Universität Trier

# Design der Haushaltsstichprobe für den Zensus 2011

## Ausschuss für Regionalstatistik
## DStatG und VDSt

Ralf Münnich

Universität Trier, Fachbereich IV, Wirtschafts- und Sozialstatistik

in Zusammenarbeit mit Siegfried Gabler und Matthias Ganninger, GESIS

Düsseldorf, 18. Januar 2010

Universität Trier

# Ausgangspunkt: Schäfer-Design

Gemeinde ab 10.000 EW Ziehung von 550 Anschriften

Gemeinde unter 10.000 EW Ziehung von *Anteil der EW der Gemeinde am Kreis* an 550 Anschriften

Schäfer, J. (2004): Ergänzende Verfahren für einen künftigen registergestützten Zensus. In: Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen, Band 17, S. 20-27, Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen.

Variationen

- Berücksichtigung von Stadtteilen
- Berücksichtigung von Verbandsgemeinden

Universität Trier

# Ausgangspunkt: Schäfer-Design

Gemeinde ab 10.000 EW Ziehung von 550 Anschriften

Gemeinde unter 10.000 EW Ziehung von *Anteil der EW der Gemeinde am Kreis* an 550 Anschriften

Schäfer, J. (2004): Ergänzende Verfahren für einen künftigen registergestützten Zensus. In: Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen, Band 17, S. 20-27, Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen.

Variationen

- Berücksichtigung von Stadtteilen
- Berücksichtigung von Verbandsgemeinden

Universität Trier

# Welche Besonderheiten müssen berücksichtigt werden?

- Welche gesetzlichen Bestimmungen sind zu beachten?
  - Ziehung von Anschriften
  - 9,1% der Bevölkerung
- Weitere zu beachtende Besonderheiten
  - Effizienz versus Machbarkeit
  - Berücksichtigung der hierarchischen Struktur (Ziel 2)
  - Beurteilungskriterien: RRMSE
  - Multikriterielle Betrachtung
- Wahl eines Designs, das die Präzisionsanforderungen einhält
  - Welches Schätzverfahren wird zu Grunde gelegt?
  - Wie werden die Zielvorgaben präzisiert?
  - Wo werden *tatsächlich* Stichproben gezogen?

# Welche Besonderheiten müssen berücksichtigt werden?

- Welche gesetzlichen Bestimmungen sind zu beachten?
  - Ziehung von Anschriften
  - 9,1% der Bevölkerung
- Weitere zu beachtende Besonderheiten
  - Effizienz versus Machbarkeit
  - Berücksichtigung der hierarchischen Struktur (Ziel 2)
  - Beurteilungskriterien: RRMSE
  - Multikriterielle Betrachtung
- Wahl eines Designs, das die Präzisionsanforderungen einhält
  - Welches Schätzverfahren wird zu Grunde gelegt?
  - Wie werden die Zielvorgaben präzisiert?
  - Wo werden *tatsächlich* Stichproben gezogen?

Universität Trier

# Welche Besonderheiten müssen berücksichtigt werden?

- Welche gesetzlichen Bestimmungen sind zu beachten?
  - Ziehung von Anschriften
  - 9,1% der Bevölkerung
- Weitere zu beachtende Besonderheiten
  - Effizienz versus Machbarkeit
  - Berücksichtigung der hierarchischen Struktur (Ziel 2)
  - Beurteilungskriterien: RRMSE
  - Multikriterielle Betrachtung
- Wahl eines Designs, das die Präzisionsanforderungen einhält
  - Welches Schätzverfahren wird zu Grunde gelegt?
  - Wie werden die Zielvorgaben präzisiert?
  - Wo werden *tatsächlich* Stichproben gezogen?

# Referenzschätzverfahren $\widehat{\tau}_{Y,\text{GREG}}$

$$\widehat{\tau}_{Y,\text{GREG}} = \sum_{h=1}^{H} N_h \cdot \left( \overline{y}_h + \left( \overline{\mathbf{X}}_h - \overline{\mathbf{x}}_h \right)' \cdot \widehat{\boldsymbol{\beta}} \right)$$

Dabei ist

| | |
|---|---|
| $N_h$ | Anzahl Anschriften in $h$-ter Schicht |
| $\overline{y}_h$ | Stichprobenmittel der y-Werte in $h$-ter Schicht |
| $\overline{\mathbf{X}}_h$ | Vektor der Mittelwerte der x-Werte in der Gesamtheit in $h$-ter Schicht |
| $\overline{\mathbf{x}}_h$ | Vektor der Mittelwerte der x-Werte in der Stichprobe in $h$-ter Schicht |
| $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ | Schätzung des Regressionsparameters. |

mit $$\mathrm{V}\left(\widehat{\tau}_y\right) = \sum_{h=1}^{H} N_h^2 \cdot \frac{S_{h,Y}^2}{n_h} \cdot \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \cdot \left(1 - \varrho^2\right)$$

# Referenzschätzverfahren $\widehat{\tau}_{Y,\text{GREG}}$

$$\widehat{\tau}_{Y,\text{GREG}} = \sum_{h=1}^{H} N_h \cdot \left( \overline{y}_h + \left( \overline{\mathbf{X}}_h - \overline{\mathbf{x}}_h \right)' \cdot \widehat{\boldsymbol{\beta}} \right)$$

Dabei ist

| | |
|---|---|
| $N_h$ | Anzahl Anschriften in $h$-ter Schicht |
| $\overline{y}_h$ | Stichprobenmittel der y-Werte in $h$-ter Schicht |
| $\overline{\mathbf{X}}_h$ | Vektor der Mittelwerte der x-Werte in der Gesamtheit in $h$-ter Schicht |
| $\overline{\mathbf{x}}_h$ | Vektor der Mittelwerte der x-Werte in der Stichprobe in $h$-ter Schicht |
| $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ | Schätzung des Regressionsparameters. |

mit $$\mathrm{V}\left(\widehat{\tau}_y\right) = \sum_{h=1}^{H} N_h^2 \cdot \frac{S_{h,Y}^2}{n_h} \cdot \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \cdot \left(1 - \varrho^2\right)$$

Universität Trier

# Präzisionsanforderungen im Zensus 2011

Ziel 1: Schätzungen nur bei Gemeinden ab 10.000 EW

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\mathrm{area}>}) \leq 0{,}5\%$
- Stadtteile von Großstädten: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\mathrm{area}>}) \leq 0{,}5\%$

Ziel 2: Betrachtet wird bei $\frac{\tau_{Y,<\mathrm{area}>}}{\tau_{Z,<\mathrm{area}>}} \approx p$ mit $p \geq \frac{1}{15}$) :

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Stadtteile von Großstädten: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Kreise: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- VBG in RLP: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$

| Ziel: | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ (in %): | 100 | 80 | 50 | 30 | 20 | 10 | 6,7 |
| $\mathrm{RRMSE}_{\mathrm{max}}$ (in %): | 0,5 | 1,25 | 2 | 3,33 | 5 | 10 | 15 |

Universität Trier

# Präzisionsanforderungen im Zensus 2011

Ziel 1: Schätzungen nur bei Gemeinden ab 10.000 EW

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\mathrm{area}>}) \leq 0{,}5\%$
- Stadtteile von Großstädten: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\mathrm{area}>}) \leq 0{,}5\%$

Ziel 2: Betrachtet wird bei $\frac{\tau_{Y,<\mathrm{area}>}}{\tau_{Z,<\mathrm{area}>}} \approx p$ mit $p \geq \frac{1}{15}$) :

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Stadtteile von Großstädten: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Kreise: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- VBG in RLP: $\mathrm{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\mathrm{area}>}) \leq \frac{1}{p}$

| Ziel: | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ (in %): | 100 | 80 | 50 | 30 | 20 | 10 | 6,7 |
| $\mathrm{RRMSE}_{\mathrm{max}}$ (in %): | 0,5 | 1,25 | 2 | 3,33 | 5 | 10 | 15 |

Universität Trier

# Präzisionsanforderungen im Zensus 2011

Ziel 1: Schätzungen nur bei Gemeinden ab 10.000 EW

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\text{area}>}) \leq 0{,}5\%$
- Stadtteile von Großstädten: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\text{area}>}) \leq 0{,}5\%$

Ziel 2: Betrachtet wird bei $\frac{\tau_{Y,<\text{area}>}}{\tau_{Z,<\text{area}>}} \approx p$ mit $p \geq \frac{1}{15}$) :

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Stadtteile von Großstädten: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Kreise: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- VBG in RLP: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$

| Ziel: | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ (in %): | 100 | 80 | 50 | 30 | 20 | 10 | 6,7 |
| $\text{RRMSE}_{\text{max}}$ (in %): | 0,5 | 1,25 | 2 | 3,33 | 5 | 10 | 15 |

Universität Trier

# Präzisionsanforderungen im Zensus 2011

Ziel 1: Schätzungen nur bei Gemeinden ab 10.000 EW

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\text{area}>}) \leq 0{,}5\%$
- Stadtteile von Großstädten: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Z,<\text{area}>}) \leq 0{,}5\%$

Ziel 2: Betrachtet wird bei $\frac{\tau_{Y,<\text{area}>}}{\tau_{Z,<\text{area}>}} \approx p$ mit $p \geq \frac{1}{15}$) :

- Gemeinden ab 10.000 EW: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Stadtteile von Großstädten: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- Kreise: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$
- VBG in RLP: $\text{RRMSE}(\widehat{\tau}_{Y,<\text{area}>}) \leq \frac{1}{p}$

| Ziel: | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ (in %): | 100 | 80 | 50 | 30 | 20 | 10 | 6,7 |
| $\text{RRMSE}_{\text{max}}$ (in %): | 0,5 | 1,25 | 2 | 3,33 | 5 | 10 | 15 |

## Einteilung in Sampling Points (SMP)

Typ 0 (SDT): Stadtteile ab 200.000 Einwohnern aus Städten mit mindestens 400.000 Einwohnern;

Typ 1 (GEM): Gemeinden und Städte mit mindestens 10.000 Einwohnern, sofern sie nicht zum Typ 0 gehören;

Typ 2 (VBG): Kleine Gemeinden (unter 10.000 Einwohnern) innerhalb eines Gemeindeverbands beziehungsweise einer Verbandsgemeinde werden zusammengefasst, sofern sie in der Summe mindestens 10.000 Einwohner betragen;

Typ 3 (KRS): Zusammenfassung aller Gemeinden eines Kreises, die bis dahin noch keinem Typ zugeordnet wurden.

- Berücksichtigung der Präzisionsanforderungen zu Ziel 1 *und 2*
- Berücksichtigung von Sonderproblemen: Rheinland-Pfalz

## Einteilung in Sampling Points (SMP)

Typ 0 (SDT): Stadtteile ab 200.000 Einwohnern aus Städten mit mindestens 400.000 Einwohnern;

Typ 1 (GEM): Gemeinden und Städte mit mindestens 10.000 Einwohnern, sofern sie nicht zum Typ 0 gehören;

Typ 2 (VBG): Kleine Gemeinden (unter 10.000 Einwohnern) innerhalb eines Gemeindeverbands beziehungsweise einer Verbandsgemeinde werden zusammengefasst, sofern sie in der Summe mindestens 10.000 Einwohner betragen;

Typ 3 (KRS): Zusammenfassung aller Gemeinden eines Kreises, die bis dahin noch keinem Typ zugeordnet wurden.

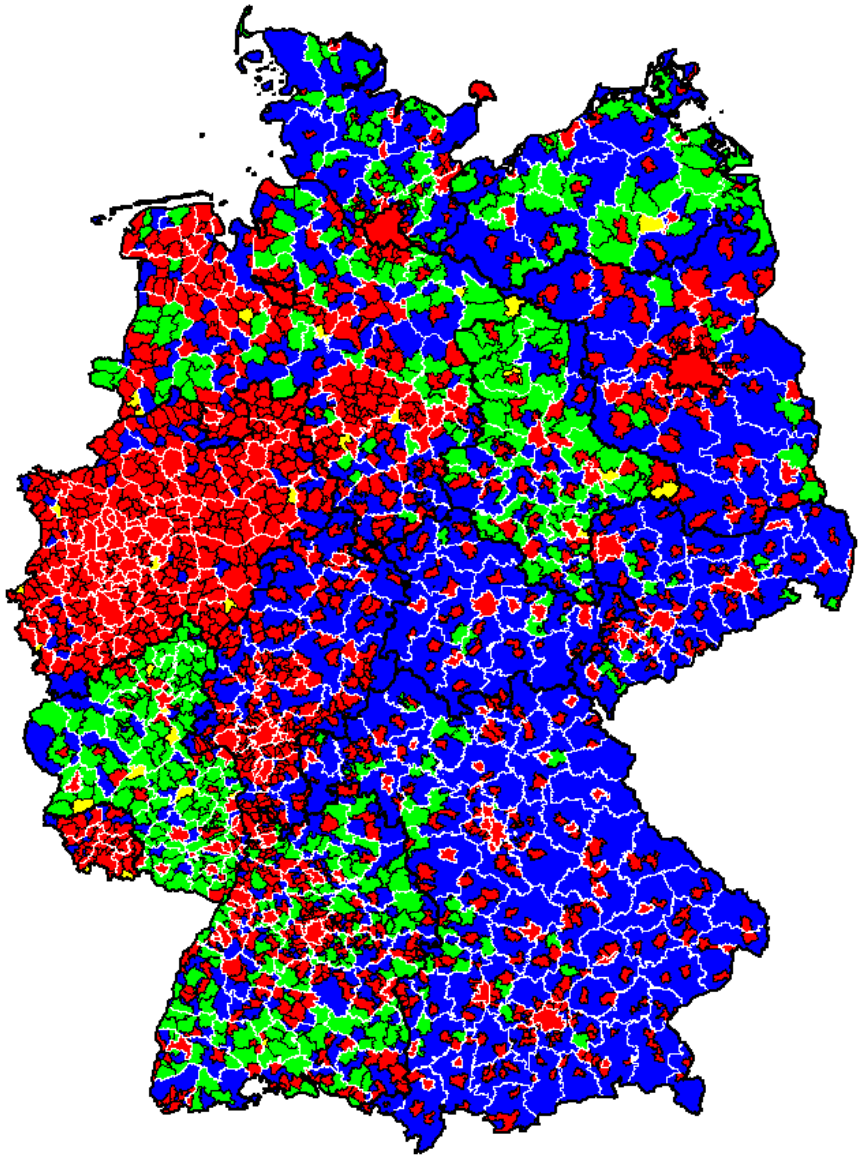
- Berücksichtigung der Präzisionsanforderungen zu Ziel 1 *und 2*
- Berücksichtigung von Sonderproblemen: Rheinland-Pfalz

Universität Trier

## SMPs in Deutschland

SMP 1
SMP 2
SMP 3

Stadtteile nicht in der Karte; gelbe Bezirke sind wegen Gemeindereform nicht zuordenbar



# Auswahlsätze von Anschriften

| | Schäfer (in %) | | SMP-Typ (abs. Hfk) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schäfer-Design | GEM | SMP | SDT | GEM | VBG | KRS | Summe |
| Baden-Württemberg | 6.15 | 9.54 | 2 | 244 | 126 | 35 | 407 |
| Bayern | 5.16 | 6.19 | 8 | 216 | 30 | 71 | 325 |
| Berlin | 2.19 | 2.19 | 12 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| Brandenburg | 6.71 | 7.84 | 0 | 71 | 5 | 14 | 90 |
| Bremen | 1.61 | 1.61 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Hamburg | 1.56 | 1.56 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Hessen | 7.26 | 7.78 | 3 | 168 | 0 | 21 | 192 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 4.87 | 9.56 | 0 | 24 | 30 | 12 | 66 |
| Niedersachsen | 5.67 | 7.83 | 2 | 205 | 68 | 34 | 309 |
| Nordrhein-Westfalen | 5.12 | 5.26 | 12 | 339 | 0 | 17 | 368 |
| Rheinland-Pfalz | 3.22 | 8.94 | 0 | 46 | 122 | 20 | 188 |
| Saarland | 7.50 | 7.94 | 0 | 40 | 0 | 5 | 45 |
| Sachsen | 5.86 | 7.42 | 4 | 69 | 13 | 22 | 108 |
| Sachsen-Anhalt | 6.12 | 9.63 | 0 | 59 | 30 | 11 | 100 |
| Schleswig-Holstein | 4.21 | 8.21 | 0 | 53 | 52 | 11 | 116 |
| Thüringen | 4.74 | 5.99 | 0 | 33 | 6 | 17 | 56 |
| Deutschland | 5.34 | 7.13 | 53 | 1568 | 482 | 290 | 2393 |

Universität Trier

# Stichprobendesign als multikriterielles Optimierungsproblem

- Es sollten alle Genauigkeitsanforderungen eingehalten werden
- Zensus soll flächendeckend besser als Mikrozensus sein
- Das Design sollte MSE-minimale Schätzungen unterstützen
- Das Design sollte *robust* sein
- Es sollten statistische Modellierungen möglich sein: Sozio-ökonometrische und Small Area-Modelle
- Vermeidung allzu *ungleicher* Behandlung der Bevölkerung

MGG-Ansatz (naiv): Anwendung von

$$\min_{n_{<1>},\ldots,n_{<G>}} \max_{g=1,\ldots,G} \left( \frac{\sqrt{\mathrm{V}_{<g>}\left(\widehat{\tau}_{\mathrm{GREG}}\right)}}{\tau_{<g>}} \right) \leq \zeta$$

ist direkt lösbar, aber im Allgemeinen problematisch

# MGG-Design mit fester Allokation

Für die proportionale Allokation erhält man

$$n \geq \frac{N \cdot \Xi_{\text{prop}} \cdot \left(1 - \varrho^2\right)}{\left(N_P \cdot p \cdot \zeta\right)^2 + \Xi_{\text{prop}} \cdot \left(1 - \varrho^2\right)}$$

und für die optimale Allokation

$$n \geq \frac{\Xi_{\text{opt}} \cdot \left(1 - \varrho^2\right)}{\left(N_P \cdot p \cdot \zeta\right)^2 + \Xi_{\text{prop}} \cdot \left(1 - \varrho^2\right)}$$

mit $\Xi_{\text{prop}} := \sum_{h=1}^{H} N_h \cdot S_{h,Y}^2$ und $\Xi_{\text{opt}} := \left( \sum_{h=1}^{H} N_h \cdot S_{h,Y} \right)^2$.

$d_{\max}/d_{\min}$ : 329,2 (prop. Allok.) und 6337,1 (opt. Allok.)

Universität Trier

# Interesse der Wissenschaft

**Andrew Gelman (2007)**: Struggles with Survey Weighting and Regression Modeling. In: Statistical Science, 22 (2), 153-164. Discussed Paper mit Rejoinder:

*Survey weighting is a mess.*

**Rod Little / Xiao-Li Meng / Andrew Gelman (2009)**: Invited Paper Sessions at the Joint Statistical Meeting 2009, Washington:
Das Verhältnis von größtem zu kleinstem Design-Gewicht sollte 10 nicht überschreiten und ist ab 100 inakzeptabel

- Bedeutung für Modellbau und Small Area-Verfahren
- Auf welcher räumlichen Untergliederung beurteilen wir die Schätzergebnisse?
- Sind es wirklich nur die Design-Gewichte?

Universität Trier

# Interesse der Wissenschaft

**Andrew Gelman (2007)**: Struggles with Survey Weighting and Regression Modeling. In: Statistical Science, 22 (2), 153-164. Discussed Paper mit Rejoinder:

*Survey weighting is a mess.*

**Rod Little / Xiao-Li Meng / Andrew Gelman (2009)**: Invited Paper Sessions at the Joint Statistical Meeting 2009, Washington: Das Verhältnis von größtem zu kleinstem Design-Gewicht sollte 10 nicht überschreiten und ist ab 100 inakzeptabel

- Bedeutung für Modellbau und Small Area-Verfahren
- Auf welcher räumlichen Untergliederung beurteilen wir die Schätzergebnisse?
- Sind es wirklich nur die Design-Gewichte?

Universität Trier

# Interesse der Wissenschaft

**Andrew Gelman (2007)**: Struggles with Survey Weighting and Regression Modeling. In: Statistical Science, 22 (2), 153-164. Discussed Paper mit Rejoinder:

*Survey weighting is a mess.*

**Rod Little / Xiao-Li Meng / Andrew Gelman (2009)**: Invited Paper Sessions at the Joint Statistical Meeting 2009, Washington: Das Verhältnis von größtem zu kleinstem Design-Gewicht sollte 10 nicht überschreiten und ist ab 100 inakzeptabel

- Bedeutung für Modellbau und Small Area-Verfahren
- Auf welcher räumlichen Untergliederung beurteilen wir die Schätzergebnisse?
- Sind es wirklich nur die Design-Gewichte?

# Interesse der Wissenschaft

**Andrew Gelman (2007)**: Struggles with Survey Weighting and Regression Modeling. In: Statistical Science, 22 (2), 153-164. Discussed Paper mit Rejoinder:

*Survey weighting is a mess.*

**Rod Little / Xiao-Li Meng / Andrew Gelman (2009)**: Invited Paper Sessions at the Joint Statistical Meeting 2009, Washington: Das Verhältnis von größtem zu kleinstem Design-Gewicht sollte 10 nicht überschreiten und ist ab 100 inakzeptabel

- Bedeutung für Modellbau und Small Area-Verfahren
- Auf welcher räumlichen Untergliederung beurteilen wir die Schätzergebnisse?
- Sind es wirklich nur die Design-Gewichte?

Universität Trier

# Aktuelle Festlegungen

Für $p_h := \frac{m_h}{N_h} \leqslant \frac{n_h}{N_h} \leqslant \frac{M_h}{N_h} =: P_h$ gelten folgende Festlegungen:

| | SMP-Typ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | | 1 | | 2 (RLP) | | 2 ($\overline{\text{RLP}}$) | | 3 | |
| GemGK | $p_h$ | $P_h$ | $p_h$ | $P_h$ | $p_h$ | $P_h$ | $p_h$ | $P_h$ | $p_h$ | $P_h$ |
| I | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,05 | 0,05 |
| II | — | — | 0,05 | 0,50 | 0,05 | 0,50 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| III | — | — | 0,04 | 0,40 | 0,04 | 0,40 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| IV | 0,02 | 0,40 | 0,02 | 0,40 | 0,02 | 0,40 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

- Festlegung der GemGK-Grenzen
  I: 0 bis unter 10.000 EW / II: 10.000 bis unter 30.000 EW
  III: 30.000 bis unter 100.000 EW / IV: ab 100.000 EW
- Alle SMPs werden nach Anschriftengrößenklassen in 8 gleich große Schichten eingeteilt.
- max / min der Design-Gewichte: 25

# Optimierung mit Box-Constraints

Ziel: Minimierung der 2-Norm des RRMSE-Vektors:

$$||\mathbf{RRMSE}_{<\cdot>}(\widehat{\tau})||_2 = \sqrt[2]{\sum_{g=1}^{G} \mathrm{RRMSE}(\tau_{<g>})^2}$$

unter den Nebenbedingungen:

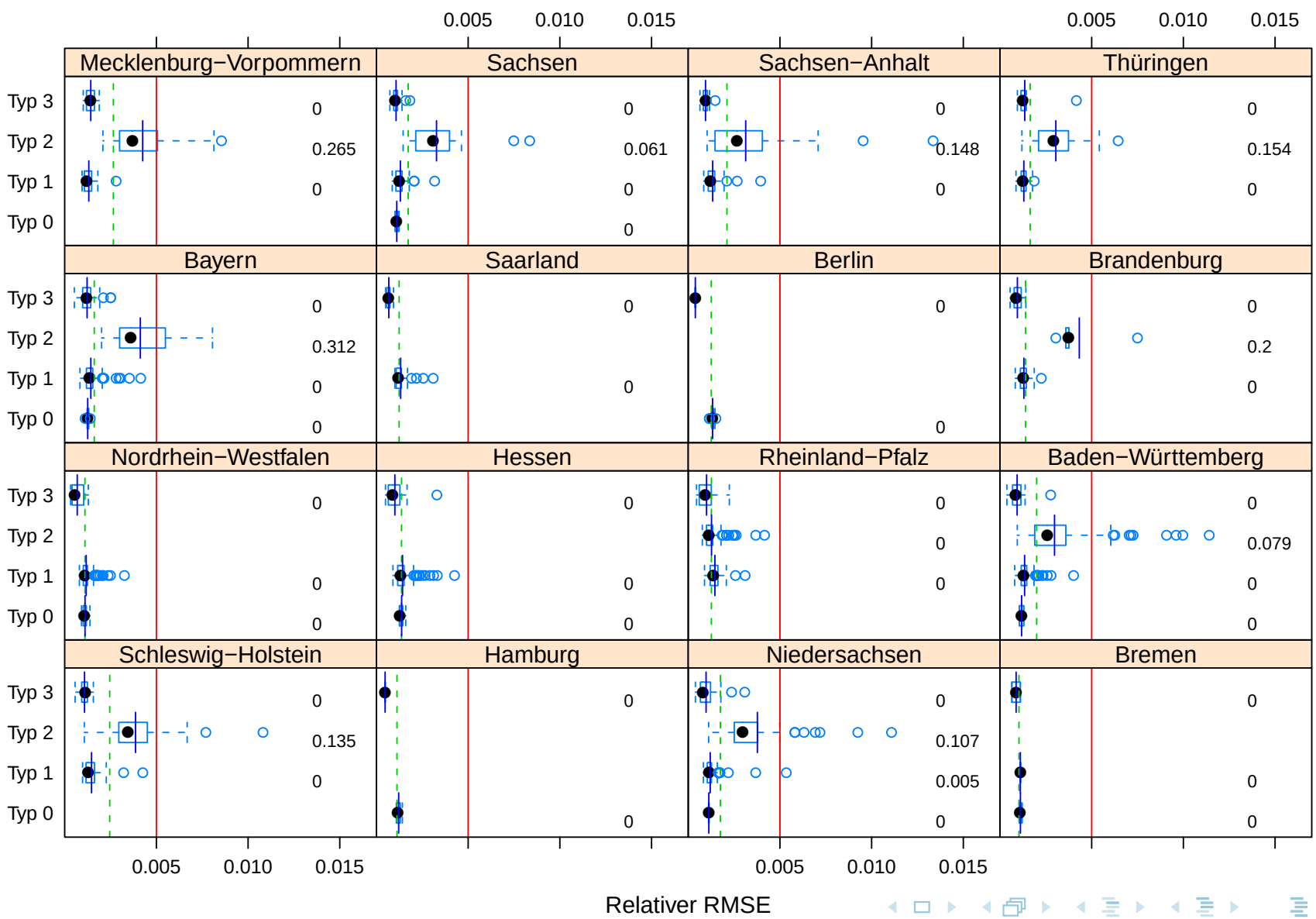
- Unter- und Obergrenzen der Entnahmeanteile in jedem Sampling Point und jeder Schicht
- Obergrenze des Entnahmeanteils an Personen in Deutschland

Lösung mittels besonderem *box-constraints optimization*-Algorithmus

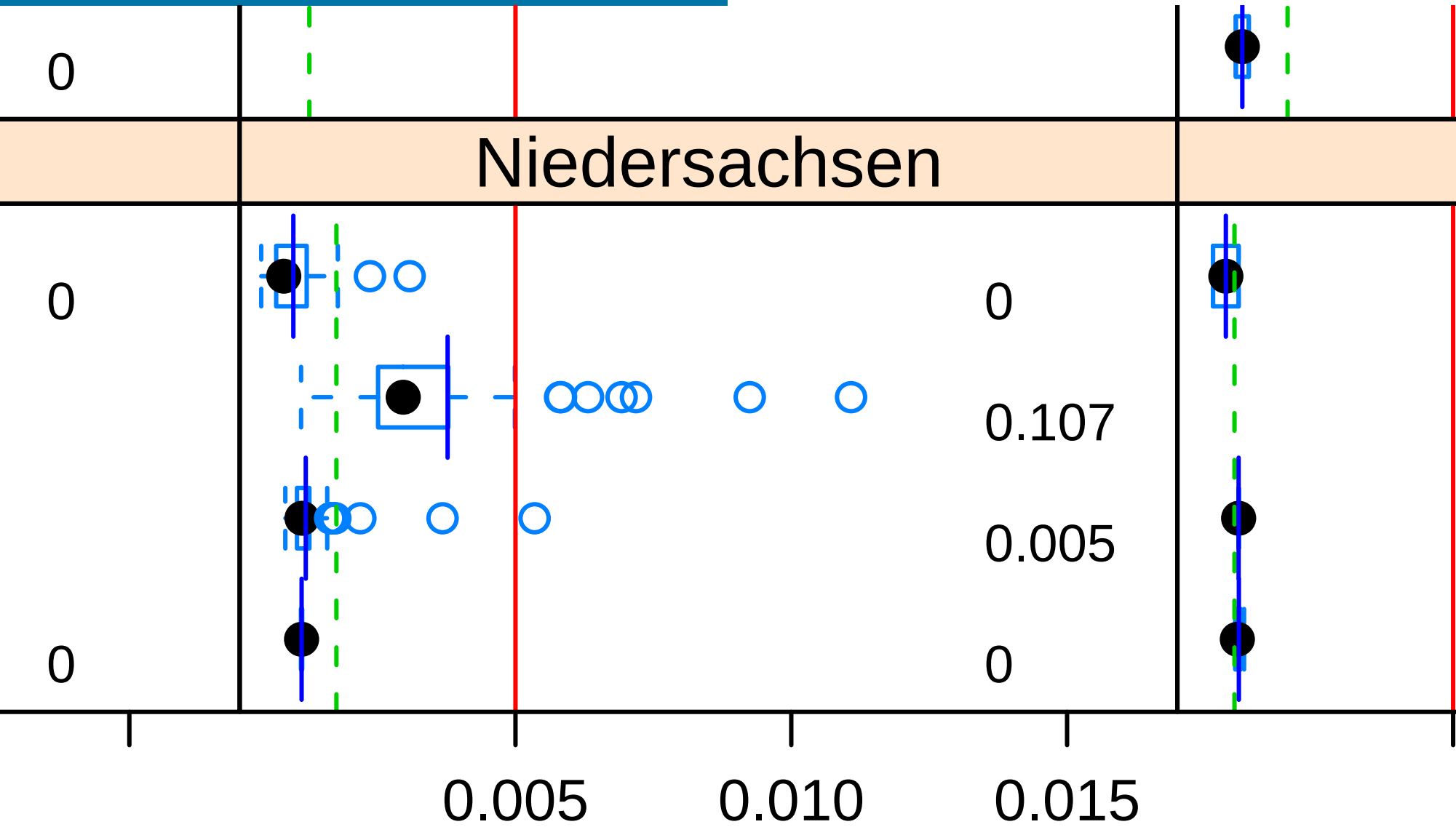
Exakt: Gabler, Ganninger und Münnich (2010), Metrika, sowie
Numerisch: Münnich, Sachs und Wagner (2010), in Fertigstellung

Anmerkung: Supremums-Norm problematisch (siehe zuvor)

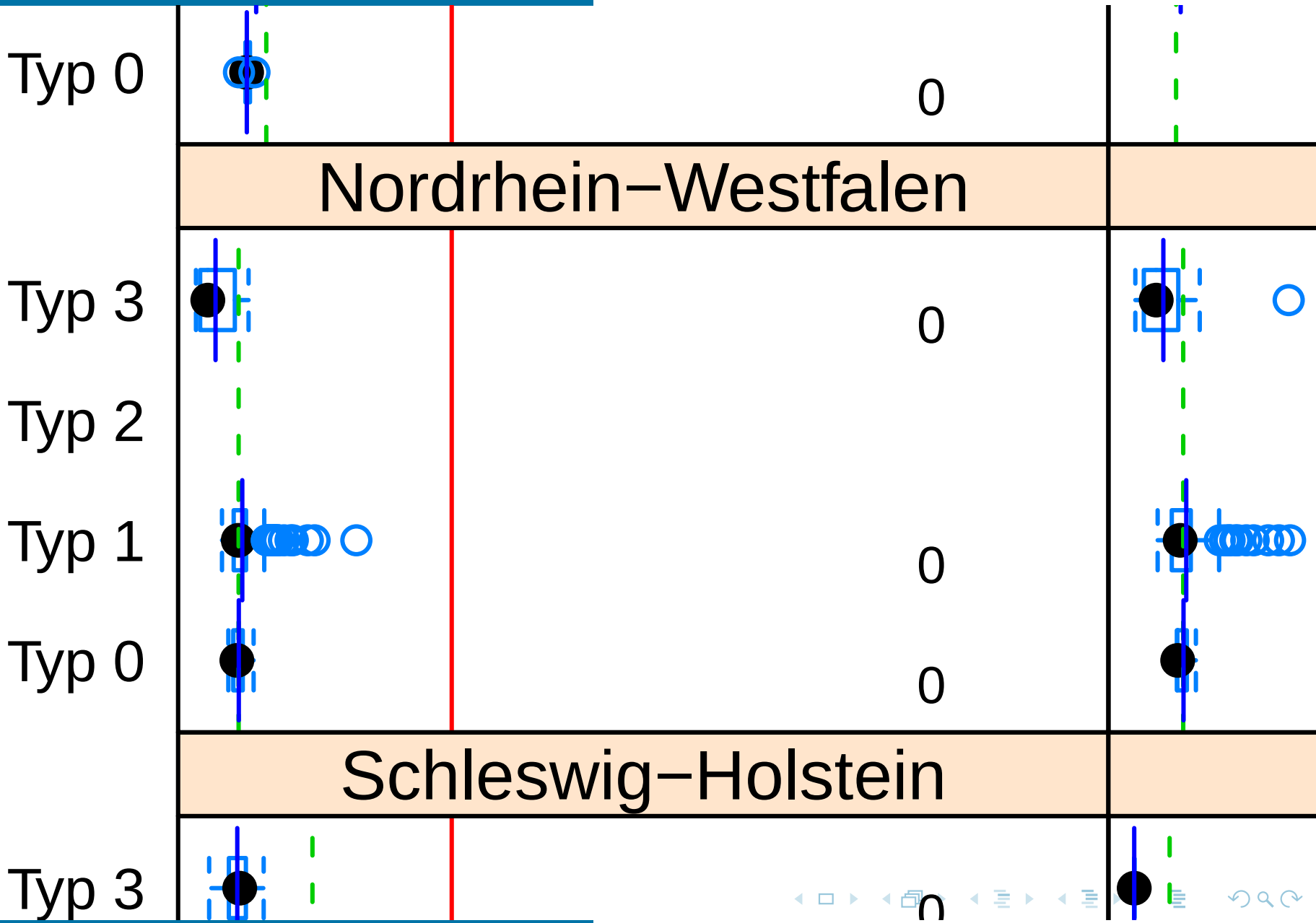
Universität Trier



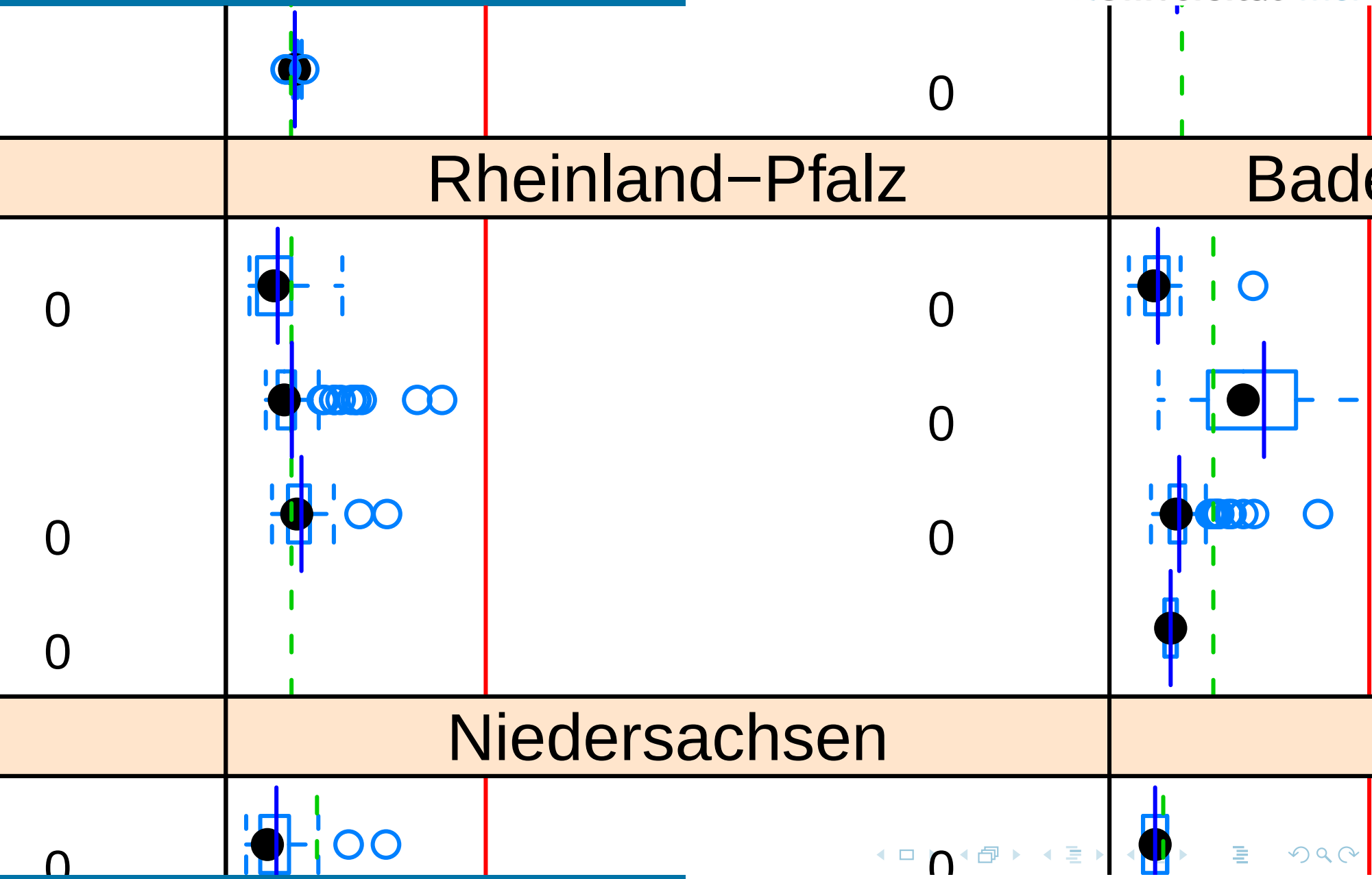
Universität Trier



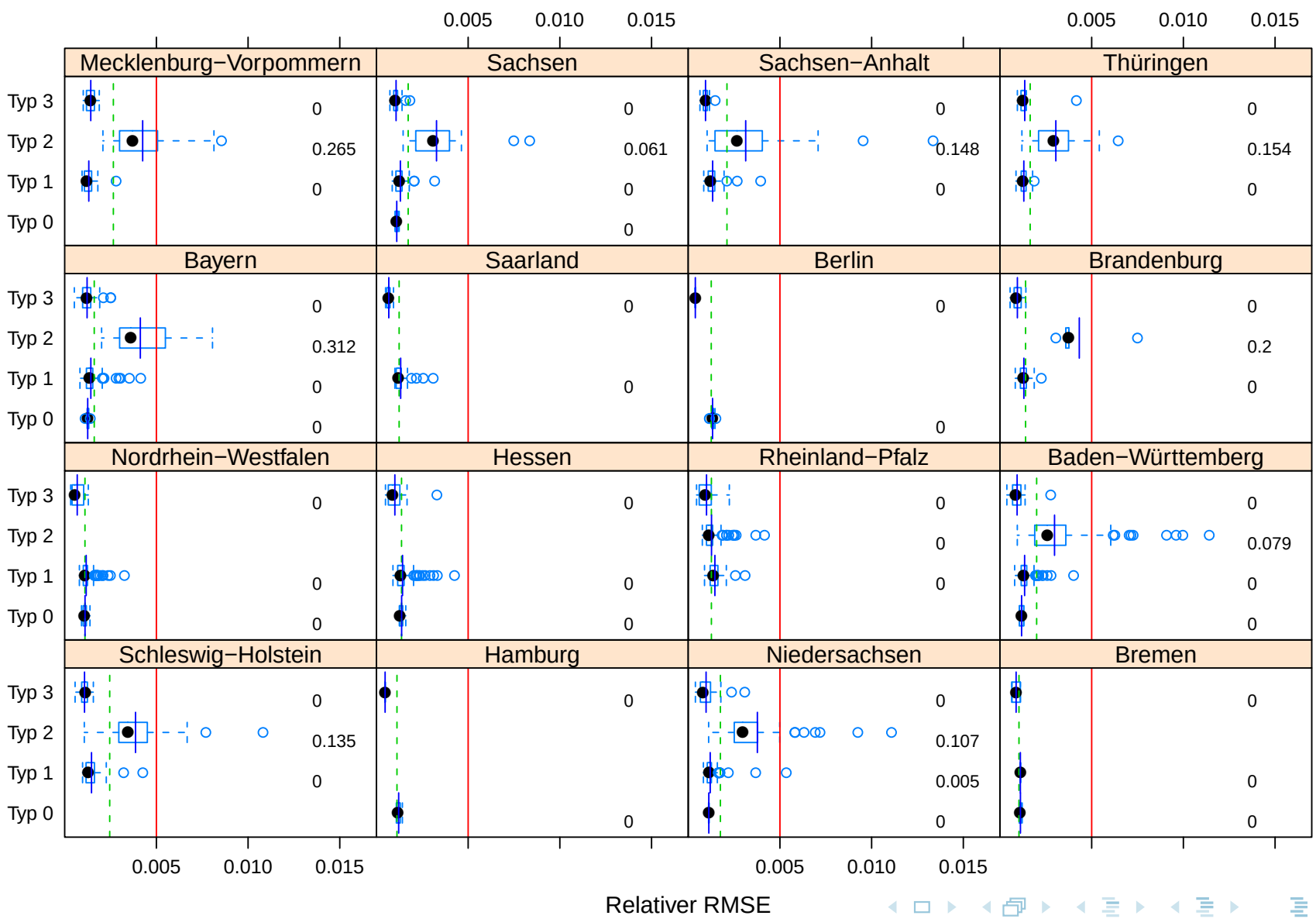
Universität Trier



Universität Trier



Universität Trier



Universität Trier

# Zusammenfassung und Ausblick

- Die Verwendung der SMPs ermöglicht:
  - geeignete Berücksichtigung der hierarchischen Struktur
  - Berücksichtigung der Präzisionsvorgaben
  - flächendeckende Allokation
  - Schichtung nach Anschriften-Größenklassen
- Allokationsproblem via Boxconstraints-Optimierung gelöst
- Exakte sowie schnelle numerische Algorithmen können herangezogen werden; Lösung allgemeiner verwendbar
- Ausblick:
  - Small Area-Verfahren
  - MSE-Schätzung
  - Benchmarking für Small Domains
  - Phase 2 sowie Ziel 2