

Untersuchung des Einflusses von Data Storytelling auf das Nutzerverständnis interaktiver Datenvisualisierungen

Bianca Bittenbinder

PH Weingarten

Jasmin Stetza

PH Weingarten

ABSTRACT

Data Storytelling ist eine vielversprechende Methode, um das Verständnis komplexer Daten zu verbessern. Diese Studie untersucht den Einfluss narrativer Elemente auf das Nutzerverständnis und die Wahrnehmung interaktiver Visualisierungen von Migrationsdaten. Im Rahmen eines Experiments mit zehn Studierenden wurden zwei Visualisierungsvarianten verglichen: eine reine Visualisierung und eine Visualisierung, ergänzt durch Data Storytelling. Die Ergebnisse zeigen, dass die interaktiven Datenvisualisierungen mit narrativen Elementen zu einem besseren Verständnis und einer positiveren Wahrnehmung der Verständlichkeit und Nützlichkeit führten. Diese ersten Erkenntnisse liefern wertvolle Impulse für den Einsatz von Data Storytelling in der Datenkommunikation und legen nahe, dass zukünftige Studien mit größeren Stichproben und diversifizierten Zielgruppen durchgeführt werden sollten, um die Generalisierbarkeit zu erhöhen.

Keywords: *Data Storytelling, Interaktive Datenvisualisierung, Data Understanding, Nutzerverständnis, Migrationsdaten, Narrative Elemente, Benutzerfreundlichkeit.*

1 EINFÜHRUNG UND RELATED WORK

„Data does not go viral. Stories do.“ (Johnson & Fuoti, 2013).

Data Storytelling, das Erzählen von Geschichten durch Daten, hat sich in den letzten Jahren zu einem unverzichtbaren Werkzeug entwickelt, um komplexe Inhalte verständlich und ansprechend zu vermitteln. In Krisenzeiten beispielsweise der Klima- oder Coronakrise, wird besonders deutlich, wie wichtig es ist, wissenschaftliche Erkenntnisse präzise und klar zu kommunizieren, um politische und gesellschaftliche Entscheidungen zu unterstützen (Arnold 2018; Lee & Jahng 2020).

Die Fähigkeit, komplexe Sachverhalte verständlich und emotional ansprechend darzustellen, ist jedoch nicht angeboren. Sie muss erlernt werden (Davison 2016). Laut Nussbaumer Knaflic (2015) erfordert erfolgreiches Data Storytelling zwei zentrale Fähigkeiten: Mathematik und Sprache. Mathematik ist essenziell für die Analyse und Interpretation der Daten. Sprache ist der Schlüssel, um diese Zahlen in eine fesselnde Geschichte zu verwandeln.

Geschichten helfen, komplizierte Informationen zu vereinfachen und beim Publikum dauerhaft im Gedächtnis zu verankern. Dies ist besonders relevant in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, wo stetig größere Datenmengen und komplexere Analysemethoden zum Einsatz kommen (Duan et al. 2019; Hind 2019; Neifer et al. 2020). Gleichzeitig stellt die zunehmende Datenkomplexität eine große Herausforderung dar, Ergebnisse verständlich zu vermitteln.

Verschiedene Ansätze identifizieren Erfolgsfaktoren für Data Storytelling. So betonen Neifer et al. (2020) die Reduktion der Komplexität, die Wahl einer passenden Datenvisualisierung und die Anpassung der Geschichte an das jeweilige Publikum. Eine klare Struktur und wirkungsvolle Dramaturgie sind ebenfalls entscheidend, um das Publikum zu fesseln und zum Handeln anzuregen. Ojo und Heravi (2018) ergänzen diese Perspektive, indem sie den Zweck der Geschichte (informieren, überzeugen, erklären) sowie die eingesetzten Darstellungsformen (Grafiken, Videos, interaktive Web-Apps) und deren Interaktivität hervorheben.

Dank technologischem Fortschritt gibt es heute zahlreiche Tools, die Data Storytelling unterstützen. Beispiele sind Microsoft PowerBI mit „Smart Narrative“, Tableau mit „Explain the data“ und Yellowfin, das Visualisierungen mit textlichen Zusammenfassungen kombiniert. Diese Werkzeuge erleichtern die narrative Aufbereitung von Daten und machen die Inhalte für unterschiedliche Zielgruppen zugänglicher (Neifer et al. 2020).

Obwohl Data Storytelling in der Praxis zunehmend eingesetzt wird, fehlt es bisher an empirischen Studien, die seinen Einfluss auf das Verständnis und die Verarbeitung von Daten untersuchen. Erste Erkenntnisse (Zhang 2018; Mack M et al. 2017; Zitz & Baier 2023) deuten jedoch darauf hin, dass visuelle Darstellungen und narrative Elemente zur besseren Verständlichkeit von Daten beitragen können.

2 METHODIK UND UMSETZUNG

Unsere Forschung basiert auf den Ergebnissen von Zitz und Baier (2023), die zeigten, dass Data Storytelling das Datenverständnis in Dashboards signifikant verbessert, verglichen mit reinen Visualisierungen oder automatisch generierten Texten (Smart Narratives). In ihrem Experiment, das COVID-19-Daten als Grundlage nutzte, verglichen Zitz und Baier (2023) drei Darstellungsarten: reine Visualisierungen, Smart Narratives und Data Storytelling. Teilnehmer, die Dashboards mit Data Storytelling nutzten, wiesen insbesondere bei unbekannten Metriken ein deutlich besseres Verständnis auf.

Auf Basis dieser Studie haben wir im Rahmen unseres Projekts eine vereinfachte Version des Experiments durchgeführt. Aufgrund begrenzter Ressourcen konzentrierten wir uns auf zwei Darstellungsarten: eine interaktive Datenvisualisierung ohne erläuternde Texte und eine interaktive Visualisierung, ergänzt durch manuell erstelltes Data Storytelling.

Unsere zentrale Forschungsfrage lautet: *Wie beeinflusst Data Storytelling das Verständnis der Nutzer bei der Exploration interaktiver Datenvisualisierungen?*

2.1 THEMA UND INHALT

Unsere Datengeschichte behandelt das Thema Migration, das seit Jahren eine zentrale Rolle in gesellschaftlichen und politischen Diskussionen spielt. Migration bringt Chancen und Herausforderungen mit sich, weshalb eine faktenbasierte Darstellung unerlässlich ist, um Missverständnisse und Fehlinformationen zu vermeiden.

Unsere Analyse geht über eine reine Datenpräsentation hinaus. Sie beleuchtet die vielfältigen und teils widersprüchlichen Dimensionen der Migration, insbesondere im Kontext der Flüchtlingskrise von 2015. Migration wird dabei als globales Phänomen dargestellt und berücksichtigt wirtschaftliche und demografische Faktoren, die die Belastungen einzelner Länder unterschiedlich darstellen. Länder wie der Libanon, Jordanien und die Türkei, die oft außerhalb des medialen Fokus stehen, spielen dabei eine zentrale Rolle. Zusätzlich bietet ein Exkurs Einblicke in die Arbeit des Statistischen Bundesamts, das detaillierte Daten zur Migration und Integration in Deutschland bereitstellt und so die nationale Bedeutung des Themas betont.

Die Texte für unsere Datengeschichte basieren auf wissenschaftlicher Literatur und wurden unter Einsatz von ChatGPT erstellt. Unsere narrative Struktur zielt darauf ab, ein vertieftes Verständnis der komplexen Migrationsdaten zu fördern und zu einer kritischen Auseinandersetzung anzuregen.

2.2 TECHNISCHE UMSETZUNG

Für die ansprechende und verständliche Präsentation der Daten nutzten wir Tableau und Observable. Tableau wählten wir aufgrund seiner Benutzerfreundlichkeit und der Fähigkeit, komplexe Migrationsdaten visuell und interaktiv darzustellen. Mit Tableau visualisierten wir Migrationsströme und führten ländervergleichende Analysen durch. Observable, eine browserbasierte Plattform für kollaborative Datenanalyse, ermöglichte die Erstellung interaktiver Visualisierungen mit JavaScript und der D3.js-Bibliothek. Diese Kombination bot tiefere Einblicke in die Migrationsdaten und schuf eine interaktive Benutzererfahrung, bei der Text und Daten auf einer Webseite integriert wurden.

Die Gestaltung der Visualisierungen orientierte sich an den Erfolgskriterien des Data Storytellings nach Knaflitz (2015), die eine klare Visualisierung und die Reduktion von Komplexität betonen. So stellten wir sicher, dass die Daten präzise und ansprechend dargestellt wurden.

2.3 DATENAUFBEREITUNG UND -VISUALISIERUNG

Zu Beginn des Projekts bereinigten wir die Daten umfassend, um Konsistenz und Analysefähigkeit sicherzustellen. Anschließend verknüpften und reduzierten wir verschiedene Datensätze, darunter Bevölkerungs-, Migrations- und BIP-Daten, für eine fokussierte Darstellung. Die Daten stammten überwiegend aus öffentlichen Quellen, wie dem Statistischen Bundesamt und der Weltbank.

Mithilfe der genannten Tools und ChatGPT betteten wir die Daten in einen narrativen Kontext ein, der eine klare und kohärente Geschichte erzählt. Die Visualisierungen wurden so gestaltet, dass sie informativ, ansprechend und interaktiv sind, was den Nutzern eine umfassende Auseinandersetzung mit den Daten ermöglicht.

3 UNTERSUCHUNGSaufbau

Das Ziel des Experiments war, den Einfluss von Data Storytelling auf das Verständnis von Migrationsdaten im Kontext der Flüchtlingskrise 2015 zu untersuchen. Zwei Versionen einer interaktiven Datenvisualisierung wurden auf separaten Webseiten bereitgestellt: Eine Version zeigte ausschließlich die Visualisierungen, während die andere ergänzend erklärende Texte und eine narrative Struktur enthielt.

Die Untersuchung wurde mit zehn Teilnehmenden durchgeführt, die in zwei Gruppen aufgeteilt wurden. Gruppe 1 nutzte die Visualisierungen ohne erklärende Texte; Gruppe 2 dieselben Visualisierungen mit eingebettetem Data Storytelling. Beide Gruppen hatten jeweils 20 Minuten Zeit, die Webseite zu erkunden. Anschließend beantworteten die Teilnehmenden Multiple-Choice-Fragen, die ihr faktisches Verständnis sowie ihre Fähigkeit zur Analyse von Trends und Zusammenhängen prüften.

Zur Bewertung der Nutzererfahrung füllten die Teilnehmenden eine Umfrage zu Benutzerfreundlichkeit, Verständlichkeit und Vertrauen in die präsentierten Daten aus. Dabei wurde insbesondere untersucht, ob die narrative Struktur bei Gruppe 2 das Vertrauen und die Verständlichkeit positiv beeinflusste.

Vor Beginn des Experiments füllten die Teilnehmenden einen Fragebogen aus, der demografische Informationen und eine Selbsteinschätzung ihrer Datenverarbeitungs-kompetenz erfasste.

4 DATENERHEBUNG- UND AUSWERTUNG

Die Stichprobe bestand aus zehn Personen im Alter von 20 bis 35 Jahren, von denen 70 % weiblich (n=7) und 30 % männlich (n=3) waren. Alle Teilnehmenden waren Studierende des Studiengangs Medien- und Bildungsmanagement, wobei fünf Personen im Bachelor- und fünf im Masterstudium eingeschrieben waren.

4.1 MESSUNGEN

Es wurden drei zentrale Aspekte untersucht:

- Selbsteinschätzung der Datenverarbeitungs-kompetenz:** Die Teilnehmenden bewerteten ihr Verständnis von Datenvisualisierungen, ihre Erfahrung mit interaktiven Visualisierungen und ihr Verständnis statistischer Zusammenhänge auf einer Likert-Skala von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft voll zu).
- Datenverständnis:** Nach der Interaktion mit den Datenvisualisierungen beantworteten die Teilnehmenden Multiple-Choice-Fragen, um ihr faktisches Wissen und ihr Verständnis der Migrationsdaten zu prüfen. Ergänzend wurden offene Fragen gestellt, um ihr Verständnis komplexer Trends zu erfassen. Die Genauigkeit der Antworten diente als Indikator für das Datenverständnis.
- Subjektive Wahrnehmung:** Die Teilnehmenden bewerteten die Verständlichkeit, die Farbgestaltung, die Nützlichkeit für komplexe Zusammenhänge, das Vertrauen in die Daten sowie die Benutzerfreundlichkeit der interaktiven Funktionen ebenfalls auf einer Likert-Skala von 1 bis 7.

5 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen, dass interaktive Visualisierungen mit Data Storytelling das Verständnis der präsentierten Informationen steigern. Die Teilnehmenden der Storytelling-Gruppe erzielten höhere Punktzahlen in den Wissensfragen und bewerteten die Nützlichkeit der Visualisierungen positiver.

5.1 DESKRIPTIVE ERGEBNISSE

1. **Selbsteinschätzung der Datenverarbeitungs-kompetenz:** Die Teilnehmenden bewerteten ihr Verständnis von Visualisierungen als hoch ($M = 5,3$, $SD = 0,95$), zeigten jedoch moderate Erfahrung mit interaktiven Visualisierungen ($M = 4,5$, $SD = 1,05$) und statistischen Zusammenhängen ($M = 4,2$, $SD = 1,10$).
2. **Datenverständnis:** Teilnehmende, die mit Data Storytelling arbeiteten, erzielten insgesamt höhere Punktzahlen bei den Wissensfragen.
 - **Quantitative Fragen:** Bei Fragen 3 und 4 zeigten Teilnehmende mit Storytelling bessere Ergebnisse, insbesondere bei Frage 4 mit einer Genauigkeit von 100%. Bei Fragen 1 und 2 erreichten sie hingegen geringere Genauigkeit.
 - **Qualitative Fragen:** Teilnehmende der Storytelling-Gruppe gaben detailliertere Antworten bei den offenen Fragen (z.B. Fragen 5, 6 und 8), was auf ein tieferes Verständnis und intensivere Auseinandersetzung hinweist.
3. **Subjektive Wahrnehmung:** Die subjektive Wahrnehmung zeigte deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen.
 - **Verständlichkeit und Übersichtlichkeit (Items 1-2):** Visualisierungen mit Storytelling wurden als klarer und übersichtlicher wahrgenommen ($M = 5,4$ und $5,8$) als jene ohne Storytelling ($M = 4,2$ und $3,8$).
 - **Farben und Symbole (Item 3):** Beide Gruppen bewerteten die Farbnutzung als hilfreich, doch in der Storytelling-Gruppe wurde sie konsistenter bewertet ($M = 6,0$ vs. $5,4$).
 - **Komplexe Zusammenhänge und neue Einblicke (Items 4-8):** Die Storytelling-Gruppe zeigte ein besseres Verständnis komplexer Zusammenhänge ($M = 4,4$ bis $6,8$) im Vergleich zur Kontrollgruppe, bei der die Bewertungen stärker streuten.
 - **Vertrauen in die Daten (Item 9):** Das Vertrauen in die Daten war in der Storytelling-Gruppe größer und stabiler ($M = 6,8$ vs. $5,4$).
 - **Aufgabenbewältigung (Items 10-14):** Die Benutzerfreundlichkeit der Visualisierungen wurde in der Storytelling-Gruppe ebenfalls positiver bewertet ($M = 5,4$ bis $6,0$).

5.2 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Die Ergebnisse bestätigen, dass Data Storytelling das Verständnis komplexer Daten fördert. Teilnehmende mit narrativen Elementen zeigten ein höheres Verständnis und ein intensiveres Engagement bei der Erkundung der Daten.

Zudem stieg das Vertrauen in die präsentierten Daten, und die Wahrnehmung der Visualisierungen war konsistenter und positiver als in der Kontrollgruppe ohne Storytelling.

Dies deckt sich mit früheren Studien (vgl. Zitz & Baier, 2023) und unterstreicht die Vorteile von Data Storytelling in der Datenkommunikation. Storytelling unterstützt die kognitive Verarbeitung komplexer Inhalte und erhöht das Vertrauen der Nutzer. Leichte Einschränkungen bei der Genauigkeit quantitativer Fragen deuten jedoch darauf hin, dass der narrative Kontext gelegentlich ablenken kann.

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass Data Storytelling ein effektives Mittel zur Förderung des Verständnisses und der Nutzererfahrung in interaktiven Datenvisualisierungen ist, insbesondere bei der Darstellung komplexer Inhalte und Zusammenhänge.

6 DISKUSSION

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Data Storytelling das Verständnis komplexer Daten und die Wahrnehmung interaktiver Visualisierungen deutlich verbessern kann. Es bestehen jedoch einige Einschränkungen, die berücksichtigt werden sollten.

Eine Einschränkung liegt in der Selbsteinschätzung der Datenkompetenz, da keine objektiven Tests zur Überprüfung dieser Fähigkeiten durchgeführt wurden. Zukünftige Studien sollten daher objektive Messmethoden für die Datenkompetenz einsetzen. Darüber hinaus ist die Stichprobe homogen, da alle Teilnehmenden aus einem medien- und bildungsorientierten Studiengang stammten. Diese Zusammensetzung könnte die Generalisierbarkeit der Ergebnisse einschränken, da andere Zielgruppen möglicherweise unterschiedlich auf Data Storytelling reagieren. Ebenso könnte das spezifische Interesse der Teilnehmenden an Migrationsdaten die Ergebnisse beeinflusst haben. Zukünftige Forschungen sollten daher verschiedene Datensätze und Themen einbeziehen.

Weitere Untersuchungen könnten das explorative Verhalten der Nutzer analysieren, etwa durch Eyetracking oder Experimente, um den Zusammenhang zwischen narrativen Elementen und Interaktivität tiefergehend zu verstehen. Größere und diversifizierte Stichproben sowie objektive Messmethoden könnten die Aussagekraft und Generalisierbarkeit der Ergebnisse weiter steigern.

Zusammenfassend bestätigt die Studie die Wirksamkeit von Data Storytelling und liefert wertvolle Impulse für dessen Anwendung in der Datenkommunikation. Die Ergebnisse legen nahe, dass Data Storytelling das Potenzial hat, die Vermittlung komplexer Inhalte zu fördern, erfordern jedoch weiterführende Untersuchungen zur Validierung der Befunde.

7 LINKS

Mit Storytelling:

<https://observablehq.com/d/41a9b042b2704bdf>

Ohne Storytelling:

<https://observablehq.com/d/cd4246c7ac9ebb64>

REFERENCES

- Arnold, A. (2018). *Climate change and storytelling: Narratives and cultural meaning in environmental communication*. Palgrave Macmillan.
- Davison, R. M. (2016). The art of storytelling: Editorial. *Information Systems Journal*, 26(3), 191–194. <https://doi.org/10.1111/isj.12105>
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data—Evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- Hind, M. (2019). Explaining explainable AI. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 25(3), 16–19.
- International Organization for Migration (IOM). (2024). Migration Data Portal. <https://www.migrationdataportal.org/de>
- Jeremy Boy, Détienne, F., & Fekete, J.-D. (2015). Storytelling in information visualizations: Does it engage users to explore data? In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1449–1458). ACM. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702452>
- Johnson, L., & Fuoti, J. (2013). *Story Juice: How ideas spread and brands grow*. Reach Group.
- Lee, H., & Jahng, M. R. (2020). The role of storytelling in crisis communication: A test of crisis severity, crisis responsibility, and organizational trust. *Journal of Mass Communication Quarterly*, 97(3), 495–518. <https://doi.org/10.1177/1077699020923607>
- Neifer, T., Schmidt, A., Lawo, D., Bossauer, P., Esau, M., & Jerofejev, A. M. (2020). Data storytelling als kritischer Erfolgsfaktor von Data Science. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 57(5), 1033–1046. <https://doi.org/10.1365/s40702-020-00662-3>
- Nussbaumer Knafllic, C. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. John Wiley & Sons.
- Ojo, A., & Heravi, B. (2018). Patterns in award-winning data storytelling: Story types, enabling tools and competences. *Digital Journalism*, 6(6), 693–718. <https://doi.org/10.1080/21670811.2018.1493939>
- Statistisches Bundesamt. (2024). Migration und Integration. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/_inhalt.html
- World Bank. (2023). GDP per capita (with minor processing by Our World in Data). Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-worldbank>
- Zhang, Y. (2018). Converging data storytelling and visualisation. In S. Springer (Ed.), *Data Storytelling* (pp. 310–331). Springer.
- Zitz, V. & Baier, P. (2023). Untersuchung der Wirkung von Data Storytelling auf das Datenverständnis von Dashboard-Nutzer. In C. Czarnecki, A. Lübke, V. Meister, C. Müller, M. Steglich, & M. Walther (Eds.), *Tagungsband zur 36. Jahrestagung des "Arbeitskreises Wirtschaftsinformatik an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften im deutschsprachigen Raum" (Wildau, 11.09.2023)* (pp. 80–92). <https://doi.org/10.15771/1794>