



Kommunale Gespräche

---

# Segmented Approach RNP X

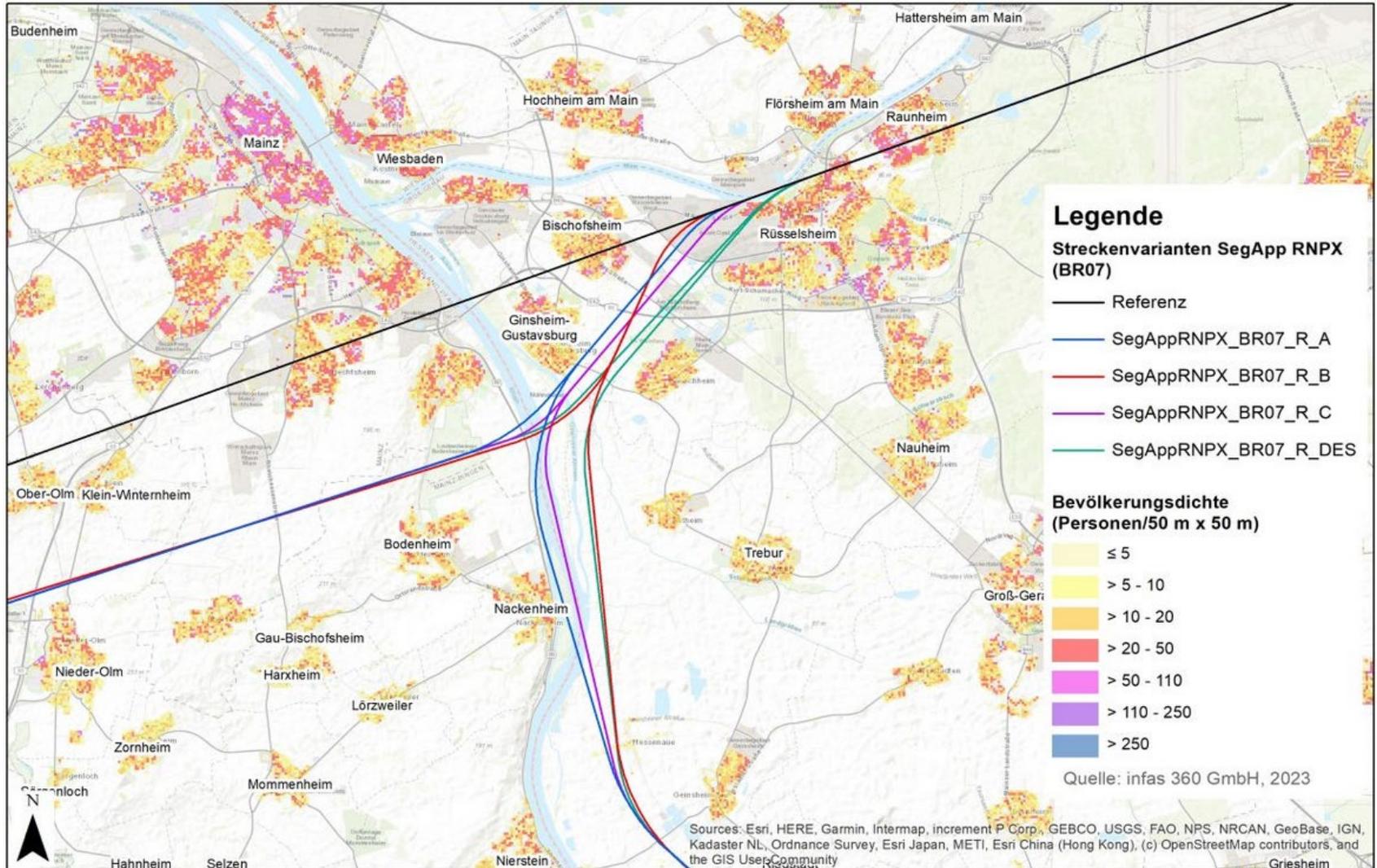
Zeitliche Ausdehnung & laterale Optimierung

*Berechnungsergebnisse: Ostbetrieb (BR07)*



# 1. Streckenvarianten

# Gerader Anflug (Referenz) & Varianten des SegApp Ostbetrieb



## Variante BR07\_R\_B

---

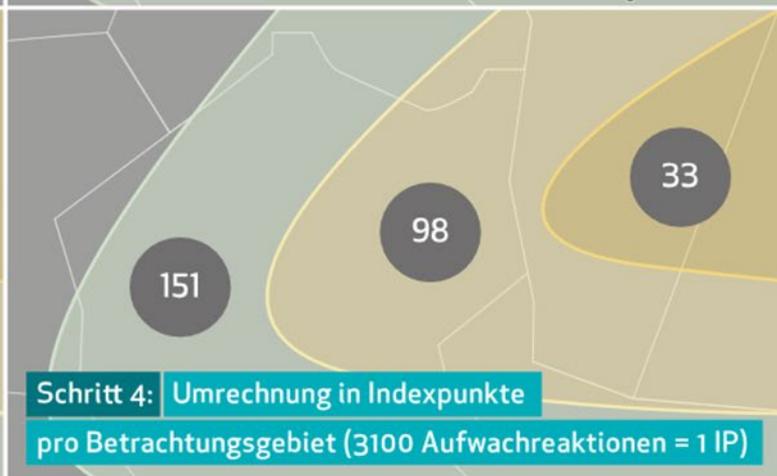
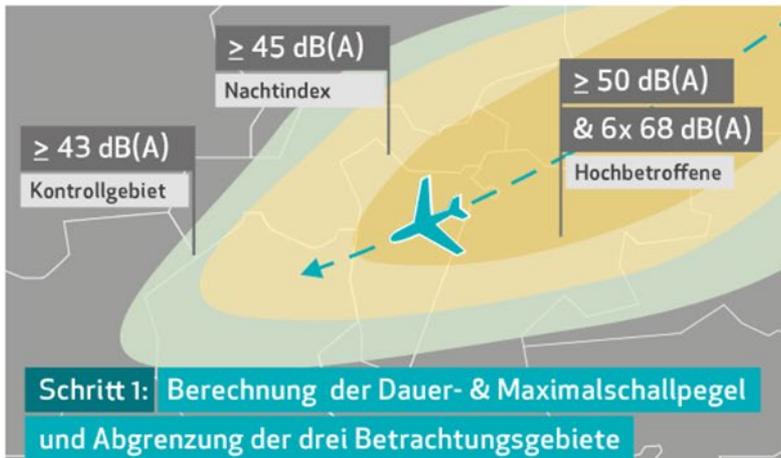
- Variante B weist einen steileren Anflugwinkel auf den Endanflug auf
- Aufgrund ICAO-Vorgaben führt dies zu
  - ...einem späteren Level-Segment (konstante Flughöhe)
  - ...einer, in der Konstruktion vorgesehenen, um 1.000 ft geringeren Flughöhe (1.300 ft statt 2.300 ft) im Endanflug
- Airlines können Effekt weitgehend vermeiden - einzelne Anflüge in dieser Höhe aber nicht auszuschließen
- Berechnungen bilden diesen Effekt nicht ab



## 2. Berechnungsdetails

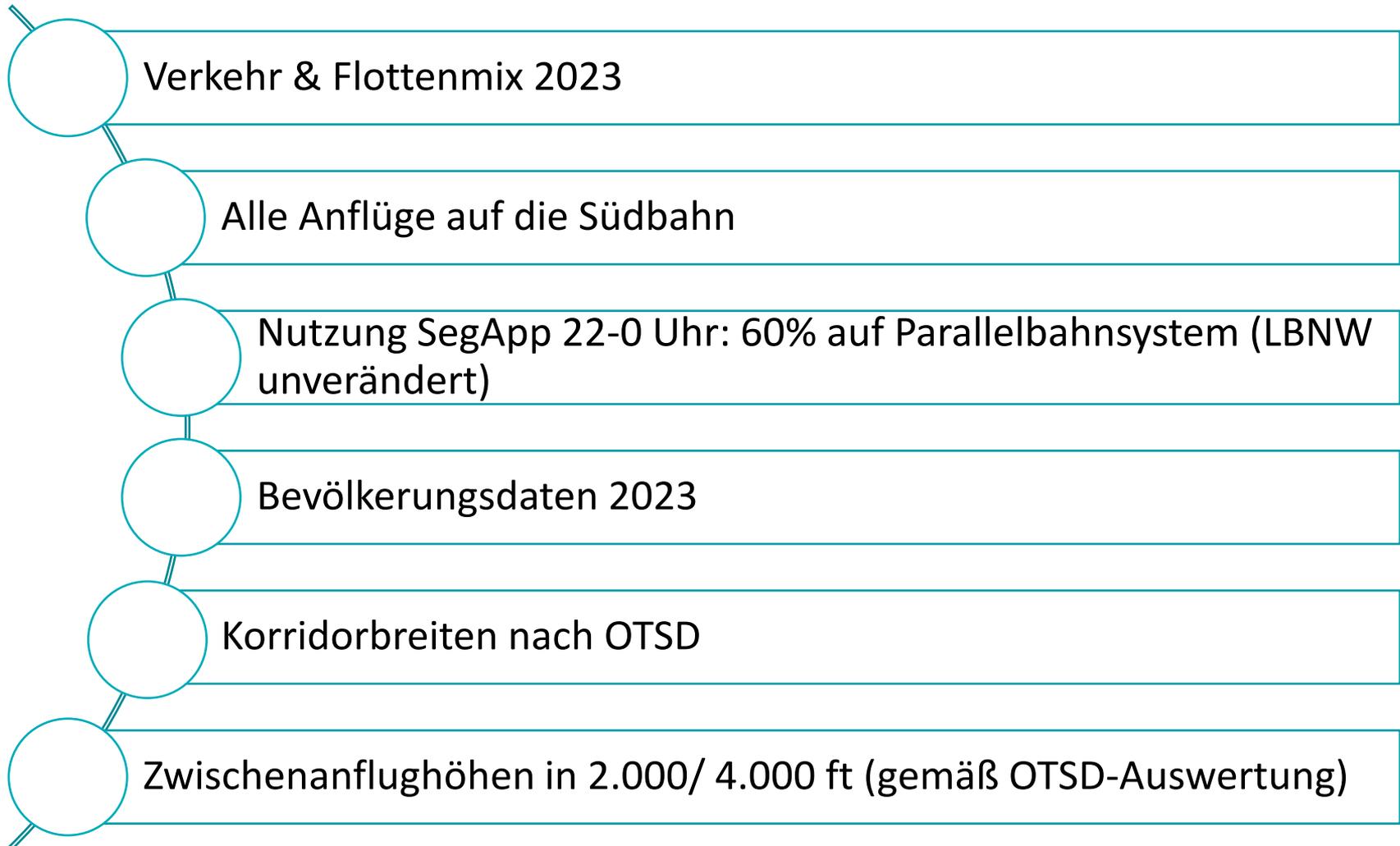
# Frankfurter Nachtindex 2.0 im Überblick

**FNI 2.0** Frankfurter Nacht Index 2.0  
22 – 6 Uhr



# Berechnungsdetails

---



# Frankfurter Nachtindex 2.0

---

## Zwei Berech- nungen

- Standardisierte Betriebsrichtungsverteilung der letzten 10 Jahre (30% Ostbetrieb/ 70% Westbetrieb)
- 100% beider Betriebsrichtungen (100% Ostbetrieb/ 100% Westbetrieb)

## Gesamt- überblick

- Enthält alle Kommunen im Indexgebiet
- Bewertung erfolgt im Vergleich zur aktuellen Route (Geradeausanflug/ Referenz)

## Einzel- kommunen

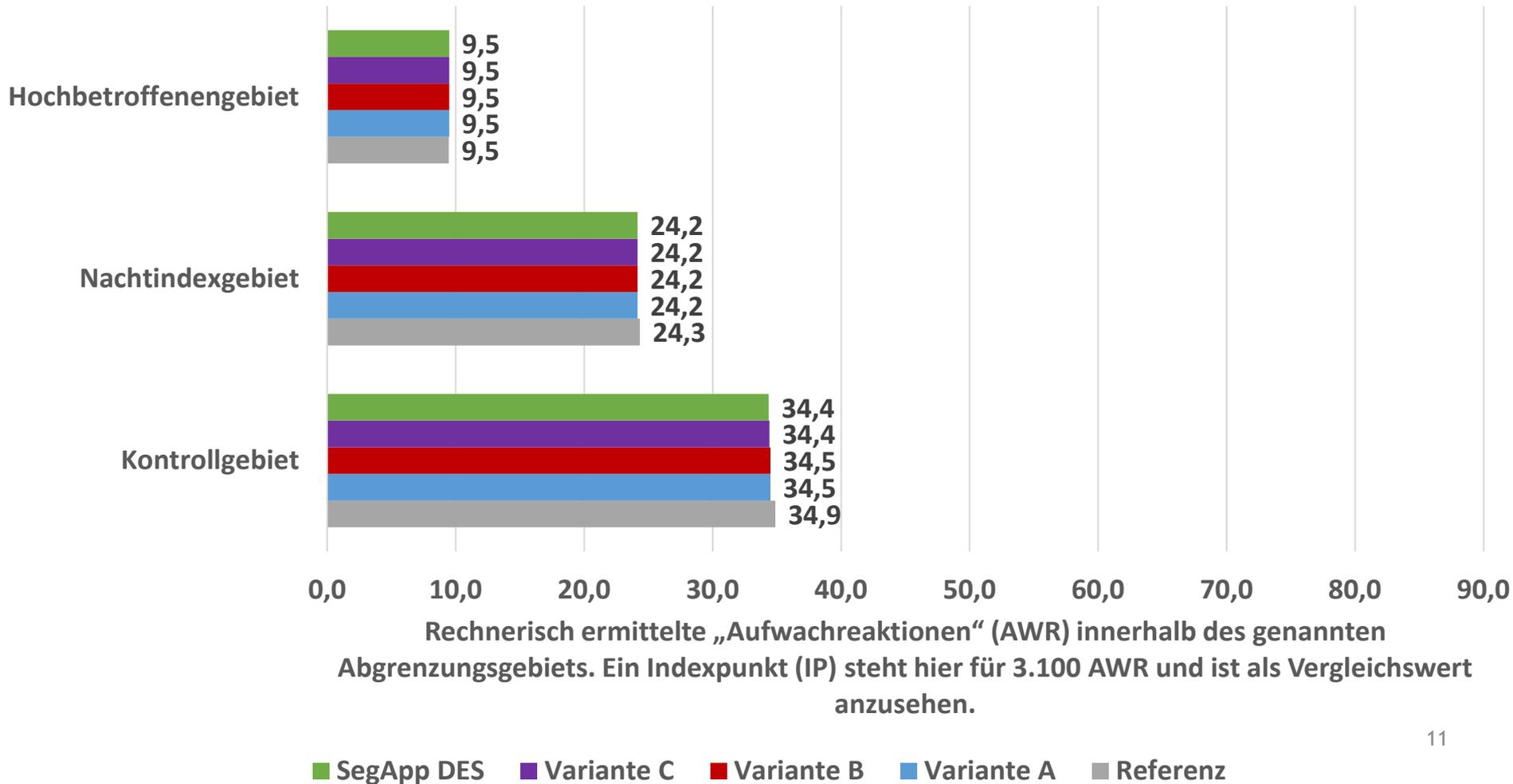
- Nur Kommunen mit Veränderungen  $\geq 0,1$  IP werden dargestellt
- Vergleich der SegApp Varianten untereinander



# 3. Berechnungsergebnisse

# Gesamtübersicht

Segmented Approach RNP X - 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp  
Gesamtübersicht

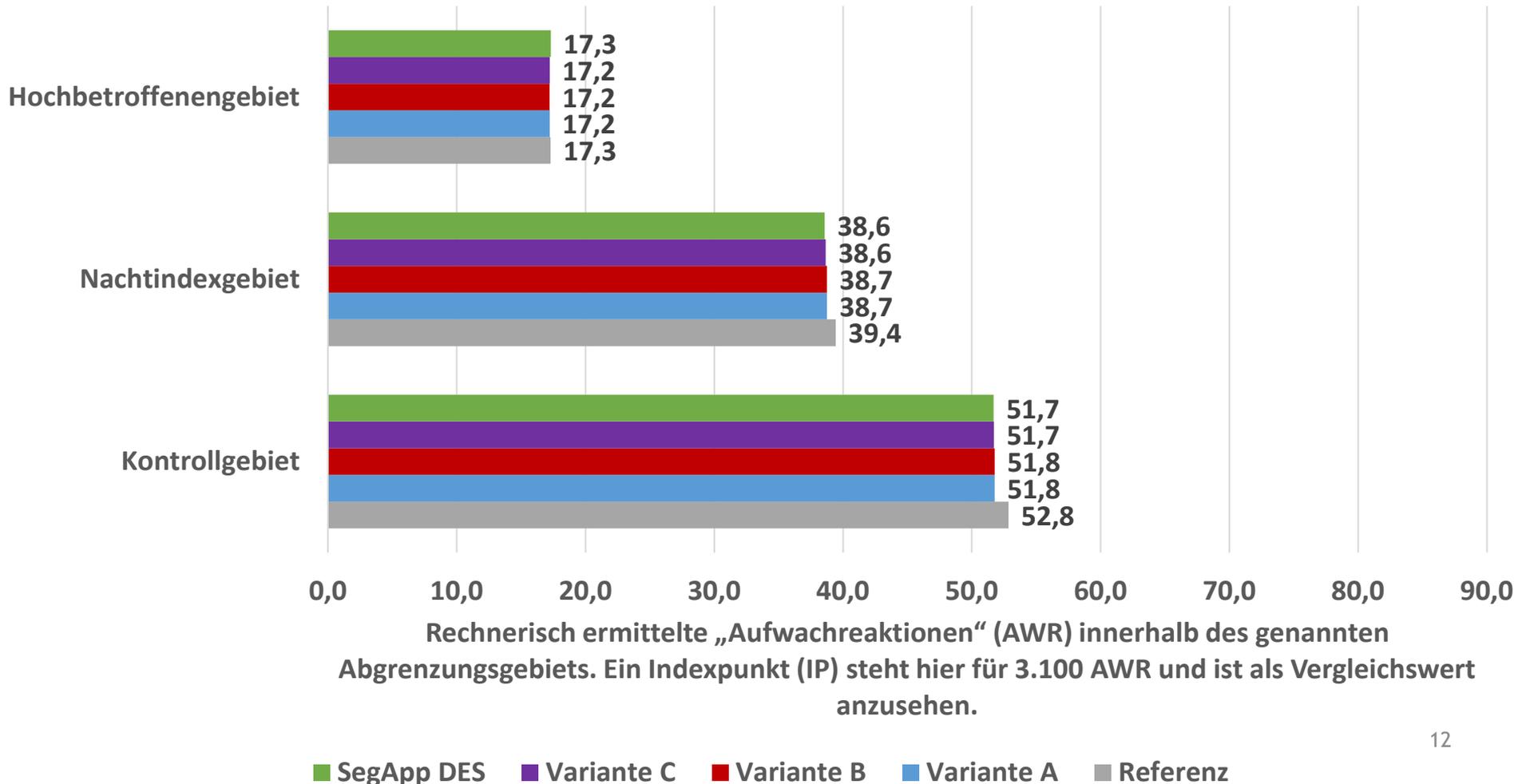


# Standardisierte Betriebsrichtungsverteilung

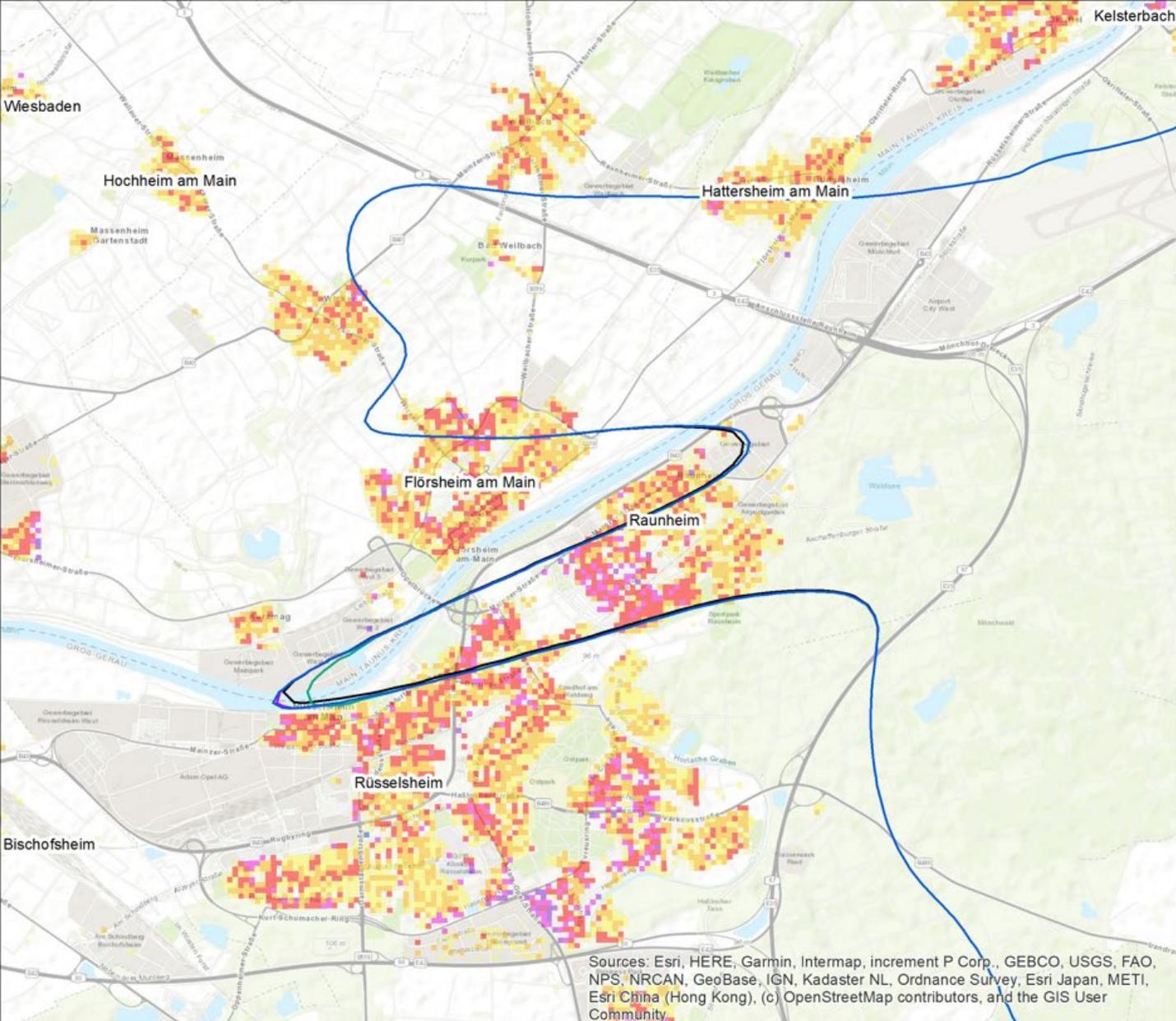
30% BR07 / 70% BR25

## Gesamtübersicht 2023 + 30 %

Segmented Approach RNP X - 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp  
2023 + 30 % Gesamtübersicht



# Hochbetroffenengebiet (LAeq,N ≥ 50 dB(A) & LAmaz,N 6 x 68 dB(A)) – DES 2023



## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung [%]

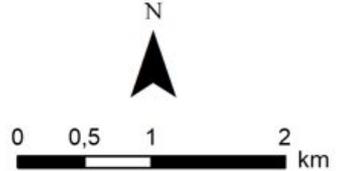
- Referenz (ohne SegApp)
- SegAppRNPX\_A\_2023 \*
- SegAppRNPX\_B\_2023 \*
- SegAppRNPX\_C\_2023 \*
- SegAppRNPX\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 50
- > 50 - 110
- > 110 - 250
- > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023



Maßstab 1:50.000

Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

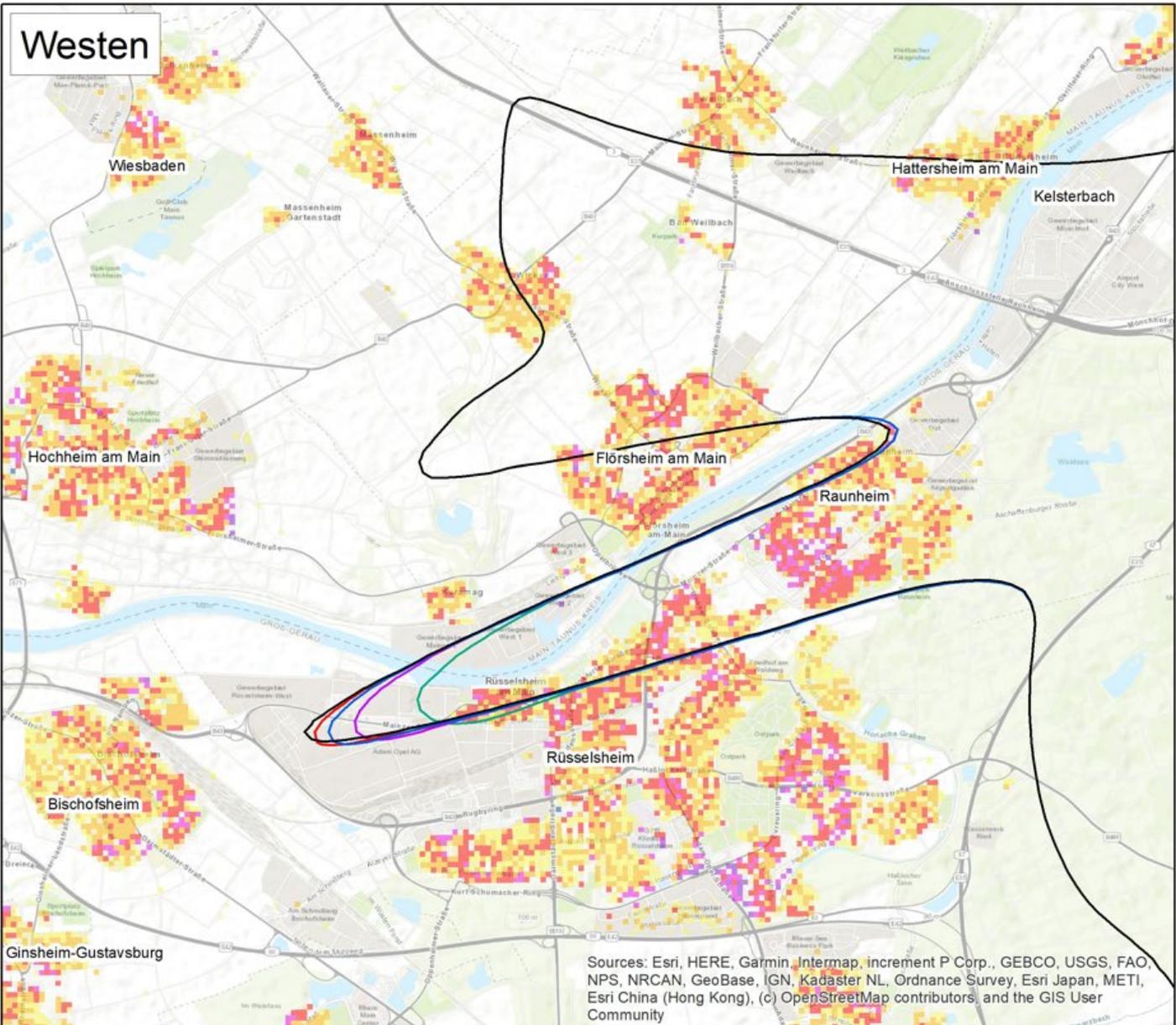
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

# Standardisierte Betriebsrichtungsverteilung Hochbetroffenengebiet

---

Keine  
Änderungen

# Hochbetroffenengebiet (LAeq,N ≥ 50 dB(A) & Lmax,N 6 x 68 dB(A)) – DES 2023 + 30 % Bewegungen



Westen

## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung [%]

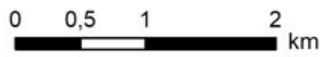
- Referenz (ohne SegApp)
- SegAppRNPX\_A\_2023 + 30 % \*
- SegAppRNPX\_B\_2023 + 30 % \*
- SegAppRNPX\_C\_2023 + 30 % \*
- SegAppRNPX\_DES\_2023 + 30 % \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 50
- > 50 - 110
- > 110 - 250
- > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023



Maßstab 1:50.000

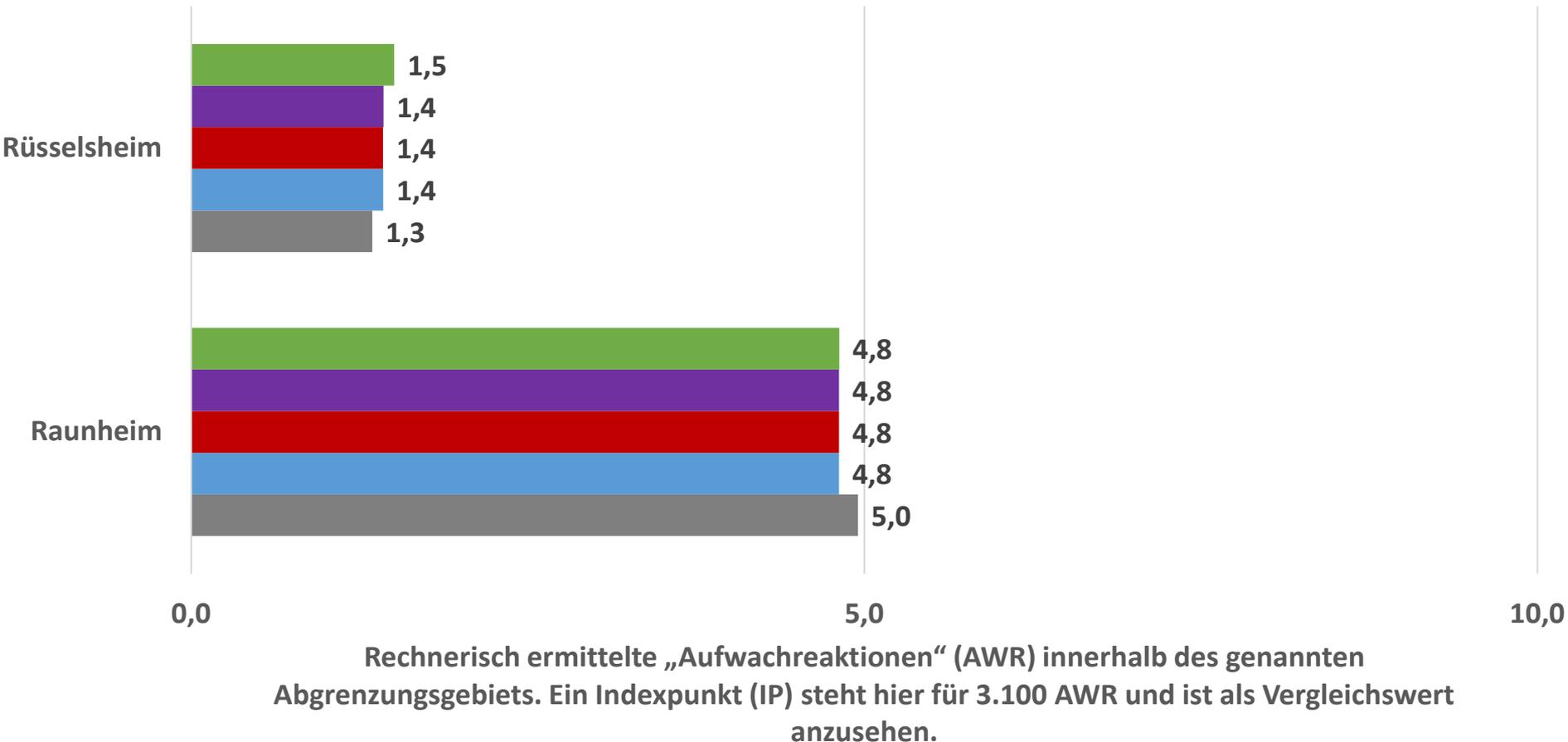
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

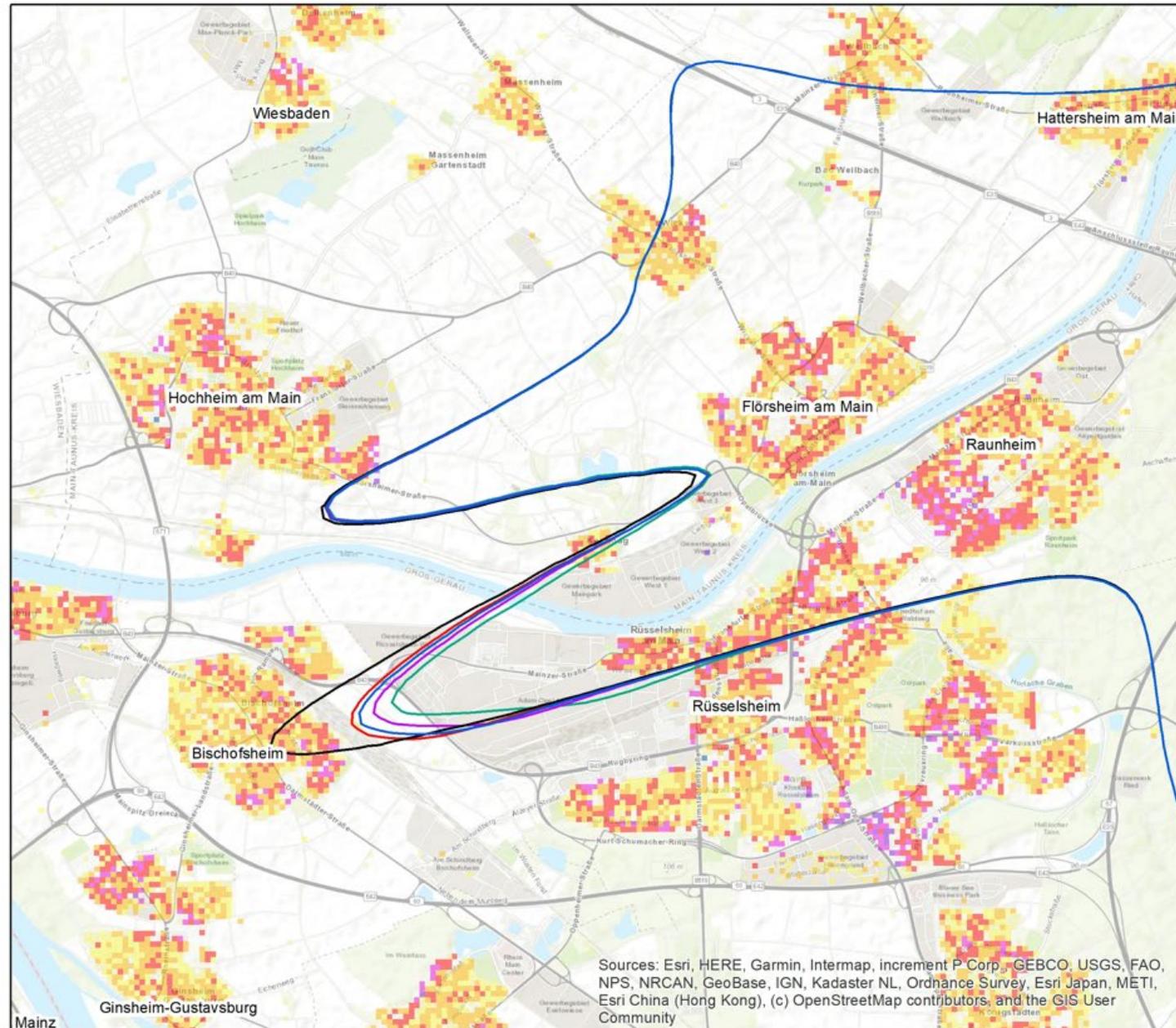
# Standardisierte Betriebsrichtungsverteilung

## Hochbetroffenengebiet 2023 + 30 %

Segmented Approach RNP X 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp  
2023 + 30 % Hochbetroffenengebiet (LAeq ≥ 50 dB(A) & 6x68 dB(A))



# Nachtindexgebiet (LAeq,N ≥ 45 dB(A)) – DES 2023



## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung [%]

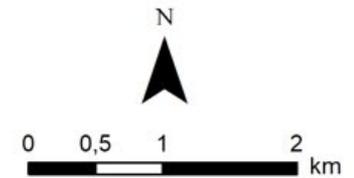
-  Referenz (ohne SegApp)
-  SegAppRNPX\_A\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_B\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_C\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

-  ≤ 5
-  > 5 - 10
-  > 10 - 20
-  > 20 - 50
-  > 50 - 110
-  > 110 - 250
-  > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023



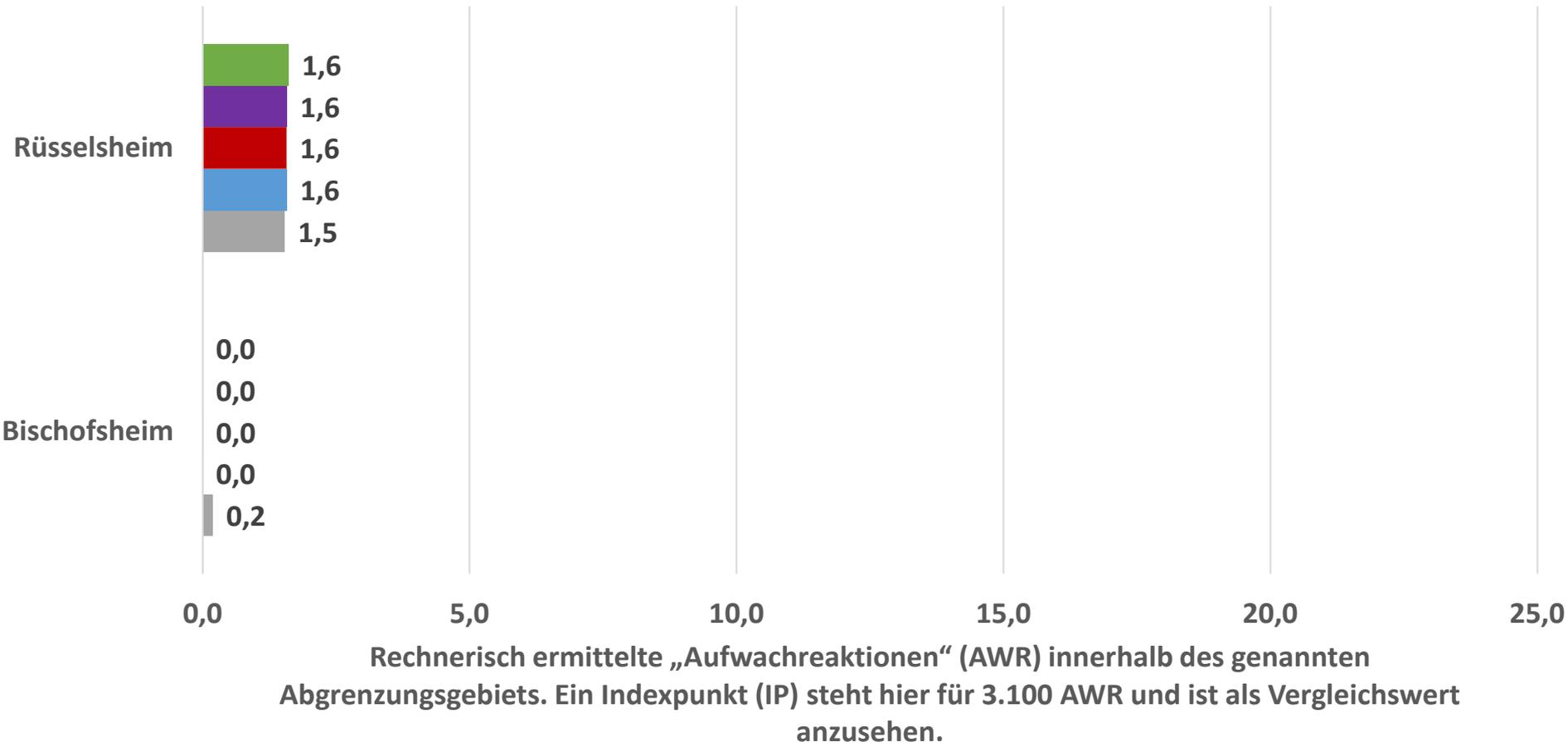
Maßstab 1:50.000

Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

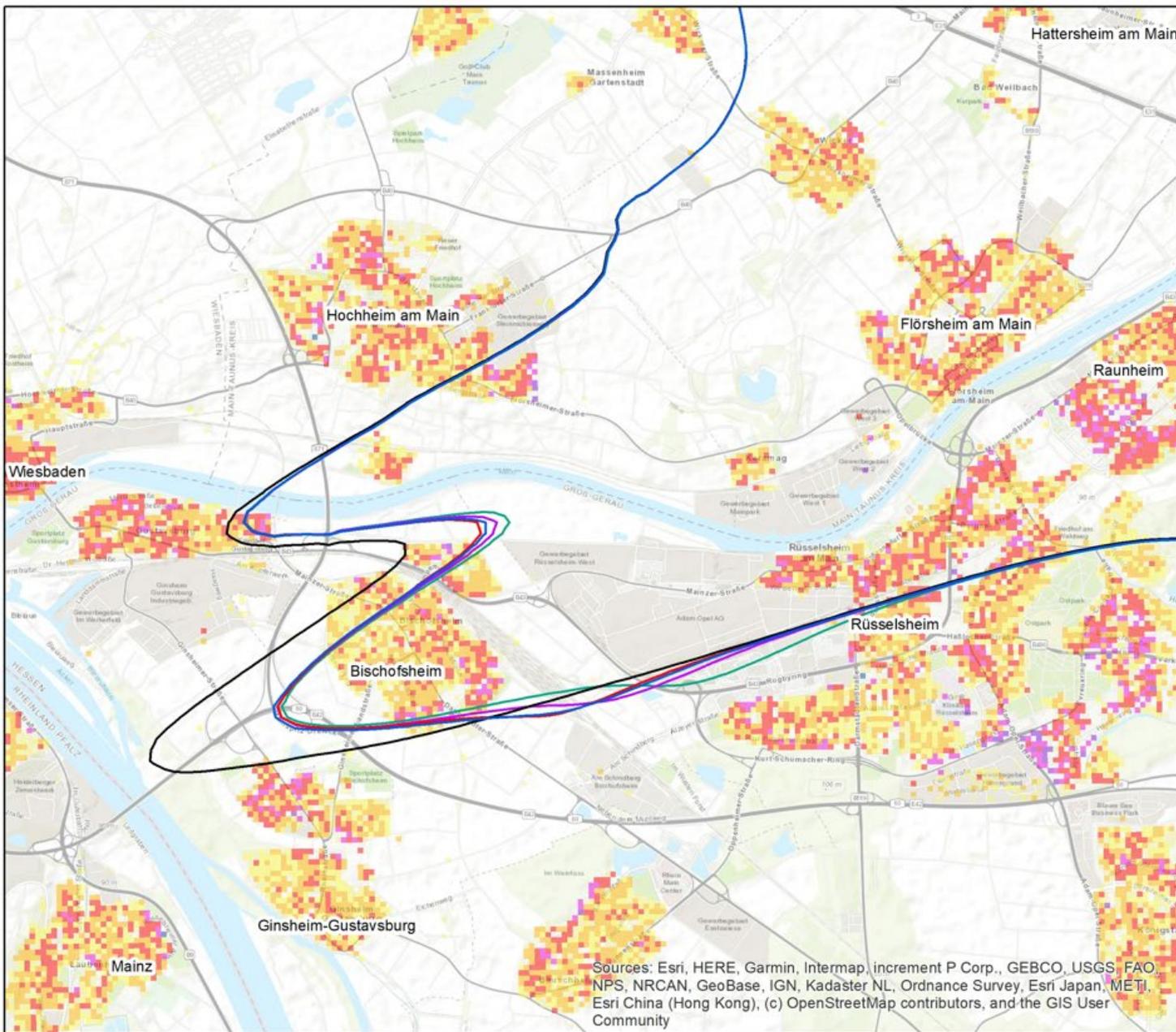
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

## Nachtindexgebiet

Segmented Approach RNP X 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp  
Nachtindexgebiet (LAeq ≥ 45 dB(A))



# Erw. Kontrollgebiet (LAeq,N ≥ 43 dB(A)) – DES 2023



## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung [%]

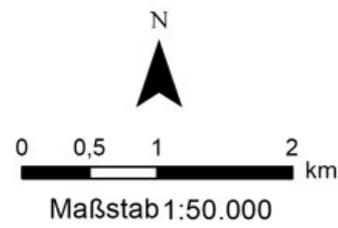
-  Referenz (ohne SegApp)
-  SegAppRNPX\_A\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_B\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_C\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

-  ≤ 5
-  > 5 - 10
-  > 10 - 20
-  > 20 - 50
-  > 50 - 110
-  > 110 - 250
-  > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023

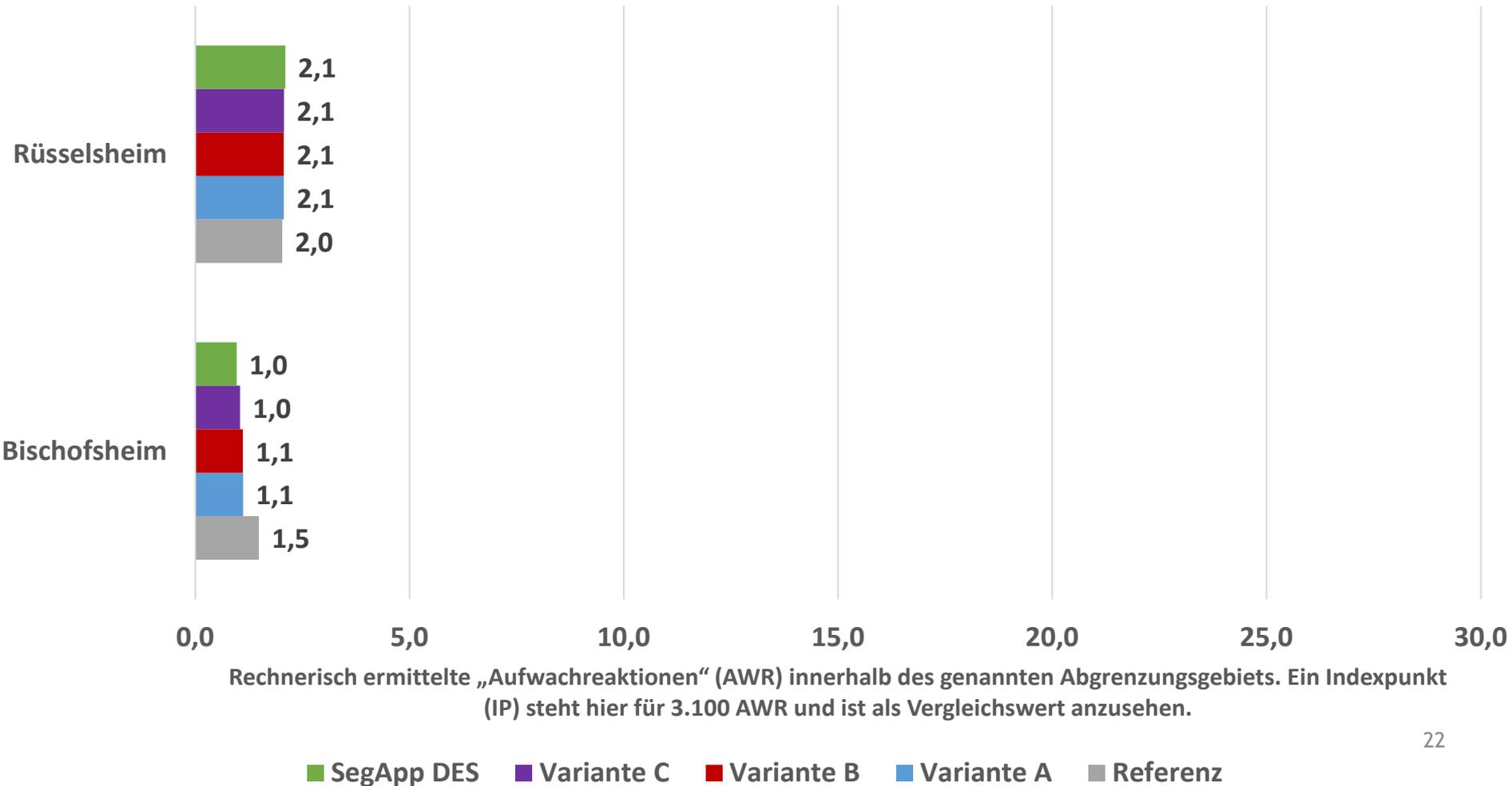


Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

# Standardisierte Betriebsrichtungsverteilung

## Kontrollgebiet

Segmented Approach RNP X 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp  
Kontrollgebiet (L<sub>Aeq</sub> ≥ 43 dB(A))

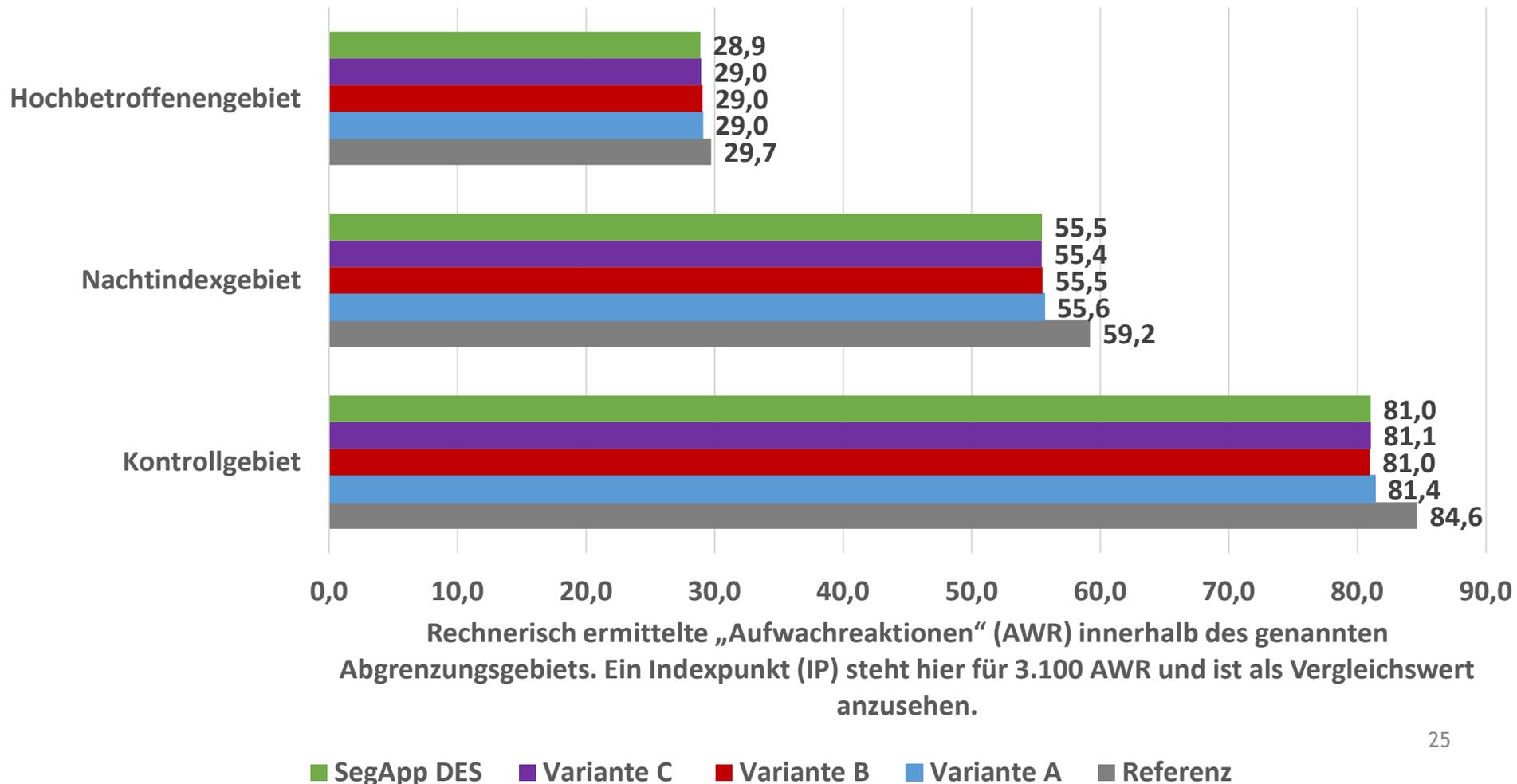


# 100% Ostbetrieb

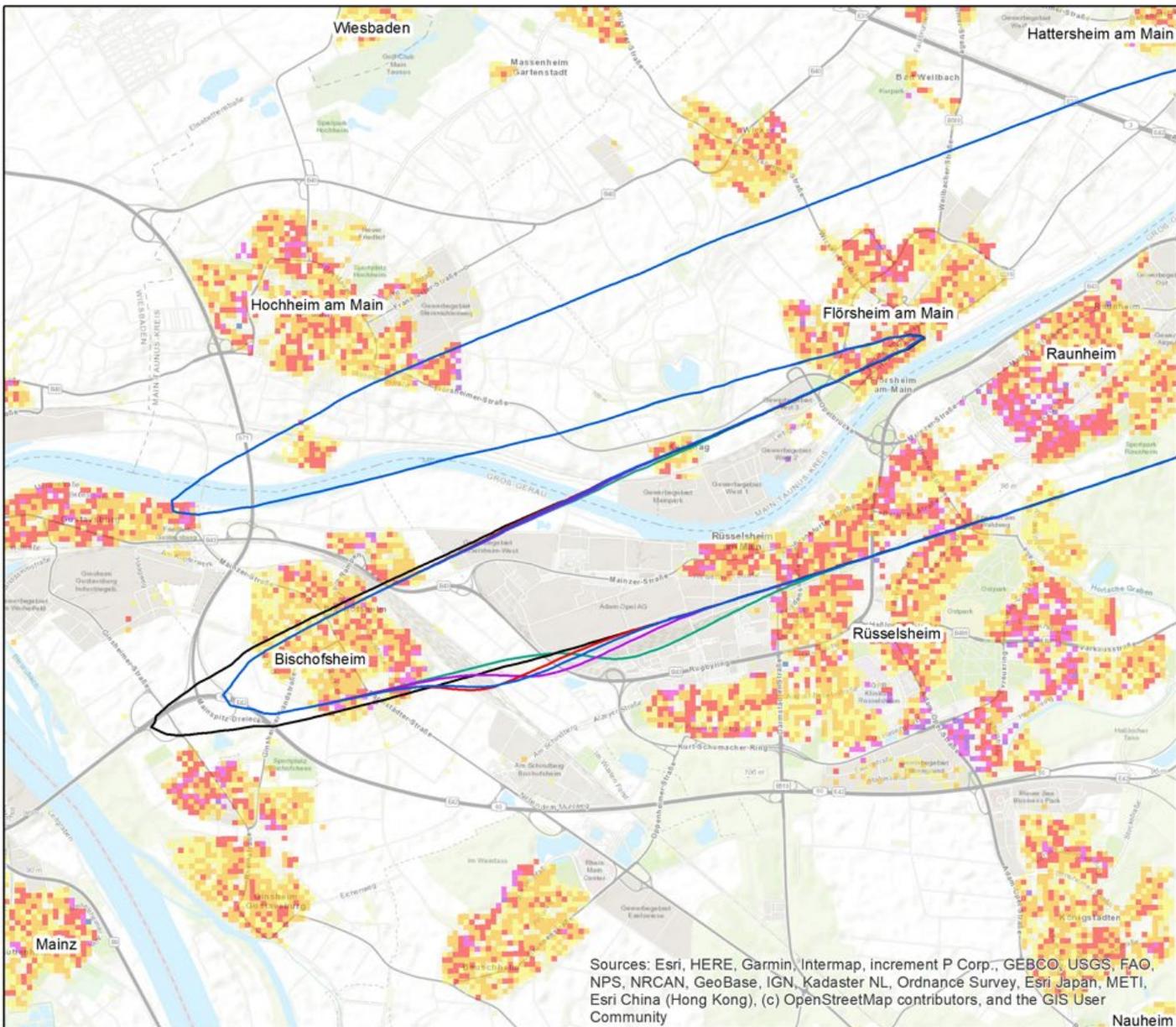
## Gesamtübersicht

### Segmented Approach RNP X

100% Ostbetrieb (BR 07) - 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp



# Hochbetroffenengebiet (LAeq,N ≥ 50 dB(A) & LAm<sub>ax</sub>,N 6 x 68 dB(A)) – BR07 – DES 2023



## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung [%]

-  Referenz (ohne SegApp)
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_A\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_B\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_C\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

-  ≤ 5
-  > 5 - 10
-  > 10 - 20
-  > 20 - 50
-  > 50 - 110
-  > 110 - 250
-  > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023



0 0,5 1 2 km

Maßstab 1:50.000

Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Nauheim

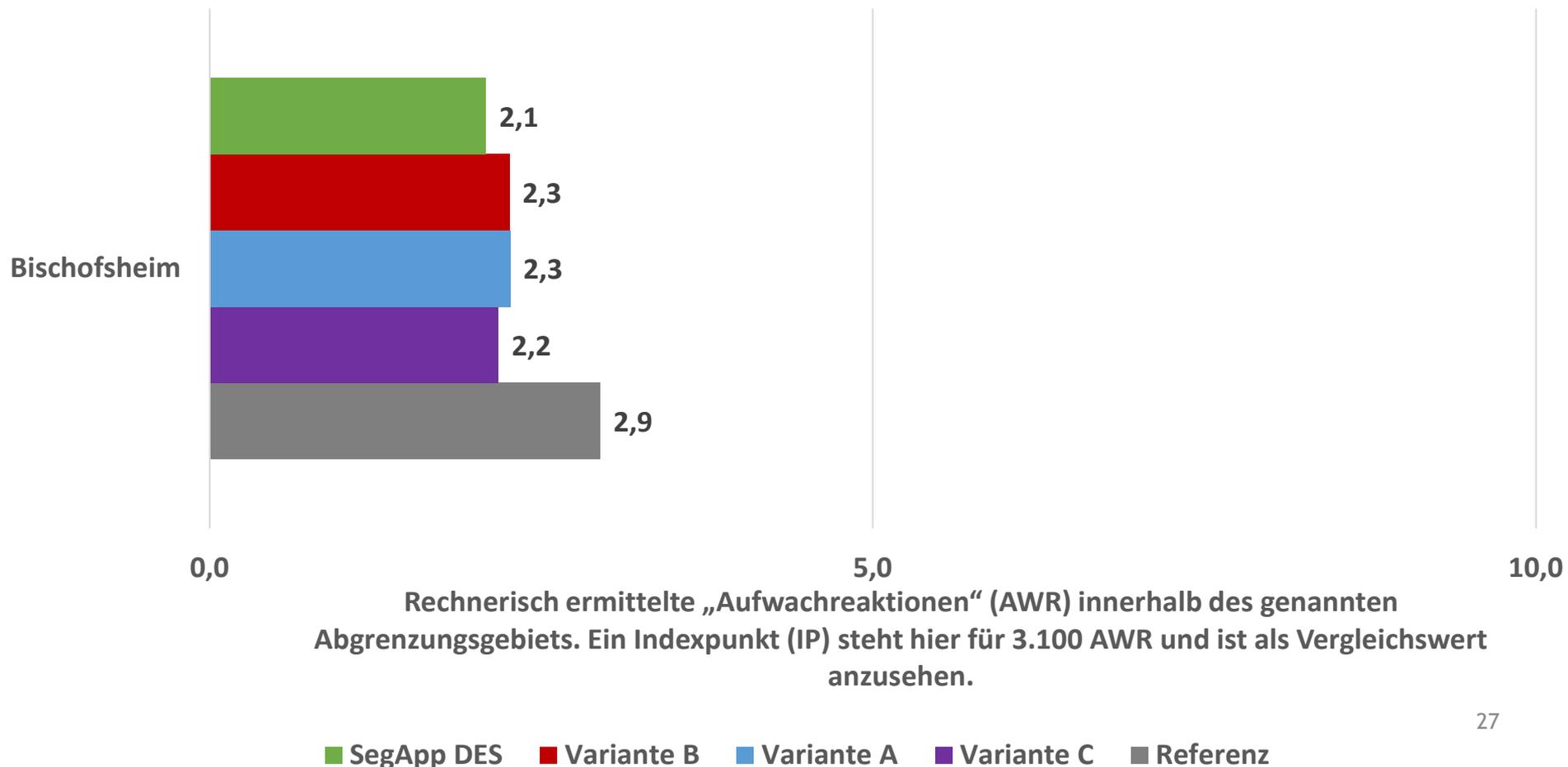
# 100% Ostbetrieb

## Hochbetroffenengebiet

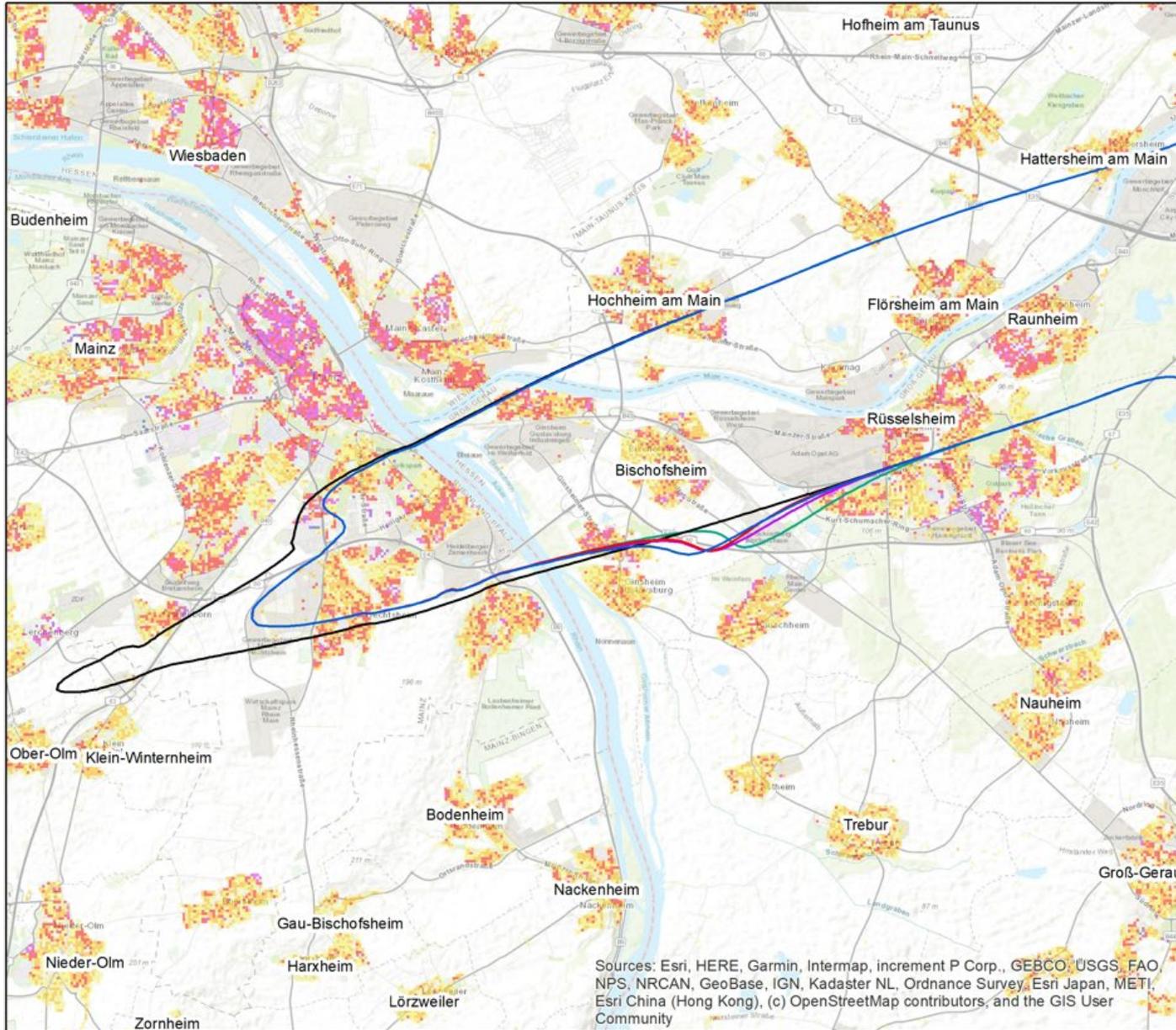
### Segmented Approach RNP X

100% Ostbetrieb (BR 07) - 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp

Hochbetroffenengebiet (LAeq  $\geq$  50 dB(A) & 6x68 dB(A))



# Nachtindexgebiet (LAeq,N ≥ 45 dB(A)) – BR07 – DES 2023



## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung

- Referenz (ohne SegApp)
- SegAppRNPX\_BR07\_R\_A\_2023 \*
- SegAppRNPX\_BR07\_R\_B\_2023 \*
- SegAppRNPX\_BR07\_R\_C\_2023 \*
- SegAppRNPX\_BR07\_R\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 50
- > 50 - 110
- > 110 - 250
- > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023



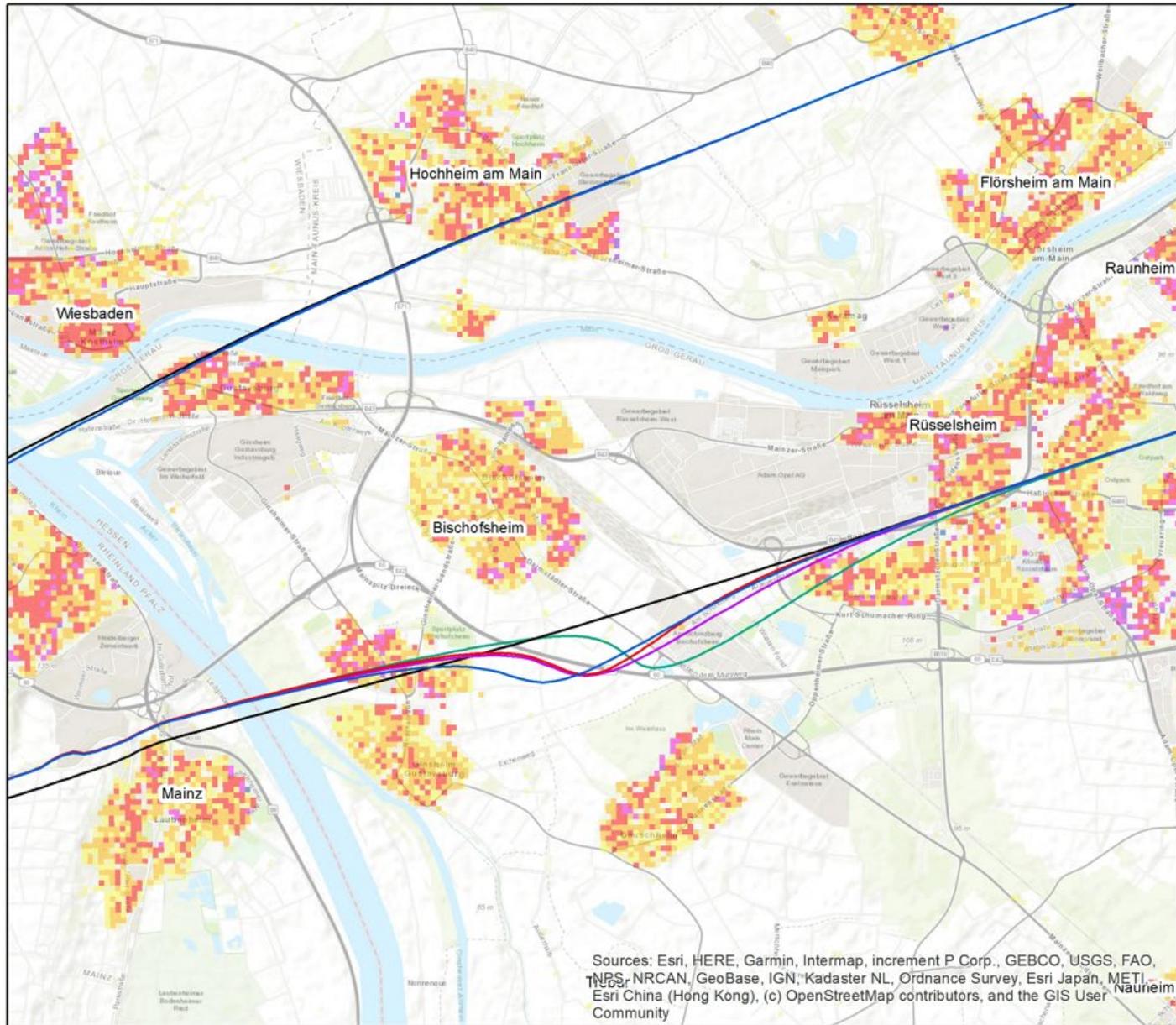
0 1 2 4 km

Maßstab 1:100.000

Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

# Nachtindexgebiet (LAeq,N ≥ 45 dB(A)) – BR07 – DES 2023



## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung

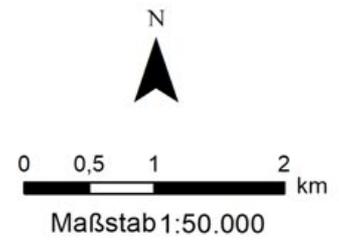
-  Referenz (ohne SegApp)
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_A\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_B\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_C\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

-  ≤ 5
-  > 5 - 10
-  > 10 - 20
-  > 20 - 50
-  > 50 - 110
-  > 110 - 250
-  > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023

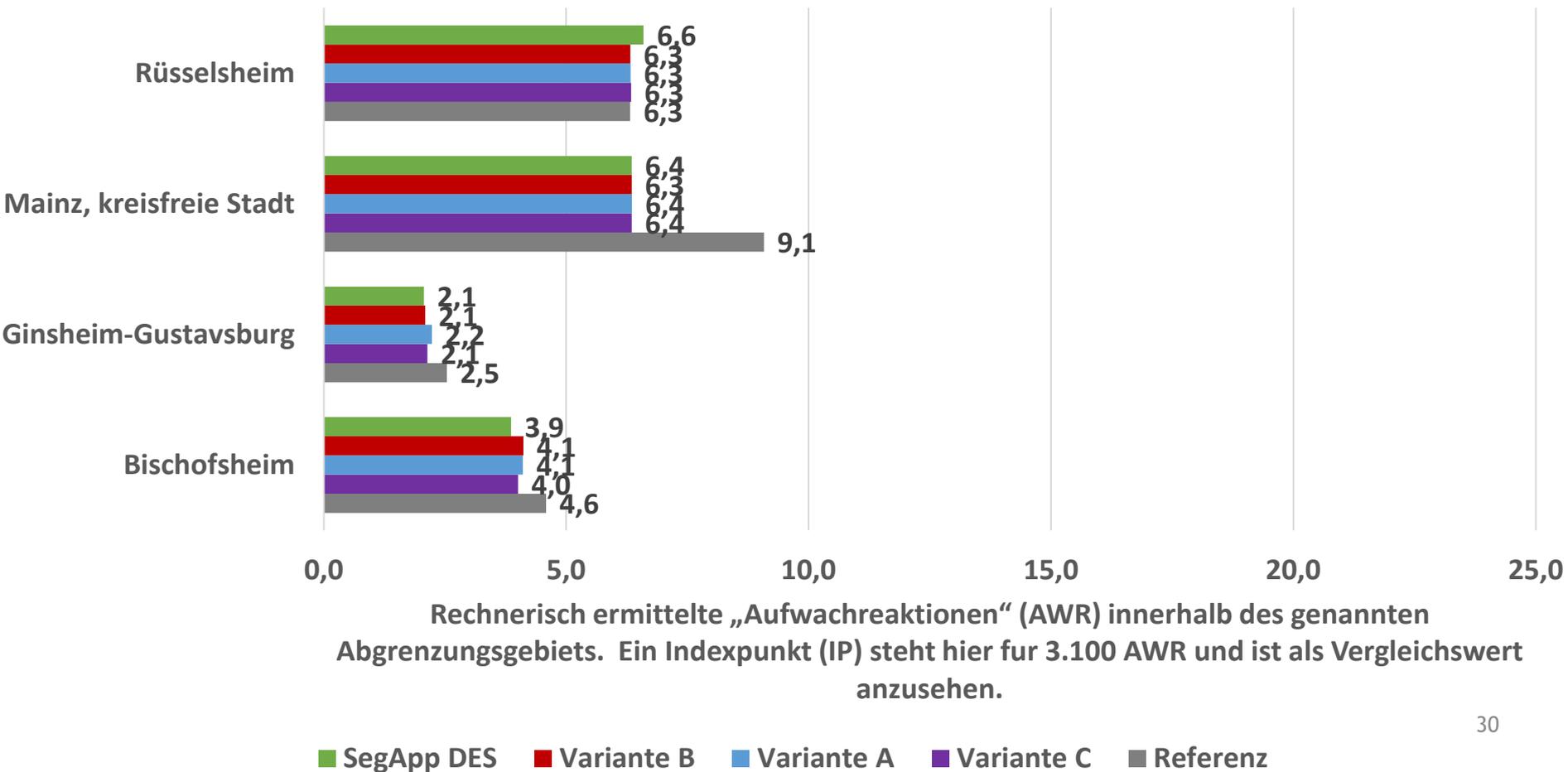


Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

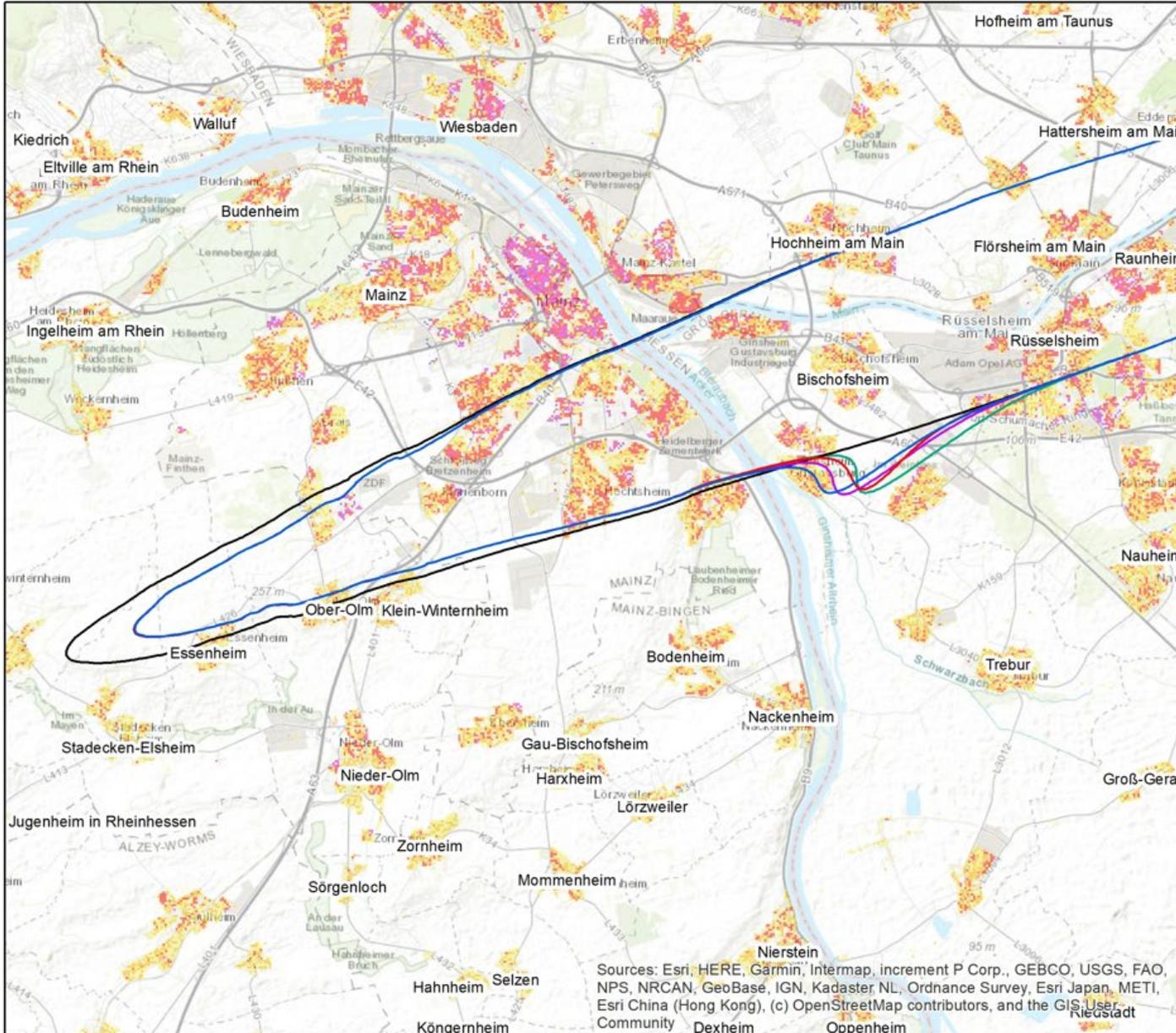
Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

# 100% Ostbetrieb Nachtindexgebiet

Segmented Approach RNP X  
100% Ostbetrieb (BR 07) - 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp  
Nachtindexgebiet (L<sub>Aeq</sub> ≥ 45 dB(A))



# Erw. Kontrollgebiet (LAeq,N ≥ 43 dB(A)) – BR07 – DES 2023



## Legende

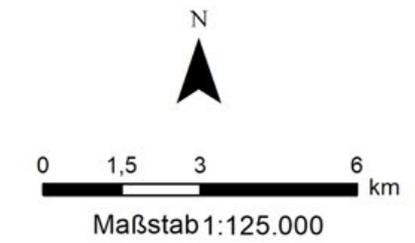
- SegApp-Varianten und Anwendung [%]**
- Referenz (ohne SegApp)
  - SegAppRNPX\_BR07\_R\_A\_2023 \*
  - SegAppRNPX\_BR07\_R\_B\_2023 \*
  - SegAppRNPX\_BR07\_R\_C\_2023 \*
  - SegAppRNPX\_BR07\_R\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

## Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 50
- > 50 - 110
- > 110 - 250
- > 250

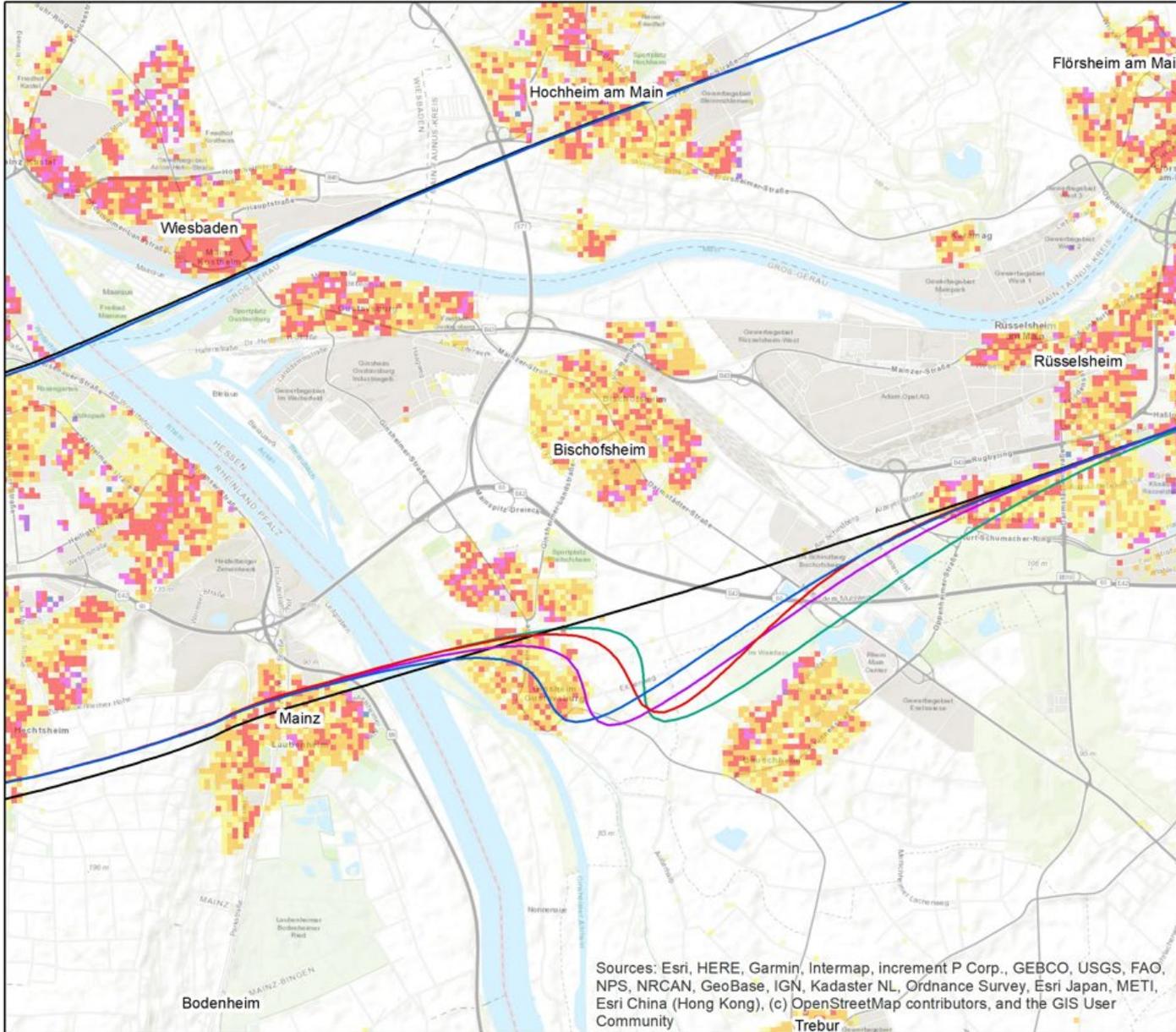
Quelle: infas 360 GmbH, 2023



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community  
 Dexheim Oppenheim

Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

# Erw. Kontrollgebiet (LAeq,N ≥ 43 dB(A)) – BR07 – DES 2023



## Legende

### SegApp-Varianten und Anwendung [%]

-  Referenz (ohne SegApp)
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_A\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_B\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_C\_2023 \*
-  SegAppRNPX\_BR07\_R\_DES\_2023 \*

\* (60 % SegApp zw. 22 - 0 Uhr)

### Bevölkerungsdichte (Personen/50 m x 50 m)

-  ≤ 5
-  > 5 - 10
-  > 10 - 20
-  > 20 - 50
-  > 50 - 110
-  > 110 - 250
-  > 250

Quelle: infas 360 GmbH, 2023



0 0,5 1 2 km

Maßstab 1:50.000

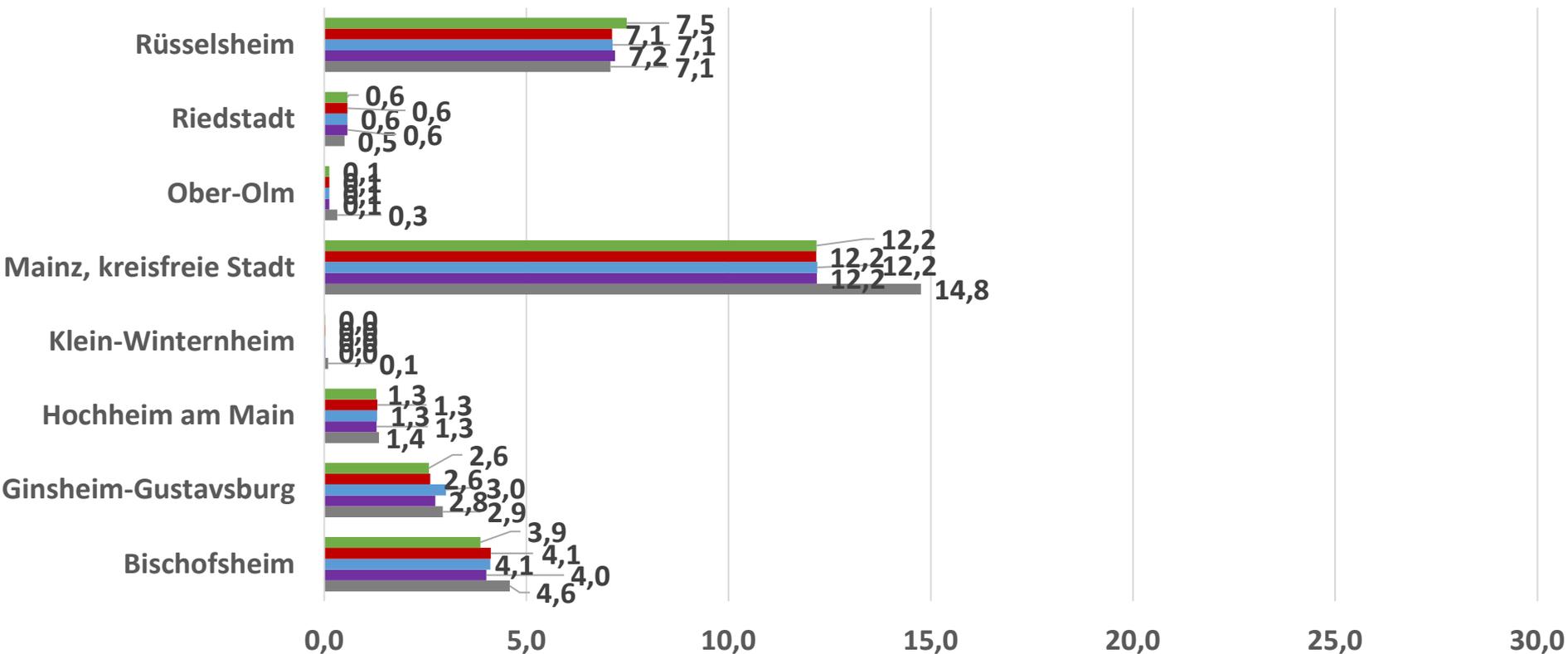
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Gemeinnützige  
Umwelthaus GmbH

# 100% Ostbetrieb

## Kontrollgebiet

Segmented Approach RNP X  
100% Ostbetrieb (BR 07) - 22-00 Uhr - 60% Anwendungsquote SegApp  
Kontrollgebiet (LAeq ≥ 43 dB(A))



Rechnerisch ermittelte „Aufwachreaktionen“ (AWR) innerhalb des genannten Abgrenzungsgebiets. Ein Indexpunkt (IP) steht hier für 3.100 AWR und ist als Vergleichswert anzusehen.

## Fazit Ostbetrieb

---

- Anwendung des **SegApp immer positiv** im Vergleich mit der reinen Nutzung des geraden Anflugs
- **Entlastungen** von Bischofsheim, Ginsheim-Gustavsburg & Mainz
- **Belastung** von Rüsselsheim
  
- **Unterschied** zwischen den **Varianten ist gering**
  - SegApp DES: Belastung in Rüsselsheim am größten bei größter Entlastung in Bischofsheim
  - Variante B: Nachteiliges Flugverhalten konnte nicht berücksichtigt werden



## 4. Fazit

## Fazit

---

- Aus Sicht Sicherheit und Betrieb keine Probleme mit dem Verfahren ersichtlich
- Erkenntnisse des Probebetriebs sind in die Berechnungen eingeflossen (Anwendungsquote & Zwischenanflughöhen)
- Anwendung des SegApp RNP X in allen Varianten besser als die ausschließliche Anwendung gerader Anflüge
- Unterschiede zwischen den Varianten gering - jeweils sich verschiebende Be- und Entlastungen zwischen den Kommunen
- Varianten B mit leichten Nachteilen
  - 1.000 ft geringere Flughöhe laut Konstruktion