

Mehr als Balken und Torten

Eine experimentelle Befragung zur Wahrnehmung von interaktiven Datenvizualisierungen im Journalismus

Emanuel Bussemaas

Im Zuge einer immer schneller voranschreitenden Digitalisierung sind bereits heute weite Teile unserer Gesellschaft anhand von Daten dokumentiert. Um der Digitalisierung journalistisch gerecht zu werden, haben sich Datenvizualisierungen als innovatives und zunehmend beliebtes Kommunikationsformat im Journalismus etabliert. Diese Studie untersucht, wie Datenvizualisierungen von Lesern wahrgenommen werden: Welchen Einfluss haben sie auf die Glaubwürdigkeit, Verständlichkeit und Attraktivität von Online-Artikeln? Die Ergebnisse eines Online-Experiments mit 265 Teilnehmern deuten darauf hin, dass Artikel mit interaktiven Datenvizualisierungen nicht nur als origineller und innovativer als herkömmliche Artikel wahrgenommen, sondern auch als ausgewogener, gründlicher recherchiert und glaubwürdiger bewertet werden. Auch wenn die eingesetzten Datenvizualisierungen keine essenziellen Informationen hinzufügen, verleiteten sie den Leser dazu, einen Artikel positiver zu bewerten. Artikel mit Datenvizualisierungen profitieren womöglich von einem halo effect of scientific validity: Wir glauben visualisierten Daten mehr als Texten.

Schlüsselwörter: Interaktivität, Datenvizualisierungen, Datenjournalismus, Verständlichkeit, Attraktivität, Glaubwürdigkeit, Publikum

1. Einleitung

Ob Wirtschaft, Politik, Kultur, Sport oder Privatleben – es gibt kaum noch Gesellschaftsbereiche, die von der rasant voranschreitenden Digitalisierung nicht maßgeblich betroffen sind. Um der Digitalisierung journalistisch gerecht zu werden, haben sich im Zuge eines *Data-driven Journalism* Datenvizualisierungen als innovatives und zunehmend beliebtes Kommunikationsformat im Journalismus etabliert. Denn unbearbeitete Daten sind wertlos, erst das Visualisieren, Interpretieren und Analysieren der Rohdatensätze schaffen einen Mehrwert. In bemerkenswerter Regelmäßigkeit produzieren deutsche Medienhäuser wie beispielsweise *Die Zeit*, *Der Spiegel*, die *Süddeutsche Zeitung*, der *Bayerische Rundfunk*, die *Berliner Morgenpost* oder der *Tagesspiegel* mit eigenständigen Investigativ-Redaktionen aufwändige interaktive Datenvizualisierungen zu einer enormen thematischen Bandbreite: Flüchtlingskrise, Funktionsabläufe im Gehirn, Umsatzzahlen, die Beinarbeit von Christiano Ronaldo, Klimawandel oder die Tour de France. Journalisten, die mit Daten umgehen können, sind gefragte Experten (Langer, 2011). Denn in einer modernen Informationsgesellschaft, die ihre gesellschaftlichen Prozesse häufig in Datensätzen dokumentiert, gehört es für einen zeitgemäßen Journalismus zum professionellen Aufgabenbereich, diesen Fundus an potenziellen journalistischen Geschichten auch zu nutzen.

Ein weiterer zentraler Grund für diesen „Hype rund um Datenvizualisierung“ (Matzat, 2017) liegt in der Wirkmächtigkeit, die solchen Darstellungen zugeschrieben wird. Datenvizualisierungen seien angesichts riesiger Datenmengen und geringen Aufmerksamkeitsspannen der ideale Weg, komplexe Inhalte attraktiv und verständlich zu vermitteln. Sie versprechen entgegen der Unübersichtlichkeit riesiger Tabellen einen Er-

kenntnisgewinn auf den ersten Blick. Auf Grundlage von ansonsten nüchternen Zahlen seien sie in der Lage, spannende Geschichten zu erzählen. In ihrer interaktiven Form sollen sie es Nutzern ermöglichen, einen ansonsten überwältigenden Strom an generischen Informationen individuell nach ihren persönlichen Interessen zu filtern. Und dabei seien sie sogar überzeugender und glaubwürdiger als konventionelle Artikel, denn der Umgang mit Daten suggeriert Faktizität, Präzision und Wissenschaftlichkeit. Vor diesem Hintergrund umkreist die Diskussion über den Wert von interaktiven Datenvisualisierungen drei zentrale Größen, die insbesondere für die journalistische Berichterstattung essenziell sind: Verständlichkeit, Attraktivität und Glaubwürdigkeit (Weischenberg, 2013: 290).

Die Versprechen dieses neuen Kommunikationsformates erreichen deutsche Medienhäuser zum richtigen Zeitpunkt. Denn derzeit stehen auch einst etablierte Medienhäuser angesichts einer signifikanten Glaubwürdigkeitskrise (Infratest, 2016) und neuartiger Verhältnisse in der Konkurrenz um Aufmerksamkeit insbesondere im Online-Bereich, vor allem aber angesichts schwerwiegender Finanzierungsschwierigkeiten (Arnold, 2016: 151) vor einer potenziell existenzbedrohenden Situation. Die Erwartungen an neue Berichterstattungsformate sind entsprechend hoch. Können interaktive Datenvisualisierungen diese hohen Erwartungen erfüllen?

Angesichts des aktuellen Forschungsstands lässt sich diese Frage nur unzureichend klären. Denn während die Produzenten von Datenvisualisierungen im Journalismus, die Datenjournalisten, schon häufiger Gegenstand der empirischen Forschung gewesen sind (Weinacht & Spiller, 2014; Dörr, 2016; Langer, 2011), ist vor allem die Frage, wie Rezipienten interaktive Datenvisualisierungen im journalistischen Kontext wahrnehmen, weitestgehend ungeklärt. Die vorliegende Studie behandelt diese Forschungsfrage, indem sie eine dezidiert rezipientenorientierte Perspektive einnimmt und im Rahmen einer experimentellen Online-Befragung explizit die Wahrnehmung ebendieser untersucht.

2. Interaktive Datenvisualisierungen im Datenjournalismus

Seit Jahrzehnten sind in Wirtschafts-, Politik-, Sport- oder Wetterberichterstattung einfache Datenvisualisierungen wie Balken- oder Tortendiagramme gängige Praxis. Die neue Qualität des Datenjournalismus für den Rezipienten besteht jedoch insbesondere in seinen neuartigen interaktiven Präsentationsformen. Ein gutes Beispiel sind sogenannte *Mash-ups* auf Karten, in denen Nutzer nach individuellen Interessen in Datenbeständen recherchieren oder sich Vorgänge visualisiert auf Landkarten ausgeben lassen können (Matzat, 2011). Derartige Darstellungsformen wurden erst durch Rechercheumgebungen in großen digitalen und öffentlich zugänglichen Datenbeständen, durch die Verarbeitung mithilfe algorithmischer Prozesse und die Darstellung mithilfe von interaktiven Webapplikationen ermöglicht. Wissenschaftlich ist diese Komplexität äußerst schwer zu fassen. „Nichts an ihnen scheint eindeutig bestimmbar oder zuordenbar: Terminologie, Gattung, Disziplin, Zeichensystem, Modalität, Typus – permanent sitzen sie zwischen den Stühlen“ (Weber & Wenzel, 2013: 3). Diese Problematik wurzelt in der inhärenten Hybridität von Datenvisualisierungen. Krämer und Bredekamp (2003) beschreiben sie beispielsweise als „multimodales Zusammenspiel aus Sprache, Bild, Ton, Zahl – vernetzt, gesteuert und getriggert durch digitale Technik“ (S. 11).

Dementsprechend definieren Friendly und Denis (2004) Datenvisualisierungen sehr allgemein als „visual representation of ‘data’, defined as information which has been abstracted in some schematic form, including attributes or variables for the units of information“ (S. 2). Ein solch allgemeines Verständnis von Datenvisualisierungen greift in Bezug auf Datenvisualisierungen im journalistischen Kontext jedoch zu kurz. Aktuelle

datenjournalistische Projekte umfassen in der Regel interaktive und narrative Komponenten. Als anschauliches Beispiel kann das ausgezeichnete und populäre Projekt „Verräterisches Handy“ von Zeit Online (2011) gelten, welches die Mobildaten des Grünen-Politikers Malte Spitz aus der Vorratsdatenspeicherung der Telekom visualisiert. Die Produzenten hätten den Rezipienten sämtliche Anrufe, SMS oder Standorte in einer gänzlich non-linearen Grafik selbst explorieren lassen können. Stattdessen entschieden sie sich für ein sogenanntes *Datastorytelling*, um eine klare Botschaft zu vermitteln. Sie legen dem Nutzer eine weitestgehend lineare Abfolge der Daten und so ein entsprechendes Interpretationsmuster nahe, mit einem Erzähler als vermittelnder Instanz, einer erkennbaren Dramaturgie, einem Mindestmaß an Linearität und einem begrenzten Maß an Interaktivität (Weber & Wenzel, 2013: 14). Gleichzeitig bleibt der Nutzer frei, sich in dem gesetzten Rahmen nach eigenem Gusto über Details und Hintergründe in ein und derselben Webapplikation zu informieren (Mazzat, 2011). Um solchen Arten der Darstellung Rechnung zu tragen, geht das Verständnis von interaktiven Datenvisualisierungen in dieser Studie über die reine Repräsentation von Daten hinaus. Vielmehr werden Datenvisualisierungen im journalistischen Kontext stets eine gewisse Abstechung und Rahmung der Inhalte durch redaktionelle Entscheidungen unterstellt. Datenvisualisierungen sind beispielsweise nicht per se objektiver oder neutraler als herkömmliche journalistische Artikel, sondern können durch die Selektion der Daten, durch die Art ihrer Darstellung oder durch den spezifischen Einsatz von interaktiven Steuerungsmöglichkeiten Deutungsmuster nahelegen: „[C]reating a visual representation necessitates simplification, as data is used to create an analytical abstraction [...]. Thus a rhetorical dimension is present in any design“ (Hullman & Diakopoulos, 2011: 2232).

So haben interaktive Datenvisualisierungen im Journalismus häufig einen modellhaften Charakter. Selbst wenn sie auf Daten und Fakten basieren, sind sie immer auch Konstrukte ihrer Produzenten und unterliegen folgerichtig deren redaktionellen Entscheidungen und Interpretationen (Weber & Wenzel, 2013: 7).

In diesem Sinne sind die Kommunikationspartner bei *interaktiven* Datenvisualisierungen nicht Computer (oder Datenvisualisierung) und Nutzer, sondern Produzent der Datenvisualisierung und Nutzer, die über ein Interface kommunizieren. „Interaktivität technischer Mediensysteme impliziert immer die Trennung von Aktion und Bedeutungsaustausch“ (Quiring & Schweiger, 2006: 10): Journalisten, Designer und Programmierer stellen dem Nutzer ein visuelles Artefakt mit einer mehr oder weniger abgesteckten Botschaft bereit. Danach entscheidet der Nutzer über den Grad, zu welchem er die vom Produzenten zur Verfügung gestellten interaktiven Elemente nutzt. Dabei ist er zumeist kein gleichberechtigter Kommunikationspartner, da er in einem vorher abgesteckten, interaktiven Rahmen handelt. Interaktivität von Datenvisualisierungen liegt demzufolge vor, wenn sie dem Nutzer (1) eine Steuerungsoption anbietet, (2) der Nutzer diese erkennen und bedienen kann und (3) die interaktiven Datenvisualisierungen erwartungskonform auf Nutzung der Steuerungsoption reagieren.

Zusammenfassend lassen sich interaktive Datenvisualisierungen im Datenjournalismus in Anlehnung an Hullmans und Diakopoulos (2011) spezifizieren als „a style of visualization that often explores the interplay between aspects of both explorative and communicative visualization“ (S. 2231). Sie basieren auf einer Kombination von „persuasive, rhetorical techniques to convey an intended story to users as well as exploratory, dialectic strategies aimed at providing the user with control over the insights she gains from interaction“ (S. 2231).

3. Theoretischer Hintergrund der forschungsleitenden Dimensionen

Verständlichkeit, Attraktivität und Glaubwürdigkeit sind schillernde Begriffe, die im Hinblick auf interaktive Datenvisualisierungen viele verschiedene Aspekte beinhalten können: Wie schnell oder leicht wird eine Visualisierung verstanden oder missverstanden? Wie tief wird sie verstanden? Wann ist eine Datenvisualisierung attraktiv, ansprechend oder glaubwürdig? Wie hängen Attraktivität, Verständlichkeit, Effizienz, Qualität und Glaubwürdigkeit einer Visualisierung zusammen?

Da interaktive Datenvisualisierungen in der Regel mittels digitalen Endgeräten rezipiert werden, bietet sich für die Bearbeitung dieser Fragestellungen der Ansatz von Hassenzahl (2003) aus dem Forschungsgebiet der *Human-Computer-Interaction* an, welcher die Benutzerfreundlichkeit und Attraktivität von interaktiven Produkten untersucht. Hassenzahl unterscheidet zwei Aspekte, anhand derer interaktive Angebote von Rezipienten beurteilt werden: die pragmatische und die hedonische Qualität.

Ein Angebot besitzt pragmatische Qualität, wenn es die Aufgabenerledigung effektiv und effizient unterstützt. Pragmatische Attribute beziehen sich auf die Nützlichkeit und auf die Benutzerfreundlichkeit eines Angebotes. Ist beides gegeben, spricht man von Gebrauchstauglichkeit. Typische pragmatische Attribute sind zum Beispiel: klar, unterstützend, nützlich oder kontrollierbar.

Ein Angebot besitzt hedonische Qualität, wenn es dem Nutzer Freude und Spaß bereitet, es besonders stimuliert, Aufmerksamkeit auf sich zieht, motivierend oder identitätsbildend¹ wirkt. Dementsprechend sind typische hedonische Attribute der Stimulation: auffallend, schön, beeindruckend, aufregend oder interessant.

Die Beurteilung dieser beiden Qualitäten fließt in der Praxis zumeist in ein Gesamtnote zusammen, wobei sich beide Aspekte gegenseitig beeinflussen: „In general, [...] studies demonstrate beauty to be a good (often the best) predictor of a product's overall impression or general user satisfaction. Moreover, a strong correlation between beauty and usability repeatedly emerged“ (Hassenzahl, 2004: 321).

Für die Untersuchung der Wahrnehmung von interaktiven Datenvisualisierungen lässt sich Hassenzahls Ansatz wie folgt anwenden: *Verständlichkeit* kann analog zur pragmatischen Qualität nach Hassenzahl (2003) verstanden werden. Konkretisieren lässt sich dieses Verständnis anhand des Konzeptes der Verarbeitungsflüssigkeit nach Labroo und Lee (2006). Demnach erfahren Rezipienten ein Gefühl der leichten kognitiven Verarbeitung (einen *Flow*), wenn sie kognitive Aktivitäten leicht ausführen können oder, in den Worten der pragmatischen Qualität, bei der Aufgabenerledigung mit Hilfe eines interaktiven Produktes effektiv und effizient sind. Dementsprechend liegt wahrgenommene Verständlichkeit vor, wenn der Rezipient das Gefühl von Verarbeitungsflüssigkeit aufgrund der pragmatischen Qualität einer Datenvisualisierung erfährt. Dabei ist es unerheblich, ob der Rezipient Informationen tatsächlich vollständig abgespeichert hat oder korrekt wiedergeben kann. Stattdessen ist die Wahrnehmung des Rezipienten, also das Gefühl entscheidend, die Informationen einer Datenvisualisierung verstanden zu haben (Hassenzahl, 2003: 187).

Dieser Logik folgend wird *Attraktivität* analog zur hedonischen Qualität mit dem Fokus auf die subjektive Wahrnehmung des Nutzers verstanden. „For example, the color and layout [...] of a particular Website may be new to a user and thus perceived as novel [...]. A different user may perceive the same presentational style as amateurish.“ (Has-

¹ Der Aspekt der Identität bezieht sich auf das Phänomen, dass Menschen durch die Nutzung oder den Besitz von Produkten ihr Selbst zum Ausdruck bringen. Dieser Aspekt soll für den Zweck dieser Studie nicht weiter berücksichtigt werden.

senzahl, 2004: 321) Demzufolge lässt sich Attraktivität eines Informationsangebotes in Anlehnung an Thielsch als „subjektiv empfundene[s] Wohlgefallen“ begreifen: „Ästhetische Wahrnehmung zeichnet sich somit durch einen positiven emotionalen Eindruck und eine positive kognitive Bewertung aus“ (Thielsch, 2008: 442). Attraktiv ist ein Informationsangebot also dann, wenn es zum Beispiel als auffallend, schön, beeindruckend, aufregend oder interessant wahrgenommen wird.

In Einklang mit dieser Konzeptualisierung von Verständlichkeit und Attraktivität wird auch *Glaubwürdigkeit* dezidiert auf der Rezipientenseite verortet und der Konzeptualisierung von Bentele (1998) und Grünberg (2015) gefolgt. Diese verstehen Glaubwürdigkeit als Zuschreibungseigenschaft und als ein Merkmal, das „Menschen, Institutionen oder deren kommunikativen Produkten (mündliche oder schriftliche Texte, audiovisuelle Darstellungen) von jemandem (Rezipienten) in Bezug auf etwas (Ereignisse, Sachverhalte etc.) zugeschrieben wird“ (Bentele, 1998: 655). Glaubwürdig ist demnach eine Aussage, Person oder Institution, wenn sie als wahr, adäquat und kohärent wahrgenommen wird (Bentele, 1988: 408). Hier stehen die Wahrnehmung des Rezipienten und die darauf aufbauende Zuschreibung im Vordergrund, sodass auch intendiert falsche Aussagen glaubwürdig sein können (Grünberg, 2015: 133).

Darüber hinaus werden zusätzlich die Aspekte *Akzeptanz* und *Übernahmebereitschaft von Informationen* nach Wirth (1999) berücksichtigt, da die Akzeptanz von Kommunikationsangeboten insbesondere im journalistischen Kontext eine zentrale Rolle spielt. Dahingehend wird die Kritik von Matthes und Kohring (2003: 7) an dem Glaubwürdigkeitsbegriff in Bezug auf die Journalismusforschung aufgegriffen, die kritisieren, dass Vertrauen in Journalismus theoretisch zu lange vernachlässigt wurde (S. 5). Da Journalismus der Gesellschaft aber Orientierung über ihre wechselseitigen Abhängigkeits- und Beeinflussungsverhältnisse biete und damit mehr als ein bloßer Informationsvermittler sei, verkürze der Glaubwürdigkeitsbegriff das Vertrauensproblem der Medien auf den Aspekt der korrekten und faktengetreuen Wiedergabe von gesellschaftlicher Realität. Gerade im Journalismus sind aber (das Vertrauen in) Themenselektivität, Faktenselektivität und explizite Bewertungen besonders relevant (Kohring, 2001: 7).

4. Theoretische Modellierung und Forschungsstand

Interaktive Datenvisualisierungen stellen im Online-Journalismus verhältnismäßig neue Anwendungen dar. Dennoch gibt es verlässliche Hinweise aus anderen Disziplinen, dass die Visualisierung von Daten auch auf die Wahrnehmung von journalistischen Kommunikationsangeboten großen Einfluss nimmt. An diesen Hinweisen orientieren sich die folgenden Ausführungen, um fundierte Hypothesen über die Wirkungen von Datenvisualisierungen im Journalismus auf seine Rezipienten aufstellen zu können.

4.1 Verständlichkeit

Ein grundlegendes Verständnis von den Wahrnehmungs- und Kognitionsprozessen, die bei der Verarbeitung von Visualisierungen stattfinden, liefert die Kognitive Theorie des Multimedialen Lernens (Cognitive Theory of Multimedia Learning – CTML) nach Mayer (2005). Auch wenn diese Theorie zuletzt nicht ohne Kritik geblieben ist (Tibus & Eitel, 2016), wird sie aufgrund ihrer Bewährtheit als maßgebend für die Argumentation dieser Untersuchung verwendet. Die CTML geht davon aus, dass Multimedialität, also die kombinierte Darbietung von Bildern und Texten, zu einer besseren Verständlichkeit der Inhalte führt als monomediale Inhalte, bei denen beispielsweise nur textliche Informationen zum Einsatz kommen. Zentrale Annahmen sind zum einen die *Dual-*

Channel Assumption, die konstatiert, dass das kognitive System über zwei unterschiedliche parallele Verarbeitungskanäle (auditiv-verbal und visuell-piktorial) mit jeweils separaten kognitiven Ressourcen verfügt. Diese sind der *Limited Capacity Assumption* folgend jeweils begrenzt. Nach der *Active Processing Assumption* tritt Lernen schließlich dann ein, sobald der Rezipient bewusst kognitive Ressourcen einsetzt, um ein mentales Modell der wahrgenommenen Informationen zu erarbeiten. Sind beide kognitiven Verarbeitungskanäle durch multimediale Inhalte ideal ausgelastet, erhöht dies die Lernleistung des Rezipienten.

Es herrscht weitgehend Konsens darüber, dass der (sinnvolle) Einsatz von Visualisierungen in Verbindung mit textlichen Informationen die Verständlichkeit von Inhalten sowie die Erinnerungsleistung der Rezipienten verbessert. Die Erkenntnisse wurden vielfach repliziert und haben sich auch in Meta-Analysen als empirisch gut gesichert herausgestellt (Ginns, 2006). Ferner sind diese Ergebnisse anschlussfähig an das Verständnis von Verständlichkeit dieser Studie. So argumentieren etwa Shah und Hoeffner (2002), dass die ideale Auslastung beider Verarbeitungskanäle zu einer höheren wahrgenommenen Verarbeitungsflüssigkeit führt und somit zu einer höheren wahrgenommenen Verständlichkeit der dargebotenen Informationen. Dass sich diese Effekte auch in Hinblick auf Datenvisualisierungen nachweisen lassen, zeigen Zacks und Tversky (1999). Die Forscher kommen im Rahmen von zwei Experimenten zur Wahrnehmung von Linien- und Balkendiagrammen, welche insbesondere im Journalismus gängige Darstellungsformen sind, zu dem Ergebnis, „[t]hat people's comprehension and production of graphs conform to the principles of cognitive naturalness and information processing ease“ (S. 1078). Dahingehend fasst auch Hughes (2015) zusammen: „By combining both images and words, graphs engage both verbal and visual processing systems [...] and increase individuals' abilities to organize relevant information into coherent mental representations [...]. As a result, individuals retain and recognize visual information more efficiently and for longer periods of time.“ (Hughes 2015: 2)

4.2 Attraktivität

Dass sich jenes Gefühl von flüssiger kognitiver Verarbeitung positiv auf die Bewertung der Attraktivität eines Zielstimulus auswirken kann, zeigen Winkielman und Cacioppo (2001) sowie Fang, Singh und Ahluwalia (2007). Eine Argumentationsgrundlage für diese Annahme liefern die Missattributionstheorie und das Konzept der Selbstwirksamkeit (Bandura, 1977).

Bandura (1977) geht davon aus, dass das Gefühl, Probleme selbstständig lösen oder komplexe Sachverhalte verstehen zu können, ein natürliches Bedürfnis des Menschen ist und die Erfüllung dieser Erwartung ein positives Gefühl hervorruft. Die Wahrnehmung, eine kognitive Aktivität leicht ausführen zu können, signalisiert, dass die eigenen kognitiven Fähigkeiten ausreichen. Dies wird als Belohnung empfunden. Jedoch „verwechseln“ Rezipienten die Ursache für dieses positive Gefühl. Sie verorten die Ursache nicht in der Leichtigkeit ihrer Verarbeitung, also in ihren Fähigkeiten, sondern in Eigenschaften des Stimulus. Personen „fehlinterpretieren“ dieses Gefühl also kognitiv als eine positive Sachinformation über den vorliegenden Stimulus und bewerten in Folge dessen den Stimulus positiver (Winkielman & Cacioppo, 2001; Fang et al., 2007). Reber, Winkielman und Schwarz (1998) fassen zusammen, „(a) that perceptual fluency increases liking and (b) that the experience of fluency is affectively positive, and hence attributed to positive but not to negative features“ (S. 45). Diese theoretischen Annahmen sind mit dem Verständnis von Attraktivität und Verständlichkeit dieser Arbeit insofern kompatibel, als dass „subjektiv empfundene[s] Wohlgefallen“ (Thielsch, 2008: 442) und Funk-

tionalität eines Objektes als miteinander verwoben begriffen werden. Sofern eine Datenvisualisierung also beispielsweise als klar, unterstützend, nützlich oder benutzerfreundlich wahrgenommen wird, lassen sich wohlmöglich auch Rückschlüsse auf die Verarbeitungsflüssigkeit der Rezipienten und somit auf die wahrgenommene Attraktivität des Angebotes ziehen.

In diesem Sinne heben Starrs, Klanten, Bourquin, Tissot und Ehmann (2010) die Wirkung von Attraktivität auch auf die Verständlichkeit von Datenvisualisierungen hervor. Den Forschern zufolge begünstigt die Attraktivität einer Datenvisualisierung nicht nur die Freude und Zufriedenheit bei der Rezeption, sondern erhöht auch die Aufmerksamkeit, das *Involvement* und die Motivation des Rezipienten. Dementsprechend argumentieren Moere und Purchase (2011): „In the context of visualization, highly aesthetic representations may compel the user to engage with the data, enabling more effective communication of the information itself.“ (S. 363) Diese Argumentationslinie entspricht der *Active Processing Assumption* der CTML. Die Lernleistung eines Rezipienten ist abhängig von dessen Motivation, kognitive Ressourcen zu investieren. Macht ein Informationsangebot diese Investition für den Rezipienten attraktiver, und dies ist im besonderen Maße in einem harten Wettbewerb um Aufmerksamkeit für den Online-Journalismus relevant, macht es nicht nur eine Verbesserung der Lernleistung des Rezipienten wahrscheinlicher, sondern kann zu einer längeren Verweildauer und mehr Klicks führen.

Gleichwohl geben Elmqvist, Moere, Jetter, Cernea, Reiterer und Jankun-Kelly (2011) in ihrer Studie *Fluid Interaction for Information Visualization* zu bedenken, dass eine positive Wirkung von Datenvisualisierungen auf die Verarbeitungsflüssigkeit oder die Attraktivität von Informationsangeboten durchaus voraussetzungsreich ist. Hier sind zum einen die Qualität und der sinnhafte Einsatz der Visualisierung und zum anderen die individuellen Fähigkeiten der Rezipienten entscheidend, ob diese mit solchen Darstellungen gewinnbringend umgehen können. Insbesondere im Journalismus sind Einschätzungen über die Fähigkeiten und Gewohnheiten der eigenen Leserschaft ausschlaggebende Kriterien für die redaktionelle Entscheidung, ob und welche Darstellungsformen von Daten zum Einsatz kommen (ebd.: 327). Denn andernfalls besteht die Gefahr, dass sich bestimmte Lesergruppen mit allzu komplexen Datenvisualisierungen überfordert fühlen oder diese als abschreckend empfinden. Dick (2014) stellt hier beispielhaft heraus, dass „a portion of the general public are intimidated by charts of all kinds, because they remind them of unhappy memories of studying mathematics at school“ (ebd.: 502).

4.3 Glaubwürdigkeit

Die Glaubwürdigkeit einer Quelle ist für den Rezipienten insbesondere dann wichtig, wenn es ihm an entsprechendem Vorwissen fehlt. In Fällen, in denen Rezipienten über begrenzte Möglichkeiten verfügen, die Wahrhaftigkeit oder Richtigkeit einer Aussage auf Grundlage des eigenen Vorwissens zu beurteilen, sind sie gezwungen, andere Merkmale der Botschaft oder des Kommunikators zur Beurteilung heranzuziehen (Prelli, 1989). Die vermeintliche Wissenschaftlichkeit von Datenvisualisierungen kann an dieser Stelle als Grundlage für Glaubwürdigkeitszuschreibungen dienen: „The credibility of a communication source can powerfully influence persuasiveness [...]. Given the high standing of science in society, merely implying legitimate scientific standing can enhance persuasion due to the enhanced credibility of scientific sources.“ (Tal & Wansink, 2016: 117) Kommunikationsangebote können nach dieser Auffassung überzeugender gestaltet werden „without any alteration in content, simply by virtue of being presented with

elements associated with science” (ebd.). Tal und Wansink fassen diesen Effekt als „halo of scientific validity“ (ebd.: 117) zusammen.

Eine andere Argumentationslinie für die Überzeugungskraft von Datenvisualisierungen bietet Hughes (2015) an, indem er auf eine erhöhte Verarbeitungsflüssigkeit von multimedialen Inhalten verweist. Zum einen werden im Sinne der CMTL multimediale Darstellungen im Gegensatz zu textlichen Informationen effizienter von Rezipienten verarbeitet: „[I]ndividuals retain and recognize visual information more efficiently and for longer periods of time than if they were exposed to verbal information“ (ebd.: 2). Zum anderen betonen und akzentuieren Datenvisualisierungen in der Regel bestimmte Aspekte eines Sachverhaltes bzw. eines Rohdatensatzes und rahmen so die vermittelten Inhalte: „[G]raphs [...] necessarily frame issues. [...] By emphasizing or deemphasizing the contrast between quantities, graphs provide visual emphasis frames that guide opinion formation“ (ebd.: 2). Die höhere Verfügbarkeit und Salienz von Datenvisualisierungen aufgrund ihrer flüssigeren Verarbeitung werden zur anschließenden Urteilsbildung verstärkt zurate gezogen und wirken im Sinne einer Verfügbarkeitsheuristik (Tversky & Kahnemann, 1973) glaubwürdiger als textliche Informationen, die weniger flüssig verarbeitet werden: „People may have an easier time processing, and consequently shifting opinion, based on visual information“ (Tal & Wansink, 2016: 122). Dieser Umstand ist im Speziellen für den journalistischen Kontext dieser Studie relevant, da insbesondere journalistische Kommunikationsangebote auf die Akzeptanz- und Übernahmefähigkeit ihres Publikums angewiesen sind.

4.4 Interaktivität

Zur Untersuchung der Wirkung von Interaktivität von Datenvisualisierungen auf Rezipienten wird die Theorie der multiplen externen Repräsentationen (MER) hinzugezogen, da sie in ihren Grundannahmen mit der CTML kompatibel und für das Verständnis von Interaktivität dieser Arbeit anschlussfähig ist (Bodemer, Ploetzner, Feuerlein & Spada, 2004). Unter multiplen externen Repräsentationen (MER) werden unterschiedliche Darstellungen verstanden, die gemeinsam dargeboten werden, um Menschen beim Lernen und bei der Lösung von Problemen zu unterstützen. Die gemeinsame Darbietung verschiedener externer Repräsentationen (ER) soll dabei potenziell Vorteile gegenüber der Darbietung einer einzelnen ER bieten, indem entweder unterschiedliche Aspekte eines Konzeptes dargestellt werden oder dieselben Aspekte in unterschiedlicher Weise.

Diese Annahmen lassen sich auf den Aspekt der Interaktivität von Datenvisualisierungen insofern beziehen, als dass interaktive Elemente von Datenvisualisierungen als Steuerungsfunktionen unterschiedliche Aspekte eines Datensatzes hervorheben, ausblenden oder dieselben Daten in unterschiedlicher Form darstellen können. Dabei können sich interaktiv gesteuerte Ansichten desselben Datensatzes wechselseitig ergänzen und so kognitive Prozesse unterstützen (Ainsworth, 1999). Interaktivität, wie beispielsweise bei sogenannten *Mash-ups* auf Karten, kann zu einem vertieften Verständnis beim Rezipienten führen, indem vergleichende Prozesse angeregt werden, die beispielsweise den Wissenstransfer auf neue Situationen erleichtern können (Bransford & Schwartz, 1999). Darüber hinaus legen einige Studien aus der Interaktivitätsforschung nach dem Konzept der Selbstwirksamkeit (Bandura, 1977) nahe, dass Interaktivität die zuvor beschriebenen Prozesse der CTML unterstützt und Verständlichkeit, Attraktivität und Glaubwürdigkeit steigern kann (Rafaeli & Ariel, 2007; Wojdynski, 2015: 1).

Schließlich lassen sich aus den dargestellten Annahmen für die vorliegende Studie folgende Hypothesen ableiten:

- H1: Der Einsatz von Datenvisualisierungen erhöht die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, Attraktivität und Verständlichkeit eines journalistischen Kommunikationsangebots.*
- H2: Der Einsatz von Interaktivität erhöht die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, Attraktivität und Verständlichkeit eines journalistischen Kommunikationsangebots (im Gegensatz zu statischen Datenvisualisierungen).*
- H3: Die wahrgenommene Attraktivität, Verständlichkeit und Glaubwürdigkeit beeinflussen sich gegenseitig positiv.*

Neben den forschungsleitenden Größen werden auch zahlreiche individuelle Persönlichkeitsmerkmale und Fähigkeiten, die die Wahrnehmung von Datenvisualisierungen beeinflussen können, berücksichtigt. Darunter fallen die Erfahrung eines Rezipienten mit grafischen Repräsentationen („*graph literacy*“), die allgemeine Einstellung zu statistischer Realitätsbeschreibung, (kognitives) *Involvement* sowie thematisches Interesse. Individuelle Unterschiede hinsichtlich solcher Größen sind nicht nur theoretisch anschlussfähig, sondern erweisen sich auch in einigen der dargestellten Studien als relevant. Ancker, Chan und Kukafka (2009) stellen beispielsweise heraus, dass „graphical literacy skills often affect the ability to use information in graphs“ (ebd.: 2). Eine höhere Kompetenz beim Umgang mit Daten geht mit einem besseren Verständnis und damit mit einer stärkeren Wirkung von summarischen Realitätsbeschreibungen bei Rezipienten einher (Gibson, Callison & Zillmann, 2011; Dick, 2014: 502). In diesem Sinne fasst auch Hughes (2015) zusammen, „that graphs provide individuals with powerful interpretive frames; those who are predisposed to accept the information contained in a graph do so“ (ebd.: 4). Analog dazu tendieren Rezipienten mit wenig graphischer bzw. statistischer Erfahrung dazu, Datenvisualisierungen falsch zu interpretieren oder sich gar von der Darstellungsart an sich abschrecken zu lassen: „[T]he comprehension of graphs can be effortful and error prone“ (Shah & Hoeffner, 2002: 48).

5. Methodik

Die Untersuchung der Hypothesen beruht auf einer im Oktober 2016 durchgeführten, standardisierten Online-Befragung mit experimentellem Design. 265 Teilnehmer (nach Datenbereinigung und Manipulationscheck), zufällig auf drei Experimentalgruppen verteilt, sahen hierzu entweder (1) einen rein textlichen Artikel, (2) den gleichen Artikel mit statischen Datenvisualisierungen oder (3) den gleichen Artikel mit interaktiven Datenvisualisierungen. Im Anschluss an die Präsentation des jeweiligen Stimulus wurden die Teilnehmer zu ihrer subjektiven Wahrnehmung hinsichtlich der Verständlichkeit, Attraktivität und Glaubwürdigkeit des Artikels sowie zu individuellen Persönlichkeitsmerkmalen befragt.

5.1 Stimulusmaterial

Als Stimulusmaterial wurde ein auf Spiegel Online publiziertes, datenjournalistisches Projekt (Stotz, Döing & Elmer, 2016) über die Entwicklung des weltweiten Terrorismus ausgewählt. Das Projekt umfasste nach Bearbeitung 415 Wörter, ein Symbolbild, drei interaktive Graphen und eine interaktive kartographische Darstellung, die fünf navigierbare Ansichten anbietet. Es legt dar, dass sich Terroranschläge und dessen Opfer in Westeuropa über die Jahre statistisch deutlich reduziert haben. Aktuelle öffentliche Debatten zu diesem Thema suggerieren jedoch das genaue Gegenteil, sodass die Darstellungen im Artikel durchaus in Zweifel gezogen werden können. Außerdem wurden

Quellenangaben sowie Absender und Autorennamen entfernt, um zu vermeiden, dass sich mögliche Zweifel an der Glaubwürdigkeit des Artikels anhand der Seriosität der angegebenen Quellen oder des Absenders auflösen lassen.

Hier ist zu bemerken, dass das Hinzufügen von Graphen oder Diagrammen zwangsläufig zusätzliche Informationen für verschiedene Experimentalgruppen beisteuert. Auch das Hinzufügen von Interaktionsmöglichkeiten, welche beispielsweise mehrere Ansichten eines Datensatzes ermöglichen, bedeuten immer auch zusätzliche Informationen für den Rezipienten. Diese Aspekte führen letztlich zu der Schwierigkeit, die gemessenen Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen exakt auf die Interaktivität oder auf die unterschiedliche Darstellung der Informationen zurückzuführen und nicht etwa auf die zusätzlichen Informationen per se. Um diese Diskrepanz weitestgehend kontrollierbar zu machen und allen Experimentalgruppen einen möglichst ähnlichen Informationengehalt bereitzustellen, wurden die textlichen Informationen um eine Beschreibung über die in den Datenvisualisierungen dargestellten Sachverhalte erweitert. So wurde versucht zu kontrollieren, dass auch Probanden, denen lediglich textliche Informationen vorgelegt werden, ein vergleichbarer Informationsgehalt zur Verfügung steht, wie jenen Probanden, denen zusätzlich interaktive Datenvisualisierungen präsentiert werden.

Ferner soll die Wahl eines mittleren Interaktivitätsgrads sicherstellen, dass Nutzer die Interaktivität einerseits deutlich als solche erkennen und andererseits nicht überfordert werden (Weber & Wenzel, 2013: 10). Die korrekte Beantwortung des Stimulus-Checks suggeriert zum einen ein Mindestmaß an Aufmerksamkeit beim Probanden und gibt zum anderen Hinweise darauf, ob die Probanden die interaktiven Steuerungsmöglichkeiten (1) erkannt haben, diese (2) bedienen konnten und ob (3) interaktive Elemente erwartungsgemäß reagiert haben. Ein nicht korrekt ausgefüllter Stimulus-Check war ein zentrales Argument für die Datenbereinigung.

5.2 Operationalisierung der forschungsleitenden Größen

Nach Auffassung dieser Arbeit liegt wahrgenommene Glaubwürdigkeit zum einen dann vor, wenn der Rezipient die ihm dargebotenen Informationen als wahr, adäquat und kohärent wahrnimmt, und zum anderen dann, wenn der Rezipient bereit ist, die ihm dargebotenen Informationen zu akzeptieren und zu übernehmen. Um dies zu messen, wurde zum einen die Skala zur *Medienglaubwürdigkeit* ($\alpha=.89$) nach Schweiger (1999) herangezogen. Die Probanden bewerten hier im Rahmen eines fünfstufigen Polaritätenprofils elf Begriffspaare wie „*unseriös – seriös*“, „*schlecht recherchiert – gründlich recherchiert*“ oder „*unausgewogen – ausgewogen*“. Zum anderen werden die beiden Skalen *Vertrauen in Faktenselektivität* ($\alpha=.75$) und *Vertrauen in Richtigkeit von Beschreibungen* ($\alpha=.77$) nach Matthes & Kohring (2003) genutzt. Die Probanden geben hier an, inwieweit sie Aussagen wie „*Die wesentlichen Punkte werden berücksichtigt*“ oder „*Ich erhalte korrekte Daten über das Thema*“ zustimmen.

Wahrgenommene Attraktivität liegt nach dem Verständnis dieser Studie dann vor, wenn ein Proband subjektives Wohlgefallen bei der Rezeption der dargebotenen Informationen empfindet, sie also als auffallend, schön, beeindruckend, aufregend oder interessant einschätzt. Dies wurde zum einen anhand der Skala für *Allgemeines Lesevergnügen* ($\alpha=.91$) nach Appel, Koch, Schreier & Groeben (2002) gemessen. Hier trifft der Proband Einschätzungen zu Aussagen wie „*Der Artikel hat mir gefallen*“ oder „*Während des Lesens konnte ich mir den Inhalt gut vorstellen*“. Zum anderen wird die hedonische Qualität ($\alpha=.89$) nach Hassenzahl (2003) abgefragt. Im Rahmen eines fünfstufigen Po-

laritätenprofils bewerten die Probanden hier sieben Begriffspaare wie „phantasielos – kreativ“, „konservativ – innovativ“ oder „lahm – fesselnd“.

Nach Auffassung dieser Studie liegt wahrgenommene Verständlichkeit dann vor, wenn der Rezipient das Gefühl von Verarbeitungsflüssigkeit bei der Rezeption der dargebotenen Informationen erfährt. Das Gefühl von Verarbeitungsflüssigkeit wird zum einen anhand der Skala für die *Leichtigkeit des kognitiven Zugangs* ($\alpha=.87$) und zum anderen anhand der Skala zur *Anschaulichkeit* ($\alpha=.91$) jeweils nach Appel und Kollegen (2002) gemessen. Im Rahmen dieser beiden Skalen bewerten die Probanden Aussagen wie „Ich konnte dem Beitrag gut folgen“, „Während des Lesens konnte ich mir den Inhalt gut vorstellen“ oder „Beim Lesen habe ich den Artikel als anschaulich empfunden“. Zusätzlich wird die pragmatische Qualität ($\alpha=.87$) nach Hassenzahl (2003) miteinbezogen. Im Rahmen eines fünfstufigen Polaritätenprofils bewerten die Probanden hier sechs Begriffspaare wie „kompliziert – einfach“, „verwirrend – übersichtlich“ oder „unpraktisch – praktisch“.

Diese Skalen wurden für einige Berechnungen auch als jeweilige Mittelwertindizes *wahrgenommene Glaubwürdigkeit* ($\alpha=.81$), *wahrgenommene Attraktivität* ($\alpha=.81$) und *wahrgenommene Verständlichkeit* ($\alpha=.87$) zusammengefasst.

5.3 Intervenierende Variablen

Das *Kognitive Involvement* ($\alpha=.91$) und das *Thematische Interesse* der Probanden wurden mit den gleichnamigen Skalen nach Appel und Kollegen (2002) gemessen. Zur Messung der *graph literacy* wurde sich an Galesics und Garcia-Retameros (2011) *graph-literacy*-Test orientiert. Hier bewerteten die Probanden Aussagen wie: „Gewöhnlich habe ich keine Probleme, Werte von Diagrammen oder Graphen abzulesen“ oder „Bei der Interpretation von Diagrammen und Graphen bin ich selten unsicher“. Die *Allgemeine Einstellung zu Daten* wurde in Anlehnung an Tal und Wansink (2016) und Hughes (2015) anhand von Aussagen wie: „Ich finde Datenvizualisierungen können Neues aufdecken“ oder „Daten bilden die Welt so ab, wie sie wirklich ist“ gemessen.

6. Ergebnisse

6.1 Beschreibung der Stichprobe

Nach Bereinigung der Stichprobe liegt das Durchschnittsalter der Teilnehmer bei 26,11 Jahren ($SD=7,62$). Mit 48 Prozent weiblichen Teilnehmern sind die Geschlechter nahezu gleichverteilt. Knapp die Hälfte der Befragten verfügt über einen Hochschulabschluss (45 %) und 35 Prozent über einen Abiturabschluss. Andere Abschlüsse wie Hauptschulabschluss (1 %), Mittlere Reife (2 %) oder abgeschlossene Lehre (3 %) liegen im einstelligen Prozent-Bereich. Die Ergebnisse einer einfaktoriellen Varianzanalyse zeigen außerdem, dass sich die soziodemographischen Variablen sowie die intervenierenden Variablen über die Experimentalgruppen hinweg nicht signifikant unterscheiden (vgl. Tabelle 7 im Anhang). Mit dem Stimulus verbrachten die Probanden im Durchschnitt 224 Sekunden.

6.2 Prüfung der Hypothesen

Zur Prüfung der Hypothesen wurden mehrere einfaktorielle multivariate Kovarianzanalysen gerechnet.

Tabelle 1: Effekte des Stimulusmaterials (nur Text/mit statischen Datenvisualisierungen) auf die abhängigen Variablen

Quelle	Abhängige Variable	F	Sig.	η^2
Stimulusmaterial nur Text / Text mit statischen Datenvisualisierungen	Medienglaubwürdigkeit	4,477	,036	,028
	Vertrauen in Faktenselektivität	7,333	,008	,044
	Vertrauen in Richtigkeit der Beschreibung	1,199	,275	,008
	Allgemeines Lesevergnügen	3,494	,063	,022
	Hedonische Qualität	18,056	,000	,103
	Anschaulichkeit	10,914	,001	,065
	Pragmatische Qualität	4,580	,034	,028
	Leichtigkeit des kognitiven Zugangs	2,625	,107	,016

Hypothese 1 postuliert einen Einfluss der Datenvisualisierungen auf die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, Attraktivität und Verständlichkeit des Kommunikationsangebots. Diese Annahme wird weitestgehend von den erhobenen Daten gestützt (siehe Tabelle 1).

Ob Probanden mit Datenvisualisierungen oder lediglich mit textlichen Informationen konfrontiert werden, hat einen signifikanten Effekt auf die Einschätzung der Probanden zur *Medienglaubwürdigkeit* ($F(1, 163)=4.477$, $p=.036$ $\eta^2=.028$) und ihrem *Vertrauen in die Faktenselektivität* ($F(1, 163)=7.333$, $p=.008$ $\eta^2=.044$) des Artikels. Probanden, denen Artikel mit Datenvisualisierungen vorlagen, bewerteten diese also als glaubwürdiger und vertrauten stärker in die Selektion der Informationen als Probanden, denen lediglich textliche Informationen zur Verfügung standen. Datenvisualisierungen hatten jedoch keinen Einfluss auf das Vertrauen in die Richtigkeit der Beschreibung ($F(1,163)=1,199$, $p=.275$, $\eta^2=.008$, n.s.).

Des Weiteren bewerteten Probanden, denen der Artikel mit statischen Datenvisualisierungen vorgelegt wurde, die *Hedonische Qualität* ($F(1, 163)=18.056$, $p>.001$ $\eta^2=.103$) des Artikels deutlich positiver als Probanden, denen lediglich textliche Informationen vorlagen. Der Artikel mit Datenvisualisierungen wurde also als origineller, kreativer und interessanter wahrgenommen als der rein textliche Artikel. Der Stimulus hatte jedoch keinen signifikanten Effekt auf das *Allgemeine Lesevergnügen* ($F(1, 163)=3.494$, $p=.063$, $\eta^2=.022$, n.s.) der Probanden. Das Lesen von Artikeln mit Datenvisualisierungen bewerteten die Probanden nicht als unterhaltsamer als rein textliche Artikel.

Des Weiteren bewerteten Probanden, die statische Datenvisualisierungen sahen, die *Anschaulichkeit* ($F(1,163)=10.914$, $p=.001$, $\eta^2=.065$) und die *Pragmatische Qualität* ($F(1,163)=4.580$, $p=.034$, $\eta^2=.028$) des Artikels deutlich positiver als Probanden, denen lediglich der textliche Artikel vorlag. Das Stimulusmaterial mit Datenvisualisierungen wurde als praktischer, übersichtlicher und anschaulicher eingeschätzt als das rein textliche Stimulusmaterial. An dieser Stelle ist jedoch zu beachten, dass der Stimulus keinen Effekt auf die Einschätzung der Probanden über die *Leichtigkeit des kognitiven Zugangs* ($F(1,163)= 2.625$ $p=.107$ $\eta^2=.016$, n.s.) hat. Dieser Befund steht im Widerspruch zu der theoretischen Modellierung dieser Arbeit, die Datenvisualisierungen eben jenen Effekt auf die kognitive Verarbeitungsflüssigkeit unterstellt.

Die dargestellten Effekte sind so robust, dass statische Datenvisualisierungen auch auf die zusammengefassten Größen *wahrgenommene Glaubwürdigkeit*, *Attraktivität* und *Verständlichkeit* deutlich signifikante Effekte ausüben (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Effekte des Stimulusmaterials (nur Text/mit statischen Datenvisualisierungen) auf die zusammengefassten Größen

Quelle	Abhängige Variable	F	Sig.	η^2
Stimulusmaterial nur Text / Text mit statischen Datenvisualisierungen	Wahrgenommene Glaubwürdigkeit	5,944	,016	,036
	Wahrgenommene Attraktivität	10,659	,001	,064
	Wahrgenommene Verständlichkeit	6,986	,009	,043

Tabelle 3: Effekte des Stimulusmaterials (mit statischen Datenvisualisierungen / mit interaktiven Datenvisualisierungen) auf die abhängigen Variablen

Quelle	Abhängige Variable	F	Sig.	η^2
Stimulusmaterial mit statischen Datenvisualisierungen / mit interaktiven Datenvisualisierungen	Medienglaubwürdigkeit	,015	,903	,000
	Vertrauen in Faktenselektivität	2,070	,152	,015
	Vertrauen in Richtigkeit der Beschreibung	1,409	,237	,010
	Allgemeines Lesevergnügen	1,764	,186	,012
	Hedonische Qualität	8,261	,005	,056
	Anschaulichkeit	,144	,705	,001
	Pragmatische Qualität	,169	,681	,001
	Leichtigkeit des kognitiven Zugangs	,000	,999	,000

Hypothese 2 nimmt einen Einfluss der Interaktivität auf die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, Attraktivität und Verständlichkeit des Kommunikationsangebots an. Dies lässt sich im Rahmen des vorliegenden Untersuchungsdesigns jedoch nicht bestätigen (siehe Tabelle 3).

Ob Probanden interaktive oder statische Datenvisualisierungen vorgelegt bekommen, hat für keine der drei auf Glaubwürdigkeit bezogenen abhängigen Variablen einen signifikanten Effekt ($p>.05$). Interaktivität beeinflusste im vorliegenden Untersuchungsdesign also nicht die Zuschreibung von Glaubwürdigkeit (oder Vertrauen) im Vergleich zu statischen Datenvisualisierungen. Dies gilt auch für alle auf wahrgenommene Verständlichkeit bezogenen Variablen ($p>.05$).

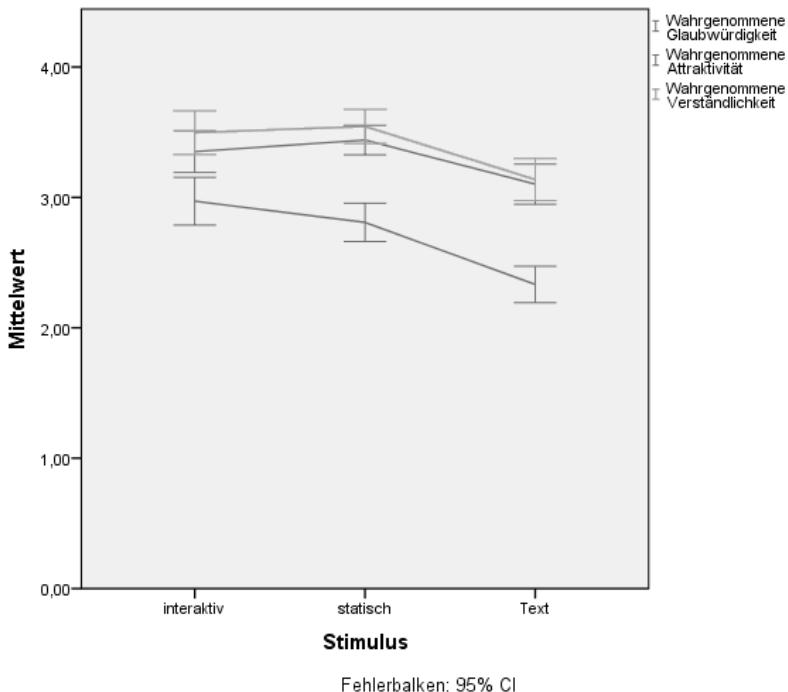
Allerdings schätzten Probanden, die interaktive Datenvisualisierungen sahen, die *Hedonische Qualität* ($F(1,144)=8.261$, $p=.005$, $\eta^2=.056$) des Artikels signifikant besser ein als Probanden, die statische Datenvisualisierungen sahen: Die Probanden bewerteten den Artikel mit interaktiven Datenvisualisierungen als innovativer, fesselnder und interessanter. Jedoch ist hier zu beachten, dass der Stimulus keinen signifikanten Effekt auf das *Allgemeine Lesevergnügen* ($F(1,144)=1.764$, $p=.186$, $\eta^2=.012$, n.s.) hatte. Probanden bewerteten also Artikel mit interaktiven Datenvisualisierungen nicht als unterhaltsamer als Artikel mit statischen Datenvisualisierungen.

Diese Befunde spiegeln sich auch in den Ergebnissen einer Varianzanalyse, die die Variablen *wahrgenommene Glaubwürdigkeit*, *Attraktivität* und *Verständlichkeit* als zusammengefasste Größen miteinbezieht. Auch dieses Modell zeigt, analog zu den bereits dargestellten Ergebnissen, lediglich einen signifikanten Effekt der Stimulusvariable für die *wahrgenommene Attraktivität* ($F(1,143)=5.158$, $p=.025$, $\eta^2=.036$).

Tabelle 4: Effekte des Stimulusmaterials (mit statischen Datenvisualisierungen / mit interaktiven Datenvisualisierungen) auf die zusammengefassten Größen

Quelle	Abhängige Variable	F	Sig.	η^2
Stimulusmaterial mit statischen Datenvisualisierungen / mit interaktiven Datenvisualisierungen	Wahrgenommene Glaubwürdigkeit	1,228	,270	,009
	Wahrgenommene Attraktivität		,025	,036
	Wahrgenommene Verständlichkeit		,991	,000

Abbildung 1: Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse



Hypothese 3 geht davon aus, dass sich die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, Verständlichkeit und Attraktivität gegenseitig positiv beeinflussen. Diese Annahme wird von den Ergebnissen der vorliegenden Studie gestützt. Die Korrelationsmatrix in Tabelle 5 sowie in Tabelle 9 (im Anhang) zeigen für jeden Vergleich zwischen den drei zusammengefassten Faktoren signifikante Effekte ($p < .001$) mit mittelgroßen, positiven Pearson-Korrelationen. Die drei forschungsleitenden Größen *wahrgenommene Glaubwürdigkeit*, *Attraktivität*, *Verständlichkeit* beeinflussen sich gegenseitig positiv und können als miteinander verwoben verstanden werden. Es erscheint plausibel, davon auszugehen, dass alle drei Größen in einem Gesamturteil zusammenfließen. Ein als benutzerfreundlich und attraktiv wahrgenommenes Kommunikationsangebot wird beispielsweise eher als glaubwürdig wahrgenommen als ein verwirrendes oder unattraktives Angebot.

Tabelle 5: Korrelationen der zusammengefassten Größen untereinander

Korrelationen		Wahrgenommene Glaubwürdigkeit	Wahrgenommene Attraktivität	Wahrgenommene Verständlichkeit
Wahrgenommene Glaubwürdigkeit	Pearson-Korrelation	1	,490**	,446**
	Sig. (2-seitig)		,000	,000
	N	245	243	237
Wahrgenommene Attraktivität	Pearson-Korrelation	,490**	1	,589**
	Sig. (2-seitig)	,000		,000
	N	243	260	252
Wahrgenommene Verständlichkeit	Pearson-Korrelation	,446**	,589**	1
	Sig. (2-seitig)	,000	,000	
	N	237	252	252

6.3 Weitere Ergebnisse

Die Analysen zeigen ferner, dass sich zahlreiche intervenierende Variablen signifikant auf die Ergebnisse der vorliegenden Studie auswirken (vgl. Tabelle 7 im Anhang). Hier ist insbesondere die Erfahrung der Probanden mit Datenvisualisierungen hervorzuheben. Probanden mit großer Erfahrung mit Datenvisualisierungen bewerteten die Attraktivität und Verständlichkeit von Artikeln mit Datenvisualisierungen höher als Probanden mit wenig Erfahrung. Des Weiteren ist das Involvement der Probanden einflussreich. Je höher das Involvement eines Rezipienten war, desto positiver schätzte er die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, Attraktivität und Verständlichkeit des Artikels ein. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die kognitive Verarbeitung von Daten, egal in welcher Darstellungsform, voraussetzungsreich ist und eine hohe Investition von kognitiven Ressourcen erfordert. Ist ein Rezipient bereit oder geübt, diese zu investieren, bieten Datenvisualisierungen offenbar einen größeren Mehrwert. Demographische Merkmale hatten keinen systematischen Einfluss auf die forschungsleitenden Größen.

Des Weiteren haben nach dem Stimulus-Check (vgl. Tabelle 8 im Anhang) 17 Prozent der Probanden, die interaktive Datenvisualisierungen sahen, die Interaktivität des Artikels nicht korrekt erkannt. Dieses Ergebnis ist kompatibel mit den Bedenken von Shah und Hoeffner (2002: 48), die vermuten, dass einige Rezipienten Interaktivität und dessen Vorteile weder zuverlässig erkennen noch nutzen können.

7. Diskussion

Interaktive Datenvisualisierungen haben sich in den letzten Jahren im Journalismus zu einem etablierten und populären Kommunikationsformat entwickelt. Ein zentraler Grund für ihre weite Verbreitung liegt in der Wirkmächtigkeit, die solchen Darstellungen unterstellt wird. Jedoch sind empirische Erkenntnisse aus der Medienwirkungsforschung über interaktive Datenvisualisierungen insbesondere im journalistischen Kontext rar. Vor diesem Hintergrund waren die Untersuchung dieser Forschungslücke und der explizite Fokus auf die Wahrnehmung von Rezipienten erklärtes Ziel dieser Studie.

Die dargestellten Ergebnisse weisen darauf hin, dass die großen Versprechen über die Wirkmächtigkeit von interaktiven Datenvisualisierungen auch für journalistische Kommunikationsangebote durchaus ihre Berechtigung haben. Im Rahmen der verwendeten Untersuchungsdesigns zeigt der Einsatz von (interaktiven) Datenvisualisierungen einen

beachtlichen Einfluss auf die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, Attraktivität und Verständlichkeit von journalistischen Kommunikationsangeboten. Vor dem Hintergrund kann ihnen durchaus unterstellt werden, komplexe Inhalte attraktiv und verständlich vermitteln zu können. Auf Grundlage von ansonsten nüchternen Zahlen scheinen sie durchaus in der Lage zu sein, spannende Geschichten erzählen zu können. Und tatsächlich gibt es Hinweise für eine größere Überzeugungskraft und Glaubwürdigkeit von visualisierten Daten im Sinne eines *halo effect of scientific validity*. Insbesondere letzteres Ergebnis ist bemerkenswert, denn selbst wenn Datenvisualisierungen auf Daten basieren, sind sie immer auch Konstrukte ihrer Produzenten und unterliegen folgerichtig deren Entscheidungen und Interpretationen. Sie sind nicht per se realitätsgtreuer oder wahrheitsgemäßer als rein textliche Artikel, nur, weil sie Daten visualisieren. Gerade die im Rahmen dieser Studie gezeigte Wirkmächtigkeit von Datenvisualisierungen auf die Glaubwürdigkeit von journalistischen Kommunikationsangeboten verlangt insbesondere von Journalisten einen verantwortungsvollen Umgang mit ihnen sowie eine gewissenhafte Prüfung ihrer Validität.

Gleichwohl bleibt die Zuschreibung von Glaubwürdigkeit, Attraktivität und Verständlichkeit ein hochkomplexer Prozess, der nicht losgelöst von den Persönlichkeitsmerkmalen des Rezipienten gedacht werden darf. Im Rahmen dieser Studie waren große Effekte von Drittvariablen nachweisbar, die zum Teil deutlich stärkeren Einfluss auf die forschungsleitenden Größen ausübten als Interaktivität oder die Visualisierung von Daten an sich. Hier sind insbesondere das kognitive *Involvement*, die allgemeine Einstellung zu Daten sowie die Erfahrung der Rezipienten mit graphischen Darstellungen hervorzuheben. Hat ein Rezipient beispielsweise bereits im Vorfeld eine positive Einstellung zu Daten, ist er eher dazu geneigt, Artikel, die sich mit Daten beschäftigen, Glaubwürdigkeit beizumessen.

8. Limitationen und weitere Forschung

Die rekrutierte Stichprobe ist nicht repräsentativ. Teilnehmer mit hohem Bildungsgrad und niedrigem Alter sind deutlich überrepräsentiert. Es erscheint beispielsweise plausibel anzunehmen, dass insbesondere die jungen, hochgebildeten Teilnehmer durch ihre Ausbildung und ihre womöglich höhere Internetaffinität bereits häufig mit Datenvisualisierungen und interaktiven Webanwendungen in Berührung gekommen sowie mit deren Handhabung und Bewertung deutlich geübt sind als der Bevölkerungsdurchschnitt. Ferner wurden verhältnismäßig simple Datenvisualisierungen, lediglich ein thematischer Kontext und nur ein Grad an Interaktivität untersucht. Die Untersuchung hochkomplexer Datenvisualisierungen beispielsweise zu anderen Themen, die weit über einfache Balken- und Liniendiagramme hinausgehen, führen möglicherweise zu abweichenden Ergebnissen.

Im Detail lassen sich auch Widersprüche in Bezug auf die theoretische Modellierung dieser Studie erkennen. Nicht nachweisbar war beispielsweise der als zentral angenommene Einfluss des Stimulus auf die Verarbeitungsflüssigkeit der Rezipienten, der auch als Einflussfaktor für wahrgenommene Attraktivität modelliert wurde. Die *Leichtigkeit des kognitiven Zugangs*, als auch das *Allgemeine Lesevergnügen* wurden nicht systematisch vom Stimulusmaterial beeinflusst, die *Pragmatische Qualität*, die *Hedonische Qualität* und die *Anschaulichkeit* dagegen schon. Außerdem erschweren die Verwobenheit der abhängigen Variablen und der künstlich erzeugte, ähnliche Informationsgehalt der drei Stimuli die Verlässlichkeit der Ergebnisse. Datenvisualisierungen fügen zwangsläufig Informationen hinzu, etwa über die visuelle Entfernung zweier Datenpunkte zuein-

ander. Solche Unterschiede lassen sich nicht vollständig durch zusätzliche textliche Informationen ausgleichen.

Die Grundannahmen dieser Arbeit werden durch diese Inkonsistenzen jedoch nicht außer Kraft gesetzt. Die dargestellten Ergebnisse können durchaus als solide Hinweise auf die Wirkmechanismen von Datenvisualisierungen im Journalismus gelten, die sich in Folgestudien aber noch hinreichend bewähren müssen. Für die weitere Forschung bieten sich zahlreiche Untersuchungsschwerpunkte und -designs an: Inwieweit überschneiden sich oder unterscheiden sich wahrgenommene Verständlichkeit und tatsächliches Verständnis, beispielsweise gemessen anhand eines Verständnistests? Auch zahlreiche Variationen hinsichtlich der Interaktivität und Arten von Datenvisualisierungen sowie unterschiedliche thematische Kontexte bieten sich an. Und schließlich legt das theoretische Fundament dieser Studie verschiedene Wirkungsmechanismen nahe, die als Erklärung für die dargestellten Ergebnisse in Frage kommen. Um diese Wirkungsmechanismen explizit zu prüfen und deren Erklärungsanteil an den dargestellten Ergebnissen einschätzen zu können, wäre ein noch stärker kontrolliertes Forschungsdesign, zum Beispiel mit anwesendem Versuchsleiter und anschließendem qualitativen Leitfadeninterview, denkbar.

Literatur

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33(2), 131–152.
- Ancker, J. S., Chan, C., & Kukafka, R. (2009). Interactive graphics for expressing health risks: development and qualitative evaluation. *Journal of health communication*, 14(5), 461–475.
- Appel, M., Koch, E., Schreier, M., & Groeben, N. (2002). Aspekte des Leseerlebens: Skalenentwicklung. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 14, 149–154.
- Arnold, K. (2016). Qualität des Journalismus. In M. Löffelholz, L. Rothenberger (Hrsg.), Handbuch Journalismustheorien (S. 551–563). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191–215.
- Bentele, G. (1988). Der Faktor Glaubwürdigkeit. Forschungsergebnisse und Fragen für die Sozialisationsperspektive. *Publizistik*, 33(2/3), 406–426.
- Bentele, G. (Hrsg.) (1998). *Berufsfeld Public Relations*. Berlin: PR-Kolleg Berlin, Kommunikation & Management GmbH.
- Bodemer, D., Ploetzner, R., Feuerlein, I., & Spada, H. (2004). The active integration of information during learning with dynamic and interactive visualisations. *Learning and Instruction*, 14(3), 325–341.
- Bransford, J. D., & Schwartz, D. L. (1999). Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. *Review of research in education*, 24, 61–100.
- Dick, M. (2014). Interactive infographics and news values. *Digital Journalism*, 2(4), 490–506.
- Dörر, K. (2016). Algorithmen, Big Data und ihre Rolle im Computational Journalism. In K. Meier, C. Neuberger (Hrsg.), Journalismusforschung. Stand und Perspektiven (S. 245–264). Baden-Baden: Nomos.
- Elmqvist, N., Moere, A. V., Jetter, H. C., Cernea, D., Reiterer, H., & Jankun-Kelly, T. J. (2011). Fluid interaction for information visualization. *Information Visualization*, 10(4), 327–340.
- Fang, X., Singh, S., & Ahluwalia, R. (2007). An examination of different explanations for the mere exposure effect. *Journal of consumer research*, 34(1), 97–103.
- Friendly, M., & Denis, D. J. (2004). *Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization: an illustrated chronology of innovations*. Toronto: Statistical Consulting Service, York University.
- Galesic, M., & Garcia-Retamero, R. (2011). Graph literacy – a cross-cultural comparison. *Medical Decision Making*, 31(3), 444–457.

- Gibson, R., Callison, C., & Zillmann, D. (2011). Quantitative literacy and affective reactivity in processing statistical information and case histories in the news. *Media Psychology*, 14(1), 96–120.
- Ginns, P. (2006). Integrating information: A meta-analysis of the spatial contiguity and temporal contiguity effects. *Learning and Instruction*, 16(6), 511–525.
- Grünberg, P. (2015). Glaubwürdigkeit, Vertrauen und Akzeptanz. In G. Bentele, R. Bohse, U. Hirschfeld & F. Krebber (Hrsg.), *Akzeptanz in der Medien- und Protestgesellschaft. Zur Debatte um Legitimation, öffentliches Vertrauen, Transparenz und Partizipation* (S. 25–39). Wiesbaden: Springer VS.
- Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: understanding the relationship between user and product. In M. Blythe, C. Overbeeke, A. F. Monk, & P. C. Wright (Eds.), *Funology: From usability to enjoyment* (S. 31–42). Dordrecht: Kluwer.
- Hassenzahl, M. (2004). The interplay of beauty, goodness, and usability in interactive products. *Human-computer interaction*, 19(4), 319–349.
- Hughes, A. G. (2015). Visualizing inequality: How graphical emphasis shapes public opinion. *Research & Politics*, 2(4), DOI: 10.1177/2053168015622073.
- Hullman, J., & Diakopoulos, N. (2011). Visualization rhetoric: Framing effects in narrative visualization. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 17(12), 2231–2240.
- Infratest (2016). Glaubwürdigkeit der Medien. <http://www.infratest-dimap.de/umfragen-analysen/bundesweit/umfragen/aktuell/glaubwuerdigkeit-der-medien/> [16.01.2018].
- Kohring, M. (2001). *Vertrauen in Medien – Vertrauen in Technologie*. Arbeitspapier. <http://elib.uni-stuttgart.de/bitstream/11682/8694/1/AB196.pdf> [16.01.2018].
- Krämer S., Bredekamp, H. (Hrsg.) (2003). *Bild, Schrift, Zahl*. München: Wilhelm-Fink-Verlag.
- Labroo, A. A., & Lee, A. Y. (2006). Between two brands: A goal fluency account of brand evaluation. *Journal of Marketing Research*, 43(3), 374–385.
- Langer, U. (2011). Daten rücken in den Fokus. Wie Fachjournalisten davon profitieren können. *Fachjournalist*, 11(2), 4–9.
- Matthes, J., & Kohring, M. (2003). Operationalisierung von Vertrauen in Journalismus. *Medien & Kommunikationswissenschaft*, 51(1), 5–23.
- Matzat, L. (2011). Datenjournalismus: Neue Erzählformen. <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/opendata/64069/datenjournalismus?p=2> [16.01.2018].
- Matzat, L. (2017). Ein Genre wird erwachsen. <https://datenjournalist.de/ein-genre-wird-erwachsen/> [16.01.2018].
- Mayer, R. E. (2005). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 183–200). Cambridge University Press.
- Moere, A. V., & Purchase, H. (2011). On the role of design in information visualization. *Information Visualization*, 10(4), 356–371.
- Prelli, L. J. (1989). The rhetorical construction of scientific ethos. *Evolution*, 34(5), 980–1001.
- Quiring, O., Schweiger, W. (2006). Interaktivität – ten years after. Bestandsaufnahme und Analyserahmen. *Medien & Kommunikationswissenschaft*, 54(1), 1–20.
- Rafaeli, S., & Ariel, Y. (2007). Assessing interactivity in computer-mediated research. In A. N. Joinson, K. Y. A. McKenna, T. Postmes & U.-D. Reips (Eds.), *The Oxford handbook of Internet psychology* (S. 71–88). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Reber, R., Winkelmann, P., & Schwarz, N. (1998). Effects of perceptual fluency on affective judgments. *Psychological science*, 9(1), 45–48.
- Schweiger, W. (1999). Medienglaubwürdigkeit – Nutzungserfahrung oder Medienimage? Eine Befragung zur Glaubwürdigkeit des World Wide Web im Vergleich mit anderen Medien. In P. Rössler, W. Wirth (Hrsg.), *Glaubwürdigkeit im Internet. Fragestellungen, Modelle, empirische Befunde* (S. 89–110). München: Reinhard Fischer Verlag.
- Shah, P., & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 14(1), 47–69.
- Starrs, P. F., Klanten, R., Bourquin, N., Tissot, T., & Ehmann, S. (2010). *DATA FLOW: Visualising Information in Graphic Design*. Berlin: Die Gestalten Verlag.

- Stotz, P., Döing, L., Elmer, C. (2016). Datenanalyse. So verlagert sich der Terrorismus. <http://www.spiegel.de/politik/ausland/11-september-so-verlagert-sich-der-terrorismus-a-1111470.html> [16.01.2018].
- Tal, A., & Wansink, B. (2016). Blinded with science: Trivial graphs and formulas increase ad persuasiveness and belief in product efficacy. *Public Understanding of Science*, 25(1), 117–125.
- Thielsch, M. T. (2008). Inhalt, Usability und Ästhetik in der Bewertung durch Webnutzer. In M. Herczeg & M. C. Kindsmüller (Hrsg.), Mensch & Computer 2008: Viel mehr Interaktion (S. 441–444). München: Oldenbourg. http://www.thielsch.org/download/thielsch_mc2008.pdf [16.01.2018].
- Tibus, M. & Eitel, A. (2016). Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML). In N. C. Krämer, S. Schwan, D. Unz, M. Suckfüll (Hrsg.), *Medienpsychologie: Schlüsselbegriffe und Konzepte* (S. 96–103). Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive psychology*, 5(2), 207–232.
- Weber, W., & Wenzel, A. (2013). Interaktive Infografiken: Standortbestimmung und Definition. In W. Weber, M. Burmester, R. Tille (Hrsg.), *Interaktive Infografiken* (S. 3–23). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Weinacht, S., & Spiller, R. (2014). Datenjournalismus in Deutschland. *Publizistik*, 59(4), 411–433.
- Weischenberg, S. (2013). *Journalistik: Theorie und Praxis aktueller Medienkommunikation*. Berlin: Springer.
- Winkielman, P., & Cacioppo, J. T. (2001). Mind at ease puts a smile on the face: psychophysiological evidence that processing facilitation elicits positive affect. *Journal of personality and social psychology*, 81(6), 989–1000.
- Wirth, W. (1999). Methodologische und konzeptionelle Aspekte der Glaubwürdigkeitsforschung. In P. Rössler, W. Wirth (Hrsg.), *Glaubwürdigkeit im Internet. Fragestellungen, Modelle, empirische Befunde* (S. 47–66). München: Reinhard Fischer Verlag.
- Wojdynski, B. W. (2015). Interactive Data Graphics and Information Processing. *Journal of Media Psychology*, 27, 11–21.
- Zacks, J., & Tversky, B. (1999). Bars and lines: A study of graphic communication. *Memory & Cognition*, 27(6), 1073–1079.
- Zeit Online (2011). Verräterisches Handy. <http://www.zeit.de/datenschutz/malte-spitz-vorratsdaten> [10.10.2016].

Anhang

Tabelle 6: Finale Operationalisierung*

Forschungsleitende Größe	Dimension	Items	Cronbachs Alpha
Wahrnehmene Glaubwürdigkeit	Medienglaubwürdigkeit (nach Schweiger, 1999)	widersprüchlich – eindeutig	.922
		unseriös – seriös	
		schlecht recherchiert – gründlich recherchiert	
		oberflächlich – in die Tiefe gehend	
		unkritisch – kritisch	
		unglaublich – glaubwürdig	
		parteilich – neutral	
		unausgewogen – ausgewogen	
		inkompetent – kompetent	
		amateurhaft – professionell	
		nicht überzeugend – überzeugend	
Wahrnehmene Attraktivität	Vertrauen in FaktenSelektivität (nach Matthes & Kohring, 2003)	Die Berichterstattung erfolgt aus mehreren Blickwinkeln.	.766
		Wichtige Dinge stehen im Vordergrund.	
		Zum dargestellten Thema werden alle wichtigen Informationen geboten.	
	Vertrauen in Richtigkeit von Beschreibungen (nach Matthes & Kohring, 2003)	Die Angaben in der Berichterstattung würden einer Überprüfung standhalten.	.905
		Die mitgeteilten Informationen sind wahr.	
		Der Artikel gibt die Fakten so wieder, wie sie sind.	
Wahrnehmene Attraktivität	Allgemeines Lesevergnügen (nach Appel, Koch, Schreier & Groeben, 2002)	Der Artikel hat mir gefallen.	.812
		Das Lesen des Artikels hat mir Spaß gemacht.	
		Gut, dass der Artikel nicht noch länger war.	
		Der Artikel war unterhaltsam.	
	Hedonische Qualität (nach Hassenzahl, 2003)	ansprechend – nicht ansprechend	.884
		interessant – uninteressant	
		konventionell – originell	
		konservativ – innovativ	
		lahm – fesselnd	
		phantasielos – kreativ	
		vorsichtig – mutig	

Forschungsleitende Größe	Dimension	Items	Cronbachs Alpha
Wahrge- nommene Verständ- lichkeit	Anschaulich- keit (nach Appel, Koch, Schreier & Groeben, 2002)	Beim Lesen habe ich den Artikel als anschaulich empfunden	.660
		Beim Lesen kam mir der Artikel ziemlich abstrakt vor.	
		Während des Lesens konnte ich mir den Inhalt gut vorstellen.	
		Der Beitrag war verständlich.	
	Pragmatische Qualität (nach Hassenzahl, 2003)	kompliziert – einfach	.873
		unpraktisch – praktisch	
		umständlich – direkt	
		unberechenbar – voraussagbar	
		verwirrend – übersichtlich	
	Leichtigkeit des kogniti- ven Zugangs (nach Appel, Koch, Schreier & Groeben, 2002)	widerspenstig – handhabbar	.842
		Ich konnte dem Artikel gut folgen.	
		Es ist mir schwer gefallen, den roten Faden zu finden.	
		Ich hab mich nicht willentlich konzentrieren müssen, die Konzen- tration kam von selbst.	
Involvement und Interesse	Thematisches Interesse (nach Appel, Koch, Schreier & Groeben, 2002)	Beim Lesen war ich mir unsicher, ob ich alles verstanden habe.	.753
		Das Thema des Artikels betrifft Fragen, über die ich mir schon häufiger Gedanken gemacht habe.	
		Ich finde, es sollten sich mehr Leute für das Thema des Artikels interessieren.	
		Zu dem Thema des Artikels würde ich gerne noch mehr lesen.	
	Kognitives Involvement (nach Appel, Koch, Schreier & Groeben, 2002)	Das Thema Terrorismus ist für mich persönlich bedeutungslos.	.741
		Der Artikel hat mich gedanklich beschäftigt.	
		Beim Lesen hatte ich den Eindruck, dass der Artikel auch für meinen Alltag bedeutsam ist.	
		Ich habe Textinhalte mit meinem eigenen Wissen verglichen.	
		Ich habe während des Lesens darüber nachgedacht, wie ich mit der geschilderten Situation am besten umgehen kann.	
		Ich habe beim Lesen wenig über die Inhalte nachgedacht.	

Forschungsleitende GröÙe	Dimension	Items	Cronbachs Alpha
Fähigkeiten und Einstellungen	Vertrautheit / graph literacy (nach Galesics & Garcia-Retamero, 2011)	Mit Graphen, Diagrammen oder Statistiken habe ich häufig zu tun.	.694
		Gewöhnlich habe ich keine Probleme, Werte von Diagrammen oder Graphen abzulesen.	
		Bei der Interpretation von Diagrammen und Graphen bin ich mir selten unsicher.	
		Ob Diagramme und Graphen für mich Relevanz besitzen, wird mir im Allgemeinen schnell bewusst.	
	Allgemeine Einstellung zu graphischen Elementen (nach Tal & Wansink, 2014; Hughes, 2015)	Ich finde es wichtig, sich in der heutigen Zeit mit der Darstellung größerer Datensätze auseinandersetzen zu können und diese zu verstehen.	.685
		Datenvisualisierungen können Neues aufdecken.	
		Daten bilden die Welt so ab, wie sie wirklich ist.	
		Journalisten sollten sich mit Daten auseinandersetzen, um objektiver zu berichten.	
		Daten zeigen die Realität aus einer neuen Perspektive.	
Demographie	Alter	in Jahren	
	Geschlecht	männlich	
		weiblich	
	Höchster Bildungsabschluss	kein Abschluss	
		Hauptschulabschluss	
		Mittlere Reife/Realschulabschluss	
		Fachabitur/ Fachhochschulreife	
		Abitur/Hochschulreife	
		Hochschulabschluss	
	Beruf	Schüler/in	
		Student/in	
		Auszubildende/r	
		Angestellter/in	
		Selbstständig	
		Hausmann/ Hausfrau	
		Rentner/in	
		Arbeitssuchend	

* Diese Skalen unterscheiden sich geringfügig von den angegebenen Originalskalen. Nach den Ergebnissen eines Pretests wurden vereinzelt Items aus den Originalskalen bearbeitet. Diese hatten sich entweder für die Untersuchung von Datenvisualisierungen als unpassend, als missverständlich für die Probanden oder als redundant aufgrund der Kombination verschiedener Skalen erwiesen.

Tabelle 7: Vergleich der intervenierenden Variablen unter den drei Experimentalgruppen

ANOVA						
		Quadrat-summe	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Thematisches Interesse	zwischen Gruppen	1,632	2	,816	1,287	,278
	innerhalb der Gruppen	154,089	243	,634		
	Gesamtsumme	155,721	245			
Kognitives Involvement	zwischen Gruppen	2,635	2	1,318	2,473	,086
	innerhalb der Gruppen	128,386	241	,533		
	Gesamtsumme	131,021	243			
Graph Literacy	zwischen Gruppen	,098	2	,049	,119	,888
	innerhalb der Gruppen	98,624	239	,413		
	Gesamtsumme	98,722	241			
Allgemeine Einstellung zu Daten	zwischen Gruppen	,737	2	,368	1,070	,345
	innerhalb der Gruppen	81,960	238	,344		
	Gesamtsumme	82,697	240			
Geschlecht	zwischen Gruppen	,779	2	,389	1,562	,212
	innerhalb der Gruppen	58,344	234	,249		
	Gesamtsumme	59,122	236			
Alter (direkt): Ich bin... Jahre	zwischen Gruppen	30,998	2	15,499	,265	,767
	innerhalb der Gruppen	13666,926	234	58,406		
	Gesamtsumme	13697,924	236			
Formale Bildung (einfach)	zwischen Gruppen	,503	2	,252	,206	,814
	innerhalb der Gruppen	290,833	238	1,222		
	Gesamtsumme	291,336	240			
Beschäftigung	zwischen Gruppen	2,527	2	1,263	1,040	,355
	innerhalb der Gruppen	288,967	238	1,214		
	Gesamtsumme	291,494	240			

Tabelle 8: Deskriptive Statistik zum Alter der Stichprobe

	N	Minim-	Maxi-	Mittel-	Standard-
		um	um	wert	abweichung
Alter (direkt): Ich bin ... Jahre	237	15	61	26,11	7,619

Tabelle 9: Häufigkeitstabelle zur Geschlechterverteilung in der Stichprobe

		Häufigkeit	Prozent	gültige Prozent
gültig	weiblich	113	42,6	47,7
	männlich	124	46,8	52,3
	Gesamtsumme	237	89,4	100,0
fehlend	nicht beantwortet	6	2,3	
	System	22	8,3	
	Gesamtsumme	28	10,6	
Gesamtsumme		265	100,0	

Tabelle 10: Häufigkeitstabelle zur formalen Bildung in der Stichprobe

		Häufig- keit	Prozent	gültige Prozent
gültig	Volks-, Hauptschulabschluss, Quali	3	1,1	1,2
	Mittlere Reife, Realschul- oder gleichwertiger Abschluss	5	1,9	2,1
	Abgeschlossene Lehre	6	2,3	2,5
	Fachabitur, Fachhochschulreife	10	3,8	4,1
	Abitur, Hochschulreife	95	35,8	39,4
	Fachhochschul-/Hochschulabschluss	109	41,1	45,2
	noch Schüler	5	1,9	2,1
	Anderer Abschluss, und zwar:	8	3,0	3,3
	Gesamtsumme	241	90,9	100,0
fehlend	nicht beantwortet	2	,8	
	System	22	8,3	
	Gesamtsumme	24	9,1	
Gesamtsumme		265	100,0	

Tabelle 11: Häufigkeitstabelle zur Beschäftigung in der Stichprobe

		Häufigkeit	Prozent	gültige Prozent
Gültig	Schüler/in	7	2,6	2,9
	in Ausbildung	3	1,1	1,2
	Student/in	154	58,1	63,9
	Angestellte/r	59	22,3	24,5
	Beamte/r	2	,8	,8
	Selbstständig	6	2,3	2,5
	arbeitslos/arbeitsuchend	7	2,6	2,9
	Sonstiges	3	1,1	1,2
	Gesamtsumme	241	90,9	100,0
Fehlend	nicht beantwortet	2	,8	
	System	22	8,3	
	Gesamtsumme	24	9,1	
Gesamtsumme		265	100,0	

Tabelle 12: Test der Zwischensubjekteffekte, Stimulus auf abhängige Variablen mit Kovariaten

Quelle	Abhängige Variable	F	Sig.	η^2
Kognitives Involvement	Medienglaubwürdigkeit	,690	,407	,003
	Vertrauen in Faktenselektivität	9,533	,002	,044
	Vertrauen in Richtigkeit der Beschreibung	,074	,785	,000
	Allgemeines Lesevergnügen	23,394	,000	,102
	Hedonische Qualität	12,550	,000	,057
	Anschaulichkeit	23,803	,000	,103
	Pragmatische Qualität	5,451	,021	,026
	Leichtigkeit des kognitiven Zugangs	10,185	,002	,047
graph literacy	Medienglaubwürdigkeit	2,017	,157	,010
	Vertrauen in Faktenselektivität	,123	,726	,001
	Vertrauen in Richtigkeit der Beschreibung	,017	,896	,000
	Allgemeines Lesevergnügen	,501	,480	,002
	Hedonische Qualität	7,725	,006	,036
	Anschaulichkeit	,041	,839	,000
	Pragmatische Qualität	,265	,607	,001
	Leichtigkeit des kognitiven Zugangs	2,343	,127	,011

Quelle	Abhängige Variable	F	Sig.	η^2
Allgemeine Einstellung zu Daten	Medienglaubwürdigkeit	19,553	,000	,086
	Vertrauen in Faktenselektivität	9,025	,003	,042
	Vertrauen in Richtigkeit der Beschreibung	13,505	,000	,061
	Allgemeines Lesevergnügen	1,734	,189	,008
	Hedonische Qualität	9,041	,003	,042
	Anschaulichkeit	,198	,657	,001
	Pragmatische Qualität	1,964	,163	,009
	Leichtigkeit des kognitiven Zugangs	,208	,649	,001
Stimulus (Text/statisch/interaktiv)	Medienglaubwürdigkeit	1,801	,168	,017
	Vertrauen in Faktenselektivität	2,675	,071	,025
	Vertrauen in Richtigkeit der Beschreibung	,825	,439	,008
	Allgemeines Lesevergnügen	4,195	,016	,039
	Hedonische Qualität	25,722	,000	,199
	Anschaulichkeit	5,331	,006	,049
	Pragmatische Qualität	2,746	,066	,026
	Leichtigkeit des kognitiven Zugangs Index	,742	,477	,007

Tabelle 13: Stimulus-Check * gezogener Code

Anzahl		IV02: gezogener Code			Gesamtsumme
		interaktiv	statisch	Text	
Stimulus-Check	Text	2	3	96	101
	statisch	14	93	3	110
	interaktiv	76	6	1	83
Gesamtsumme		92	102	100	294

Tabelle 14: Korrelationsmatrix der abhängigen Variablen

Korrelationen		Medien-glaub-würdigkeit	Vertrauen in Fakten-selektivität	Vertrauen in Richtigkeit der Be-schreibung	Allgemei-nes Lese-vergnügen	Hedoni-sche Quali-tät	Anschau-lichkeit	Pragmati-sche Qualität	Leichtig-keit des kognitiven Zugangs
Medienglaubwür-digkeit	Pearson-Korrela-tion	1 ,699***		,636***	,490***	,537***	,442***	,432***	,273**
	Sig. (2-seitig)		,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	289	289	1 ,699***	272 ,480***	287 ,469***	287 ,490***	279 ,415***	277 ,307***
Vertrauen in Fakten-selektivität	Pearson-Korrela-tion								,247**
	Sig. (2-seitig)		,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	289	289	272 ,480***	1 ,245***	,211***	,314***	,364***	,236**
Vertrauen in Rich-tigkeit der Beschrei-bung	Pearson-Korrela-tion								
	Sig. (2-seitig)		,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	272	272	272 ,270	270 ,270	270 ,263	263 ,262	262 ,263	263 ,263

Korrelationen						
	Medien- glaub- würdigkeit	Vertrauen in Fakten- selektivität	Vertrauen in Richtig- keit der Be- schreibung	Allgemei- nes Lese- vergnügen	Hedoni- sche Quali- tät	Anschau- lichkeit
Allgemeines Lese- vergnügen	Pearson- Korrela- tion	,490**	,469**	,245**	1	,692**
	Sig. (2- seitig)	,000	,000	,000		,000
	N	287	287	270	287	279
Hedonische Qualität	Pearson- Korrela- tion	,537**	,490**	,211**	,692**	1
	Sig. (2- seitig)	,000	,000	,000	,000	,000
	N	287	287	270	287	279
Anschaulichkeit	Pearson- Korrela- tion	,442**	,415**	,314**	,591**	,555**
	Sig. (2- seitig)	,000	,000	,000	,000	,000
	N	279	279	263	279	279

Korrelationen						
	Medien- glaub- würdigkeit	Vertrauen in Fakten- selektivität	Vertrauen in Richtig- keit der Be- schreibung	Allgemei- nes Lese- vergnügen	Hedoni- sche Quali- tät	Anschau- lichkeit
Pragmatische Quali- tät	,432**	,307**	,364**	,473**	,445**	,655***
Pearson- Korrela- tion	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Sig. (2- seitig)						
N	277	277	262	277	277	277
Leichtigkeit des ko- gnitiven Zugangs	,273**	,247**	,236**	,504**	,355**	,613***
Pearson- Korrela- tion						
Sig. (2- seitig)						
N	279	279	263	279	279	279

** Korrelation ist bei Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig).