



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

# GIS-Kartografie mit Open Source Software am Beispiel einer Karte zur Migration in Europa für den Schweizer Weltatlas

---

Bachelorarbeit FS2014

Michael Moser

Leitung: Prof. Dr. Lorenz Hurni

Betreuung: Thomas Koblet, Roland Schenkel



Institut für Kartografie  
und Geoinformation

**INHALTSÜBERSICHT****Motivation**

Ausgangslage

Vorgehen

Resultate

Ausblick

# Motivation

---

- Erneuerung der Migrationskarte im Schweizer Weltatlas
- Vorteile von GIS für kartografische Arbeiten
  - Direkte Bearbeitung georeferenzierter Daten
  - Vielseitige Datenanalyse- und -managementfunktionalitäten
- Quantum GIS als dynamische, frei zugängliche Software
  - Breites Entwicklerfeld
  - Intuitive Bedienoberfläche
  - Schlecht erforschte Funktionalitäten

**INHALTSÜBERSICHT****Motivation**

Ausgangslage

Vorgehen

Resultate

Ausblick

# Zielsetzung

---

- Entwürfe für eine neue Karte zur Migration in Europa
- Erforschung kartografischer Funktionalitäten in QGIS

**INHALTSÜBERSICHT**

Motivation

**Ausgangslage**

Vorgehen

Resultate

Ausblick

# Aktuelle Migrationsthematik in Europa

---

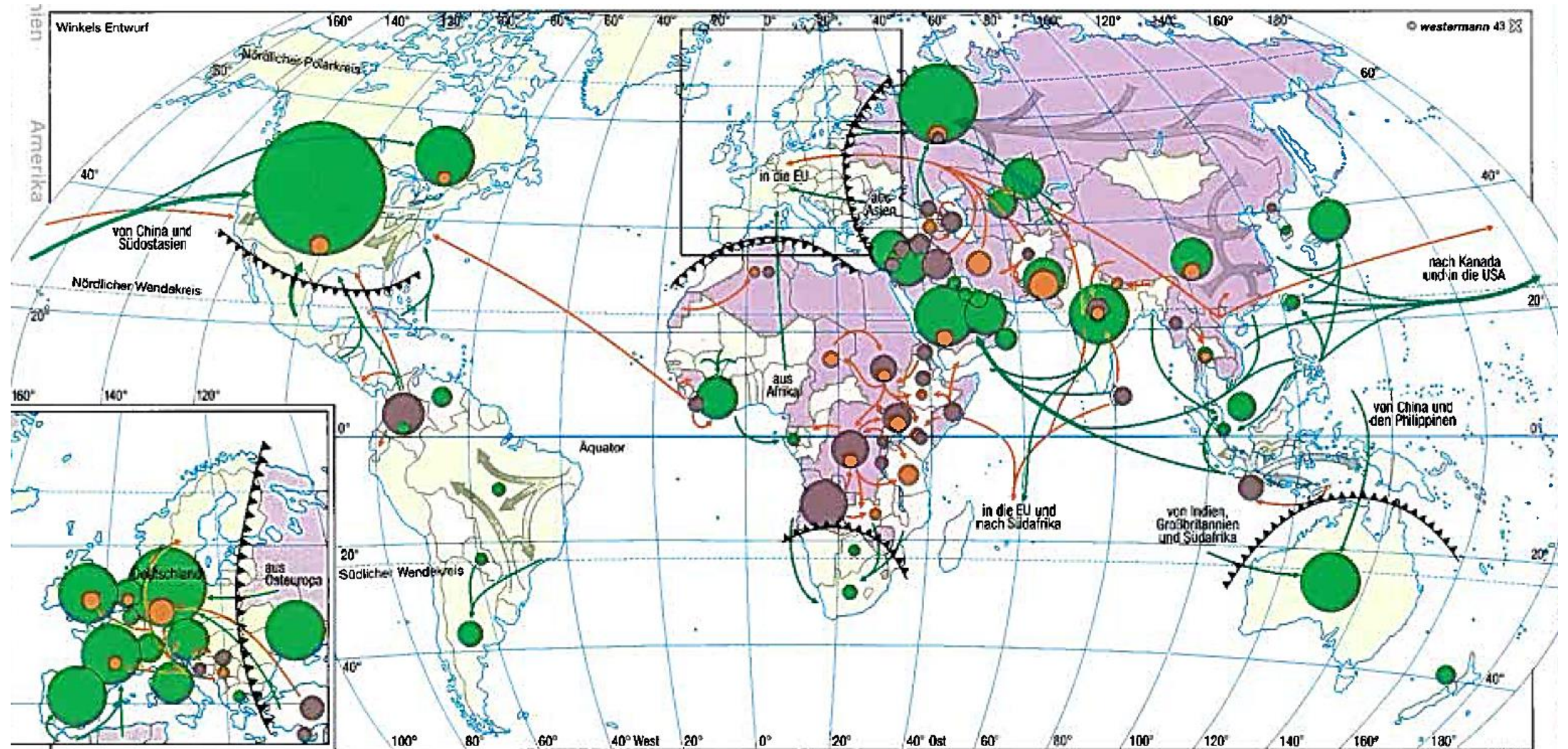
- Migrationsgründe:
  - Wirtschaftliche Ungleichheit
  - Politische Konflikte
- Massnahmen:
  - Schengenraum, Grenzüberwachung
- Folgen:
  - Überfüllte Asylzentren und Gefängnisse
  - Migrationstote





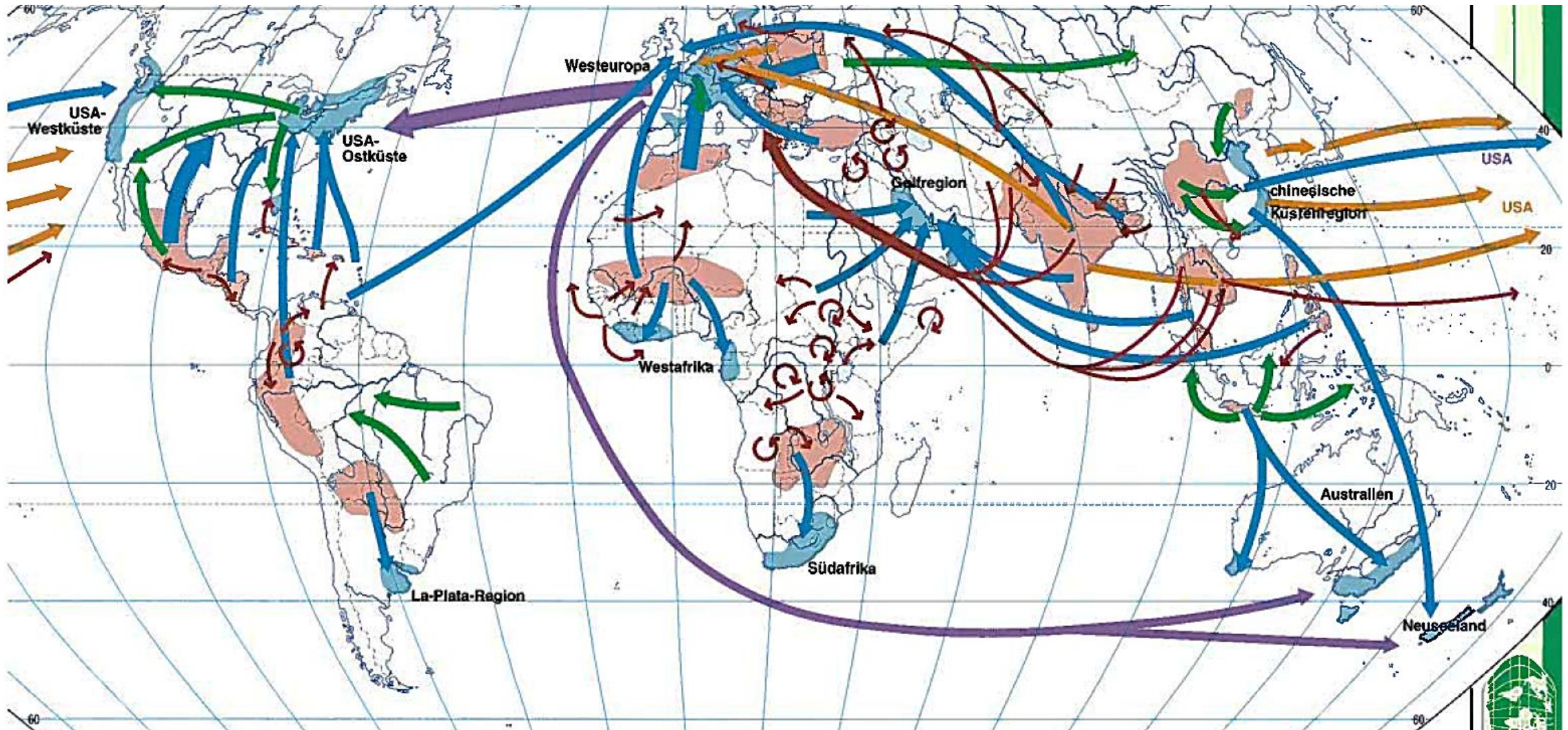


# Migrationskarte im «Diercke Weltatlas»





# Migrationskarte im «Grossen Kozenn-Atlas»



## INHALTSÜBERSICHT

Motivation

Ausgangslage

**Vorgehen**

Resultate

Ausblick

# Kartenkonzeption

---

Element	Visualisierungsart
Migranten pro Land, nach Ursache	Diagramme oder Pfeile
Konflikte	Punktsymbole
Politische Instabilität	Flächenkartogramm
Schengenraum	Liniensymbol
Grenzbefestigungen, Grenzüberwachung	Liniensymbole
Asylzentren	Punktsymbole
Migrationstote	Punktsymbole
Ausländeranteil pro Land	Flächenkartogramm



**INHALTSÜBERSICHT**

Motivation

Ausgangslage


**Vorgehen**

Resultate

Ausblick

# Kartenrealisierung

---

- Datenrecherche
- Datenaufbereitung in Microsoft Excel
- Visualisierung in QGIS  Erforschen kartografischer Funktionalitäten

**INHALTSÜBERSICHT**

Motivation

Ausgangslage

Vorgehen

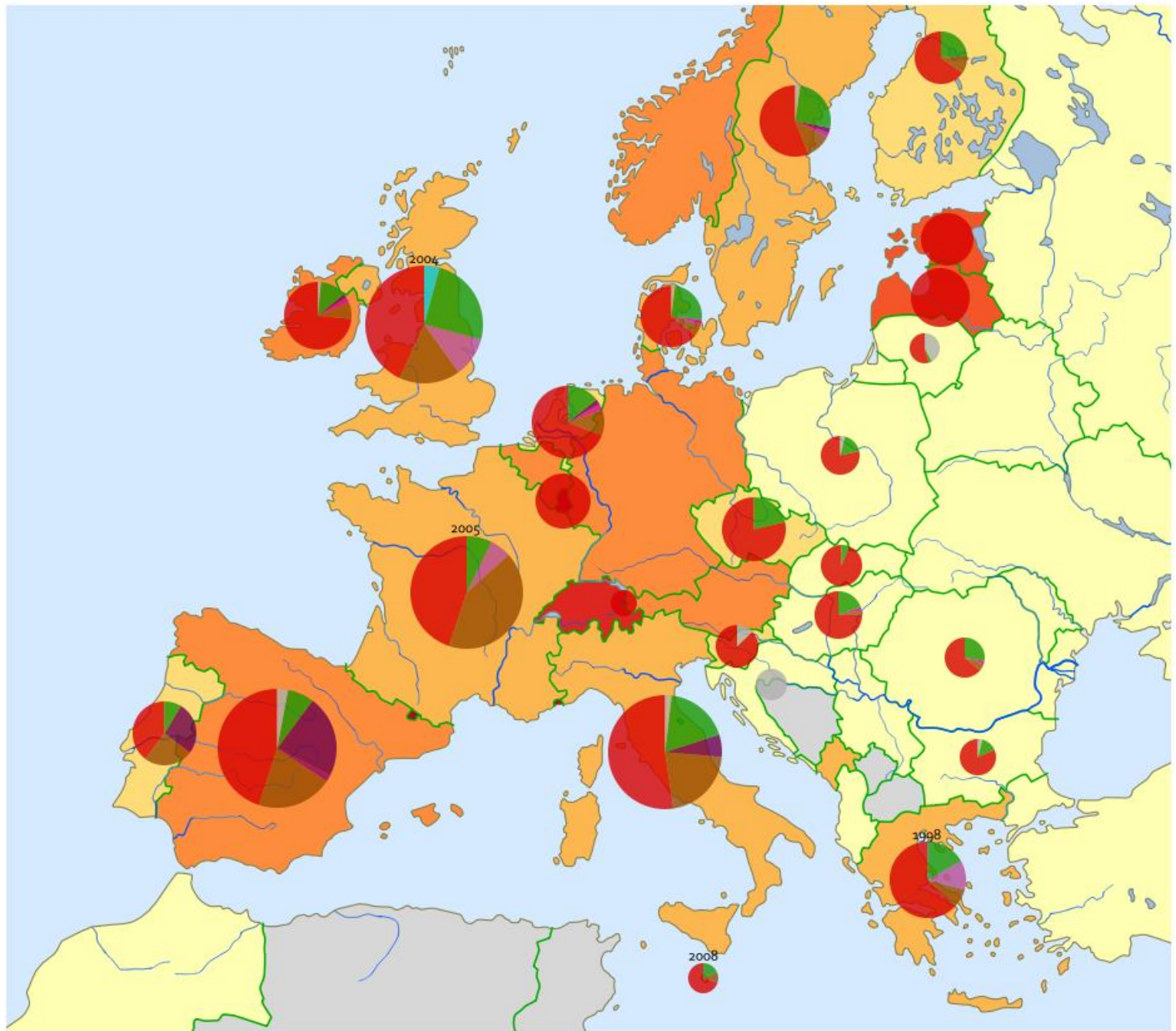
**Resultate**

Ausblick

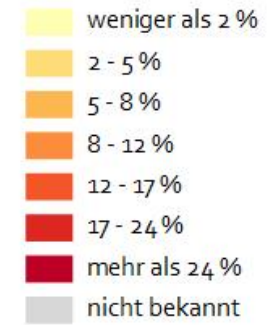
# Resultate

---



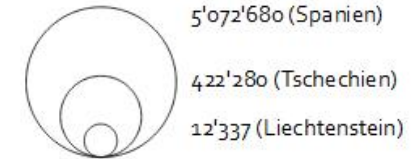


**Ausländeranteil**



**Ausländer nach Herkunft, 2012**

Bei älteren Datensätzen steht die Jahrzahl über dem Diagramm.



**1:18'000'000**

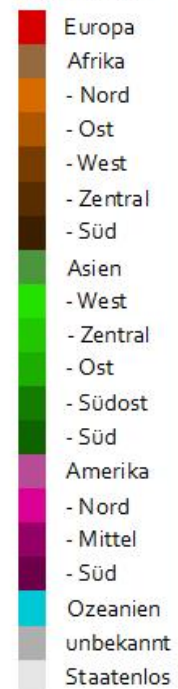
Schiefachsige flächentreue Azimutalprojektion



**Diagramme: Immigranten nach Herkunft, 2011**

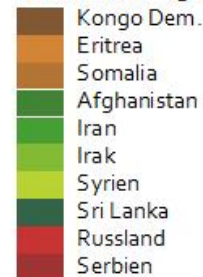
Bei älteren Datensätzen steht die Jahrzahl über dem Diagramm.

Schwarzer Kreis: Flüchtlinge, Zunahme 2012

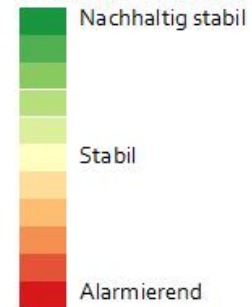


Schiefachsige flächentreue Azimutalprojektion  
1:30'000'000

**Pfeile: Flüchtlingsströme 2012**



**Landesflächen: Failed States Index 2012**



**Anzahl ausländische Immigranten und Flüchtlinge**





**INHALTSÜBERSICHT**

Motivation

Ausgangslage

Vorgehen

**Resultate**

Ausblick

# Diagramme

---

- Bedingung für minimale Sektorbreite von  $\geq 3^\circ$
- Positionierung der Beschriftung

```
$y + sqrt( sqrt( "euro_imm_regio_2011+_Bed_Ausland" ) ) * $scale / 2100
```

**INHALTSÜBERSICHT**

Motivation

Ausgangslage

Vorgehen

**Resultate**

Ausblick

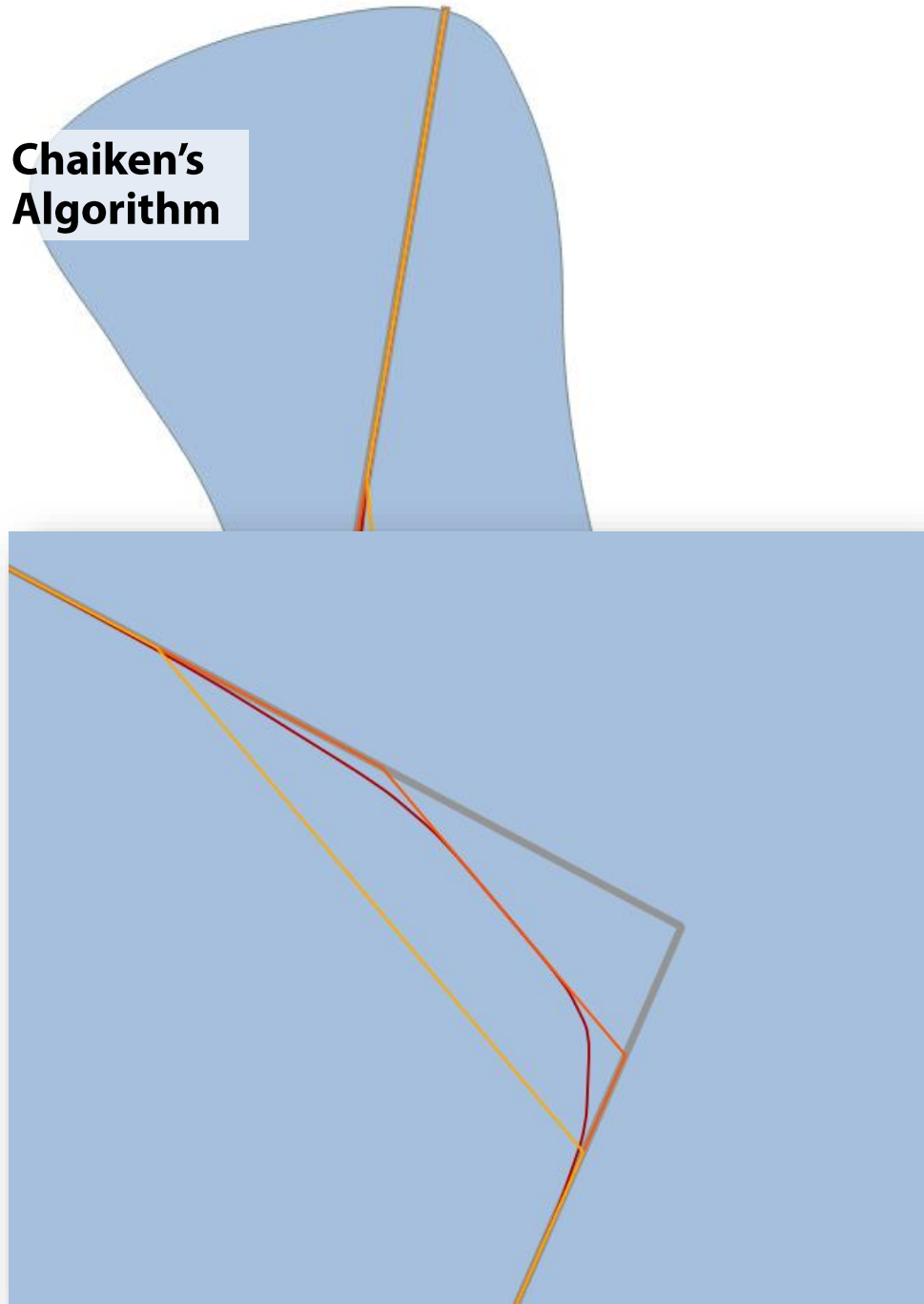
# Erweiterung «Generalizer»

---

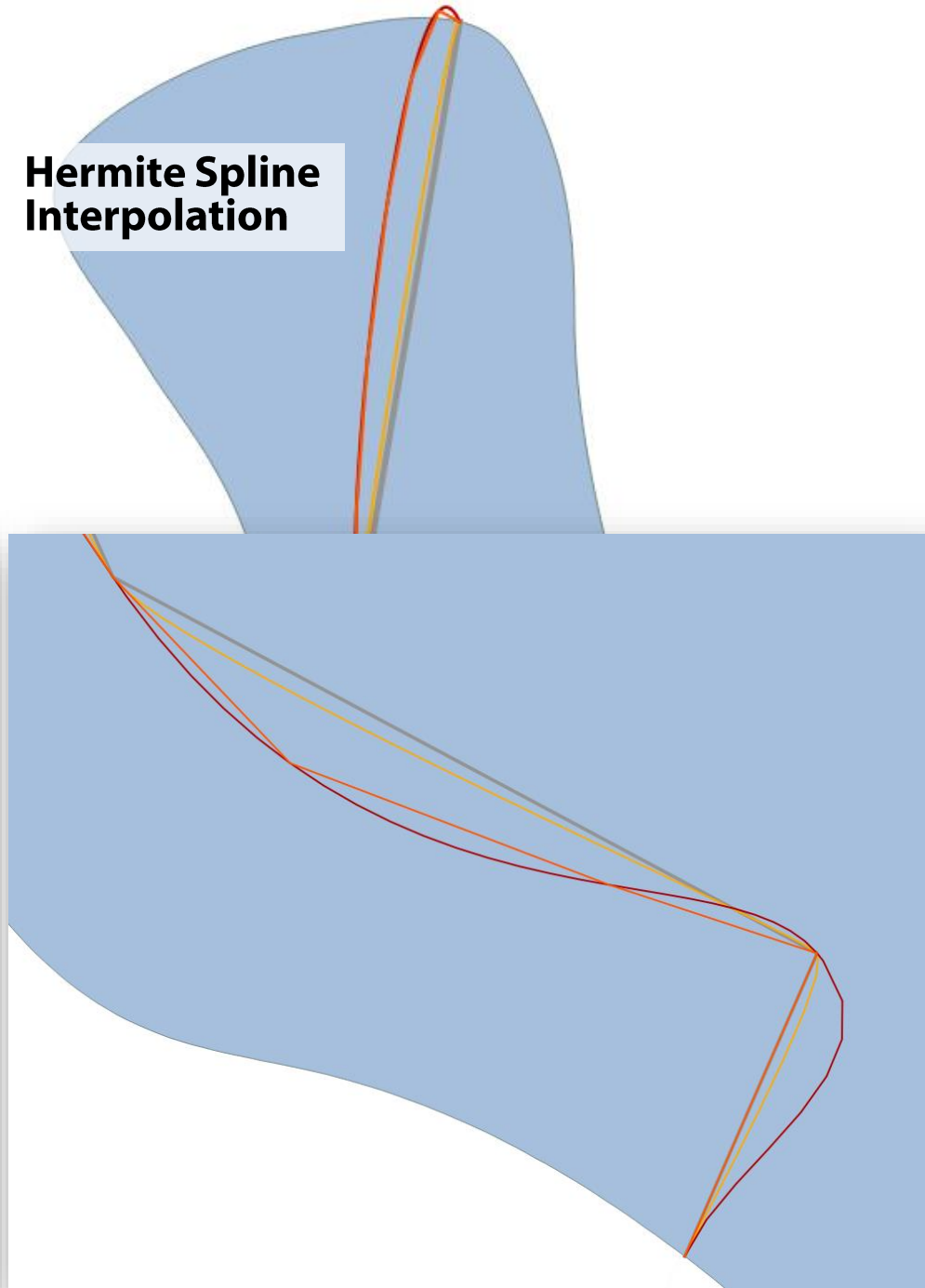
- Nur für Linienelemente
- Punktausdünnung oder Kurveninterpolation



**Chaiken's Algorithm**



**Hermite Spline Interpolation**



**INHALTSÜBERSICHT**

Motivation

Ausgangslage

Vorgehen

**Resultate**

Ausblick

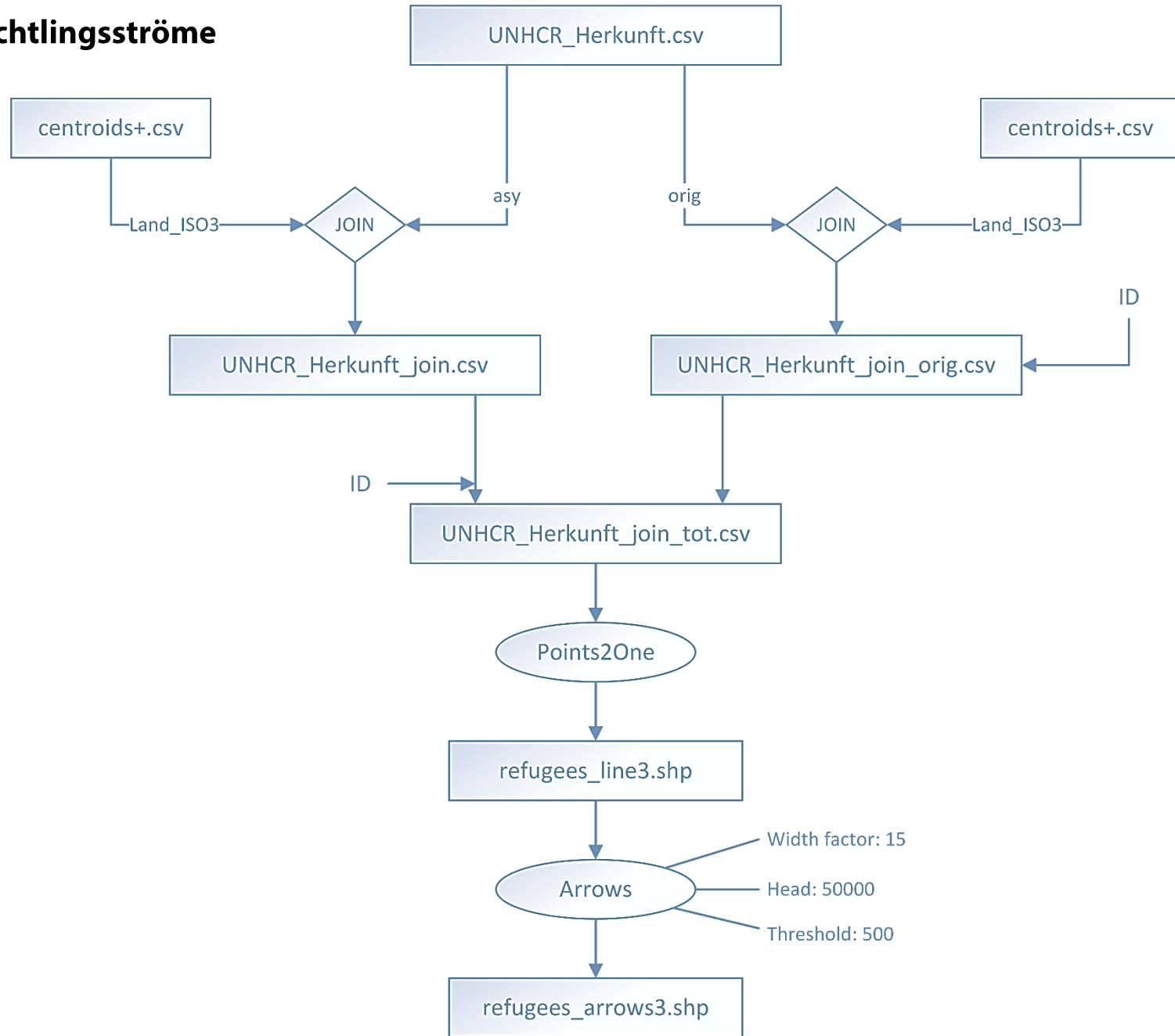
# Erweiterung «Arrows»

---

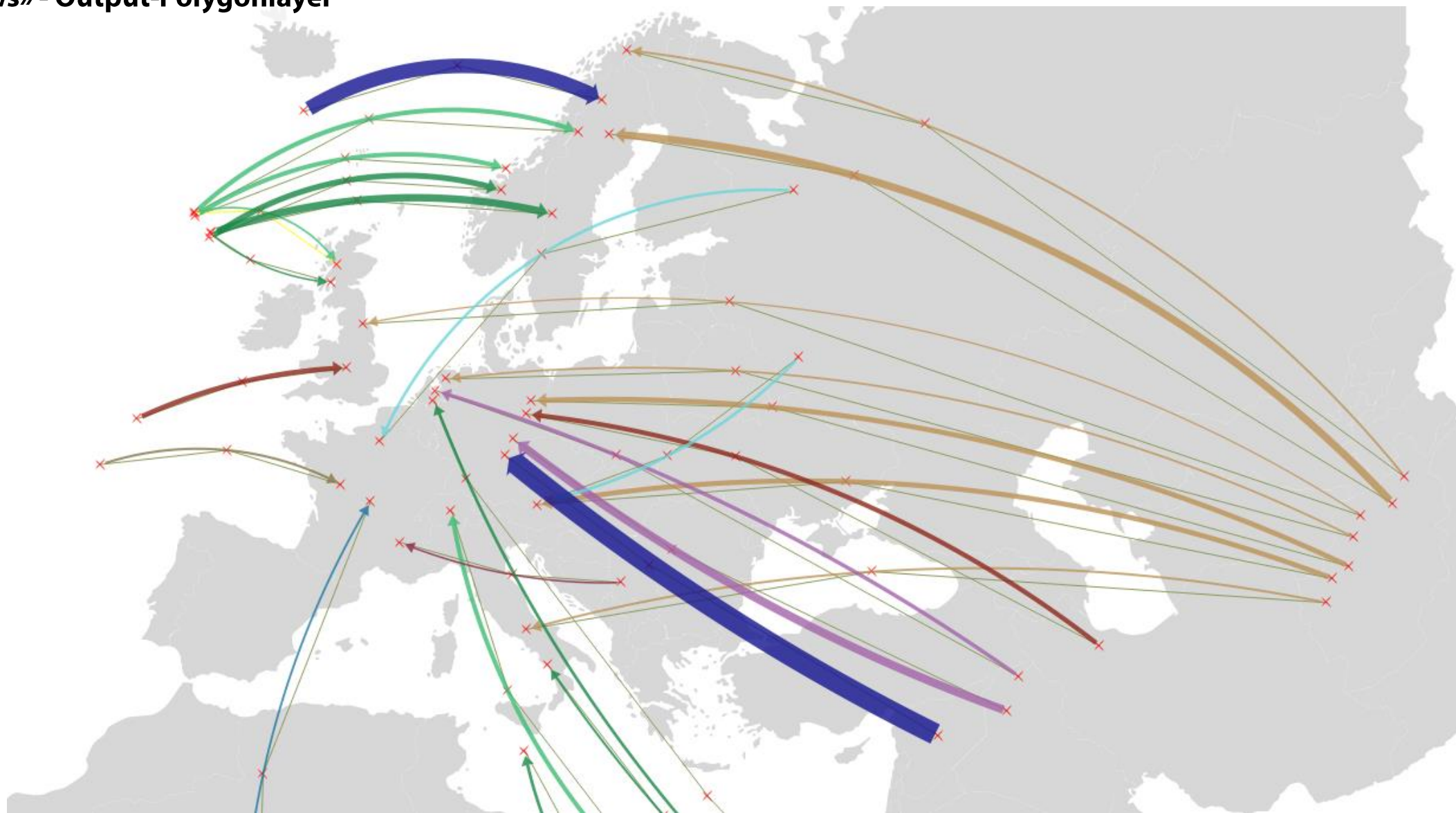
- Linienlayer als Input
- Pfeilbreite nach Attributwert definiert



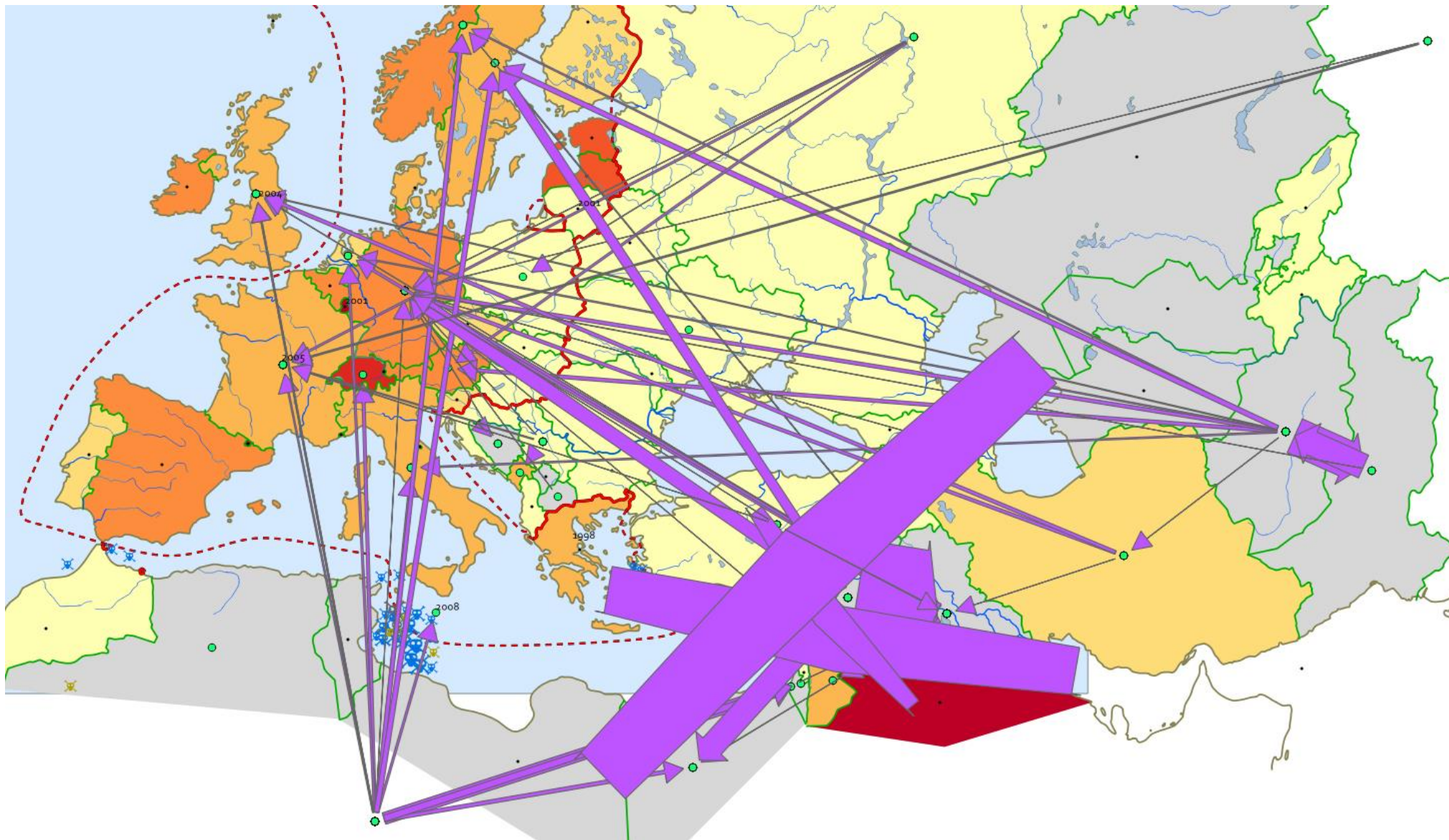
# Datenaufbereitung Flüchtlingsströme



## «Arrows» - Output-Polygonlayer



## «Arrows» - Lineare Breitenskalierung





**INHALTSÜBERSICHT**

Motivation

Ausgangslage

Vorgehen

Resultate

**Ausblick**

# Ausblick

---

- Weitergehende Untersuchungen zur Nützlichkeit von QGIS für kartografische Zwecke
  - Programmierung
  - Zahlreiche Erweiterungen
- Grundlage für die neue Migrationskarte im Schweizer Weltatlas



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



