



ulm university universität
uulm

Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

**Fakultät für Ingenieurwissenschaften,
Informatik und Psychologie**
Institut für Medieninformatik
Forschungsgruppe Visual Computing

Projektionen in D3.js

Proseminararbeit an der Universität Ulm

Vorgelegt von:

Lukas Pellot
lukas.pellot@uni-ulm.de

Gutachter:

Prof. Dr. Timo Ropinski

Betreuer:

Julian Kreiser

Wintersemester 2017/18

Fassung vom 19. Februar 2018

© Wintersemester 2017/18 Lukas Pellot

Diese Arbeit ist lizenziert unter der Creative Commons **Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland** Lizenz. Nähere Informationen finden Sie unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>.

Satz: PDF- \LaTeX 2_ε

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Einführung in Projektionen	2
2.1	Allgemeines	2
2.2	Kategorisierung von Projektionen	2

1 Einleitung

Seit jeher werden Landkarten genutzt, um die topologische Beschaffenheit der Welt sowie, vor allem in Zeiten der Globalisierung, (über-)regionale Sachverhalte und Statistiken grafisch aufbereitet darzustellen.

Allerdings bestehen zwei Problematiken. Dreidimensionale Strukturen wie Globen (und damit auch deren Oberflächen) können aufgrund des "Verlusts einer Dimension grundsätzlich nur verzerrt auf zweidimensionalen Strukturen (wie Papier oder Computer-Bildschirmen) wiedergegeben werden. Außerdem gibt es unzählige Möglichkeiten, eine solche Verzerrung durchzuführen. Die Vereinheitlichung einer solchen Verzerrung (in Form einer Funktion) nennt man Projektion.

Die vorliegende Ausarbeitung beschäftigt sich mit solchen Projektionen. Nach einer theoretischen Einführung zu Projektionen wird gezeigt, wie Landkarten und Choreoplethenkarten in der JavaScript-Bibliothek D3.js angefertigt werden können.

2 Einführung in Projektionen

2.1 Allgemeines

Will man einen Ausschnitt der Oberfläche einer Sphäre, beispielsweise ein Land auf dem Erdball, auf einer ebenen Oberfläche wie einem Bildschirm oder einem Blatt Papier darstellen, so muss eine Funktion aufgestellt werden, die einen dreidimensionalen Punkt (üblicherweise erfolgt die Darstellung hier durch ein Paar aus Breiten- und Längengrad) in einen zweidimensionalen Punkt umwandelt. Eine solche Funktion nennt man Projektion.

Hierbei ist zu beachten, dass mit dem Verlust einer räumlichen Dimension bei der Anwendung einer Projektion stets ein gewisser Informationsverlust beziehungsweise eine -verfälschung einhergeht. Betroffen sein können hierbei der Flächeninhalt der projizierten Struktur, die Länge einer Strecke innerhalb dieser, oder Winkel innerhalb eines Streckenverlaufs. Bewerkstelligt es eine Projektion, bei mehreren projizierten Strukturen eine der genannten Eigenschaften für alle Strukturen um einen konstanten Faktor verzerrt (üblicherweise verkleinert) wiederzugeben, wird diese Projektion flächen-/längen-/winkeltreu genannt.

2.2 Kategorisierung von Projektionen

Projektionen können in folgende Kategorien eingeteilt werden:

Azimutalprojektion Bei einer Azimutalprojektion wird die Sphäre ohne Zwischenschritte direkt auf eine Ebene projiziert.

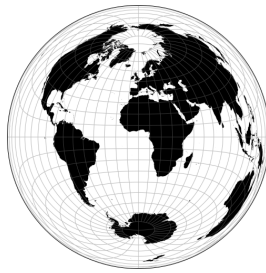


Abbildung 2.1: Flächentreue Azimutalprojektion

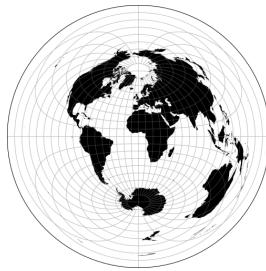


Abbildung 2.2: Längentreue Azimutalprojektion

Konische Projektion Bei einer konischen Projektion wird die Sphäre zunächst auf einen Kegel projiziert. Dieser wird dann aufgeschnitten und auf eine Ebene ausgerollt.



Abbildung 2.3: Flächentreue konische Projektion



Abbildung 2.4: Längentreue konische Projektion

Zylindrische Projektion Bei einer zylindrischen Projektion wird die Sphäre zunächst auf einen Zylinder projiziert. Dieser wird dann aufgeschnitten und auf eine Ebene ausgerollt.

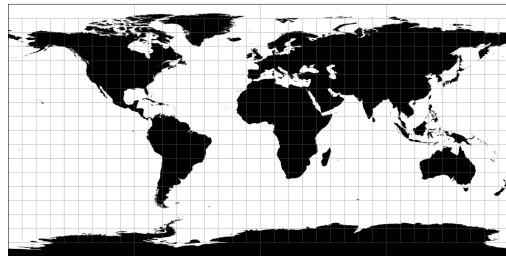


Abbildung 2.5: Längentreue Zylinderprojektion

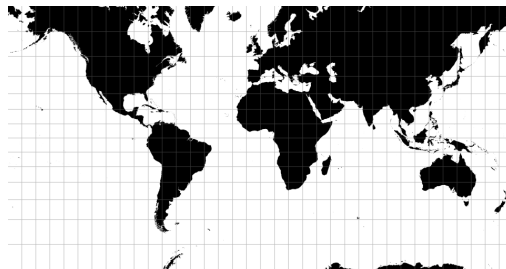


Abbildung 2.6: Winkeltreue Zylinderprojektion

Pseudozylindrische Projektion Pseudozylindrische Projektionen stellen eine Verallgemeinerung zylindrischer Projektionen dar. Breitengrade werden ebenso als parallele Linien projiziert, allerdings sind Längengrade der konkreten Projektion entsprechend geneigt.

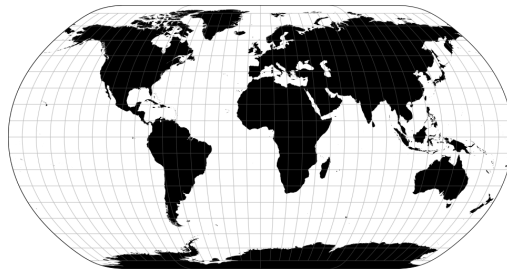


Abbildung 2.7: „Natural Earth“-Projektion

Zusammengesetzte Projektion Zusammengesetzte Projektionen kombinieren verschiedene der oben genannten Projektionen. Im Gegensatz zu den anderen Kategorien werden zusammengesetzte Projektionen selten für die Darstellung der gesamten Welt, sondern häufiger lediglich für Ausschnitte ebendieser genutzt.

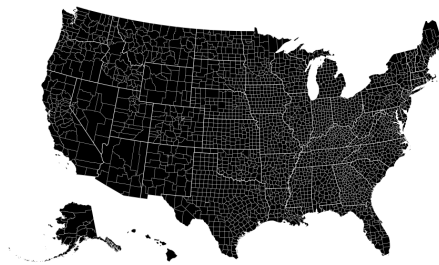


Abbildung 2.8: Albers-USA-Projektion

Hier wird die Albers-USA-Projektion gezeigt, die den Hauptteil der USA als konische Projektion, allerdings aus Platzgründen Alaska und Hawaii in der linken unteren Ecke um einen Faktor von etwa 0.35 verkleinert als zylindrische Projektion darstellt.

Anmerkung Bei Betrachtung der Abbildungen fällt auf, dass keine der Kategorien Treue hinsichtlich einer Eigenschaft bedingt oder fördert, und diese lediglich der Optik dienlich sind.

Literaturverzeichnis