



Bevölkerungsprognosemodul im WebGIS kvwmap

Dr. Peter Korduan
GDI Service Rostock

Jörn Hollenbach
Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung
Mecklenburg-Vorpommern

AGIT Salzburg, 6.7.2016



GDI Service Rostock

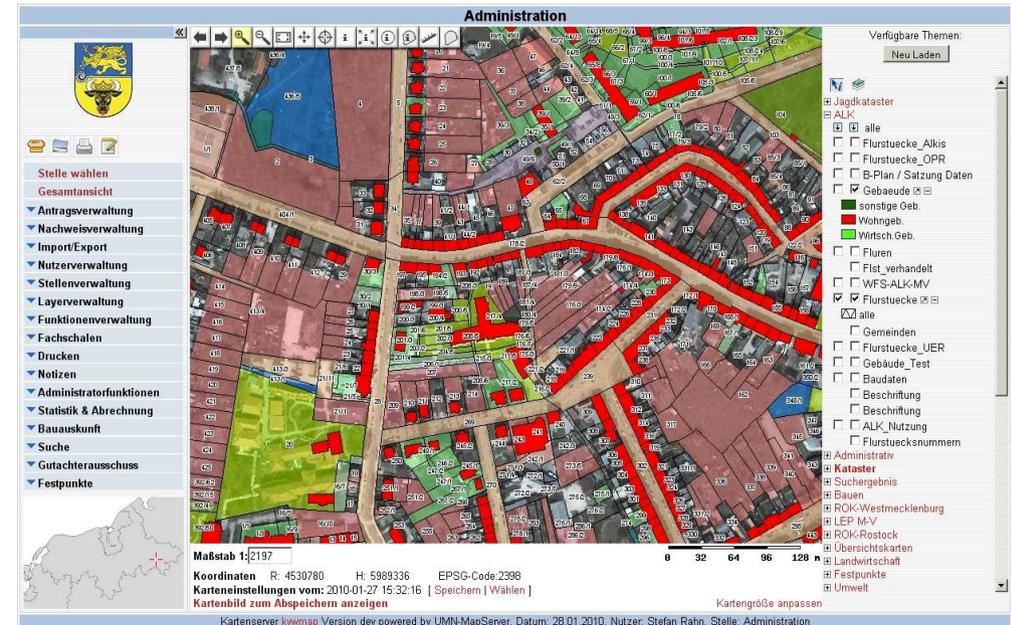
Was machen wir?

OS WebGIS Entwicklung

MapServer, GeoServer, deegree, SVG, OpenLayers, RoR, ExtJS
Schulung, Support, GDI, INSIRE
Installation und Hosting (Docker)

Für wen?

Landkreise, Landesentwicklung,
Umweltverwaltung,
Denkmalpflege,
Wohnungsgesellschaften
Forschung- und Lehre,
Gemeinden, Wasser- und
Bodenverbände



WebGIS kwvmap



Fahrzeug Online Tracking



- Hintergrund und Aufgabenstellung
- Datenimport und Aufbereitung
- Kartendarstellungen
- Sachdatenabfragen
- Diagramme
- Parameterisierung
- Zeitlicher Verlauf



„Das Gespenst einer schrumpfenden und alternden Gesellschaft geht um in Deutschland.“

aber

„Das pessimistische Untergangsszenario soll und darf nicht unwidersprochen bleiben. Denn es basiert auf einer einseitigen, negativen Bewertung des demografischen Wandels“

Straubhaar, Thomas 2016 in „Der Untergang ist abgesagt. Wider die Mythen des demografischen Wandels“

Bevölkerungsprognoseberechnungen der Landesregierung in MV

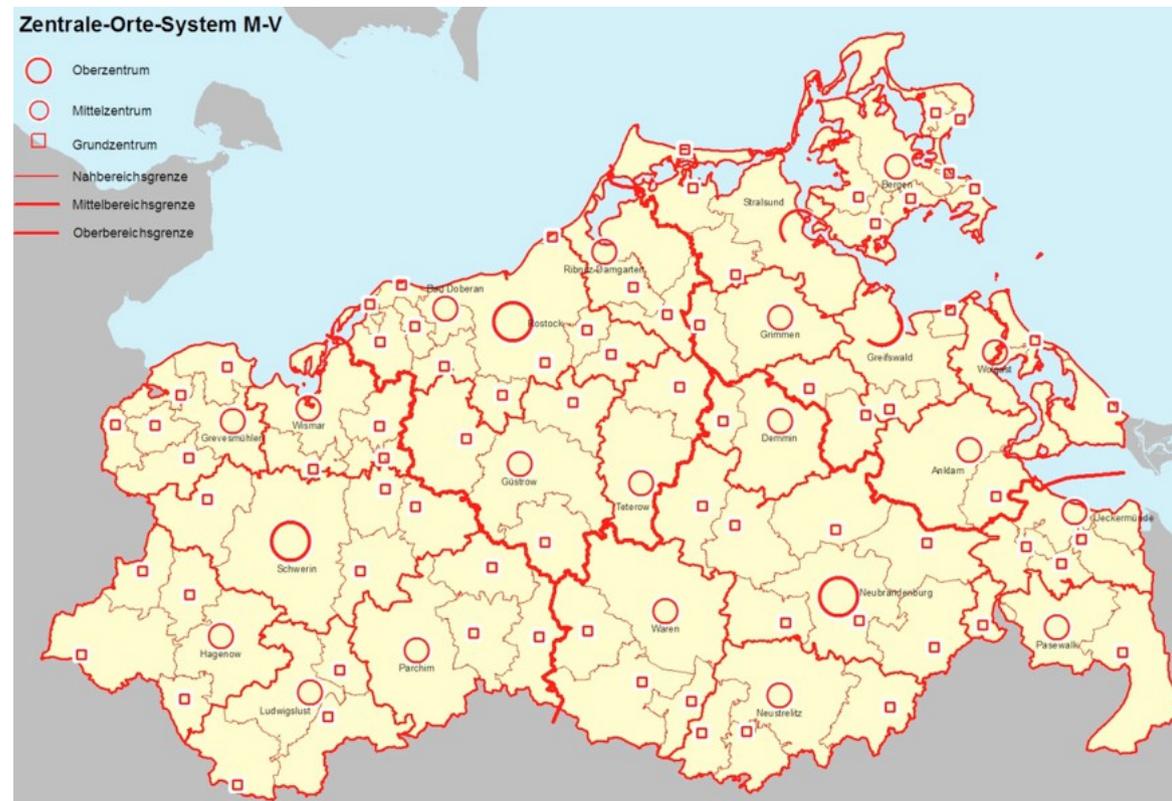


- basieren auf Arbeiten im „Program of Human Environment“ der Rockefeller University New York (<http://phe.rockefeller.edu>)
- Eine Reihe von demografischen Prozessen lassen sich durch Summen logistischer Funktionen (Loglet`s) beschreiben (Buckmann 2006)
- letzte offizielle Prognose ist von 2013 (<http://www.statistik-mv.de>)
- Keine Erläuterung der Berechnungsmethode aber Beschreibung der Ergebnisdarstellung und Analyse

5. und neueste Bevölkerungsprognoseberechnung



- Enthält neben der Landesprognose auch
 - Vorausberechnung für Landkreise
 - kreisfreie Städte und
 - Nahbereiche
- Nahbereiche stellen die Verflechtungsbereiche der Grundzentren dar





- Darstellung der Prognoseergebnisse, Koeffizienten und Identifikatoren für 123 Bereichseinheiten
 - In Karten, Tabellen und Diagrammen
- Aggregationen zu und Vergleiche mit
 - 6 Landkreisen und 2 kreisfreien Städten sowie
 - dem Land
- Dient der Prüfung der Prognosezahlen und
- Identifizierung von geeigneten Repräsentationen

Bereichsdaten als MySQL-Dump

Geometrien der Bereiche in Shape



```
DROP TABLE IF EXISTS `admin_key_lnog`;-
CREATE TABLE `admin_key_lnog` (-
  .. `kennung` int(11) NOT NULL DEFAULT '0',-
  .. `Struktur` varchar(3) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL,-
  .. `Gebiet` varchar(64) DEFAULT NULL,-
  .. `kuerzel` varchar(11) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL,-
  .. `isKreis` bigint(20) NOT NULL DEFAULT '0',-
  .. `isGMD` bigint(20) NOT NULL DEFAULT '0',-
  .. `kennung_ID` bigint(20) DEFAULT NULL,-
  .. `PRZ` int(11) DEFAULT NULL,-
  .. `Kreis` varchar(5) DEFAULT NULL-
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;-
```



Massen als MySQL-Dump

```
INSERT INTO `massen` VALUES
  ('1', 'Bev31_12', 'Bevoelkerung am 31.12.'),
  ('2', 'Bev01_01', 'Bevoelkerung am 01.01.'),
  ('3', 'Tod', 'Gestorbene'),
  ('4', 'BW_Zu', 'Zuzuege aus anderen Bundesländern'),
  ('5', 'AW_Zu', 'Zuzuege aus dem Ausland'),
  ('6', 'BW_Fo', 'Fortzuege nach anderen Bundesländern'),
  ('7', 'AW_Fo', 'Fortzuege nach dem Ausland'),
  ('8', 'Geburten', 'Lebendgeborene'),
  ('9', 'dBev', 'Durchschnittliche Bevoelkerung'),
  ('10', 'RW_Zu', 'Zuzuege aus anderen Kreisen (LNOG)'),
  ('11', 'RW_Fo', 'Fortzuege in andere Kreise (LNOG)'),
  ('12', 'KW_Zu', 'Zuzuege aus anderen NB innerhalb des Kreises'),
  ('13', 'KW_Fo', 'Fortzuege in andere NB innerhalb des Kreises'),
  ('14', 'GW_Zu', 'Zuzuege aus anderen Gmd des NB'),
  ('15', 'GW_Fo', 'Fortzuege in andere Gmd des NB');

CREATE TABLE `massen` (
  `Auswahlmassen_Nr` varchar(2) DEFAULT NULL,
  `Kurzname` varchar(10) DEFAULT NULL,
  `Auswahlmasse` varchar(70) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

Import und Transponierung in Postgres

Auszug aus Controller des Plugins



```
case 'bevölkerung_import_prognose' : {-
  include(PLUGINS.'bevölkerung/model/prognose.php');-
  $prog = new prognose($this->pgdatabase);-
  $prog->import();-
} break;-

case 'bevölkerung_transpose_prognose' : {-
  include(PLUGINS.'bevölkerung/model/prognose.php');-
  $prog = new prognose($this->pgdatabase);-
  $prog->transpose();-
} break;-
```



Datenbanktabellen in Postgres

- ▶ mvbevoelkerung2011
 - ▶ mvbevoelkerung2012
 - ▶ mvbevoelkerung2013
 - ▶ mvbevoelkerung2014
 - ▼ mvbevoelkerung2015p
 - Sortierfolgen (0)
 - ▼ Tabellen (1)
 - ▶ q1model2015p
 - ▼ mvbevoelkerung2016p
 - Sortierfolgen (0)
 - ▼ Tabellen (1)
 - ▶ q1model2016p
 - ▶ mvbevoelkerung2017p
 - ▶ mvbevoelkerung2018p
 - ▶ mvbevoelkerung2019p
 - ▶ mvbevoelkerung2020p
- ▼ mvbevoelkerung
 - Sortierfolgen (0)
 - ▶ Funktionen (1)
 - ▶ Sequenzen (1)
 - ▼ Tabellen (8)
 - ▶ admin_key_Inog
 - ▶ bevoelkerungsschwerpunkt
 - ▶ einwohner_summen_pro_gebiet_und_jahr
 - ▶ landkreise
 - ▶ massen
 - ▶ mstand
 - ▶ prognosebereiche
 - ▶ zahlen
 - ▶ Triggerfunktionen (0)
 - ▶ Typen (0)
 - ▶ Sichten (20)

Alle Zahlen in einer Tabelle

11,3 Millionen Datenzeilen



jahr smallint	kennungsnum smallint	masse smallint	prz smallint	wbl boolean	v smallint	bu smallint	z integer	mstand smallint
33	1	1	0	FALSE	0	1	5001	0
33	1	1	0	FALSE	1	2	5027	0
33	1	1	0	FALSE	2	3	5066	0
33	1	1	0	FALSE	3	4	5142	0
33	1	1	0	FALSE	4	5	5225	0
33	1	1	0	FALSE	5	6	5342	0
33	1	1	0	FALSE	6	7	5485	0
33	1	1	0	FALSE	7	8	5625	0
33	1	1	0	FALSE	8	9	5798	0
33	1	1	0	FALSE	9	10	5966	0
33	1	1	0	FALSE	10	11	6092	0
33	1	1	0	FALSE	11	12	6202	0

Kartendarstellung der Nahbereiche



- Logout
- Optionen
- Karte anzeigen
- Gesamtansicht
- letzte Abfrage aufrufen
- Import/Export
- Stellenverwaltung
- Layerverwaltung
- Bevölkerungsprognose
- Bevölkerungsverteilung
- Bevölkerungskarten
- Suche

Verfügbare Themen:

Neu Laden

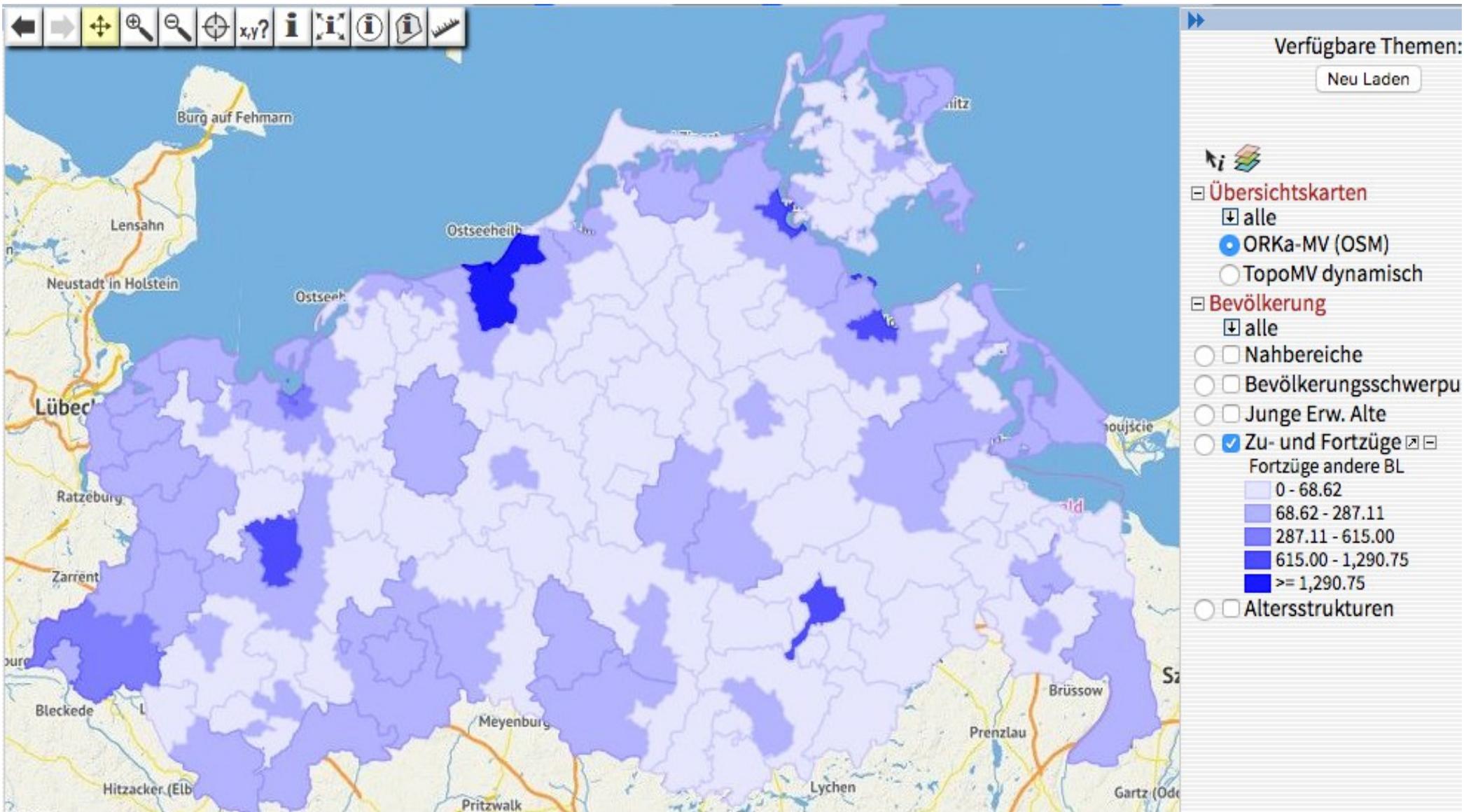
- Übersichtskarten
 - alle
 - ORKa-MV (OSM)
 - TopoMV dynamisch
- Bevölkerung
 - alle
 - Nahbereiche
 - Bevölkerungsschwerpunkt
 - Junge Erw. Alte
 - Zu- und Fortzüge
 - Altersstrukturen

Maßstab 1: 1250000

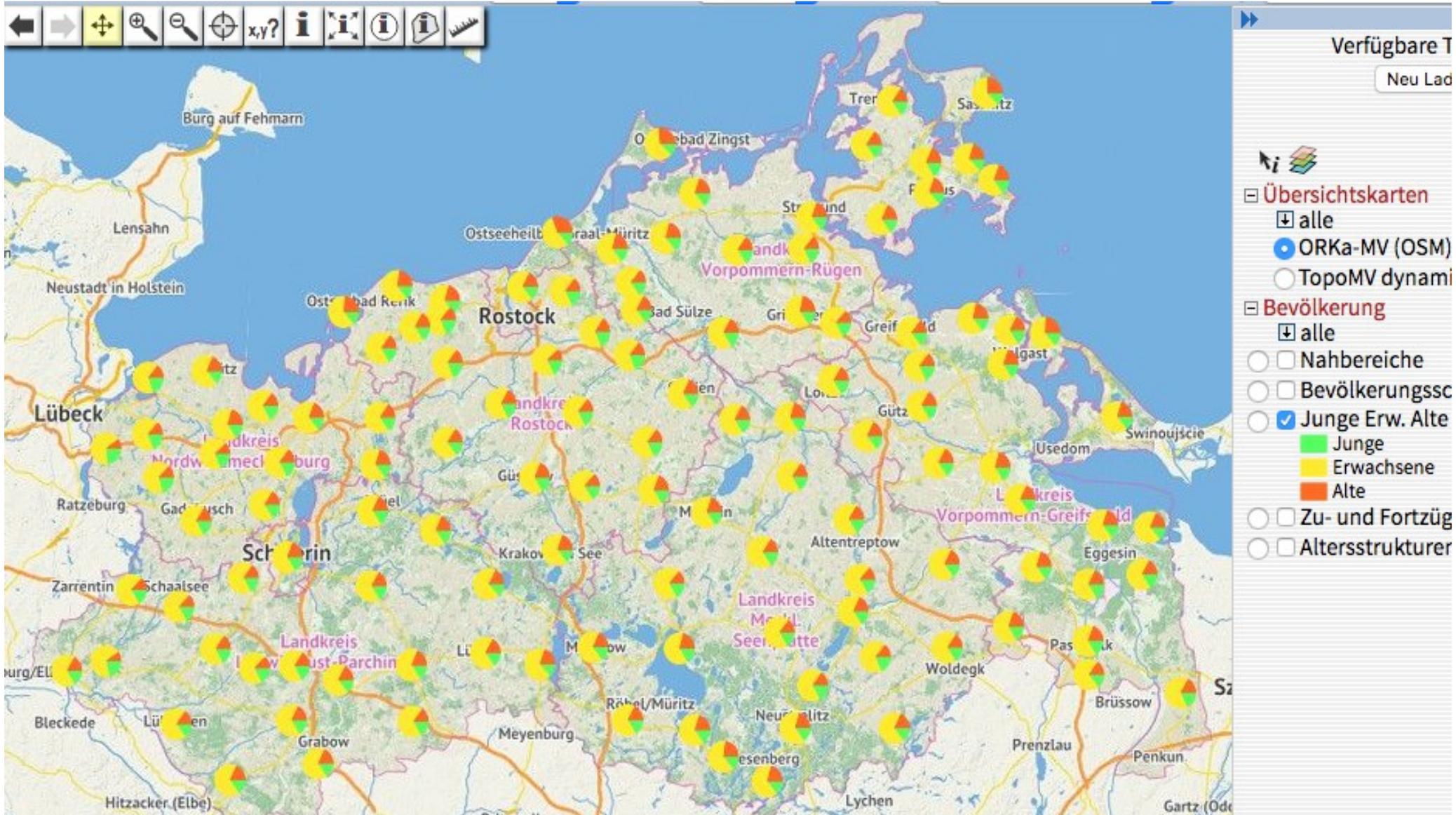
0 13 26 39 52 km

Punktfang

Darstellung der Zu- und Fortzüge Fortzüge in andere Bundesländer



Darstellung der Jungen, Erwachsenen und Alten in Tortendiagrammen

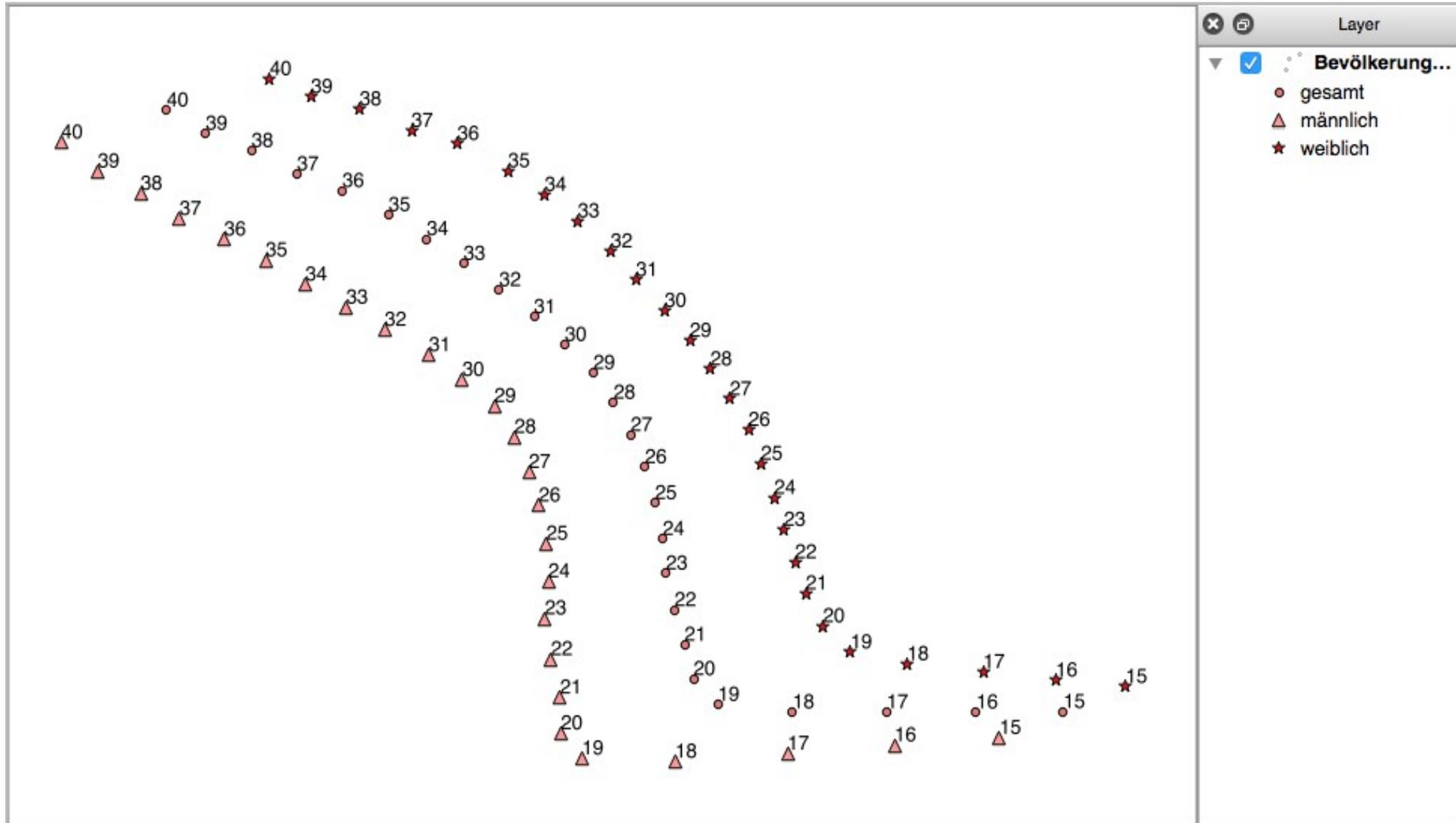


Abfrage zur Berechnung der Schwerpunkte



```
WITH summen AS (
  SELECT
    jahr,
    geschlecht,
    count(summe) AS n,
    sum(summe) AS summe_z,
    sum(st_x(st_centroid(b.geom))) / count(b.geom) AS xq,
    sum(st_y(st_centroid(b.geom))) / count(b.geom) AS yq
  FROM
    mvbevoelkerung.bereichszahlen z JOIN
    mvbevoelkerung.prognosebereiche b ON (z.kennungnum = b.id)
  GROUP BY
    z.jahr,
    z.geschlecht
)
SELECT
  z.jahr,
  z.geschlecht,
  st_setsrid(
    st_makepoint(
      min(xq) + sum((st_x(st_centroid(b.geom)) - summen.xq) * z.summe) / min(summen.n * summen.summe_z),
      min(yq) + sum((st_y(st_centroid(b.geom)) - summen.yq) * z.summe) / min(summen.n * summen.summe_z)
    ), 25833
  ) AS qg
FROM
  mvbevoelkerung.bereichszahlen z JOIN
  mvbevoelkerung.prognosebereiche b ON (z.kennungnum = b.id) join
  summen on (z.jahr = summen.jahr AND z.geschlecht = summen.geschlecht)
GROUP BY
  z.jahr, z.geschlecht
```

Entwicklung der Bevölkerungsschwerpunkte nach Geschlecht in QGIS



Anzeige von Daten in Vorschau mit Maus-Overlay und Objekt-Highlighting



Layer-Rechteverwaltung

Layer

Altersstrukturen

Default-Rechte

Layerzugriffsrechte

lesen und bearbeiten

Layerexportrechte

Sach- und Geometriedaten

Attribut Privileg Tooltip

Attribut	Privileg	Tooltip
	lesen	<input type="checkbox"/>
_name	lesen	<input type="checkbox"/>
mittelbereich_n	lesen	<input type="checkbox"/>
wert	lesen	<input type="checkbox"/>
summe	lesen	<input type="checkbox"/>
junge	lesen	<input type="checkbox"/>
ew1	lesen	<input type="checkbox"/>
ew2	lesen	<input type="checkbox"/>

Bevölkerungsprognose

Layerzugriffsrechte

lesen und bearbeiten

Layerexportrechte

Sach- und Geometriedaten

Attribut Privileg Tooltip

Attribut	Privileg	Tooltip
id	lesen	<input type="checkbox"/>
nb_name	lesen	<input type="checkbox"/>
mittelbereich_n	lesen	<input type="checkbox"/>
wert	lesen	<input checked="" type="checkbox"/>
summe	lesen	<input type="checkbox"/>
junge	lesen	<input type="checkbox"/>
ew1	lesen	<input type="checkbox"/>
ew2	lesen	<input type="checkbox"/>

Abfrageergebnis einzelner Nahbereiche



Navigation toolbar with icons for back, forward, pan, zoom in, zoom out, home, coordinates, info, and layers. Below the toolbar is a map snippet showing a location labeled "Bürg auf Fehmarn" and a button labeled "Informationsabfrage".

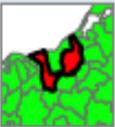
Layer selection menu:

- [-] Bevölkerung
 - [-] alle
 - Nahbereiche
 - Bevölkerungsschwerpunkt

Nahbereiche

Datensatz auswählen  

shape_leng	188878.397326
shape_area	352321753.545
nb_num	2112
nb_name	Rostock-LRO
ob_num	2
kreis_num	72
mittelbereich_name	Rostock
id	68

Nahbereiche: alle auswählen

ausgewählte Datensätze: 

   klassifiziert nach: 

- als Diagramm ausgeben

Gruppierung in Sachdatenanzeige

Junge, Erwachsene, Alte und Koeffizienten



- Daten aus Layer Altersstruktur
- Jungenkoeffizient „JK“ = Junge/EW
- Altenkoeffizient „AK“ = Alte/EW
- Gesamtkoeffizient „GK“ = JK + AK
- Erwerbskoeffizient „EK“ = EW1 / EW2

Altersstrukturen	
<input type="checkbox"/> Datensatz auswählen	
Bereichsangaben	
Datenbank Id	24
Nahbereichsname	Rostock, Hansestadt
Mittelbereichsname	Rostock
Auswahl	
Ausgewählter Wert	14568
Einwohnerzahlen	
Gesamtsumme	100322
Junge	14568
EW1	36707
EW2	31537
EW3	41791
Alte	17510
Erwachsene	68244
Koeffizienten	
jk	0.21
jk_kreis	0.21
jk_land	0.24
ak	0.26
ak_kreis	0.26
ak_land	0.26
ek	1.16
ek_kreis	1.13

Einstellmöglichkeiten im Attribut-Editor



Attribut-Editor

Layer

Altersstrukturen

Attribut	Formularelement	Optionen	Aliasname	Aliasname english	Aliasname low-german	Erläuterungen	Gruppe
id	Text		Datenbank Id				Bereichsangaben
nb_name	Text		Nahbereichsname				Bereichsangaben
mittelbereich_name	Text		Mittelbereichsname				Bereichsangaben
wert	Text		Ausgewählter Wert				Auswahl
summe	Text		Gesamtsumme				Einwohnerzahlen
junge	Text		Junge				Einwohnerzahlen
ew1	Text		EW1			Erwachsene von 19 bis unter 43 Jahren	Einwohnerzahlen
ew2	Text		EW2				Einwohnerzahlen
ew3	Text		EW3				Einwohnerzahlen
alte	Text		Alte				Einwohnerzahlen
ew	Text		Erwachsene				Einwohnerzahlen
jk	Text						Koeffizienten
jk_kreis	Text						Koeffizienten
jk_land	Text						Koeffizienten

Auswahl Diagrammart für mehrerer Ergebnisse



Altersstrukturen: alle angezeigten auswählen

ausgewählte Datensätze:



klassifiziert nach:



- als Diagramm ausgeben



Balkendiagramm



Beschriftung: Nahbereichsname



Wert: Gesamtsumme



1 - 10 von 45

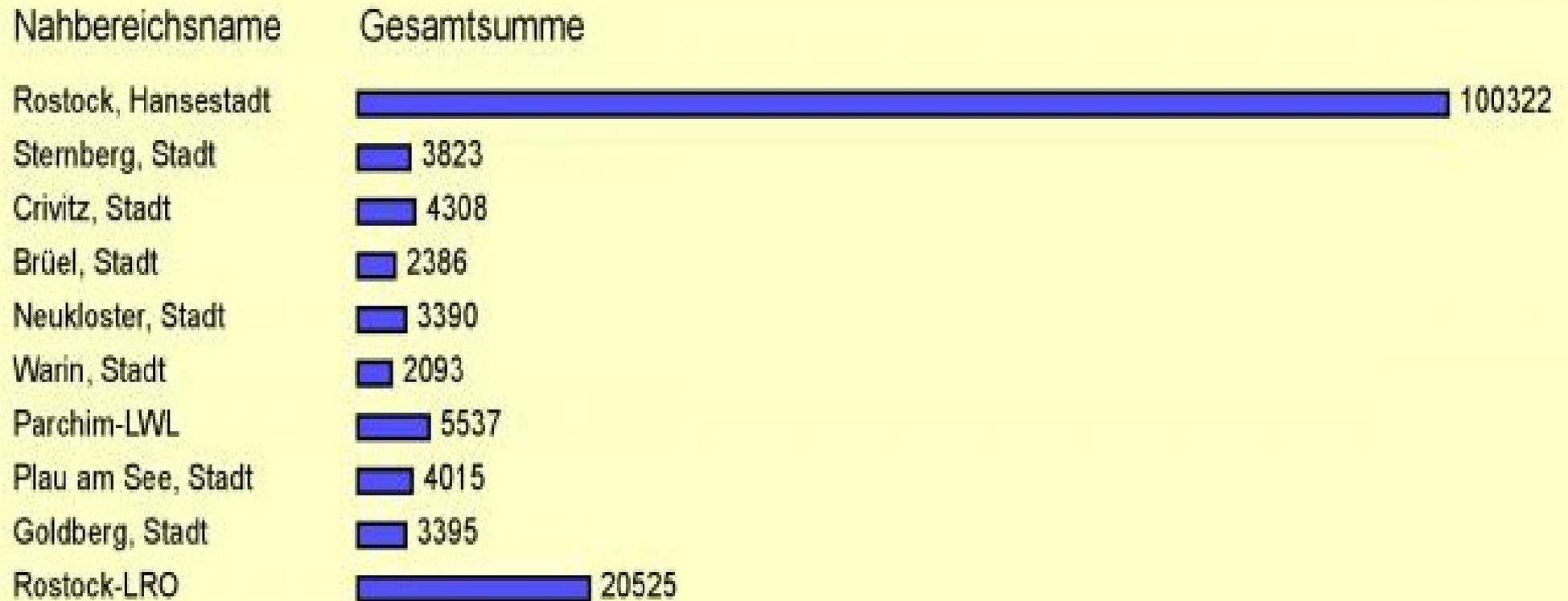


Anzahl Treffer:



Druckversion

Diagrammanzeige nach Sachdatenabfrage

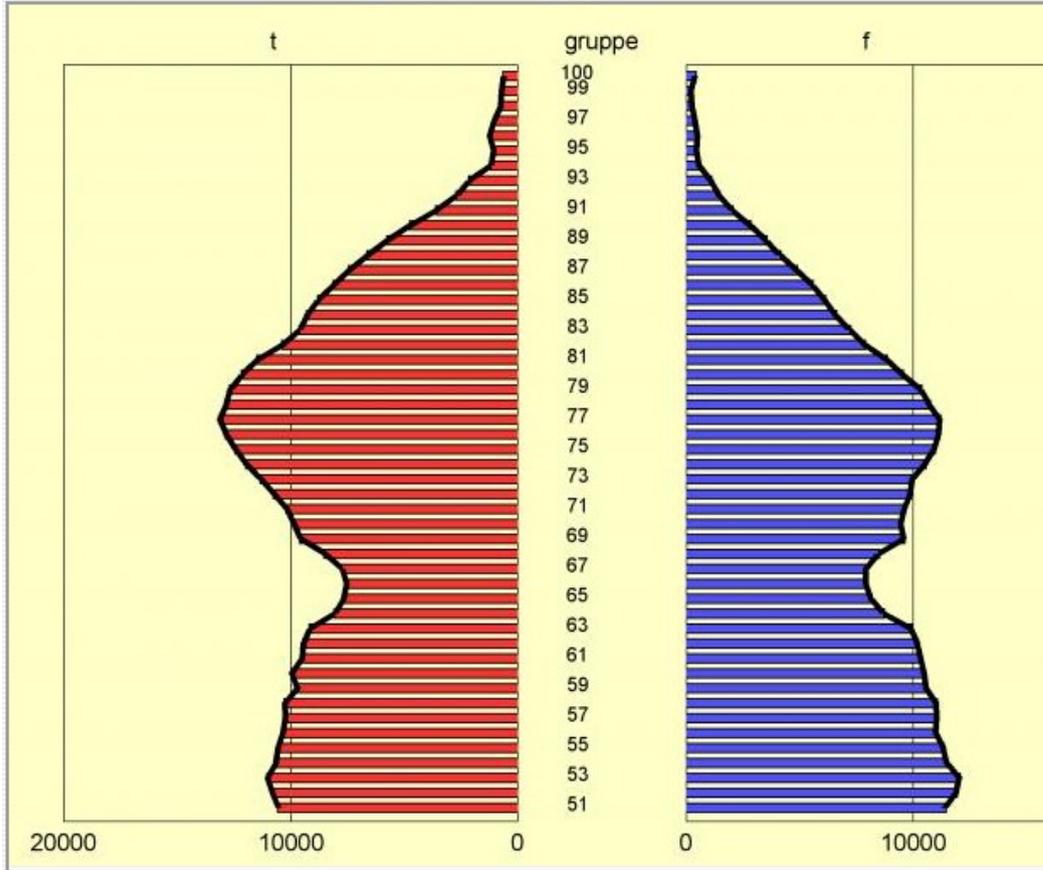


Weitere Diagrammtypen

Bevölkerungspyramide, Kreisdiagramm

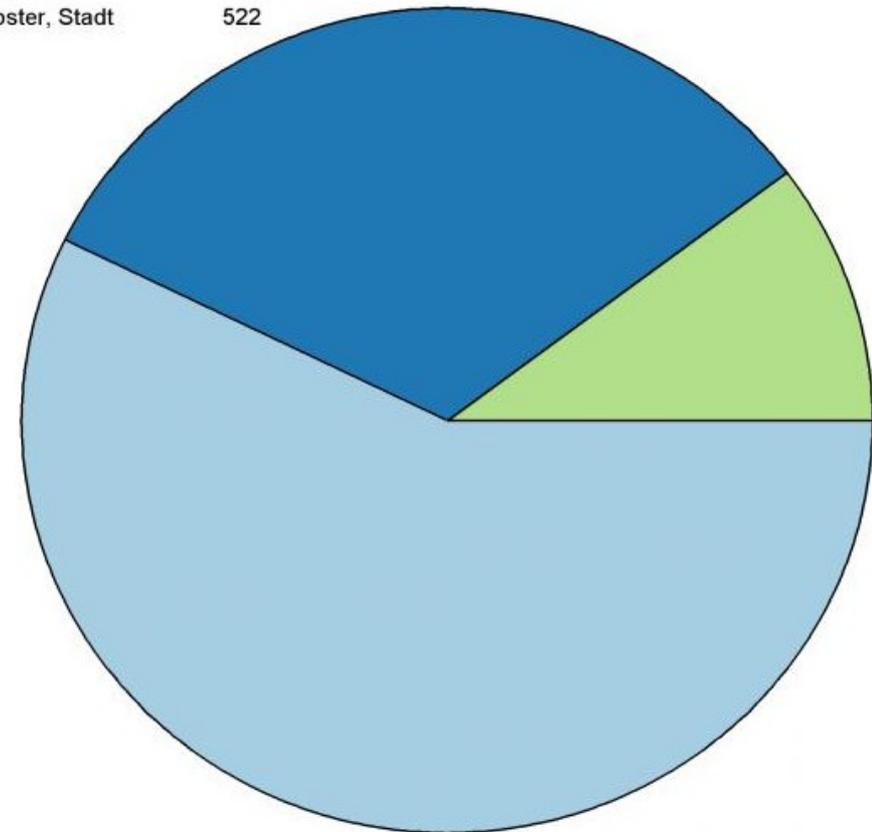


Diagramm erzeugen für das Jahr: e2040



Nahbereichsname	Junge
Wismar, Hansestadt	2916
Wismar-NWM	1647
Neukloster, Stadt	522

Altersstrukturen





Zu viele Layervarianten

Beispiel Altersstruktur

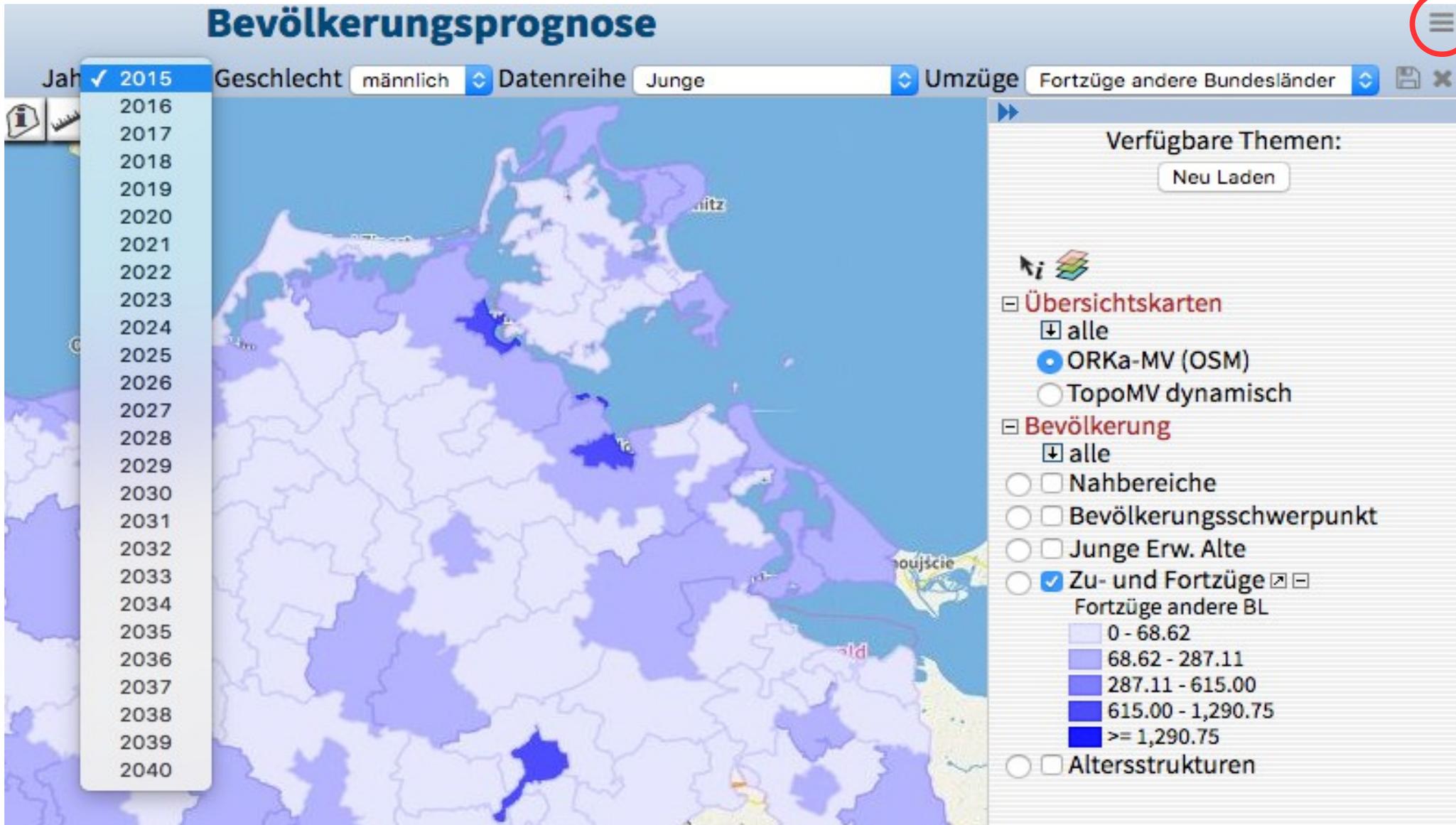
- 25 Jahre *
3 (m, w, gesamt) *
6 (Junge, Ew1, Ew2, EW, Alte, Gesamt) +
4 (JK, AK, GK, EK)
= 750

weiblich
✓ männlich
gesamt

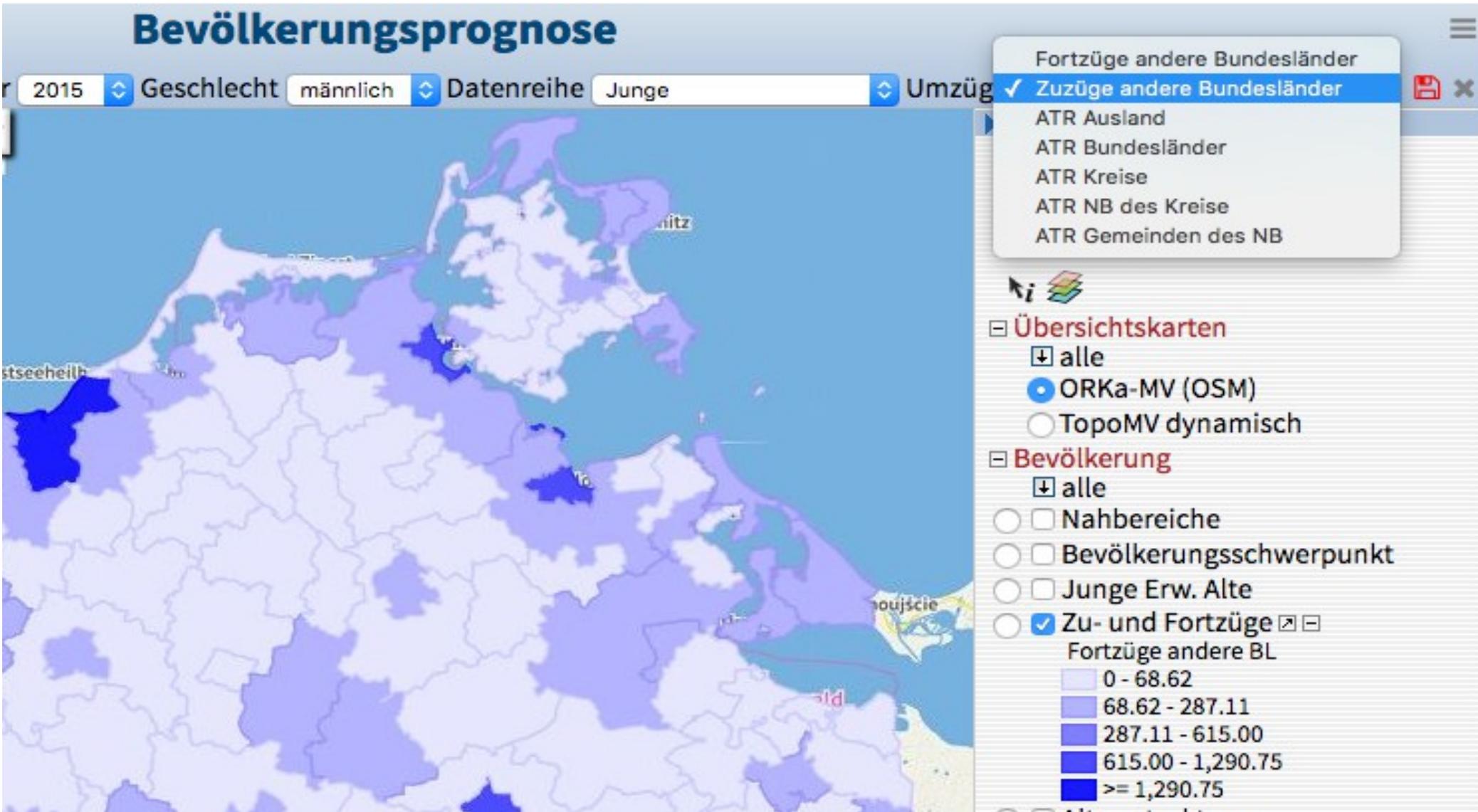
Einwohner gesamt
✓ Junge
EW 19bu43
EW 43bu67
EW 15bu46
EW 19bu67
Alte >66
Jungenkoeffizient
Altenkoeffizient
Erwachsenenkoeffizient
gesamt Koeffizient

✓ 2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040

Lösung: Parameterisierung der Layer Auswahl der Jahre



Layer Zu- und Fortzüge Auswahl der Masse





Layer Altersstrukturen, Junge bu 19

Einwohner gesamt
Junge
EW 19bu43
EW 43bu67
EW 15bu46
EW 19bu67
Alte >66
Jungenkoeffizient
Altenkoeffizient
Erwachsenenkoeffizient
gesamt Koeffizient

Umzüge Zuzüge andere Bundesländer

Verfügbare Themen:
Neu Laden

Übersichtskarten
+ alle
 ORKa-MV (OSM)
 TopoMV dynamisch

Bevölkerung
+ alle
 Nahbereiche
 Bevölkerungsschwerpunkt
 Junge Erw. Alte
 Zu- und Fortzüge
 Altersstrukturen

EW 19 bu 43
0 - 1513
1513 - 4712
4712 - 9447
9447 - 22279
22279 - 100000



Layer-Definition

- Variable Komponenten in Layer-Definition
- Layer-Parameter beginnen mit \$

```
SELECT
p.id, p.nb_name, p.mittelbereich_name,
bw_zu, bw_fo, bw, aw_zu, aw_fo, aw,
rw_zu, rw_fo, rw, kw_zu, kw_fo, kw,
gw_zu, gw_fo, gw,
p.geom
FROM
prognosebereiche p, umzuege_mwg u
WHERE
p.id = u.kennungsnum AND
u.jahr = $jahr AND
u.geschlecht = '$geschlecht'
```

Connectiontype*

MS_POSTGIS

Classitem

\$datenreihe



Definition der Layer-Parameter

- Layer-Parameter variieren die Karte und Sachdatenanzeige
- z.B. die Art der Wanderung

```
WITH temp (value,output) AS  
(VALUES  
('bw_fo','Fortzüge andere  
Bundesländer'),  
('bw_zu','Zuzüge andere  
Bundesländer'),  
('aw','ATR Ausland'),  
('bw','ATR Bundesländer'),  
('rw','ATR Kreise),  
('kw','ATR NB des Kreise),  
('gw','ATR Gemeinden des NB')  
) SELECT * FROM temp;
```





Autoklassifizierung

- Histogramm über alle Elemente des Attributes
- Histogrammglättung
- K-mean Algorithmus zum Aufteilen von Klassen
- Zerlegung von Klassen zur Erreichung der Klassenanzahl

Einwohner gesamt

Junge

✓ EW 19bu43

EW 43bu67

EW 15bu46

EW 19bu67

Alte >66

Jungenkoeffizient

Altenkoeffizient

Erwachsenenkoeffizient

gesamt Koeffizient

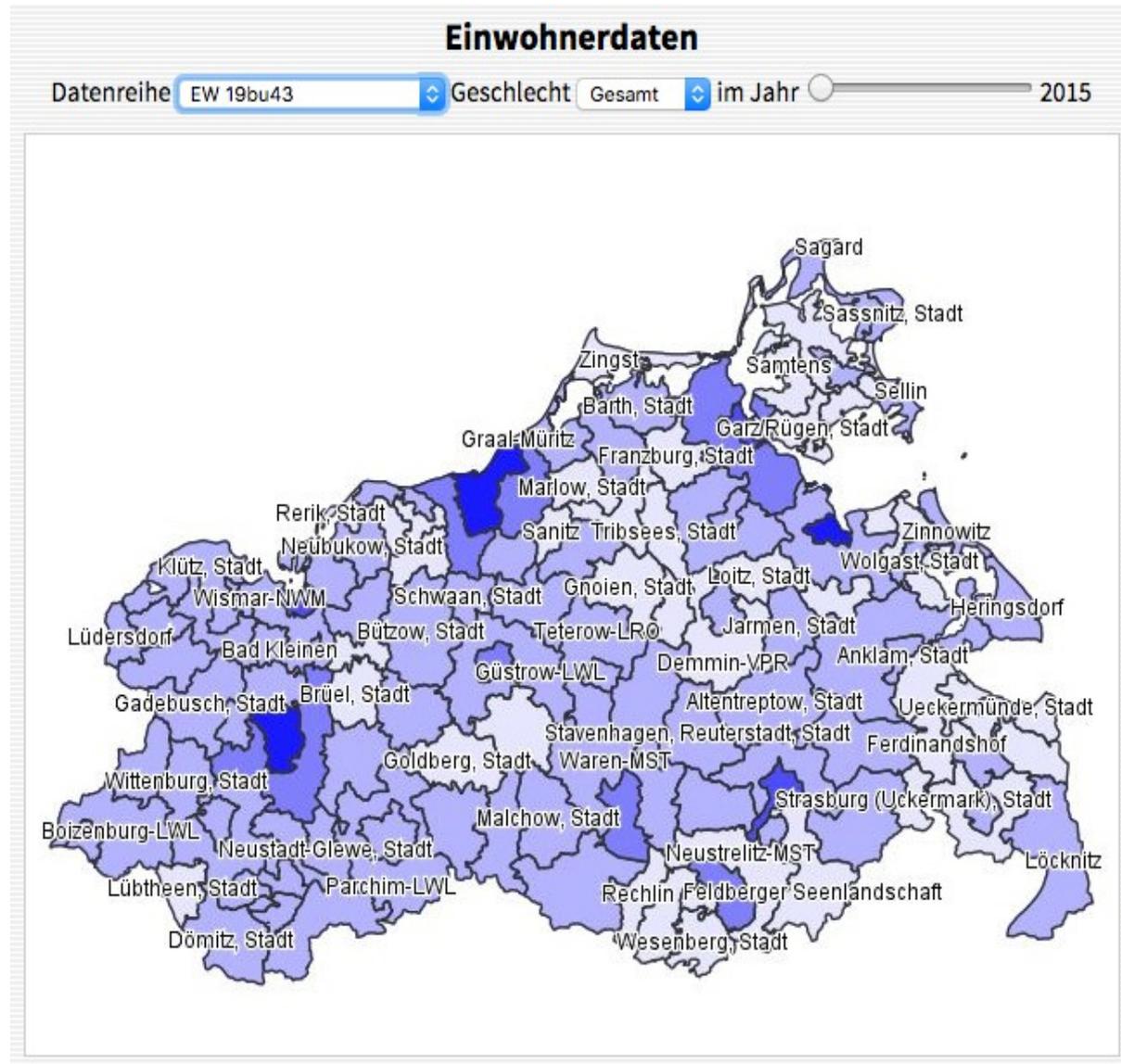
Autoklassifizierung



Klassen								
ID	Klasse	Klasse english	Klasse low-german	Expression	Text	Classitem	Zeichenreihenfolge	löschen
4339	bw_fo			(1=0)		bw_fo	0	Löschen
4334	0 - 68.62			(([bw_fo] >= 0 AND [bw_fo] < 68.62)		bw_fo	1	Löschen
4335	68.62 - 287.11			(([bw_fo] >= 68.62 AND [bw_fo] < 287.11)		bw_fo	2	Löschen
4336	287.11 - 615.0			(([bw_fo] >= 287.11 AND [bw_fo] < 615.00)		bw_fo	3	Löschen
4337	615.00 - 1,290			(([bw_fo] >= 615.00 AND [bw_fo] < 1290.75)		bw_fo	4	Löschen
4338	1,290.75 - 100			(([bw_fo] >= 1290.75 AND [bw_fo] < 100)		bw_fo	5	Löschen

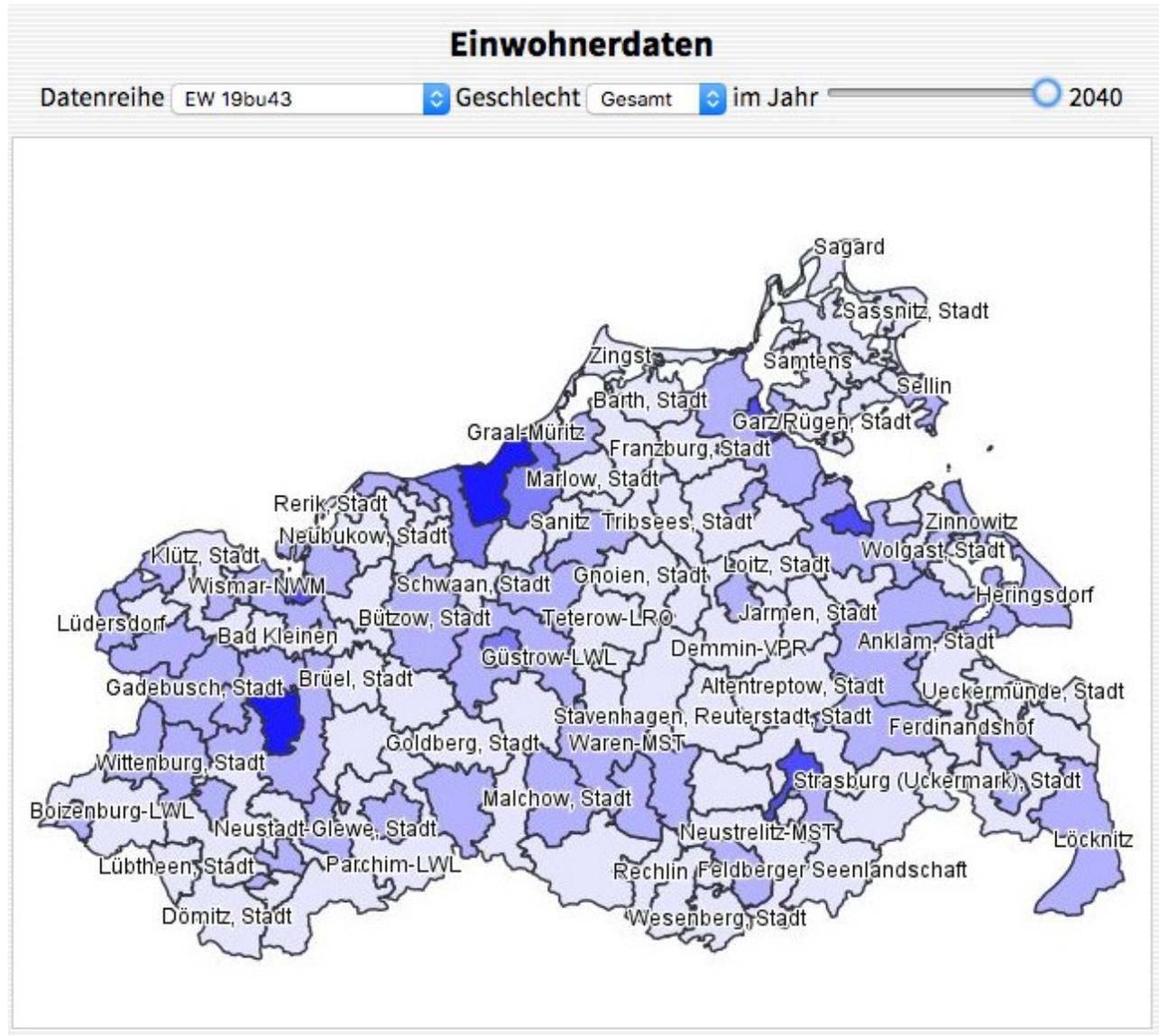
Karte über die Zeit

EW 19 bu 43, Gesamt in 2015



Karte über die Zeit

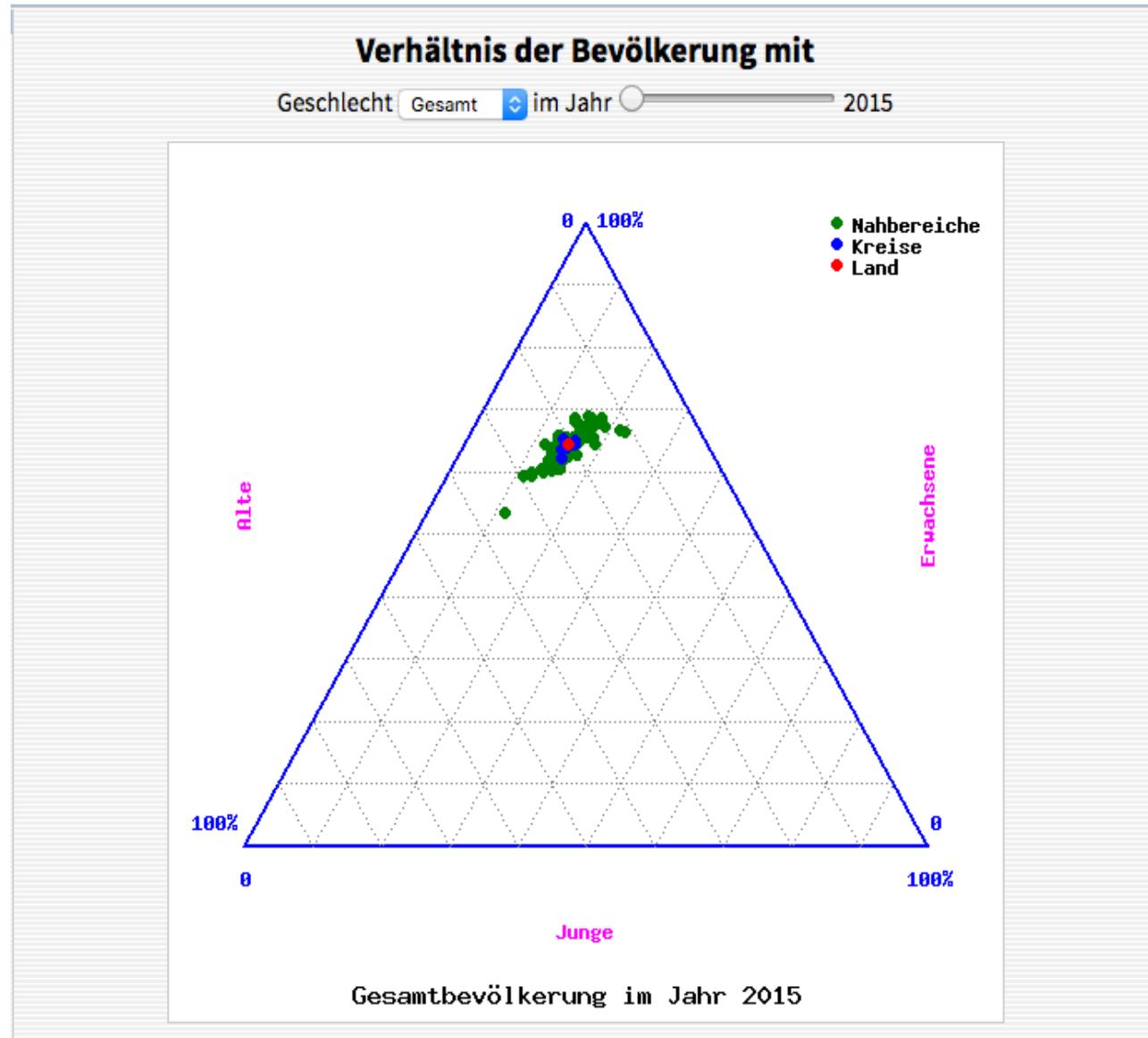
EW 19 bu 43, Gesamt in 2040



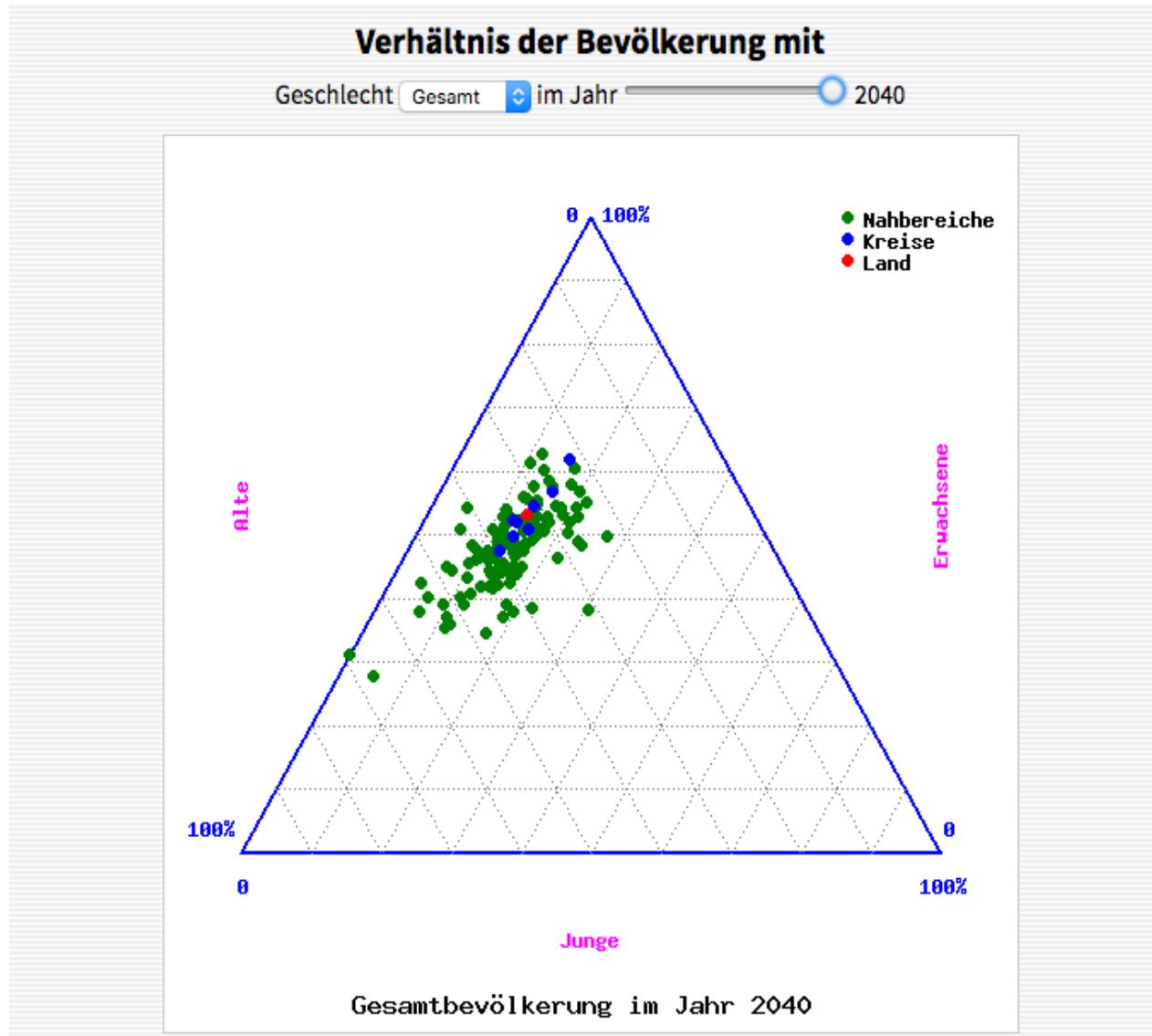
Verhältnis von Altersproportionen über die Zeit



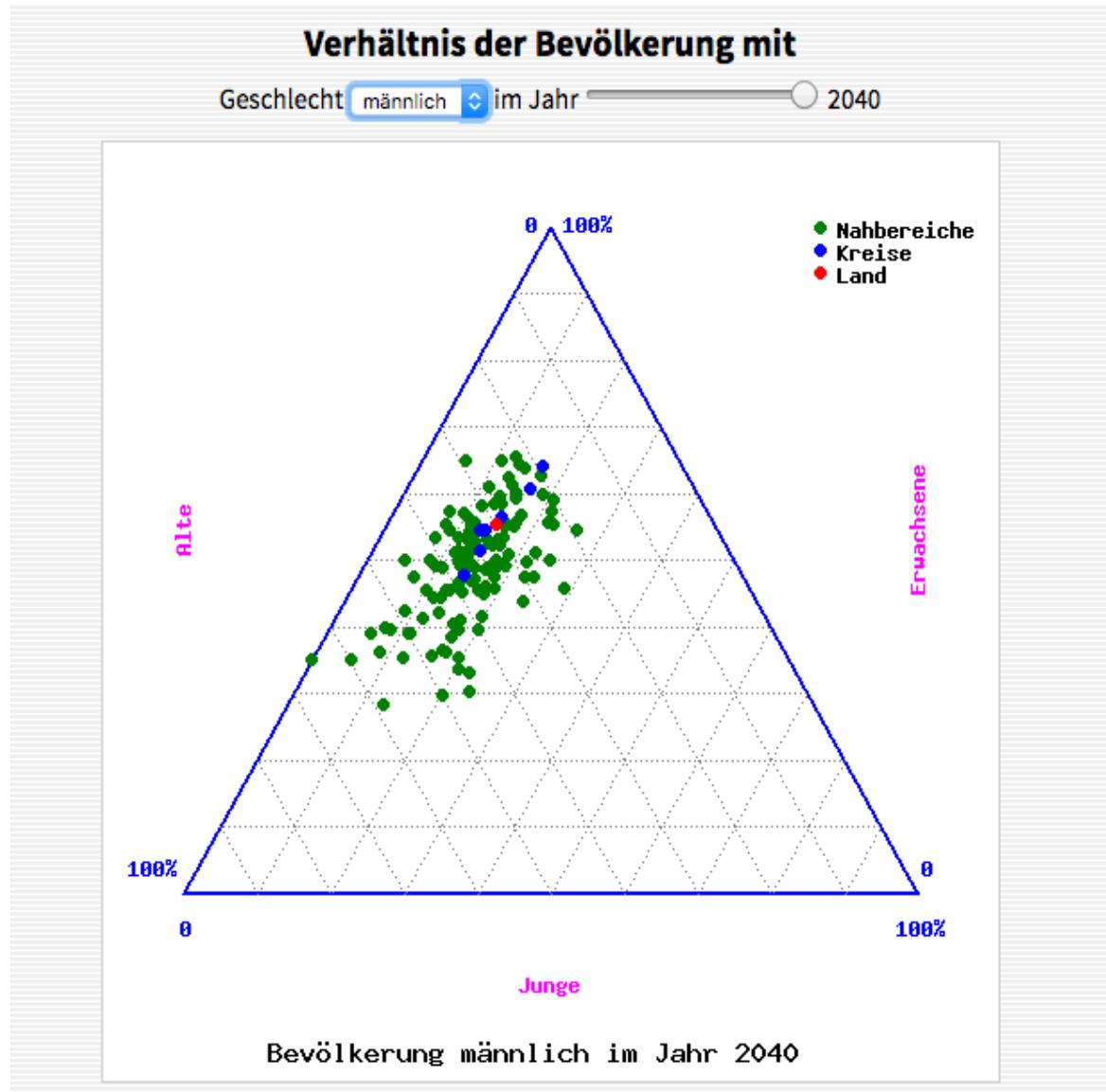
- Junge, Erw. Alte im Verhältnis
- Überlagerung Nahbereiche, Kreise, MV



Verhältnis in 2040



Verhältnis nur männlich





Danke für Ihr Interesse

peter.korduan@gdi-service.de

<http://www.gdi-service.de>