gebiete	1.832	1.768	9
Total	20.844	19.885	157

Aus Tabelle 1 wird ersichtlich, dass zu 157 Patentdokumenten keine Familienzugehörigkeit ermittelt werden konnte.³ Weiterhin gehören einige Dokumente zur gleichen DOCDB-Patentfamilie, weswegen die Anzahl der Patentfamilien niedriger als die Anzahl der Patentdokumente ist.

Die Analysen in dieser Kurzstudie wurden immer auf Basis der Patentfamilie durchgeführt. Dabei wurde versucht, die englischen Texte der EP-Anmeldung zu verwenden. Lagen diese nicht oder nicht vollständig vor, wurde auf US-, WO-, DE-Anmeldungen oder Erteilungen ausgewichen.

Für alle Patentfamilien, für die Volltexte verfügbar waren, wurden mit semantischen Algorithmen die 100 jeweils ähnlichsten Patentfamilien ermittelt. Für diese Analyse wurden 8.008 Patentfamilien verwendet; die Volltextabdeckung des in Tabelle 1 beschriebenen Datensatzes lag bei 40,3%. Das ist darauf zurückzuführen, dass der Ausgangsdatensatz eine große Zahl von Dokumenten enthält, die nur am chinesischen Patentamt (SIPo) zur Anmeldung gekommen sind. Diese Patentfamilien haben daher nur ein Element, nämlich die chinesische Anmeldung. Die hohe Zahl chinesischer Anmeldungen kommt im Wesentlichen durch die erhebliche Subventionierung von Patentanmeldungen durch die chinesische Zentralregierung bzw. durch die Provinzregierungen zustande.⁴ Patentfamilien, die nur eine Anmeldung am SIPo enthalten, wurden aus der Analyse ausgeschlossen.

¹ Der Ausgangsdatensatz wurde durch eine Stichwortrecherche in der kommerziellen, weltweiten Patentdatenbank Derwent Innovation Index erstellt. Der resultierende Datensatz enthält 20.844 Patentdokumente.

² Die DOCDB-Datenbank des Europäischen Patentamts bildet das Kernstück zahlreicher kommerzieller und nichtkommerzieller Softwareprodukte und -dienste. Sie umfasst bibliografische Daten aus weltweit über 90 Ländern; für einige Patentbehörden reicht ihr Datenbestand zurück bis in die 1830er-Jahre.

³ Neben gelöschten Daten in der DOCDB-Datenbank, kann auch ein Formatfehler der Patentnummern zu dieser Abweichung führen.

⁴ Vgl. hierzu u.a. "Patents, yes; ideas, maybe?", The Economist, Oct 14th, 2010. Auf die Subventionierung haben u.a. Brian Wright (University of California, Berkeley) und seine Ko-Autoren bereits im Jahr 2013

Im nächsten Schritt wurden Familien ausgeschlossen, für die nur ein kurzer Titel auf Englisch vorliegt. Somit wurde die Gesamtanzahl an neuen, eindeutigen Patentfamilien für die einzelnen Technologiebereiche identifiziert. Die neu identifizierten Dokumente sind u.U. technologisch nicht unbedingt alle sehr ähnlich. Daher wurde ein Grenzwert definiert, um wirklich nur die technologisch ähnlichsten Dokumente hinzuzunehmen. Es wurde die durchschnittliche Ähnlichkeit aller identifizierten Patentfamilien des Ausgangsdatensatzes berechnet, die auch in den ähnlichen Patentfamilien identifiziert wurden. Um Verzerrungen durch randständige Patente auszuschließen, wurde der Mindestähnlichkeitswert auf 0,35 gesetzt. Dieser Grenzwert hat sich in früheren Analysen bewährt. Zum anderen wurde eine Vergrößerung des Datensatzes um 25% vorgegeben und der daraus resultierende Mindestähnlichkeitswert ermittelt.⁵

Tabelle 2: Neuidentifizierte Patentfamilien

Technologie	Neuidentifizierte Patentfamilien
Smart Home	7.661
Industrielle Produktion	4.381
Autonome Fahrzeuge	8.897
Menschenfeindliche Gebiete	3.112

Dieser Schritt der Analyse untermauert die Notwendigkeit, die Zusammenstellung eines Datensatzes mittels einer Booleschen Suchlogik durch andere Suchansätze, wie z.B. semantische Suchlogik oder Zitationen, zu erweitern.

Themenanalyse

Für die Themenanalyse mittels Latent Dirichlet Allocation (LDA) wurde der Volltext aller Ausgangspatentfamilien und alle identifizierten neuen Patentfamilien nach einer Erweiterung des Datensatzes um 25% herangezogen, von denen mehr als nur der Titel in Englisch vorlag.⁶ Somit ergaben sich für den Bereich Smart Home 9.278 Patentfamilien, im Bereich Industrielle Produktion 6.462, im Bereich Autonome Fahrzeuge 11.876 und im Bereich Menschenfeindliche Gebiete 3.292 Patentfamilien. Nach einer Bereinigung der Stopwords sowie Rechtschreibkorrekturen und der Anwendung eines Stemming-Algorithmus wurden jeweils 30 Themen berechnet, mit Ausnahme von Menschenfeindliche Gebiete, wo aufgrund des kleineren Anwendungsfeldes nur 20 Themen berechnet wurden.⁷

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind im Anhang zu finden. Zu den bibliographischen Daten wurde ein Indikator, der den Patentwert (Impact) abbildet, hinzugefügt. Die Erstellung dieses Indikators

aufmerksam gemacht: Zhen Lei, Zhen Suny und Brian Wright (2013). “Patent subsidy and patent filing in China,” https://funginstitute.berkeley.edu/wp-content/uploads/2013/12/patent_subsidy_Zhen.pdf. Die Verfasser konstatieren u.a.: “Thus, we find that the policy is ineffective. The increase in patent applications appears to be achieved by reducing the number of claims included in each application without increasing the total number of claims.” Vgl. zudem die Kommentierung in IP-KAT: <http://ipkitten.blogspot.de/2017/01/guest-post-chinas-patent-boom.html>. (letzter Abruf am 10.12.2017).

⁵ Die Erweiterung bestehender Datensätze mittels einer Ähnlichkeitsanalyse lässt eine scharfe Trennung zwischen relevant und nicht relevant nicht immer zu. Oft muss hier eine Qualitätseinschätzung durch den Anwender der Algorithmen vorgenommen werden. In der vorliegenden Analyse zeigt sich, dass bei Erweiterungen über 25% hinaus nicht mehr relevante Dokumente hinzugefügt werden konnten.

⁶ Für die Themenanalyse wurden nur Dokumente herangezogen, die mindestens einen Titel und Abstract auf Englisch vorweisen können.

⁷ Topic Coherence (<http://mallet.cs.umass.edu/diagnostics.php>) ist eine objektive Methode, die Qualität von Themenanalysen einzuschätzen. Dennoch wird sehr häufig, wie auch in diesem Fall, eine manuelle Überprüfung der Themen durchgeführt. In der vorliegenden Studie wurde die Anzahl der Worte auf 10 pro Thema reduziert, um die Lesbarkeit zu vereinfachen.

basiert im Wesentlichen auf wissenschaftlichen Erkenntnissen sowie eigenen Entwicklungen der Firma octimine technologies GmbH.⁸

Die folgende Technologietrendanalyse wird in die vier Teilbereiche Smart Home, Autonome Fahrzeuge, Industrielle Produktion und Menschenfeindliche Gebiete aufgeteilt.

⁸ Vgl. hierzu u.a. "Citation Frequency and the Value of Patented Inventions", Review of Economics and Statistics, Vol. 81, Issue 3, August 1999, p.511-515.

2. Analyse des Datensatzes

Die LDA-Themenanalyse weist die zu analysierenden Dokumente den Themen mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit zu. Um ein Dokument einem Thema für eine weitergehende Analyse zuzuweisen, muss der Nutzer einen Grenzwert festlegen. In diesem Fall wurde dieser Grenzwert bei 33% festgesetzt. Sollte also ein Dokument mit einer Wahrscheinlichkeit von größer als 33% einem Thema zugeordnet worden sein, wurde es für die Erstellung der folgenden grafischen Analysen selektiert. Somit kann ein Dokument durchaus bis zu drei Themen in der Analyse zugordnet sein.

Smart Home

Verteilung der Themen - Smart Home

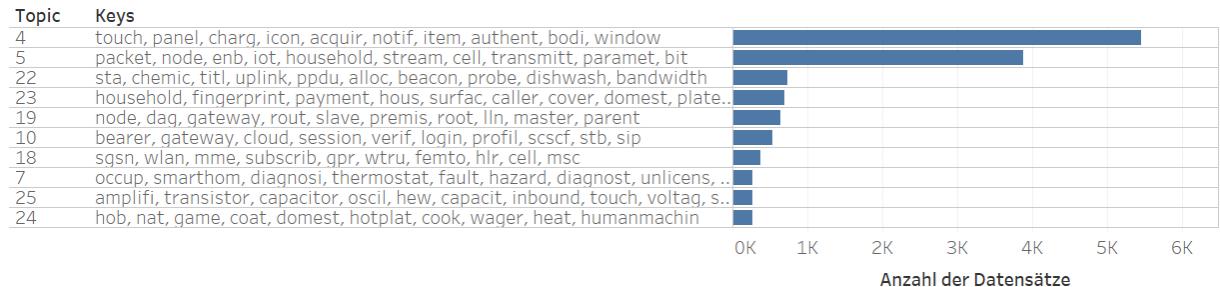


Abbildung 1: Verteilung der Themen im Bereich Smart Home (N=9.278, Mehrfachnennungen)

Die Themenanalyse der Patentfamilien aus dem Bereich Smart Home offenbart, dass Touchpanels, Authentifizierungsmöglichkeiten und die damit verbundene digitale Verarbeitung und Übermittlung der Daten ein Fokus der Unternehmen sind. Generell ist aufgrund der in Abbildung 1 dargestellten Schlüsselwörter der Themen zu erkennen, dass in den Patentrechten der Unternehmen mehr die Technologie als die ganz spezifische Anwendung beschrieben wird.

Patentierungsaktivität Smart Home

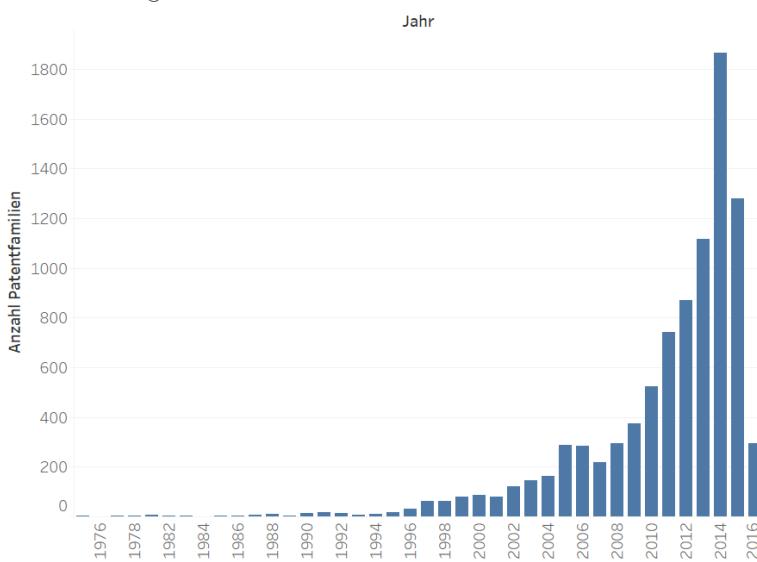


Abbildung 2: Patentierungsaktivität Smart Home (N=9.278)

Smart Home ist ein Technologie Trend, der erst in den letzten 10 Jahren an Bedeutung gewonnen hat. Dies ist an der Patentierungsaktivität abzuleiten, die ab dem Jahr 2008 deutlich zunahm und im Jahr

2014 mit mehr als 1.800 Patentfamilien ihren Höhepunkt erreichte.⁹ Im Jahr 2015 nahm die Aktivität wieder leicht ab, blieb aber auf hohem Niveau.

Top 25 größten Anmelder Smart Home

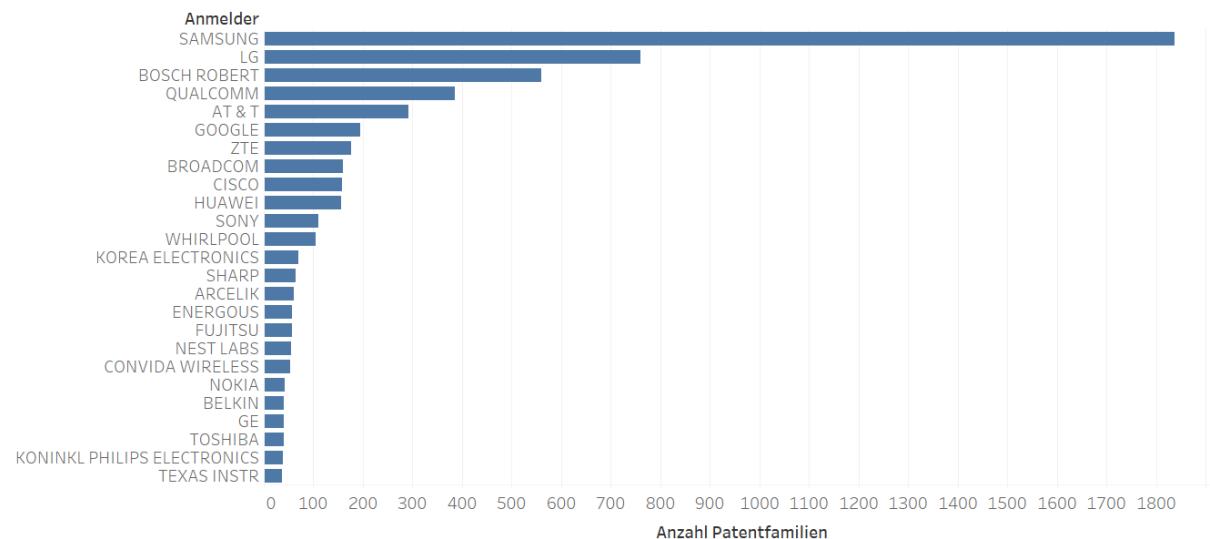


Abbildung 3: Die größten Patentanmelder im Bereich Smart Home (N=9.278)

Die aktivsten Unternehmen in diesem Bereich kommen aus Korea und sind Samsung und LG. Allerdings ist auch das deutsche Unternehmen Robert Bosch unter den ersten drei aktivsten Anmeldern zu finden. Die Dokumente von Robert Bosch kommen überwiegend aus dem Tochterunternehmen BSH Hausgeräte, welches hier vollständig dem Mutterkonzern Robert Bosch GmbH zugeordnet wurde.

Patentierungsaktivität Smart Home Top 10 Anmelder

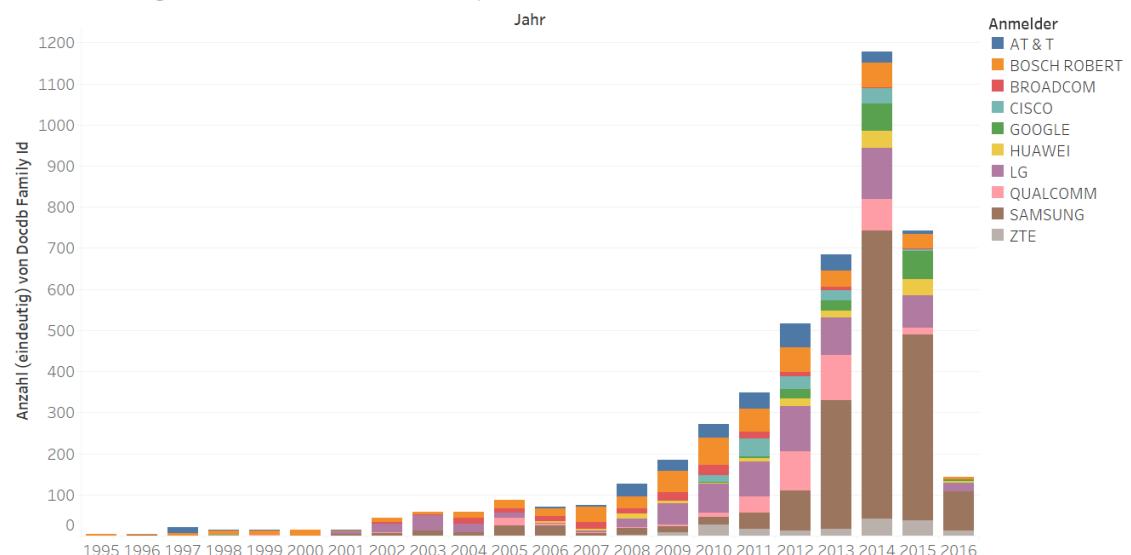


Abbildung 4: Patentierungsaktivität Smart Home Top 10 Anmelder (N=9.278)

⁹ Das angegebene Datum ist das Datum der ersten Anmeldung einer Patentfamilie. Dieses Dokument wird erst nach 18 Monaten veröffentlicht, weshalb die Grafik im Jahr 2016 rechtszensiert ist.

Die in Abbildung 4 dargestellte Patentierungsaktivität der 10 größten Patentanmelder offenbart, dass der hohe Anstieg der Anmeldungen überwiegend durch das Unternehmen Samsung verursacht wird. Zwar zeigen LG, Robert Bosch und Google ebenso steigende Patentanmeldungszzahlen, aber der Trend wird durch Samsung bestimmt, wie auch die Abnahme der Anmeldezahlen im Jahr 2015 zeigt.

Top 25 durchschn. *Impact* Smart Home

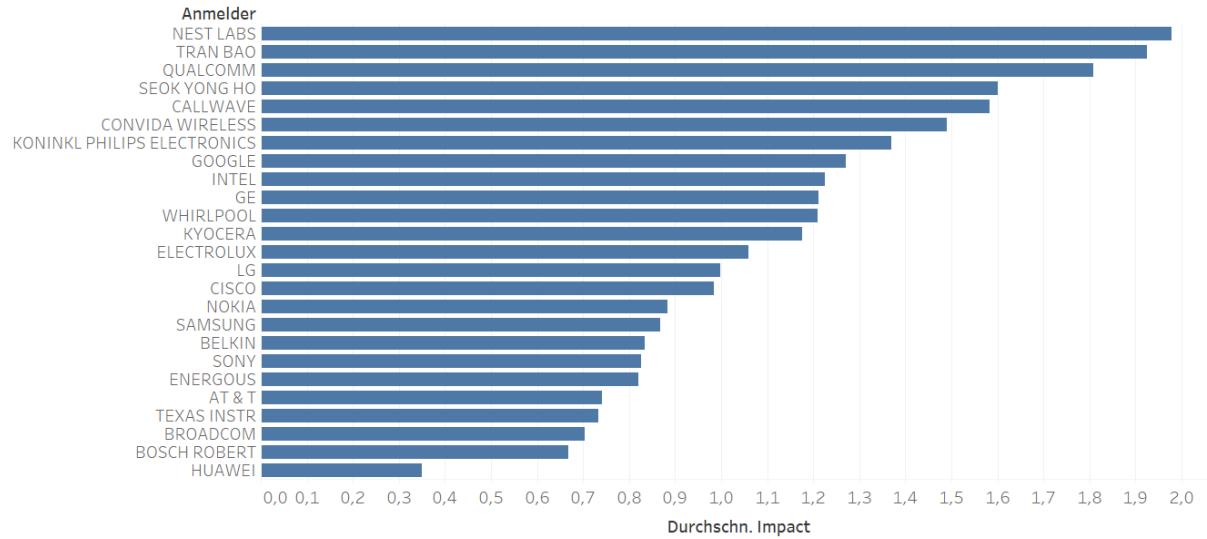


Abbildung 5: Durchschnittlicher *Impact* des Patentportfolios der 25 größten Patentanmelder

Da die reine Anzahl der Patentanmeldungen die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens nicht korrekt abbildet¹⁰, wird in Abbildung 5 der Indikator *Impact*¹¹ analysiert. Es ist nicht überraschend, dass hier kleinere Anmelder und Qualcomm an der Spitze der Patentanmelder mit dem durchschnittlich höchsten *Impact*-Wert stehen. Insbesondere das Unternehmen Nest Lab hat aufgrund der Akquisition durch Google gezeigt, wie hochwertig das Patentportfolio und wie wichtig diese Technologie für Google ist.¹²

¹⁰ Strategische Überlegungen können zu einer gesteigerten Patentierungsaktivität führen. Dabei werden wenige Erfindungen in möglichst viele Patentanmeldungen abgebildet. Das einzelne Patent ist somit weniger „wert“.

¹¹ (...) *Impact* measures the economic impact of the focal patent and its patent family and is computed using octimine technology proprietary algorithms which have been calibrated based on auction pricing, licensing, renewal and other data. (vgl. u.a. Harhoff et al. (2003), „Citations, family size, opposition and the value of patent rights“, *Research Policy*, Vol. 32, Iss. 8, p. 1343-1363).

¹² Vgl. <https://www.siio.de/smart-home-sicherheit-nest-team-kehrt-zurueck-zu-google/> (Letzter Abruf 01.03.2018).

Trendthemen Smart Home und Anmelder

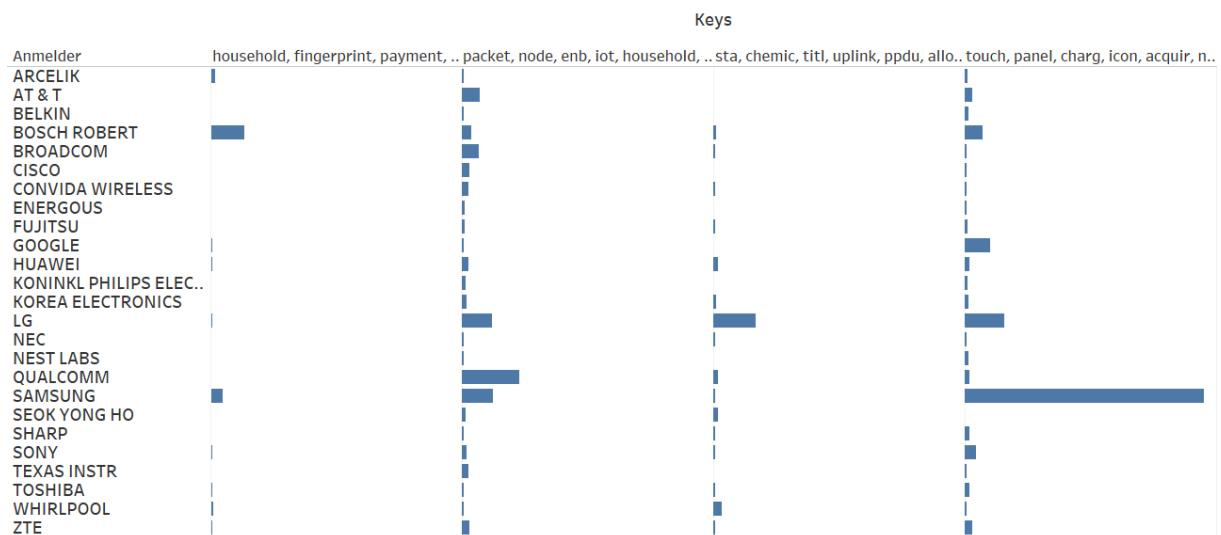


Abbildung 6: Trends der größten Anmelder in den vier größten Unterthemen

In Abbildung 6 wird deutlich, dass sich der Technologiefokus der einzelnen Unternehmen innerhalb des Themenfeldes Smart Home durchaus unterscheiden kann. Während die überwiegende Anzahl der Anmeldung des Unternehmens Samsung aus dem Bereich der Touchpanels kommt, konzentriert sich Robert Bosch eher auf Technologien in Zusammenhang mit Bezahlung an Küchengeräten und Zugangskontrolle.

Autonome Fahrzeuge

Verteilung der Themen - Autonome Fahrzeuge

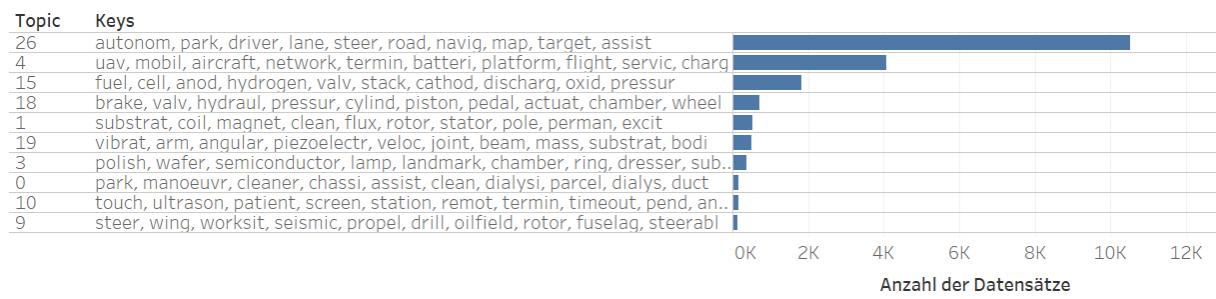


Abbildung 7: Die 10 größten Themen im Bereich Autonome Fahrzeuge (N=11.876, Mehrfachnennungen)

Abbildung 7 offenbart, welche Themen der eher allgemeine Begriff „Autonome Fahrzeuge“ tatsächlich beinhaltet. Dabei konzentrieren sich die Patentanmelder sehr stark auf Technologie aus dem Bereich der Überwachung und Messung von Distanzen mit verschiedenen Methoden sowie deren Verarbeitung im Bereich von Spurenassistenz und Parkhilfen, sowie allgemeines Navigieren und damit verbundene Karten. Natürlich deckt der Begriff „Autonome Fahrzeuge“ auch Dronentechnologien ab wie in Thema 4 zu sehen ist. Das Thema 15 zeigt Patentanmeldungen zu der Technologie der Brennstoffzellen.

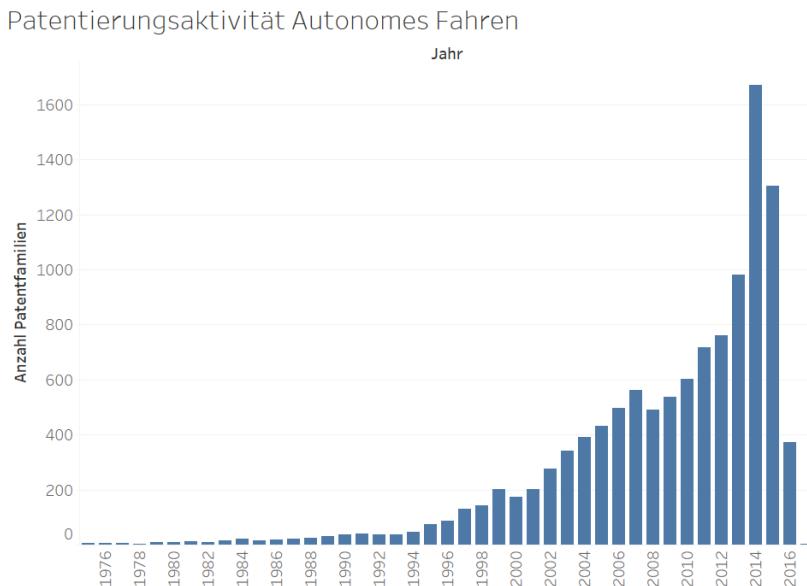


Abbildung 8 Patentierungsaktivität Autonome Fahrzeuge (N=11.876)

Die Anzahl der Patentanmeldungen steigt im Bereich Autonome Fahrzeuge schon in den Jahren 2002 bis 2007 an, verstärkt sich aber nochmal nach 2012 und erreicht 2014 ihren Höhepunkt.

Top 25 größte Anmelder Autonome Fahrzuge

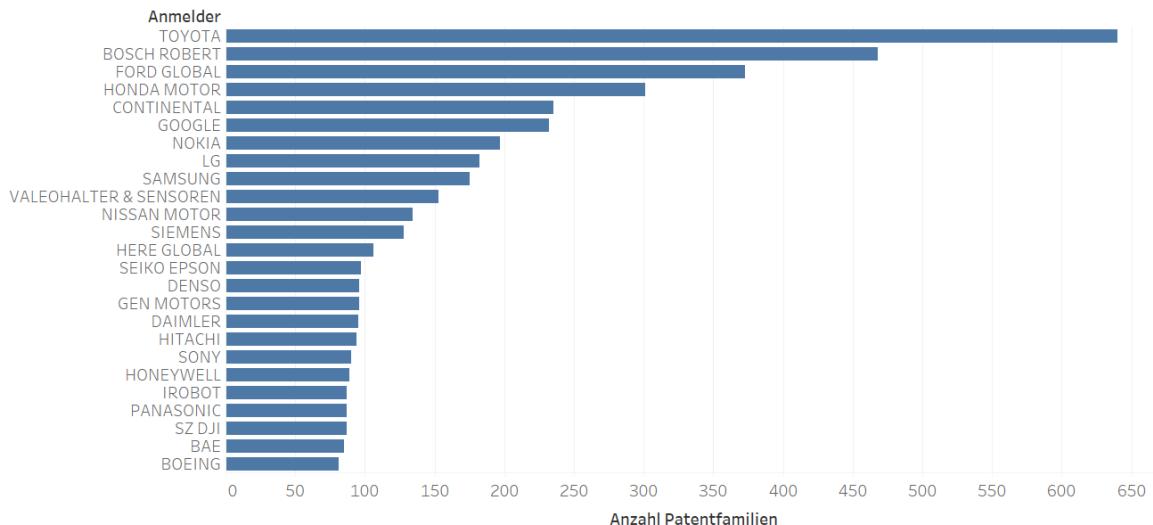


Abbildung 9: Die 25 größten Patentanmelder im Bereich Autonome Fahrzeuge (N=11.876)

Der größte Patentanmelder ist Toyota gefolgt von Robert Bosch und Ford Global. Neben Honda und Continental findet sich aber auch der Softwarekonzern Google unter den größten Anmeldern.

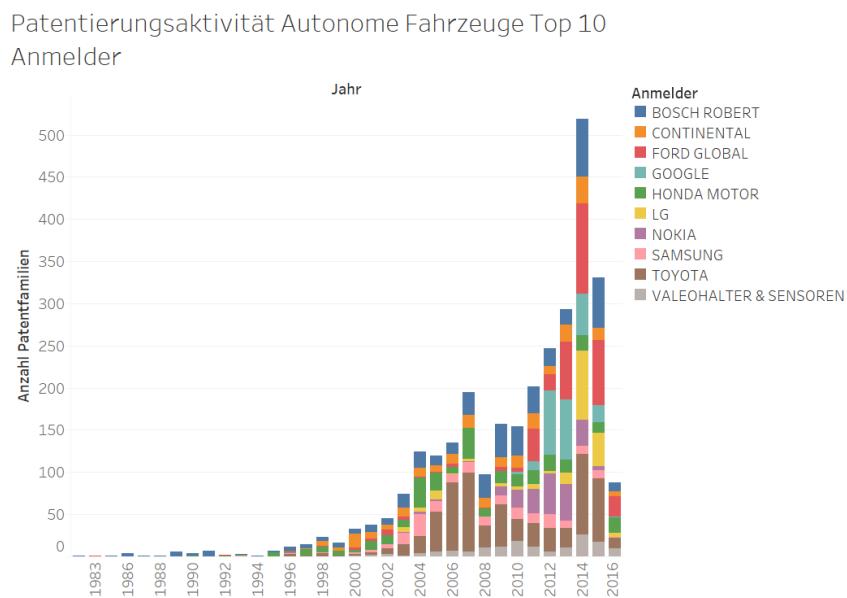


Abbildung 10: Patentierungsaktivität Autonome Fahrzeuge Top 10 Anmelder (N=11.876)

Abbildung 10 legt dar, dass die hohe Patentierungsaktivität im Jahr 2014 überwiegend durch LG, Toyota und Ford Global verursacht wird. Das Unternehmen Google hat seine Patentanmeldungen in diesem Bereich ab dem Jahr 2012 forciert.

Top 25 durchschn. Impact Autonome Fahrzeuge

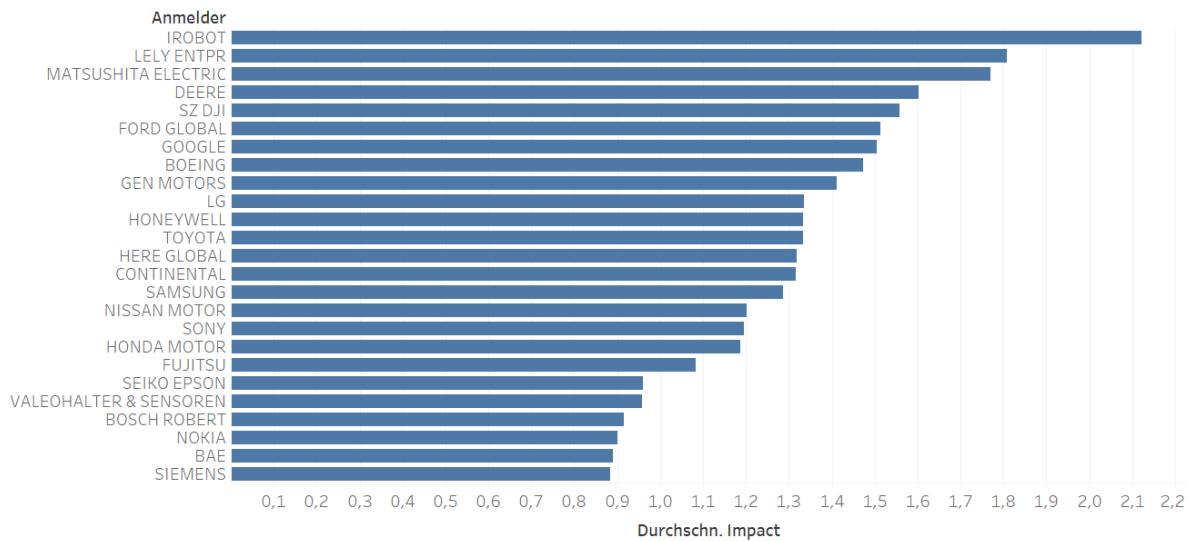


Abbildung 11: Durchschnittlicher Impact des Patentportfolios der 25 größten Patentanmelder im Bereich Autonome Fahrzeuge

Auch im Bereich Autonome Fahrzeuge ist die Auswertung des durchschnittlichen Patentwertes der Unternehmen sehr interessant. Das Unternehmen IRobot, das für seine selbstfahrenden Staubsaugerroboter bekannt ist, zeigt den höchsten durchschnittlichen Wert. Lely Enterprise, ein Unternehmen, das u.a. autonome Melkroboter herstellt, weist ebenfalls eine hohe Qualität seiner Patentanmeldungen aus. Unternehmen wie Robert Bosch und Siemens sind hingegen auf den letzten Plätzen der 25 größten Patentanmelder zu finden.

Trendthemen Autonome Fahrzeuge und Anmelder

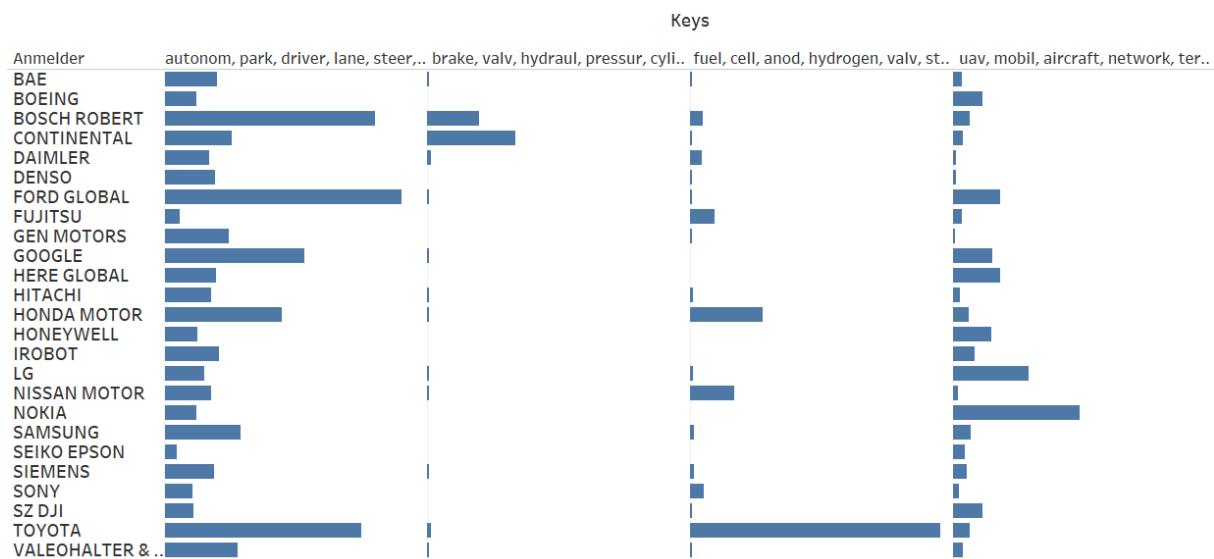


Abbildung 12: Trends der 10 größten Anmelder in den vier größten Unterthemen der Autonomen Fahrzeuge

In Abbildung 12 ist sehr gut zu sehen, dass die jeweiligen Unternehmen verschiedene Unterthemen im Bereich der Autonomen Fahrzeuge besetzen. Während Toyota sehr stark im Bereich der Brennstoffzellen Patente anmeldet, ist das Mobilfunkunternehmen Nokia eher darauf bedacht, Patente im Bereich der unbemannten Flugzeuge anzumelden. Auch LG fokussiert sich mehr auf Drohnentechnologie. Sehr viele Patentanmeldungen zu Spuren- und Parkassistsystemen haben auch Robert Bosch und Ford Global eingereicht.

Industrielle Produktion

Verteilung der Themen - Industrielle Produktion

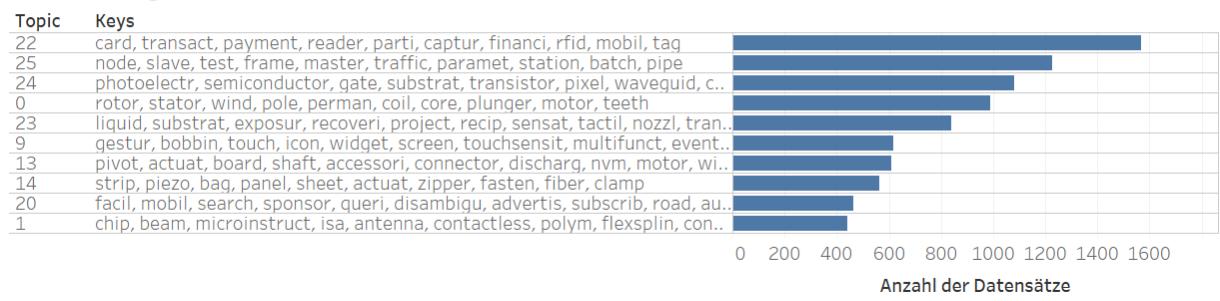


Abbildung 13: Die 10 größten Themen im Bereich Industrielle Produktion (N=6.462, Mehrfachnennungen)

Die Verteilung der Patente innerhalb der Themen ist etwas breiter als im Bereich Smart Home oder Autonome Fahrzeuge. Generell wurde eine Vielzahl an Anwendungen und Technologien identifiziert, da das Thema Industrielle Produktion und die damit verbundenen Booleschen Suchanfragen wesentlich breitere Suchergebnisse als im Bereich Smart Home zuließen. So ist das größte Thema (22) stark dominiert von Kartenbezahlssystemen sowie der Registrierung und Erfassung von Verbindungen durch Tags oder im speziellen RFID-Chips. Es sei jedoch angemerkt, dass die Dokumente nicht zwingend alle mit Bezahlung verknüpft sein müssen. Es können durchaus auch Zugangs- und Registrierungsprozesse durch das vorliegende Thema abgebildet werden.

Patentierungsaktivität Industrielle Produktion

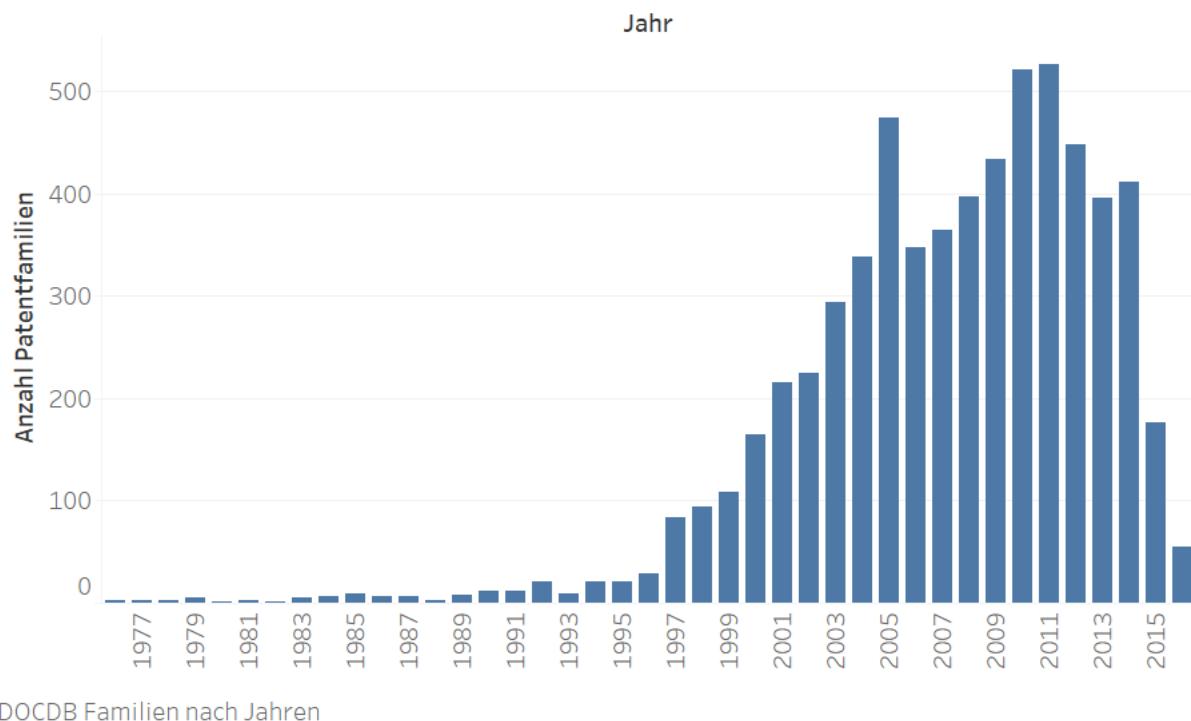


Abbildung 14: Patentierungsaktivität Industrielle Produktion (N=6.462)

Abbildung 14 verdeutlicht, dass im Bereich Industrielle Produktion eine Zunahme der Patentierungsaktivität wesentlich früher als in den Bereich Smart Home oder Autonome Fahrzeuge eingesetzt hat. Die Zunahme der Anmeldungen begann bereits im Jahr 1997.

Top 25 größte Anmelder Industrielle Produktion

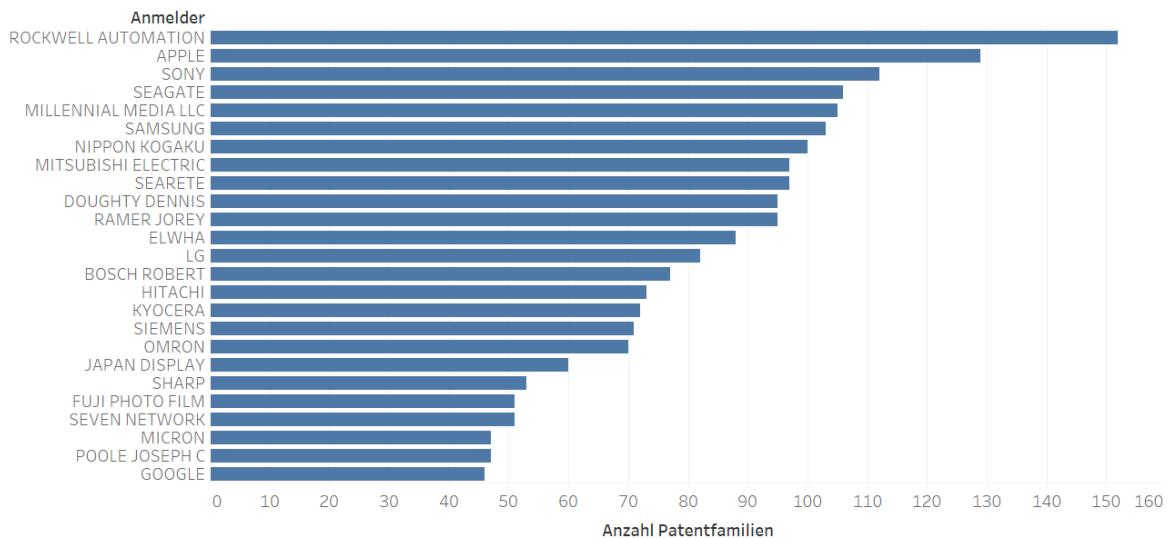


Abbildung 15: Die 25 größten Patentanmelder im Bereich Industrielle Produktion (N=6.462)

Zu den größten Patentanmeldern gehören im Bereich der Industriellen Produktion die Unternehmen Rockwell Automation, aber auch Apple, Sony und Seagate (Abbildung 15).

Patentierungsaktivität Industrielle Produktion Top 10 Anmelder

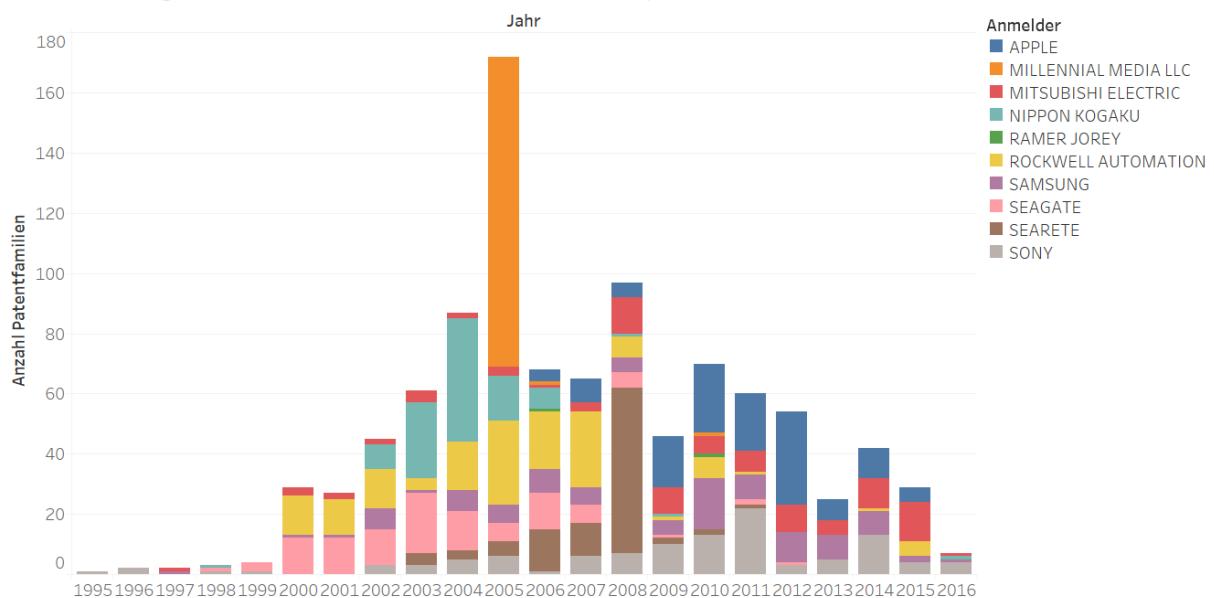


Abbildung 16 Patentierungsaktivität Industrielle Produktion Top 10 Anmelder (N=6.462)

Die Analyse der 10 größten Anmelder über die Zeit (Abbildung 16) zeigt, dass Rockwell Automation eher in den Jahren 2000 bis 2007 die Zahl der Patentanmeldungen erhöht hat. Apple wurde ab dem Jahr 2006 aktiv. Im Jahr 2005 gibt es einen Einmaleffekt durch die Anmeldungen des Unternehmens Millennial Media.

Top 25 durchschn. *Impact* Industrielle Produktion

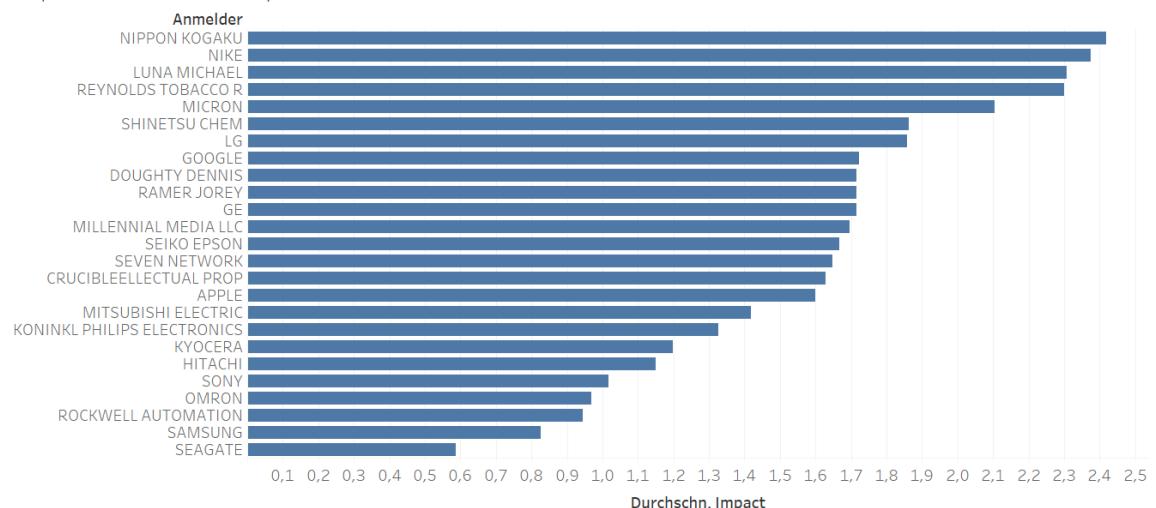


Abbildung 17: Durchschnittlicher Impact des Patentportfolios der 25 größten Patentanmelder im Bereich Industrielle Produktion

Wie auch in den anderen Technologien ist durch die Analyse in Abbildung 17 zu erkennen, dass eher die kleineren Patentanmelder im Durchschnitt einen hohen Impact-Wert aufweisen. Interessanterweise ist der durchschnittliche Impact-Wert aber auch bei einem größeren Unternehmen sehr hoch, wie dem Sportartikelhersteller Nike.

Trendthemen Industrielle Produktion und Anmelder

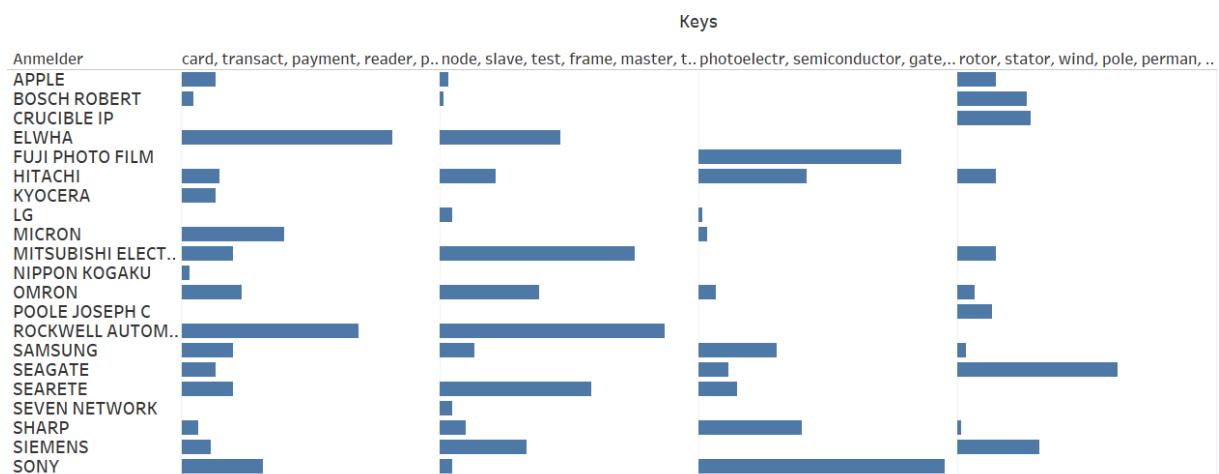


Abbildung 18: Trends der größten Anmelder in den vier größten Unterthemen der Industriellen Produktion

Auch in der Analyse der Verteilung der Unternehmen (Abbildung 18) der größten Anmelder ist festzustellen, dass die Technologiebereiche im vorliegenden Datensatz sehr breit verteilt sind.

Menschenfeindliche Umgebungen

Verteilung der Themen - Menschenfeindliche Umgebungen

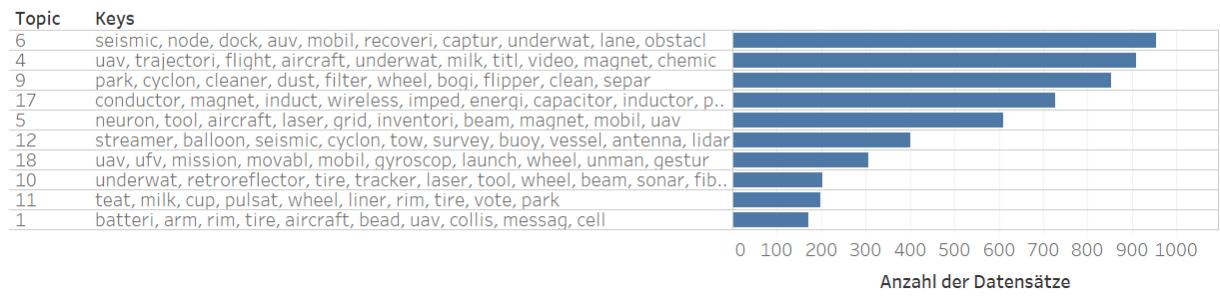


Abbildung 19: Die 10 größten Themen im Bereich Menschenfeindliche Umgebungen (N=3.292, Mehrfachnennungen)

Der Begriff „Menschenfeindliche Umgebungen“ und auch die Auswahl der Dokumente mittels geeigneter Stichwörter lässt ein sehr breites Anwendungsfeld vermuten. Abbildung 19 bestätigt diese Vermutung und es zeigt sich ein ähnliches Bild wie im Bereich Industrielle Produktion: Eine sehr breite Verteilung von unterschiedlichen Technologien. Ebenso lässt sich feststellen, dass eine Vermischung mit klassischen „Autonome Fahrzeuge“-Technologien stattgefunden hat. In Thema 6 sind somit Technologien aus Fahrzeugen im Bereich Geophysik, Messung von seismischen Aktivitäten aber auch militärische Technologien aus dem Bereich Wasserfahrzeuge und Minenlegen zu finden.

Patentierungsaktivität Menschenfeindliche Umgebungen

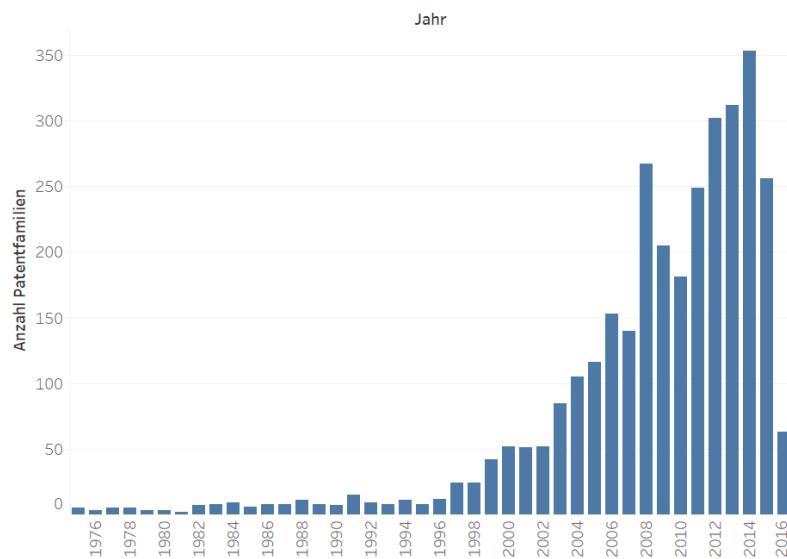


Abbildung 20: Patentierungsaktivität Menschenfeindliche Umgebungen (N=3.292)

Auch der Technologie- bzw. Patentierungszyklus (Abbildung 21Abbildung 21) ist sehr ähnlich zu jenem der Autonomen Fahrzeuge. Es ist anzunehmen, dass sich die Basistechnologien der beiden Bereiche auch sehr stark überschneiden bzw. in der Selektion durch boolesche Operatoren und Stichwörter nicht sauber genug getrennt werden konnten.

Top 25 größte Anmelder Menschenfeindliche Umgebungen

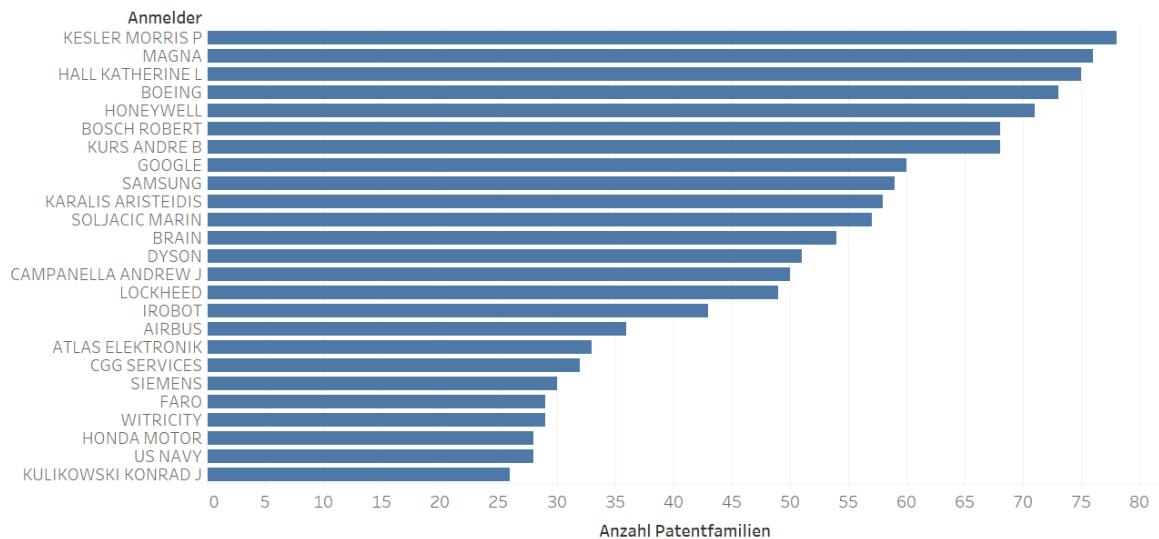


Abbildung 21: Die 25 größten Patentanmelder im Bereich Menschenfeindliche Umgebungen (N=3.292)

Die Abbildung 21 zeigt jedoch, dass sich die größten Anmelder in dieser Technologie aber von den größten Anmeldern im Bereich Autonome Fahrzeuge unterscheiden. Dies stützt die These, dass die zeitliche Entwicklung parallel zu jener der Autonomen Fahrzeuge verläuft, die Unternehmen und somit die dadurch abgebildeten Anwendungen aber unterschiedlich sind.

Patentierungsaktivität Menschenfeindliche Umgebungen Top 8

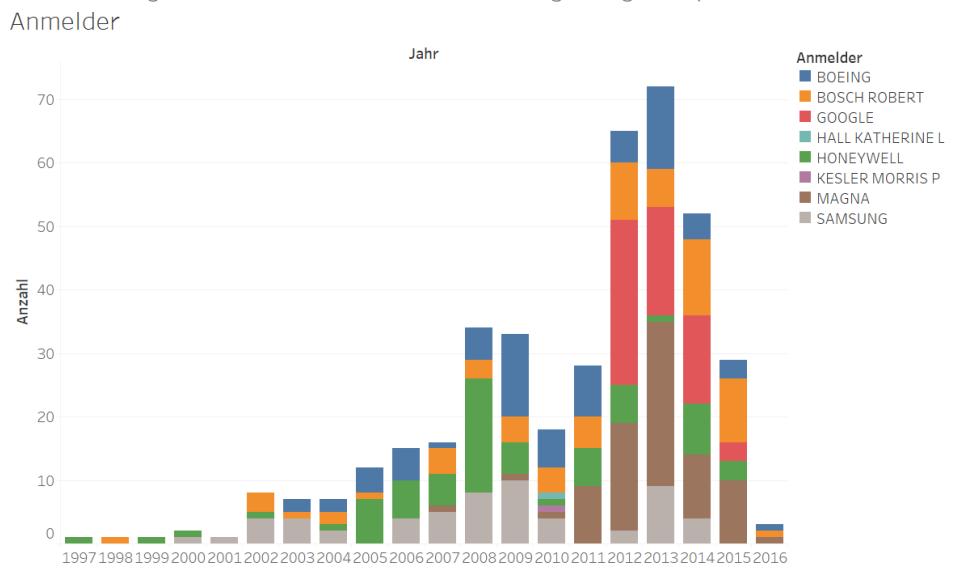


Abbildung 22: Patentierungsaktivität Menschenfeindliche Umgebungen Top 8 Anmelder (N=3.292)

Neben dem Flugzeughersteller Boeing, Honeywell und Robert Bosch ist ab den Jahren 2011 und 2012 zu beobachten, dass auch Unternehmen wie der Automobilzulieferer Magna sowie das Softwareunternehmen Google in diesen Technologiebereich investieren. Der Mischkonzern Samsung ist hingegen schon seit 2000 aktiv in diesem Technologiegebiet.

Top 25 durchschn. *Impact* Menschenfeindliche Umgebungen

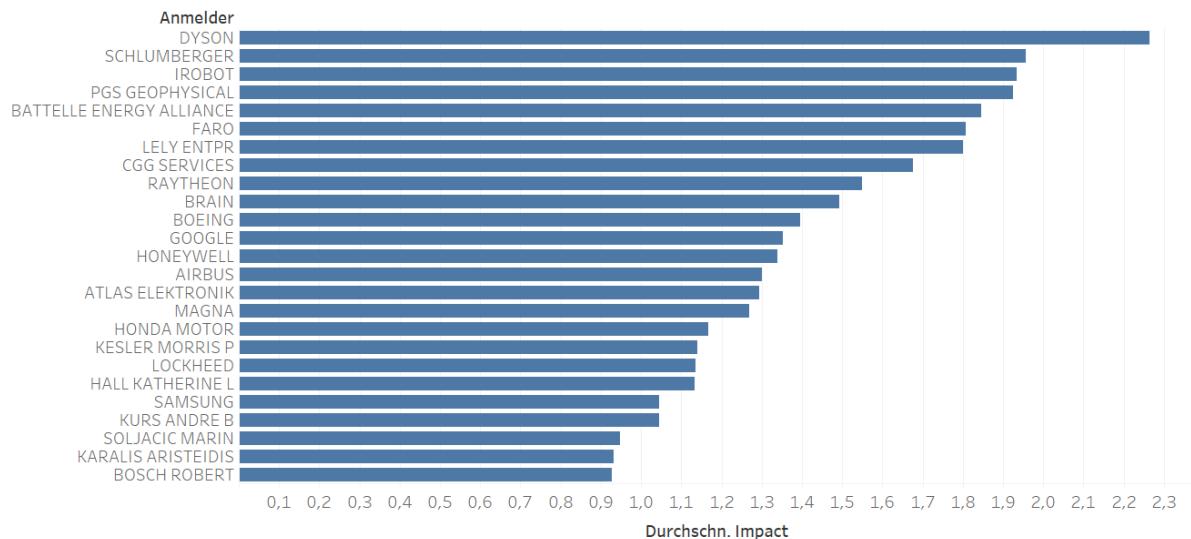


Abbildung 23: Durchschnittlicher Impact des Patentportfolios der 25 größten Patentanmelder im Bereich Menschenfeindliche Umgebungen

Das Unternehmen mit dem höchsten durchschnittlichen Impact seiner Patentanmeldungen ist Dyson. Dyson stellt innovative Haushaltsprodukte her. Diese werden aber nicht unbedingt in menschenfeindlichen Umgebungen eingesetzt. Hier sind die uns vorliegenden Datensätze fehlerhaft.¹³ Die Unternehmen auf den folgenden Plätzen sind mit Ausnahme von Irobot hingegen dem Bereich Menschenfeindliche Umgebungen gut zuzuordnen.

Trendthemen Menschenfeindliche Umgebungen und Anmelder

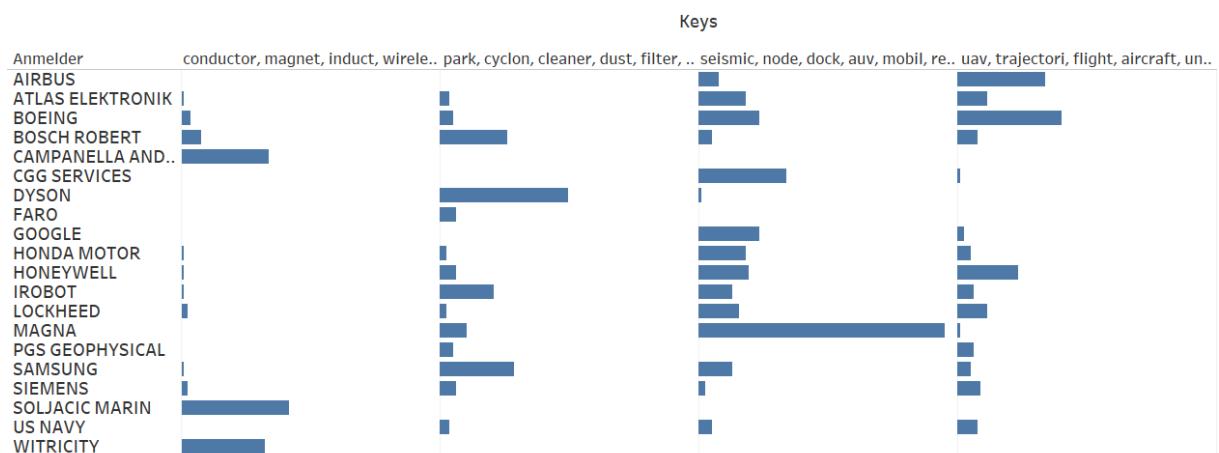


Abbildung 24: Trends der größten Anmelder in den vier größten Unterthemen des Bereichs Menschenfeindliche Umgebungen

In Abbildung 24 ist gut zu erkennen, wie sich die großen Patentanmelder auf die verschiedenen Unterthemen aufteilen. Die Flugzeughersteller Boeing und Airbus besetzen traditionell das Thema Drohnen, wohingegen das Unternehmen PGS Geophysical sich mehr auf seismische Technologien ausrichtet. Ebenso ist erkennbar, dass eine große Menge an Staubsaugertechnologien in dem Datensatz zu finden ist, da das zweite Thema der Grafik lautet: „park, cyclon, cleaner, dust, filter“.

¹³ Die Abgrenzung eines Technologiegebiets mittels Stichwortsuche hat den Nachteil, dass es genügt, dass das zu suchende Stichwort nur einmal im Text vorkommt. Welche Bedeutung das Stichwort für den Text insgesamt hat, spielt dabei keine Rolle. Semantische Methoden sind hier dem Stichwortansatz überlegen, da sie die Bedeutung des Wortes mit einfließen lassen.

ANHANG

Mit Hilfe von maschinellem Lernen wurde aus dem vorliegenden Datensatz vollautomatisiert eine bestimmte Anzahl an Themen berechnet. Lediglich die Granularität der Themen muss mittels der zu berechnenden Anzahl bestimmt werden. Die Algorithmen berechnen die 30 bzw. 20 Themen und weisen die jeweils wichtigsten Schlüsselwörter (auf den Wortstamm reduziert) aus. Die Methode lässt somit tiefergehende Betrachtungen unabhängig von den sog. Patentklassifikationen zu und wird auch gerne zur Patentüberwachung eingesetzt.

Smart Home

Thema	Schlüsselwörter (Wortstamm)
0	multihop, trespass, tray, oad, rescu, claimant, closur, subregion, sync, bump
1	visitor, deliver, contactor, doorbel, pushbutton, cco, precharg, donotdisturb, pipe, invit
2	abnorm, discoveri, meter, price, han, cord, tone, ami, prescrib, alloc
3	domest, characteris, lncp, telemat, amend, fals, dependentto, depend, chemic, slave
4	touch, panel, charg, icon, acquir, notif, item, authent, bodi, window
5	packet, node, enb, iot, household, stream, cell, transmitt, paramet, bit
6	backoff, touch, subtract, electrolyt, simul, nontouch, distort, panel, chemic, multiscreen
7	occup, smarthom, diagnosi, thermostat, fault, hazard, diagnost, unlicens, push, cook
8	cook, food, heat, clock, contain, household, chamber, brew, luminari, infus
9	wsn, endpoint, nmo, immediatecontrol, transistor, scg, menb, senb, household, voltag
10	bearer, gateway, cloud, session, verif, login, profil, scscf, stb, sip
11	household, knob, substrat, trench, shield, etch, liquid, oxid, crystal, cholester
12	thermoelectr, emot, discoveri, devicetodevic, pool, thermal, heat, convers, fap, alloc
13	iri, photograph, eye, postur, pupil, marker, touchsensit, rotat, angl, facial
14	door, domest, hing, crown, shell, exposur, standbi, hdr, household, zgpd
15	multimedia, wristband, app, heltf, behavior, hem, coupler, internetofth, remind, mhz
16	nbiot, macro, femtocel, mixer, sight, discoveri, temporari, contolle, dust, cell
17	ppdu, subchannel, sta, bond, therefor, lot, ruic, rui, lift, multius
18	sgsn, wlan, mme, subscrib, gpr, wtru, femto, hlr, cell, msc
19	node, dag, gateway, rout, slave, premis, root, lln, master, parent
20	scene, shortcut, subfram, semant, viewer, discharg, carousel, cfend, sdf, demonstr
21	clean, household, cleaner, remotecontrol, obstacl, shaft, rotari, rotat, travel, brush
22	sta, chemic, titl, uplink, ppdu, alloc, beacon, probe, dishwash, bandwidth
23	household, fingerprint, payment, hous, surfac, caller, cover, domest, plate, fasten
24	hob, nat, game, coat, domest, hotplat, cook, wager, heat, human machin
25	amplifi, transistor, capacitor, oscil, hew, capacit, inbound, touch, voltag, substrat
26	iot, car, basi, pne, educ, therefor, retail, safeti, cpn, citi
27	transmitt, antenna, pocket, film, pocketform, token, substrat, authent, domest, polar
28	encrypt, plc, decrypt, band, lotteri, ticket, radiat, an, nonsecur, multichannel
29	acquir, acquisit, junction, parti, scp, test, ssp, fax, iam, callerid

Industrielle Produktion

Thema	Schlüsselwörter (Wortstamm)
0	rotor, stator, wind, pole, perman, coil, core, plunger, motor, teeth
1	chip, beam, microinstruct, isa, antenna, contactless, polym, flexsplin, connector, batteri
2	slave, master, cli, batteri, plasmon, photosensor, layerform, pack, wsdl, piezoelectr

3	batteri, pcm, pack, cap, cell, pcb, photomask, superfram, fingerprint, termin
4	kiosk, greet, inspect, mirror, ignit, servo, recycl, sensat, permitt, dome
5	balloon, imprint, canopi, stamper, emitt, shield, anod, cathod, touch, sole
6	garment, presser, brake, waveguid, overclad, semifinish, core, underclad, three dimension, tire
7	mattress, eventsequenc, transistorbas, document, memorydampen, workflow, paperlik, antimon, model, limb
8	alloy, amorph, bmg, feedstock, glass, molten, crystallin, chip, pane, mandrel
9	gestur, bobbin, touch, icon, widget, screen, touchsensit, multifunct, event, pointer
10	smartcard, biometr, emot, subtask, sensori, cardmemb, bragg, artifici, halt, scan
11	gravur, pod, casset, duct, engrav, coil, shell, transpond, panel, carrier
12	erc, pouch, sputter, mechatron, sector, servo, spout, chamber, coordin, pushpul
13	pivot, actuat, board, shaft, accessori, connector, discharg, nvm, motor, wind
14	strip, piezo, bag, panel, sheet, actuat, zipper, fasten, fiber, clamp
15	diaper, imagecaptur, model, sock, encas, datum, hygien, lid, vacuumpack, master
16	tenant, search, databas, vsim, charact, preambl, cell, server, custom, patternrecognit
17	prox, cach, server, wireless, request, mobil, poll, traffic, host, prefetch
18	selfreson, endcap, organopolysiloxan, crrich, cuml, siliconbond, caller, alkenyl, crpoor, subtren
19	organ, sensat, tactil, lightemit, seal, vibrat, touch, panel, substrat, piezoelectr
20	facil, mobil, search, sponsor, queri, disambigu, advertis, subscrif, road, auction
21	pigtail, pixel, lightshield, grin, varactor, film, len, effector, substrat, collim
22	card, transact, payment, reader, parti, captur, financi, rfid, mobil, tag
23	liquid, substrat, exposur, recoveri, project, recip, sensat, tactil, nozzl, transpond
24	photoelectr, semiconductor, gate, substrat, transistor, pixel, waveguid, convers, insul, pillar
25	node, slave, test, frame, master, traffic, paramet, station, batch, pipe
26	pixel, armatur, wind, crystal, pole, liquid, insul, brushless, subcommon, main
27	fsm, polyanilin, cylcap, vane, sme, lattic, toner, emitt, latent, shell
28	touchsensit, photog, gestur, pillar, subev, redisplay, event, nitric, semiconductor, hit
29	chiplet, substrat, pixel, dental, blank, lba, cnt, film, metrolog, mould

Autonome Fahrzeuge

Thema	Schlüsselwörter (Wortstamm)
0	park, manoeuvr, cleaner, chassi, assist, clean, dialysi, parcel, dialys, duct
1	substrat, coil, magnet, clean, flux, rotor, stator, pole, perman, excit
2	charg, batteri, discharg, voltag, recharg, loweffici, traction, gyro, laser, termin
3	polish, wafer, semiconductor, lamp, landmark, chamber, ring, dresser, substrat, workpiec
4	uav, mobil, aircraft, network, termin, batteri, platform, flight, servic, charg
5	landmark, voltag, fuel, cell, effector, pulley, dock, vehiclemount, scara, arm
6	seed, plant, row, planter, brushless, soil, hall, furrow, retard, agricultur
7	cast, roll, dam, strip, nip, molten, metal, leg, enclosur, pool
8	trailer, hitch, backup, mow, pixel, armatur, jackknif, curvatur, knob, back
9	steer, wing, worksit, seismic, propel, drill, oilfield, rotor, fuselag, steerabl
10	touch, ultrason, patient, screen, station, remot, termin, timeout, pend, annulu
11	bot, harvest, bicycl, pedal, crop, conveyor, pickfac, flexion, aircraft, dose
12	enzym, collector, localis, biofuel, immobil, cyborg, mediat, coenzym, neg, waist
13	aerial, unman, uav, flight, site, audit, cell, tower, mission, wallfollow
14	ultrason, nomad, transduc, ultrasound, piezoelectr, now, lanekeep, membran, subcarri, parlour
15	fuel, cell, anod, hydrogen, valv, stack, cathod, discharg, oxid, pressur

16	gear, planet, sun, planetari, uplink, epicycl, pdu, edch, shaft, mac
17	scaveng, sunroof, imped, baggag, deflector, tfc, fuel, cell, reactor, snubber
18	brake, valv, hydraul, pressur, cylind, piston, pedal, actuatu, chamber, wheel
19	vibrat, arm, angular, piezoelectr, veloc, joint, beam, mass, substrat, bodi
20	supercrit, waveform, changeov, agricultur, overdr, dioxid, lightemit, vlo, copilot, fli
21	onvehicl, anodesid, multiphas, cathodesid, downforc, disassoci, airborn, dump, photodetect, shoe
22	bodywork, overtak, tachograph, bypass, deck, shuttl, refil, silver, quadratur, particl
23	seismic, gait, leg, zmp, streamer, foot, postur, floor, forc, cubicl
24	workpiec, amend, fals, dependentto, convey, machin, chemic, work, industri, ego
25	sd, mote, mrv, airship, combteeth, celesti, flashlight, nav, swarm, squad
26	autonom, park, driver, lane, steer, road, navig, map, target, assist
27	cleaner, projectil, vacuum, bodi, main, suction, dust, combtooth, bsm, brush
28	hog, platoon, guideway, brake, cutoff, ecu, freewheel, vehiclesid, convoy, multidr
29	milk, teat, tachograph, cup, anim, cow, len, arm, grate, atmospher

Menschenfeindliche Umgebungen

Thema	Schlüsselwörter (Wortstamm)
0	neuron, learn, spike, sensori, aircraft, pipelin, underwat, runway, trajectori, skid
1	batteri, arm, rim, tire, aircraft, bead, uav, collis, messag, cell
2	brake, booster, lock, park, chamber, substrat, wheel, piston, milk, behavior
3	predictor, runway, milk, tool, aircraft, receptacl, beam, streamer, flight, aerial
4	uav, trajectori, flight, aircraft, underwat, milk, titl, video, magnet, chemic
5	neuron, tool, aircraft, laser, grid, inventori, beam, magnet, mobil, uav
6	seismic, node, dock, auv, mobil, recoveri, captur, underwat, lane, obstacl
7	cyclon, mark, bogi, gimbal, lidar, artifici, cleaner, puls, nonlinear, neuron
8	bogi, uav, auv, contain, payload, flight, vessel, multicopt, propuls, pressuris
9	park, cyclon, cleaner, dust, filter, wheel, bogi, flipper, clean, separ
10	underwat, retroreflector, tire, tracker, laser, tool, wheel, beam, sonar, fiber
11	teat, milk, cup, pulsat, wheel, liner, rim, tire, vote, park
12	streamer, balloon, seismic, cyclon, tow, survey, buoy, vessel, antenna, lidar
13	aircraft, launch, weather, uav, carriag, park, compressor, waveguid, impel, hyperspectr
14	conveyor, cap, substrat, anchor, piezoelectr, layer, fin, flexur, auv, micromechan
15	duct, manur, vtol, aircraft, unman, cage, aerial, fan, cleaner, vane
16	heat, energi, suppli, subsea, voltag, conductor, imped, magnet, batteri, thermal
17	conductor, magnet, induct, wireless, imped, energi, capacitor, inductor, perturb, loop
18	uav, ufv, mission, movabl, mobil, gyroscop, launch, wheel, unman, gestur
19	steer, convoy, tool, wheel, beam, uav, correl, batteri, stereo, powerreceiv