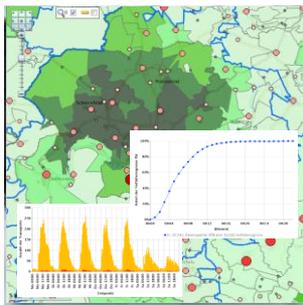


SIMULATION VON GROSSSCHADENSEREIGNISSEN IN DER BODENSEEREGION

Adrian Stämpfli, Sankt Gallen und Roland Halbig, München

15.01.20120





© Klinikum Uni München, Hr. Steeger

Simulation von Grossschadensereignissen

- Weiterentwicklung der bestehenden Simulationsmodelle aus München (INM) und St. Gallen (IMS)
- Was bringt die länderübergreifende Zusammenarbeit?
- Wie können Simulationsmodelle die konkrete Planung unterstützen?



DAS INSTITUT FÜR MODELLBILDUNG UND SIMULATION IMS-FHS

IMS (Institut für Modellbildung und Simulation)

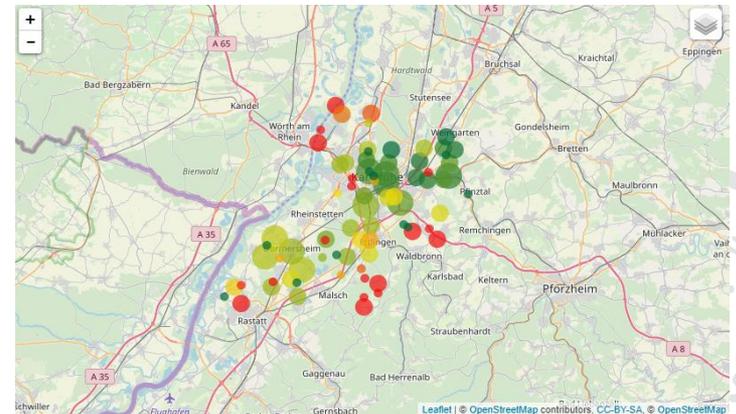
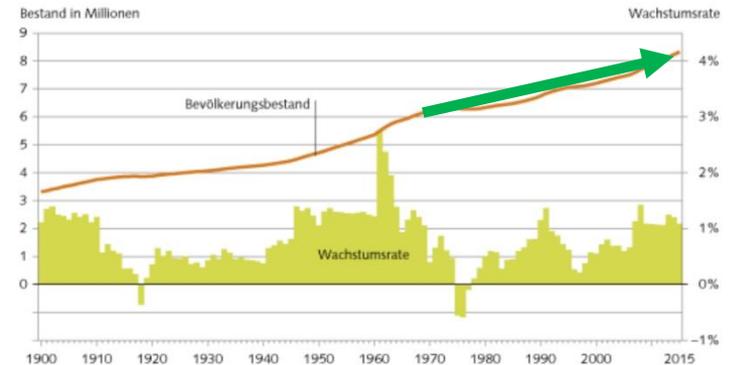
- Institut der FH St. Gallen (ab September 2020 neu OST)
- 14 Mitarbeiter
- 4-facher Leistungsauftrag, Lehre, aF&E, Dienstleistungen und Weiterbildung
- Rettungsdienstsimulationen, Operationsmanagement & Logistik, Care System Design
- Kontakt:
Adrian Stämpfli adrian.staempfli@fhsg.ch



WARUM SIMULIEREN?

- Die Ansprüche seitens der Politik und der Bevölkerung steigen
- Die Einsatzzahlen nehmen zu, die zur Verfügung stehenden Mittel hingegen nicht.
- Die Bevölkerung wächst und altert – und damit steigt auch das Risiko für mehr Einsätze.
- Zunehmender Fachkräftemangel
- Entscheidungsunterstützung in komplexen, langwierigen und kostspieligen Prozessen.

Rettungsdienststrukturen historisch als Teil von Krankenhäusern gewachsen.



Team



- Seit über 10 Jahren
- Breit verankert am IMS-FHS

Partner



- Projekte in der gesamten Deutschschweiz
- Mehrere strategische Partnerschaften



Rettung St. Gallen



interverband für rettungswesen
interassociation de sauvetage
interassociazione di salvataaio



solothurner
spitäler so st



Stadt Zürich
Schutz & Rettung



Kanton Zürich
Gesundheitsdirektion

Kantonsspital Aarau



Kantonsspital
Baselland

Projekte



- Laufende Projekte mit Kanton Zürich, Kanton Bern und Zentralschweiz
- Projektidee: Politische Steuerung der rettungsdienstlichen Versorgung
Was ist eine gute Versorgung?
Gibt es regionale Unterschiede?

KLINIKUM DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN®

INSTITUT FÜR NOTFALLMEDIZIN
UND MEDIZINMANAGEMENT



Das INM

- Gründung INM 2002
- Einrichtung des Klinikums der Universität München
- 40 Mitarbeiter



Simulationsmodell des INM

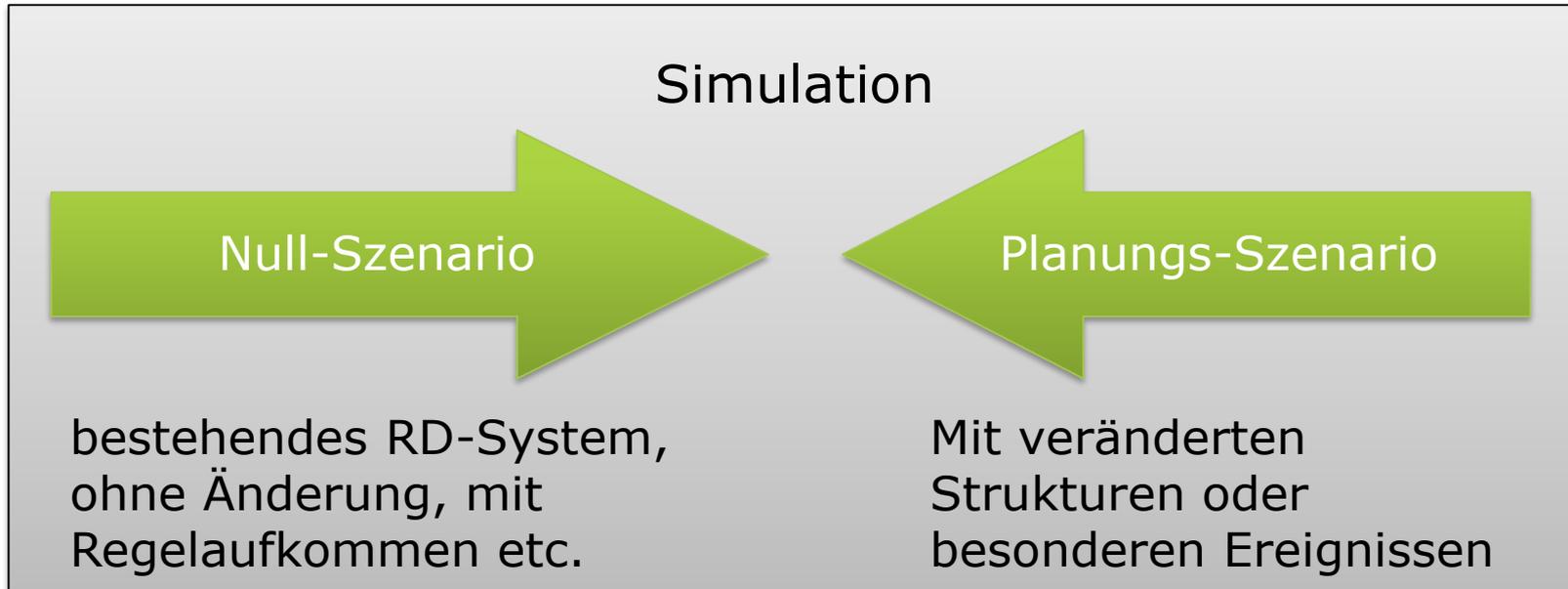


© ADAC

- Simulationsmodell zur Bedarfsplanung seit 2005
- Anwendung und Weiterentwicklung in verschiedenen Projekten wie beispielsweise
 - Fiktive Rettungslandschaft Österreich (2005)
 - Luftrettungsstudie Bayern (2009) und Baden-Württemberg (2019)
 - PrimAIR Luftrettung (2014)
 - Krankentransportmanagement Bayern (2017/2018)
 - Multicopter im Rettungsdienst (2019/2020)
 - Veränderungen der Klinik- und Rettungsdienststrukturen



SIMULATIONSMODELLE IN DER NOTFALL- UND RETTUNGSDIENSTPLANUNG



Simulation von Grossschadensereignissen in der Bodenseeregion

- Zugunfall
- 100 Schwerverletzte müssen mit RTW transportiert werden
- Einsatztag: Montag, der 08.04.2019 um 09:30
- Betrachtungszeitraum: 01.04.2019 – 14.04.2019

April 2019						
MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21

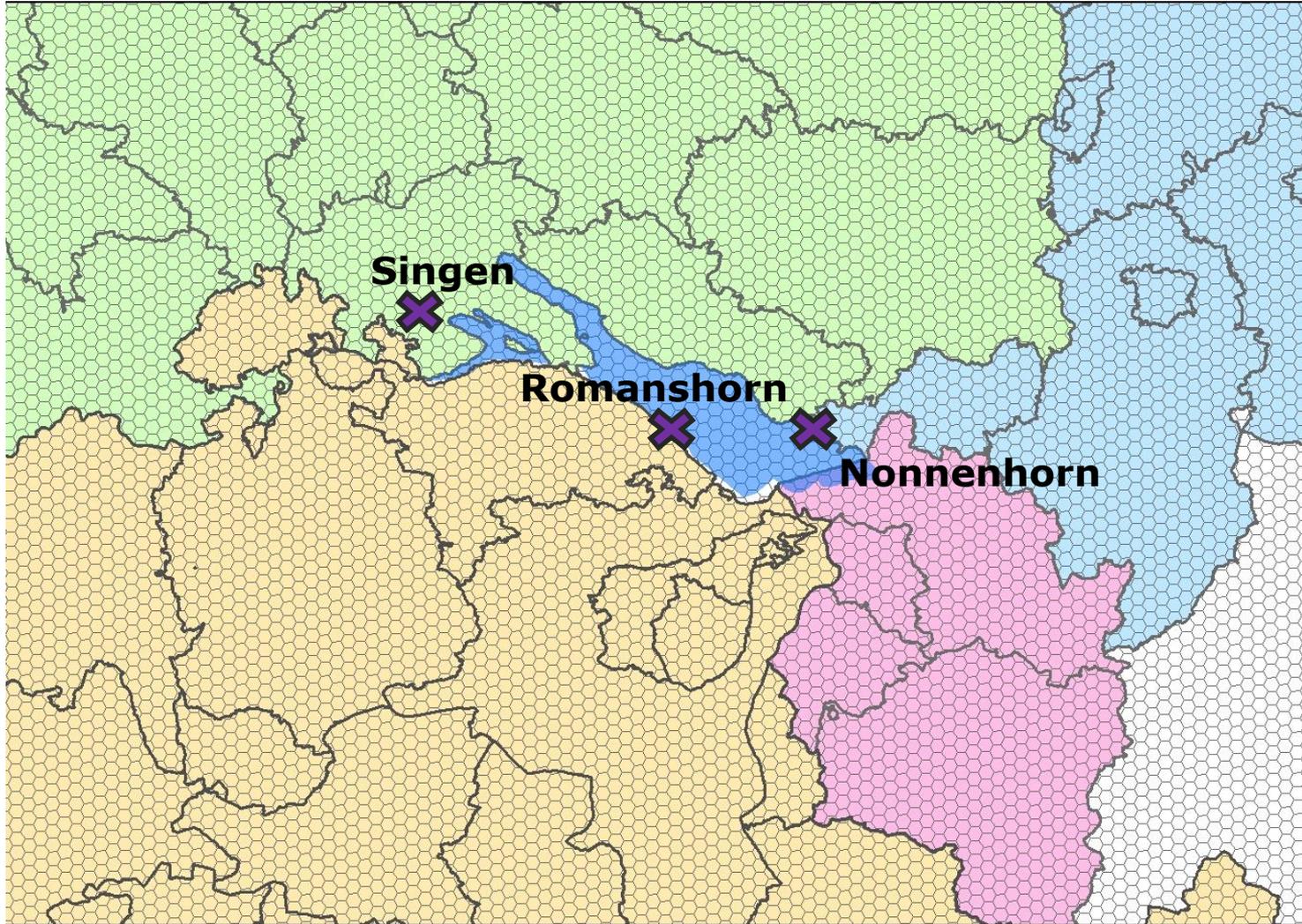


Simulation von Grossschadensereignissen in der Bodenseeregion – Randbedingungen

- 7.208 Notfalleinsätze in der Bodenseeregion
- 450 Einsätze am 08.04.2019
- Synthetisches Einsatzaufkommen, Vereinfachte Vorhaltung an RTW
- Drei verschiedene Einsatzorte:
Romanshorn, Singen, Nonnenhorn
- Notarzteinsätze und Krankentransporte werden nicht simuliert
- Transporte durch RTH/ITH, KTW und SEG etc. nicht berücksichtigt



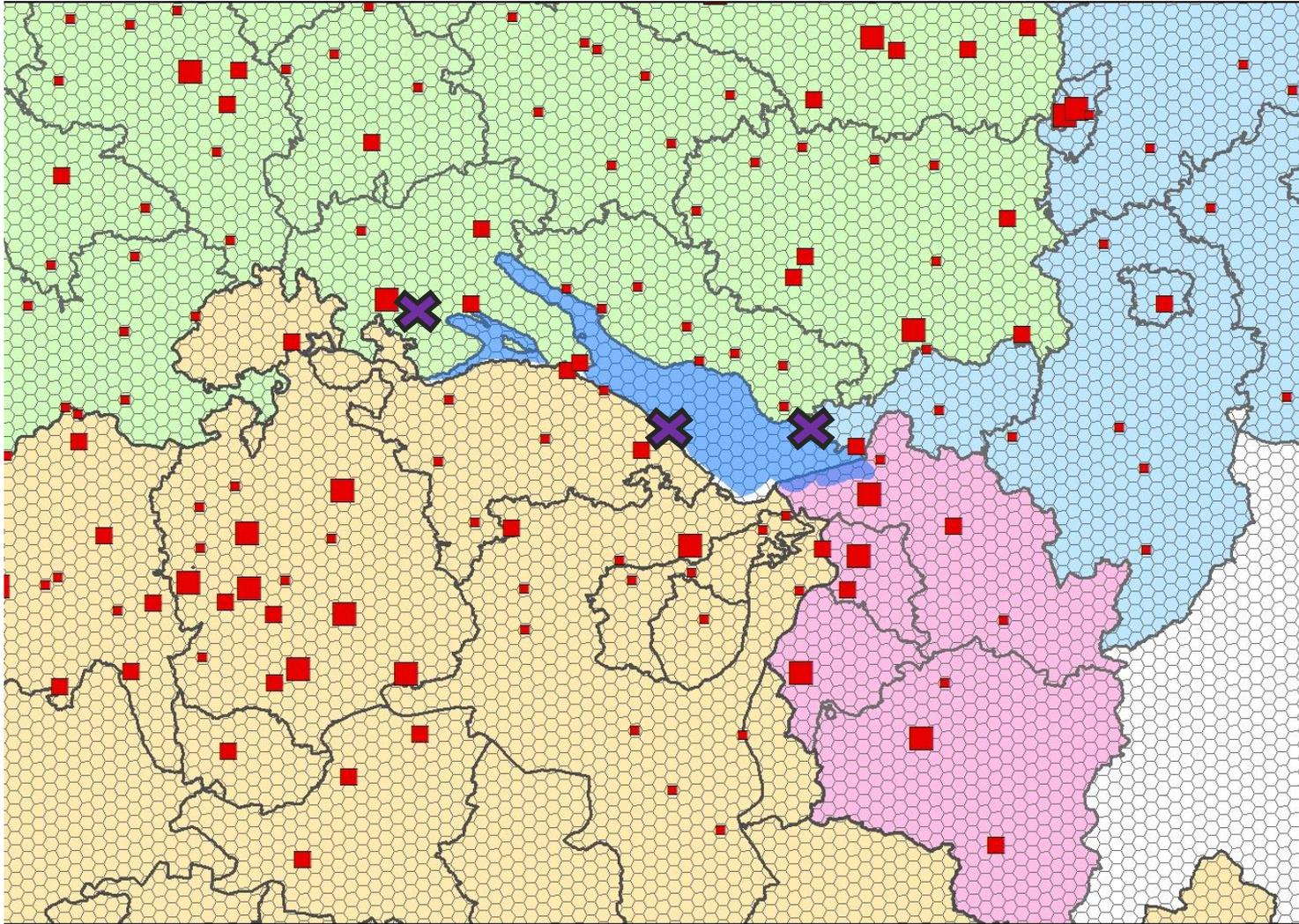
Untersuchungsregion Bodensee



- Aufteilung des Raumes in Hexagone
- 2km-
Innenkreis-
Durchmesser



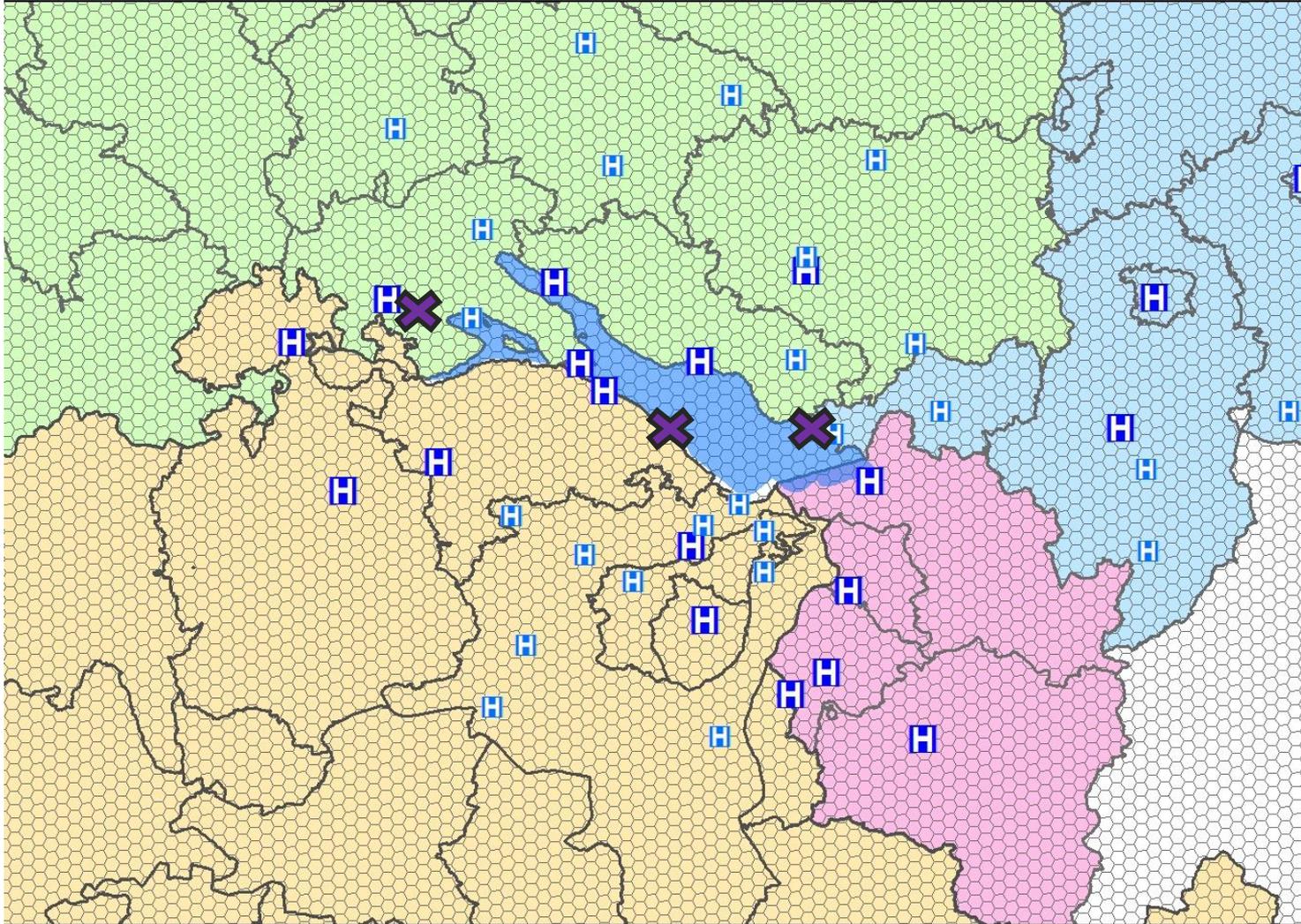
Untersuchungsregion Bodensee: Rettungswachen



- 228 Rettungswachen,
- davon 95 mit mehreren RTW



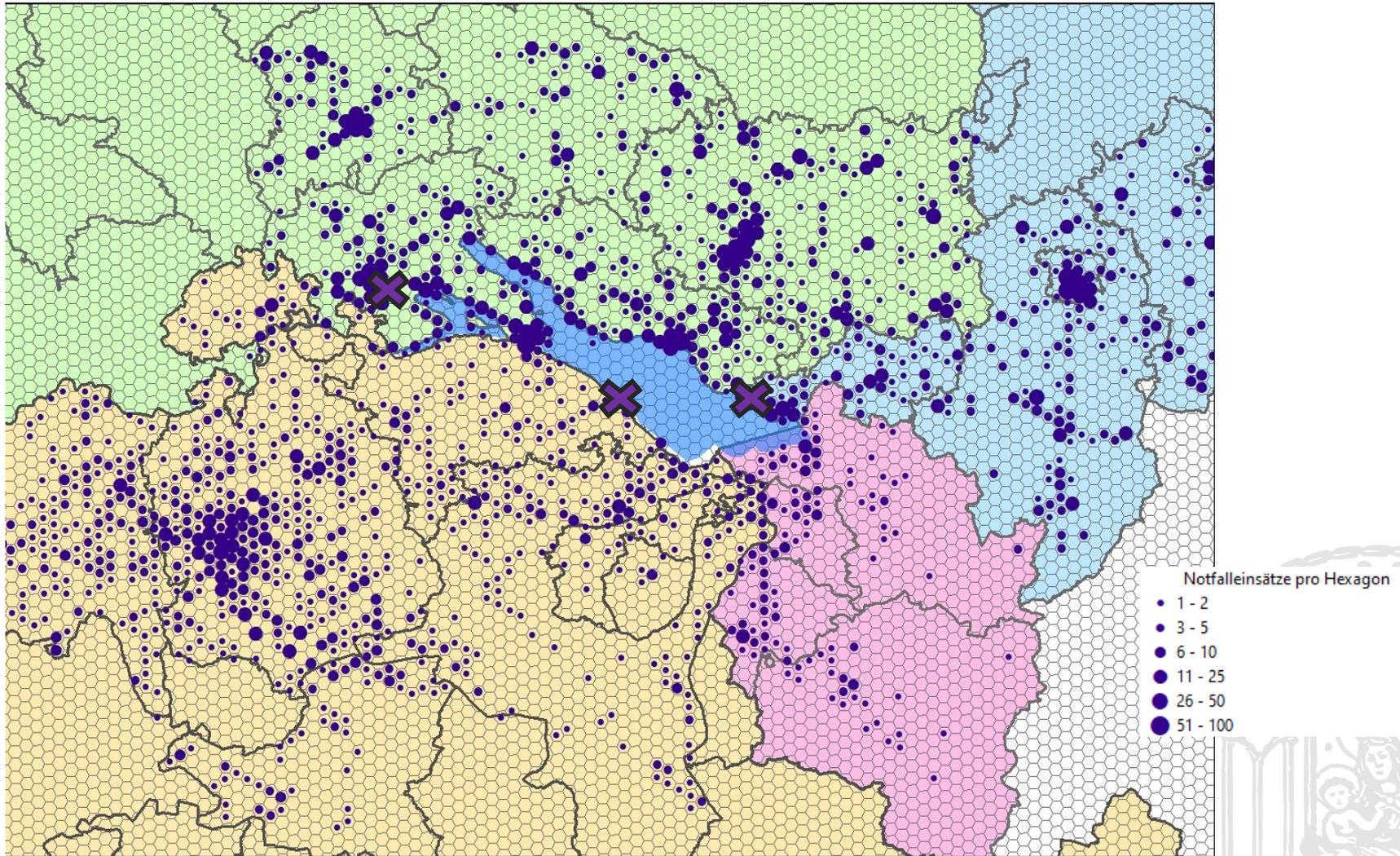
Untersuchungsregion Bodensee: Kliniken



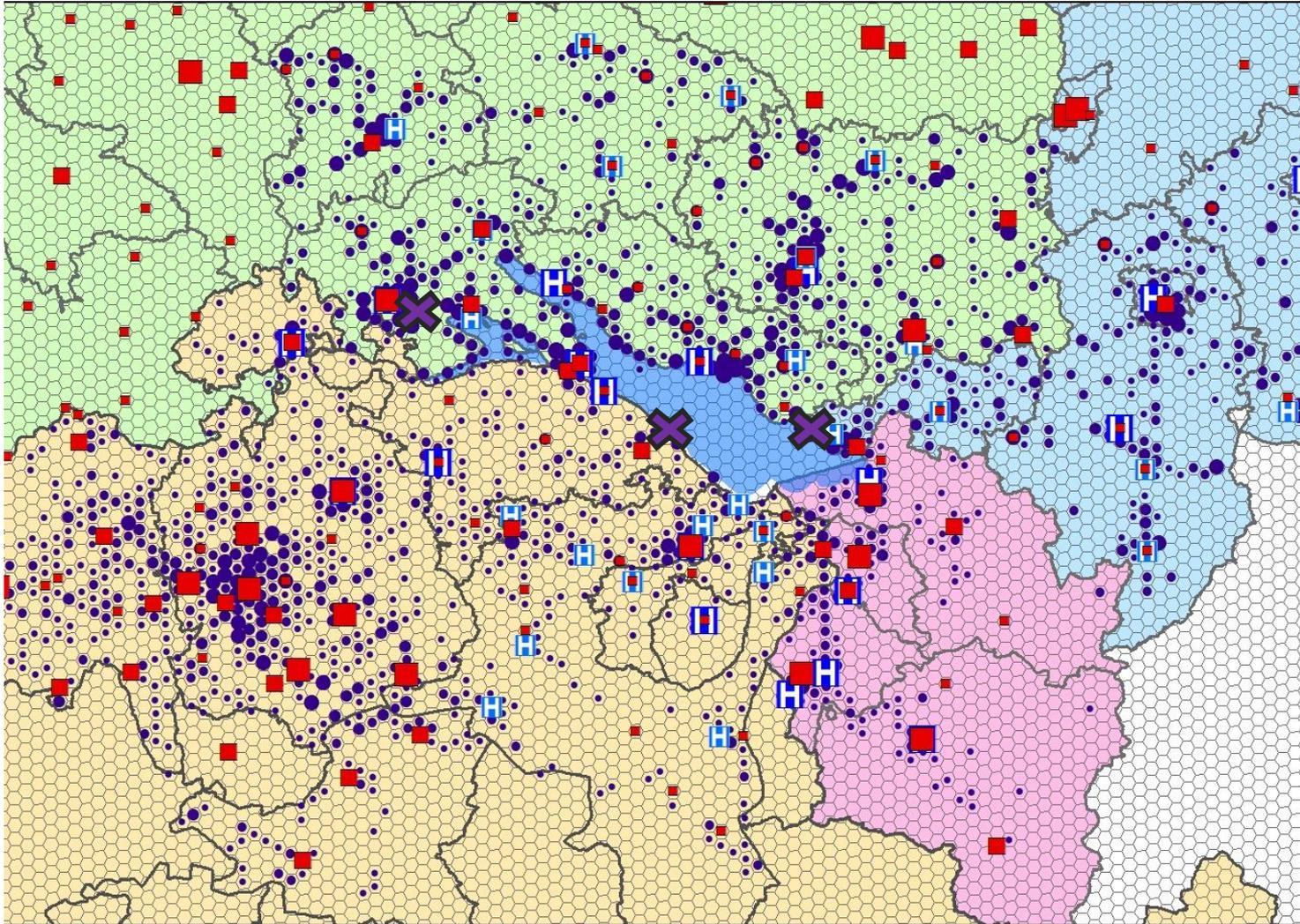
- 46 Kliniken mit Traumaversorgung,
- davon 19 Schwerpunkt-kliniken



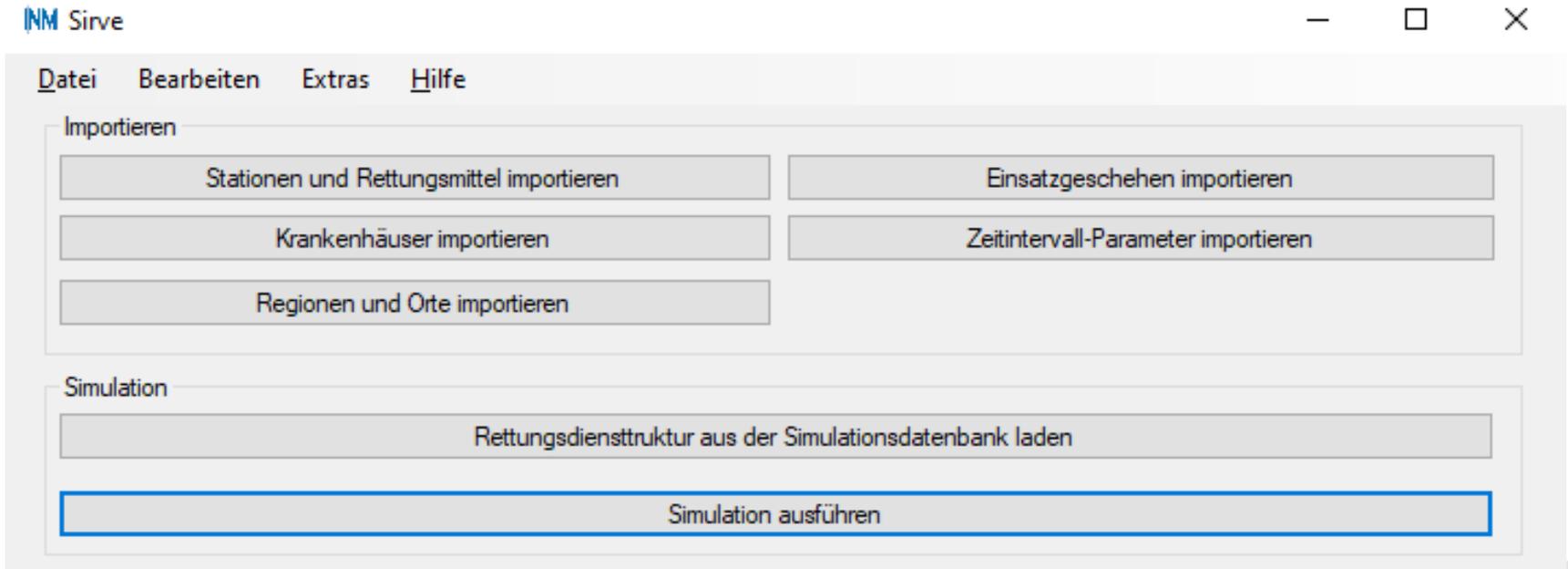
Untersuchungsregion Bodensee: Notfallaufkommen



Untersuchungsregion Bodensee



Katastrophenfall MANV 100



Katastrophenfall MANV 100

Einsatzgeschehen

Einsätze

	Anzahl	Dauer	Wartezeit	Ohne Wartezeit	Fahrzeit zum Einsatzort (alle Rettungsmittel)		
					bis 12 Min	bis 15 Min	Durchschnitt
Gesamt:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Notarzteinsätze:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Notfalleinsätze:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Krankentransporte:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				

Notfallereignisse

Fahrzeit schnellstes Rettungsmittel innerhalb des Ereignisses

bis 12 Min bis 15 Min

Wartelisten

Auf freies Fahrzeug wartende Transporte:

Auf freien Notarzt wartende Notfälle:

Auf freies Fahrzeug wartende Notfälle:

Rettungsmittel

	Zwischenstand zum aktuellen Zeitpunkt			Kummulierte Auslastung			
	Vorgehalten	Frei	Besetzt	Gesamt	Notarzt	Notfall	Transport
Gesamt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
KTW	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
RTW	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NEF	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NAW	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Heli	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Simulationdurchlauf

Die Simulation ist bereit

Simulationsbeginn:

Geschätztes Simulationsende:

Aktuelle Simulationszeit

Katastrophenfall MANV 100

Kontrollmonitor für die Simulation

Einsatzgeschehen

Einsätze

	Anzahl	Dauer	Wartezeit	Ohne Wartezeit	Fahrzeit zum Einsatzort (alle Rettungsmittel)		
					bis 12 Min	bis 15 Min	Durchschnitt
Gesamt:	7308	01:07:56	00:04:24	99,86 %			
Notarzteinsätze:	0	00:00:00	00:00:00	0,00 %	0,00 %	0,00 %	00:00:00
Notfalleinsätze:	7308	01:07:56	00:04:24	99,86 %	74,15 %	85,50 %	00:09:34
Krankentransporte:	0	00:00:00	00:00:00	0,00 %			

Notfallereignisse

Fahrzeit schnellstes Rettungsmittel innerhalb des Ereignisses

bis 12 Min	bis 15 Min
76,20 %	87,47 %

Wartelisten

Auf freies Fahrzeug wartende Transporte:

Auf freien Notarzt wartende Notfälle:

Auf freies Fahrzeug wartende Notfälle:

Rettungsmittel

	Zwischenstand zum aktuellen Zeitpunkt			Kummulierte Auslastung			
	Vorgehalten	Frei	Besetzt	Gesamt	Notarzt	Notfall	Transport
Gesamt	332	332	0	5,43 %	0,00 %	5,43 %	0,00 %
KTW	0	0	0	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
RTW	332	332	0	5,43 %	0,00 %	5,43 %	0,00 %
NEF	0	0	0	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
NAW	0	0	0	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Heli	0	0	0	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Simulationsdurchlauf

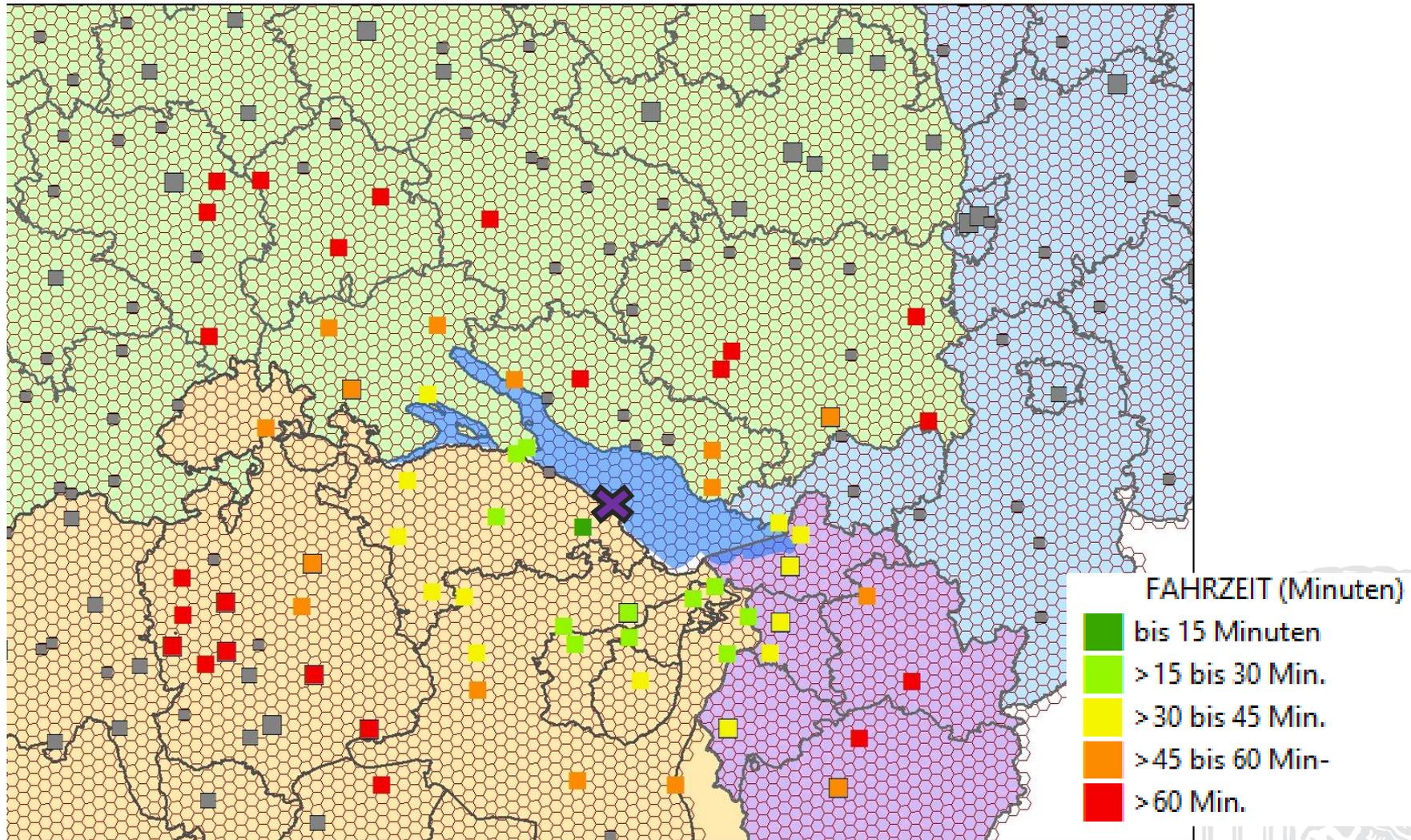
Simulation erfolgreich beendet!

Simulationsbeginn:

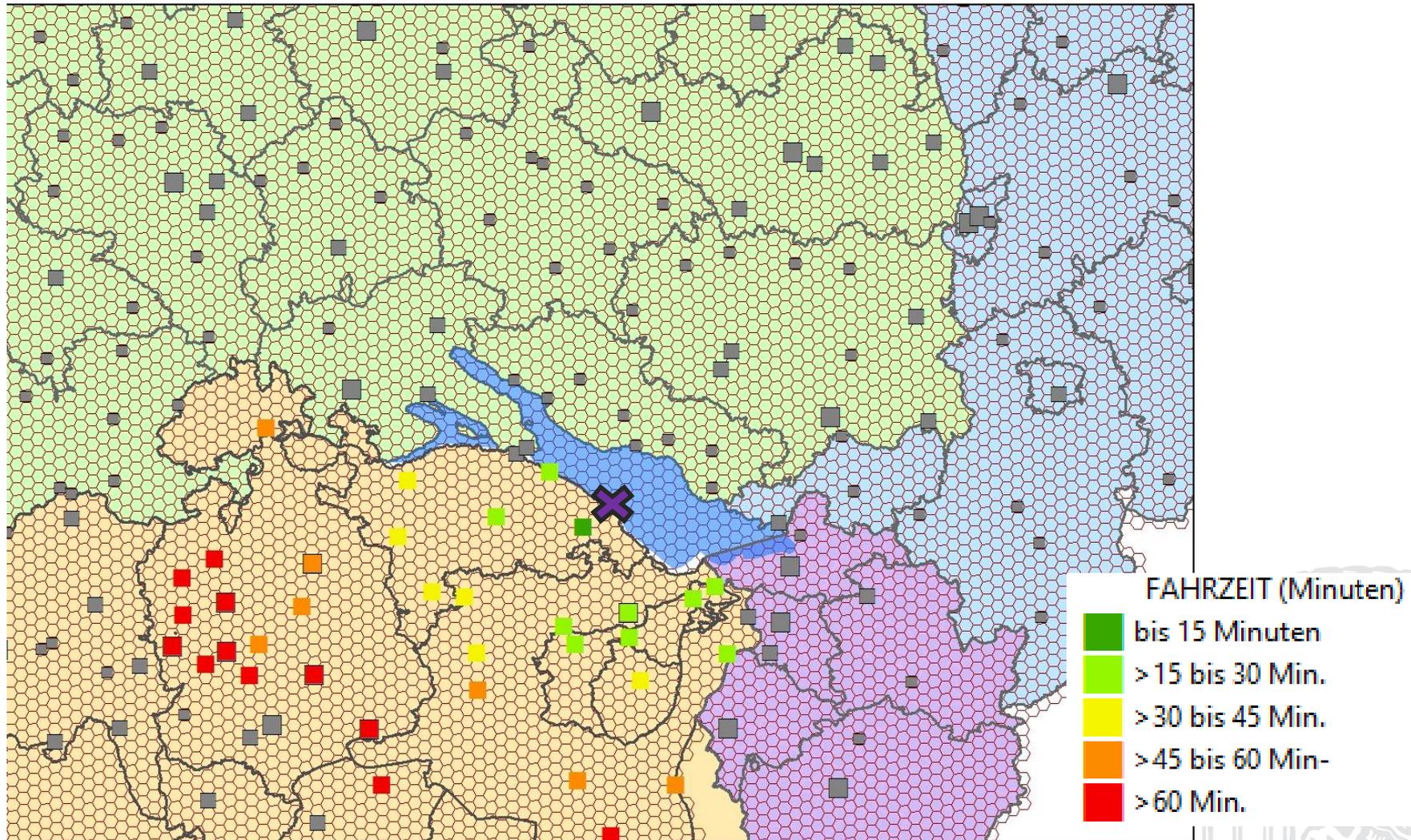
Geschätztes Simulationsende:

Aktuelle Simulationszeit:

Ergebnisse: Romanshorn, mit länderübergreifender Alarmierung

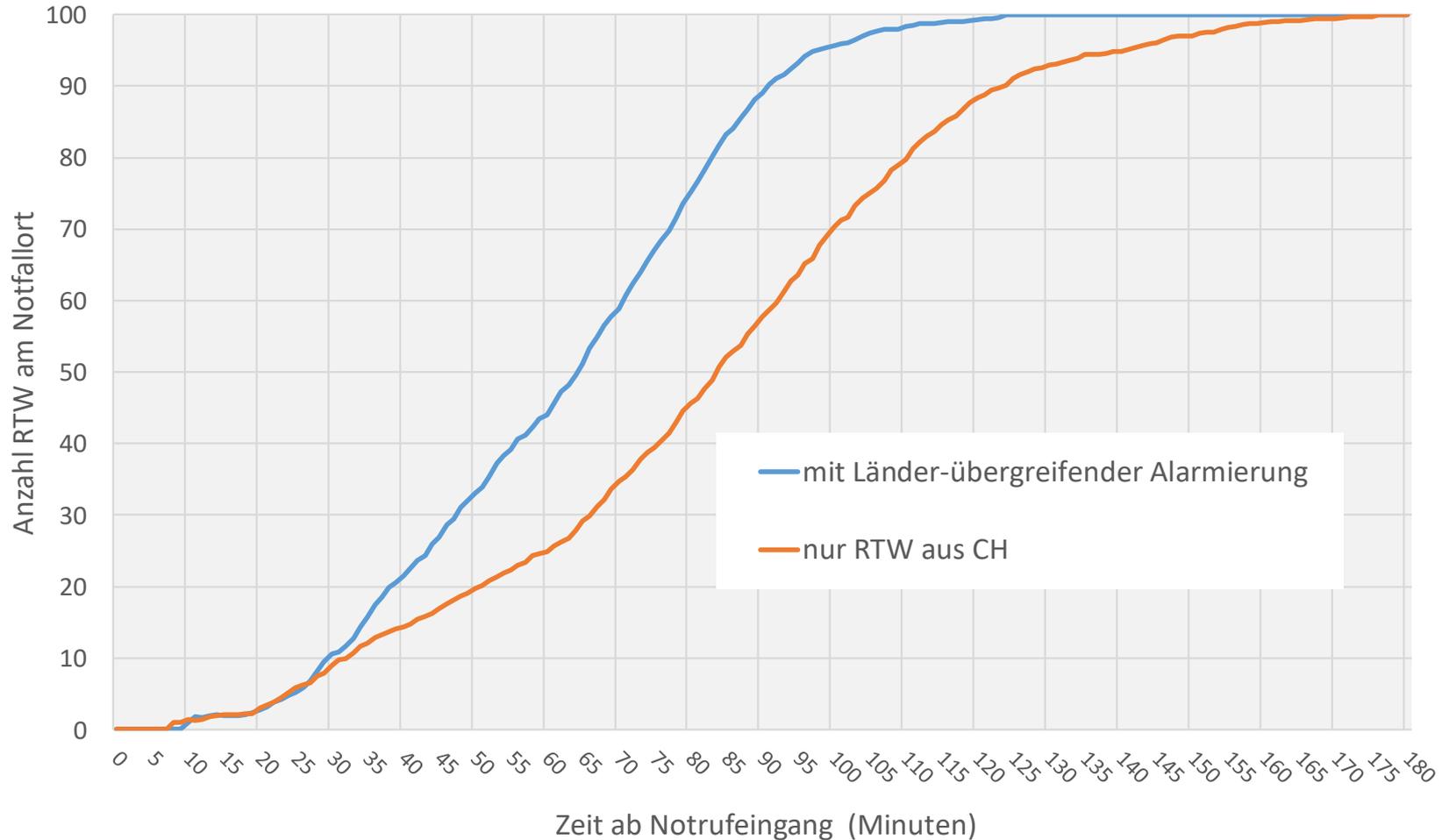


Ergebnisse: Romanshorn, ohne länderübergreifende Alarmierung



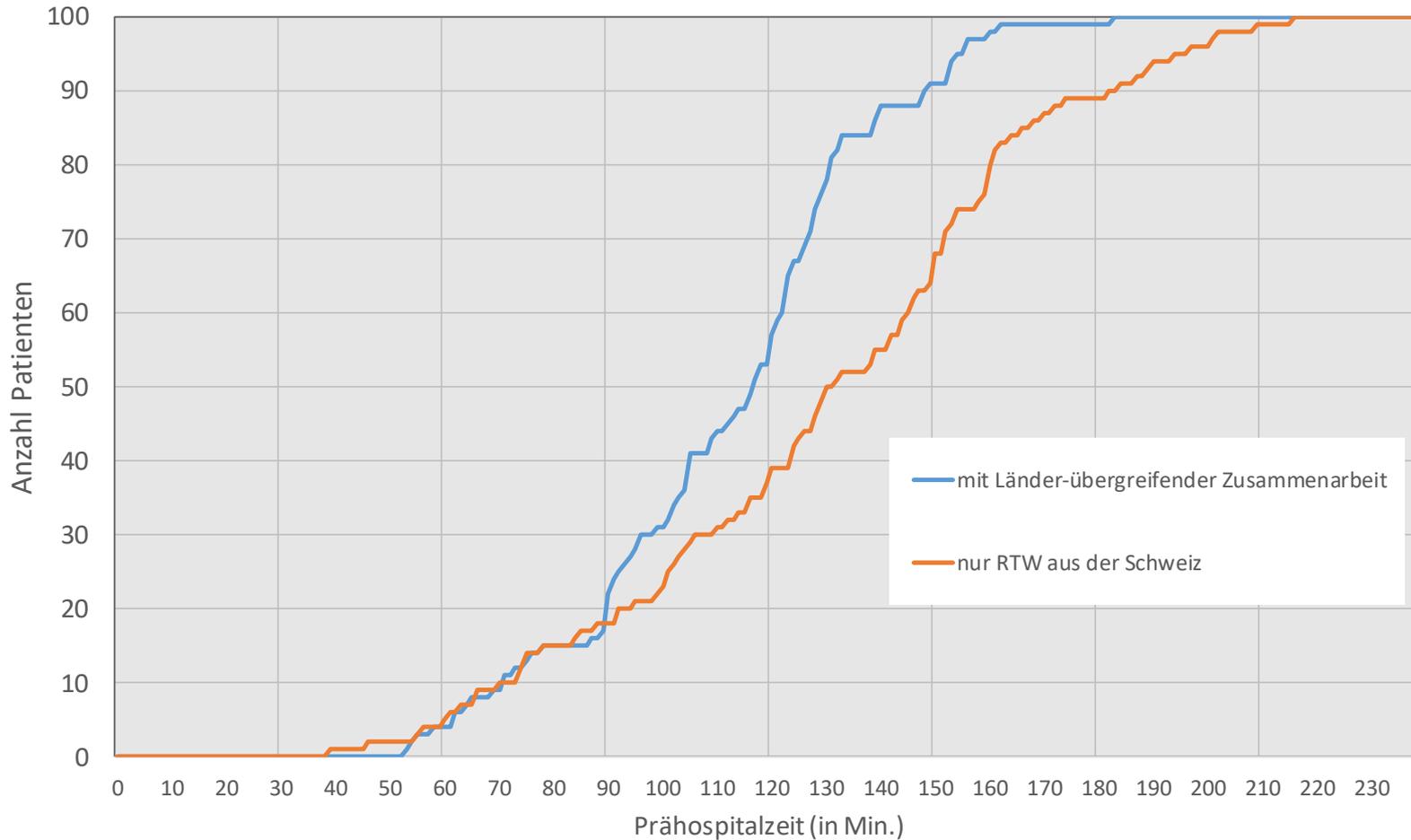
Ergebnisse: Eintreffzeit der RTW (Romanshorn)

Summationskurve: Intervall bis zum Eintreffen der RTW am Notfallort



Ergebnisse: Prähospitalzeiten (Romanshorn)

Summationskurven: Prähospitalzeit (Notrufmeldung bis Einlieferung in die Klinik)



Limitierungen

- Keine reales Notfallaufkommen und keine exakten Vorhaltungszeiten
- Nur RTW wurden simuliert (NEF, SEG, KTW, Luftrettung, KatSchutz etc. nicht berücksichtigt)
- Klinikkapazitäten nur exemplarisch
- Keine Triagierung / Kategorisierung der Patienten

→ Limitierung in den Daten, nicht im Modell



Fazit

- Hohe Relevanz länderübergreifender Zusammenarbeit
- Fiktive Szenarien zeigten, wie viele Patienten in welcher Zeit (durch RTW) versorgt werden können
- Weiterentwicklung der Simulationsmodelle hinsichtlich MANV-Ereignissen
- Grundlagen geschaffen für konkrete Anwendungen



Ausblick

- Anwendung der Simulationsmodelle im Rahmen von konkreten Großübungen:
 - Validierung des Modells
 - Variation der Übungsergebnisse mittels Simulation
 - Unterstützung bei der Planung von Übungen
- Was ist alles möglich?
 - mit/ohne Luftrettung
 - Wetter-/Straßenbedingungen
 - Großveranstaltungen
 - Aufnahmekapazitäten der Kliniken
 - ...



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

ANSPRECHPARTNER:

Christian Gehring

Institut für Notfallmedizin und
Medizinmanagement

Klinikum der Universität München

Telefon: +49 89 4400-57101

christian.gehring@med.uni-muenchen.de

Internet: www.inm-online.de



Dr. Christoph Strauss

Institut IMS-FHS

FHS St.Gallen, Hochschule für Angewandte
Wissenschaften

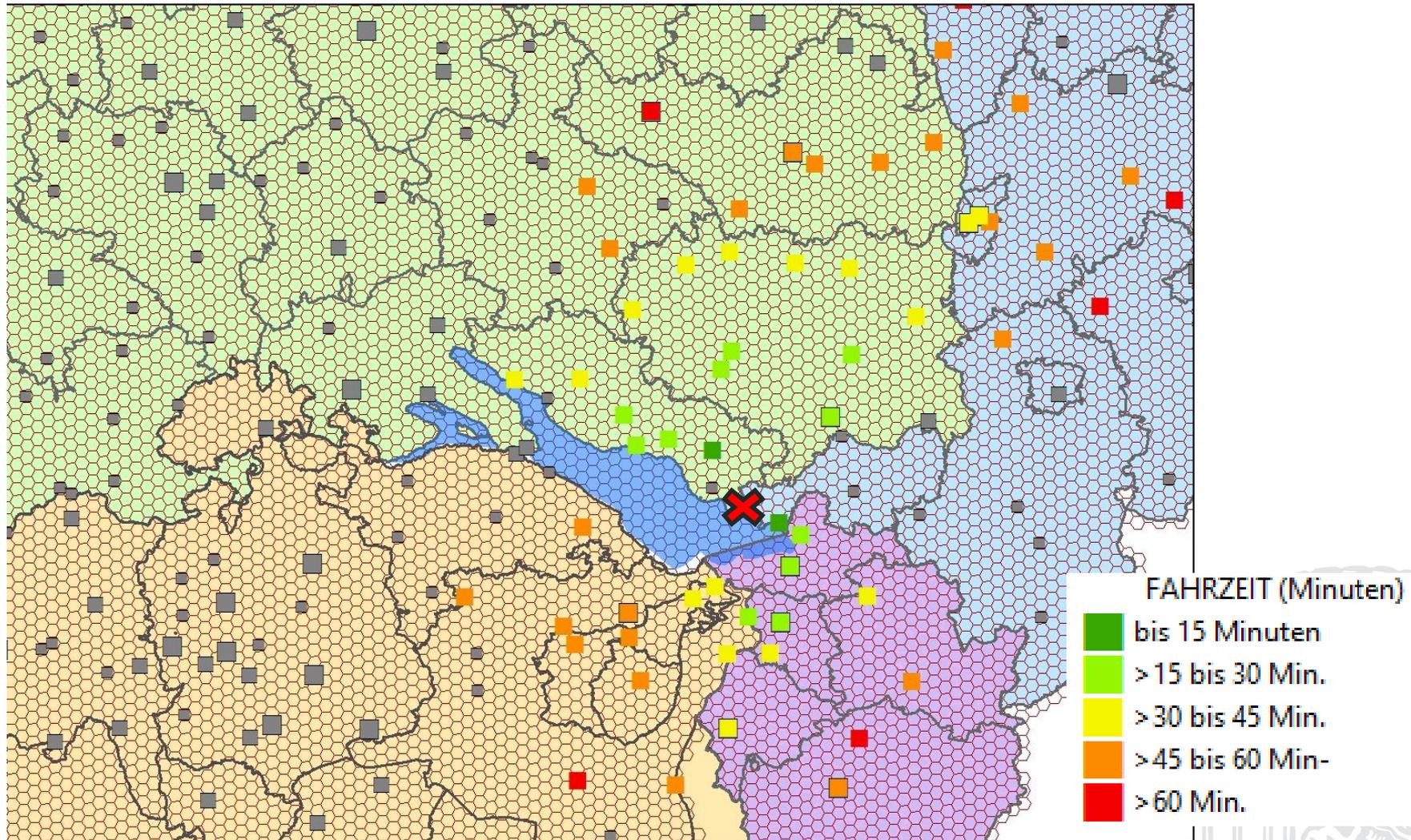
Telefon: +41 71 226 1229

christoph.strauss@fhsg.ch

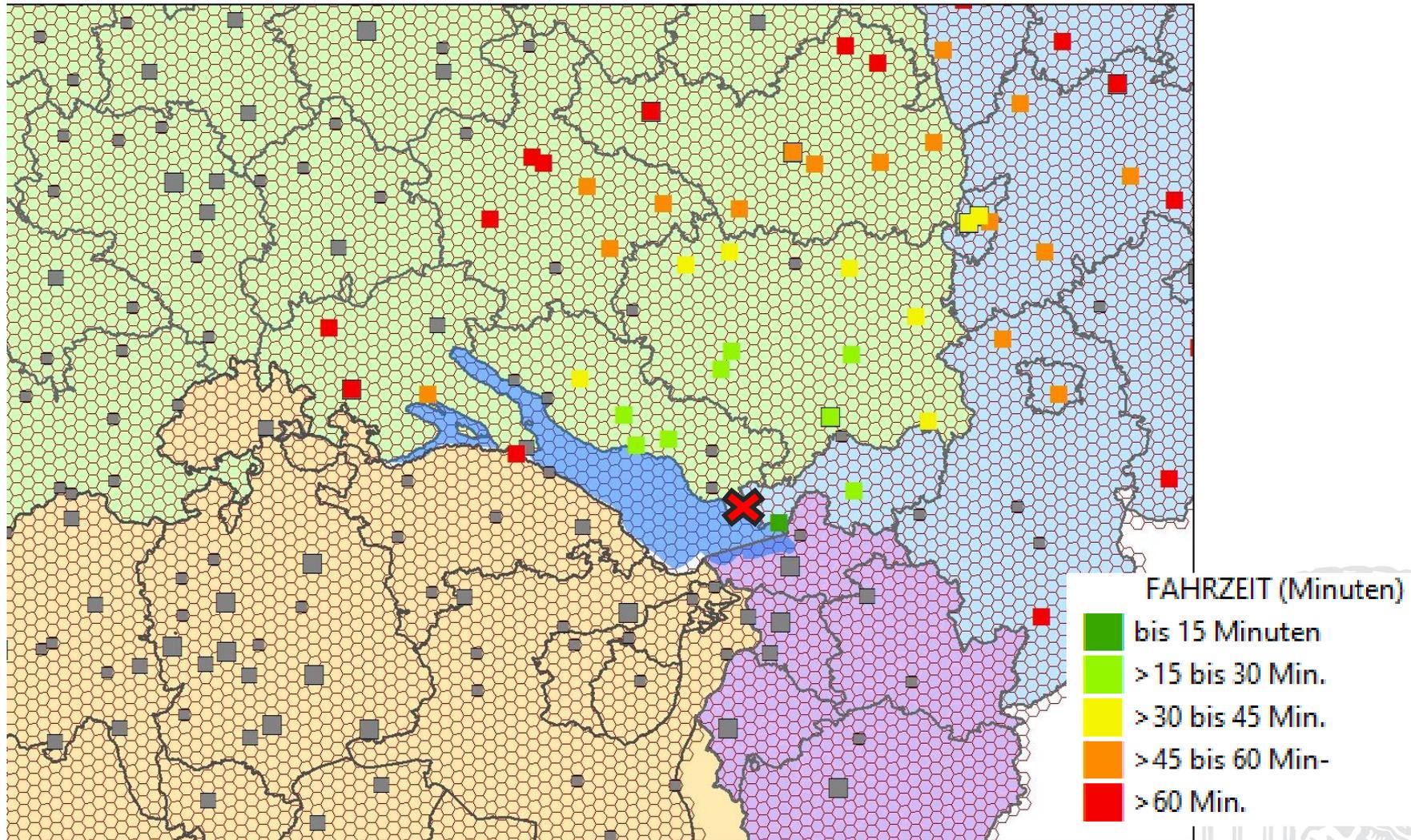
Internet: www.fhsg.ch



Ergebnisse: Nonnenhorn, mit länderübergreifender Alarmierung

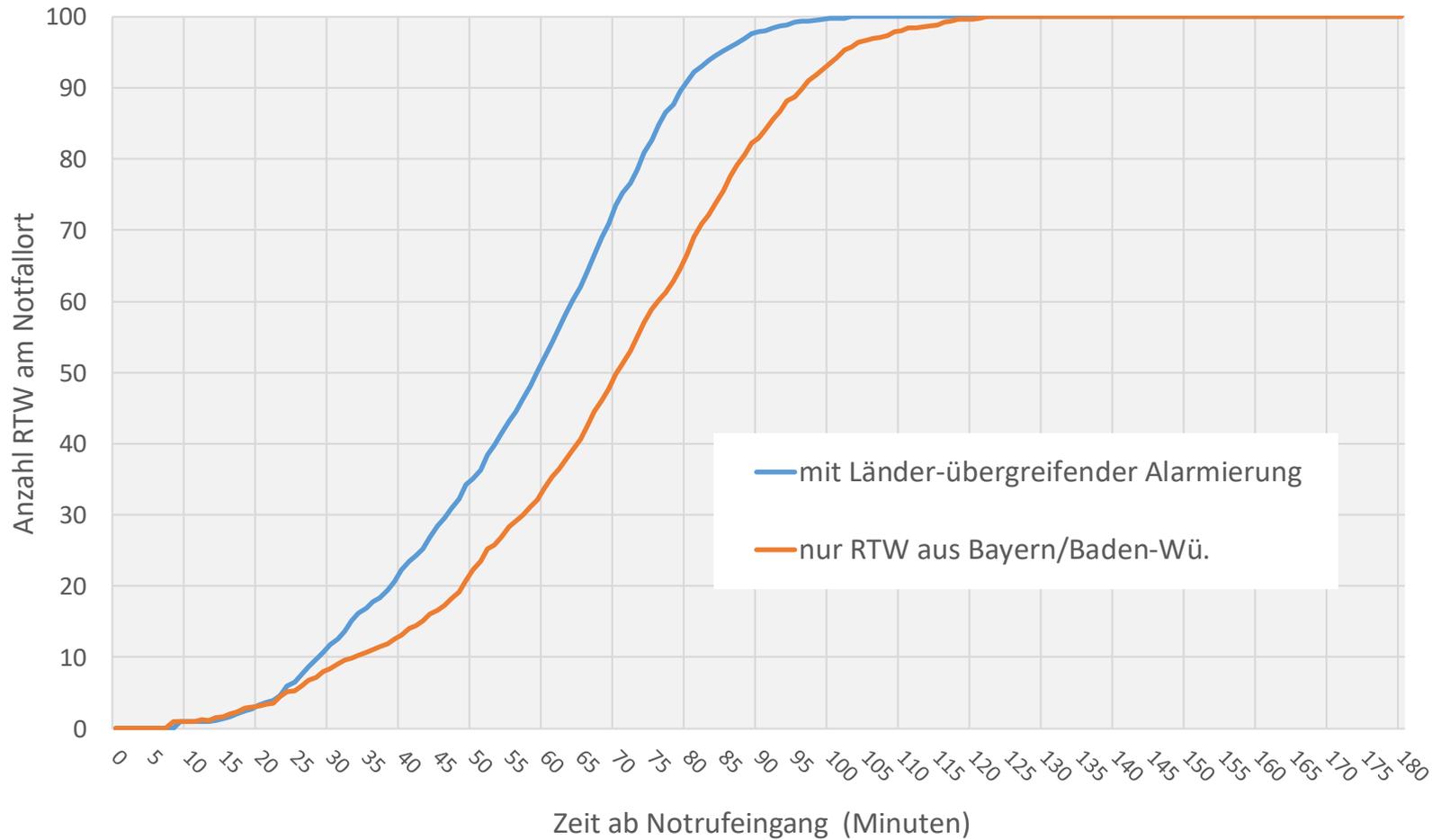


Ergebnisse: Nonnenhorn, **ohne** länderübergreifende Alarmierung

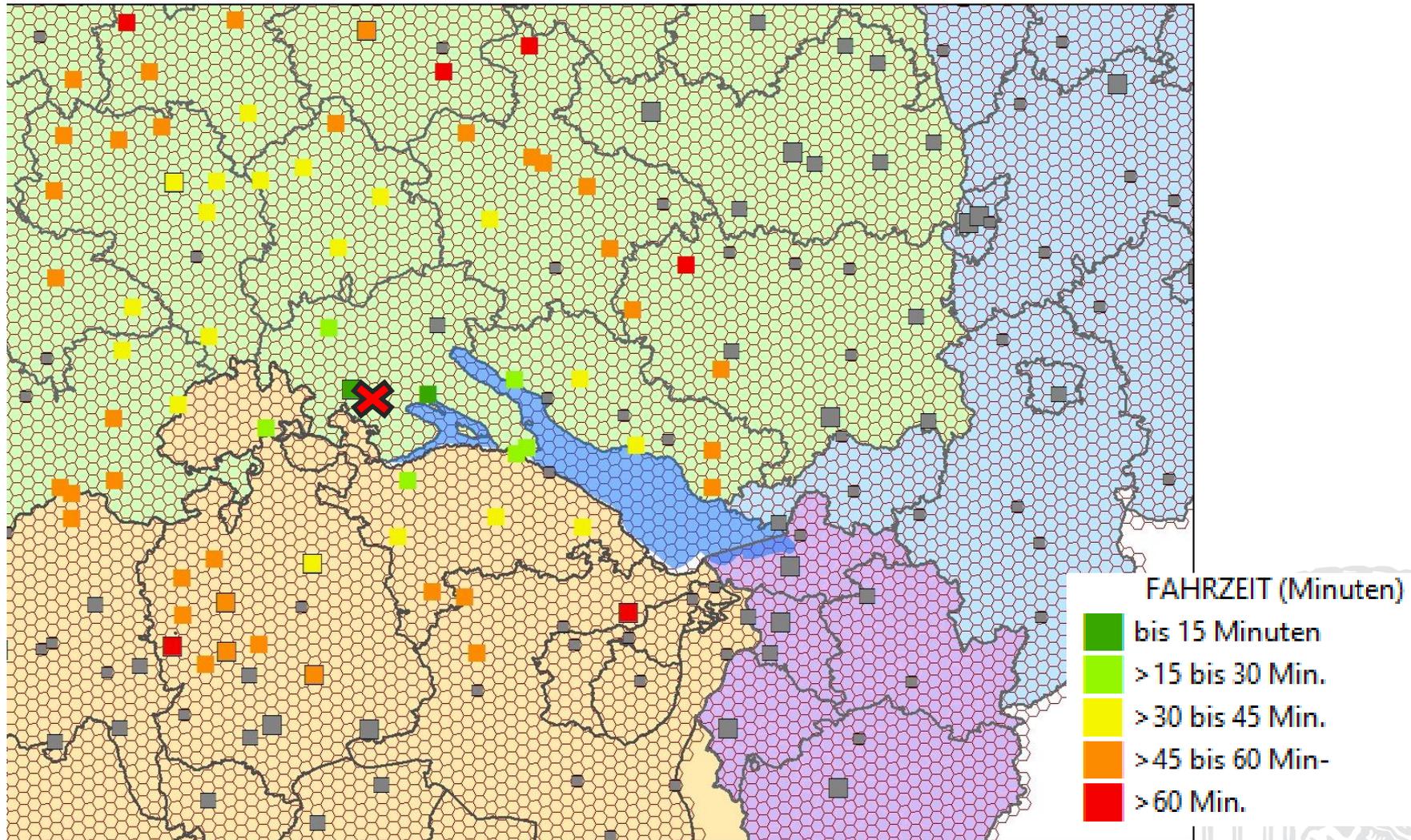


Ergebnisse: Nonnenhorn

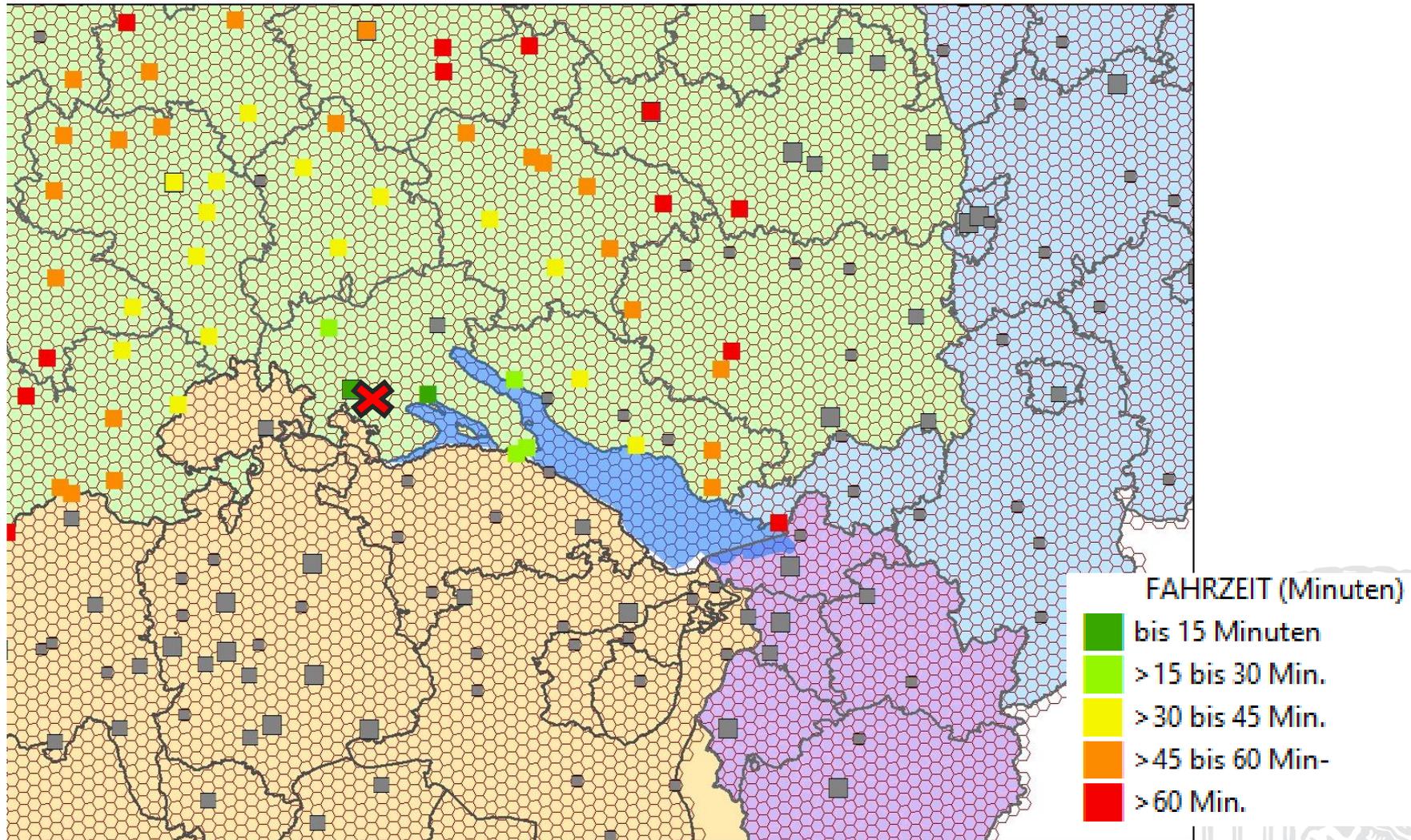
Summationskurve: Intervall bis zum Eintreffen der RTW am Notfallort



Ergebnisse: Singen, mit länderübergreifender Alarmierung



Ergebnisse: Singen, **ohne** länderübergreifender Alarmierung



Ergebnisse: Singen

Summationskurve: Intervall bis zum Eintreffen der RTW am Notfallort

