

Ermittlung eines geeigneten Standorts eines Wohnorts für eine Familie in Heidelberg

Sophie Engelbrecht (4045386), Geographisches Institut, Universität Heidelberg

1. Einleitung

Die Lebenszufriedenheit ist vom Wohnort abhängig (ENSTE & EWERS, 2014). Dabei benötigen Menschen um ihre Bedürfnisse zu erfüllen je nach Lebenssituation unterschiedliche Faktoren. In diesem Fall wird ein geeigneter Wohnort für eine Familie in der Stadt Heidelberg ermittelt. Die Familie besitzt zwei Kinder, von denen ein in den Kindergarten geht und eins in die Schule. Sie legt großen Wert darauf, dass die Kinder zum Kindergarten und Schule keinen weiten Weg zurücklegen müssen, damit sie möglichst selbstständig unterwegs sein können und nicht zur Schule gebracht werden müssen. Außerdem ist es ihnen wichtig mit dem Öffentlichen Nahverkehr, mit Zug und Bus/ Straßenbahn, mobil zu sein. Dabei ist ihnen die Mobilität innerhalb Heidelbergs (Bus/ Straßenbahn), als auch die Mobilität zu anderen Städten wichtig (Zug). Vor allem nach Mannheim, wohin man mit der S-Bahn sehr gut verbunden ist, wollen sie gut erreichen können. Eine weitere Bedingung ist die Möglichkeit in geringer Entfernung Lebensmittel einzukaufen. Erfüllt ein Standort diese Kriterien, fände die Familie es außerdem schön in ihrer Umgebung ein Angebote an Spielplätzen zu haben und sie wollen die Möglichkeiten haben sich in der Nähe mit Freunden in Cafés, Bars oder Biergärten auf einen Kaffee oder ein Bier zu treffen. Außerdem bevorzugen sie einen Standort, an dem viel Sonne ist und an dem die Lärmbelastung nicht zu hoch ist. Im Folgenden wird der am besten geeignete Standort für die Familie herausgearbeitet.

2. Material und Methodik

Die Analysen und die anschließende Karte wurde mit dem Geoinformationssystem ArcMap der Firma ESRI durchgeführt und erstellt. Die dabei verwendeten Daten werden im Folgenden vorgestellt, anschließend werden die Arbeitsschritte erläutert.

2.1 Informationen über die verwendeten Daten

Die verwendeten Daten wurden aus vier verschiedenen Quellen bezogen.

Geofabrik (Shapefiles):

Hierbei handelt es sich um aufbereitete Daten von Open Street Map (OSM). Es wurden die Layer der Point of Interests (POIs), Gebäude, Straßen, des Schienenverkehrs und der Gewässer genutzt. Die Layer der POIs und Gebäude dienten dazu die Standorte wie Spielplätze, Cafés, Bars und Biergärten, Schulen, usw. herauszufiltern und stellten damit die Grundlage der durchgeführten Analysen dar. Um die Einzugsgebietsanalyse durchzuführen wurde die Straßenlayer verwendet um das Netzwerk zu erstellen. Die restlichen Layer wurden ausschließlich in der Karte zur Darstellung der erarbeiteten Ergebnisse verwendet.

ArcGIS (Shapefiles):

Bei den von ArcGIS bezogenen Daten handelt es sich um die Verwaltungsgrenzen der Bundesländer Deutschlands und des Stadtgebiets Heidelbergs. Sie wurden benutzt um die Daten auf das Stadtgebiet Heidelberg zu schneiden und die Übersichtskarte zu erstellen.

CGIAR - Consortium for Spatial Information (Raster):

Bei CGIAR handelt es sich um eine weltweite Forschungsgemeinschaft, die sich für soziale Themen wie die Verringerung von Armut, Sicherung von Ernährung und der Verbesserung von natürlichen Ressourcen einsetzt (CGIAR). Sie stellt Daten zu Verfügung, die von der NASA bei der Shuttle Radar Topography Mission im Februar 2000 aufgenommen wurden (NASA, 2010). Die Auflösung der bezogenen Daten beträgt 90m. Sie wurden zur Analyse der Ausrichtung der Oberflächen nach Himmelsrichtungen genutzt.

Stadt Heidelberg – Lärmbelastung des Straßenverkehrs (PDF)

Als weitere Informationen wurden eine Karte der Stadt Heidelberg über die Lärmbelastung des Straßenverkehrs in Heidelberg genutzt. Die Karte wurde 2007 von der Stadt Heidelberg Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie in Auftrag gegeben und gibt Information über den Lärm zwischen 55 und 80 Dezibel in Abschnitten von fünf Dezibel.

2.2 Arbeitsschritte der Analyse

Vor der Analyse wurde die Ordnerverbindung hergestellt und eine Geodatabase erstellt. Anschließend ein neues Feature Dataset mit dem Koordinatensystem ETRS 1998 UTM Zone 32N angelegt und alle notwendigen Daten in das Feature Dataset geladen. Die Raster, sowie das PDF wurde direkt in die Geodatabase importiert. Der weitere Arbeitsprozess lässt sich in vier Arbeitsschritte unterteilen, die im Folgenden erläutert werden.

Schritt 1: Erarbeiten des geeigneten Standorts

Wie bereits in der Einleitung angesprochen soll für den Neuen Wohnort der Familie verschiedene Kriterien wie die Nähe zu Schule, Kindergarten, Supermarkt, Bus und Straßenbahn und Zug erfüllen. Damit die Entfernungen im Alltag umsetzbar sind wird nicht mit der Luftlinie, sondern die zurückzulegenden Entfernung zu einem Standort ermittelt (*service area*¹). Dazu muss zunächst im Feature Dataset ein neues *Network-Dataset* erstellt werden. Dem Einzugsgebiet wird dieses Netzwerk mit dem Tool *service area* hinzugefügt. Diesem wird dann *Standorte hinzugefügt*. Anschließend kann unter „Einstellungen“ die Distanz eingestellt werden. Sind alle Einstellungen wie auch das verschmelzen der Einzugsgebiete eingestellt kann das *Netzwerk berechnet* werden.

Die Standorte wurden vorher aus den Attributtabelle der Layer „POIs“ und „Gebäude“ ausgewählt. Anschließend wurden jeweils für jede einzelne Standortkategorie eine eigene Layer mit unterschiedlichen Distanzen des Einzugsgebiet erstellt: Kategorie (Distanz) → Schule (800m), Kindergarten (800m), Supermarkt (500m), Bus und Straßenbahn (500m) und Zug (500m). Es wurde für jede Kategorie ein eigenes Einzugsgebiet erstellt mit den Entfernungen von und dieses anschließend als Layer exportiert. Um Standorte zu finden, die zu allen Kategorien die angegebene Distanz besitzen, wurden die Layer anschließend mit *Intersect* verschnitten. (siehe Abbildung 1) Die ermittelten Standorte, die alle Kategorien (primäre Kriterien) erfüllen, bildet die Grundlage für die weitere Analyse.

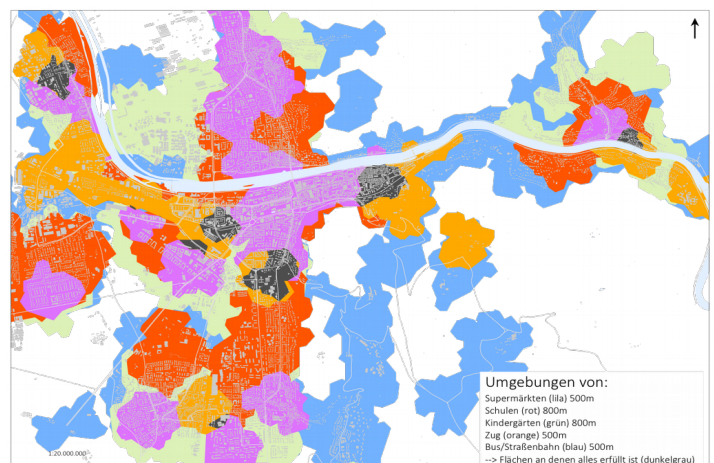


Abbildung 1: Einzugsgebiet von Schule (rot), Kindergarten (grün), Supermarkt (lila), Bus und Straßenbahn (blau) und Zug (orange). Flächen die alle Bedingungen erfüllen sind dunkelgrau. Datenquelle: Geofabrik.

¹Die Tools bzw. Buttons werden nicht immer extra als diese beschrieben, sondern sind *kursiv* gekennzeichnet um einen besseren Lesefluss sicherstellen zu können und.

Schritt 2: Bewertung des Standortes

Die ermittelten Standorte wurden anschließend anhand von sekundären Kriterien bewertet.

Kriterium eins: Ausrichtung nach Süden

Der Raster wurde genutzt um die Himmelsausrichtung zu ermitteln. Dafür wurde das Werkzeug *Aspect* verwendet. Das Ergebnis wurde *reklassifiziert*. Dabei stellten Flächen von $0^\circ - 22,5^\circ$ und $337,5^\circ - 360^\circ$ Flächen dar, die nach Norden ausgerichtet sind und von der Familie als Wohnort nicht erwünscht sind. Die restlichen Grad sind nach Süden, Südost, Südwest, Westen, Osten, Nordost und Nordwest ausgerichtet und als Standort für die Familie in Ordnung. (siehe Abbildung 2)

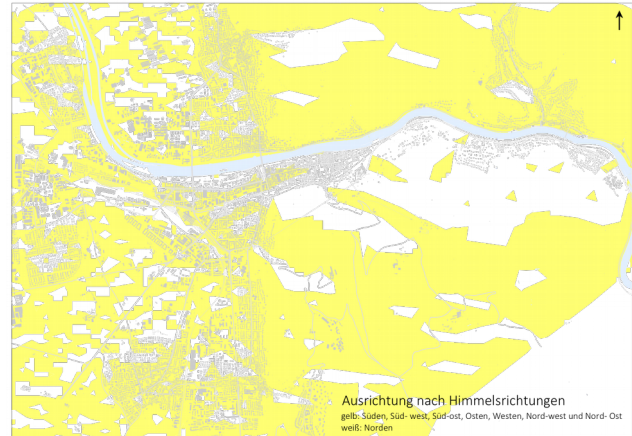


Abbildung 2: Ausrichtung nach nach Himmelsrichtungen. Süden, Südost, Südwest, Westen, Osten, Nordost und Nordwest in gelb, Norden in weiß. Datenquelle: CGIAR.

Kriterium zwei: Niedrige Lärmbelastung

Die Karte der Stadt Heidelberg gibt nötige Informationen über die Lärmbelastung in Heidelberg. Zunächst wurde die Karte *georeferenziert*, wobei darauf geachtet wurde, dass genügend Punkte (sechs Stück), als auch gut verteilt (möglichst weit außen, Punkte liegen nicht in einer horizontalen oder vertikalen Ebene). Anschließend wird in das Feature Dataset eine neue *Feature-Class* (Polygone) erstellt (siehe Abbildung 3). Gebiete mit einer Lärmbelastung höher als 65 dB werden digitalisiert. Anschließend werden Gebiete unter 65 dB digitalisiert. Mit dem Tool *Polygon to Raster* wird die Vektorlayer in ein Raster umgewandelt.

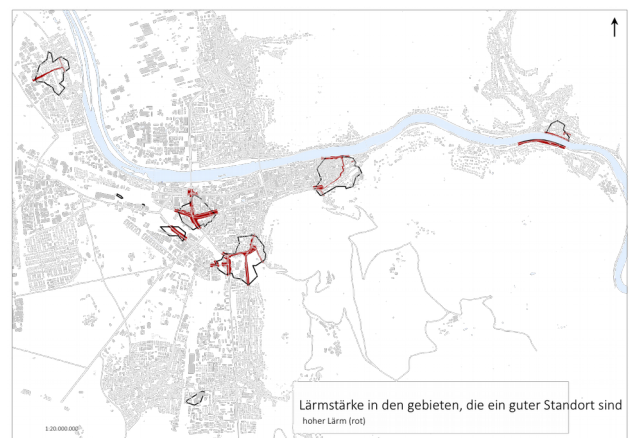


Abbildung 3: hohe Lärmbelastung > 56 dB (rot) in Standorten mit erfüllten primären Kriterien (schwarze Umrandung). Datenquelle: Stadt Heidelberg.

Kriterium drei: hohe Dichte von Spielplätzen und Cafés, Bars und Biergärten

Das letzte Kriterium ist die Dichte von Spielplätzen und Cafés, Bars und Biergärten. Die Standorte wurden aus dem Layer POIs ausgewählt und je Kategorie eine neue Layer erstellt. Mit *density* wurde die Dichte ermittelt, welche anschließend *Reklassifiziert* wurde. War eine Dichte festzustellen wurde diese bei der Reklassifikation positiv angegeben. Es wurde keine Unterschiede zwischen den Höhen der Dichten gemacht. Die Dichte wurde je einmal für die Spielplätze und einmal für Cafés, Bars und Biergärten durchgeführt. (siehe Abbildung 4)

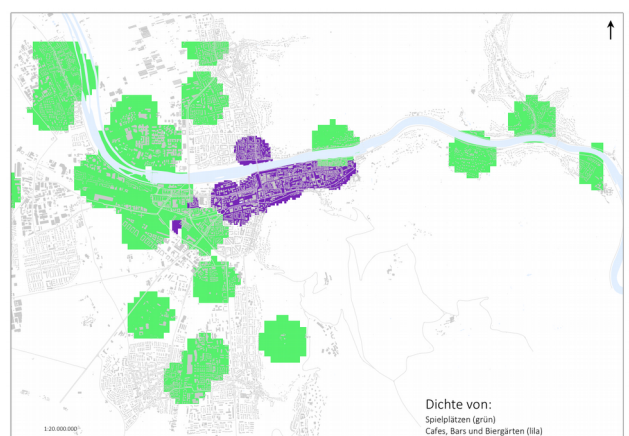


Abbildung 4: Dichte von Spielplätzen (grün) und Cafés, Bars und Biergärten (lila).

Schritt 3: Gewichtung des Rasters

Nicht alle Kriterien sind der Familie gleich wichtig. So ist der Wunsch nach Spielplätzen für die Kinder wichtiger als Orte zum weggehen für die Eltern. Und auch die Ausrichtung des Grundstücks nach nicht Norden ist nachrangig. Die Eigenschaft, dass eine hohe Lärmstörung vorhanden ist, ist negativ zu bewerten. Mit dem Tool *gewichtete Summe* ist es möglich den Rastern einen unterschiedlich hohen Stellenwert zu geben. Aus den Präferenzen der Familie ergeben sich die Multiplikatoren der Wünsche: Spielplätze x2, Cafés, Bars und Biergärten x1, Himmelsausrichtung nicht Norden x1, hoher Lärm x-1. (siehe Abbildung 5)

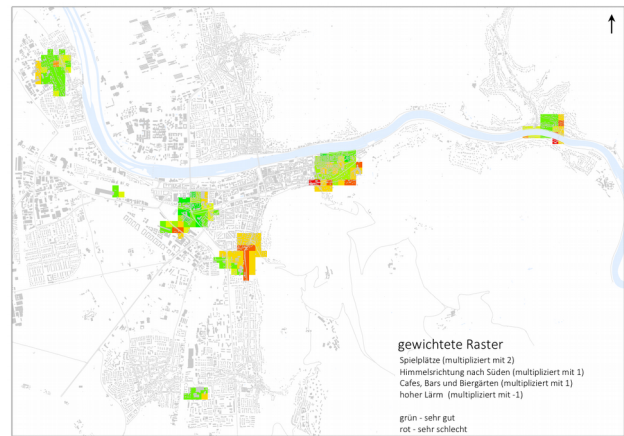


Abbildung 5: gewichtete Raster (grün = sehr gut bis rot= sehr schlecht).

Schritt 4: Darstellung auf der Karte

Die gewichteten Raster wurde anschließend mit *Raster to Polygon* in einen Vektor-Layer umgewandelt. Es wurde eine Gebäudelayer erstellt, in der Gebäude, in denen nicht gewohnt werden können gelöscht wurden. Dazu wurde in der Attributabelle die Spalte der „type“ alle Gebäude die mit University, transformer_to, train_station, synagogue, supermarket, station, shop, ship, service, school, ruins, retail, hospital, hotel, greenhouse oder garagen gekennzeichnet waren ausgewählt und, nach dem starten des Editors, gelöscht. Danach wurden die Ergebnisse gespeichert und der Editor beendet. Mit dem Werkzeug *Clip* wird der Vektor der gewichteten Raster mit dem selektierten Gebäudelayer ausgeschnitten. So kann die Bewertung der einzelnen Gebäude innerhalb der Standorte gut visualisiert werden. Es wurde unter Eigenschaften, Symbolisierung und Kategorien die Spalte „Gridcode“ ausgewählt und die Häuser nach den unterschiedlichen Bewertungen eingefärbt; von dunkelgrün (sehr gut) zu dunkelrot (sehr schlecht). Zur Orientierung auf der Karte werden außerdem alle weiteren Gebäude angezeigt, wichtige Straßen und Bahnschienen eingeblendet und Gewässer (Neckar) dargestellt.

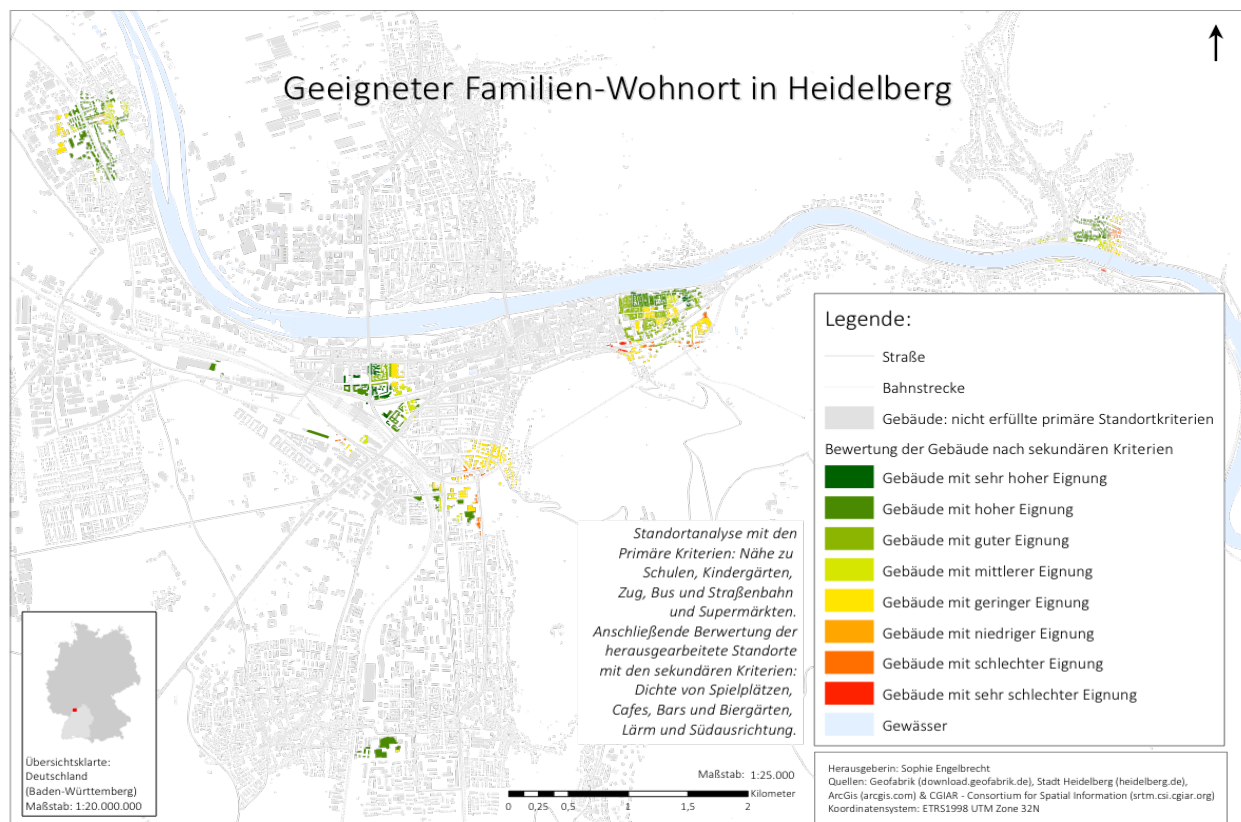


Abbildung 6: fertige Karte: Geeigneter Familien-Wohnort in Heidelberg.

Für die fertige Karte wurde noch Titel, Legende, Maßstab und Nordpfeil hinzugefügt. Um besser zu verstehen welche Analysen genau durchgeführt wurden, wurde außerdem eine Textfeld eingefügt, welcher die Analysen und deren Inhalt noch einmal kurz erklärt. Für die Übersichtskarte wurden Bundesländer (*Dissolved*) und Baden-Württemberg (als eigene Layer) in einen Datenrahmen hinzugefügt und Heidelberg markiert. Für den Datenrahmen wurde außerdem eine Beschriftung und der Maßstab hinzugefügt.

Die Elemente werden visuell ansprechend angeordnet, Farben und Linienstärken angepasst und die Schriftart und -größe verändert. (Ergebnis siehe Abbildung 6)

3. Ergebnisse und Diskussion

Das Ergebnis zeigt die Standorte, ermittelt durch die primären Kriterien. Zusätzlich werden die Bewertungen der Wohngebäude innerhalb der Standorte angezeigt. Die Bewertung erfolgte durch die sekundären Kriterien und wird durch die Einfärbung der Gebäude verdeutlicht. (vgl. Abbildung 6) Bei der Suche nach einem neuen Wohnort bietet sie dadurch eine große Hilfestellung. So können die Standorte von Immobilienangeboten mit der Karte verglichen werden und schnell entschieden werden, ob es sich bei den Angeboten um eine Immobilie handelt, die die Ansprüche erfüllen und wie gut sie diese erfüllen. Da die Karte allerdings nur ausgewählte Kriterien der Wirklichkeit darstellt, kann sie nur als Unterstützung dienen. Informationen über die Wohnung wie die Anzahl an Zimmern, Preis der Wohnung und Sympathie zu den Nachbarn kann in diesem Maßstab nicht dargestellt werden und ist teilweise überhaupt nicht darzustellen, da es sich um einen zu subjektiven Faktor handelt. Sympathie zu den Nachbarn kann zum Beispiel erst festgestellt werden, nachdem Menschen der Nachbarschaft kennen gelernt worden sind. Bei der Wohnungswahl geschieht das aber wenn nur selten. Es müssen sich überhaupt Immobilienangebote innerhalb der herausgearbeiteten Standorte befinden. Je nach Angebotslage könnte es Sinn machen die Entfernungen der Kriterien wie Schule zu erhöhen um ein Größeres Gebiet zu betrachten.

Es ist außerdem wichtig sich die verwendet Daten noch einmal genauer anzuschauen. Die Auflösung des Rasters, beträgt 90m. Das ist keine sehr hohe Auflösung und für die Ausrichtung von Flächen nach Himmelsrichtungen kann nicht genau genug ermittelt werden um für die jedes einzelne Gebäude die Ausrichtung zu bestimmen. Auch die Daten der Geofabrik, die von OSM bezogen werden können Fehler enthalten. OSM bezieht seine Daten von Freiwilligen, die Informationen in die Datenbank von OSM zufügen. Die Genauigkeit und Richtigkeit der Daten hängt also von den Freiwilligen, sowie der Anzahl der Freiwilligen ab. Heidelberg ist als größere Stadt mit vielen Geographen vergleichsweise gut und genau kartiert, trotzdem kann es vorkommen das Orte nicht richtig abgebildet sind. Beispielsweise bei Neueröffnungen eines Cafés ist es sehr wahrscheinlich, dass es eine gewisse Zeit dauert, bis die Daten in die OSM-Datenbank mit aufgenommen sind. Es wäre möglich genauere Daten mit einem finanziellen Aufwand zu erhalten, im Kontext erscheint mir dieser Aufwand allerdings zu hoch. Ein weiterer Schwachpunkt könnte außerdem das Netzwerk-Dataset darstellen. Vor allem, wenn in dem Gebiet viele große Plätze vorhanden sind und weite Wege zurückgelegt werden, können relevante Fehler bei dem Berechnen von Einzugsgebieten entstehen. Da es sich bei diesen Analysen allerdings um nie mehr als 800 Meter handelt, wird dieser Fehler keine signifikanten Auswirkungen auf das Ergebnis haben.

Zusammengefasst schafft die Karte eine Grundlage um Standorte, die konkreten Bedingungen erfüllen, zu darzustellen. Zusätzlich ist es Möglich eine Abstufung der Gebäude innerhalb dieser Standorte zu erkennen und dadurch bestimmte Gebäude zu Priorisieren. Sie ersetzt allerdings nicht die Notwendigkeit sich den Wohnort genauer anzuschauen und zu schauen, ob auch die subjektiven Wünsche erfüllt sind.

Referenzen

Literatur

ENSTEE, D., & EWERS, M. (2014). Lebenszufriedenheit in Deutschland: Entwicklung und Einflussfaktoren. *IW-Trends–Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, 41(2), 43-58.

Websites

CGIAR. (ohne Jahr). CGIAR- Consortium for Spatial Information. Online unter <https://www.cgiar.org/> (abgerufen am 22.07.2018).

NASA (2010), Space Shuttle. Online unter https://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/shuttlemissions/archives/sts-99.html (abgerufen am 22.07.2018).