



Alexandra Auer, Maurice Stenzel

(Mit) Daten gestalten

Design-Anforderungen an Smart City Dashboards

Dieser Text wurde im Rahmen des Projekts „Data & Smart City Governance am Beispiel von Luftgütemanagement“ entwickelt. Das Projekt erforscht, wie die Potentiale von Daten für die Stadtentwicklung gehoben und wie Stakeholder in einer Smart City (öffentliche Verwaltungen, wirtschaftliche Akteur*innen und die Zivilgesellschaft) beim Thema Datenerhebung und -verarbeitung gemeinwohlorientiert und auf Augenhöhe zusammenarbeiten können. Das Projekt wird gefördert vom Regierenden Bürgermeister von Berlin - Senatskanzlei - aus Mitteln des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen sowie der Kreditanstalt für Wiederaufbau.

Inhaltsverzeichnis

1. Dashboards für die datengetriebene Stadtplanung	2
1.1 Vor welchen Herausforderungen stehen Verwaltungen bei der Gestaltung von Smart City Dashboards?	2
2. Mit einem User-Centered Design Prozess auf die Herausforderungen reagieren	3
2.1 Was ist User-Centered Design?	3
3. User-Centered Design Prozess für ein Smart City Dashboard	4
3.1 DEFINE: Problemdefinition & Funktionale Anforderungen	5
3.2 DESIGN: Entwicklung (eines Prototyps)	8
3.3 REFINE: Testing / Evaluierung	11
3.4 Kommunikation & Veröffentlichung	12
Ausblick	13
Verweise	14

1. Dashboards für die datengetriebene Stadtplanung

Daten sind ein zentraler Bestandteil der modernen Verwaltungsarbeit. Sie erweitern die Handlungsgrundlagen und liefern so vielversprechende Möglichkeiten für eine nachhaltige Stadtentwicklung und die Förderung des Gemeinwohls (vgl. BBSR, Datenstrategien für die gemeinwohlorientierte Stadtentwicklung, 2021). Dadurch entstehen auch immer mehr digitale Anwendungen, in denen Daten verarbeitet und sowohl intern, als auch extern und dabei insbesondere der Bürgerschaft zugänglich gemacht werden, zum Beispiel über sog. Dashboards¹.

Smart City² Dashboards ermöglichen eine transparente und leicht verständliche Darstellung komplexer Daten, wodurch Entscheidungsprozesse für die Verwaltung, die Öffentlichkeit und weitere betroffene Akteure vereinfacht und nachvollziehbar werden. Verwaltungsbehörden profitieren von interaktiven und miteinander verknüpften Datenvisualisierungen bei der datengetriebenen Stadtentwicklung. Für die Öffentlichkeit verbessern solche Dashboards den Zugang zu relevanten Informationen und fördern die Partizipation. So schaffen Dashboards eine evidenzbasierte Grundlage für nachhaltige urbane Entwicklung; auch im Sinne internationaler Strategien wie die aus der United Nations Conference on Environment & Development 1992 resultierende Veröffentlichung Agenda 21 - Kapitel 40 und darauf aufbauende internationale Standards wie ISO 37120:2018 (vgl. Kitchin et al., 2016).

Doch die Entwicklung solcher datenbasierter Dashboards bringt nicht allein technische und rechtliche Anforderungen mit sich (vgl. Auer et al., 2024). Auch die Konzeption des Dashboards und die Gestaltung der visuellen Schnittstelle (das Interface) müssen entsprechend durchdacht und mit Blick auf den spezifischen Anwendungsfall konzipiert werden. Besonders bei Anwendungen, die sich an die Öffentlichkeit richten, bestehen spezifische Anforderungen an das Design und die Inhalte. Diese Anforderungen müssen bei der Konzeption solcher Dashboards berücksichtigt werden.

1.1 Vor welchen Herausforderungen stehen Verwaltungen bei der Gestaltung von Smart City Dashboards?

- Öffentliche Verwaltungen unterliegen dem **Transparenzgebot**, das sich aus dem Rechtsstaatsprinzip (Art. 20 Abs. 3 GG) ableitet. Dieses verpflichtet sie dazu, die Grundlagen der von ihnen getroffenen Entscheidungen offenlegen und erklären zu können. Bei datengetriebenen Anwendungen und Entscheidungen stehen sie dabei vor einer doppelten Aufgabe: Einerseits müssen sie intern sicherstellen, dass sie über das nötige Wissen und die Fähigkeiten verfügen, um verwendete Daten kritisch zu prüfen und die technische Datenverarbeitung nachzuvollziehen um diese zu erklären. Diese Fähigkeit wird oft als Datenkompetenz oder „Data Literacy“ bezeichnet. Gemeint werden damit die Fähigkeiten, Daten zu sammeln, zu verwalten und sie kritisch zu bewerten (vgl. Risdale et al., 2015, S. 8). Andererseits müssen wegen des Transparenzgebots auch die Zivilgesellschaft und betroffene Stakeholder in die Lage versetzt werden, datenbasierte Entscheidungen nachzuvollziehen oder sogar aktiv mitzugestalten.
- Der **Ausgleich unterschiedlicher Wissensstände** innerhalb der Zivilgesellschaft durch gezielte Kommunikation und Gestaltung ist außerdem eine gesellschaftliche Verantwortung: Wenn

¹ Ein Dashboard ist eine digitale, überwiegend grafische Darstellung von Daten, die es ermöglicht, Zusammenhänge möglichst intuitiv zu verstehen (Few, Stephen. Information Dashboard Design. O'Reilly Media, 2006, S. 26 -27).

² Der Begriff Smart City versammelt eine Vielzahl an Konzepten. Grundsätzlich beschreibt er die Erweiterung des „Instrumentarium der nachhaltigen und integrierten Stadtentwicklung um technische Komponenten, sodass die Gesellschaft, der Mensch und seine Lebensgrundlagen auch zukünftig im Mittelpunkt stehen.“ (vgl. BBSR 2021, Smart City Charta, S.10)

datenbasierte Inhalte nicht zielgruppengerecht an weniger fachkundige Dritte vermittelt werden, können Missverständnisse die Folge sein, aus denen wiederum falsche Schlussfolgerungen und falsche Entscheidungen entstehen (Kirchhoff et al., 2013). Neben den Daten selbst spielt bei der Interpretation der Daten auch Hintergrundwissen zu dem Kontext, in dem die Daten erhoben wurden, sowie über deren Verwendungszweck eine zentrale Rolle. Ohne diese Hintergrundinformationen besteht ein hohes Risiko von Fehlinterpretation (Matheus et al., 2013).

- Die Anforderung, die **Daten und ihre Verarbeitung nachvollziehbar zu erklären** (Zusammengefasst unter dem Begriff: Erklärbarkeit) findet auf rechtlicher Ebene durch verschiedene Regelwerke, wie zum Beispiel der DSGVO, Anerkennung. Darin wird gefordert, dass Informationen zur Datenverarbeitung klar und verständlich kommuniziert werden (DSGVO, Erwägungsgrund 58). Konkret bedeutet dies etwa, dass die Funktionsweise eines Algorithmus erklärbar sein muss (DSGVO Art. 12). Die Verantwortung, Wissenslücken zu schließen, liegt dabei nicht beim Individuum, sondern bei denjenigen Akteuren, die die Daten verarbeiten und auf dieser Basis Informationen ableiten. Daraus ergeben sich zahlreiche wiederkehrende Anforderungen, die öffentliche Verwaltungen sowohl auf normativer als auch auf organisatorischer Ebene bewältigen müssen (siehe dazu Auer et al., 2024). Diese Anforderungen beeinflussen auch die Gestaltung digitaler Anwendungen, wie Dashboards.

Auf diese Herausforderungen können Verwaltungen mit einem User-Centered Design Prozess für die Dashboard Entwicklung reagieren. In einem User-Centered Design Prozess wird ein Produkt entlang der Bedürfnisse der Nutzer*innen entwickelt. Dies erhöht die Bedienbarkeit, fördert Transparenz und verbessert so auch die Akzeptanz datengetriebener Entscheidungen bei Verwaltung und Öffentlichkeit.

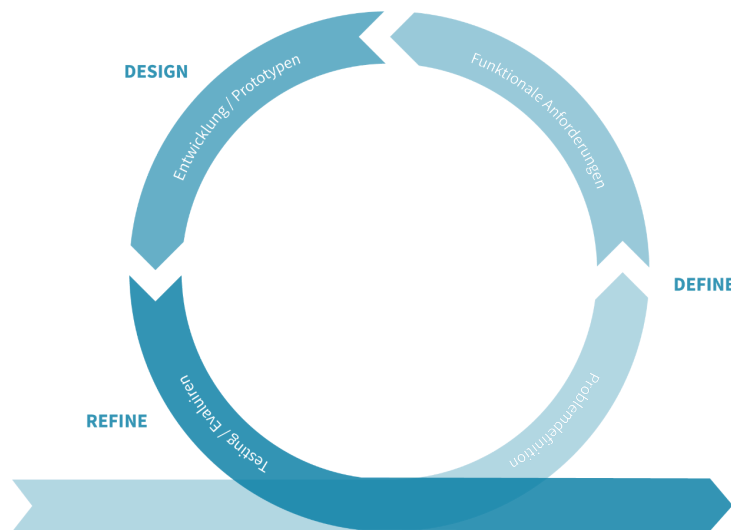
2. Mit einem User-Centered Design Prozess auf die Herausforderungen reagieren

Die größten Herausforderungen gegenwärtiger Digitalisierungsvorhaben liegen in deutschen Kommunen nicht bei der Technik selbst, sondern vielmehr in Ängsten und Widerständen der Bevölkerung sowie im fehlenden Vertrauen in die sichere Verarbeitung der Daten. Aus diesem Grund sind Städte angehalten, mit ihren Bürger*innen auf Augenhöhe kommunizieren, um deren Sorgen über die Verarbeitung und Speicherung personenbezogener Daten zu begegnen (Bitkom e.V., 2019, S. 180). Eine mögliche Lösung dafür bietet der Ansatz des User-Centered Design (nutzerzentrierten Designs).

2.1 Was ist User-Centered Design?

Das User-Centered Design (UCD) ist ein Gestaltungsprozess, der speziell darauf ausgelegt ist, die unterschiedlichen Bedürfnisse und Anforderungen verschiedener Nutzer*innengruppen zu berücksichtigen (Grainger et al. 2016; Young et al., 2020). Der iterative Prozess stellt die Eigenschaften der Nutzer*innen, wie ihre Bedürfnisse und möglichen Einschränkungen, in den Mittelpunkt der Entwicklung eines Produkts oder einer Anwendung. Der UCD-Prozess beinhaltet meistens auch Usability-Forschung, konzentriert sich aber vor allem auf die Gestaltung einer positiven Nutzererfahrung (also der User Experience, oder kurz: UX). Dabei geht das UCD über das reine Testen oder Überprüfen der Benutzerfreundlichkeit hinaus und berücksichtigt auch die Emotionen, Erfahrungen und Erwartungen der Nutzer*innen (vgl. Tham, 2022, S. 151). Wichtig ist, dass der UCD-Prozess die Perspektive der Nutzer*innen nicht nur theoretisch einbezieht, etwa mithilfe von generischen Personas. Stattdessen sollten diese durch verschiedene Forschungs- und Beteiligungsmethoden beteiligt werden, um eine

beratende und prüfende Rolle im Designprozess einzunehmen. Der Prozess wird dann so oft wiederholt, bis das Ergebnis alle Anforderungen erfüllt (vgl. Grainger, 2016).



Der UCD-Prozess umfasst drei Schritte, bei denen verschiedene Methoden aus Bereichen wie dem UX Design, Human Computer Interaction (HCI) oder anderen Forschungs- und Designdisziplinen eingesetzt werden können (vgl. Rauterberg, 2003; Twomlow et al., 2022). Der erste Schritt ("DEFINE") wird im folgenden in zwei weitere Unterschritte aufgegliedert:

1. **DEFINE:** Problemdefinition & Festlegen der funktionalen Anforderungen
2. **DESIGN:** Prototyping/Entwicklung
3. **REFINE:** Testen/Validieren

Bei den Schritten handelt es sich allerdings weniger um eine strenge Anleitung, sondern eher um eine grobe Struktur des Gestaltungsprozesses. In der Praxis, z.B. im Ingenieurwesen oder Design, werden diese Schritte häufig intuitiv durchgeführt, ohne dass sie ausdrücklich definiert und voneinander abgegrenzt werden (vgl. Rauterberg, 2003).

3. User-Centered Design Prozess für ein Smart City Dashboard

Welche Funktionen erfüllen Smart City Dashboards?

Ein Dashboard ist eine digitale, überwiegend grafische Darstellung von Daten und datenbasierter Information, die es Betrachter*innen idealerweise intuitiv ermöglicht, Zusammenhänge zu verstehen und sie dabei unterstützt, eine Entscheidung zu fällen (vgl. Few, 2006, S. 26f.). Dafür ist oft der Zugriff auf eine Sammlung von Informationen erforderlich, die außerhalb des Dashboards nicht miteinander in Zusammenhang gebracht werden (vgl. ebd.). Im Idealfall erweisen sich Dashboards also als nützlich, wenn sie Nutzer*innen dabei unterstützen, ihre Absicht oder ihr Ziel der Nutzung zu erreichen (vgl. Janes et al., 2013).

Ihren Ursprung haben sie im Armaturenbrett, wie es aus Fahrzeugen bekannt ist (vgl. ebd.) und auch in ihrer Gestaltung und der Interaktion mit den Nutzer*innen lehnen sie sich häufig, aber nicht ausschließlich an Gestaltungsmittel aus Fahrzeug-Armaturen an (vgl. Batty, 2015; Few, 2006; Young et al., 2020).

Durch die wachsenden Datenmengen und fortschreitenden technischen Möglichkeiten entwickeln sich Dashboards kontinuierlich weiter. Folglich verfügen sie mittlerweile neben den klassischen Anwendungen als Monitoring- und Entscheidungshilfe auch über interaktive Interfaces mit beispielsweise unterschiedlichen Ansichten und Nutzungsmöglichkeiten, Kommunikationsfunktionen oder Lernmöglichkeiten (vgl. Sarikaya et al., 2019).

Spätestens seit der Corona-Pandemie wurde die breite Öffentlichkeit mit einer neuen Fülle an digitalen Dashboards konfrontiert (vgl. Neumann, 2021; Thapa, 2023). Ein prominentes Beispiel ist das [Corona Dashboard des Robert Koch Instituts](#) (zum 01.07.2023 eingestellt), das durch Karten, Diagramme und Zahlen eine Übersicht über den Pandemieverlauf abbildet. Genau wie die diversen weiteren Corona-Dashboards haben Smart City-Dashboards das Ziel, Bürger*innen mithilfe von Daten über Zustände und Probleme in der Stadt zu informieren (vgl. Vornhagen et al., 2021).

Dabei ist bisher unklar, inwiefern Bürger*innen die dargestellten Informationen tatsächlich verstehen (ebd.). Eine Grundlage, die erreicht werden muss, wenn Daten als Entscheidungsgrundlage für Bürger*innen oder der Verwaltung herangezogen werden sollen (vgl. Halegoua, 2020, S. 105).

Im Folgenden wird ein User-Centered Designprozess für Smart City Dashboards skizziert. Dafür werden mögliche Methoden und spezifische Anforderungen in Form einer Checkliste bereitgestellt.

3.1 DEFINE: Problemdefinition & Funktionale Anforderungen

In der ersten Phase wird das Problem definiert, auf das das Dashboard reagieren soll (vgl. Rauterberg, 2003). In manchen UCD Prozessdarstellungen wird diese Phase auch als Forschung oder Analyse bezeichnet (siehe dafür exemplarisch [BBC](#) oder [Fachhochschule Graubünden](#)). Um das Problem zu definieren, müssen verschiedene Nutzer*innengruppen und ihre Bedürfnisse verstanden und in den richtigen Kontext gesetzt werden. Dafür können eine Reihe von unterschiedlichen Methoden angewandt und miteinander verknüpft werden.

Ziel und Aufbau dieser Phase: Diese Phase definiert, auf welches Problem das Dashboard reagiert. Dafür wird untersucht, wer das Dashboard nutzt und wie ein Dashboard in den Anwendungskontext der Nutzer*innen passt, um ein allgemeines Problemverständnis aus Perspektive der Nutzer*innen zu entwickeln. Aus den Recherchen und der Problemdefinition lassen sich dann funktionale Anforderungen an das Dashboard ableiten.

Fragestellungen in dieser Phase:

- Auf welches Problem reagiert das Dashboard? Welchen Zweck soll es erfüllen?
- Wer ist von dem Problem betroffen? An welche Nutzer*innen ist die Anwendung gerichtet?
- Was sind die Bedürfnisse und Ziele der Nutzer*innen?
- In welchem Kontext wird die Anwendung genutzt? Welche Probleme treten in diesem Kontext auf?
- Welche Einschränkungen bestehen bei der Entwicklung und Gestaltung des Dashboards?

Mögliche Methoden zur Beantwortung der Fragen:

- **Interviews** mit Nutzer*innen
- **Interviews** mit Expert*innen
- **Recherche** zu ähnlichen Anwendungen und einer möglichen Übertragbarkeit
- **Wettbewerbsanalyse:** Recherchen zu möglichen Kooperationen bzw. zu Nachteilen durch ähnliche, bereits existierende Anwendungen;
- Recherche zu **normativen Regelungen**;
- Schätzungen der **Kosten** und personellen Ressourcen für die Entwicklung des neuen Produkts

Funktionale Anforderungen

Aus dem im ersten Schritt definierten Problem werden im Anschluss funktionale Anforderungen abgeleitet. Welche Anforderungen spezifisch für ein Dashboard gelten, lässt sich daher nicht generalisieren.

Es kann zum Beispiel sein, dass das Dashboard einer Kommune aktuelle Baumaßnahmen darstellen soll. In diesem Fall ist es vielleicht lohnenswert, dass Anwohner*innen mit der Kommune oder ihren Nachbar:innen in Austausch treten können. In anderen Fällen, zum Beispiel beim Umweltmonitoring, ist eine solche Kommentar- oder Chatfunktion nicht zwingend nötig, da sie moderiert werden muss und so für einen Mehraufwand sorgt. Vor der Implementierung bestimmter Funktionen sollte also überprüft werden, inwieweit diese tatsächlich bestehende Bedarfe decken. Die bloße technische Machbarkeit oder eine gesellschaftliche Popularität – wie es beispielsweise die Künstliche Intelligenz (KI) oder Digitale Zwillinge aktuell erleben – stellen nicht zwangsläufig Gründe für eine sinnvolle Implementierung dar. Dies gilt nicht nur für funktionale Anforderungen, sondern auch für die Datensätze selbst. Sollten Daten spezifisch für das Dashboard gesammelt werden, gilt: „Not everything that can be measured should be measured“ (Janes et al., 2013, S. 18). Das Sammeln, Vorhalten und Verarbeiten von Daten kostet Geld, daher sollten Daten nur dann verarbeitet werden, wenn sie zu einem konkreten Nutzen beitragen, wie der Herstellung von Transparenz oder dem Problemverständnis (ebd). Hinsichtlich dem Erfassen von personenbezogenen Daten ist dieser Ansatz aus zwei Gründen wichtig: Die DSGVO besagt in Art. 5 Abs. 1 c), dass die Erhebung von Daten auf das Notwendigste beschränkt werden müsse. Des Weiteren verfolgt das Onlinezugangsgesetz das „Once-Only-Prinzip“. Demnach sollen Bürger*innen ihre Daten oder Dokumente behördenunabhängig nur einmal mitteilen (vgl. Bundesministerium des Inneren und für Heimat, Onlinezugangsgesetz). Dies soll unter anderem dazu beitragen, redundante Erhebungen insgesamt zu vermeiden.

Trotzdem agiert die öffentliche Verwaltung immer in normativen und organisatorischen Strukturen, die bestimmte Anforderungen an sie stellen. Das wirkt sich auch auf die Funktionalität eines Dashboards aus. Um den Anforderungen an die Erklärbarkeit (siehe dazu auch Auer et al., 2024) gerecht zu werden, steht bei Smart City Dashboards vor allem dann die Herausforderung im Zentrum, die visualisierten Daten ausreichend zu erklären, wenn diese als Entscheidungsgrundlage für Verwaltungshandeln herangezogen werden. Die US-amerikanische Sunlight Foundation hat 2010 zehn Prinzipien für offene Regierungsinformationen veröffentlicht, die ähnliche Grundsätze für die Daten- und Informationsbereitstellung liefern. Dabei spiegelt jedes Prinzip den Leitfaden der Offenheit wider. Die Prinzipien nehmen in der administrativen Praxis und im öffentlichen Diskurs eine besondere Rolle ein (Thapa 2023, S. 192). Auch in der Usability und Designforschung zu Dashboards wurden ähnliche

Ergebnisse gefunden. Die Einhaltung der Prinzipien fördert daher nicht nur die Umsetzung offener Regierungsinformationen und letzten Endes die Demokratie, sondern auch die allgemeine Nutzererfahrung. Diese Prinzipien haben wir zusammengefasst und mit weiterer Literatur ergänzt. Daraus resultieren folgende funktionalen Anforderungen an ein Dashboard:

☐ **Transparenz durch die Bereitstellung aller relevanten Informationen**

Für die eigene Entscheidungsfindung und die Bewertung von Handlungsoptionen ist ein transparenter Umgang mit relevanten Informationen notwendig (vgl. Umweltbundesamt, 2013, S. 13). Wie leicht Informationen zugänglich sind, beeinflusst, wie Entscheidungen getroffen werden. Dabei ist neben der visuellen Gestaltung vor allem ein kostenloser und barrierefreier Zugang zu den Informationen entscheidend (vgl. Cooper et al., 2022).

☐ **Nutzer*innen definieren**

Dashboards müssen auf die Anforderungen bestimmter Nutzer*innen-Gruppen zugeschnitten sein, um ihren Zweck zu erfüllen (vgl. Few, 2006). In einem ersten Schritt muss hierfür die Nutzergruppe definiert werden: In der Regel richten sich Smart City Dashboards an die allgemeine Öffentlichkeit, also die Bürgerschaft und andere Stakeholder, und müssen sich daher einer breiten Expertise und Kompetenzen anpassen (vgl. Huber et al., 2023). Dashboard Design im städtischen Kontext, sollte neben den Bürger*innen jedoch auch explizit in Betracht ziehen, wie Entscheidungsträger*innen in öffentlichen Stellen auf Informationen zugreifen und diese nutzen (vgl. Cooper et al. 2022).

☐ **Strategisches Ziel des Dashboards definieren**

Dashboards können prinzipiell zwei unterschiedliche Ziele verfolgen. Sie können zur Entscheidungsfindung bzw. Unterstützung bei der Entscheidung beitragen. Des Weiteren können sie als Informationsgrundlage bzw. zum Vertiefen von Wissen zu einem bestimmten Themenfeld verwendet werden (vgl. Sarikaya et al., 2019). Dabei schließen sich die Ziele nicht zwingend gegenseitig aus. "Informieren" und "Entscheiden" können aufeinanderfolgend stattfinden, wenn sich zum Beispiel Bürger*innen Verkehrsdaten anschauen und anschließend ihr Mobilitätsverhalten so anpassen, dass Staus vermieden werden (vgl. Huber et al., 2023). Die im Dashboard enthaltenen Informationen und deren Darstellung sollten auf das Nutzungsziel angepasst sein. Das heißt, die strategischen Ziele des Dashboards bestimmen, wie die Interaktion gestaltet werden muss.

☐ **Vollständige Veröffentlichung der Datensätze inklusive Metadaten**

Die Datensätze sollten einschließlich Metadaten unter Einhaltung geltender Datenschutzgesetze vollständig veröffentlicht werden. Dazu gehört auch eine Erklärung von Abweichungen oder Ungenauigkeiten in den Daten. Die Datensätze müssen nicht in der Grafik selbst einsehbar sein, sollten jedoch über wenige schlüssige Interaktionen auffindbar sein.

Insbesondere bei Umweltdaten gehen Kartierungs- oder Kodierungstechniken davon aus, dass alle Daten ohne Unsicherheiten vorliegen. Ohne eine Erklärung zur Zuverlässigkeit der Daten hängen Karten jedoch ausschließlich von der Intuition und den Entscheidungen der Designer*innen ab (vgl. Grainger, 2016).

Auch die Quelle und Art der Messung der veröffentlichten Daten sollte veröffentlicht werden. Alle Datensätze müssen von der Genauigkeit, Präzision, Herkunft, Quelle und dem Alter der Daten dokumentiert sein (Young et al., 2020). Dabei können problemlos Echtzeit- und historische Daten verwendet werden, insofern sie logisch und ggf. entsprechend gruppiert visualisiert

werden (ebd).

☐ **Kostenloser Zugang**

Daten bzw. das Dashboard sollten ohne finanzielle Hürden und ohne Diskriminierung, bspw. in Form einer Mitgliedschaft, zugänglich sein (vgl. ebd; Sunlight Foundation, 2010)

☐ **Beständige Informationen**

Die geteilten Informationen müssen beständig sein, und auch Versionsverläufe oder Archivierungen sollten durch die Bürgerschaft einsehbar sein (vgl. Sunlight Foundation, 2010).

3.2 DESIGN: Entwicklung (eines Prototyps)

In der Design-Phase des User-Centered Design Prozesses werden basierend auf den zuvor definierten Anforderungen erste Prototypen entwickelt, die die Nutzer*innenbedürfnisse bestmöglich berücksichtigen. Da der UCD Prozess iterativ abläuft, werden Prototypen immer wieder verbessert. Beginne mit einem Minimal Viable Product, das ggf. nur auf einzelne Anforderungen eingeht. Ein *Minimum Viable Product* (MVP) ist eine frühe Version eines Produkts mit minimalen, aber funktionalen Kernfunktionen, die ausreichen, um den Nutzen zu testen und Feedback zu sammeln. Ziel ist es, mit geringem Aufwand schnell zu prüfen, ob die Lösung den Bedürfnissen der Nutzer*innen entspricht.

Ziel dieser Phase: (Weiter-)Entwicklung eines Prototypen

Methoden:

In dieser Phase können unterschiedliche Prototyping-Methoden zum Einsatz kommen, die auf unterschiedliche Aspekte des Dashboards einzahlen.

- **Cardboard Prototyping** – Skizzen oder Papiermodelle zur schnellen Visualisierung und ersten Tests von Ideen.
- **Low-Fidelity Prototyping** – Digitale Wireframes oder einfache Mockups mit grundlegenden Strukturen, aber ohne interaktive Details.
- **Wizard of Oz Prototyping** – Ein scheinbar funktionaler Prototyp, bei dem die „intelligente“ Funktionalität in Wirklichkeit manuell gesteuert wird.
- **Interactive Prototyping** – Digitale Prototypen, die interaktive Funktionen simulieren. Nutzer*innen können durch den Prototyp navigieren, klicken und einfache Interaktionen durchführen, um das Nutzererlebnis zu testen.
- **High-Fidelity Prototyping** – Ausgereifte, interaktive Prototypen mit realistischen Designs, Animationen und Funktionen. Nah am Endprodukt.
- **Role-Playing/Experience Prototyping** – Nutzer*innen spielen Nutzungsszenarien durch, um Interaktionen besser zu verstehen.
- **3D- und physische Prototypen** – Für Hardware- oder Produktdesigns, um Formen und Funktionen zu testen.

Anforderungen:

☐ **Die wichtigsten Informationen auf den ersten Blick darstellen**

Designer*innen stehen vor der Herausforderung, abzuwägen, wann ausreichend Daten vorhanden sind, um eine möglichst hohe Transparenz zu erreichen ohne Nutzer*innen zu überfordern. Damit dieser Balanceakt gelingen kann, ist es hilfreich, die in den Daten enthaltene Information explizit darzustellen, um unterschiedlichen Nutzergruppen mit unterschiedlichen Kompetenzen "auf den ersten Blick" eine Handlungsgrundlage zu bieten (Young et al., 2020). Die Gesamtbotschaft sollte jedoch nicht zu stark vereinfacht oder gar verfälscht werden (vgl. Grainger, 2016). Ausführlichere Informationen, Datensätze, Datenquellen oder Erklärmaterial zu komplexeren Zusammenhängen sollten durch wenige Klicks und schlüssige Interaktionen im Dashboard erreichbar sein (ebd.).

Ein gängiges Beispiel hierfür sind Wetter-Apps. Nutzer*innen verwenden diese Apps, um den aktuellen Tag zu betrachten und sich beispielsweise passend zu kleiden. Die aktuelle Temperatur wird daher meist groß angezeigt. Das ist die wichtigste Information. Die Temperaturen der vergangenen und kommenden Tage sind stattdessen meist kleiner und neben oder unter der aktuellen Temperatur platziert.

Ein Gegenbeispiel dazu sind Apps für Surfer*innen. Hier wird die Entwicklung des Wetters und der Wellen über mehrere Tage nebeneinander angezeigt. So lässt sich schnell abschätzen, wie sich das Wetter entwickelt und welche Wellen an welchen Tagen zu erwarten sind.

☐ **Informationshierarchie an die Nutzer*innengruppe anpassen**

Personen verarbeiten Informationen auf unterschiedliche Weise, was eine gezielte Anpassung der Darstellung erfordert. Während einige Personen Informationen intuitiv und schnell aufnehmen (Typ 1), bevorzugen andere eine analytische und reflektierte Herangehensweise (Typ 2) (Twomlow et al., 2022). Effektive Datenvisualisierungen müssen daher beide Denkweisen berücksichtigen: Intuitive Nutzer*innen profitieren von einer klaren, vertrauten Symbolik und einer Darstellung, die nicht im Widerspruch zu bestehenden Wahrnehmungen, Werten und Kenntnissen steht. Analytisch denkende Nutzer*innen benötigen hingegen Zugriff auf detaillierte, strukturierte Informationen, die ihnen eine vertiefte Auseinandersetzung ermöglichen.

☐ **Balance zwischen Daten und visuellen Elementen: An den Nutzer*innen orientieren.**

Forschung im Bereich des Informationsdesign beschäftigt sich häufig mit der Frage, ob visuelle Verzierungen – also Elemente, die keine direkten Daten vermitteln, sondern ansprechend oder unterhaltsam wirken – sinnvoll sind. Der Statistik-Experte Edward Tufte argumentiert, dass man so wenig Tinte wie möglich verwenden sollte (Data-Ink-Ratio), um Informationen klar und verständlich darzustellen, und bezeichnet unnötige grafische Elemente als „chartjunk“ (Tufte, 2001). Seiner Ansicht nach führen überflüssige Verzierungen nicht nur zu Verzerrungen, sondern auch zu einem Vertrauensverlust, da sie den Eindruck erwecken, dass die zugrunde liegenden Daten uninteressant oder unwichtig sind. Die Gegenposition widerspricht Tufte's minimalistischer Sichtweise und befürwortet den Einsatz von Symbolen, die zur Botschaft passen und für ein breites Publikum leicht verständlich sind (vgl. Gough et al., 2015).

Um die passende Balance zu finden, sollten sich Designer*innen an den Nutzer*innen orientieren. Wenn das Dashboard in erster Linie der Informationsvermittlung dient, sollte sichergestellt

werden, dass die visuelle Darstellung dieses Ziel unterstützt. Folgende Fragen können Designer*innen bei den ersten Entwürfen helfen (vgl. Grainger, 2016):

- Erfordert die Information die Darstellung mehrerer Daten?
- Müssen Betrachter*innen Vergleiche anstellen?
- Müssen Betrachter*innen Mengen oder Werte quantifizieren?
- Müssen Betrachter*innen Korrelationen oder Zusammenhänge erkennen?

Bei Visualisierungen für (politische) Entscheidungsträger*innen sollten Designer*innen außerdem nicht automatisch von einem einheitlichen Fachwissen ausgehen. Da politische Entscheidungsträger unterschiedliche Kenntnisse in Statistik oder Wissenschaft haben, ist es hilfreich, eine Umschaltoption anzubieten, mit der sie Skalen, Standorte und Szenarien an ihr Wissen und ihren Kontext anpassen können (vgl. Grainger, 2016).

☐ **Auf Gestaltungsmerkmale der Kommune zurückgreifen**

Dashboards basieren meist überwiegend auf grafischen Inhalten, da diese bei richtiger Anwendung besonders wirksame Inhalte übermitteln (vgl. Few., 2006) zum Ausdruck bringen können). Die generelle Gestaltung sollte sich dabei an der visuellen Identität der Stadt orientieren. Dies fördert das Vertrauen, den sicheren Umgang mit dem Dashboard, sowie die Qualität der gesamten Nutzererfahrung (Young et al., 2020).

☐ **Barrierefreiheit: Auf Lesefähigkeiten aller Nutzer*innen achten**

Das Design des Dashboards muss auf Lese- und Schreibkompetenz, kontextgerechte Darstellungen und visuelle Sprache sowie soziale Rahmenbedingungen eingehen (vgl. Sarikaya et al. 2019). Eine für Nutzer*innen bekannte Sprache und Wortwahl zu verwenden, fördert auch die Transparenz der Datenverarbeitung (vgl. von Grafenstein et al. 2022, S. 18).

Auch hier kann sich an der visuellen Identität der Kommune orientiert werden. Diese sind aufgrund [der EU Richtlinie zu barrierefreien Webseiten und mobilen Anwendungen](#) in der Regel für den barrierefreien Einsatz vorgesehen, so dass diesbezüglich Fehler vermieden werden können. Dazu gehört die Barrierefreiheit für Menschen mit Behinderungen, etwa durch die Integration von Screenreader-kompatiblen Layouts, kontrastreichen Farben für Sehbeeinträchtigte und anpassbare Schriftgrößen.

☐ **Aussagekräftige Ausschnitte: Auch beim Teilen einzelner Ausschnitte, bspw. durch Screenshots darf die Aussage nicht verloren gehen.**

Auch wenn der Fokus primär auf einem digitalen Dashboard liegt, sollte bei der Gestaltung bedacht werden, dass Ausschnitte ggf. auf unterschiedlichen Plattformen, über verschiedene Medien oder unter unterschiedlichen Bedingungen geteilt werden. Die Visualisierung und Sprache sollte daher immer so gewählt werden, dass die Bedeutung möglichst nicht verloren gehen kann (Young et al., 2020).

☐ **Unterstützende Hilfsmittel**

Visualisierungen und grafische Elemente sollten so gestaltet sein, dass sie selbsterklärend sind und Betrachter*innen die enthaltenen Informationen intuitiv erfassen können, ohne auf ausführliche Erklärungen oder detaillierte Anleitungen angewiesen zu sein.

Trotzdem stellt es häufig ein Problem dar, wenn Dashboards keine unterstützenden Materialien, wie Hilfeseiten oder Tutorials bereitstellen, die das Arbeiten mit dem Dashboard und den

Wissenserwerb erleichtern (Young et al., 2020).

☐ **Schlüssige Interaktionen**

Der Aufbau der Interaktion, also das Interaction Design oder die User Experience, sollte logisch sein. Das heißt, Nutzer*innen können das Dashboard intuitiv und sicher erkunden und ihren Handlungsverlauf nachverfolgen (Young et al. 2020). Auch hier ist es von Vorteil, auf bekannte und vertraute Muster und Strukturen zurückzugreifen. Zu viele externe Links führen schnell zu Überforderung (ebd.).

☐ **Politischen Kontext beim Gestalten reflektieren**

Datenvisualisierungen generieren durch die Darstellung urbaner Daten neue Blickwinkel und Verständnisse und beeinflussen damit potentiell Vorhaben und Entscheidungsfindungen. Sie fungieren als Übersetzer, indem sie Formen und Parameter dafür festlegen, wie Daten kommuniziert, interpretiert und basierend auf ihnen gehandelt werden. Smart City Dashboards sind daher inhärent ideologisch (vgl. Kitchin et al. 2016). Welche Inhalte konkret kommuniziert werden sollen oder müssen und welche demgegenüber explizit außen vor gelassen werden, also welches Thema das Dashboard abbilden soll, ist kontextspezifisch, von politischen Agenden und den Entscheidungen der Designer*innen abhängig.

Designer*innen müssen sich ihrer Rolle im politischen Kontext bewusst sein. Fortun beschreibt die Fähigkeit, durch Datenvisualisierungen die Aufmerksamkeit auf gesellschaftliche Probleme zu richten, als "Critical Data Design" (vgl. Fortun et al., 2016). Dafür benötigen Designer*innen nicht nur kontextbezogenes gesellschaftliches und politisches Wissen, sondern müssen sich auch auf einer wissenschaftlichen Ebene mit Daten auseinandersetzen können. Dies beinhaltet auch, kritisch zu hinterfragen, welche Daten und Botschaften aus welchen strategischen und politischen Gründen vermittelt werden sollen und welche nicht.

3.3 REFINE: Testing / Evaluierung

Die **Testing-Phase** ist entscheidend, um frühzeitig zu erkennen, ob das Dashboard den ursprünglichen Zielen entspricht und wie gut es die Bedürfnisse der Nutzer*innen erfüllt. Wenn bei einer frühen Bewertung festgestellt wird, dass das Dashboard nicht den festgelegten Anforderungen entspricht oder neue Probleme aufgrund der Einführung neuer Technologien entstehen, muss das System überarbeitet und neu umgesetzt werden. Nur durch iteratives Testen und Überarbeiten kann sichergestellt werden, dass das Dashboard letztlich den Bedürfnissen der Nutzer*innen gerecht wird.

Ziel der Phase:

Durch ein iteratives Vorgehen einzelne Aspekte testen und so auf einen finalen Prototypen hinarbeiten.

Methoden:

- **Usability Testing:** Testpersonen führen Aufgaben mit dem Dashboard aus, während ihre Interaktionen beobachtet werden. Ziel ist es, Probleme in der Benutzerfreundlichkeit zu identifizieren und Verbesserungen vorzuschlagen.

- **A/B Testing:** Zwei Varianten eines Produkts werden gleichzeitig getestet, um herauszufinden, welche Version in Summe besser funktioniert. Also zum Beispiel, welche Version die Inhalte schneller vermittelt und intuitiver zu bedienen sind. Dies wird oft für die Abwägung von Designentscheidungen genutzt.
- **Beta Testing:** Eine Vorabversion des Dashboards wird einer begrenzten Nutzer*innengruppe zur Verfügung gestellt, die Feedback zu Funktionalität und Benutzererfahrung gibt.
- **Surveys/Fragebögen:** Nutzer*innen beantworten standardisierte Fragen, die Einblicke in ihre Erfahrungen, Wünsche und Probleme mit dem Dashboard geben.
- **Card Sorting:** Nutzer*innen ordnen Begriffe oder Funktionen basierend auf der Empfundenen Wichtigkeit oder Präferenzen in Ranglisten oder Kategorien. Dies ist hilfreich, um die Informationsarchitektur des Dashboards zu optimieren.
- **Contextual Inquiry:** Testpersonen werden in ihrem natürlichen Nutzungskontext beobachtet, wie sie mit einem Produkt in einer realen Umgebung interagieren.

Anforderungen

☐ Zielgruppenorientierung

Für das Testing sollten Stellvertreter*innen aus der definierten Zielgruppe herangezogen werden. Wie viele Personen teilnehmen sollten, ist von dem Ziel und der gewählten Methode abhängig. Bedenkt außerdem, über welche Kanäle ihr Nutzer*innen kontaktieren könnt.

☐ Das Testing planen und organisieren

Du solltest im Vorhinein festlegen, welche Frage im Testing beantwortet wird und eine passende Methode dafür wählen. Beschließe außerdem, wer das Testing in welchem Umfeld durchführt.

3.4 Kommunikation & Veröffentlichung

Wenn auch nicht unbedingt Teil des User-Centered Design Prozesses, sollte die Kommunikation und Veröffentlichung des Dashboard in allen Phasen des Prozesses mitgedacht werden.

Anforderungen:

☐ Kommunikation: Projektbegleitend und Zielgruppenorientiert

Damit ein Dashboard wirklich gesucht und genutzt wird, müssen Kommunen das Produkt und dessen Mehrwerte bewerben. Dafür können je nach Zielgruppe unterschiedliche Kommunikationskanäle und Methoden genutzt werden.

Außerdem sollte das Ziel, das mit dem Dashboard verfolgt wird, klar kommuniziert werden. Eine klare Zieldefinition oder Agenda schafft einen Rahmen für die präsentierten Informationen im Dashboard. Dadurch können Nutzer*innen die präsentierten Daten besser einordnen. Das sorgt für Transparenz und Vertrauen (vgl. Vornhagen et al., 2021).

Mit dem Dashboard und den kommunizierten Zielen geht auch eine Rechenschaftspflicht einher (edb.). Die Kommunikationsstrategie sollte daher nicht bloß partiell (zum Beispiel zur Bewerbung des Dashboards oder bei Nutzer*innentests), sondern mit Blick auf den Gesamtprozess geplant

werden (vgl. Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft, i.E.). Dafür sollten insbesondere Informationen zu den Zielen bzw. Maßnahmen, die das Dashboard verfolgt und entsprechenden Fortschritten veröffentlicht werden. Dies fordert das Verständnis der Nutzer*innen (vgl. Vornhagen et al., 2021).

Das Dashboard sollte außerdem die Möglichkeit der Kontaktaufnahme bieten, damit Nutzer*innen Rückfragen stellen und auf technische oder inhaltliche Fehler hinweisen können. Insbesondere Fragen zu Zielen bzw. resultierenden Maßnahmen müssen vor dem Hintergrund der Rechenschaftspflicht durch die öffentliche Verwaltung (und nicht bei technischen Dienstleistern) beantwortet werden. Daher muss mindestens eine Person Nachrichten entgegennehmen und ggf. an relevante Stakeholder weiterleiten.

☐ **Pflege und Wartung**

Für den Erfolg des Dashboards und dem Vertrauen der Bürger*innen in eine solche Anwendung ist es essentiell, ausreichende Ressourcen bereitzustellen, um die kontinuierliche Pflege und regelmäßige Aktualisierung sicherzustellen (vgl. Vornhagen et al., 2021). Wenn sich Inhalte des Dashboards weitreichend verändern, sollten die Versionsverläufe für Nutzer*innen zugänglich sein (siehe 3.1 Beständige Information).

Ausblick

Durch die Berücksichtigung der genannten Aspekte gewinnen Dashboards an nutzer*innenfreundlichkeit und tragen so effektiver zur Schaffung von Transparenz und zum Erreichen des verfolgten Ziels bei. Dennoch sollte ein Dashboard nie als abgeschlossen betrachtet werden, denn regelmäßige Iterationen und Verbesserungen, zum Beispiel basierend auf Nutzer*innenfeedback sind essentiell. Ebenso wichtig sind Wartung und Pflege, um Datenqualität, technische Funktionalität und Aktualität langfristig sicherzustellen. Durch diesen fortlaufenden Optimierungsprozess bleibt das Dashboard nicht nur nützlich, sondern entwickelt sich stetig weiter.

Verweise

- Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft (im Erscheinen). Data Governance Wegweiser. Warum brauchen datengetriebene Maßnahmen eine Kommunikationsstrategie?
<https://data-governance-wegweiser.super.site/veraenderung-anstossen/warum-brauchen-datengetriebene-manahmen-eine-kommunikationsstrategie>
- Auer, A., Kruse, L., & Stenzel, M. (2024). Normative und organisatorische Anforderungen an datengetriebene Vorhaben der öffentlichen Verwaltung. Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft.
<https://www.hiig.de/wp-content/uploads/2024/03/Auer-Kruse-Stenzel-Anforderungen-an-datengetriebene-Verwaltung-1.pdf>
- Batty, M. (2015). A perspective on city dashboards. *Regional Studies, Regional Science*, 2(1), 29–32.
<https://doi.org/10.1080/21681376.2014.987540>
- Bitkom e.V. (2019). Smart-City-Atlas. Die kommunale digitale Transformation in Deutschland.
- Bundesministerium für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2021), Datenstrategien für die gemeinwohlorientierte Stadtentwicklung. Nationale Dialogplattform Smart Cities.
https://www.smart-city-dialog.de/system/files?file=media%2F183%2F1689338672%2FDatenstrategien-fuer-die-gemeinwohlorientierte-Stadtentwicklung.pdf&utm_source=chatgpt.com
- Bundesministerium für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2021), Smart City Charta. Digitale Transformation in den Kommunen nachhaltig gestalten. <https://d-nb.info/124197652X/34>
- Bundesministerium des Inneren und für Heimat. Onlinezugangsgesetz, OZG.
<https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/verwaltungsmodernisierung/onlinezugangsgesetz/onlinezugangsgesetz-node.html>
- Cooper, C. M., Sharma, S., Nicholas, R. E., & Keller, K. (2022). Toward more actionable flood-risk information. *Earth's Future*, 10, e2022EF003093. <https://doi.org/10.1029/2022EF003093>
- Few, S. (2006). Information dashboard design. O'Reilly.
- Fortun, K., Poirier, L., Morgan, A., Costelloe-Kuehn, B., & Fortun, M. (2016). Pushback: Critical data designers and pollution politics. *Big Data & Society*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.1177/2053951716668903>
- Gough, P., Dunn, K., Bednarz, T., Ho, X. (2015). Art and chartjunk: A guide for NEUVis. *International Journal of Software and Informatics*. 9. 61-72. <https://doi.org/10.1145/2636240.2636852>
- Grainger, S., Mao, F., & Buytaert, W. (2016). Environmental data visualisation for non-scientific contexts: Literature review and design framework. *Environmental Modelling & Software*, 299-318.
- Halegoua, G. (2020). Smart cities (The MIT Press Essential Knowledge series). The MIT Press.
- Huber, C., Nagel, T., & Stuckenschmidt, H. (2023). An initial visual analysis of German city dashboards [Poster]. EUROVIS 2023.
- Janes, A., Sillitti, A., Succi, G.. (2013). Effective dashboard design. *Cutter IT Journal*. 26. 17-24.
- Kirchhoff, C. J., Lemos, M. C., & Dessai, S. (2013). Actionable knowledge for environmental decision making: Broadening the usability of climate science. *Annual Review of Environment and Resources*, 38(1), 393–414.
<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-022112-112828>
- Kitchin, R., Maalsen, S., & McArdle, G. (2016). The praxis and politics of building urban dashboards. *Geoforum*, 77,

- 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.10.006>
- Matheus, R., & Janssen, M. (2013). Transparency of civil society websites: Towards a model for evaluating website transparency. In Proceedings of the 7th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV '13) (pp. 166–169). <https://doi.org/10.1145/2591888.2591915>
- Neumann, P. J. (2021). Toward better data dashboards for US drug value assessments. *Value in Health*, 24(10), 1484–1489. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2021.04.1287>
- Rauterberg, M. (2003). User centered design: What, why, and when. In E. Graefe (Ed.), Usability Forum: FP48. In *tekomp Jahrestagung 2003*. tekomp.
- Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Bliemel, M., Irvine, D., Kelley, D., Matwin, S., Wuertherick, B., Ali-Hassan, H. (2015). Strategies and best practices for data literacy education: Knowledge synthesis report. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1922.5044>
- Sarikaya, A., Correll, M., Bartram, L., Tory, M., & Fisher, D. (2019). What do we talk about when we talk about dashboards? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 25(1), 682–692. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2864903>
- Tham, J. C. K. (Ed.). (2022). Keywords in design thinking: A lexical primer for technical communicators & designers. The WAC Clearinghouse; University Press of Colorado. <https://doi.org/10.37514/TPC-B.2022.1725>
- Thapa, B. (2023) Datenanalyse zum Wirken bringen. *Handbuch Digitalisierung der Verwaltung*, transcript Verlag: 215-231.
- Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information* (2nd ed.). Graphics Press.
- Twomlow, A., Grainger, S., Cieslik, K., Paul, J. D., & Buytaert, W. (2022). A user-centred design framework for disaster risk visualisation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 77, 103067. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103067>
- Umweltbundesamt (2013). DELIKAT – Fachdialoge Deliberative Demokratie: Analyse Partizipativer Verfahren für den Transformationsprozess. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. TEXTE 31/2014
- Von Grafenstein, M., Jakobi, T., & Stevens, G. (2022). Effective data protection by design through interdisciplinary research methods: The example of effective purpose specification by applying user-centered UX-design methods. *Computer Law & Security Review*, 46, 105722. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2022.105722>
- Vornhagen, H., Zarrouk, M., Davis, B., & Young, K. (2021). Do city dashboards make sense? Conceptualising user experiences and challenges in using city dashboards: A case study. Proceedings of the DG.O'21 Conference, June 9-11, 2021, Omaha, NE, USA. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3463677.3463695>
- Young, G. W., & Kitchin, R. (2020). Creating design guidelines for building city dashboards from a user's perspectives. *International Journal of Human-Computer Studies*, 140, 102429. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102429>