

Visualisierung unsicherer Informationen in Medienkarten – Notwendigkeit und kartographische Umsetzung

Jochen Schiewe

HafenCity Universität Hamburg · jochen.schiewe@hcu-hamburg.de

Zusammenfassung: Ausgehend vom Trend, dass immer mehr Medienkarten erzeugt werden, sowie der Tatsache, dass diese häufig auf umfangreichen und heterogenen Datenbeständen beruhen, stellt sich die Frage nach der Notwendigkeit und Form einer Einbindung von zugehörigen Unsicherheitsinformationen. Eine entsprechende Integration wurde sowohl in der Praxis, als auch in Forschungsarbeiten bisher fast ausschließlich für die Zielgruppe der Experten behandelt. Dieser Beitrag soll nicht nur ein Bewusstsein für die Aufgabe der Visualisierung von Unsicherheiten für Laien im Allgemeinen bzw. Mediennutzern im Speziellen schaffen, sondern auch eine strukturierte, aufgaben- und nutzerorientierte Betrachtung zur grundsätzlichen Notwendigkeit einer Integration geben. Darüber hinaus werden Empfehlungen für effektive und effiziente visuelle Umsetzungen sowie ein Ausblick auf künftige Arbeiten in diesem Arbeitsfeld gegeben.

Schlüsselwörter: Medienkarten, Unsicherheiten, Visualisierung

Abstract: *Based on the trend that more and more media maps are generated, and the fact that these are often based on huge and heterogeneous data sets, the question arises whether and how the integration of related uncertainty information should be realized. So far such communication was treated both in practice and in research almost exclusively for the target group of experts. This contribution is intended to provide not only a better awareness of the task of visualizing uncertainty for laymen in general and media users in particular, but also to propose a structured, task- and user-oriented view on the fundamental necessity for such integration. In addition, recommendations for effective and efficient visual implementations as well as an outlook on future work in this field will be given.*

Keywords: *Media maps, uncertainties, visualization*

1 Einleitung

Karten stellen sowohl in Print-, als auch in Online-Medien eine wichtige Präsentationsform dar, zumeist zur Visualisierung von Wahlergebnissen, militärischen Operationen, Wetterereignissen oder diversen Unglücksorten oder -verläufen (GILMARTIN 1985). Speziell im Fall des Datenjournalismus (auch: „datengetriebener Journalismus“), der Publikationen auf Basis bzw. durch Verarbeitung öffentlich zugänglicher Daten erzeugt, ist ein Trend zur Einbindung von immer mehr Karten festzustellen (WAHRENBURG-JÄHNKE 2010). Dies liegt zum einen an der besseren Verfügbarkeit offener oder nutzergenerierter Daten sowie einfacher kartographischer Software. Zum anderen sind graphische Elemente und Signaturen aber auch exzellente Mittel zur Generalisierung und Erzeugung einer großen Informationsdichte aus großen Datenmengen, sodass Karten letztlich ein kompaktes Verständnis über Vorkommen und Verteilungen erzeugen können (GREEN 1999). Schließlich steigt die Bedeutung der Karten auch, weil sie die Optik der Medien verbessern und Textanteile entlasten können (WAHRENBURG-JÄHNKE 2010).

Mit der Verwendung von immer größeren und heterogenen Datenquellen gerät automatisch der Aspekt der Unsicherheit der verwendeten Daten bzw. der abgeleiteten Informationen in den Fokus. Unter Unsicherheiten wird hier der Oberbegriff verstanden, der die Gesamtheit verschiedener Effekte wie bekannten Fehlern, aber auch unbekanntem Effekten wie Zweifel oder Inkonsistenzen einschließt (ZHANG & GOODCHILD 2002). Während es zur Modellierung und speziell zur Visualisierung von Unsicherheiten für die Zielgruppe von Fachexperten eine zwar überschaubare, aber dennoch breitgefächerte Behandlung in der Literatur gibt (siehe hierzu z. B. das Review-Paper von KINKELDEY et al. 2014), wird das Thema im Hinblick auf die Zielgruppe der Laien, und speziell die der Mediennutzer, nahezu vernachlässigt – Ausnahmen stellen z. B. die Arbeiten von VUJAKOVIC (1999), BOUKHELIFA et al. (2010) oder ASH et al. (2014) dar. Dieser Beitrag verfolgt daher das Ziel, ein *Bewusstsein für die Aufgabe der Visualisierung von Unsicherheiten für Laien im Allgemeinen bzw. Mediennutzern im Speziellen zu schaffen*. Hierzu werden in Abschnitt 2 gegliedert nach Funktionen von Medienkarten entsprechende Beispiele und Herausforderungen präsentiert.

Bedingt durch den spezifischen Nutzungskontext von Medienkarten gibt es aber auch berechnete Bedenken gegen die Vermittlung von Unsicherheitsinformationen. Insbesondere die Flüchtigkeit der Darstellung bzw. die kurze Betrachtungszeit sowie die ungewohnten und potenziell verwirrenden Zusatzinformationen werden hierbei angeführt (WAHRENBURG-JÄHNKE 2010). Andererseits existiert aber bisher auch noch keine *strukturierte, aufgaben- und nutzerorientierte Betrachtung zur Notwendigkeit einer Integration von Unsicherheitsinformationen*. In Abschnitt 3 wird daher ein entsprechender Kriterienkatalog entwickelt, der als ein erster Schritt in diese Richtung aufzufassen ist.

Es ist offensichtlich, dass bedingt durch limitierte Platzverfügbarkeit und kurze Betrachtungszeit für Mediennutzer auch eine andere (*karto-*)*graphische Vermittlung von Unsicherheitsinformationen* erfolgen muss, als dies für die Gruppe der Experten propagiert wird (KINKELDEY et al. 2014). Hierzu werden in Abschnitt 4 generelle Empfehlungen für ein einfaches und intuitiv erfassbares Design gegeben, auf deren Basis weitergehende empirische Untersuchungen ermöglicht werden.

2 Unsichere Informationen in Medienkarten

Zur besseren Strukturierung möglicher Unsicherheitsinformationen, die in Medienkarten dargestellt werden können, werden vorab der Zweck bzw. die Funktion einer Medienkarte näher spezifiziert. Diese Funktionen lassen sich dann leicht mit den groben Typen von Unsicherheiten (geometrisch, thematisch, temporal) verknüpfen, wobei detailliertere Parameter der Datenqualität (z. B. nach ISO 19113), die auch Aspekte der Vollständigkeit oder Konsistenz einschließen, hier nicht behandelt werden sollen.

Die Funktion einer Medienkarte kann vielfältig sein, i. d. R. wird sie zur Bindung oder Steigerung der Aufmerksamkeit, zur Vermittlung von Informationen sowie zur Erhöhung der Behaltensleistung eingesetzt (GILMARTIN 1985). Betrachtet man die Kernfunktion der Informationsvermittlung, lassen sich – basierend auf der Klassifikation von WAHRENBURG-JÄHNKE (2010) sowie einer eigenen, umfangreichen Inhaltsanalyse von Tages- und Wochenzeitungen (sowohl Print, als auch online) – folgende konkrete Arten der Informationsvermittlung als die am häufigsten eingesetzten extrahieren:

- Lokalisierung punkthafter Ereignisse (z. B. Ort eines Unglücks) – dies impliziert die potenzielle Betrachtung geometrischer Unsicherheiten;
- Beschreibung von Grenzverläufen (z. B. Ländergrenzen oder Grenzen des Einflusses von religiösen Gruppen) – auch hier sind primär geometrische Unsicherheiten inhärent;
- Beschreibung von räumlichen Bewegungen oder Verläufen (z. B. Route eines verunglückten Flugzeuges oder geplante Trasse einer neuen U-Bahn-Linie) – hierbei sind sowohl geometrische, als auch häufig temporale Unsicherheiten zu betrachten;
- Darstellung von räumlich verteilten Quantitäten (z. B. Wahlprognosen nach Kreisen) – hier sind primär thematische (attributive) Unsicherheiten relevant;
- Darstellung von räumlich verteilten Qualitäten (z. B. Standorte von verschiedenen Geschäftstypen) – entsprechende, i. d. R. attributive Unsicherheiten sind allerdings nur sehr selten bekannt bzw. oft auch nicht notwendig, sodass diese Darstellungsform im weiteren Verlauf vernachlässigt werden wird.

Im Folgenden werden Beispiele für diese Funktions-Kategorien gegeben, wobei explizit auch auf die Verwendung und graphische Darstellung von Unsicherheiten eingegangen und auf Probleme hingewiesen wird.

Abbildung 1 ist ein Beispiel zur **Lokalisierung punkthafter Ereignisse**: Hier werden für zwei Zeitpunkte die Attentatsorte vom 13. November 2015 in Paris verglichen, wobei die anfänglich unpräzisen Verortungen sowie kompletten Fehl-Lokalisierungen, die aufgrund der konfusen Nachrichtenlage zu Beginn entstanden sind, im Laufe der Zeit verbessert werden konnten.

Abbildung 2 verortet ein Schiffsunglück auf dem Jangste-Fluss (China). Nach Angaben von dpa-infografik waren exakte Koordinaten in der Kürze der Zeit nicht erhältlich – ein dickes Kreuz in der Karte mit kleinem Maßstab schafft indirekt Abhilfe, ohne aber explizit auf die räumliche Unsicherheit hinzuweisen.

Ein aktuell häufig dargestelltes Thema im Kontext der **Beschreibung von Grenzverläufen** ist die Verbreitung der Akteure, die Gebiete in Syrien kontrollieren (Abb. 3). Dies ist aufgrund der unsicheren Quellenlage sowie der dynamischen Veränderungen in diesem Raum sicherlich nur eine – geometrisch unsichere – Momentaufnahme.

Abbildung 4 gibt ein Beispiel zur **Beschreibung von räumlichen Bewegungen**: In Süddeutschland berichteten mehr als 100 Personen von einem Meteor-Schweif – davon wurde eine geradlinige Route rekonstruiert, umgeben von einem Puffer, der die berichteten Abweichungen davon beinhaltet. Die Realisierung ist hier von der Farbgebung her unglücklich gewählt, da die Zugehörigkeit der Unsicherheitsinformation zum „mittleren“ Verlauf durch unterschiedliche Farbtöne nicht deutlich wird.

Ein typisches Beispiel in dieser Kategorie ist auch die Vorhersage von katastrophalen Wetterereignissen, beispielsweise des Hurrikans Joaquin im Jahr 2015 (Abb. 5). Häufig wird hierbei ein breiter werdender Kegel zur Beschreibung der Lage verwendet – allerdings wird ein solcher Kegel oft auch fehlinterpretiert: Die wachsende Breite wird als „garantierte“ Ausbreitung sowie Anwachsen der Stärke des Hurrikans verstanden.

Schließlich zeigt Abbildung 6 ein aktuelles Beispiel für die **Darstellung von räumlich verteilten Quantitäten**: Die aufgeführten Flüchtlingszahlen können bekanntermaßen auch nur grobe Schätzungen sein – die textliche Angabe von exakten Werten (anstelle des Einsatzes graphischer Mittel) suggeriert eine hohe attributive Genauigkeit, wobei eine Erwähnung der

Unsicherheiten hier nicht erfolgt. Letzteres geschieht nach unseren Beobachtungen in Medienkarten generell sehr selten. Ein Beispiel für die Integration von Unsicherheiten – allerdings ohne eine Kartenbasis – ist bei einigen Vorhersagen der Temperaturentwicklung für einen Ort über mehrere Tage die Verwendung eines wachsenden „Unsicherheits-Korridors“ um die Temperaturlinie herum.

Zusammenfassend belegt dieser kleine Ausschnitt an Beispielen die generelle Beobachtung, dass nahezu alle raumzeitlichen Informationen in Medienkarten mit teilweise signifikanten Unsicherheiten behaftet sind. Eine entsprechende Darstellung findet aber äußerst selten statt bzw. ist nicht als effektiv und effizient zu bewerten.



Abb. 1: Vergleich zweier Darstellungen der (unsicheren) Attentatsorte vom 13.11.2015 in Paris mit einem Zeitunterschied von rund 13 Stunden – die hinzugefügten grünen Pfeile zeigen beibehaltene (korrekte) Lokalisierungen, die roten Pfeile zeigen fehlerhafte (i. d. R. tatsächlich nicht vorhandene) Lokalisierungen (Quelle: BILD online)



Abb. 2: Lokalisierung eines punkthaften Ereignisses – Schiffunglück auf dem Jangtse-Fluss (Quelle: dpa-infografik)

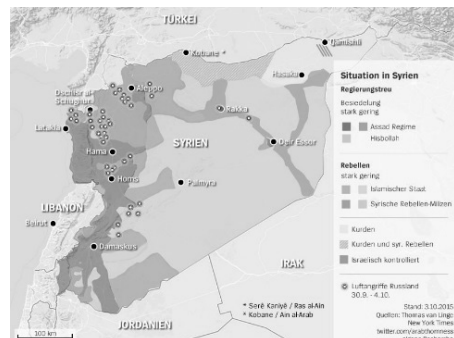


Abb. 3: Beschreibung von Grenzverläufen – Akteure in Syrien (Quelle: SPIEGEL online)

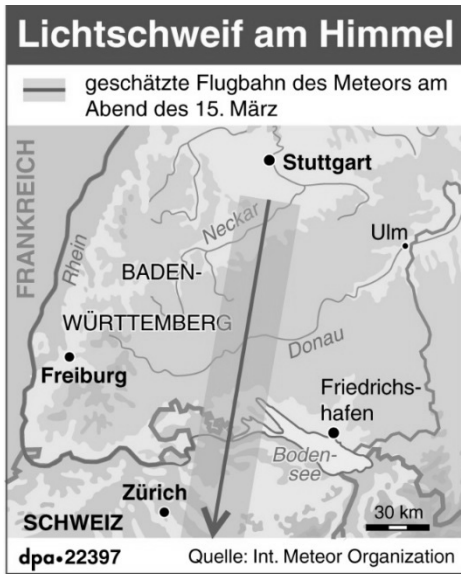


Abb. 4: Beschreibung von räumlichen Bewegungen – Lichtschweif in Süddeutschland
(Quelle: dpa-infografik)

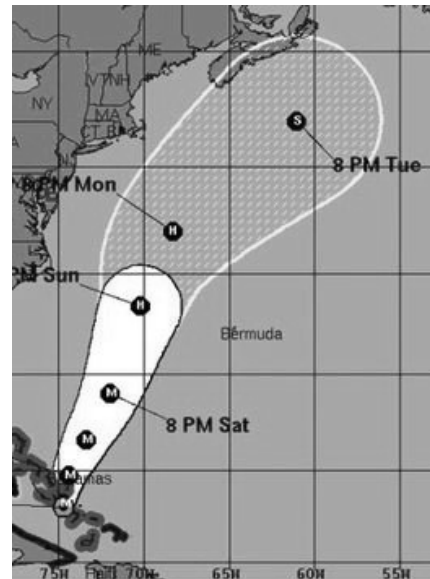


Abb. 5: Beschreibung von räumlichen Bewegungen – Hurrikan Joaquin
(Quelle: NOAA)

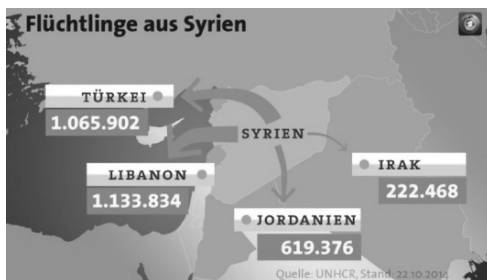


Abb. 6: Darstellung von räumlich verteilten Quantitäten (Quelle: Tagesschau.de)

3 Notwendigkeit der Vermittlung von Unsicherheitsinformationen

Auch wenn im vorhergehenden Abschnitt konstatiert worden ist, dass nahezu alle raumzeitlichen Informationen in Medienkarten mit Unsicherheiten behaftet sind, muss vorab immer noch die Frage nach der Notwendigkeit einer Vermittlung gestellt werden. Diese Notwendigkeit ist im Vergleich zu den Anwendungen in der Wissenschaft unter den besonderen Aspekten des Nutzungskontextes und der Nutzer von Medienkarten zu sehen. Um eine bisher noch nicht erfolgte, aufgaben- und nutzerorientierte Integration von Unsicherheitsinformationen zu begründen, soll im Folgenden als ein erster Schritt ein – nicht nach Prioritäten sortierter – Kriterienkatalog aufgestellt werden.

Am Anfang stellt sich die pragmatische Frage nach der **Verfügbarkeit von Unsicherheitsinformationen**. So geht im Vergleich zu amtlichen Daten die verstärkte Nutzung von nutzer-generierten Daten wie *OpenStreetMap* oder *Twitter* einher mit fehlenden oder unzureichenden Qualitätsangaben – wobei diese aufgrund der Heterogenität und unklaren Quellenlage gerade hier sinnvoll wären. Generell gibt es je nach Medium bzw. Journalisten selbstverständlich auch unterschiedlich ausgeprägte Genauigkeits- und Qualitätsansprüche.

Unsicherheitsinformationen stellen zusätzliche Informationen dar, die die Komplexität von Karten erhöhen und je nach Flüchtigkeit des Mediums (z. B. Karte in Fernsehnachrichten) – eine für diesen Anwendungsfall signifikante Eigenschaft – zu einer Überfrachtung bzw. einem **Information Overload** beim Nutzer führen können.

Die Notwendigkeit zur Darstellung von Unsicherheitsinformationen ist sicherlich auch eine Funktion der **Betroffenheit der Nutzer** – neben dem Bekanntheitsgrad von Personen oder Örtlichkeiten spielt im Kontext von raumzeitlichen Daten in Karten in erster Linie die räumliche Nähe der Nutzer zu einem Ereignis eine wichtige Rolle. So ist für die ganz große Mehrheit deutscher Nutzer die exakte Verortung des Schiffsunglücks auf dem Jangste-Fluss (siehe Abb. 2) sicherlich nicht von Interesse bzw. Bedeutung.

Ein interessantes Kriterium aus kognitiver Sicht ist die Frage, welches kritische **Bewusstsein bezüglich Unsicherheiten bei Nutzern** vorausgesetzt werden kann. Es gibt im Kontext mit Wettervorhersagen Studien, die ein solches bestätigen und den Grad der Unschärfe auch quantifizieren. So zeigen die empirischen Untersuchungen von DEMUTH et al. (2013), dass ein gewisses Bewusstsein über Vagheit und Fehler bei der Vorhersage scharfer Temperaturwerte existiert (die Mehrheit nimmt zwar ein Intervall von ± 2 Grad Fahrenheit an, ansonsten ergibt sich aber eine diffuse Einschätzung der wahrscheinlichen Abweichungen). Einschränkend muss festgehalten werden, dass abseits vom alltäglichen Wetterthema das Bewusstsein über vorhandene Unsicherheiten deutlich geringer ausgeprägt sein dürfte. Beispielsweise konnte in einer Studie die schwache Reflexion von Nutzern bezüglich der Aktualität von *Google Maps*-Daten beobachtet werden (SCHIEWE 2013).

Ein wichtiger Aspekt, der viele der zuvor genannten auch einschließt, ist das **Vertrauen** des Nutzers in die Medienkarte, letztlich in das Medium selbst. Vertrauen oder Glaubwürdigkeit ist immer dann notwendig, wenn ein gewisses Risiko – eine Unsicherheit – besteht. Je nach Wichtigkeit der Informationen bzw. des Risikos für abgeleitete Entscheidungen ist auch ein unterschiedlicher Grad an Vertrauen notwendig (SCHIEWE & SCHWEER 2013). Daher klingt es nur logisch, wenn man die inhärenten Unsicherheiten in den vermittelten Informationen mitliefert – dies wird von vielen Personen als „ehrlich“ und „hilfreich“ empfunden. Allerdings: Der Mensch tut sich schwer, unsichere Informationen tatsächlich in Erkenntnis- und Entscheidungsprozesse zu integrieren – zahlreiche Beispiele hierzu sind bei KAHNEMAN (2014) zu finden.

In diesem Kontext ergibt sich eine weitere zwiespältige Sichtweise: So belegen Untersuchungen im Zusammenhang mit dem „Alltagsthema“ Wettervorhersagen, dass Unsicherheitsinformationen generell erwünscht sind (MORSS et al. 2008). Es gibt aber auch das Gegenargument, dass hierdurch überhaupt erst auf die Unglaubwürdigkeit der Informationen hingewiesen wird, dass also Misstrauen statt Vertrauen produziert wird (NRC 2006).

Es gibt im größeren Zusammenhang auch einige wenige Beiträge zum Thema der Vertrauensbildung bei der Nachrichtenauswahl durch Journalisten (KOHRING 2004; SCHWEIGER

2007) – für den spezifischen Fall der kartenbasierten Repräsentation in Medien existieren aber keine empirischen Evidenzen für einen möglichen Mehrwert.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass es keine generelle Beantwortung zur Frage der Notwendigkeit einer Unsicherheitsvermittlung geben kann. Vielmehr ist eine kontextabhängige Betrachtung angebracht. Als übergeordnetes Leitbild kann der Ansatz von MACEACHREN (2015) auf diesen Anwendungsfall übertragen werden: Die Vermittlung von Unsicherheiten ist dann notwendig, wenn hiermit ein besseres Verständnis für den dargestellten Sachverhalt erzeugt wird.

Darüber hinaus fehlen noch viele Erkenntnisse, gerade im Zusammenhang mit der kognitiven Verarbeitung von Unsicherheitsinformationen durch Laiennutzer. Insbesondere stellt man immer wieder fest, dass (Laien-)Nutzer es einfach nicht gewohnt sind, Unsicherheitsinformationen präsentiert zu bekommen, geschweige denn mental zu verarbeiten. In diesem Zusammenhang ergibt sich die Forderung u. a. an Journalisten und Graphiker, Unsicherheiten häufiger als ein eigenes Thema darzustellen, um aufzuzeigen, wie sich unsichere raumzeitliche Daten auf wichtige Aussagen oder Entscheidungen auswirken können.

4 Kartographische Visualisierung von Unsicherheitsinformationen in Medienkarten

Im Folgenden sollen für die Fälle, in denen eine Unsicherheitsvermittlung für möglich und notwendig erachtet wird, Empfehlungen für eine kartographische Visualisierung gegeben werden. Diese Empfehlungen werden sowohl aus vorhandenen Arbeiten (die in aller Regel den Fokus auf die Zielgruppe der Experten legen), als auch aus einer Analyse vorhandener Best- und Worst-Practice-Beispiele (siehe u. a. Abschnitt 2) abgeleitet. Es kann sich nur um generelle und elementare Aussagen handeln, die aber die spezifischen Besonderheiten der journalistischen Kartographie – die Zielgruppe (Laien), die Platzbegrenzung und die üblicher Weise kurzen Betrachtungszeiten – berücksichtigen. Die Empfehlungen beziehen sich auf statische Karten, eine Übertragbarkeit auf dynamische Darstellungen hinsichtlich des graphischen Designs ist aber gegeben.

Aufgrund der Platzbegrenzung ist grundsätzlich eine integrierte Darstellung zu bevorzugen, d. h., die Unsicherheit sollte gemeinsam mit der zugrunde liegenden Information in einer Ansicht visualisiert werden (im Gegensatz zu einer „side-by-side“-Ansicht). Die integrierte Darstellung ist auch deshalb zu favorisieren, weil der Zusammenhang mit der dargestellten Größe immer unmittelbar und schnell deutlich wird (KINKELDEY & SCHIEWE 2012).

Um Empfehlungen für die eigentlich graphische Gestaltung zu begründen, sollen im Folgenden die in Abschnitt 2 vorgestellten Funktionen bzw. Arten der zu vermittelnden Informationen wieder aufgegriffen werden.

Für den Fall der **unsicheren Verortung** (vgl. die die unbefriedigende Realisierung mit einem dicken Kreuz in Abb. 2) gibt die Studie von MACEACHREN et al. (2012) wertvolle Hinweise, die u. a. die intuitive Erfassung für punkthafte, unsichere Objekte untersucht. Hierbei schneidet die radial nach außen wachsende Unschärfe als Metapher für die Unsicherheit am besten ab. Bildhafte Signaturen wie die Abweichung vom Fadenkreuz sind zwar intuitiv, für eine sehr schnelle Erfassung gerade in Medienkarten aber zu komplex.

Unsichere Linien, also Grenzlinien oder Verläufe von Bewegungen, sollten nicht (wie z. B. in Abbildungen 3 oder 4) als scharfe bzw. durchgehende Linien dargestellt werden. Die übliche Assoziation zu einer unsicheren Linie ist die gestrichelte Linie.

Gibt es darüber hinaus noch Informationen zur Abweichung von der Linie, so ist auch die Darstellung eines **Unsicherheitskorridors** möglich. Um im Gegensatz zu den Beispielen in Abbildungen 4 und 5 eine einheitliche Farbgebung beizubehalten bzw. Fehlinterpretationen des Kegels zu vermeiden, wird auch hier die Verwendung von Rauschen als Metapher für Unsicherheiten propagiert – sei es mit einer einheitlichen Rausch-Intensität, oder aber – wenn Informationen über unterschiedliche Unsicherheiten vorliegen – mit variierenden Intensitäten (Abb. 7).

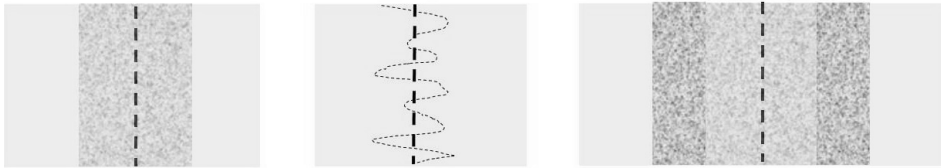


Abb. 7: Darstellung von Unsicherheitskorridoren – einfache Korridore dargestellt durch texturierte Fläche (links) oder gezackten, „unsicheren“ Linienverlauf (Mitte), sowie abgestufter Korridor (rechts; mit größerer Vagheit nach außen hin)

Im Fall von Unsicherheiten in **quantitativen Werten** ist nach der Art der Wertedarstellung zu unterscheiden. Werden (wie Beispiel in Abb. 5) Zahlenwerte textlich wiedergegeben, sollte die Streuung zumindest generell durch Angaben wie „ca.“ oder „~“ bzw. eine Rundung der Werte ausgedrückt werden. Im Fall der Darstellung von absoluten Größen durch Figurenkartogramme können die verwendeten Signaturen auch durch verrauschte Bestandteile erweitert werden, die die Streuung (z. B. Konfidenzintervalle, Vielfaches von Standardabweichungen) repräsentieren (Abb. 8). Im Fall einer flächenhaften Darstellung (i. d. R. für relative Größen) gibt es zwar einige geeignete Methoden, die die Rausch-Metapher aufgreifen (z. B. die Noise Annotation Lines; KINKELDEY & SCHIEWE 2012), diese sind aber für die Darstellung in Medienkarten oft als zu komplex zu erachten. In diesem Fall sind Unsicherheiten insbesondere durch die Bildung einer relativ kleinen Anzahl von Klassen mit entsprechend großer Werteintervallbreite zu berücksichtigen.

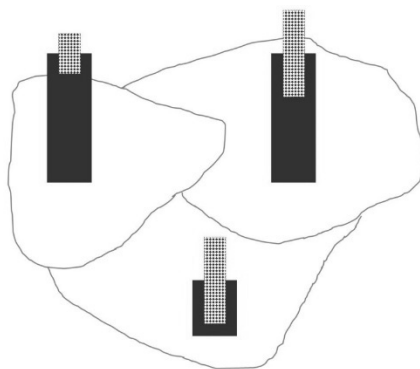


Abb. 8: Ergänzung von Figurenkartogrammen (hier: Säulen in Vollfarben) um Angaben der Werte-Streuung (schraffierte Säulen)

Bisher gibt es noch keine allgemein akzeptierten Darstellungsformen für die Visualisierung von Unsicherheiten in Medienkarten. Dies führt zur Empfehlung, dass speziell auf Basis der Besonderheiten der kurzen Betrachtungszeit sowie der guten Intuition *eine* einfache und wiederkehrende Metapher verwendet werden sollte – hier bietet sich auch aufgrund der oben dargestellten Umsetzbarkeit in Karten das *Rauschen* sehr gut an. Es ist offensichtlich, dass künftige empirische Usability-Studien diese Empfehlungen noch unterstützen bzw. Mehrwerte zu alternativen Optionen (z. B. Transparenz, zusätzliche Signaturen; siehe auch MAC-EACHREN et al. 2012) belegen müssen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Vermittlung von Unsicherheitsinformationen wurde bisher in Praxis und fast ausschließlich für die Zielgruppe der Experten implementiert und untersucht. Das steigende und heterogene Datenvolumen – wie z. B. bei der Erstellung von Medienkarten – muss aber auch zu einer verstärkten Beachtung für die Zielgruppe der Laien führen.

Die Integration von Unsicherheitsinformationen in Medienkarten hat den speziellen Nutzungskontext zu berücksichtigen. Die Bewertung der Notwendigkeit schließt ein ganzes Bündel an Kriterien ein – hier sind neben der pragmatischen Frage nach der Verfügbarkeit von Unsicherheitsinformationen insbesondere das Vertrauen der Nutzer sowie eine potenzielle Verbesserung des Verständnisses für jeden Anwendungsfall neu zu hinterfragen.

Der Nutzungskontext hat auch zentralen Einfluss auf die tatsächliche graphische Gestaltung. Um kurzen Betrachtungszeiten und einer hohen Wiedererkennung Rechnung zu tragen, sollte eine einfache und wiederkehrende Metapher verwendet werden – hier bietet sich die Metapher des Rauschens sehr gut an.

Primäres Ziel dieses Beitrages war es, ein Bewusstsein für die Aufgabe der Visualisierung von Unsicherheiten für Laien im Allgemeinen bzw. Mediennutzern im Speziellen zu schaffen. Davon ausgehend wurden Empfehlungen zum „ob“ und „wie“ einer Integration gegeben. Künftige empirische Usability-Studien müssen diese Empfehlungen verifizieren bzw. falsifizieren.

Literatur

- ASH, K. D., SCHUMANN III, R. L. & BOWSER, G. C. (2014), Tornado Warning Trade-Offs: Evaluating Choices for Visually Communicating Risk. *Weather, Climate, and Society*, 6 (1), 104-188. doi: 10.1175/WCAS-D-13-00021.1.
- BOUKHELIFA, N., BEZERIANOS, A. & ISENBERG, T. (2012), Evaluating Sketchiness as a Visual Variable for the Depiction of Qualitative Uncertainty. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18 (12), 2769-2778.
- DEMUTH, J. L., MORSS, R. E., LAZO, J. K. & HILDEBRAND, D.C. (2013), Improving Effectiveness of Weather Risk Communication on the NWS Point-and-Click Web Page. *Weather Forecasting*, 28, 711-726.
- GILMARTIN, P. (1985), The Design of Journalistic Maps / Purposes, Parameters and Prospects. *Cartographica*, 22 (4), 1-18.

- GREEN, D. R. (1999), Journalistic Cartography: Good or Bad? A Debatable Point. *The Cartographic Journal*, 36 (2), 141-153.
- KAHNEMAN, D. (2014), Schnelles Denken, langsames Denken. Pantheon-Verlag, 624 S.
- KINKELDEY, C. & SCHIEWE, J. (2012), Visualisierung thematischer Unsicherheiten mit „Noise Annotation Lines“. *Kartographische Nachrichten*, 62 (5), 241-249.
- KINKELDEY, C., MACEACHREN, A. M. & SCHIEWE, J. (2014), How to Assess Visual Communication of Uncertainty? A Systematic Review of Geospatial Uncertainty Visualisation User Studies. *The Cartographic Journal*, 51 (4), 372-386.
- KOHRING, M. (2004), Vertrauen in Journalismus. Theorie und Empirie. Universitätsverlag, Konstanz.
- MACEACHREN, A. M., ROTH, R. E., O'BRIEN, J., LI, B., SWINGLEY, D. & GAHEGAN, M. (2012), 'Visual semiotics & uncertainty visualization: an empirical study'. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18, 2496-2505.
- MACEACHREN, A. M. (2015), Visual Analytics and Uncertainty: It's Not About the Data. In: BERTINE, E. & ROBERTS, J. C. (Eds.), *EuroVis Workshop on Visual Analytics (EuroVA)*. <http://dx.doi.org/10.2312/eurova.20151104>.
- MORSS, R. E., DEMUTH, J. L. & LAZO, J. K. (2008), Communicating uncertainty in weather forecasts: A survey of the U.S. public. *Weather Forecasting*, 23, 974-991.
- NRC (2006), *Completing the Forecast: Characterizing and Communicating Uncertainty for Better Decisions Using Weather and Climate Forecasts*. The National Academies Press, 124 S.
- SCHIEWE, J. (2013), Improving collective intelligence and exploration in a VGI like context through communication of uncertainty information. Presentation at *GeoViz_Hamburg 2013*, March 6, 2013.
- SCHIEWE, J. & SCHWEER, M. (2013), Vertrauen im Rahmen der Nutzung von Unsicherheitsinformationen in raumzeitlichen Entscheidungsprozessen. *Kartographische Nachrichten*, 63 (2/3), 59-66.
- SCHWEIGER, W. (2007), *Theorien der Mediennutzung. Eine Einführung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- VUJAKOVIC, P. (1999), 'A new map is unrolling in front of us': Cartography in News Media Representations of Post-Cold War Europe. *The Cartographic Journal*, 36 (1), 43-57.
- WAHRENBURG-JÄHNKE, B. (2010), Wo denn? Visualisierung von Geoinformationen in den Medien. *Kartographische Nachrichten*. 60 (3), 115-123.
- ZHANG, J. & GOODCHILD, M. F. (2002), *Uncertainty in geographical information*. Taylor & Francis, London.