



Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

Smart Innovation

Die Potenziale von KI im Innovationsmanagement nutzen

Markus Korell, Fraunhofer IAO
Lukas Keicher, Fraunhofer IAO
Tim Schloen, TecIntelli GmbH

© Fraunhofer IAO

Bild: Fraunhofer IAO

Smart Innovation – die Potenziale von KI im Innovationsmanagement nutzen

Agenda

- 1 Kurze Einführung in das Thema
»Smart Innovation«
- 2 Neue Anwendungsmöglichkeiten
identifizieren *Use Case*
- 3 Ursache von Fehlerursachen in existierenden
Systemen (Laden von Elektrofahrzeugen) *Use Case*
- 4 Geschäftsmodelldetektor *Use Case*
- 5 Neue Technologien frühzeitig erkennen *Use Case*
- 6 Diskussion & nächste Schritte



Wichtige Prozesse und Assets für ein erfolgreiches Innovationsmanagement

Externe Impulse als Innovationstreiber

Erkennen und Scannen neuer Technologien und Trends

43%

Innovationsstrategieentwicklung und Innovationsanspruch

42%

Metriken zur Messung des Innovationserfolgs

39%

Innovation Governance und Organisationsaufbau

38%

Führungsunterstützung

36%

Innovationsprozesse

34%

Kulturmanagement

34%

Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften

30%

IT-Infrastruktur und Software

26%

Zugang zu Finanzierung und Corporate Venture Capital

24%

Anreize, innovatives Verhalten zu belohnen

24%

Physische Infrastruktur und Innovationsräume

19%

Netzwerk zu internen/externen Ressourcen und Partnerschaften

15%

Nichts des oben Genannten

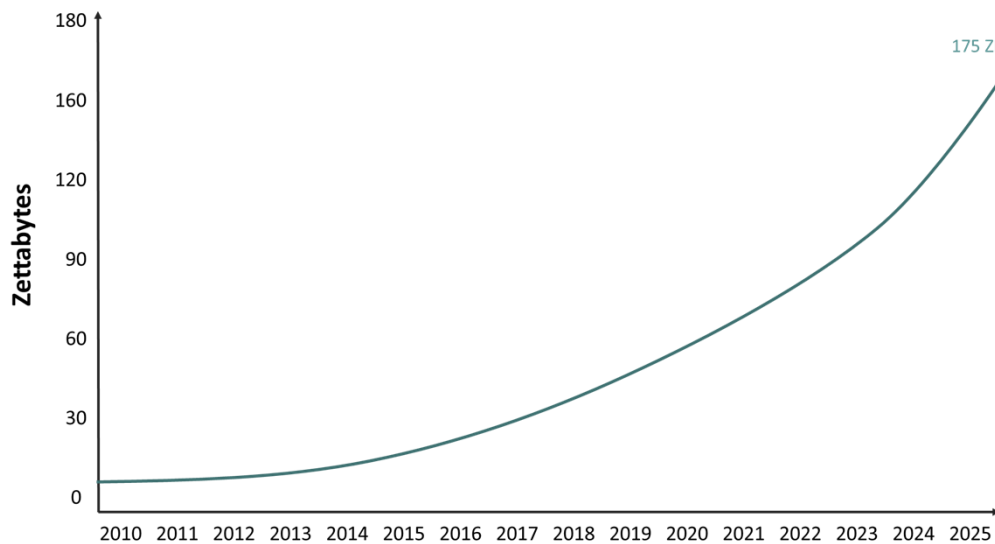
2%

Quelle: Deloitte Innovation survey 2018

Herausforderung: Die Informationsflut meistern

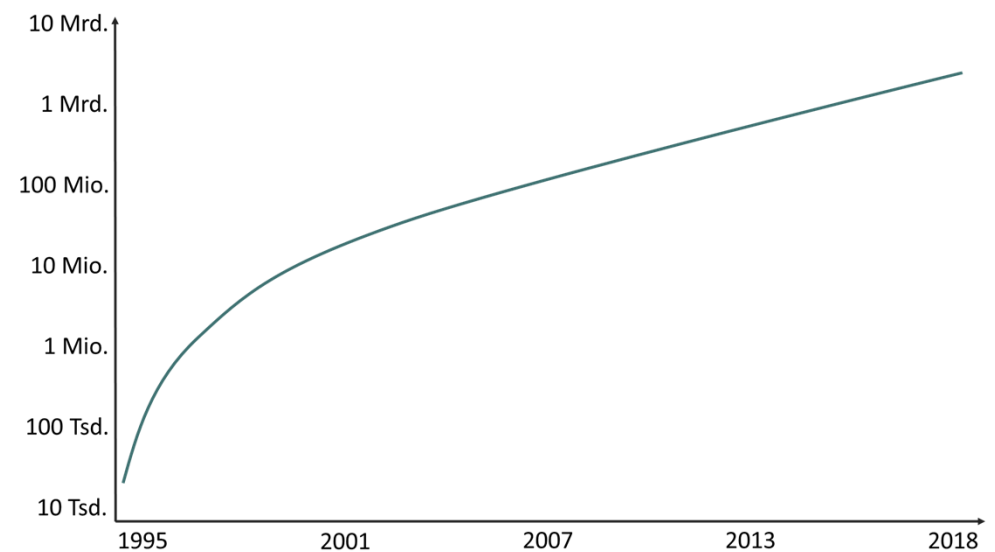
Alle 2,5 Jahre verdoppelt sich das Datenvolumen

Wachstum der globalen Datenmenge: (175 ZB bis 2025)



in Anlehnung an Reinsel, Gantz & Rydning 2018

Absolute Anzahl an Webseiten (logarithmisch)

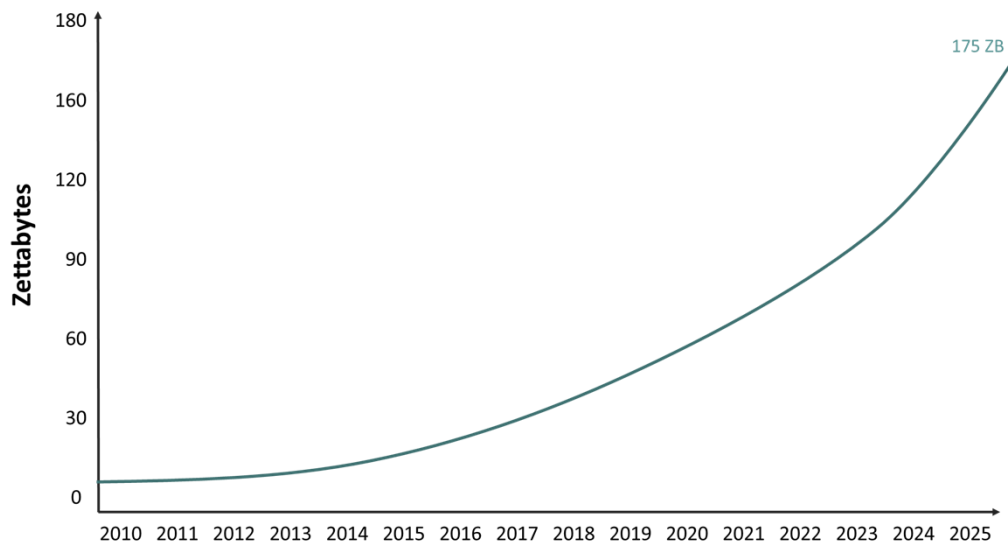


in Anlehnung an NETCRAFT 2018

Herausforderung: Die Informationsflut meistern

Alle 2,5 Jahre verdoppelt sich das Datenvolumen

Wachstum der globalen Datenmenge: (175 ZB bis 2025)



in Anlehnung an Reinsel, Gantz & Rydning 2018

Absolute Anzahl an Webseiten (logarithmisch)

10 Mrd. ↑

Wachstum der Zahl der Wissenschaftler

Anzahl der Menschen mit wissenschaftlich-technischer Ausbildung (nach Marx und Gramm 1994/2002):

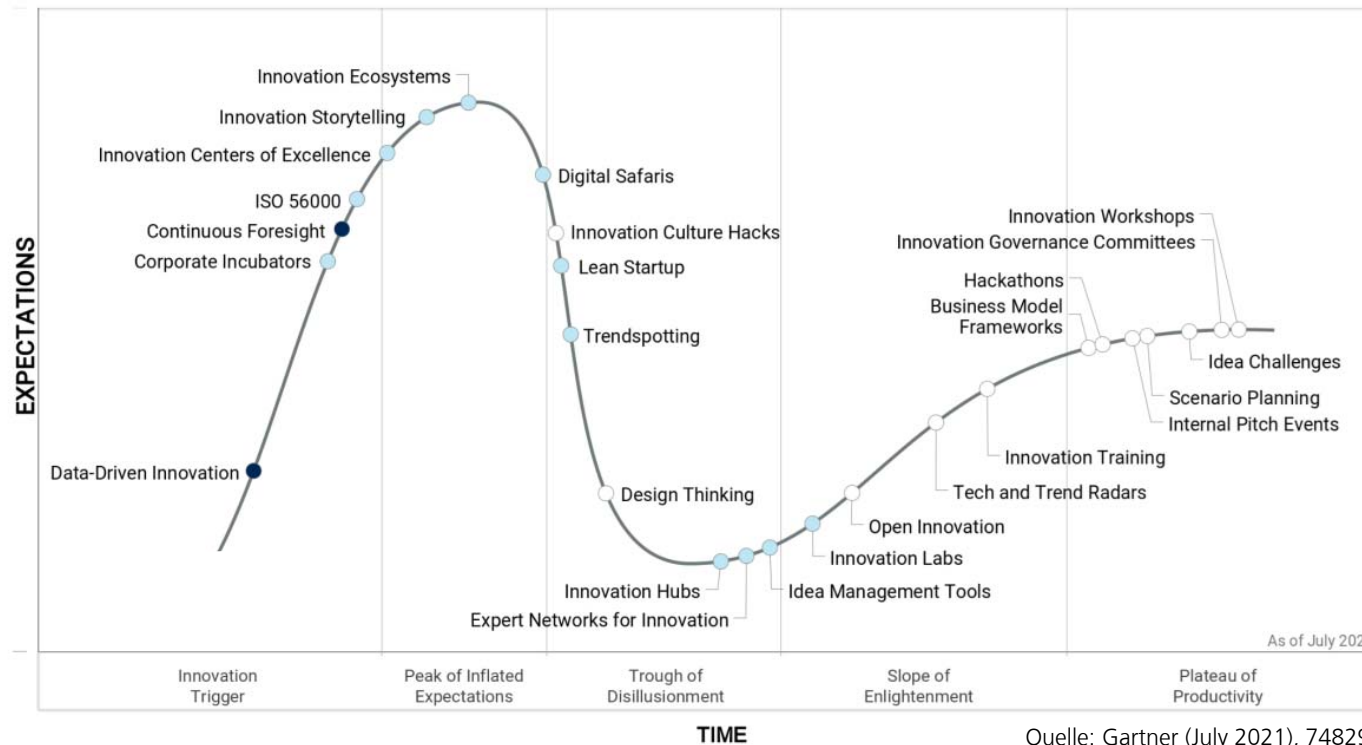
Mitte des 17. Jahrhunderts: < 1 Million

1850 bis 1950: Anstieg von 1 auf 10 Millionen

1950 bis 2000: Anstieg von 10 auf 100 Millionen.

Die Entwicklung von Innovationsmanagement aktiv mitgestalten

Gartner Hype Cycle for Innovation Management Techniques, 2021

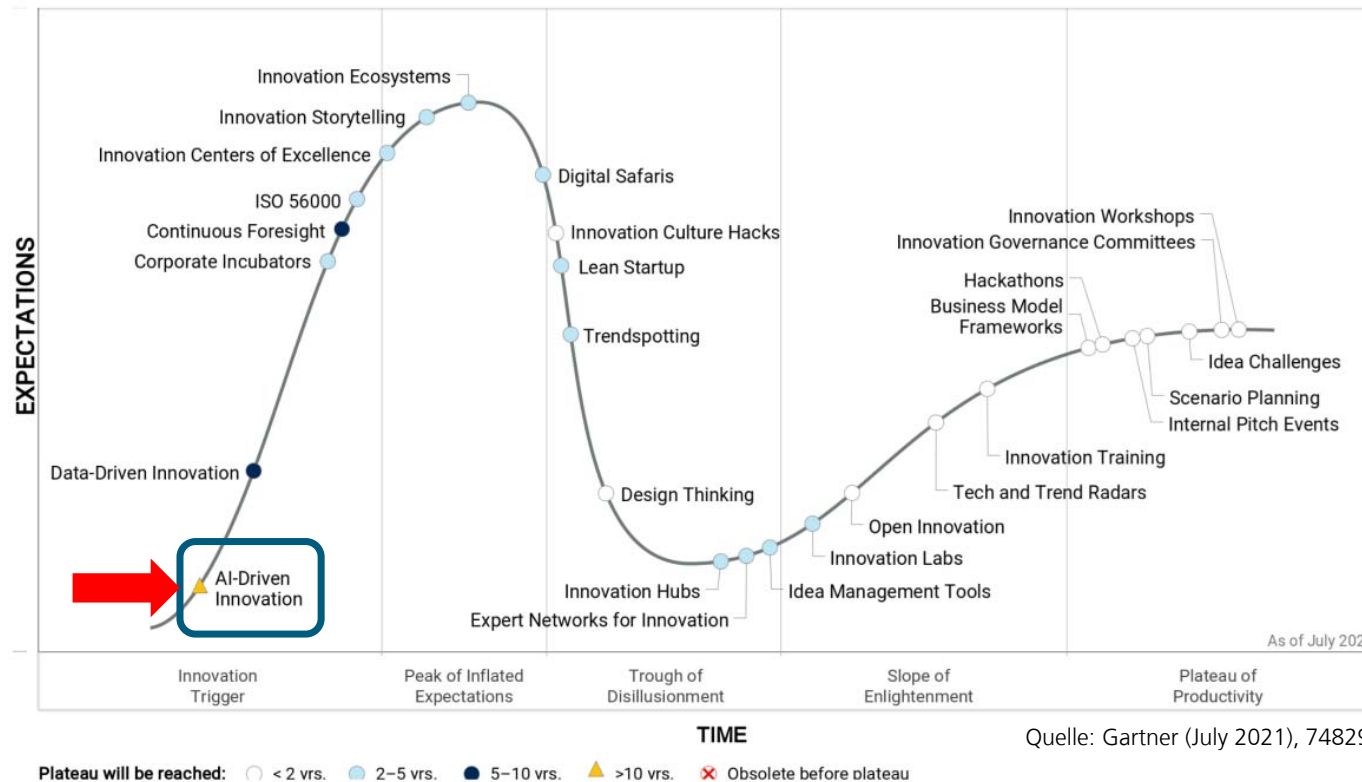


Quelle: Gartner (July 2021), 748297

Plateau will be reached: ○ < 2 yrs. ● 2-5 yrs. ● 5-10 yrs. ▲ >10 yrs. ✗ Obsolete before plateau

Die Entwicklung von Innovationsmanagement aktiv mitgestalten

Gartner Hype Cycle for Innovation Management Techniques, 2021



Technologischer Auslöser:

Ein potenzieller technologischer Durchbruch bringt die Dinge ins Rollen. Frühe Proof-of-Concept-Stories und Medieninteresse lösen eine große Öffentlichkeitswirkung aus. Oft gibt es keine brauchbaren Produkte und die kommerzielle Lebensfähigkeit ist nicht bewiesen.



Was bedeutet nun Smart Innovation bzw. KI im Innovationsmanagement?

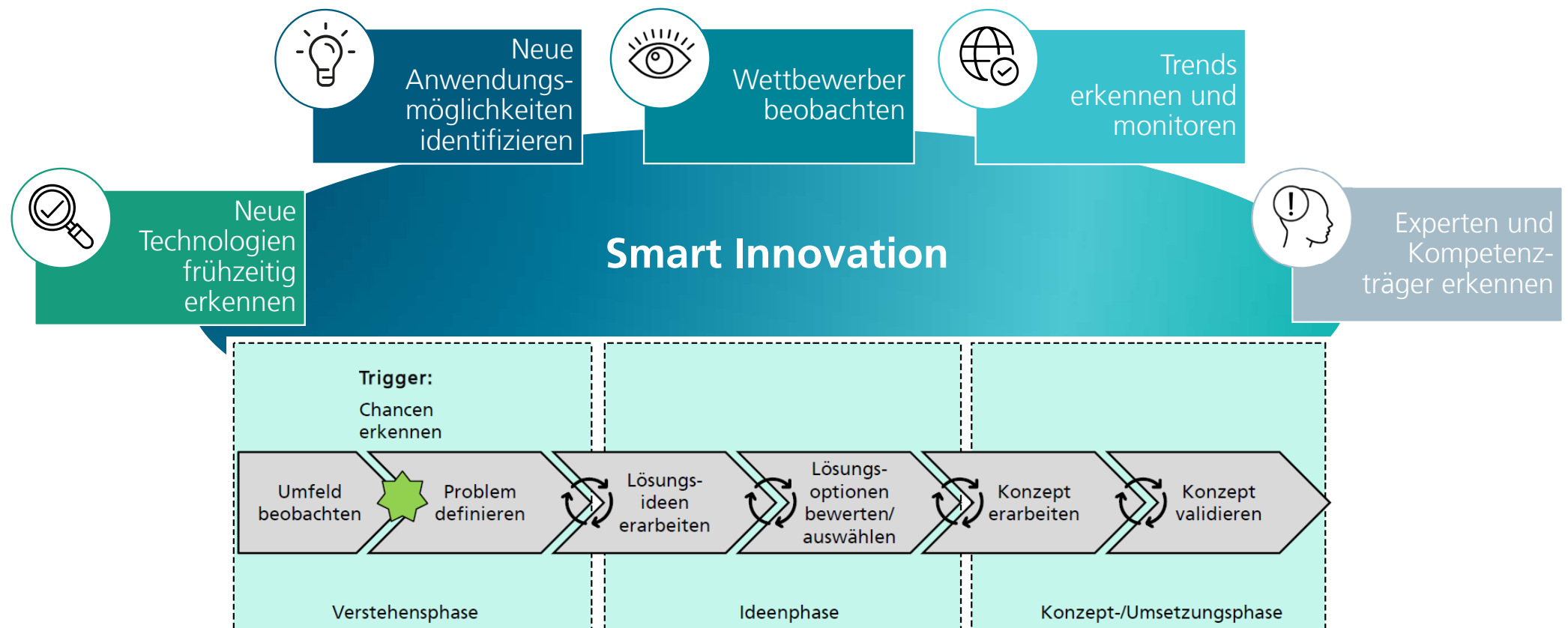
Die Nadel im Heuhaufen finden



Wir setzen neuste Technologien und Werkzeuge aus den Bereichen Künstliche Intelligenz und Natural Language Processing NLP ein, um gezielt große Datenmengen nach relevanten Informationen zu durchsuchen.

Was bedeutet nun Smart Innovation bzw. KI im Innovationsmanagement?

Anwendungsbeispiele



Gesucht: Ein effizienter Zugang zu relevanten Informationen

Stichwortsuchen reichen nicht aus – benötigt werden smarte Lösungen

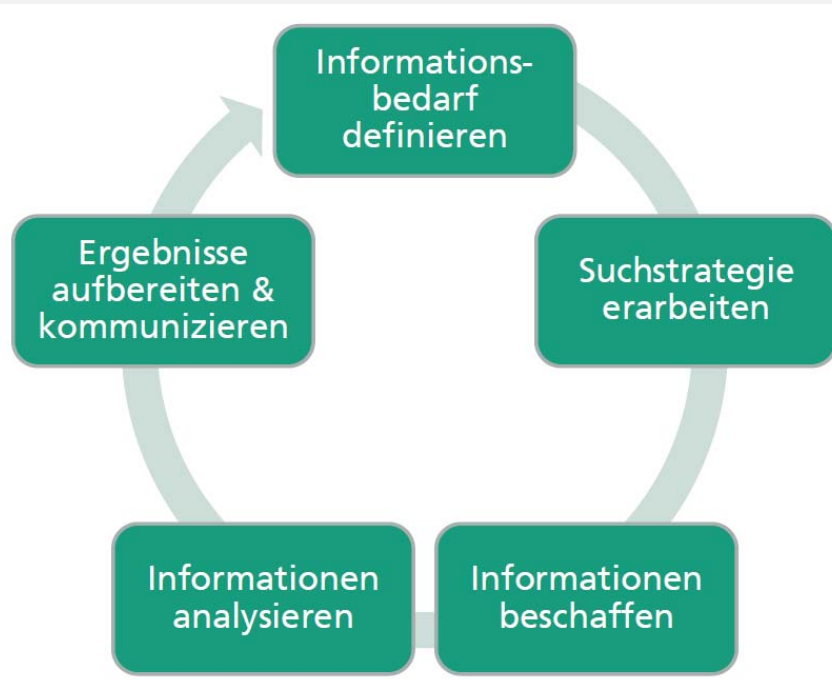
Google search results for "neue materialkombinationen in batterien". The search bar shows the query. Below the search bar, there are tabs for "Alle", "Shopping", "News", "Bilder", "Maps", and "Mehr". The results show approximately 81,700 results in 0.51 seconds. The first result is from <https://www.electrive.net> dated 2021/06/04, titled "HiQ-CARB: Forschungsprojekt zu Kohlenstoffen in Batterien ...". The second result is from <https://www.focus.de> dated 04.06.2021, titled "Lithium-Ionen-Batterie: Neue Materialkombinationen für mehr ...". The third result is from <https://www.fraunhofer.de> dated 2021/04/21, titled "Batterie-Projekte - Fraunhofer-Gesellschaft".

Google search results for "((Lithium OR Schwefel) (Luft OR Sauerstoff) OR Festkörper) Batterie". The search bar shows the query. Below the search bar, there are tabs for "Alle", "Shopping", "News", "Bilder", "Videos", and "Mehr". The results show approximately 9,840,000 results in 0.56 seconds. The first result is from <https://batterie-2020.de> dated 2021/06/04, titled "Zukünftige Batteriesysteme - Batterie 2020". The second result is from <https://publikationen.bibliothek.kit.edu> dated 2021/04/21, titled "Charakterisierung und Modellierung der wässrigen Lithium ...". The third result is from <https://www.electrive.net> dated 2021/04/21, titled "Oxis Energy kündigt Festkörper-Schwefel-Batterien für diesen ...".

Wie machen wir das Ganze?

Informationsbedarfe, Texte und den Kontext verstehen

Der Innovationsprozess als Informationsprozess



In Anlehnung an: Greitemann (2016)

Es gibt nicht die eine Künstliche Intelligenz ...

1

Symbolische KI

- » Regelbasierte Verfahren (bspw. „Funktion“)
- » Wissensrepräsentation, Thesaurus
- » Semantische Netze

2

Subsymbolische KI

- » Maschinelles Lernen
- » Neuronale Netze

3

Das Beste aus beiden Welten:

- » Hybride KI-Systeme

Smart Innovation – die Potenziale von KI im Innovationsmanagement nutzen

Agenda

- 1 Kurze Einführung in das Thema
»Smart Innovation«
- 2 Neue Anwendungsmöglichkeiten
identifizieren *Use Case*
- 3 Ursache von Fehlerursachen in existierenden
Systemen (Laden von Elektrofahrzeugen) *Use Case*
- 4 Geschäftsmodelldetektor *Use Case*
- 5 Neue Technologien frühzeitig erkennen *Use Case*
- 6 Diskussion & nächste Schritte

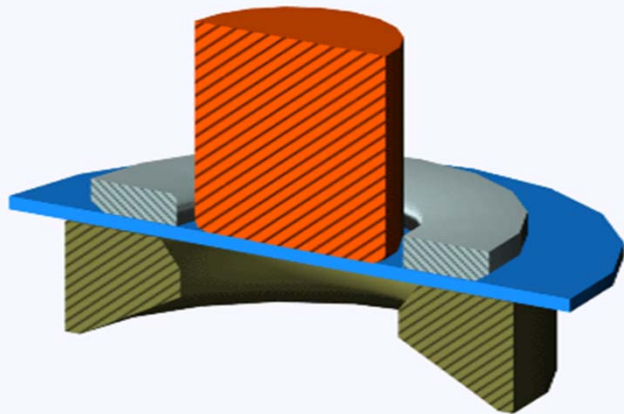




Use Case 1: Neue Anwendungsmöglichkeiten identifizieren

Einsatz von symbolischen KI-Systemen

” In welchen Märkten kann „Tiefziehen“ angewendet werden?



Company facts

Branche	Seamless steel and composite cylinders
Mitarbeiter	~ 800
Umsatz	~ 40. Mio. Euro



Use Case 1: Neue Anwendungsmöglichkeiten identifizieren

Ideen für Neue potenzielle Märkte für Gaszylinder



...



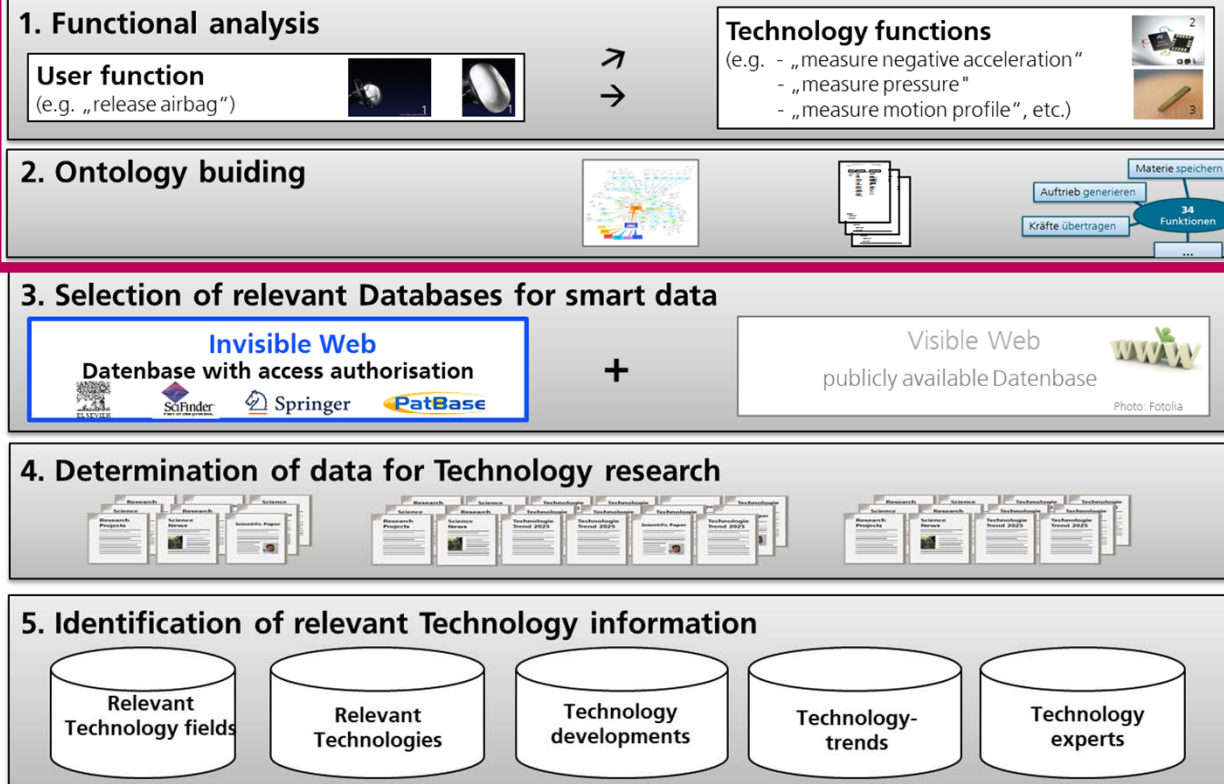


Use Case 1: Neue Anwendungsmöglichkeiten identifizieren

Einsatz von symbolischen KI-Systemen

Symbolisches KI-System

Konkretes Vorgehen – der Fraunhofer MarktExplorer



1 Photo: mercedes.fans.de 2 Photo: <http://www.electronic-data.com> 3 Photo: Fraunhofer IMS

Use Case 1: Neue Anwendungsmöglichkeiten identifizieren

Neue potenzielle Märkte für Gaszylinder



Ergebnisse

160 potentielle Marktideen identifiziert

Vessels for Process industry



Buoyance tanks for wave powerplant

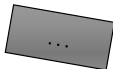
18 interessante Marktideen

oil-Pipelines

Bridge piers



2 attraktive Marktideen



picture: <http://www.thomasnet.com>

Smart Innovation – die Potenziale von KI im Innovationsmanagement nutzen

Agenda

- 1 Kurze Einführung in das Thema
»Smart Innovation«
- 2 Neue Anwendungsmöglichkeiten
identifizieren *Use Case*
- 3 Ursache von Fehlerursachen in existierenden
Systemen (Laden von Elektrofahrzeugen) *Use Case*
- 4 Geschäftsmodelldetektor *Use Case*
- 5 Neue Technologien frühzeitig erkennen *Use Case*
- 6 Diskussion & nächste Schritte



Use Case 2: Ursache von Fehlerursachen in existierenden Systemen

Einsatz von subsymbolischen KI-Systemen



Wie kann das Kundenerlebnis beim Laden von Elektrofahrzeugen ganzheitlich verbessert werden?

Welche Fehlerursachen auf Kundenseite gibt es, die den restlichen Akteuren im Ökosystem nicht bekannt sind?



Bildquelle: Stadtwerke München

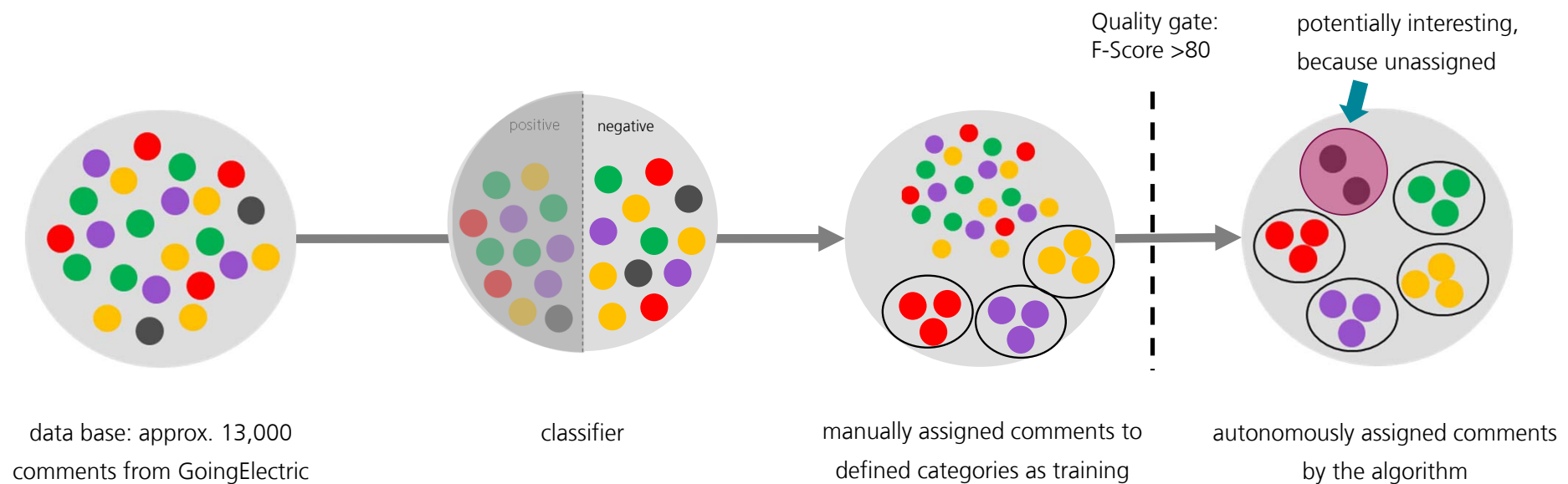
Use Case 2: Ursache von Fehlerursachen in existierenden Systemen

Einsatz von subsymbolischen KI-Systemen



Idee zur Lösung der Herausforderung:

Semantische Analyse von Nutzerkommentaren auf der größten deutschsprachigen Plattform für Fahrer von Elektrofahrzeugen





Use Case 2: Ursache von Fehlerursachen in existierenden Systemen

Einsatz von subsymbolischen KI-Systemen

Lösungsansatz:

Subsymbolischer Trainings-Ansatz durch reines Active Learning

✓ ✕ ⌚ bei 12°C Ladeleistung 47 bis 101 kW import-chargelogs_Q4_21_Q1_22_aufbereitet.csv-2022-05-02 16:04:17.726564-2094	F4 Gedrosselte Ladeleistung 77.7%
✓ ✕ ⌚ No. 5 funktionierte nicht, No.3+4, durch LKW zugeparkt, No. 6 lahm, mit 68 kW begonnen, erst über 30 % auf 184, bei 40 % wieder runter auf 105, so geht das nicht IONITY import-chargelogs_Q4_21_Q1_22_aufbereitet.csv-2022-05-02 16:04:17.726564-2365	F4 Gedrosselte Ladeleistung 78.4%
✓ ✕ ⌚ Enttäuschend, ich fahr die Säule nicht mehr an, diesmal in 18 min nur 19,86 kWh, dann hat es mir gereicht, um einen schnelleren CS-Lader zu erreichen.. import-chargelogs_Q4_21_Q1_22_aufbereitet.csv-2022-05-02 16:04:17.726564-2998	F4 Gedrosselte Ladeleistung 78.7%
✓ ✕ ⌚ Ladestation zeigte nach Autorisierungversuch eine Störung an: "Unexpected Error" 1823	U6 Wartung Slash Service Erforderlich 78.8%



Use Case 2: Ursache von Fehlerursachen in existierenden Systemen

Einsatz von subsymbolischen KI-Systemen

Ergebnis:

Die häufigsten wahrgenommenen Fehler beim Laden von Elektrofahrzeugen sind

- 1 **Gedrosselte Ladeleistung** 
- 2 **Abbruch des Ladevorgangs** 
- 3 **Durch ladende Fahrzeuge blockierte Ladesäulen** 
- 4 **Probleme beim Authentifizieren mit der Ladekarte** 

- Erhebungszeitraum war von 01.01.2019 – 30.04.2022
- Untersucht wurden ca. 13.000 Nutzerkommentare von Elektrofahrzeugnutzenden auf der Plattform GoingElectric
- Davon waren ca. 6.000 Kommentare mit negativen Erfahrungen
- Von diesen konnten über 2.000 Kommentare automatisiert den definierten Fehlerkategorien zugeordnet werden

Smart Innovation – die Potenziale von KI im Innovationsmanagement nutzen

Agenda

- 1 Kurze Einführung in das Thema
»Smart Innovation«
- 2 Neue Anwendungsmöglichkeiten
identifizieren *Use Case*
- 3 Ursache von Fehlerursachen in existierenden
Systemen (Laden von Elektrofahrzeugen) *Use Case*
- 4 Geschäftsmodelldetektor *Use Case*
- 5 Neue Technologien frühzeitig erkennen *Use Case*
- 6 Diskussion & nächste Schritte



Use Case 3: Symbiose aus Mensch und Maschine

Kombination von symbolischen KI-Systemen + der Kreativität des Menschen



Wie kann die Entwicklung von digitalen Geschäftsmodellinnovationen durch künstliche Intelligenz unterstützt werden?

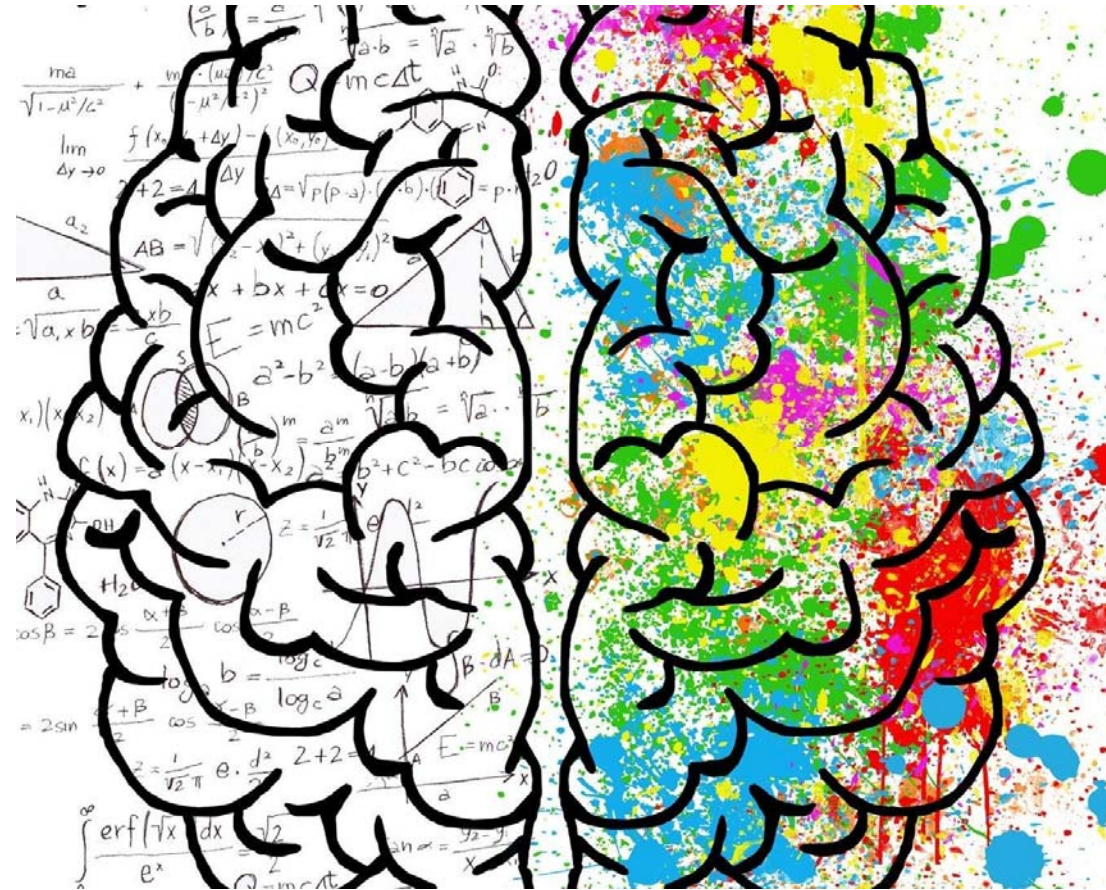


Bild: Pixabay/ElisaRiva

Use Case 3: Der Geschäftsmodelldetektor

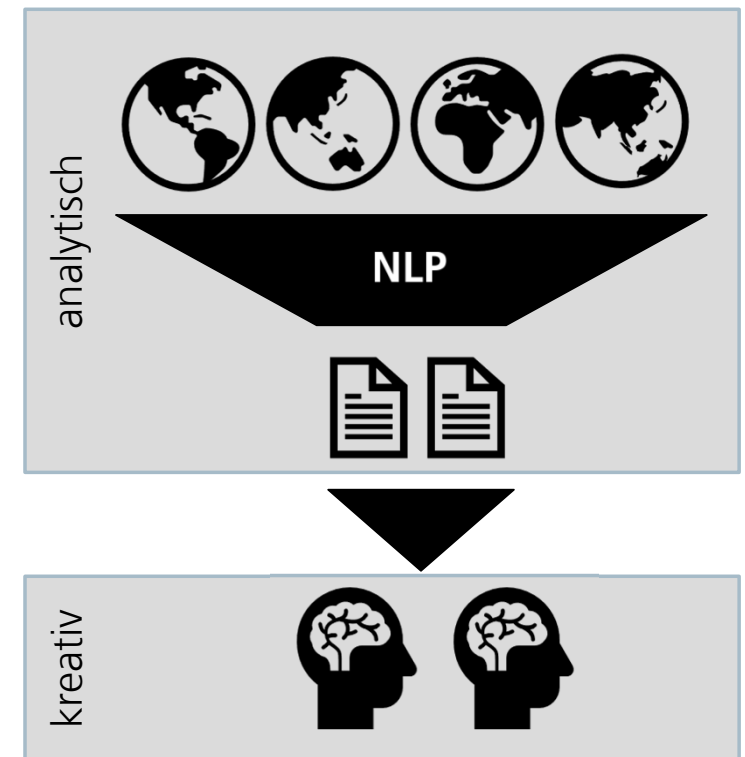
Unsere Lösung: Semantische Analyse als Input für die Kreativität des Menschen

Workshopkonzept basierend auf kreativ-analytischem Ansatz

- Semantische Abbildung der einzelnen Elemente des BIEC-Canvas
- Semantische Repräsentation der Themen „Innovation“ und „Geschäftsmodell“
- Analyse tausender Dokumente (Webseiten + Patente)

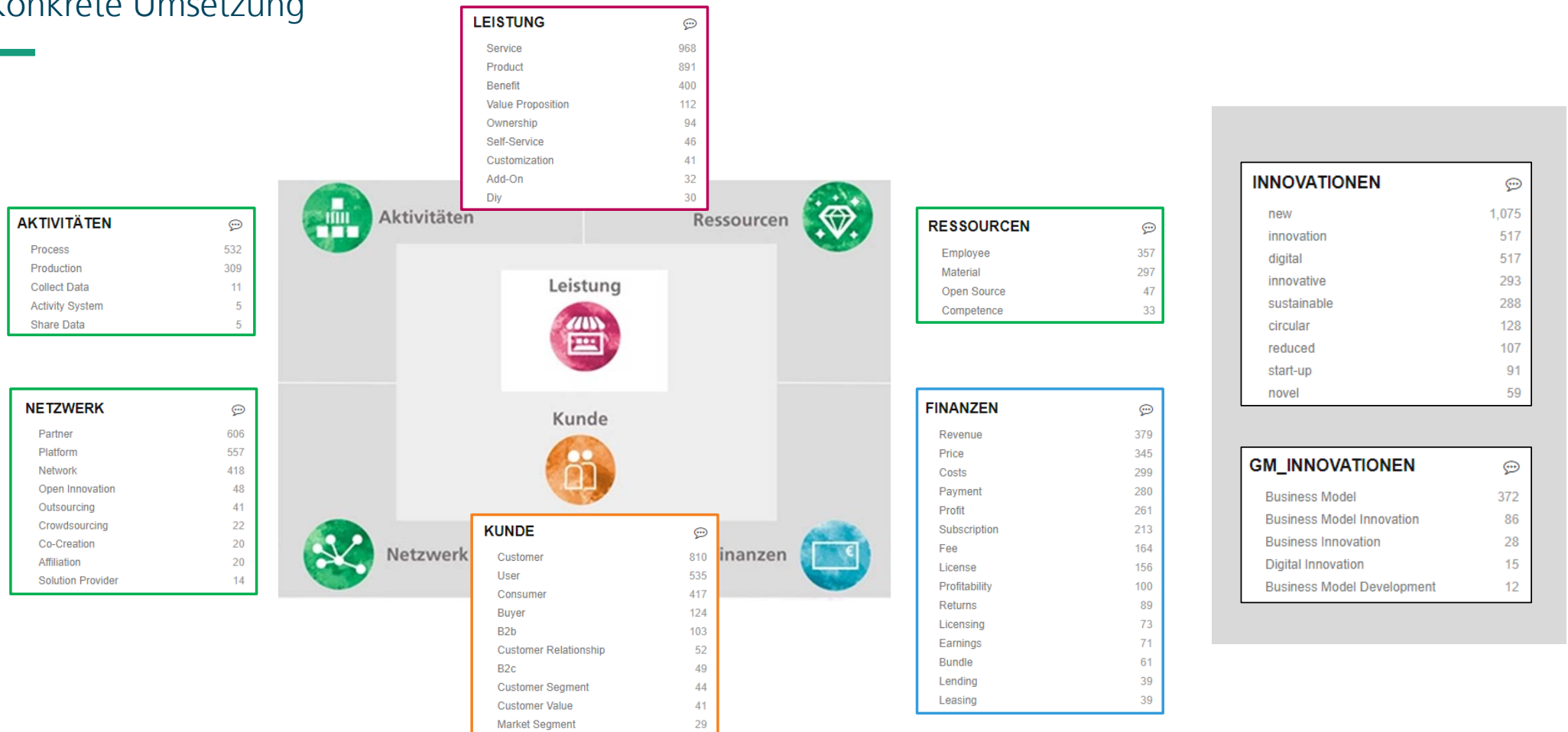
→ **Input für den Workshop:** Aufbereitete Bsp. für Geschäftsmodellinnovationen

- Einsatz von LEGO® Serious Play® zur Unterstützung & Förderung der Kreativität



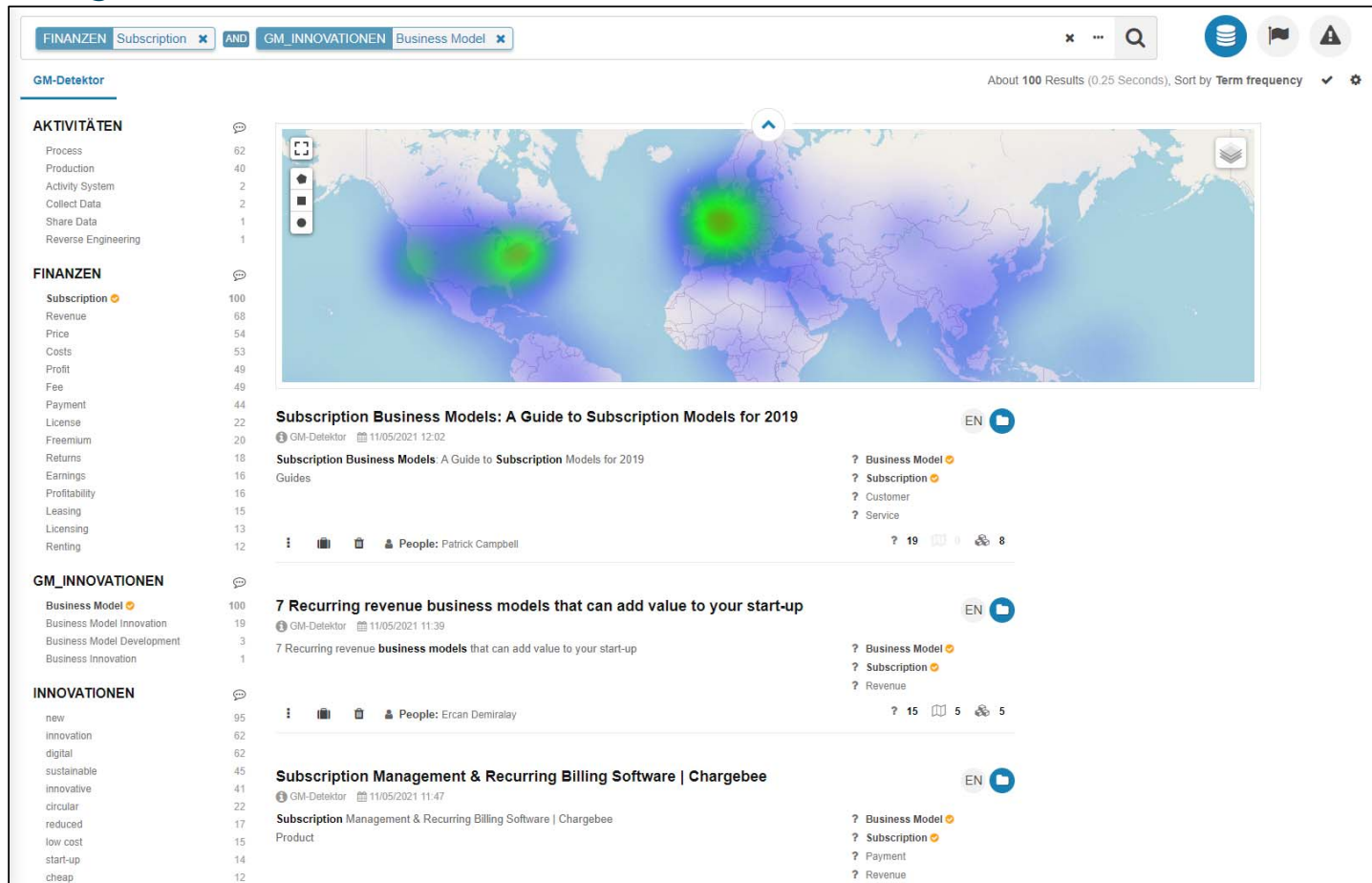
Use Case 3: Analytics-Teil des Geschäftsmodelldetektors

Konkrete Umsetzung



Use Case 3: Analytics-Teil des Geschäftsmodelldetektors

Konkrete Umsetzung



Use Case 3: Analytics-Teil des Geschäftsmodelldetektors

Konkrete Umsetzung



EN



Source name: GM-Detektor
Dataflow name: Web
Tags: None

Reciprocal value sharing in manufacturer-retailer relationships: the case of new product intr...

Acquisition Date: 11/05/2021 12:02 Document creation date: 01/03/2021 20:56

Content

Locations

Abstract

Prior literature examined reciprocity in the context of value creation.

However, research has yet to examine whether reciprocity exists in value sharing.

To address this gap, the authors examine retailer's reciprocal value sharing with its manufacturer in relation to new product introductions.

The authors test, via a survey of retail managers, whether reciprocal value sharing is influenced by an interaction of manufacturer's prior new product success with innovativeness of a manufacturer's products and the frequency of new product introduction.

The results indicate that a retailer's reciprocal value sharing is greater when the manufacturer historically launched successful new products, and that this effect is decreased with the innovativeness of a manufacturer's products but increased with the frequency of new product introduction.

Introduction

New products create value for both manufacturers and retailers by increasing sales and margins (Lilien et al. 2010; Vinhas et al. 2010).

However, most of the **costs** and risks related to new products are borne by manufacturers (Desiraju 2001; Allawadi et al. 2010).

As retailers need to offer customers a wide selection of attractive products, they encourage manufacturers to invest in creating successful new products.

For example, the CEO of Coles noted that his retail chain shuns brands that do not invest in innovative, value-added new products (Heffernan 2012).

However, as long-term relationships are built upon reciprocity, a social norm where one party should give benefits in return for receiving benefits (Gouldner 1960; Hoppner and **Griffith** 2011; Kaufman and Dant 1992), it is important to understand how a retailer reciprocates a manufacturer's investments for the creation and introduction of successful new products.

The literature denotes that without cooperative reciprocal actions, exchange partners will not remain in a relationship (Axelrod 1984).

One could argue that if a retailer does not engage in reciprocal actions, a manufacturer may select alternative retailers through which to introduce its new products.

While scholars have studied how reciprocity influences joint value creation (enhancement of gains or joint economic rents) (e.g., Hoppner and **Griffith** 2011), research has yet to examine reciprocity in relation to value sharing.

Value sharing refers to how **profits** or margins (the total customer benefits generated by the new product minus the **costs** [**price**] incurred to obtain and carry the product [Fang, Palmatier and Evans 2008]) are allocated between exchange partners (Ghosh and John 1999).

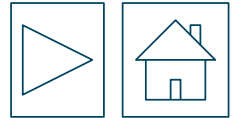
Highlight all | Remove all highlights

Occ.

Query constraints		1
✓ GM-Detektor	—	348
LEISTUNG	+	163
INNOVATIONEN	+	130
FINANZEN	+	29
KUNDE	+	14
NETZWERK	+	9
RESSOURCEN	+	2
AKTIVITÄTEN	+	1
✓ Entities	—	91
People	+	73
Organizations	+	15
Companies	+	3
Locations	—	18
Places	+	8
Cities	+	6
Countries	+	4

Use Case 3: Kreativ-Input für den Geschäftsmodelldetektor

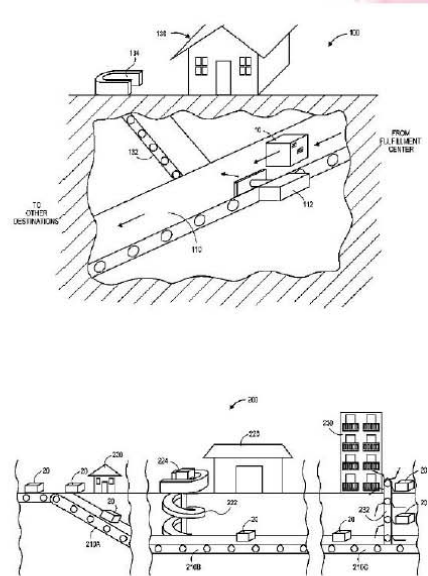
Konkretes Beispiel



Neue GMI am Beispiel von Amazon

Auswahl (2/15) – Festes Netzwerkliefersystem

- Das „Dedicated Network Delivery System“ des Patentes **US 9,505,559 B1** vom 12. Mai 2014 beschreibt ein festes Untergrundsystem zur Belieferung von Haushalten oder Gewerbeflächen mit Lieferungen.
- Mit Hilfe eines **fest erbauten Untergrundsystems**, welches mit mindestens einem Auslieferungslager in Verbindung steht, werden (Alltags-)Produkte aller Art zu Kunden ausgeliefert.
- Das **patentierte System schließt nicht aus, dass Amazon selbst Wohngebiete oder Gewerbegebiete besitzen würde**, sodass diese wiederum eine hohe Abhängigkeit durch Amazon als Marktplatz für nachgefragte Produkte und deren Lieferungen besitzen würden oder sich sogar vertraglich dazu verpflichten müssten durch diese dort spezifisch beliefert zu werden.
- Dieses wäre eine **Erweiterung des Prinzips der Trademark-Properties** z.B. Aston Martin Luxury Apartments in Miami, Florida, USA, bei denen Autos, Services und weitere Produkte von Aston Martin mit vertraglich inkludiert sind (Aston Martin, 2021).
- Kernaussagen** der 16 Patentansprüche:
 - Ausgehend, im **ersten unabhängigen Patentanspruch**, vom **beschriebenen Erfüllungszentrum und Logistiklager in Verbindung mit einem Kunden und den dazwischen liegenden Untergrundtransportsystemen** werden Produkte geliefert, die mittels Geräten gesteuert werden.
 - Als **Unteransprüche** wird die **geregelter Informationsverarbeitung** beschrieben, mit der die **Förderhilfsmittel und Fördermittel** gesteuert werden.
 - Aufgrund der **eigenen Untergrundinfrastruktur** können **nahezu exakte Lieferzeiten berechnet und angekündigt** werden, was bei bisherigen Lieferungen in dieser exakten Abschätzung nicht möglich war.
- Ziel** ist es eine **Lieferanten- und Marktabhängigkeit** seitens Amazon zu ermöglichen.



Patent US 9,505,559 B1



Smart Innovation – die Potenziale von KI im Innovationsmanagement nutzen

Agenda

- 1 Kurze Einführung in das Thema
»Smart Innovation«
- 2 Neue Anwendungsmöglichkeiten
identifizieren *Use Case*
- 3 Ursache von Fehlerursachen in existierenden
Systemen (Laden von Elektrofahrzeugen) *Use Case*
- 4 Geschäftsmodelldetektor *Use Case*
- 5 Neue Technologien frühzeitig erkennen *Use Case*
- 6 Diskussion & nächste Schritte



TecIntelli - Technology and Innovation Intelligence

Eine Ausgründung des Fraunhofer IAO

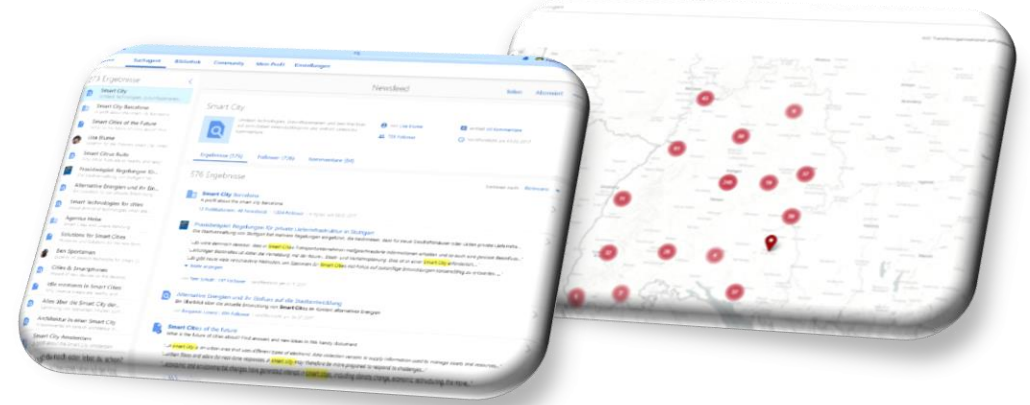
Smart Technology and Innovation Scouting

Neue Technologien
finden

Anwendungsfelder und
Märkte analysieren

Trends und Kompetenzträger
identifizieren

Smart Information Services



Kontinuierliche Bereitstellung von
automatisiert aggregierten Informationen

Use Case 4: Neue Technologien frühzeitig erkennen

Einsatz von hybriden KI-Systemen zur Analyse von Batteriesystemen

■ **Projekt:**

Fraunhofer FORESIGHT 2030+

■ **Ziel:**

Identifikation von neuen Technologiefeldern mithilfe innovativer Methoden

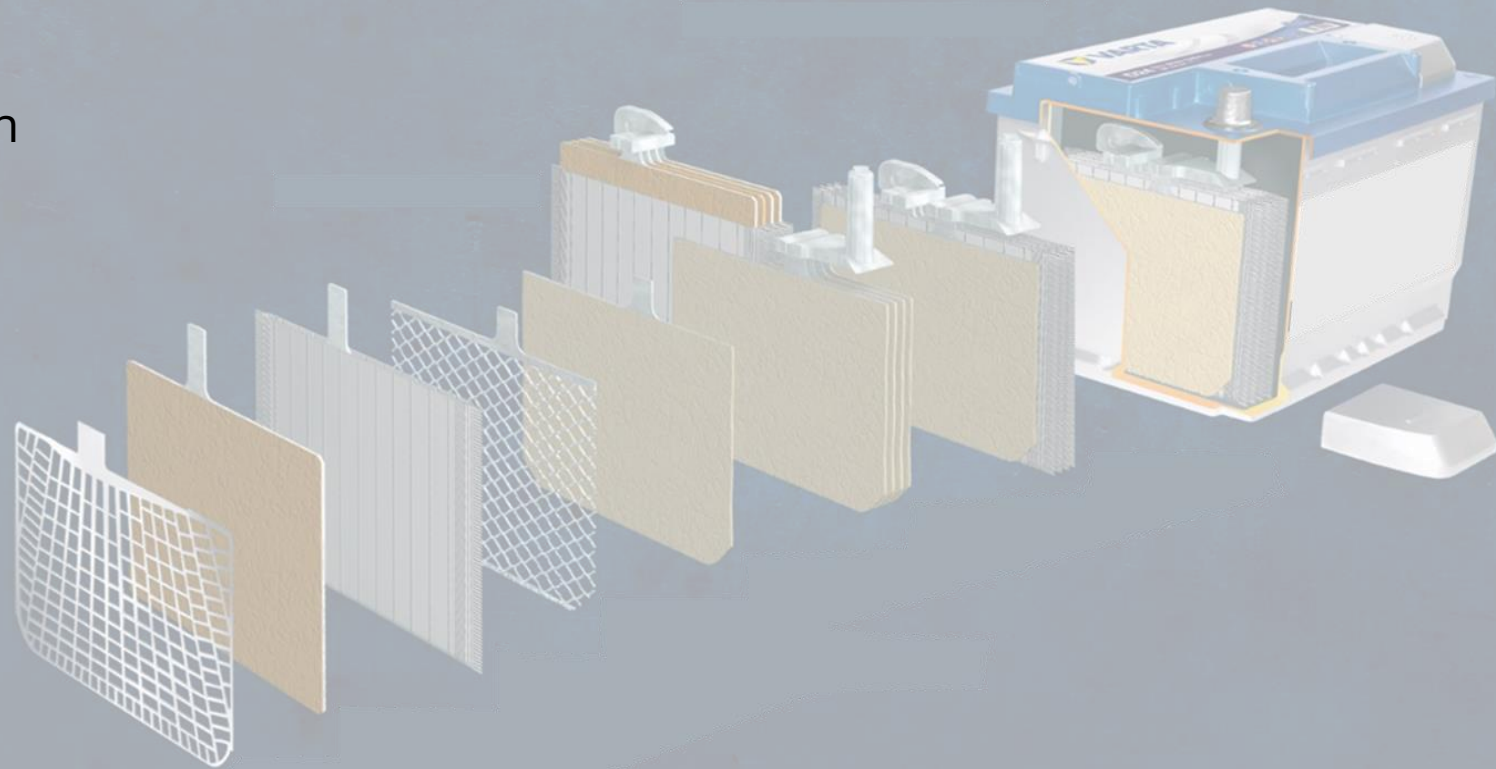
- Detailliertere Analyse von Batteriesystemen

■ **Content:**

16.000 Fachartikel (Abstracts)

■ **Methode:**

Kombination verschiedener KI Ansätze zur Extraktion von Informationen aus unstrukturierten Texten



Google vs. Semantik

"lithium-luft" "forschungseinrichtung"

<https://www.ait.ac.at> › themen › thermophysik › projekte ▼

[HiPoCat Hochporöse Kathoden für Lithium-Luft-Batterien - AIT ...](#)

Symbolfoto: Das AIT ist Österreichs größte außeruniversitäre **Forschungseinrichtung**. AIT Logo · Suche. Menü ein (oder ausklappen). ###SOLR_SEARCH_FORM###.

<https://www.ruprecht-polenz.de> › ... ▼

[Batterieforschung auf Weltniveau - Münster - Ruprecht Polenz](#)

Wir können stolz darauf sein, eine solche zukunftsweisende **Forschungseinrichtung** in Münster zu haben.“ Mit diesen Worten stellte Ruprecht Polenz, ...

<https://www.zeit.de> › elektroauto-forschung-schaeffler-kit

[Elektroauto: Gemeinsam auf der Suche nach dem Super-Akku](#)

12.03.2014 — ... für Schaeffler Hub for Automotive Research in E-Mobility und benennt eine gemeinsame **Forschungseinrichtung** auf dem Campus in Karlsruhe.

<https://www.ey.com> › de_de › advanced-manufacturing ▼

[Die Chemie muss stimmen: Der Weg in die E-Zukunft | EY](#)

19.05.2020 — ECO COM'BAT, einem europäischen Projekt unter der Leitung der deutschen **Forschungseinrichtung** Fraunhofer ISC, ist es gelungen, ...

<https://www.derstandard.at> › ... › Forschung Spezial ▼

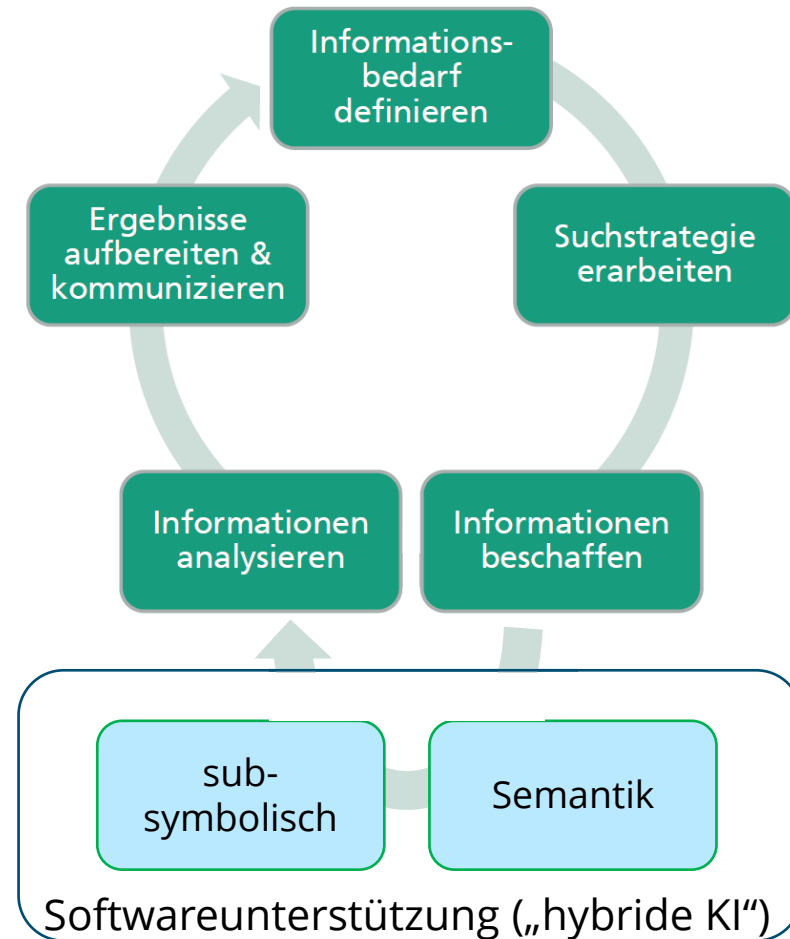
[Ein Folterkammerl für Batterien - Forschung Spezial](#)

09.07.2013 — ... Batterie stellen wir alle Services aus einer Hand zur Verfügung“, rührt Weingraber die Werbetrommel für die neue **Forschungseinrichtung**.

Semantische Ergebnisse:

University of Chinese Academy of Sci...	560
Central South University	517
Tsinghua University	428
Zhengzhou University	372
Harbin Institute of Technology	344
University of Science and Technology ...	290
Nankai University	278
Tianjin University	277
Beijing Institute of Technology	255
South China University of Technology	253
Xiamen University	247
Chinese Academy of Sciences	236
Shanghai Jiao Tong University	231
Sichuan University	215
Wuhan University of Technology	214

Softwareunterstützung im Innovationsprozess



Fragestellungen

■ Technologien

- Gibt es Trends in der Batterieforschung?
- Welche Materialien werden verwendet?
- Wie leistungstark sind die unterschiedlichen Batteriekonzepte?
- Welche technologischen Entwicklungen gibt es bei Batterien?

■ Forschung

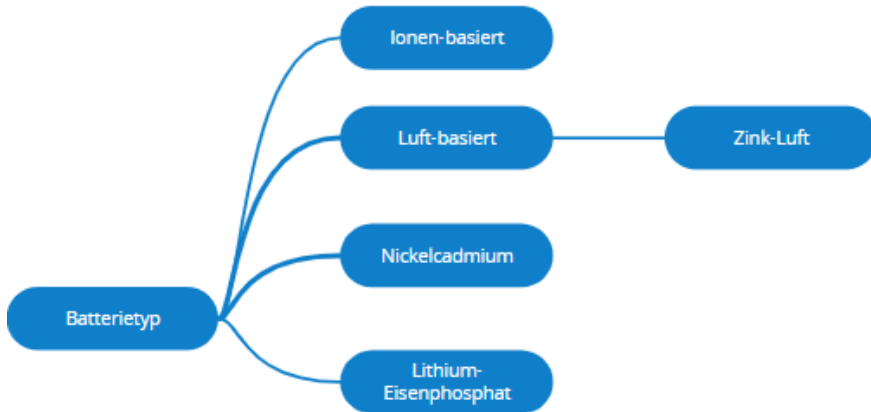
- Wer forscht an neuen Batteriekonzepten?
- Wie gut sind die Forschungsinstitutionen vernetzt?

■ Anwendungen

- Wo werden neue Batteriekonzepte eingesetzt?

Ergänzung der Domänenbegriffe: neue Materialien

Workshopergebnisse:



Sprachverständnis
der Software:

Substantiv + Luft



Neue Materialvarianten:

- *Metall*-Luft
- *Lithium*-Luft
- *Zink*-Luft
- *Schwefel*-Luft
- *Aluminium*-Luft
- *Silizium*-Luft

Ergänzung der Domänenbegriffe: neue Materialien

Workshopergebnisse:

Software:

Leistungsparameter:



Wertebereiche

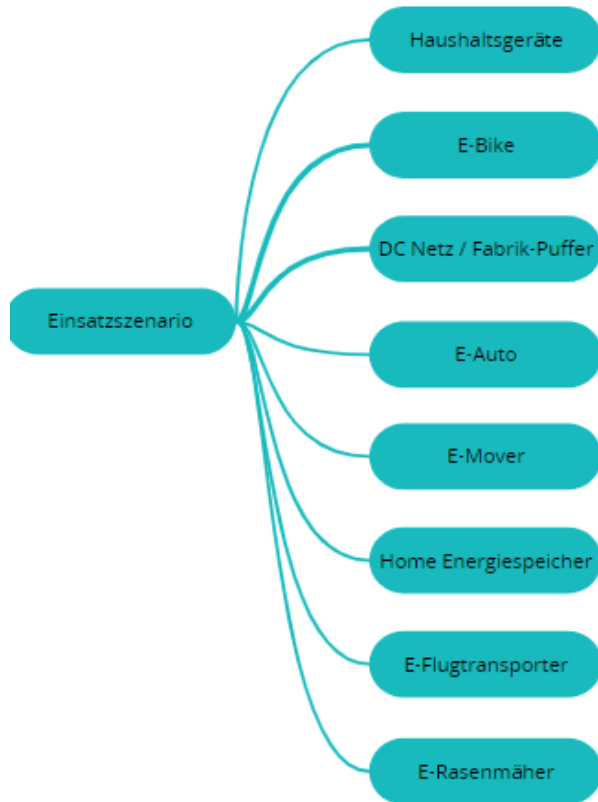


ENERGIEDICHTE

energy density	4,603
< 199 Wh	986
200-399 Wh	513
> 400 Wh	463

Bestehende Begriffsstrukturen anbinden

Workshopergebnisse:



Software:

Ergänzung mit
externen Begriffen



Umfassende Begriffssammlung
„Fahrzeuge“:

N coupe, coupé
N hardtop
N hatchback, liftback, hatch, H/B, HB
N hearse, catafalco, catafalque
N horseless carriage
N speedster, hot rod, hotrod
N roadster, runabout, two-seater
N sedan, saloon
P Chrysler
P Porsche, +1
P Volvo
P Volkswagen, VW
P McLaren, Mc Laren
P Toyota
P Peugeot, Citroën, Citroen
P Rolls Royce, Rolls-Royce
P Mitsubishi
P Honda
P Caterham
P Range Rover
P Mercedes, Mercedes-Benz, Mercedes Benz

Welche technologischen Entwicklungen gibt es bei luft-basierten Batterien?

FORSCHUNG

Forschungszentrum Jülich (FZJ) 🏆	4
Westfälische Wilhelms-Universität Münster	3
Hebrew University of Jerusalem	1
Huazhong University of Science and Technology	1
Fudan University	1
Technische Universität Braunschweig	1
Tianjin University	1
Karlsruhe Institute of Technology	1
Universität Freiburg im Breisgau	1
Beijing University of Chemical Technology	1
A. James Clark School of Engineering	1
Ben-Gurion University of the Negev	1
Justus-Liebig-Universität Gießen	1
University of Maryland	1
Key Laboratory of Metal Fuel Cell of Sichuan Pr...	1

AUTOREN

Verena Küpers	2
Martin Winter	1
Richard Schmuch	1
Martin Winter	1
Wei Sun	1
Bao Zhang	1
Chunsheng Wang	1
Claudia Theile	1
Fei Wang	1
Kang Xu	1
Mengyi Zhang	1
Peter Bieker	1
Wei Wang	1
Xiao Ji	1
Stefano Passerini	1

Post-lithium-ion battery cell production and its compatibility with lithium-ion cell produ...

Battery_systems 06/03/2022 15:15

However, the demand for better performance, particularly higher energy densities and/or lower costs, has triggered research into post-lithium-ion technologies such as solid-state lithium metal, lithium-sulfur and **lithium-air batteries** as well as post-lithium technologies such as sodium-ion batteries.

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG (Porsche AG), Stuttgart, Germany | Fraunhofer Institute for Production Technology IPT, Aachen, Germany | **Forschungszentrum Jülich (FZJ)**, Jülich, Germany | Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster, Germany

People: Martin Winter, Fabian Duffner, Niklas Kronemeyer

Side by Side Battery Technologies with Lithium-Ion Based Batteries

Battery_systems 06/03/2022 14:21

The progress report does not cover the topic of Li-metal battery technologies, but covers the technologies of sodium-ion, multivalent **metal-air**, and flow batteries.

Keywords:

People: Verena Küpers, Stefano Passerini, Jürgen Janek

A rechargeable zinc-air battery based on zinc peroxide chemistry

Battery_systems 06/03/2022 14:00

A rechargeable **zinc-air battery** based on zinc peroxide chemistry

Rechargeable alkaline **zinc-air** batteries promise high energy density and safety but suffer from the sluggish 4 electron (e-)/oxygen (O2) chemistry that requires participation of water and from the electrochemical irreversibility originating from parasitic reactions caused by caustic electrolytes and atmospheric carbon dioxide.

People: Hermann von Helmholtz, Bao Zhang, Verena Küpers

Dokumentenansicht



Post-lithium-ion battery cell production and its compatibility with lithium-ion cell production infrastructure

Acquisition Date: 08/03/2022 15:15 Document creation date: 01/02/2021 01:00

Source name: **Battery_systems**
Dataflow name: **2021**
Tags: *None*

EN 

**Content** **Locations**

Post-lithium-ion battery cell production and its compatibility with lithium-ion cell production infrastructure

Abstract:

Lithium-ion batteries are currently the most advanced electrochemical energy storage technology due to a favourable balance of performance and cost properties.

Driven by forecasted growth of the electric vehicles market, the cell production capacity for this technology is continuously being scaled up.

However, the demand for better performance, particularly higher energy densities and/or lower costs, has triggered research into post-lithium-ion technologies such as solid-state lithium metal, lithium-sulfur and **lithium-air** batteries as well as post-lithium technologies such as sodium-ion batteries.

Currently, these technologies are being intensively studied with regard to material chemistry and cell design.

In this Review, we expand on the current knowledge in this field.

Starting with a market outlook and an analysis of technological differences, we discuss the manufacturing processes of these technologies.

For each technology, we describe anode production, cathode production, cell assembly and conditioning.

We then evaluate the manufacturing compatibility of each technology with the lithium-ion production infrastructure and discuss the implications for processing costs.

Author(s):

Fabian Duffner | Niklas Kronemeyer | Jens Tübke | Jens Leker | Martin Winter | Richard Schmuck

Organization(s):

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG (Porsche AG), Stuttgart, Germany | Fraunhofer Institute for Production Technology IPT, Aachen, Germany | Forschungszentrum Jülich (FZJ), Jülich, Germany | Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster, Germany

Publication Date: 01/02/2021

WebLink: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85099908989&origin=inward>

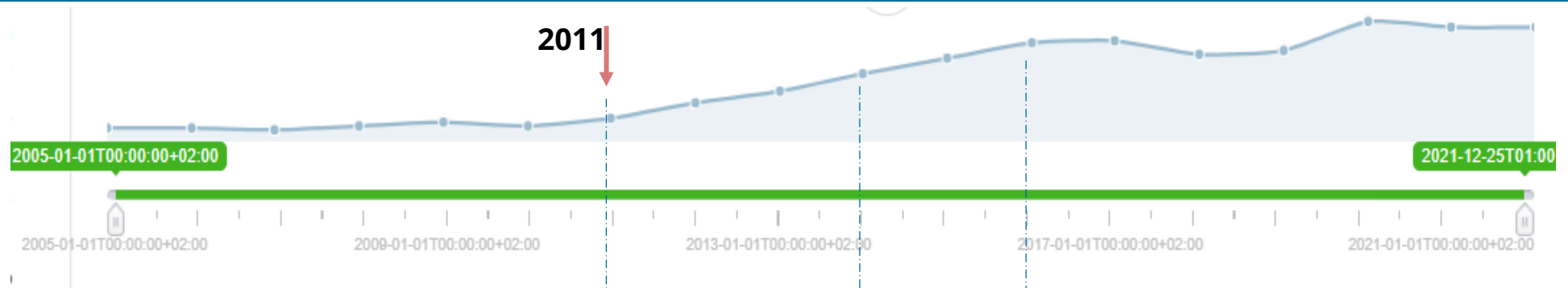
   

Highlight all | Remove all highlights

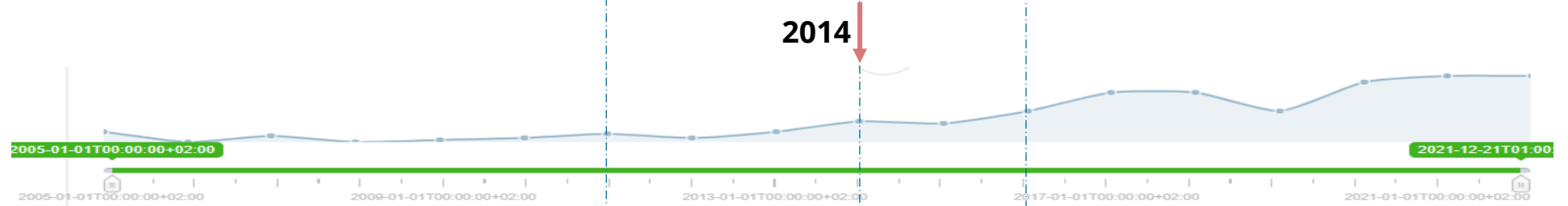
		Occ.
Query constraints	← 6 →	
✓ Batteriesysteme	—	37
BATTERIETYP	+ ← 11 →	
Ionen-basiert	+ ← 6 →	
Autoren	+ ← 6 →	
City	+ ← 5 →	
Forschung	+ ← 2 →	
Mobility	+ ← 1 →	
Festkörperbatterie	+ ← 1 →	
Fraunhofer	+ ← 1 →	
allgemein	+ ← 1 →	
Luft-basiert	+ ← 1 →	
Schwefel-basiert	+ ← 1 →	
Aktivität	+ ← 1 →	
Entities	—	9
People	+ ← 6 →	
Companies	+ ← 2 →	
Organizations	+ ← 1 →	
Locations	—	9
Cities	+ ← 5 →	
Countries	+ ← 4 →	

Gibt es Trends in der Batterieforschung?

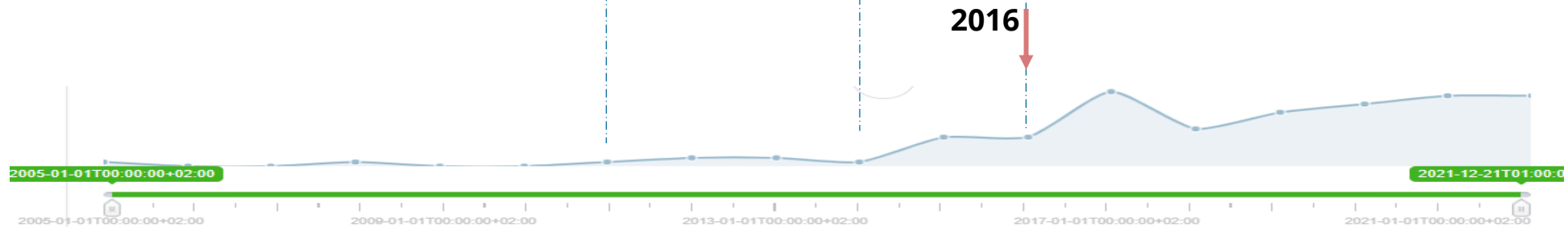
Lithium-Ionen



Festkörper-Batterie



Luft-basiert



Wer forscht an luft-basierten Batteriekonzepten?

FORSCHUNG



University of Chinese Academy of Sciences	72
Central South University	63
South China University of Technology	58
Wuhan University of Technology	58
Qingdao University of Science and Technology	52
Soochow University	52
Tsinghua University	51
Tianjin University	50
Jiangsu University	50
Shenzhen University	50
Harbin Institute of Technology	50
Beijing University of Chemical Technology	47
Zhengzhou University	45
Nanjing Tech University	39
Nankai University	38



Forschung in Deutschland

FORSCHUNG



Forschungszentrum Jülich (FZJ)	7
Westfälische Wilhelms-Universität Münster	6
Shanghai Jiao Tong University	5
Technischen Universität Ilmenau	4
Ruhr-Universität Bochum	4
Kunming University of Science and Technology	3
University of Chemistry and Technology	3
Wuhan University of Technology	3
Johns Hopkins University	3
Northwestern Polytechnical University	3
Technische Universität Darmstadt	3
Technische Universität Dresden	2
The University of Western Ontario	2
Universität Bonn	2
University of Zagreb	2



Dashboard-Visualisierungen

Case Batteriesysteme

Batterietyp

Select...

Apply changes

Cancel changes

Clear form

Energiedichte

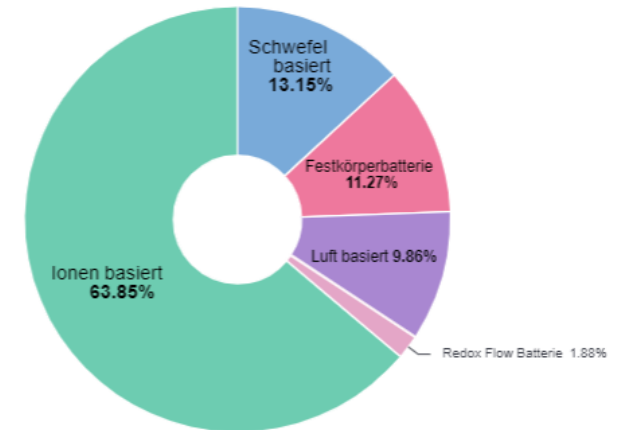
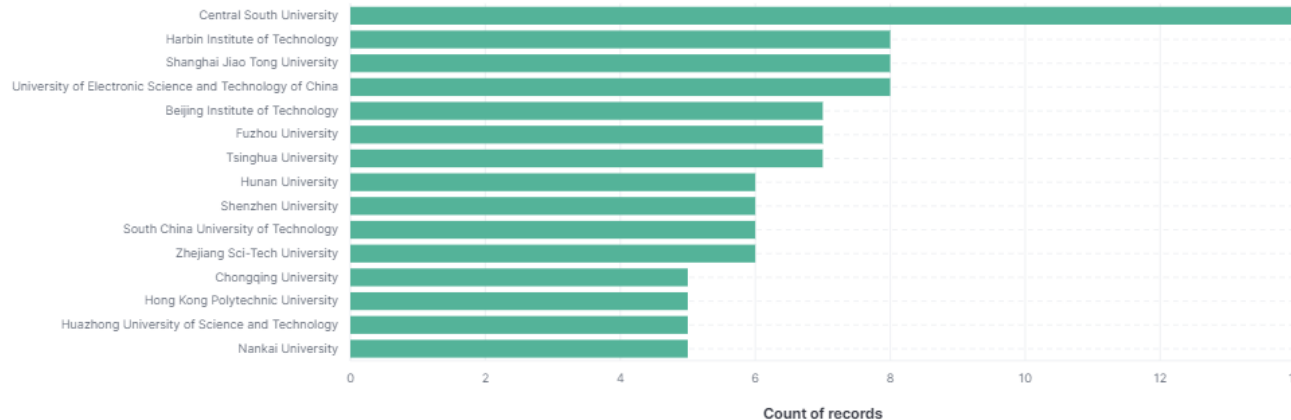
11

774

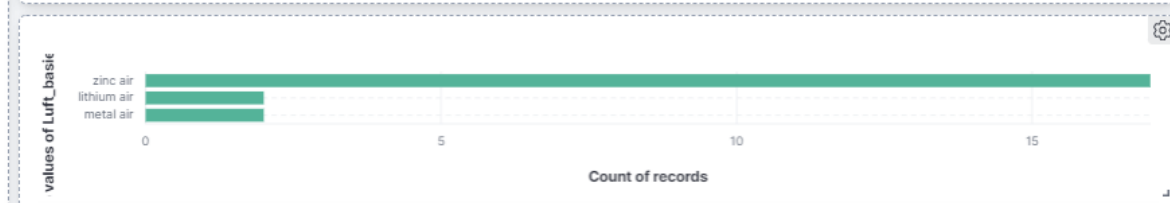
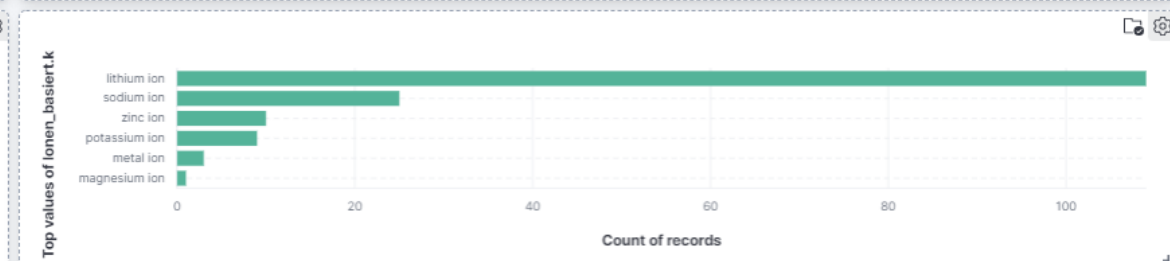
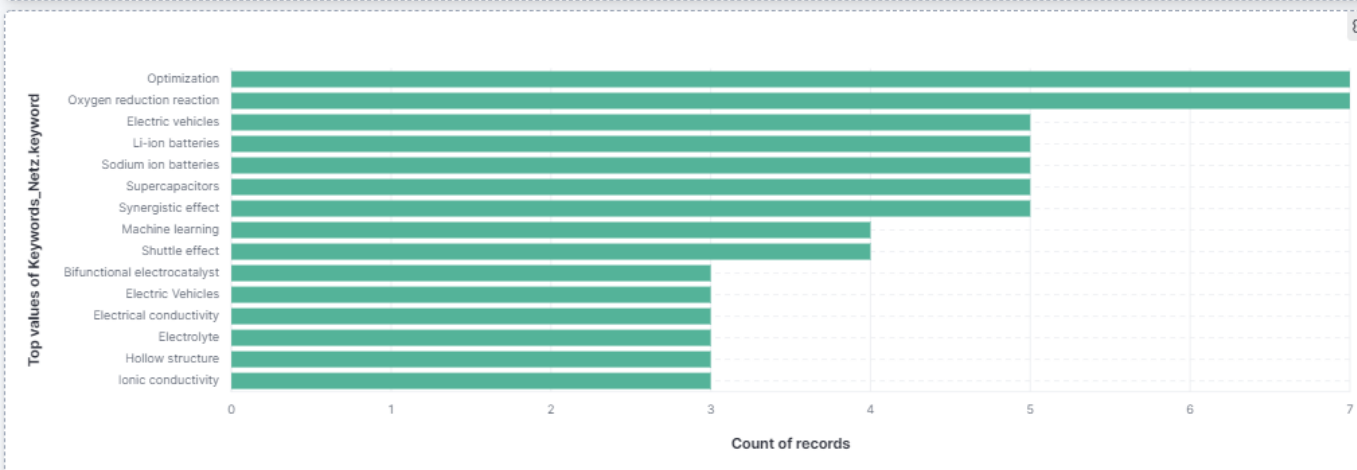
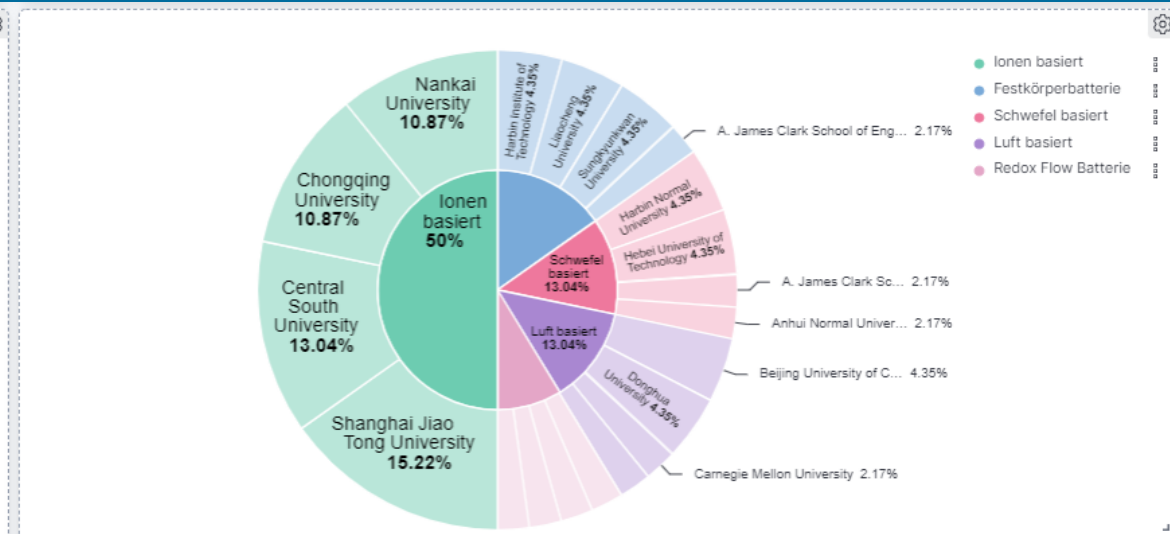
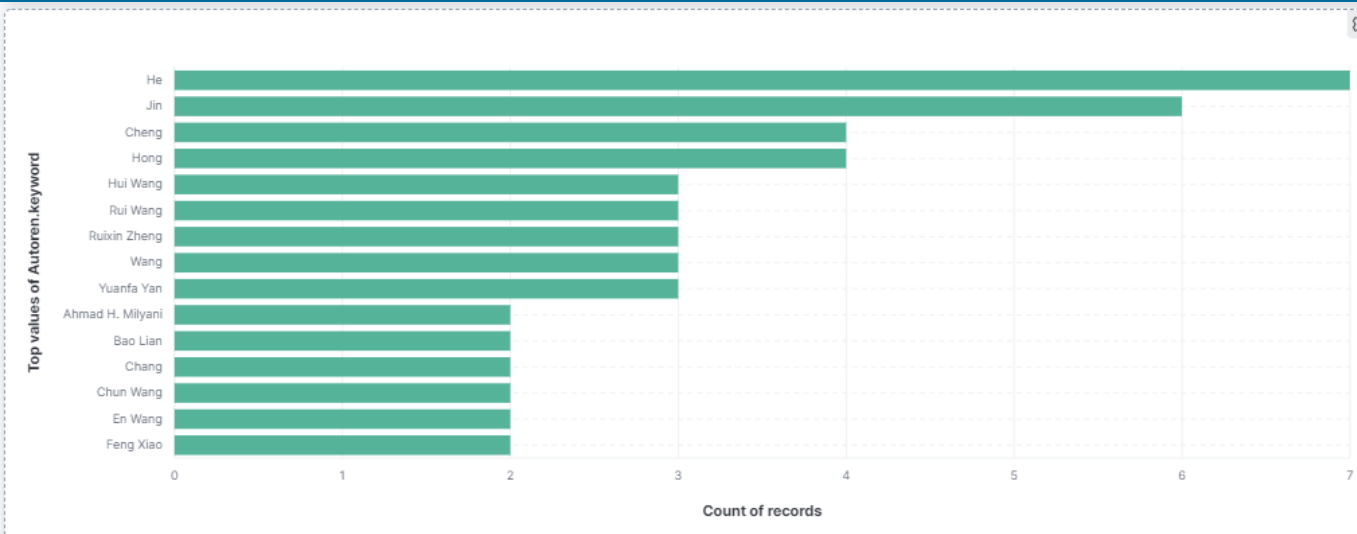
360

Count of records

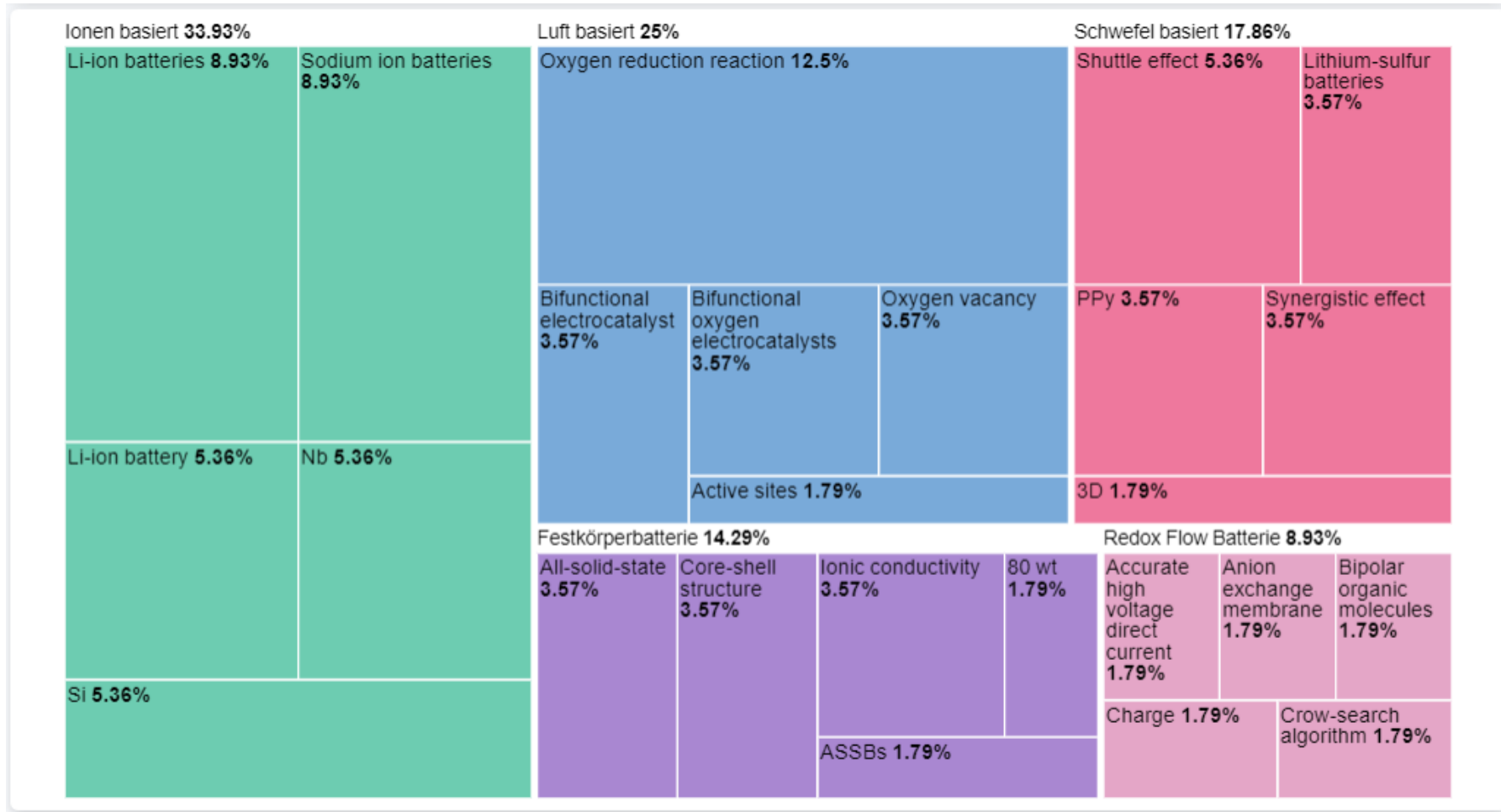
Top values of Forschung,keyword



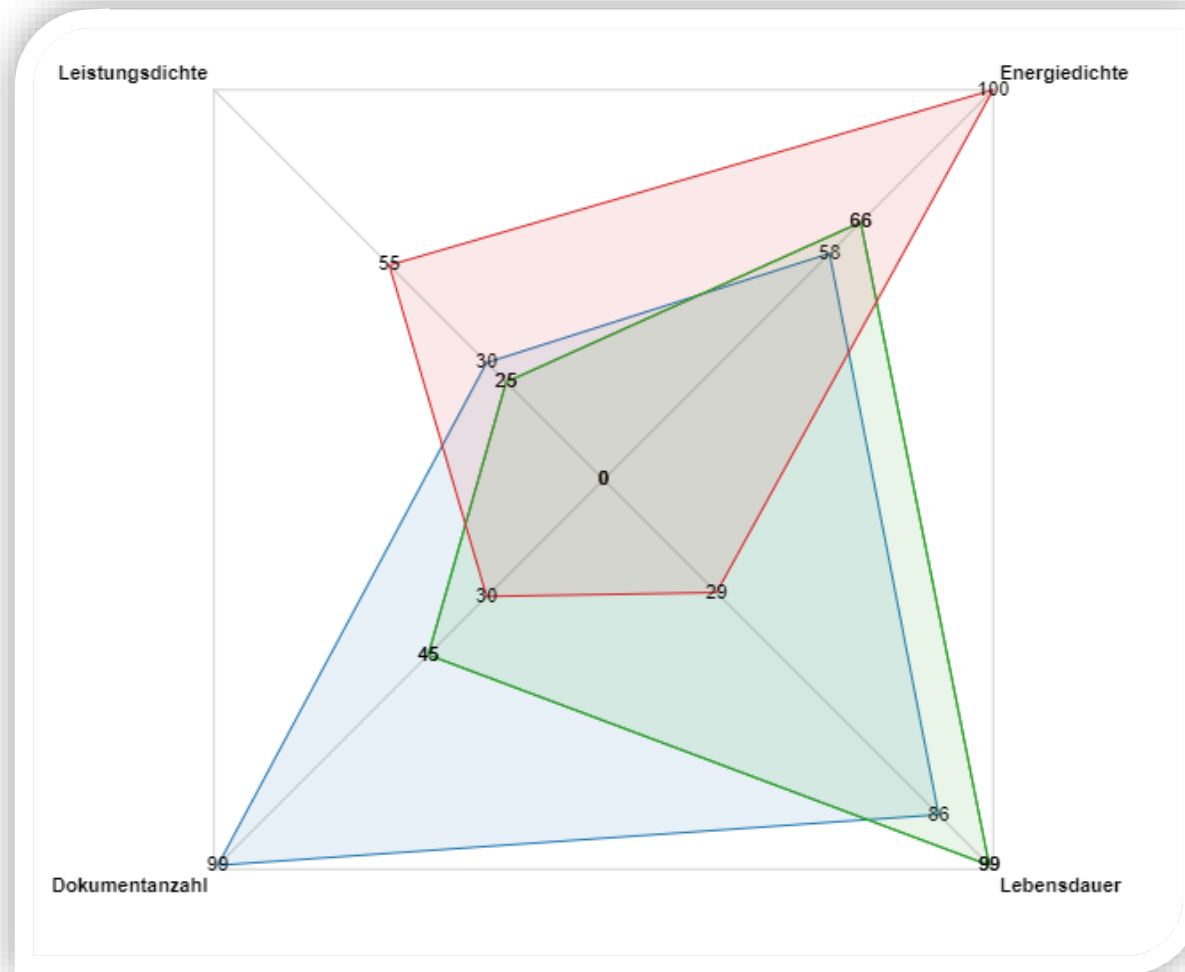
Dashboard-Visualisierungen



Dashboard-Visualisierungen



Leistungsprofil Batterietypen



Luft-basiert

Lithium-Ionen

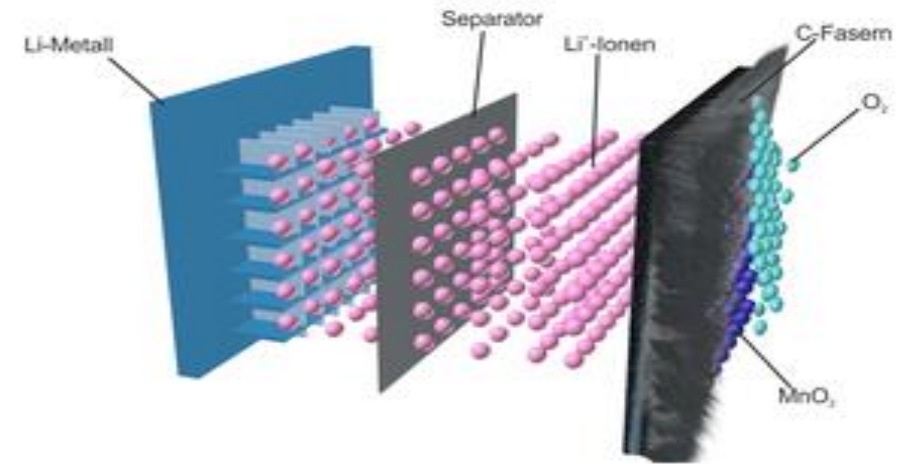
Festkörper-Batterie

Lithium-Luft-Batterie

Live

Systembeschreibung (kompakt)

- Die Lithium-Sauerstoff (Li-O₂)-Batterie (oder Lithium-Luft-Batterie), bestehend aus Li-Metall und einem porösen leitfähigen Gerüst als Elektrode, setzt Energie aus der Reaktion von Luftsauerstoff und Lithium frei.
- Lithium weist von allen Metallen das höchste elektrochemische Potential, diese Batterien bieten daher von allen Metall-Luft-Systemen die mit Abstand höchste **Energiedichte**, die man theoretisch erreichen kann. Man hofft, im Vergleich zum Stand der Technik auch in der Praxis etwa zehnfach höhere Energiedichten zu erzielen – also bei gleicher Kapazität zehnmal leichtere Batterien zu realisieren.
- Allerdings könnte sich auch herausstellen, dass so viel zusätzliche Technik und Elektronik benötigt wird (etwa zur Reinigung der Luft), dass diese die Batterie so schwer und groß werden lassen, dass die Batterien kaum noch Vorteile zu weiterentwickelten Lithium-Ionen-Batterien haben.
- Große Herausforderungen liegen derzeit auch darin, eine akzeptable **Lebensdauer** zu erzielen und die Spannungsverluste beim Laden und Entladen zu reduzieren.



■ Universitäten

University of Chinese Academy of Sciences

South China University of Technology

Wuhan University of Technology

Qingdao University of Science and Technology

Tsinghua University

Tianjin University

Central South University

Leistungsparameter

Energiedichte: ø 360 Wh/kg

Leistungsdichte: ø 180 mW/cm²

Lebensdauer: ø 85% Kapazität

Links zu Originaldokumente

<https://batterie-2020.de/projekte/forschungsfelder/zukuenftige-batteriesysteme/?x=164>

https://www.fz-juelich.de/iek/iek-9/DE/Forschung/Batterien/Metall-Luft-Batterien_Artikel.html?nn=1127052

Kontakt

Tim Schloen

Leiter Smart Scouting

E-Mail: tim.schloen@tecintelli.de

Web: www.tecintelli.de

Angebote

1. Zugang Batterie-Case:

<http://cogito2.tim.iao.fraunhofer.de>

Login: smartInnovation

Password: smart.0!
(bis 31.05.)

+++++

2. Durchführung von Praxis-Piloten

-> kleine Testprojekte

Smart Innovation – die Potenziale von KI im Innovationsmanagement nutzen

Agenda

- 1 Kurze Einführung in das Thema
»Smart Innovation«
- 2 Neue Anwendungsmöglichkeiten
identifizieren *Use Case*
- 3 Ursache von Fehlerursachen in existierenden
Systemen (Laden von Elektrofahrzeugen) *Use Case*
- 4 Geschäftsmodelldetektor *Use Case*
- 5 Neue Technologien frühzeitig erkennen *Use Case*
- 6 Diskussion & nächste Schritte



Wie geht es weiter?

Gemeinsam Smart Innovation in die Anwendung bringen

Start der Smart Innovation Community

1 Erfahrungsaustausch zwischen
Unternehmen initiieren und fördern

2 Ergebnisse aus der Wissenschaft
vorstellen und diskutieren

3 Gemeinsam die Potenziale von KI
im Innovationsmanagement
erschließen

Die nächsten Termine Jeweils 16.00 – 17.30 Uhr

29. Juni 2022
KI und Technologiefrüherkennung

21. September 2022
KI und Trendmanagement

26. Oktober 2022
**KI und neue Anwendungen/
Innovationsimpulse entdecken**

» <https://biec.iao.fraunhofer.de/de/Transfer/Smart-Innovation.html>

Kontakt

Markus Korell, Fraunhofer IAO
markus.korell@iao.fraunhofer.de

Lukas Keicher, Fraunhofer IAO
lukas@keicher@iao.fraunhofer.de

Tim Schloen, TecIntelli GmbH
tim.schloen@tecintelli.de

[https://bi.ec.iao.fraunhofer.de/de/Transfer/
Smart-Innovation.html](https://bi.ec.iao.fraunhofer.de/de/Transfer/Smart-Innovation.html)

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

