Einsatz von AMS-Daten und mapmap.js zur Erstellung von interaktiven, thematischen Karten am Beispiel des WKO Fachkräfte-Radars[1]

Use of AMS Data and mapmap.js for the Creation of Interactive, Thematic Maps Using the WKO Skilled Workers Radar as an Example

Christoph Koller

Abteilung für Statistik, Wirtschaftskammer Österreich · christoph.koller@wko.at

Zusammenfassung: Im Zuge der Studie zu „Schlüsselindikatoren zum Fachkräftemangel in Österreich“ des Instituts für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw) wurden im Endbericht statische Karten und Diagramme abgebildet. Um dem Zeitalter der Digitalisierung Rechnung zu tragen, wurde die Idee geboren, die statischen Karten und Diagramme im Zuge des Projekts WKO Fachkräfte-Radar dynamisch darzustellen. Hauptaugenmerk wurde auf die grafische Aufbereitung der Stellenandrangsberechnung mittels mapmap.js-Bibliothek gelegt. Die Stellenandrangziffer wird mithilfe von AMS-Daten berechnet und auf interaktiven Karten mit unterschiedlicher Detailliertheit abgebildet.

Schlüsselwörter: AMS-Daten, mapmap.js, Karten, Fachkräfteradar, Fachkräftemangel

Abstract: *In the course of the study on "Key Indicators for Skills Labour Shortage in Austria" of the ibw Austria- Research& Development in Vocational Education and Training static maps and diagrams were depicted in the final report. To take into account the age of digitization, the idea was born to dynamically present the static maps and diagrams as part of the WKO skilled workers radar. The main focus was placed on the graphical processing of the number of unemployed people per vacancy using the mapmap.js library. The number of unemployed people per vacancy is calculated using AMS data and displayed on interactive maps with varying degrees of detail.*

Keywords: *AMS data, mapmap.js, maps, skilled radar, skills shortage*

1 Einleitung

In den letzten Wochen und Monaten wurde in den Medien immer wieder vom Fachkräftemangel berichtet:

> *„Wo sind unsere Leute? In Vorarlberg, Tirol, Salzburg und Kärnten vergeht momentan kein Tag, ohne dass Hoteliers und Gastronomen beklagen, wie sehr es ihnen an Leuten fehlt. Nicht an Gästen – da ist man für diese Saison zuversichtlich –, sondern an Personal fehlt es. Händeringend wird einmal mehr nach Köchen und Kellnern, nach Mitarbeitern fürs Zimmerservice und für die Rezeption gesucht. Manche Betriebe befürchten, nicht das volle Angebot bereitstellen zu können. Allein in Tirol sind schließlich immer noch 3.050*

[1] https://wko.at/statistik/fachkraefte/themen/stellenandrang.html

AGIT – Journal für Angewandte Geoinformatik, 5-2019, S. 164-171. © Wichmann Verlag, VDE VERLAG GMBH · Berlin · Offenbach. ISBN 978-3-87907-669-7, ISSN 2364-9283, eISSN 2509-713X, doi:10.14627/537669015.
Dieser Beitrag ist ein Open-Access-Beitrag, der unter den Bedingungen und unter den Auflagen der Creative Commons Attribution Lizenz verbreitet wird (http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

> *Stellen offen – und das nur wenige Tage, bevor die Skigebiete ihre Pisten freigeben."* (Bachler, 2018, pp. 20 f)

Nach Kägi et al. (2014, p. 2) entsteht ein Fachkräftemangel im Zuge

> *„des Abgleich[es] von Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt. Das Arbeitsangebot ergibt sich aus den Erwerbspersonen (Erwerbstätige und Erwerbslose) einer bestimmten Qualifikation (erlernter Beruf), die Nachfrage aus den besetzten (ausgeübter Beruf) und offenen Stellen im betreffenden Beruf. Ein Fachkräftemangel besteht dann, wenn die Nachfrage das Angebot bei den vorherrschenden Arbeitsbedingungen übersteigt."*

Die Stellenandrangziffer bietet solch einen Abgleich von Arbeitskräfteangebot und Arbeitskräftenachfrage, indem sie die Zahl der Arbeitslosen in Beziehung zur Zahl der offenen Stellen setzt.

Der Bedarf der österreichischen Betriebe an qualifizierten Mitarbeitern wächst weiter an und die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage vergrößert sich stetig, jedoch wird in Zukunft die Zahl der Menschen im erwerbsfähigen Alter deutlich sinken. Grund ist, dass sich die Diskrepanz zwischen der Zahl von BerufseinsteigerInnen (Jugendlichen/15-Jährige) und von BerufsaussteigerInnen (Pensionierungen der Generation Baby Boomer) bis ins Jahr 2030 vergrößern wird – es sind mehr BerufsaussteigerInnen als BerufseinsteigerInnen zu verzeichnen. Dass der Fachkräftemangel somit nicht nur gegenwärtig Thema ist, sondern längerfristig anhalten dürfte, wird in Abbildung 1 verdeutlicht – 2018 ist in Österreich bei der Gruppe der 20-60-Jährigen der Höchstwert erreicht, während dieser ab 2019 kontinuierlich zurückgeht.

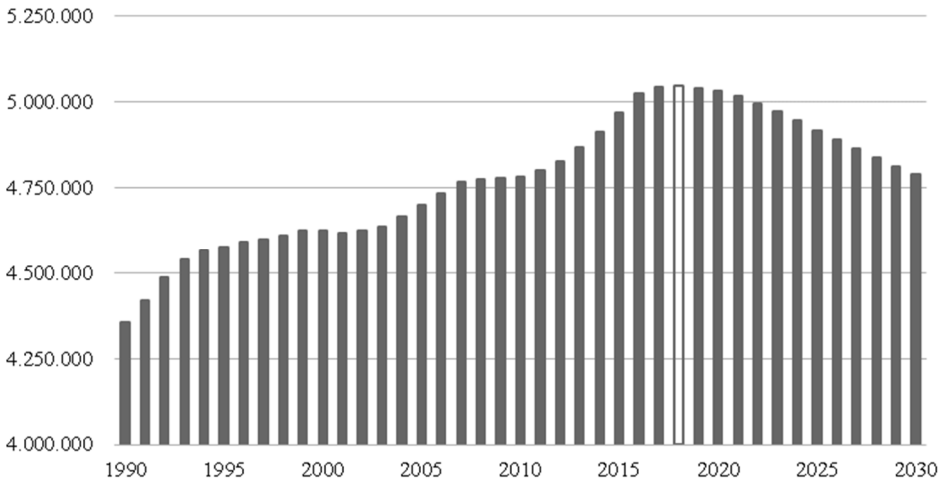


Abb. 1: Entwicklung der 20-60-jährigen Bevölkerung 1990-2030 (Quelle: eigener Entwurf)

Ausgangspunkt für den WKO Fachkräfte-Radar war die Studie nach Dornmayr & Winkler (2018), die auf eine Zusammenschau und Aufbereitung aktueller Indikatoren zu Fachkräftebedarf und – mangel abzielt und unterschiedliche Themen wie Stellenandrang, Lehrlinge,

Arbeitskräfteangebot, Arbeitslosigkeit und Pendelbewegungen behandelt. Doch in der Studie werden die Ergebnisse lediglich in Textform bzw. als statische Grafiken dargestellt.

Eine wichtige Rolle spielt daher die grafische Aufbereitung der Ergebnisse im Internet. Es sollen nicht nur ansprechende Visualisierungen zugänglich gemacht werden, sondern es ist auch das Ziel, die Aufmerksamkeit auf komplexe Zusammenhänge zu lenken und diese einem breiten Interessentenkreis (Mitgliedern der Wirtschaftskammern Österreichs) verständlich zu vermitteln.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der technischen Umsetzung zur Erstellung von interaktiven, thematischen Karten am Beispiel des WKO Fachkräfte-Radars. Dabei wird auf Datenbestände der Arbeitsmarktdatenbank des Arbeitsmarktservice Österreich und des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz (AMDB des AMS und BMASGK[2]) zurückgegriffen, die mit der zentralen Zielsetzung der Beschreibung des Fachkräftemangels analysiert und mittels mapmap.js-Bibliothek grafisch aufbereitet werden. Im Fokus steht die Vermittlung kompakter und anschaulicher Informationen zum Thema Stellenandrang in Österreich unter Einbeziehung regionaler Aspekte.

2 Datenquelle

Die AMDB des AMS und BMASGK liefert (anonymisierte) personenbezogene und betriebsbezogene Informationen zum Österreichischen Arbeitsmarktgeschehen (Einzeldatensatzbasis) wie zum Beispiel Erwerbs- und Arbeitslosigkeitsepisoden, Zeiten außerhalb des Erwerbssystems etc. Die Datengrundlage besteht aus Rohdaten des Hauptverbandes der Sozialversicherungsträger und des Arbeitsmarktservice Österreich.

Einerseits enthält die Datenbank Daten über die beim AMS vorgemerkten (bei den regionalen Geschäftsstellen des Arbeitsmarktservice zum Zwecke der Arbeitsplatzvermittlung registriert) Personen (ab Jänner 2007) und andererseits Daten über die dem AMS gemeldeten offene Stellen und Lehrstellen (ab Jänner 2007), die für die Stellenandrangsberechnungen herangezogen werden. Der Stellenandrang ist eine Maßzahl, die beschreibt wie viele Arbeitslose auf eine offene Stelle kommen, d. h. *Stellenandrang = Arbeitslose/offene Stellen* (Arbeitslose und offene Stellen mit mind. Lehrabschluss). Demnach gilt: je niedriger die Stellenandrangziffer, umso größer ist der Fachkräftemangel.

Beispiel: Liegt z. B. die Stellenandrangziffer bei einem Beruf bei 0,7, kommen auf 100 offene Stellen 70 als arbeitslos gemeldete Personen in diesem Beruf.

Des Weiteren wird zwischen zwei Berechnungsarten unterschieden. In der Bestandslogik fließen in die Berechnung die Monatsendstände (Stichtage) der Arbeitslosen und offenen Stellen ein. Bei Jahresdaten wird jeweils der Durchschnitt aus diesen zwölf Stichtagswerten herangezogen. In der Zugangslogik hingegen werden alle im Beobachtungszeitraum (z. B. über das Jahr 2018) neu hinzukommenden Arbeitslosen und offenen Stellen in der Berechnung verwendet. Die Dynamik des Arbeitsmarktes im Beobachtungszeitraum wird mithilfe dieser Logik besser beschrieben, da tatsächlich alle Neuzugänge eines Jahres erfasst werden

[2] https://arbeitsmarktdatenbank.at/

und auch der Vorjahresbestand an offenen Stellen und vorgemerkten Arbeitslosen nicht (mehr) erfasst wird.

Neben dieser generellen Unterscheidung zwischen der Zugangs- und Bestandslogik können unterschiedliche Berechnungsparameter in die Stellenandrangsberechnung einfließen. Tabelle 1 zeigt, welche Parameter in die Stellenandrangsberechnung bei beiden Logiken einfließen.

Tabelle 1: Stellenandrangsberechnung – Bestandslogik versus Zugangslogik (Quelle: eigener Entwurf)

Logik	Formel
Bestandslogik	$\frac{\textit{Arbeitslose mit mindestens Lehrabschluss ohne Einstellzusage}}{\textit{Sofort verfügbare offenen Stellen mit mindestens Lehrabschluss}}$
Zugangslogik	$\frac{\textit{Arbeitslose mit mindestens Lehrabschluss ohne Einstellzusage}}{\textit{Offene Stellen (sofort/nicht sofort verfügbar)mit mind. Lehrabschl.}}$

Die regionale Gliederung folgt der in der AMDB vorhandenen Gliederung. Die Daten werden für Österreich, die Bundesländer und Arbeitsmarktbezirke zur Verfügung gestellt. Für Wien erfolgt keine weitere Untergliederung in Bezirke (WKO, 2019).

Die berufliche Gliederung folgt der in der AMDB vorhandenen Gliederung. Die Daten werden für die Gesamtheit über alle Berufe und gemäß den AMS-Berufsgruppen (4-Steller-Ebene) zur Verfügung gestellt.

3 Technologie

Im Internet werden unzählige Visualisierungswerkzeuge mit einem breiten Spektrum an Funktionalitäten und verschiedenen Interaktivitätsniveaus angeboten. Viele dieser Tools sind sehr gut dokumentiert, werden durch andauernde Aktivitäten in Foren sowie Blogs unterstützt und stetig weiterentwickelt. Um sich von diesen Tools ein Bild zu machen, wurden die Javascript-Bibliotheken Leaflet.js, D3.js und mapmap.js ausgewählt und nachfolgend näher beschrieben.

Leaflet.js

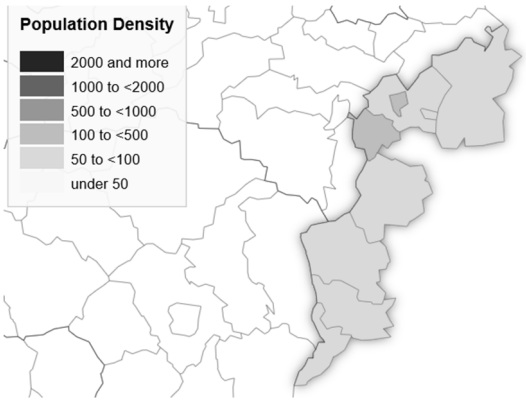
Leaflet.js ist eine freie JavaScript-Bibliothek, die von Agafonkin (2017) entwickelt wurde, mit der Web-GIS-Anwendungen erstellt werden können. Die Bibliothek lässt sich mit allen bedeutenden Desktop- und mobilen Plattformen verwenden und nutzt die Vorteile von HTML5 und CSS3, z. B. gestattet HTML5 den Designern, Funktionen zu verwenden (vom Plug-in-freien Video bis hin zur Formularauswertung), für die bisher externe Tools erforderlich waren wie Mediaplayer oder JavaScript.Leaflet kann mit verschiedenen Plug-ins erweitert werden und verfügt über eine ausgezeichnete Dokumentation. Jedoch sind der Interaktion mit den Karteninhalten Grenzen gesetzt, da nicht alle Karteninhalte als geometrische Objekte verfügbar sind und lediglich Bildkacheln über eine am Server erstellte statische Basemap (Hintergrundkarte) gelegt werden.

D3.js

D3.js, von Bostock (2017) entwickelt, ist eine JavaScript-Bibliothek für dynamische grafische Darstellungen digitaler Daten. Durch eine Integration in ein HTML-Dokument entstehen interaktive, browserbasierte Datenvisualisierungen. Es können damit sehr leicht SVG Grafiken erstellt und die DOM-Struktur durch Datensätze manipuliert werden. Dafür nutzt D3.js die aktuellen HTML5, CSS3 und SVG Web-Standards. Die freie Bibliothek wird online von Bostock (2017) zur Verfügung gestellt. Vorteilhaft ist, dass dieses Webtool sehr gut mit Beispielcodes und Videotutorials dokumentiert ist. Jedoch ist selbst bei vergleichsweise einfachen Kartendarstellungen umfangreicher und komplexer Code notwendig.

mapmap.js

Die an der TU Wien von Ledermann (2016) mitentwickelte API mapmap.js versucht den kartographischen Visualisierungsprozess in seiner Gesamtheit in einem high-level JavaScript API abzubilden. mapmap.js ist eine API, die die Erstellung interaktiver thematischer Vektorkarten im Browser erleichtert. Es vereinfacht das Laden, Verarbeiten und Verbinden von Daten und Geometrie sowie das Anwenden von Symbolisierungs- und Interaktionstechniken auf die Karte. mapmap.js basiert auf D3 und gibt Karten in SVG aus, was eine auflösungsunabhängige Darstellung sowie den Export in Ausgabeformate wie PDF oder PNG erlaubt. Abbildung 2 zeigt exemplarisch, dass mithilfe des APIs die Erstellung von interaktiven Karten mit etablierten Techniken, wie z. B. Choroplethenkarten, in wenigen Zeilen möglich ist.




```
var map = mapmap('#mapElement')
  .geometry('../data/austria.topojson', 'iso')
  .data('../data/places-AT.csv', 'code')
  .meta({
     'pop_density': {
        label: "Population Density",
        numberFormat: '.0f',
        valueUnit: "Pers./km²",
        scale: 'threshold',
        domain: [50,100,500,1000,2000],
        color: colorbrewer.Greys[6]
      }
  })
  .select(isBurgenland)
  .choropleth('pop_density')
  .hoverInfo(['name','pop_density'])
  .legend(mapmap.legend.html());
```

Abb. 2: Einfaches Beispiel einer interaktiven statistischen Karte, realisiert mit mapmap.js (Quelle: https://floledermann.github.io/mapmap-examples/tutorial/basics.html)

Wie das Beispiel in Abbildung 2 zeigt, wird ein Verweis bzw. Selektorausdruck auf ein vorhandenes SVG-Element (z. B. „#mapElement“) an die Funktion mapmap() übergeben, um eine Karte erstellen zu können. Die Breiten- und Höhenattribute des Kartenelements müssen festgelegt werden, um das Seitenverhältnis der Karte zu bestimmen. Es kann aber auch CSS (Cascading Style Sheets) verwendet werden, um die Größe der Karte unabhängig von ihren Breiten- und Höhenattributen zu ändern.

Geometriedaten werden mittels map.geometry() geladen und der Karte hinzugefügt, die in einem benannten Layer eingeschlossen sind (z. B. „austria.topojson“). GeoJSON wird standardmäßig unterstützt. Des Weiteren kann TopoJSON verwendet werden, wenn die Bibliothek eingebunden ist. Die Geometrie kann in einem nachfolgenden Schritt mit Daten verbunden werden. Dazu muss es möglich sein, Geometrieobjekte anhand einer ihrer Eigenschaften eindeutig zu identifizieren. Die für die Datenverknüpfung zu verwendende Eigenschaft kann durch Übergeben der Schlüsseloption angegeben werden (z. B. „iso“'). Zu beachten ist, dass diese Methode wie alle asynchronen Vorgänge in mapmap.js sofort zurückgegeben wird und das interne Laden der Ressource verwaltet, um sicherzustellen, dass die Daten vor allen nachfolgenden Vorgängen geladen werden. Das bedeutet, dass die Daten unmittelbar nach dem Aufruf von geometrie () mit mapmap andere Methoden auf der Karte aufrufen können, um sicherzustellen, dass die Geometrie verfügbar ist.

Die Daten (z. B. „places-AT.csv“) werden über einen gemeinsamen Schlüssel (z. B. „code“) mit der Geometrie verbunden. JSON- und CSV-Formate werden standardmäßig unterstützt. Bei Geometrieobjekten mit einem bestimmten Schlüssel wird das entsprechende Datenobjekt in seine Eigenschaften eingefügt. Die Daten werden unter Verwendung des Map/Reduce-Paradigmas verarbeitet, bevor sie mit der Geometrie verbunden werden. Dies ermöglicht eine leistungsstarke Datenverarbeitung, indem die beiden für die Map verwendeten Funktionen festgelegt und Schritte als Optionen reduziert werden.

Das an Metadaten übergebene Objekt enthält eine Reihe von Platzhaltermustern und die zugehörigen Metadaten-Deskriptoren. Ein Metadaten-Deskriptor enthält Informationen zu den Feldern, die mit dem Muster übereinstimmen, wie z. B. lesbarer Name, Wertebereiche und Domänen für Repräsentationsattribute. Die Metadatenspezifikation ist ein zentraler Ort zum Speichern aller Informationen zu Datenfeldern. Diese Informationen werden an vielen Stellen verwendet, an denen Daten in eine visuelle Darstellung umgewandelt werden.

4 Umsetzung

In Anlehnung an das Projekt GenderATlas Österreich von Riegler et al. (2015, p. 335)

> *„[…] stellt der modulare Aufbau der Themen und Karten eine Besonderheit der technischen Umsetzung des [„WKO Fachkräfte-Radars“] dar. Statt einer technischen Universallösung, in die sich alle Themen einfügen müssen, basiert der [„WKO Fachkräfte-Radars“] auf Bausteinen, die je nach Bedarf kombiniert werden können.“*

Aufgrund ihrer Einfachheit wird die Javascript-Bibliothek mapmap.js für die thematische Kartographie verwendet. Die unterschiedlichen Themen selbst sind als statische HTML-Dateien implementiert und können so an die Bedürfnisse der gewünschten Aufbereitung des jeweiligen Themas angepasst werden.

Durch den Umstand, dass die Geometriedaten, welche im topologiebewahrenden und platzsparenden TopoJSON-Format gespeichert sind, erst im Browser mit den Sachdaten im CSV-Format kombiniert werden, kommt es zu einer erheblichen Vereinfachung von Datenaktualisierungen und -wartung, was die Weiterführung des WKO Fachkräfte-Radars wesentlich erleichert. Für eine Datenaktualisierung sowohl von Geometrie- als auch von Sachdaten muss somit lediglich ein Austausch der so eingebundenen Daten erfolgen; während die Anpassung von Kartographie und redaktionellen Inhalten direkt in der HTML-Datei erfolgt.

Je nach Thema und Daten, die hier zur Verfügung stehen, werden auch andere Web-Technologien im WKO Fachkräfte-Radar eingesetzt wie C3.js oder Select2.js. Der Verzicht auf ein zentrales CMS erlaubt je nach Bedarf also das ‚Ausbrechen' aus dem selbstgewählten technischen Rahmen. Insgesamt zeichnet sich das Framework durch große Flexibilität und eine schnelle und intuitive Benutzeroberfläche aus.

Abbildung 3 zeigt, dass in Vöcklabruck der Stellenandrang für Elektroinstallateure im Jahresdurchschnitt 2018 bei 0,16 lag. Dies bedeutet auf 63,1 beim AMS für diesen Beruf offen gemeldete Stellen kommen 10,3 arbeitssuchende Elektroinstallateure als Durchschnitt der jeweiligen zwölf Monatsendstände. In Niederösterreich stehen 345 arbeitssuchende Elektroinstallateure zur Verfügung, in Wien sind es sogar 802. Daher wäre es in diesem Fall sinnvoll, die Suche nach Elektroinstallateuren regional auszuweiten.

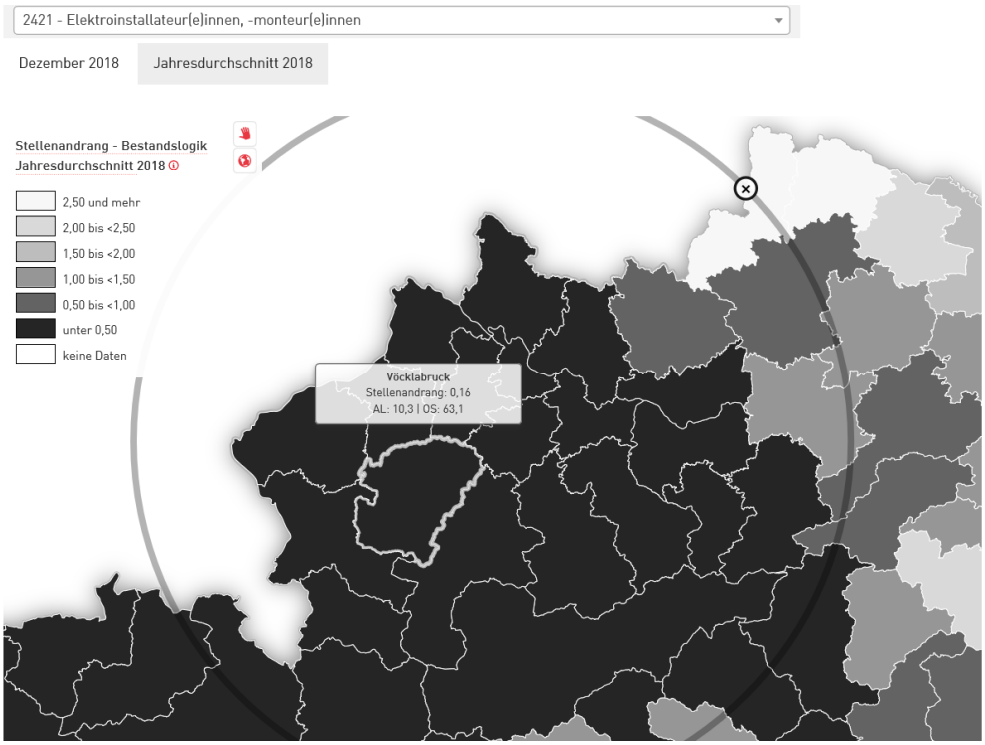


Abb. 3: Stellenandrang für Elektroinstallateure auf Bezirksebene – Jahresdurchschnitt 2018 (Quelle: https://wko.at/statistik/fachkraefte/themen/stellenandrang.html)

5 Fazit

Der WKO Fachkräfte-Radar kann einen wesentlichen Beitrag leisten, um den Fachkräftemangel in Österreich auf innovative Art und Weise abzubilden und auf regionaler Ebene darzustellen. Diese Informationen sind vor allem für die Unternehmen der österreichischen

Wirtschaft aber auch als Entscheidungshilfen auf politischer Ebene (regionale Mangelberufsliste) interessant. Denn die Auswertung der Stellenandrangziffer auf Bundesländer- oder Bezirksebene zeigt, dass die Unterschiede zwischen den Regionen erheblich sind.

Vor allem die Unterschiede zwischen Wien und West-Österreich (inkl. Oberösterreich) können in vielen Berufen sogar als drastisch bezeichnet werden. Die Stellenandrangziffern nach Berufsgruppen betragen in Wien sehr oft ein Vielfaches des Stellenandrangs in den westlichen Bundesländern (inkl. Oberösterreich), wodurch eine regionalisierte Betrachtung des Fachkräftemangels dringend empfohlen wird. Hier stellen die Daten des AMS die Basis des WKO Fachkräfte-Radars dar, um kleinräumige Analysen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen durchführen zu können bzw. regionale Vergleichsmöglichkeiten zu schaffen.

Literatur

Agafonkin, V. (2017). *Leaflet – an open-source JavaScript library for interactive maps*. Retrieved Dec 27, 2018, from http://leafletjs.com/.

Bachler, M. (2018). Hilfe! Der Wirtschaft gehen die Leute aus. *trend – Das Wirtschaftsmagazin, 2018* (47), 20-25.

Bostock, M. (2017), *D3 Data Driven Documents – d3.js*. Retrieved Dec 6, 2018, from http://d3js.org/.

Dornmayr, H., & Winkler, B. (2018). Schlüsselindikatoren zum Fachkräftemangel in Österreich – Fachkräfteradar I. *ibw-Forschungsbericht im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich, 191,* 4-88. Retrieved Dec 18, 2018, from https://www.ibw.at/resource/download/1691/ibw-forschungsbericht-191,pdf

Kägi, W., Lobsiger, M., Morlok, M., Frey, M., & Oswald, A. (2014). Fachkräftemangel in der Schweiz – Ein Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage in verschiedenen Berufsfeldern. *Studie im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft, 2014*, 2. Retrieved Dec 27, 2018, from https://edudoc.ch/record/115238/files/Fachkraeftemangel_Schlussbericht.pdf.

Ledermann, F. (2016), *mapmap.js – A data-driven API for interactive thematic maps*. Retrieved Oct 23, 2017, from https://github.com/floledermann/mapmap.js/.

Riegler, M., Wenk, M., Aufhauser, E., Ledermann, F., Schmidt, M., & Gartner, G. (2015). GenderATlas Österreich – Entwicklung eines zielgruppenorientierten Online-Tools. *Mitteilungen der Österreichischen Geogr. Gesellschaft, 157* (Jahresband), 323–339.

WKO (2019), *Weitere Definition zum WKO Fachkräfte-Radar*. Retrieved Mar 14, 2019, from https://wko.at/statistik/fachkraefte/WKO-Fachkraefteradar-Definitionen.pdf.