PrimAIR

„Flying Doctors Made in Germany“ PrimAIR – Lösung oder Illusion

Ulrike Pohl-Meuthen
Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr

Technology
Arts Sciences
TH Köln

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

VDI

Lösung

PrimAIR

www.projekt-primAIR.de

„Am Ende des Projekts war auch ich tatsächlich soweit und überzeugt, dass PrimAIR zumindest in Teilen tatsächlich funktionieren kann. Dies zeigt mir, wie sich meine Ansichten im Laufe des Projektes gewandelt haben. Hatte ich das Ganze doch bei meinem Erstkontakt mit dem Projekt noch in die Schublade "Blödsinn, wie soll das gehen" geschoben.“

Torsten Pfeil, Pilot

Bundespolizei-Fliegergruppe

Ausgangslage

www.projekt-primAIR.de

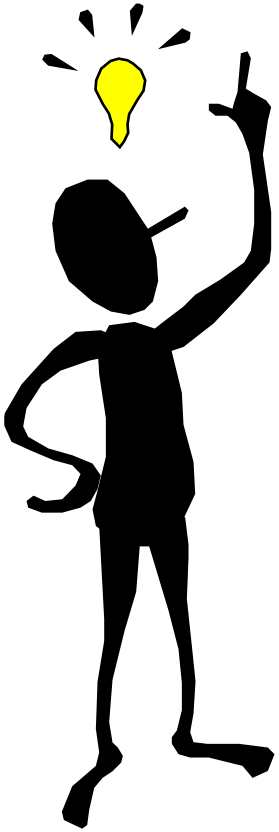
Flächendeckende Vorhaltung

- Gebiete mit geringer Einwohnerdichte
  - Hohe Kosten bei wenig Einsätzen
  - Geringe Routine Einsatzpersonal „Dornröschenwachensyndrom“
  - Hilfsfrist – Prähospitalzeit
- (Not-)Ärztemangel
- Demographischer und struktureller Wandel
- Spezialisierung und Zentralisierung der Kliniken (große Distanzen zur geeigneten Klinik)

➡ Luftrettung:
planerische und finanzielle Redundanz

Lösungsansatz PrimAIR

www.projekt-primAIR.de

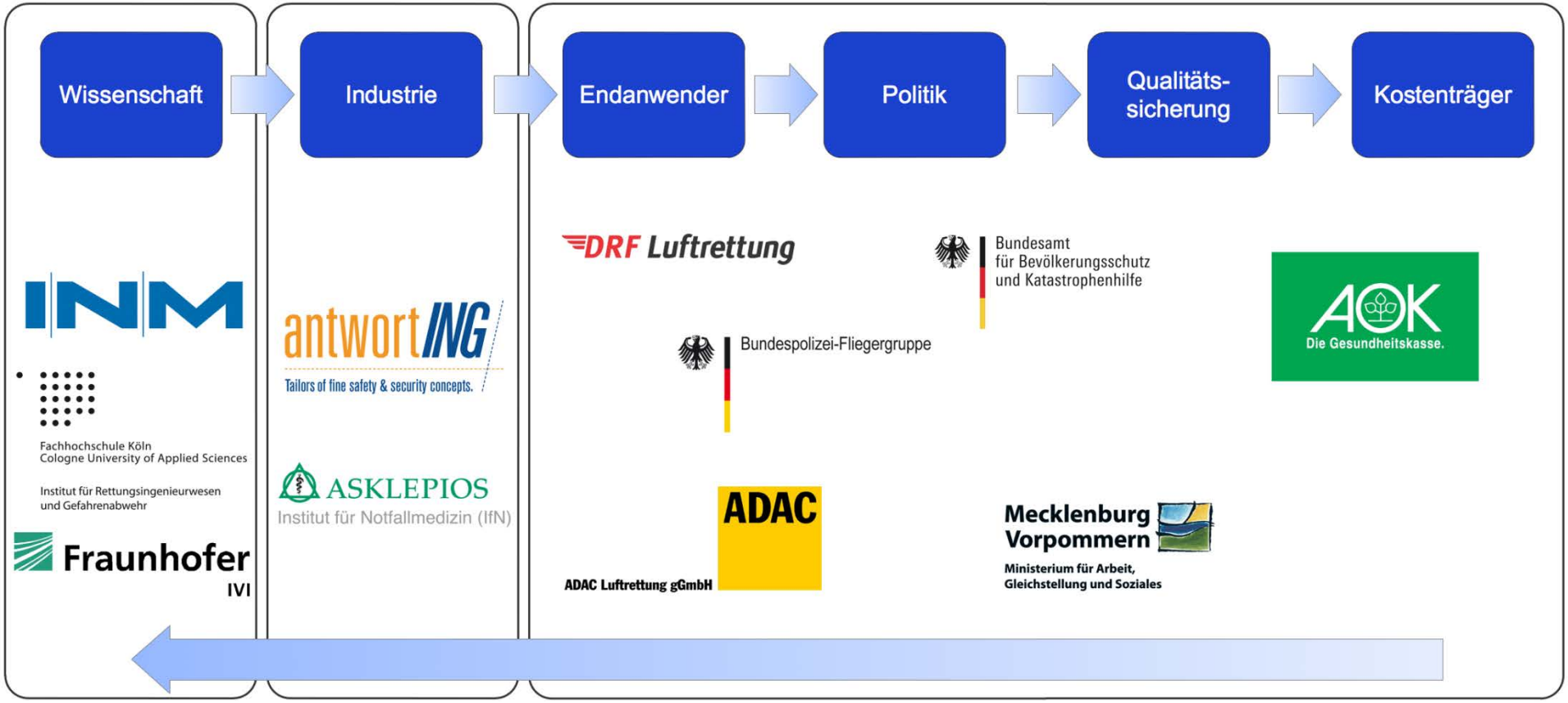


- Notfallrettung in dünn besiedelten Regionen in die Luft verlegen
  - Schnelles RM
  - Weite Distanzen in kurzer Zeit
- Reformierung des Systems der Notfallrettung
  - Systemische Integration von Boden- und Luftrettung
  - Prähospitalzeitintervall
  - Notarztpräsenz/keine Nachforderungen
- Erhöhung von
  - Versorgungsqualität
  - Effizienz

Lösungsansatz PrimAIR

PrimAIR
www.projekt-primAIR.de

Konsortium

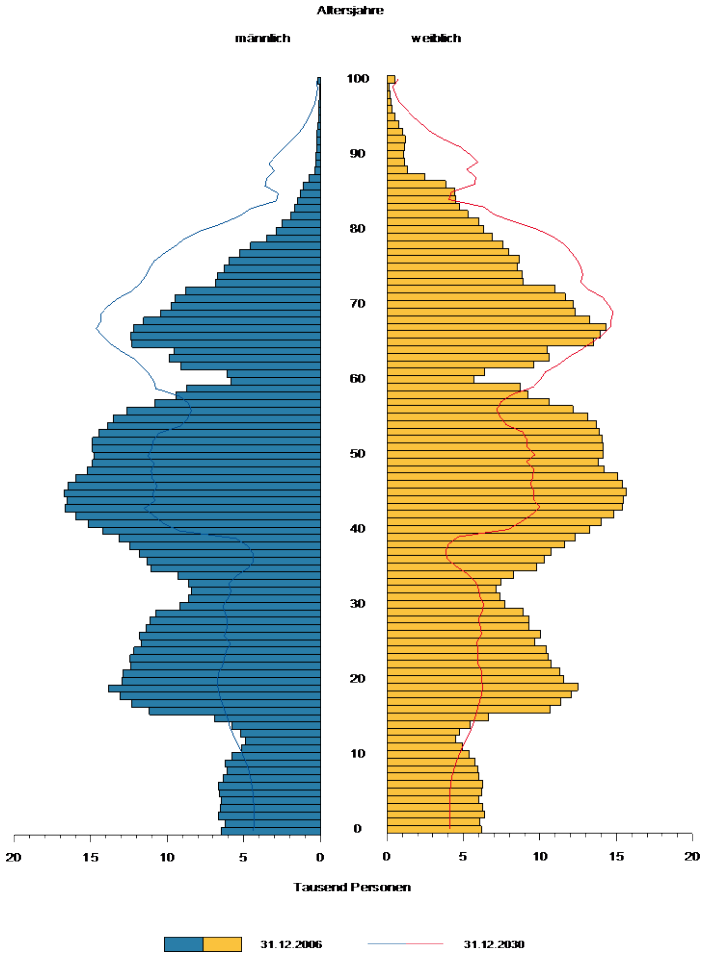


Musterland Mecklenburg-Vorpommern

www.projekt-primAIR.de

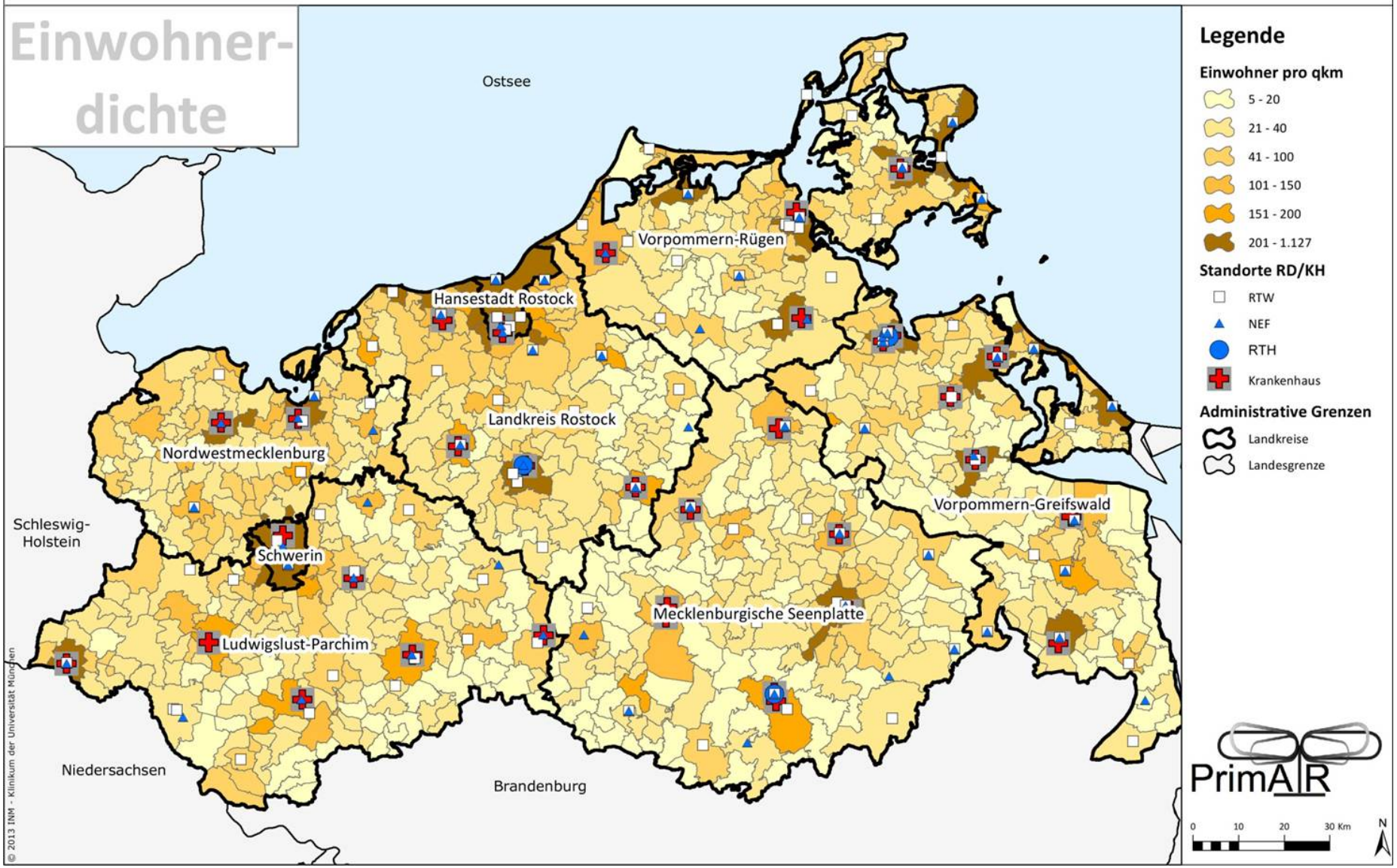
- Am dünnsten besiedeltes Flächenland (69 EW/qkm 2012)
- demographischer und struktureller Wandel ausgeprägt
  - Bevölkerungsrückgang
  - Alterung
  - Verstädterung
  - Fachärztemangel
  - Spezialisierung/Ausdünnung der Kliniken
- Geographische Infrastruktur

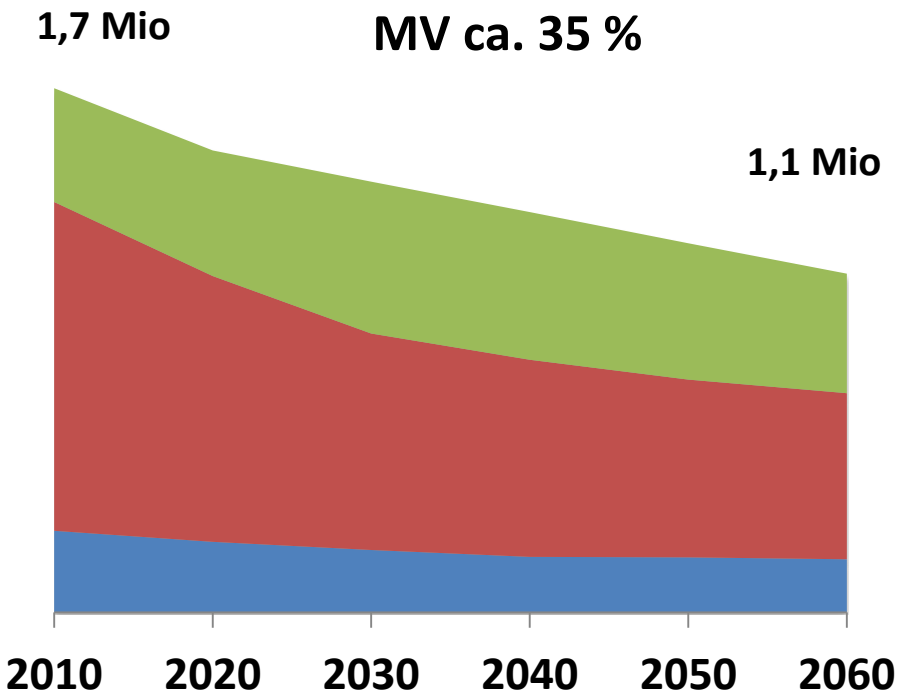
→ Andere Bundesländer

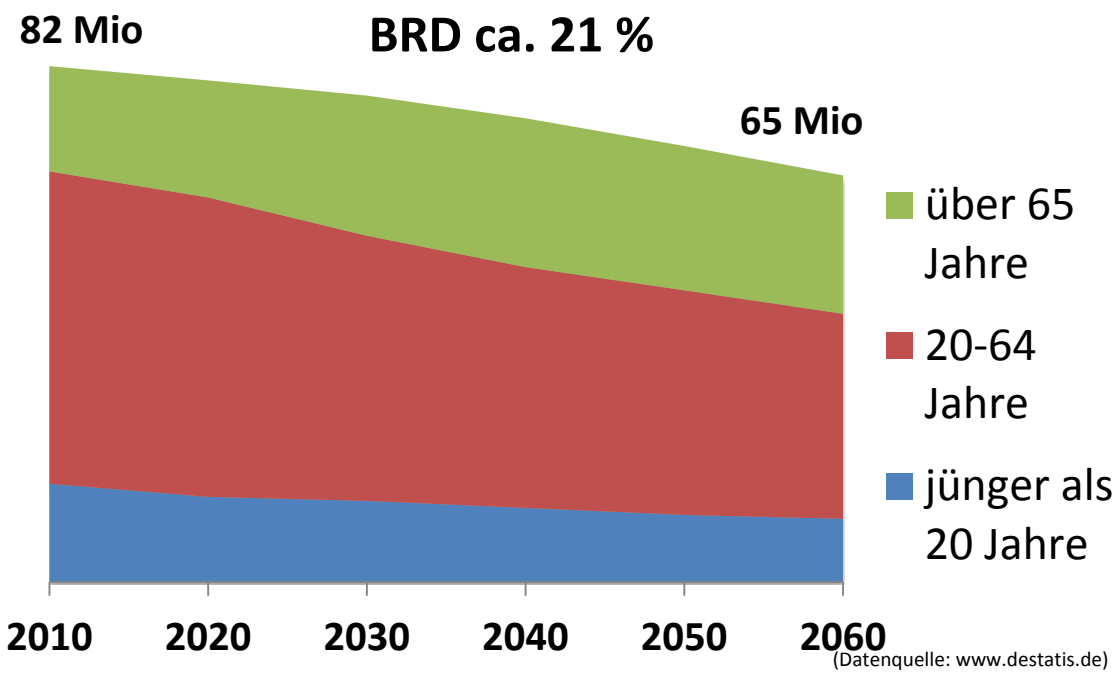


Einwohnerdichte pro Gemeinde/Stadt und Rettungsdienststandorte

Stand: 31.12.2011; Quelle: Statistisches Landesamt MVP







(Datenquelle: www.destatis.de)

PrimAIR

www.projekt-primAIR.de

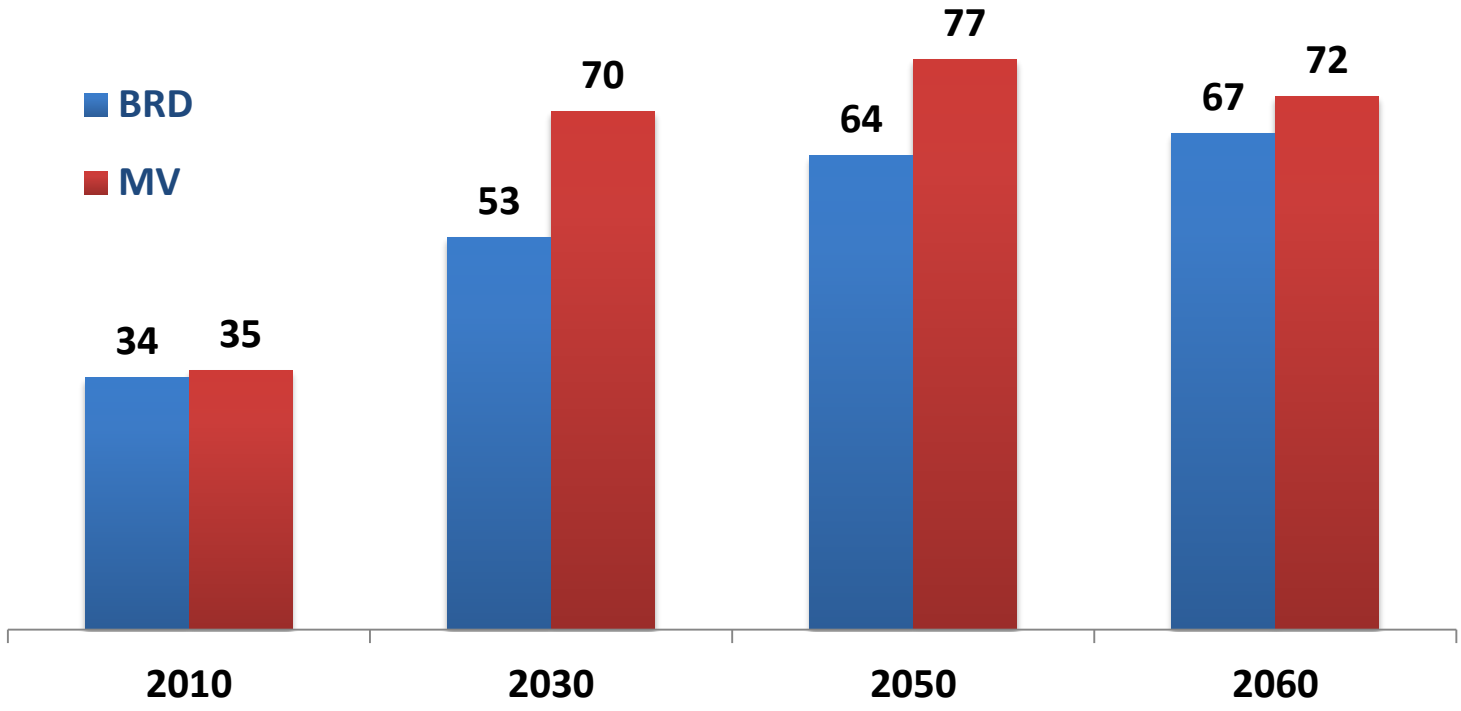
- MV gleicher Trend wie BRD
  - früher
  - stärker
- Bevölkerungsrückgang
- Alterung der Gesellschaft

Prognose – Altersentwicklung

www.projekt-primAIR.de

Altenquotienten

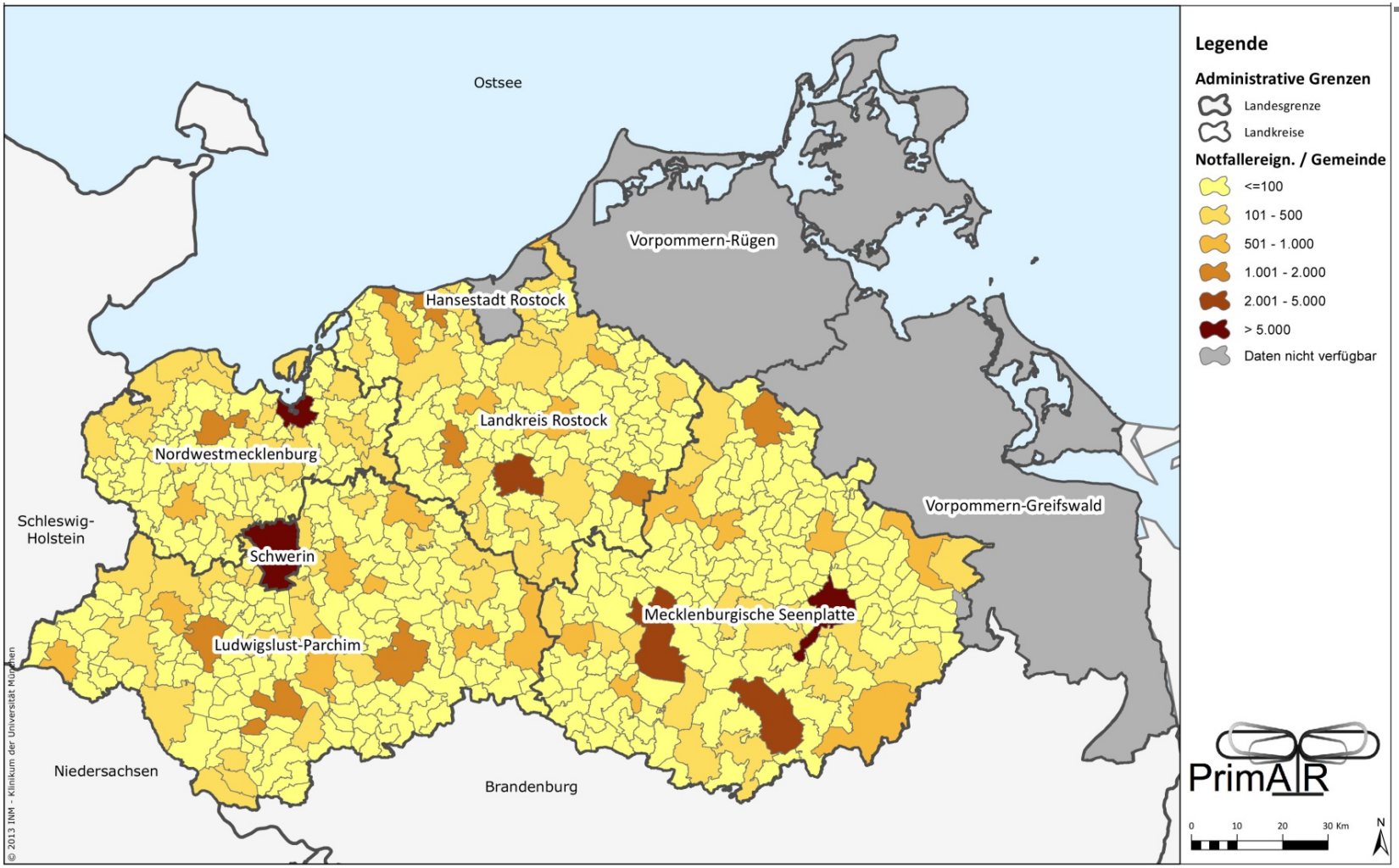
Anzahl der 65-Jährigen und Älteren
(je 100 Personen im Alter von 20 bis 65 Jahre)



(Statistisches Bundesamt 2010, 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung)

Datengrundlage: Notfallereignisse in 506 der 783 Gemeinden 2012 (68% der Landesfläche, 59% der Einwohner)

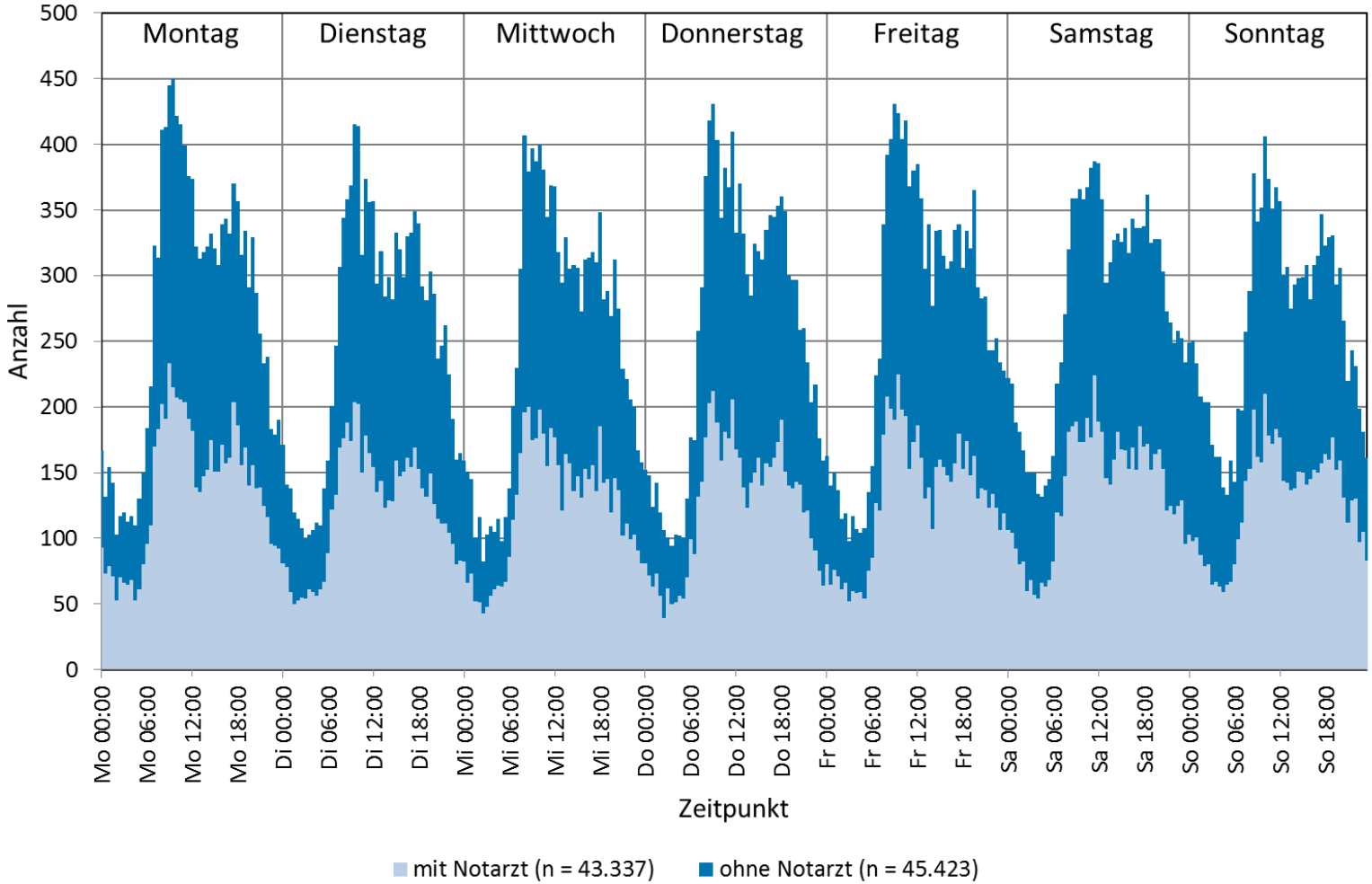
www.projekt-primAIR.de



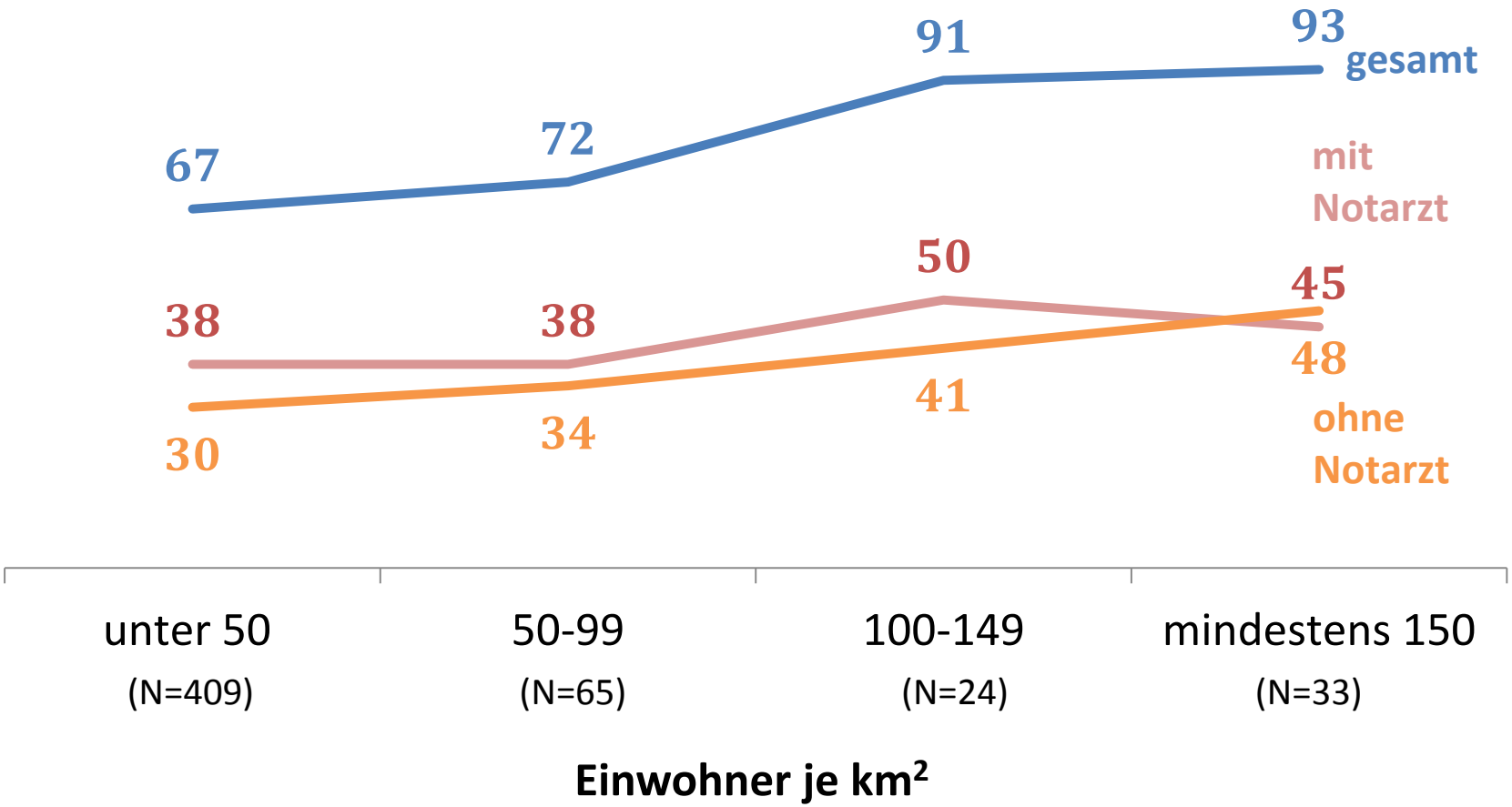
Notfallaufkommen

Zeitverteilung Notfallereignisse

www.projekt-primAIR.de



Mittelwerte der Notfälle je 1.000 Einwohner für Gemeinden mit unterschiedlicher Einwohnerdichte



Herausforderungen

www.projekt-primAIR.de

- Hubschrauber muss immer fliegen können
  - Nachts
  - Bei schlechtem Wetter
  - Bei schlechter Sicht
  - Landung nahe am Notfallort
  - Landung am Krankenhaus
  - Hindernisfreiheit

Meteorologie

Fazit

www.projekt-primAIR.de

Wetter beeinträchtigt Rettungsflüge
Ausgewertet wurden stündliche Daten des DWD über 3 Jahre von 14 Messstationen, ca. 370.000 Datensätze

- Gefrierender Regen (0,1 %) und Gewitter (0,16 %) technische Innovationen erforderlich
- Sichtflugbedingungen nach JAR-OPS 3 zu 92,7 %
- Nachtflug und Nebel unproblematisch

Landeplatzsituation

Landeplatzdatenbank

www.projekt-primAIR.de

Punkte
12 Kategorien – 33.523 Objekte
Bsp.: Turm, Schornstein, Windrad

Linien
12 Kategorien – 45.174 Objekte
Bsp.: Stromleitungen, Straßen, Schienen

Flächen
45 Kategorien – 146.703 Objekte
Bsp.: Gewässer, Gebäude, Wald

Hindernis-datenbank

+

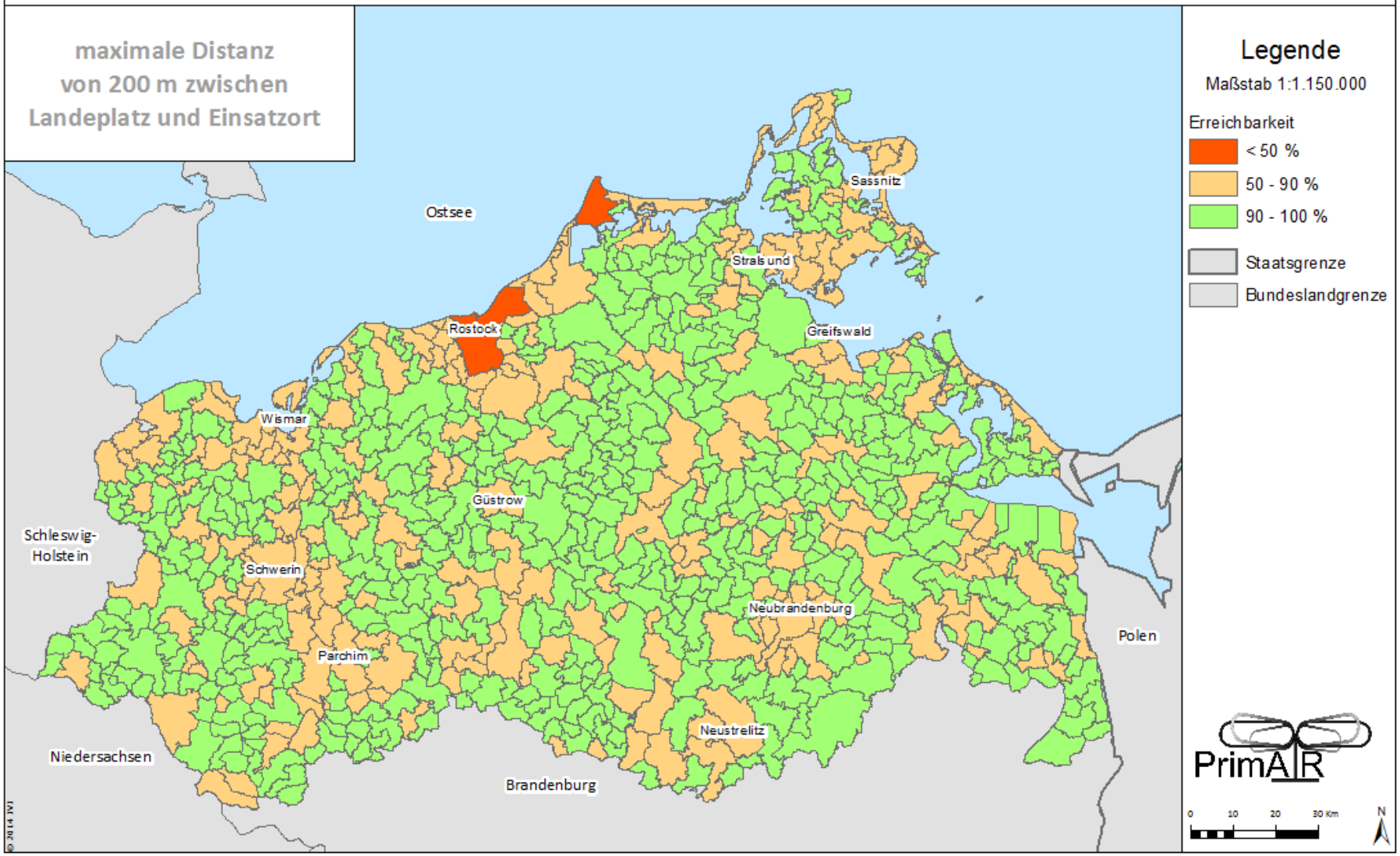
bekannte Landeplätze
4 Kategorien – 1.354 Objekte
Bsp.: Flughafen, Sportplatz

potenzielle Landeflächen
10.599 km² auf einer Gesamtfläche von 23.180 km²

Ableitung der Landepunkte
Kriterien: Nähe und direkte Erreichbarkeit (ohne Hindernisse) zur Straße

Ergebnis der allgemeinen Erreichbarkeitsanalyse

Erreichbarkeit potentieller Einsatzorte von möglichen Landeplätzen in Mecklenburg Vorpommern



Simulation eines Systemwechsels: PrimAIR-Szenario

www.projekt-primAIR.de

Ist-Stand-Analyse

auf Basis realer Einsatzdokumentationen der Leitstellen

Simulationsmodell

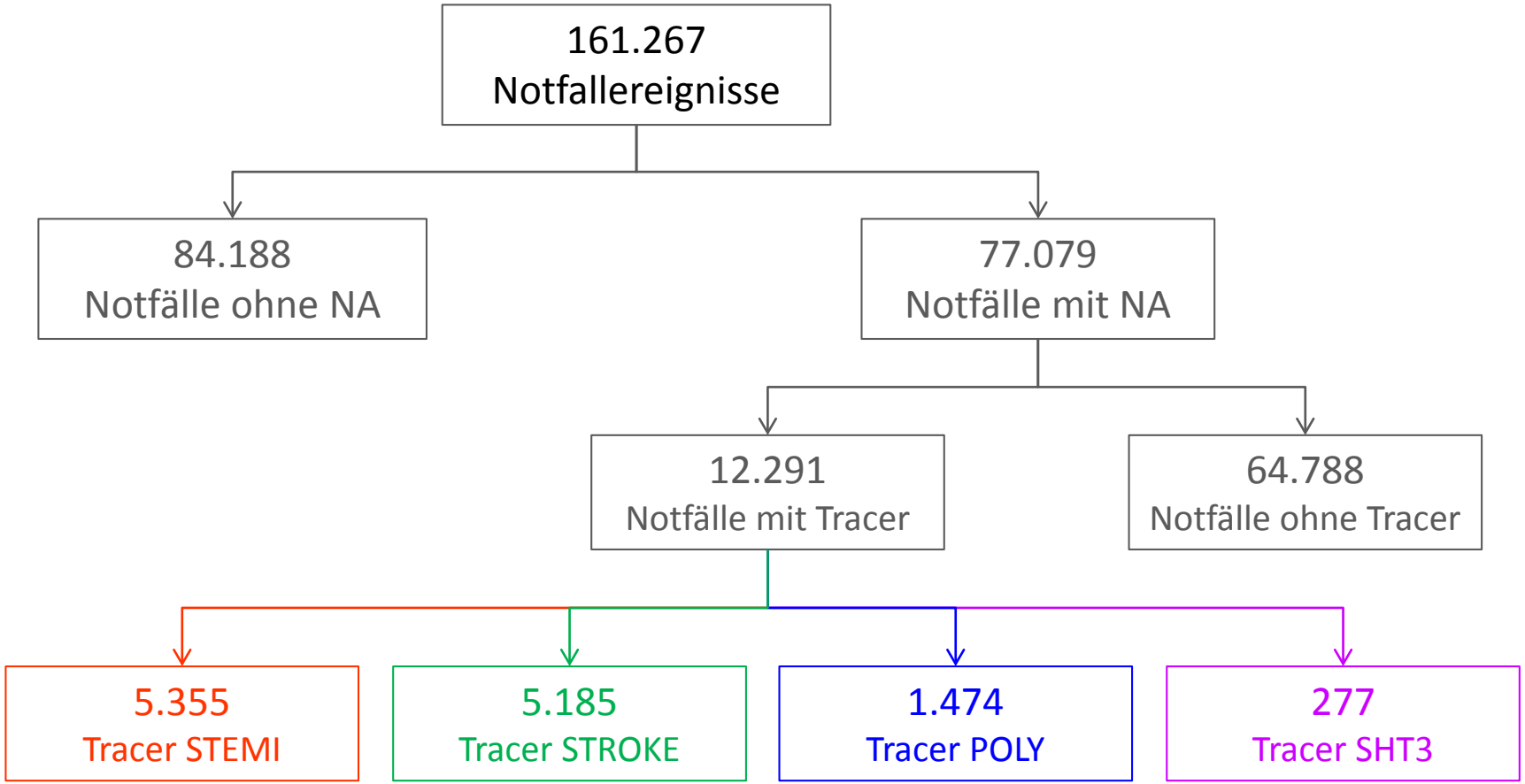
Null-Szenario

Planungs-Szenario

Notfallaufkommen

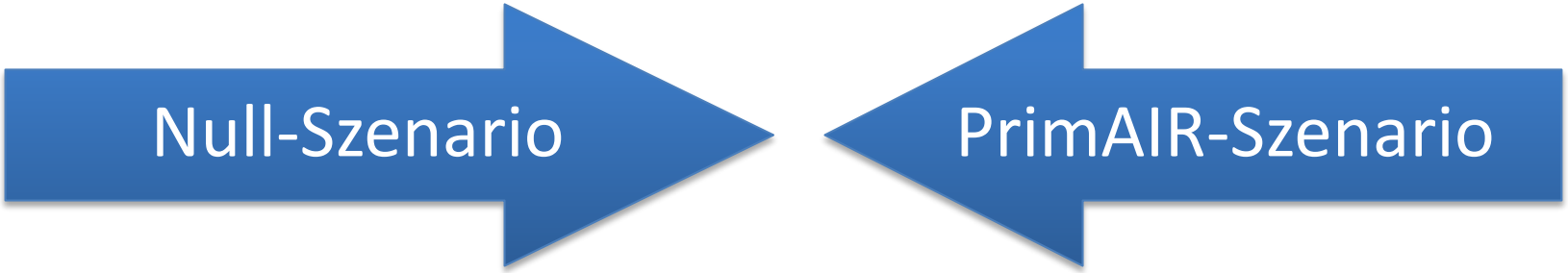
Hochrechnung – Differenzierung NFER

www.projekt-primAIR.de



Simulation eines Systemwechsels: PrimAIR-Szenario

www.projekt-primAIR.de



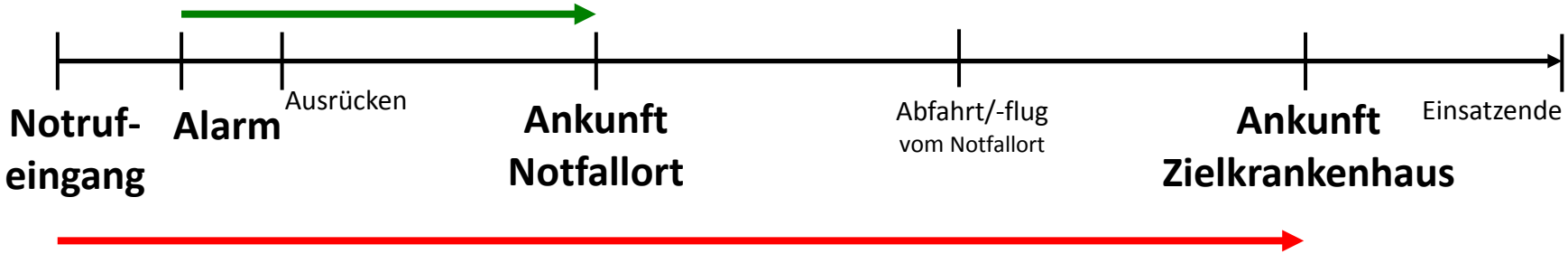
- Input
  - identisches Notfallaufkommen
  - identische Rahmenbedingungen
  - gleicher PrimAIR-Dispositions-Algorithmus
  - unveränderte Struktur der Zielklinken
- Null-Szenario: bestehende Standortstrukturen
- PrimAIR-Szenario: veränderte Rettungsmittelstandorte

Zielparameter PrimAIR

www.projekt-primAIR.de

Eintreffintervall

15 Minuten
flächendeckend
Tag und Nacht



Prähospitalzeit-Intervall

Notrufeingang bis Ankunft geeignete Zielklinik
Vorgabe für TRACER-Diagnosen:
maximal 60 Minuten
flächendeckend Tag und Nacht

Eintreffintervall RTW versus RTH

www.projekt-primAIR.de

Eintreffintervall: maximal 15 Minuten

tagsüber/nachts

2 Min.

Fahrzeit RTW mit Sondersignal: 13 Minuten

Alarmierung des Rettungsmittels | Abfahrt | Ankunft Notfallort

tagsüber

2 Min.

Flug RTH: 13 Minuten
Radius: 36 Kilometer

Alarmierung des Rettungsmittels | Start RTH | Ankunft Notfallort

in den Nachtstunden

4 Minuten

2 Min.

Flug RTH: 9 Minuten
Radius: 24 Kilometer

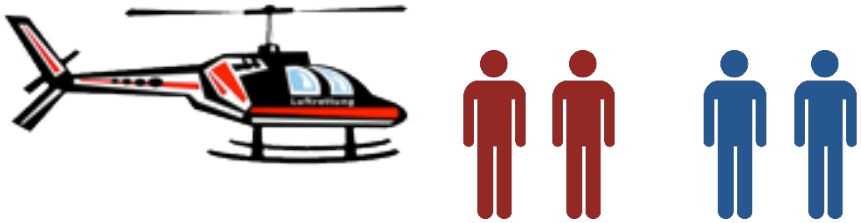
Alarmierung des Rettungsmittels | Start RTH | Über der Landestelle | Ankunft Notfallort

PrimAIR-Crew

www.projekt-primAIR.de

Personal der Bodenrettung im Rendezvous-System

Personal der Luftrettung im System PrimAIR

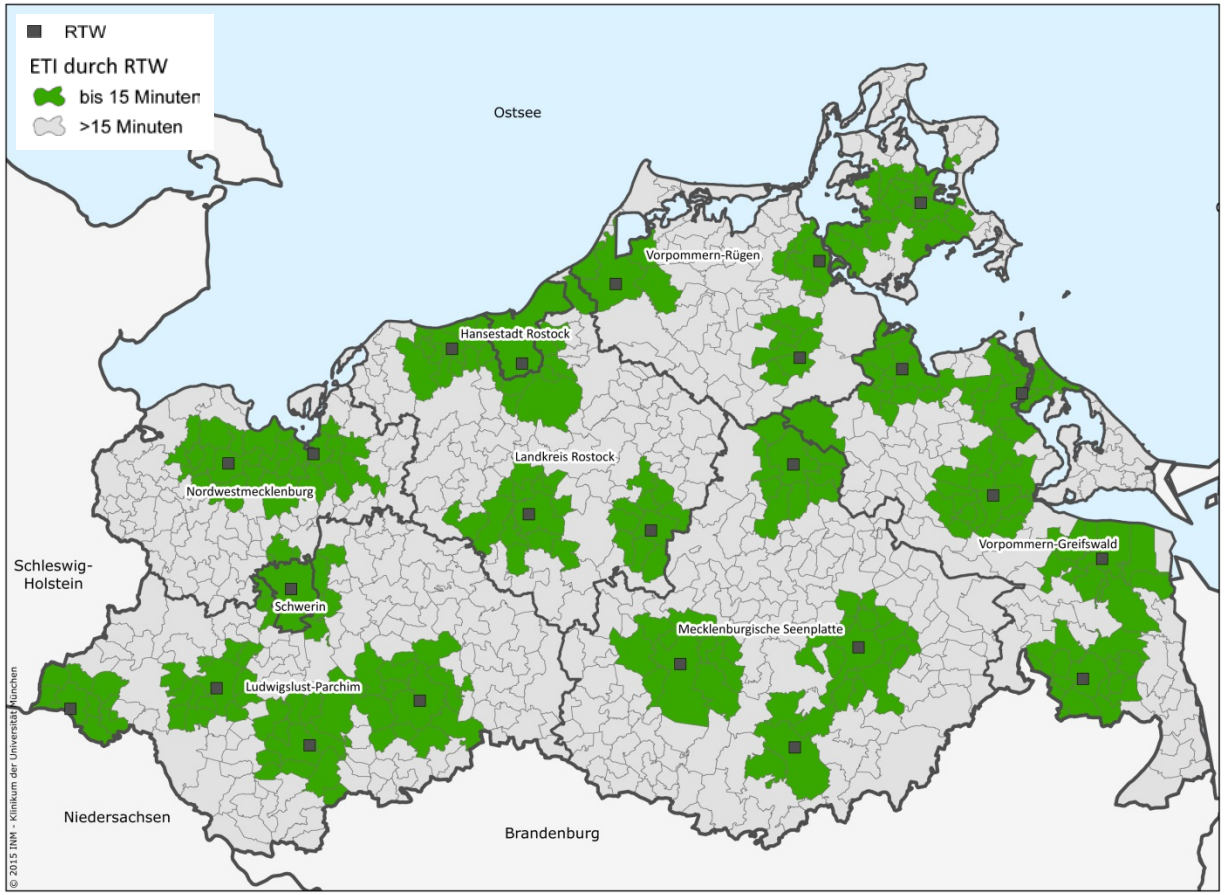


Standortplanung

www.projekt-primAIR.de

Standortplanung

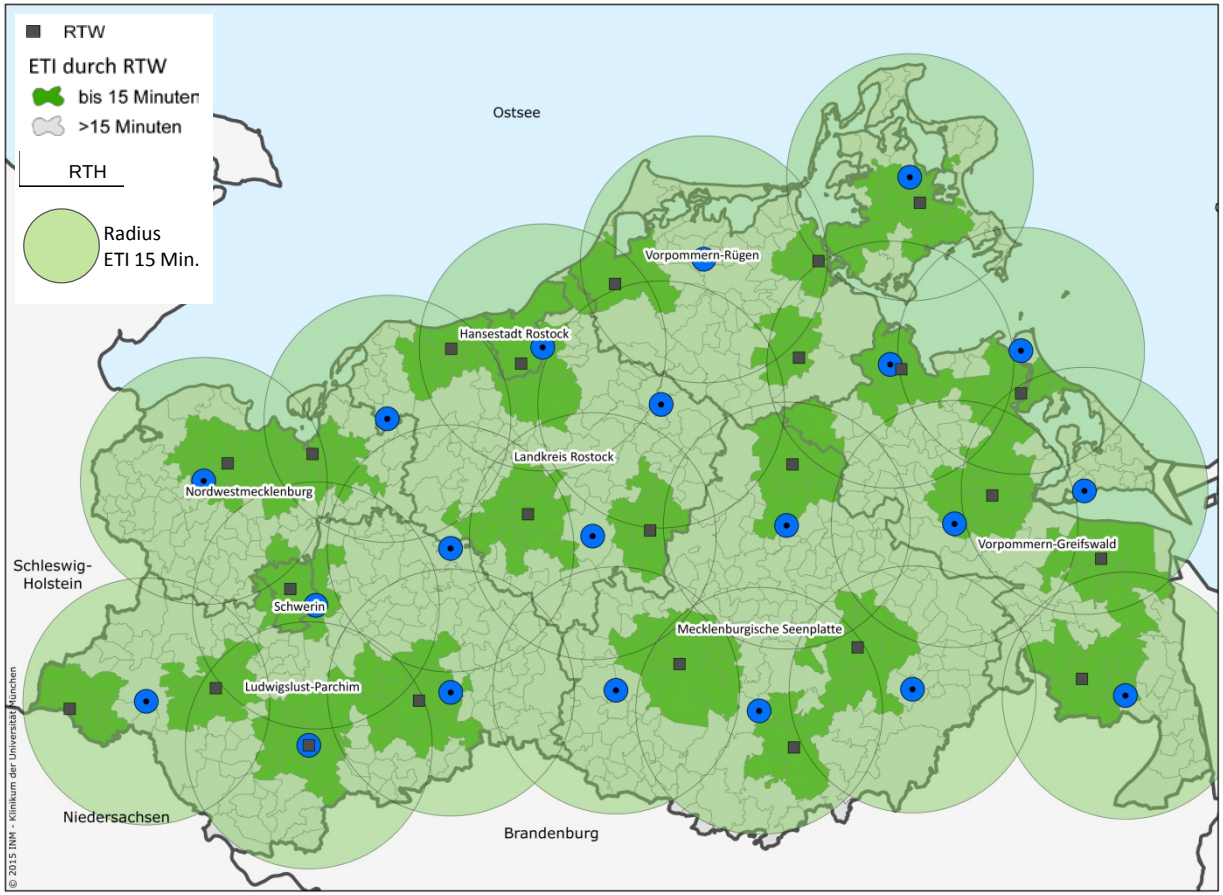
www.projekt-primAIR.de



- 24 RTW/NEF-Standorte in den Ober- und Mittelzentren

Standortplanung

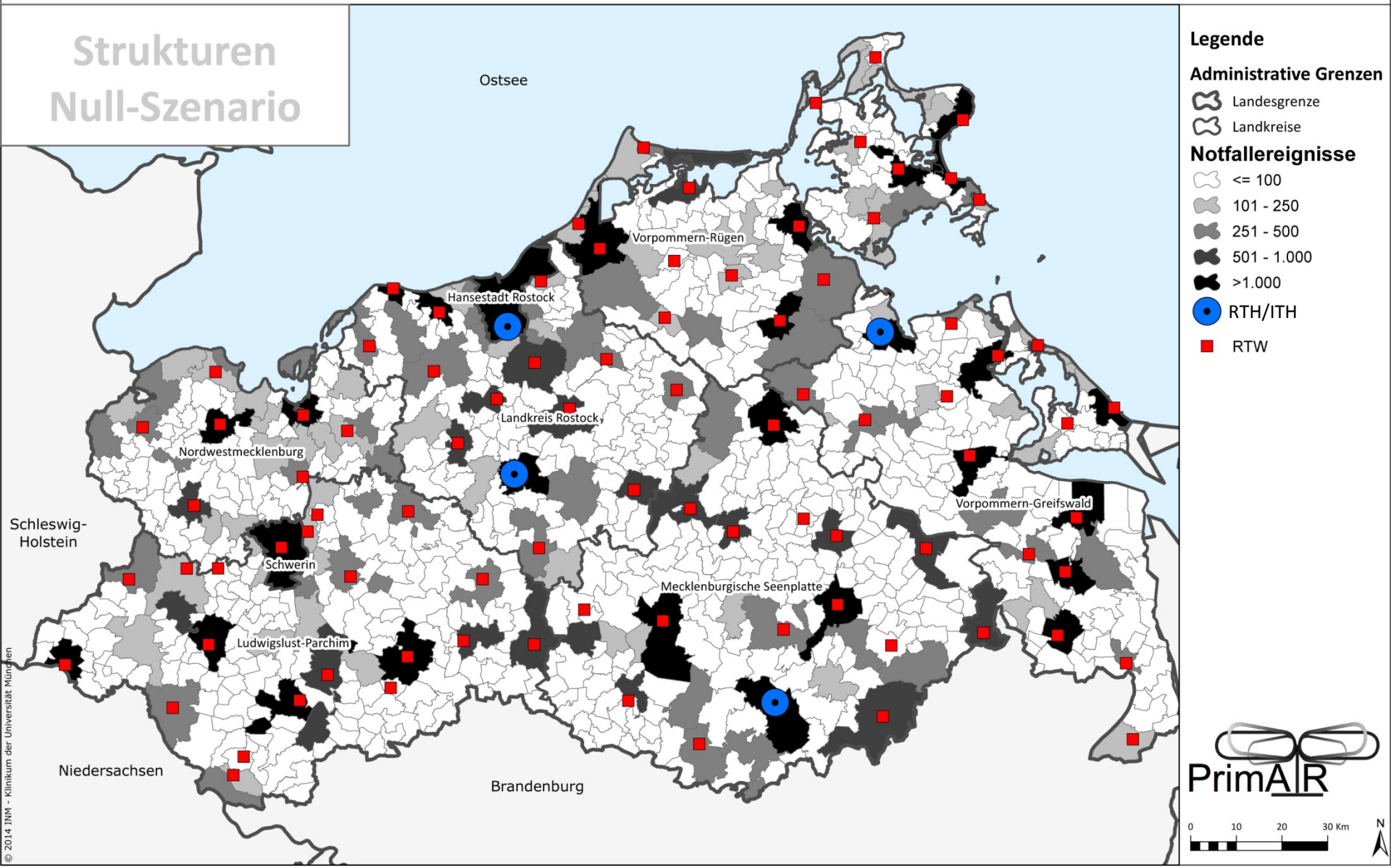
www.projekt-primAIR.de



- 24 RTW/NEF-Standorte in den Ober- und Mittelzentren
- 21 RTH-Standorte
- 100% Flächendeckung durch RTH
- Tag und Nacht

Null-Szenario: Standortstrukturen und Notfallaufkommen

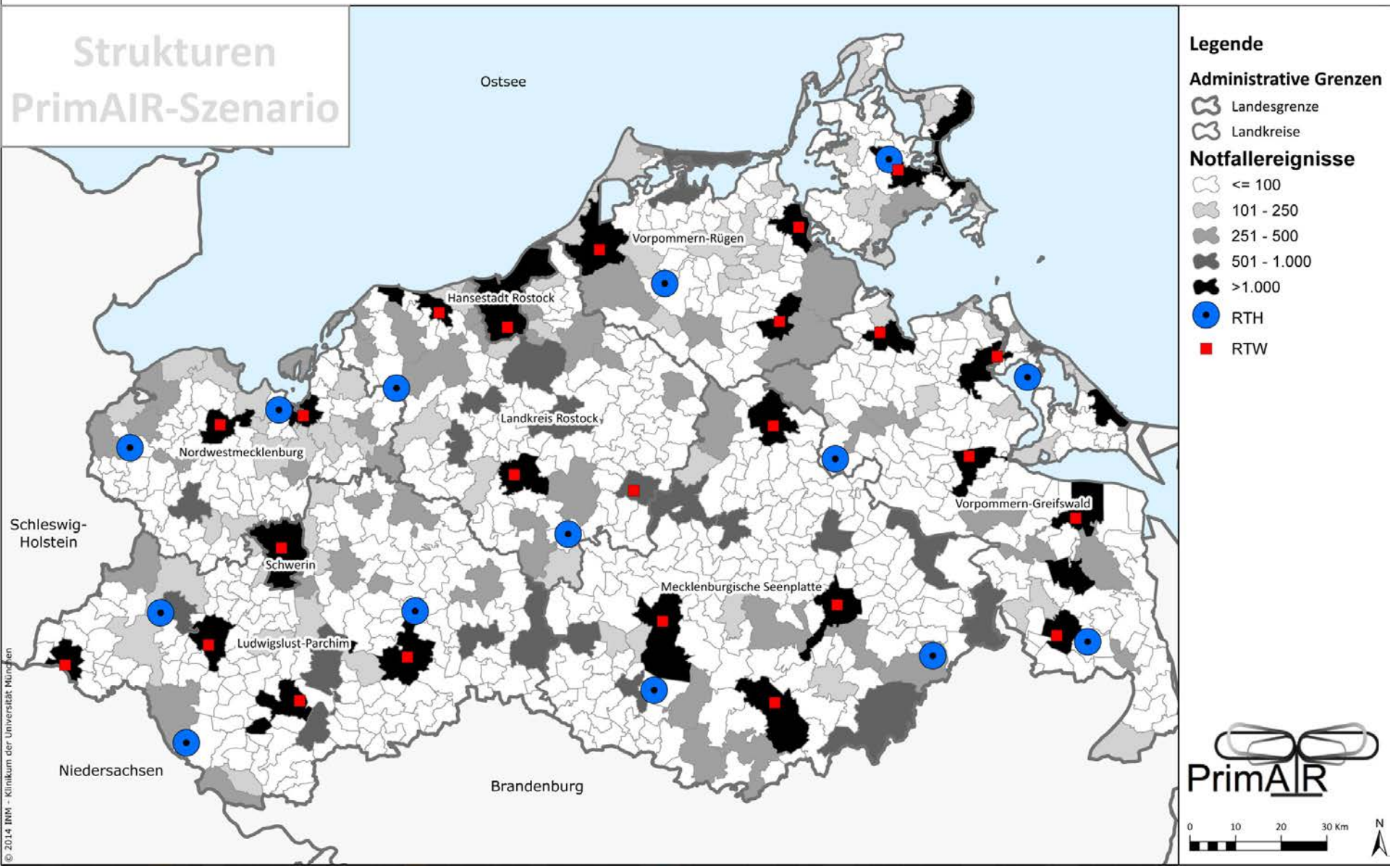
92 Gemeinden mit RTW/NEF-Standort und 4 RTH/ITH-Standorte
Anzahl Notfallereignisse (mit/ohne Notarzt) pro Gemeinde und Jahr



PrimAIR-Szenario: Standortstrukturen und Notfallaufkommen

24 RTW/NEF-Standorte und 14 RTH/ITH-Standorte

Anzahl Notfallereignisse (mit/ohne Notarzt) pro Gemeinde und Jahr



Leistungs- und Kostenanalyse

Leistungs- und Kostenvergleich der Systeme/Szenarien

Null-Szenario

PrimAIR-Szenario

Leistungen und Kosten der Systeme unterscheiden sich im dünn besiedelten Raum **deutlich voneinander.**

Leistungen und Kosten der Systeme müssen als **„Gesamtpaket“** betrachtet und beurteilt werden.

Auswirkungen

Leistungsvergleich

www.projekt-primAIR.de

- **Leistungen** der Notfallrettung sind **nicht** immer **monetär messbar**
  - **Eintreffintervall**
  - **Prähospitalzeitintervall**
  - **Rettungsmittelbedarf**
  - **Personalbedarf**
  - **Kapazitätsauslastung**
  - **Großschadensereignisse (MANV)**
  - **Kliniken**
  - **...**

Auswirkungen

Eintreffintervall (15 Min.) S.135

www.projekt-primAIR.de

Untersuchungsraum MV gesamt	Null-Szenario	PrimAIR-Szenario
Erreichungsgrad in %	**94 %**	**94 %**
Median ETI	7,02 Min.	7, 56 Min.
„Schwer zu versorgende“ Gemeinden d. h. Gemeinden ETI Median > 15 Min	**Null-Szenario**	**PrimAIR-Szenario**
Anzahl Gemeinden	**158**	**7**
Anzahl der Notfälle in diesen Gemeinden	**8.698**	**318**

Auswirkungen

Prähospitalzeitintervall (60 Min.)

PrimAIR
www.projekt-primAIR.de

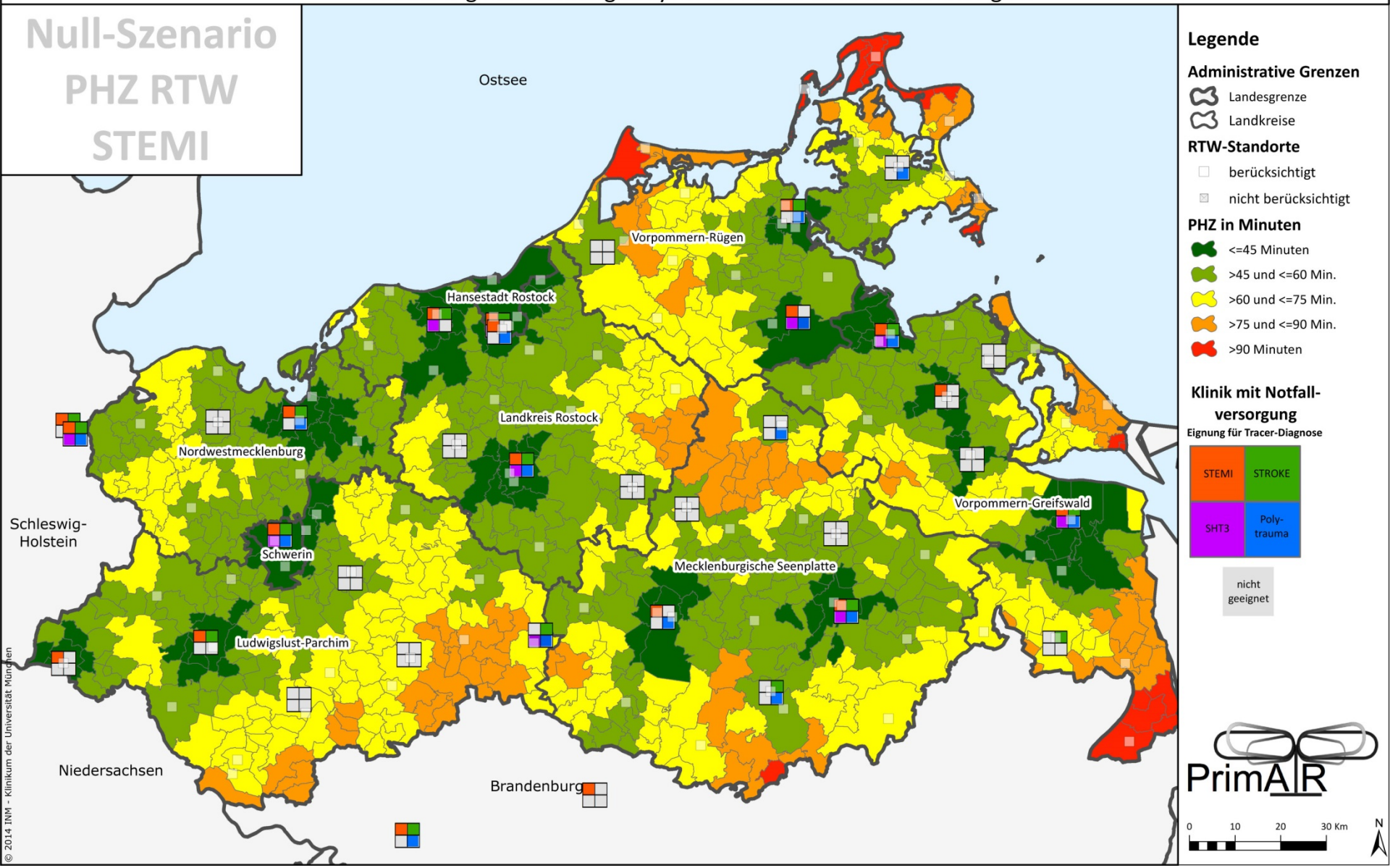
Untersuchungsraum MV gesamt	Null-Szenario	PrimAIR-Szenario
Erreichungsgrad in %	**82 %**	**96 %**
Median PHZ	50,06 Min.	44,21 Min.
„Schwer zu versorgende“ Gemeinden d. h. Gemeinden PHZ Median > 60 Min	**Null-Szenario**	**PrimAIR-Szenario**
Anzahl Gemeinden	**112**	**11**
Anzahl der Notfälle mit Tracer in diesen Gemeinden	**971**	**20**

Null-Szenario: Prähospitalzeitintervall mit RTW - Tracer STEMI

Null-Szenario: Standortstruktur unverändert; Klinikstruktur Erhebung Stand 11/2014

Prähospitalzeit-Intervall (PHZ): Notrufeingang in der Leitstelle bis Einlieferung in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus

Berechnung INM: Routinganalyse Fahrtdauer RTW mit Sondersignal

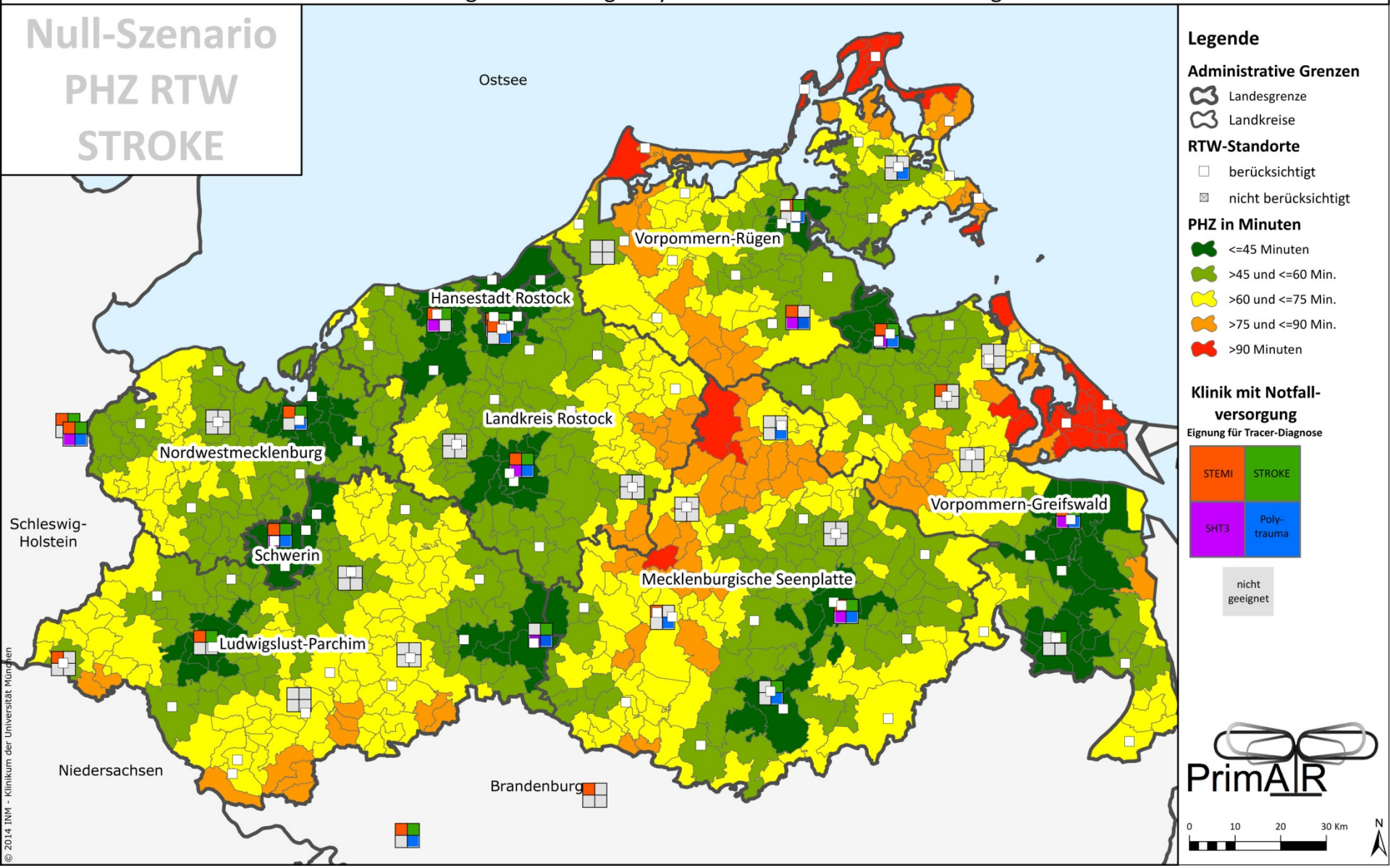


Null-Szenario: Prähospitalzeitintervall mit RTW - Tracer STROKE

Null-Szenario: Standortstruktur unverändert; Klinikstruktur Erhebung Stand 11/2014

Prähospitalzeit-Intervall (PHZ): Notrufeingang in der Leitstelle bis Einlieferung in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus

Berechnung INM: Routinganalyse Fahrtdauer RTW mit Sondersignal



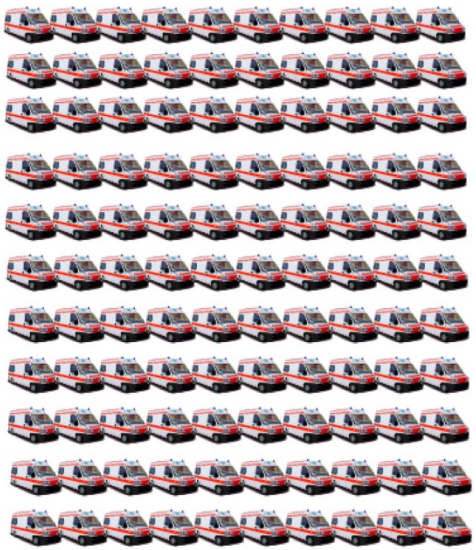
PrimAIR-Szenario: Prähospitalzeitintervall (PHZ) bei Tracer-Diagnose

Intervall Notrufeingang bis Einlieferung des Notfallpatienten in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus;
unter Berücksichtigung von Verzögerungen in der Nacht bei Luftrettungseinsätzen
und Zugangsdauer vom Landeplatz zum Patienten und zurück

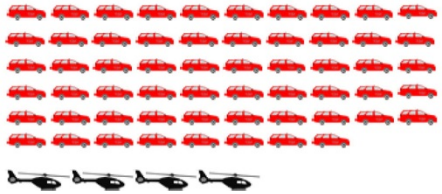
Auswirkungen Rettungsmittel: Null-Szenario vs. PrimAIR-Szenario

www.projekt-primAIR.de

Null-Szenario



110 RTW
(92 Standorte)



58 NEF
(55 Standorte)

4 RTH/ITH
(4 Stationen)

- 172 Rettungsmittel an 151 Standorten

PrimAIR-Szenario

45 RTW
(24 Standorte)

26 NEF
(23 Standorte)

27 RTH
(21 Stationen)

- 98 Rettungsmittel an 68 Standorten

Null-Szenario				
Rettungsmittel	Region	Standorte	Einsätze pro Standort/Jahr	Ø Einsätze pro Standort/Tag
RTW	Stadt und Land	92	154.200	4,6
NEF		55	71.796	3,6
RTH/ITH		4	7.067	4,8
Gesamt M-V		151	233.063	4,2

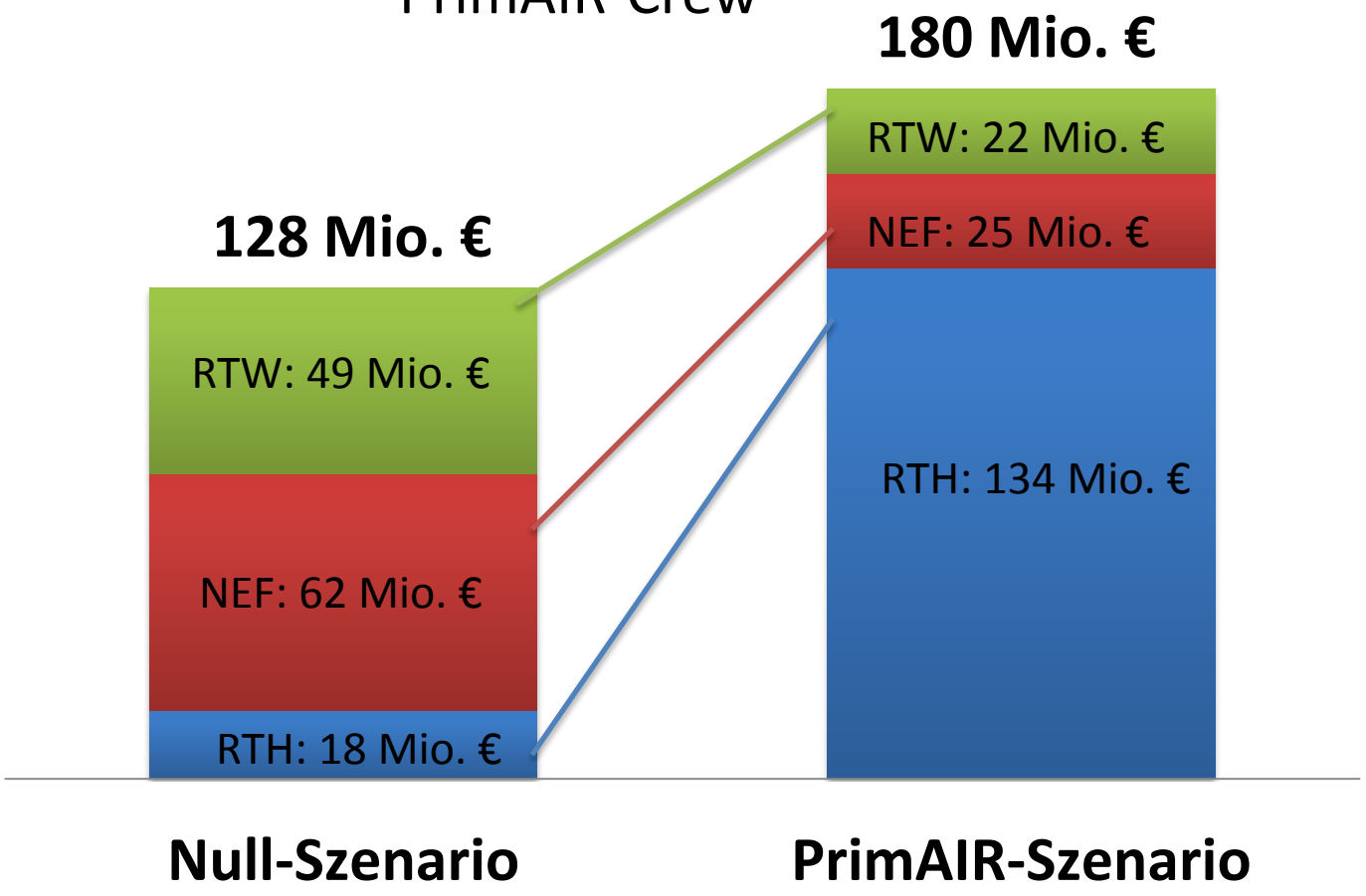
PrimAIR-Szenario				
Rettungsmittel	Region	Standorte	Einsätze pro Standort/Jahr	Ø Einsätze pro Standort/Tag
RTW	Zentren und Umland	24	102.454	11,7
NEF		23	44.814	5,3
RTH/ITH	PrimAIR-Region	21	58.813	7,7
Gesamt M-V		68	206.081	8,3

Auswirkungen

Betriebskosten der Szenarien

www.projekt-primAIR.de

Planungsgrundlage: 100% ETI (15 Min.), 100% PHZ (60 Min.), PrimAIR-Crew



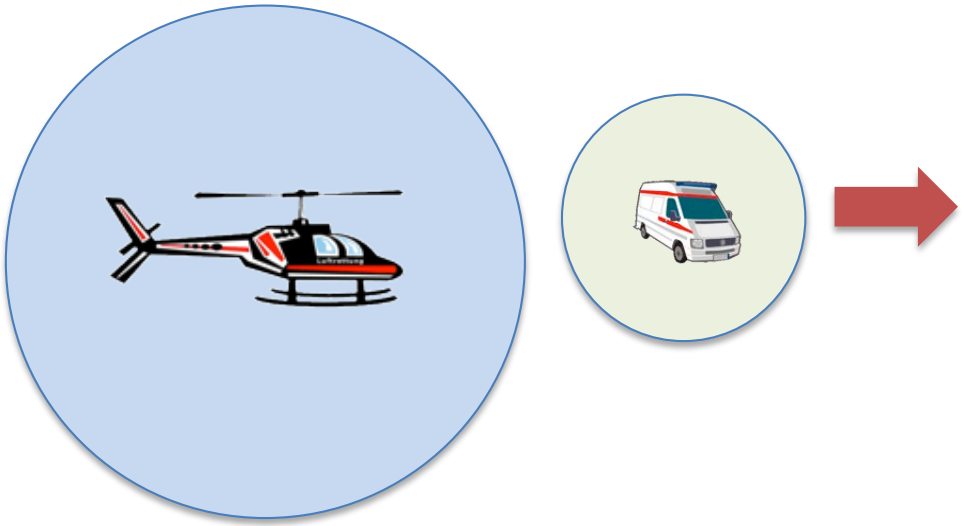
Auswirkungen

(gesetzliche) „Stellschrauben“

www.projekt-primAIR.de

- Hilfsfrist/Eintreffintervall
- Bediensicherheit
- Anzahl Piloten …

Beispiel:
längere Hilfsfrist oder niedrigere Bediensicherheit



- größere Einsatzbereiche
- höhere Einsatzvolumina

Auswirkungen

(gesetzliche) „Stellschrauben“

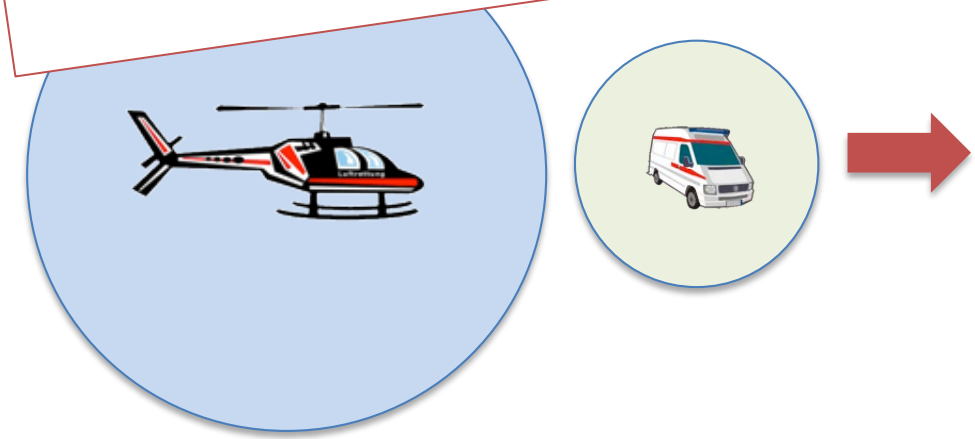
www.projekt-primAIR.de

- Hilfsfrist/Eintreffintervall
- Bediensicherheit
- Anzahl Piloten …

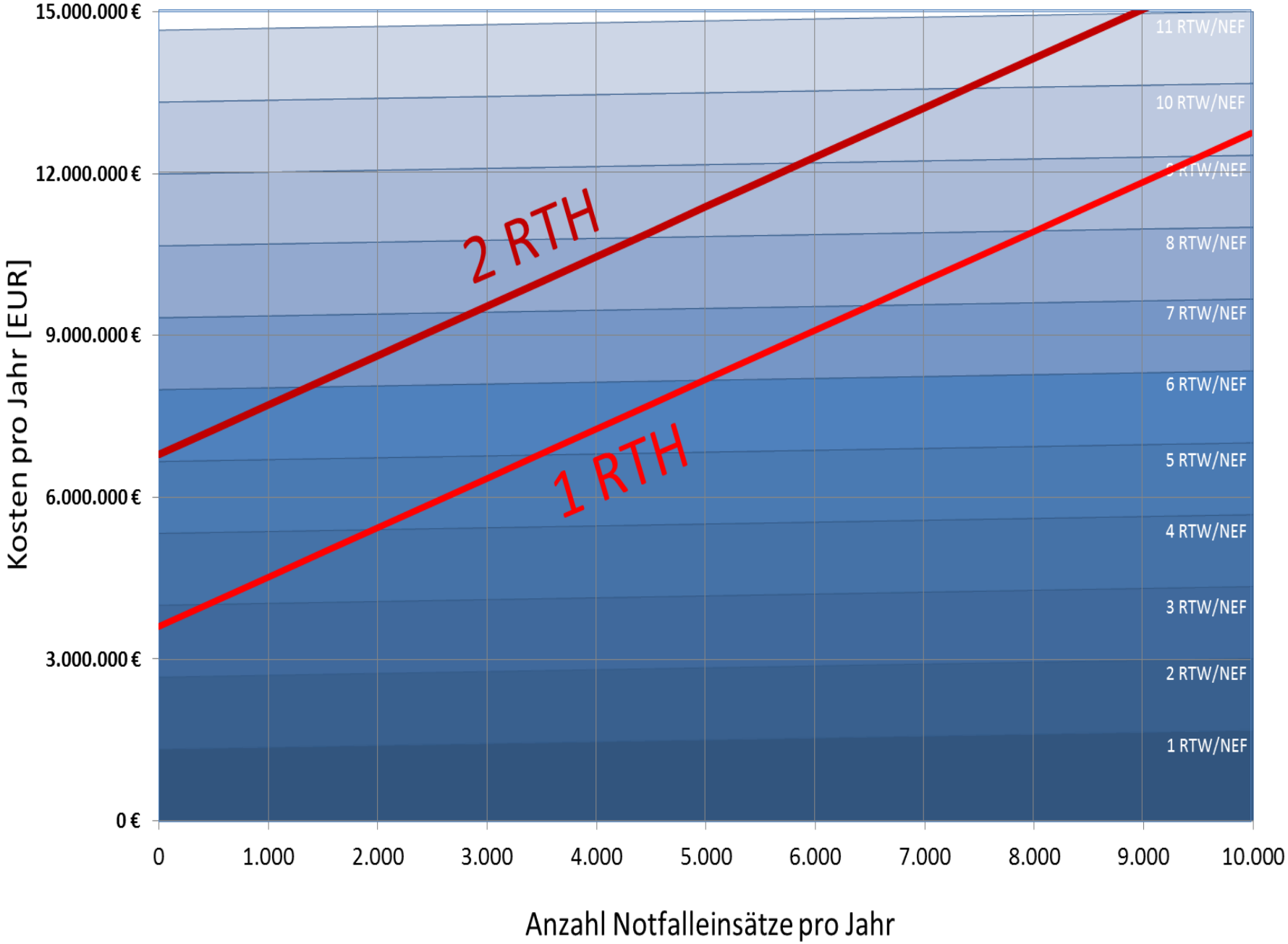
Rechtliche Vorgaben sind für die Betriebskosten der Notfallrettung entscheidend

Beispiel

…ngere Bediensicherheit



- größere Einsatzbereiche
- höhere Einsatzvolumina


15.000.000 €
12.000.000 €
9.000.000 €
6.000.000 €
3.000.000 €
0 €
Kosten pro Jahr [EUR]
0
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000
6.000
7.000
8.000
9.000
10.000
Anzahl Notfalleinsätze pro Jahr
2 RTH
1 RTH
11 RTW/NEF
10 RTW/NEF
9 RTW/NEF
8 RTW/NEF
7 RTW/NEF
6 RTW/NEF
5 RTW/NEF
4 RTW/NEF
3 RTW/NEF
2 RTW/NEF
1 RTW/NEF

Zusammenfassung
Leistungs- und Kostenvergleich

PrimAIR
www.projekt-primAIR.de

Leistungen im PrimAIR-Szenario

- Mehr erreichte Gemeinden/Notfälle in 15 Min (ETI)
- Mehr Gemeinden/Notfälle mit Einhaltung des PHZ
- Weniger Personalbedarf
  bei zunehmendem Fachkräftemangel
- Höhere Kapazitätsauslastungen der
  Rettungswachen, -mittel und -mitarbeiter
- Attraktiveres Berufsbild
- Stetige Notarztpräsenz
- Schnellere Rettungsmittelzufuhr und
  Patientenabtransport in eine geeignete
  Klinik im Großschadensfall

Zusammenfassung
Leistungs- und Kostenvergleich

PrimAIR
www.projekt-primAIR.de

Kosten im PrimAIR-Szenario

- unterschiedliche Kostenstrukturen
- höhere Betriebskosten

Welches System **preiswerter oder teurer** ist kann letztlich nur **regional beurteilt werden** aufgrund der

- (rechtliche) Rahmenbedingungen
- des Notfallaufkommens
- der Dichte der Bodenrettungswachen

Technology Arts Sciences TH Köln
Ulrike Pohl-Meuthen
ulrike.pohl-meuthen@th-koeln.de
Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr

PrimAIR
www.projekt-primAIR.de

Anpassung der Intrastruktur
an den demographischen Wandel
heißt nicht einfach nur
„**weniger**“ sondern vor allem „**anders**“.

PrimAIR ist hierzu ein Lösungsansatz.

Auswirkungen

Großschadensereignisse

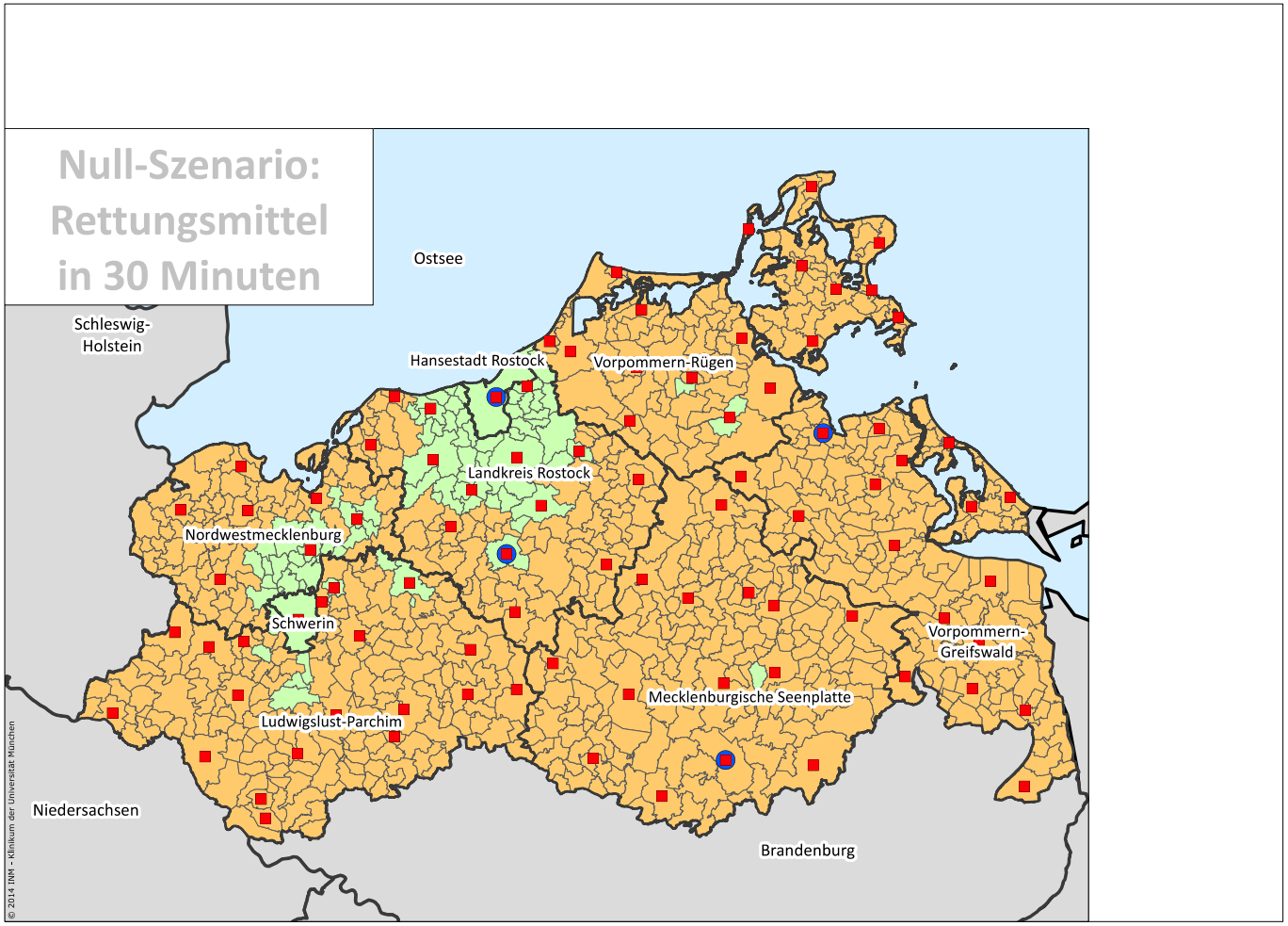
www.projekt-primAIR.de

- Schnellere Zuführung von Rettungskräften
- Schnellere Zuführung von Rettungsmitteln
- Schnellerer Transport in geeignete Klinik
- Mehr „Helfende Hände“

Auswirkungen

Großschadensereignisse

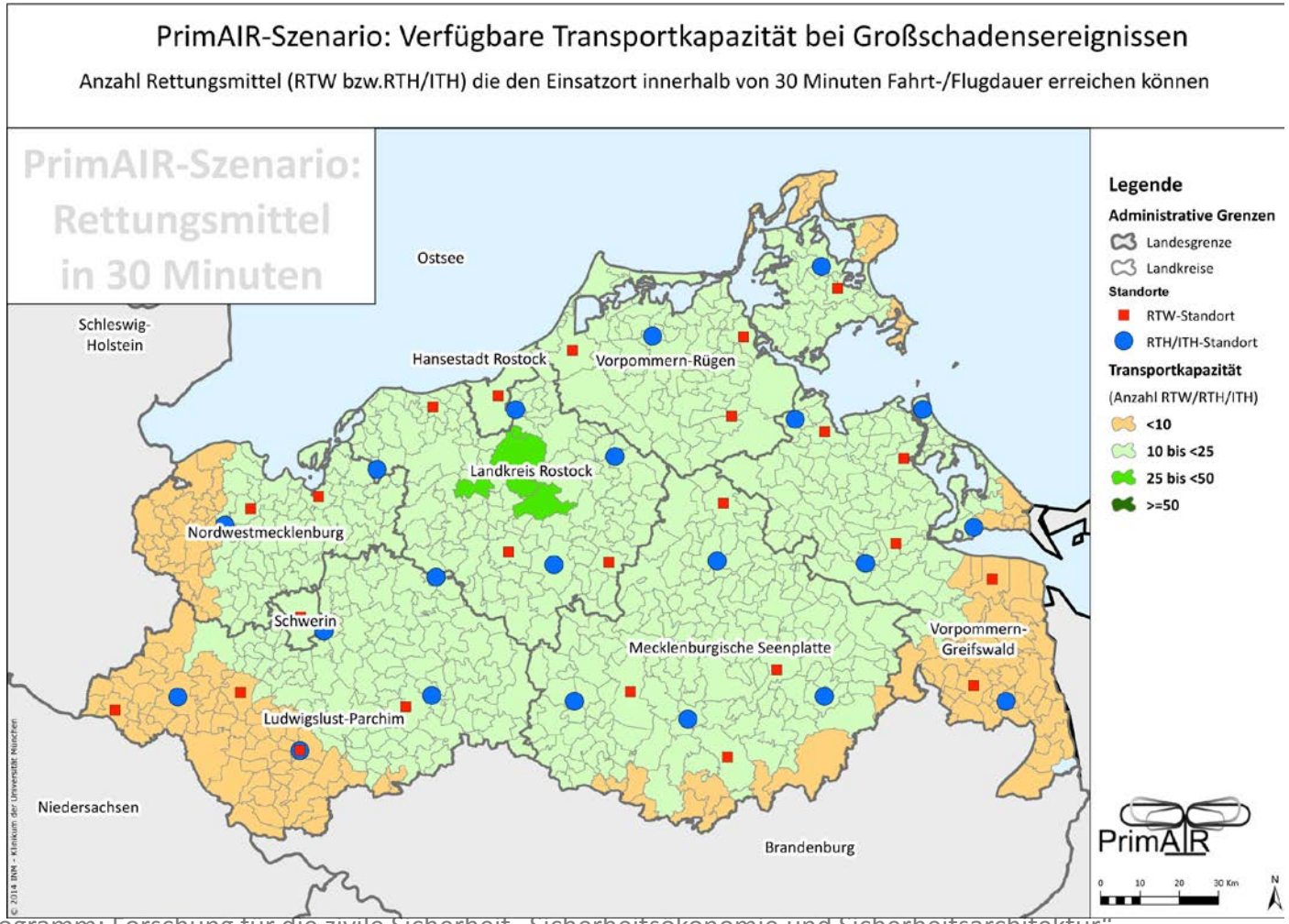
www.projekt-primAIR.de



Auswirkungen

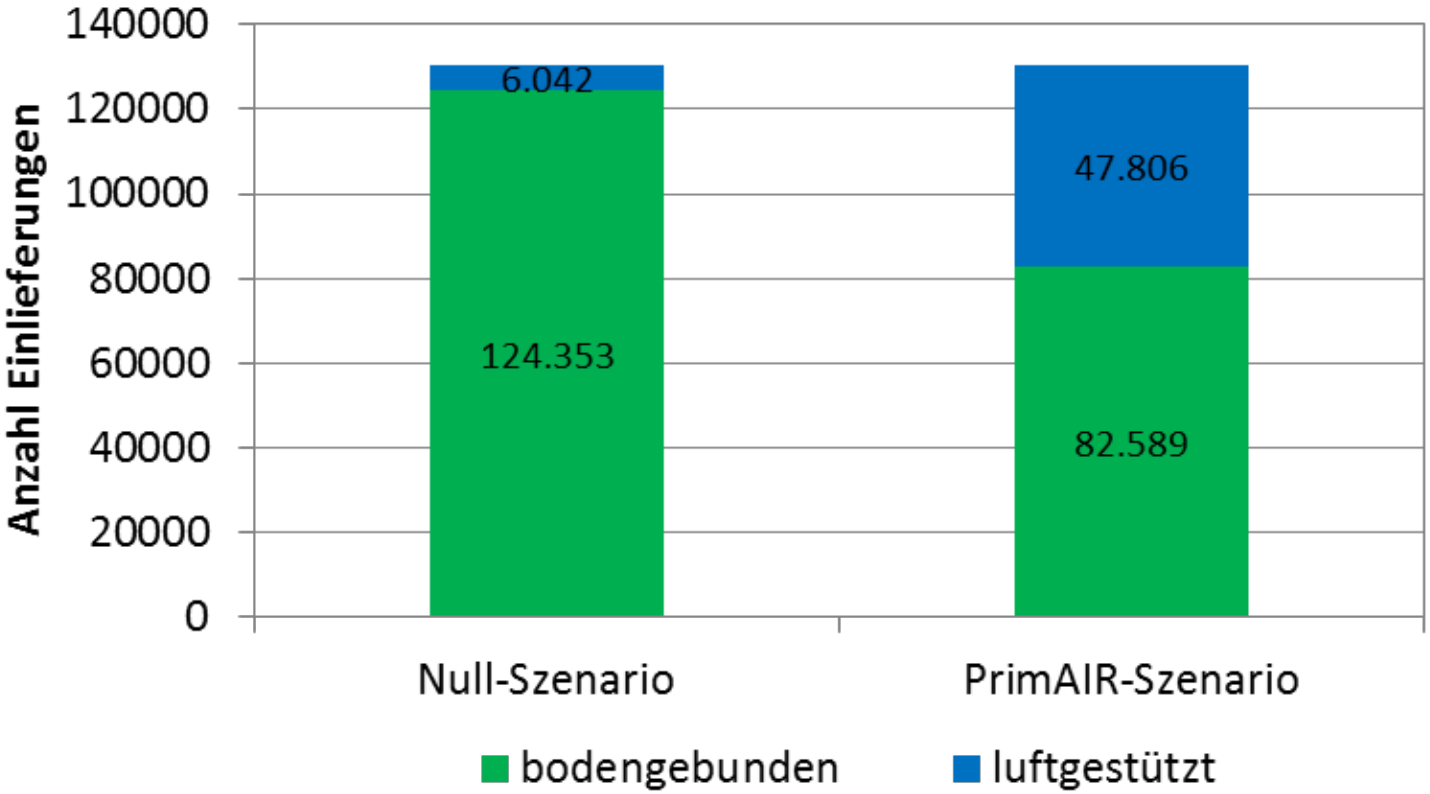
Großschadensereignisse

www.projekt-primAIR.de



PrimAIR-Szenario

Auswirkungen – Kliniken

www.projekt-primAIR.de

130.395 Einlieferungen in Krankenhäuser
differenziert nach einlieferndem Rettungsmittel und Szenario