

# The foresight data explorers:

## Identifying and tapping alternative data sources for strategic and technology foresight

 Marie Scheuffele<sup>1</sup>, Prof. Dr. Leo Brecht<sup>1</sup>, Melanie Martini<sup>2</sup>, Dr. Marcus John<sup>2</sup>
<sup>1</sup>Professur für Technologie und Innovation, Universität Liechtenstein, <sup>2</sup>KATI Lab, Fraunhofer Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen


### 1. Problemstellung und Relevanz

Die Disziplin der Data-Driven Foresight (DDF) verlangt nach einer sich ständig weiterentwickelnden Auswahl an Foresight-Datenquellen und -Methoden für die Adressierung der unterschiedlichen Aufgabenstellungen im Rahmen eines Foresight-Prozesses (Cozzens et al., 2010; Mikova & Sokolova, 2019; Segev et al., 2015). Traditionelle Datenquellen der DDF, wie beispielsweise wissenschaftliche Publikationen oder Patente, können alleinstehend nicht alle Aspekte einer multiperspektivischen Foresight abdecken. Zumal sie mehrmonatigen bis mehrjährigen Einreichungs- und Publikationsprozessen unterliegen und ihre Trendeinblicke allein noch keinen Anwendungs- bzw. Markterfolg von emergenten Technologien/Innovationsfeldern antizipieren lassen (Stelzer et al., 2015).

Für genau diese Zwecke haben sich Stellenausschreibungsdaten aufgrund ihres direkten Praxisbezugs und der hohen Aktualität ihrer enthaltenen Informationen in neuesten Studien als besonders interessant erwiesen (Brasse et al., 2024; Goldfarb et al., 2023; Scheuffele et al., 2024). Unser Forschungsprojekt nutzt den Online-Stellenausschreibungsdatensatz von LinkUp (2025), um diverse Trendanalysen in unterschiedlichen Foresight-Kontexten durchzuführen und um Stellenausschreibungen als aussagekräftige Datenquelle für die DDF zu erproben bzw. zu positionieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sind grundsteinlegend für die Erschließung und Analyse weiterer innovativer Foresight-Datenquellen sowie für die Generierung aktueller Trendeinblicke.

### 2. Forschungsfrage

Welche alternativen Datenquellen können wie für die strategische und technologische Vorausschau genutzt werden und was für Trendeinblicke liefern sie?

### 3. Zielsetzung

Ziele des Forschungsprojekts waren die Erschließung und Analyse neuer bzw. alternativer Datenquellen für die DDF sowie die Kombination und Kopplung dieser zu Zwecken der (Technologie-)Trendidentifikation und -validierung. Insbesondere sollten Online-Stellenausschreibungen auf ihre Aussagekraft zu zukunftsgerichteten Fragestellungen untersucht werden und Trendeinblicke im Bereich der KI-Technologie generiert werden. Ein weiteres Ziel des Projekts war die Durchführung eines Partnerworkshops mit Beteiligten der Universität Liechtenstein sowie den Projektpartnern vom Fraunhofer Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen.



**Fig.1:** Foto vom Partnerworkshop am Campus der Universität Liechtenstein mit Beteiligten der Professur für Technologie und Innovation sowie den Projektpartnern vom Fraunhofer INT.

### 4. Methodische Vorgehensweise



#### Systematische Literaturanalysen

(Tranfield et al., 2003; vom Brocke et al., 2009)



#### Bibliometrische Trendanalyse wissenschaftlicher Publikationen

(Meyer-Brötz, 2019; Meyer-Brötz et al., 2018)



#### Keywordanalysen von Online-Stellenausschreibungen

(Brancatelli et al., 2020; Brasse et al., 2023)

#### inkl. Metadaten-Aswertungen (Goldfarb et al., 2023)



#### Named-Entity Recognition und Entropieberechnungen (Goldfarb et al., 2023)

#### Referenzen

Brancatelli, C., Marguerie, A., & Brodmann, S. (2020). Job Creation and Demand for Skills in Kosovo: What Can We Learn from Job Portal Data? (Policy Research Working Paper No. 9266). World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/33850>

Brasse, J., Förster, M., Hühn, P., Klier, J., Klier, M., & Moestue, L. (2024). Preparing for the future of work: a novel data-driven approach for the identification of future skills. *Journal of Business Economics*, 94(3), 467–500. <https://doi.org/10.1007/s11573-023-01169-1>

Cozzens, S., Gatchair, S., Kang, J., Kim, K.-S., Lee, H. J., Ordóñez, G., & Porter, A. (2010). Emerging technologies: quantitative identification and measurement. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(3), 361–376. <https://doi.org/10.1080/09537321003647396>

Goldfarb, A., Taska, B., & Teodoridis, F. (2023). Could machine learning be a general purpose technology? A comparison of emerging technologies using data from online job postings. *Research Policy*, 52(1), 104653. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104653>

LinkUp. (2025). Our data. JobDig, Inc. <https://www.linkup.com/data>

Meyer-Brötz, F. (2019). A bibliometric technique for quantitative technology foresight [Dissertation, Universität Ulm, Ulm]. DataCite. <https://oparu.uni-ulm.de/items/f0c7feb7-fb9d-461c-8c32-1b9a30d7698d>

Meyer-Brötz, F., Stelzer, B., Schiebel, E., & Brecht, L. (2018). Mapping the technology and innovation management literature using hybrid bibliometric networks. *International Journal of Technology Management*, 77(4), Article 92973, 235. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2018.092973>

### 5. Ergebnisse

#### Journal-Paper: Introducing a Data-Driven Approach for Validating the Practical Relevance of Emerging Innovation Fields – Trend Insights on Technologies and Twin Transformation

- Literaturüberblick über verschiedene Forschungsströme der DDF und über Anwendungskontexte quantitativer Trendanalysen mittels wissenschaftlicher Publikationen und/oder Stellenausschreibungsdaten
- Bibliometrische Trendanalyse emergenter Innovationsfelder auf Basis von wissenschaftlichen Publikationen (Web of Science)
- Keyword-basierte Untersuchung von Online-Stellenausschreibungen auf das dortige Vorkommen der Innovationsfelder aus der bibliometrischen Analyse

#### Konferenzpaper 1: Future-ready technologies for Switzerland: Trend insights from job postings analysis

- Literaturüberblick über aktuelle Technologietrendstudien für die Schweiz, über dafür genutzte Datenquellen und Analysemethoden sowie über alternative Foresight-Datenquellen im Allgemeinen und Stellenausschreibungsdaten im Speziellen
- Keyword-basierte Stellenausschreibungsanalyse in Verbindung mit Named-Entity-Recognition zur Identifikation von zukunftsorientierten Innovationsthemen
- Entropieberechnung des Innovationsthemenvorkommens über Industrien hinweg zur Bestimmung der industrieübergreifenden Relevanz und zur darauf basierenden Ableitung robuster Technologien

#### Konferenzpaper 2: Job Postings Analysis as a Tool for Technology Foresight [in Bearbeitung]

- Literaturüberblick über Foresight-Studien zur KI-Technologie und deren Technologiekonvergenz und/oder -diffusion
- Keyword-basierte Stellenausschreibungsanalyse zur KI-Technologie, ihren Technologieteilbereichen und vorherrschenden Einstellungsdynamiken auf dem Arbeitsmarkt

#### Kontakt

Marie Scheuffele

[marie.scheuffele@uni.li](mailto:marie.scheuffele@uni.li)
<https://www.uni.li/de/universitaet/schools/liechtenstein-business-school/departement-entrepreneurship-management>

Mikova, N., & Sokolova, A. (2019). Comparing data sources for identifying technology trends. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(11), 1353–1367. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1614157>

Scheuffele, M., Fetkenheuer, N., & Brecht, L. (2024). An Attempt at Data-Driven Validation of Early-Stage Technology Trends. *The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM). ISPIM Conference Proceedings*. <https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/attempt-at-data-driven-validation-early-stage/docview/3060419751/se-2?accountid=143123>

Segev, A., Jung, S., & Choi, S. (2015). Analysis of Technology Trends Based on Diverse Data Sources. *IEEE Transactions on Services Computing*, 8(6), 903–915. <https://doi.org/10.1109/TSC.2014.2338855>

Stelzer, B., Meyer-Brötz, F., Schiebel, E., & Brecht, L. (2015). Combining the scenario technique with bibliometrics for technology foresight: The case of personalized medicine. *Technological Forecasting and Social Change*, 98, 137–156. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.06.008>

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

vom Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Reimer, K., Plattfaut, R., & Cleven, A. (2009). Reconstructing the Giant: On the importance of rigour in documenting the literature research process. *ECIS 2009 Proceedings(161)*. <https://aisel.aisnet.org/ecis2009/161>