

Struktur- und Bedarfsanalyse der Luftrettung in Baden-Württemberg



05/2020

Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM)
Klinikum der Universität München



Herausgeber: Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) Klinikum der Universität München

Geschäftsführender Direktor: Dr. Stephan Prückner

Wissenschaftliche Bearbeitung (in alphabetischer Reihenfolge):

Dipl.-Bw. T. Alt	J. Heckmann, M.A.
Dipl.-Geogr. S. Bielmeier	K. Hegenberg, MPH
Dipl.-Ing. A. Birk	R. Kotulla, M.Sc.
Dipl.-Vw. D. Dudinova, M.A.	Dipl. W.-Geogr. S. v. Küstenfeld
V.Elbauer	M. Lämmer, M.Sc.
A. Gattinger, B.Sc.	J. Schlickeisen, B.Sc.
Dipl.-Math. A. Gay Cabrera, M.A.	E. Seydel, M.Eng.
Dipl.-Geogr. C. Gehring	Dipl.-W.-Geogr. F. Sieber
Dipl.-Kff. S. Geiser-Metz	K. Strahler, M.Sc.
Dr. S. Groß (Leitung)	Dr. H. Trentzsch
R. Halbig, M.Sc.	Dipl.-Geol. M. Weber

Die Auswertungen in diesem Dokument basieren auf den durch das INM aufbereiteten Einsatzdaten der Integrierten Leitstellen. Bei der Erstellung des Dokuments wurde auf den zu diesem Zeitpunkt aktuellen Datenbestand zugegriffen. Dieser Datenbestand wird durch das INM laufend hinsichtlich seiner Plausibilität und Vollständigkeit überprüft sowie ggf. korrigiert oder ergänzt. Daher können die vorliegenden Auswertungen in Einzelfällen von entsprechenden Auswertungen in anderen Dokumenten abweichen, die zu einem anderen Zeitpunkt erstellt wurden. Die aus den Auswertungen abgeleiteten Aussagen bleiben in der Regel jedoch gültig.

Titellayout, Satz, Gestaltung: Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM)
LMU Klinikum München, © INM 2020

Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen, die in diesem Gutachten ohne besondere Kennzeichnung aufgeführt sind, berechtigen nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedem benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um gesetzlich geschützte Warenzeichen handeln.

Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der Wiedergabe in jeder Form und der Übersetzung in andere Sprachen, behält sich mit Ausnahme der in § 53 UrHG ausdrücklich genannten Sonderfälle der Herausgeber vor. Jegliche Veröffentlichung und Präsentation des Gutachtens, auch in Auszügen, bedarf der Genehmigung des Herausgebers oder dessen Auftraggeber.

Adresse des Herausgebers: Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM)
LMU Klinikum München
Schillerstraße 53, 80336 München
Telefon: (089) 4400-57100, -57101
Fax: (089) 4400-57102
E-Mail: syspro.inm@med.uni-muenchen.de
Website: www.inm-online.de

Geschäftsführender Direktor: Dr. Stephan Prückner

Das Klinikum der Universität München ist eine Anstalt des öffentlichen Rechts

Vorstand: Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. Dr. h.c. Karl-Walter Jauch (Vorsitz), Kaufmännischer Direktor: Markus Zendler, Pflegedirektor: Marcus Huppertz, Vertreter der Medizinischen Fakultät: Herr Prof. Dr. dent Reinhard Hickel (Dekan)
Institutionskennzeichen: 260 914 050, Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß §27a Umsatzsteuergesetz: DE 813 536 017

Fachausschuss:
Prof. Dr. B. Zwißler
(Vorsitzender)
Prof. Dr. W. Böcker
Prof. Dr. S. Massberg

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	V
1 Einleitung.....	1
2 Zusammenfassung	2
3 Ist-Stand-Analyse	1
3.1 Einsatzdatengrundlage	1
3.2 Rettungsdienstliche Strukturen in Baden-Württemberg.....	1
3.2.1 Struktur der Luftrettung in Baden-Württemberg.....	1
3.2.2 Struktur des bodengebundenen Notarztsystems in Baden-Württemberg...	3
3.3 Akutmedizinisch klinische Infrastruktur	5
3.4 Einsatzaufkommen im Jahr 2018.....	6
3.4.1 Einsatzaufkommen in der Luftrettung	6
3.4.2 Einsatzaufkommen bei bodengebundenen Notarzteinsätzen	11
3.4.3 Vergleich des Einsatzaufkommens der Luftrettung vs. bodengebundene Notarzteinsätze in Baden-Württemberg	13
3.5 Zeitliche Verteilung von luftgestützten und bodengebundenen Notarzteinsätzen.....	14
3.5.1 Zeitliche Verteilung der luftgestützten Notarzteinsätze.....	14
3.5.2 Zeitliche Verteilung der bodengebundenen Notarzteinsätze.....	22
3.6 Räumliche Aspekte	24
3.6.1 Einsatzaufkommen auf Ebene der Rettungsdienstbereiche und Landkreise.....	24
3.6.2 Einsatzaufkommen auf Ebene der Gemeinden	37
3.6.3 Einsatzaufkommen auf Ebene der 2km-Hexagone	41
3.7 Auswertung der Zeitintervalle	44
3.7.1 Erreichbarkeit der Einsatzorte.....	44
3.7.2 Auswertung der Zeitintervalle bei Luftrettungseinsätzen	51
3.7.3 Prähospital-Zeitintervall bei Tracer-Diagnosen	55
3.8 Quell-/ Zielkrankenhäuser in der Luftrettung	75
4 Bedarfsanalyse Luftrettung	82
4.1 Methodische Grundlagen	82
4.1.1 Vorgehensweise	82
4.1.2 Simulation des Einsatzgeschehens.....	83
4.1.3 Notarzteinsatzaufkommen und Tracer-Diagnosen.....	86
4.1.4 Datengrundlage Wetter und Sichtweiten.....	88
4.1.5 Dispositionsstrategie bei Einsatz von Luftrettungsmitteln.....	96

4.1.6	Ausarbeitung und Validierung des Null-Szenarios	98
4.2	Vorstudie	101
4.2.1	Luftrettungsindex	101
4.2.2	Variantenvergleich in der Vorstudie	112
4.3	Anforderungen an die Luftrettung in Baden-Württemberg	126
4.4	Ergebnisse der Bedarfsanalyse.....	127
4.4.1	Übersicht des Ergebnisszenarios	127
4.4.2	Neuer Luftrettungsstandort in Osterburken	137
4.4.3	Neuer Luftrettungsstandort in Lahr.....	139
4.4.4	Verlegung RTH/ITH Christoph 54 von Freiburg in Richtung Südosten ..	142
4.4.5	Verlegung des RTH Christoph 41 von Leonberg nach Tübingen.....	145
4.4.6	Verlegung des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen in den westlichen Landkreis Ravensburg	148
4.4.7	RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg in den Nachtstunden	151
4.4.8	Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen im Ergebnisszenario.....	156
4.4.9	Sonderauswertung: Dienstzeitenausweitung in den Abend- und Nachtstunden	168
4.4.10	Zusammenfassung der Empfehlungen des Ergebnisszenarios.....	169
5	Anhang.....	172
5.1	Übersicht der Datenkollektive	172
5.2	Akutmedizinischen Versorgungseinrichtungen.....	174
5.3	Einsatzaufkommen nach RTH-Standort.....	181
5.4	Transportdauer mit RTW bei Tracer-Diagnose in die nächstgelegene geeignete Klinik.....	191
5.5	Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen (in alphabetischer Reihenfolge)	196
5.6	Tabellenverzeichnis.....	205
5.7	Abbildungsverzeichnis	207
5.8	Kartenverzeichnis.....	210

Abkürzungsverzeichnis

ADAC	Allgemeine Deutsche Automobil-Club e. V.
ALAN	Alarm bis Ankunft: Zeitintervall von Alarmierung des Rettungsmittels bis Ankunft am Einsatzort
CHR	Christoph
DRF	Deutsche Rettungsflugwacht
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DWD	Deutscher Wetterdienst
INM	Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement
ITH	Intensivtransporthubschrauber
ITW	Intensivtransportwagen
JAR-OPS	Joint Aviation Requirement for the operation of commercial air transport
KH	Krankenhaus
krfr.	kreisfrei (wie: kreisfreie Stadt)
LR	Luftrettung
MIND	Minimaler Notarztdatensatz
NA	Notarzt
NAW	Notarztwagen
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
PHZ	Prähospitalzeit
p50	50. Perzentil bzw. Medianwert
RD	Rettungsdienst
REGA	Schweizerische Rettungsflugwacht
RTH	Rettungstransporthubschrauber
RTW	Rettungstransportwagen
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SAR	Search and Rescue
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SIRVE	Simulation rettungsdienstlicher Versorgung
SQR-BW	Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden- Württemberg
STEMI	ST-elevation myocardial infarction
VFR	Visual Flight Rules

1 Einleitung

Das Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg beauftragte das Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement – Klinikum der Universität München (INM) im August 2018 mit der Durchführung einer Untersuchung zur Luftretungsstruktur in Baden-Württemberg.

Hintergrund der Beauftragung waren in den letzten Jahren veränderte Rahmenbedingungen und Anforderungen an die Notfallversorgung in Verbindung mit einer sich kontinuierlich verändernden Klinikstruktur. Insbesondere in ländlichen Regionen kam es in den vergangenen Jahren verstärkt zu Konzentrationsprozessen und Klinikschließungen. Insgesamt kam es dadurch vor allem in ländlich strukturierten Regionen zu einer Ausdünnung der notfallmedizinischen Versorgungseinrichtungen. Dies hat für die präklinische Versorgung zur Folge, dass Notfallpatienten in weiter entfernte klinische Einrichtungen und zunehmend Patienten von kleinen Krankenhäusern in Schwerpunktkliniken transportiert werden müssen.

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen die Bedeutung des Faktors Zeit in der Notfallmedizin. So werden ausgehend von den anerkannten Empfehlungen der wissenschaftlichen Fachgesellschaften bei entsprechenden Krankheits- und Verletzungsbildern präklinische Versorgungszeiten in Intervallgrößen von bis zu 60 Minuten bis zum Erreichen einer geeigneten Versorgungseinrichtung gefordert.

In diesem Kontext erlangt die Luftrettung eine zunehmend wichtige Stellung im Gesamtsystem Notfallrettung, da die vorliegenden Ansprüche aufgrund der akutmedizinischen Klinikstrukturen in einem Flächenstaat wie Baden-Württemberg durch bodengebundene Rettungsmittel nicht in jedem Fall zu verwirklichen sind.

Das vorliegende Gutachten enthält zunächst eine Bestandsaufnahme der Luftrettung in Baden-Württemberg sowie eine Untersuchung der notärztlichen Versorgung, einschließlich der bodengebundenen arztbesetzten Systeme (NEF/NAW). Aufbauend auf den Ergebnissen der Ist-Stand-Analyse wurden die Anforderungen an die Luftrettung definiert und es erfolgte eine Bedarfsanalyse zur Luftretungsstruktur in Baden-Württemberg. Mittels eines am INM entwickelten computergestützten Simulationsmodells wurden die Planungsvorgaben in verschiedenen Varianten umgesetzt und die Auswirkungen auf das System Notfallrettung berechnet. Die Ergebnisse dieses Verfahrens mündeten schließlich in den Empfehlungen eines Ergebnisszenarios, welches in der vorliegenden Strukturanalyse Luftrettung enthalten ist.

Ein besonderer Dank geht an die Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (SQR-BW) für die qualifizierte fachliche Beratung und vor allem für die Bereitstellung der Einsatzdokumentationen sowie der Strukturdaten des Rettungsdienstes in Baden-Württemberg.

2 Zusammenfassung

Die Ausarbeitung der Empfehlungen des Ergebnisszenarios erfolgte durch einen mehrstufigen fachlich getragenen Prozess, auf der Grundlage der realen Einsatzdokumentationen der Integrierten Rettungsleitstellen in Baden-Württemberg und in Abstimmung mit dem Auftraggeber. Dieses Vorgehen war notwendig, um zunächst eine Grundlage zu schaffen auf Basis derer Anforderungen an die Luftrettungsstrukturen definiert werden konnten. Hierzu wurden im Rahmen einer Vorstudie zunächst mehrere Varianten mit unterschiedlichen Herangehensweisen und Grundannahmen berechnet.

Die Ausarbeitung des Ergebnisszenarios erfolgte anschließend mit Hilfe des am INM entwickelten Simulationsmodells. Dadurch war es möglich, die Auswirkungen von Strukturveränderungen in der Luftrettung umfassend abzubilden und prospektiv abzuschätzen wie sich geänderte Strukturen auf die Patientenversorgung, die Luftrettungsstandorte, die Zielklinken sowie die bodengebundenen Rettungsmittel auswirken.

Anforderungen an die Luftrettung in Baden-Württemberg

Als Grundlage für die nachfolgend beschriebene Bedarfsplanung und die Entwicklung des Ergebnisszenarios wurden die folgenden fachlichen Zielparameter festgelegt:

Flächendeckung tagsüber:

Tagsüber sind die Luftrettungsstandorte so festzulegen, dass alle potenziellen Notfallorte flächendeckend innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung durch ein Luftrettungsmittel erreicht werden können.

Grundversorgung ohne RTH/ITH aus benachbarten Ländern:

Die Struktur der Luftrettung muss so geschaffen sein, dass eine Grundversorgung der Notfälle tagsüber auch ohne Luftrettungsmittel aus benachbarten Ländern sichergestellt ist. Nicht betroffen sind davon RTH/ITH-Standorte die explizit für die Versorgung von Teilregionen Baden-Württembergs eingerichtet wurden (bspw. RTH Christoph 65, Dinkelsbühl).

Flächendeckung in den Nachtstunden:

Aufgrund der längeren sicherheitsbedingten Zeitintervallen für Primäreinsätze von Luftrettungsmitteln wurde die Zielvorgabe hinsichtlich der Erreichbarkeit für die Nachtstunden auf 30 Minuten erweitert.

Prähospitalzeitintervall:

Bei schwer erkrankten oder schwer verletzten Personen mit einer sogenannten Tracer-Diagnose sollte das Prähospitalzeitintervall (Notrufeingang bis zur Einlieferung in eine geeignete Klinik) möglichst nicht länger als 60 Minuten betragen. Als Tracer-Diagnosen sind Herzinfarkt, Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma und Polytrauma heranzuziehen. Die Vorgaben hinsichtlich des Prähospitalzeitintervalls können durch Veränderung der Rettungsdienststrukturen (bodengebundene und luftgestützte Rettungsmittel) und/oder durch Veränderung der klinischen Versorgungsstrukturen erreicht werden. Für die Tracer-Diagnose Reanimation stand hingegen nicht das Prähospitalzeitintervall, sondern die schnelle Erreichbarkeit der Notfallorte im Vordergrund.

Standortplanung

Bei der Standort- und Bedarfsplanung für die Luftrettung galt, dass neue, zusätzliche Luftrettungsstandorte nur dann eingerichtet werden, wenn eine bedarfsgerechte Versorgung nicht durch die Verschiebung bestehender Luftrettungsstandorte möglich ist. Verschiebungen bestehender Standorte zur Optimierung der Versorgungsstruktur wurde hingegen nur empfohlen, sofern sich hierdurch eine relevant bessere Versorgung bzw. eine deutliche Erhöhung des Einsatzaufkommens der RTH/ITH erzielen lässt.

Empfehlungen im Ergebnisszenario

Die Empfehlungen des Ergebnisszenarios für die Luftrettung in Baden-Württemberg sehen vor tagsüber zehn anstelle von bislang acht Luftrettungsmittel zu besetzen. Wie in den aktuellen Planungen bereits vorgesehen, wird der RTH Christoph 43 nach der zwischenzeitlichen Stationierung am Flughafen in Baden-Baden wieder in Karlsruhe stationiert. Darüber hinaus beinhaltet das Szenario die Empfehlung zur Verlegung von drei RTH-Standorten, um eine möglichst schnelle und bedarfsgerechte Erreichbarkeit der Notfallorte sicherzustellen. Im Einzelnen enthalten die Empfehlungen die folgenden Maßnahmen:

Neuer Luftrettungsstandort im Bereich Osterburken

Zur Schließung der festgestellten Versorgungslücke im nördlichen Baden-Württemberg, im Bereich der Landkreise Neckar-Odenwald-Kreis und Hohenlohekreis sollte ein zusätzliches Luftrettungsmittel im Bereich Osterburken stationiert werden.

Neuer Luftrettungsstandort im Bereich Lahr

Zur Sicherstellung der flächendeckenden Luftrettungsversorgung im Bereich des Ortenaukreises sowie des nördlichen Schwarzwalds sollte ein Luftrettungsmittel im Bereich Lahr stationiert werden. Der Standort sollte auf der Achse Lahr-Freudenstadt liegen, um eine den Anforderungen entsprechende Versorgungsstruktur sicherzustellen.

Verlegung des RTH/ITH Christoph 54 von Freiburg nach Südosten

Zur Sicherstellung der Grundversorgung durch RTH/ITH aus Baden-Württemberg in den südlichen Landkreisen Lörrach und Waldshut sollte das Luftrettungsmittel im Bereich der Achse Kirchzarten-Todtnau stationiert werden.

Verlegung des RTH Christoph 41 von Leonberg nach Süden

Aufgrund festgestellter Versorgungslücken im Bereich der südlichen Schwäbischen Alb, in den Landkreisen Sigmaringen und Zollernalbkreis, ist der RTH Christoph 41 von Leonberg nach Süden zu verlegen. Der Standort sollte auf der Achse Tübingen-Reutlingen liegen. Ein Standort in Tübingen weist gegenüber einem Standort in Reutlingen ein etwas höheres simuliertes Primäreinsatzaufkommen auf.

Verlegung des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen nach Norden

Zur Verbesserung der Erreichbarkeit der Notfallorte in der nördlichen Bodenseeregion, insbesondere in den Landkreisen Sigmaringen und Biberach, sollte der Standort des RTH Christoph 45 um einige Flugminuten in Richtung Norden, in den westlichen Landkreis Ravensburg, verlegt werden.

Zusätzlicher 24-Stunden-Standort in Ludwigsburg (RTH/ITH Christoph 51)

Die oben genannten Maßnahmen und Empfehlungen beziehen sich auf die Struktur der Luftrettung in den Tagesstunden. Für die Nachtstunden wurde ein gesondertes Szenario ausgearbeitet bei welchem unterschiedliche Rahmenbedingungen (bspw. Zeitverzögerung durch sicherheitsrelevante Checks) und veränderte Anforderungen zu beachten war. Die Anforderung war für die Nachtstunden, dass die Notfallorte in 30 Minuten nach Alarmierung erreicht werden sollten.

Unter Berücksichtigung der deutlich geringeren Einsatzzahlen in den Nachtstunden in Verbindung mit schwierigeren Einsatzbedingungen und einem dementsprechend geringeren Zeitvorteil der Luftrettungsmittel wurde ein Ergebnisszenario entwickelt, bei dem neben dem Standort des RTH Christoph 11 (Villingen-Schwenningen) ein weiterer RTH/ITH rund um die Uhr im nördlichen Baden-Württemberg, am Standort in Ludwigsburg (RTH/ITH Christoph 51), dienstbereit ist.

Im Ergebnisszenario und den beschriebenen Auswirkungen auf die Versorgung wurde von exakten Standorten der Luftrettungsmittel ausgegangen. Hinsichtlich einer konkreten Umsetzung der Empfehlungen sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die genaue Lage der Standorte nicht den im Ergebnisszenario verwendeten Standorten entsprechend muss. Vielmehr enthalten die Ausführungen zum Ergebnisszenario Angaben dazu, in welchen Bereichen die Luftrettungsstandorte liegen sollten, um eine möglichst gute und bedarfsgerechte Versorgung der Notfallpatienten sicherstellen zu können.

3 Ist-Stand-Analyse

3.1 Einsatzdatengrundlage

Als Datengrundlage der nachfolgenden Auswertungen wurden dem Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) Datensätze von der Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (SQR-BW)¹ zur Verfügung gestellt. Zentrale Datengrundlage bilden die Einsatzdaten der 33 Integrierten Leitstellen in Baden-Württemberg², der Zentralen Koordinierungsstelle für Sekundärtransporte (ZKS) sowie der integrierte Luftrettungsdatensatz mit leitstellenübergreifenden Orts- und Zeitangaben des Einsatzablaufes. Die Daten wurden von der SQR-BW zentral zusammengeführt und einheitlich aufbereitet. Angereichert waren die Leitstellendaten zudem mit Informationen zu Tracer-Diagnosen, die aus der Verknüpfung mit den Notarztdaten (MIND-Datensätze) resultieren. Als Beobachtungszeitraum wurde das Jahr 2018 festgelegt.

3.2 Rettungsdienstliche Strukturen in Baden-Württemberg

3.2.1 Struktur der Luftrettung in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg gibt es aktuell acht Standorte, an denen Luftrettungsmittel vorgehalten wurden. An fünf dieser Standorte werden Rettungstransporthubschrauber (RTH) vorgehalten und an drei Standorten sind sogenannte „Dual-Use-Hubschrauber“ im Einsatz, d. h. die Hubschrauber werden sowohl als Rettungstransporthubschrauber als auch als Intensivtransporthubschrauber (ITH) eingesetzt.³

Die Hubschrauber werden von zwei Luftrettungsbetreibern vorgehalten: der DRF Stiftung Luftrettung gemeinnützige AG aus Filderstadt (DRF) und der ADAC-Luftrettung GmbH München (ADAC).

Die Bereitschaftszeiten der Luftrettungsmittel erstrecken sich von 07:00 Uhr morgens bis zur sogenannten zivilen Sonnenuntergangszeit (Sonnenuntergang + 30 Minuten) mit Ausnahme des RTH Christoph 11 in Villingen-Schwenningen, der rund um die Uhr einsatzbereit ist.

In der folgenden Tabelle sind die Funkrufnamen, die Standorte, der Einsatzzweck, die Bereitschaftszeiten sowie die Betreiber der Hubschrauber aufgelistet.

Einige Regionen Baden-Württembergs an der Grenze zu den benachbarten Bundesländern Rheinland-Pfalz, Hessen und Bayern sowie zur Schweiz werden teilweise von den dort stationierten Luftrettungsmitteln versorgt. Diese Gruppe von Hubschraubern wird im Folgenden unter dem Begriff „Fremdhubschrauber“ subsumiert. Diese Hubschrauber sind in Tabelle 2 gelistet, sofern sie im Beobachtungsjahr 2018 durch die Leitstellen dokumentiert wurden.

¹ Die SQR-BW ist eine beim Medizinischen Dienst der Krankenversicherung Baden-Württemberg angesiedelte, fachlich unabhängige und eigenständige Organisationseinheit, die auf Beschluss des Landesausschusses für den Rettungsdienst 2012 gegründet wurde.

² Die Leitstellenstandorte in Friedrichshafen und Ravensburg, im Rettungsdienstbereich Bodensee-Oberschwaben, wurden in den Ergebnisdarstellungen zusammengefasst. Die integrierten Leitstellen werden fortan im Bericht als Leitstellen bezeichnet.

³ Im Bericht werden die drei „Dual-Use-Hubschrauber“ vereinfacht als ITH benannt.

Tabelle 1: Luftrettungsstandorte in Baden-Württemberg

Name	Standort	Typ	Einsatzbereitschaft	Betreiber
Christoph 11	Villingen-Schwenningen	RTH	24 h	DRF
Christoph 22	Ulm	RTH	7 Uhr – Sonnenuntergang + 30 Min.	ADAC
Christoph 41	Leonberg	RTH	7 Uhr – Sonnenuntergang + 30 Min.	DRF
Christoph 43	Baden Airpark (Interim)	RTH	7 Uhr – Sonnenuntergang + 30 Min.	DRF
Christoph 45	Friedrichshafen	RTH	7 Uhr – Sonnenuntergang + 30 Min.	DRF
Christoph 51	Stuttgart	Dual-Use	7 Uhr – Sonnenuntergang + 30 Min.	DRF
Christoph 53	Mannheim	Dual-Use	7 Uhr – Sonnenuntergang + 30 Min.	DRF
Christoph 54	Freiburg	Dual-Use	7 Uhr – Sonnenuntergang + 30 Min.	DRF

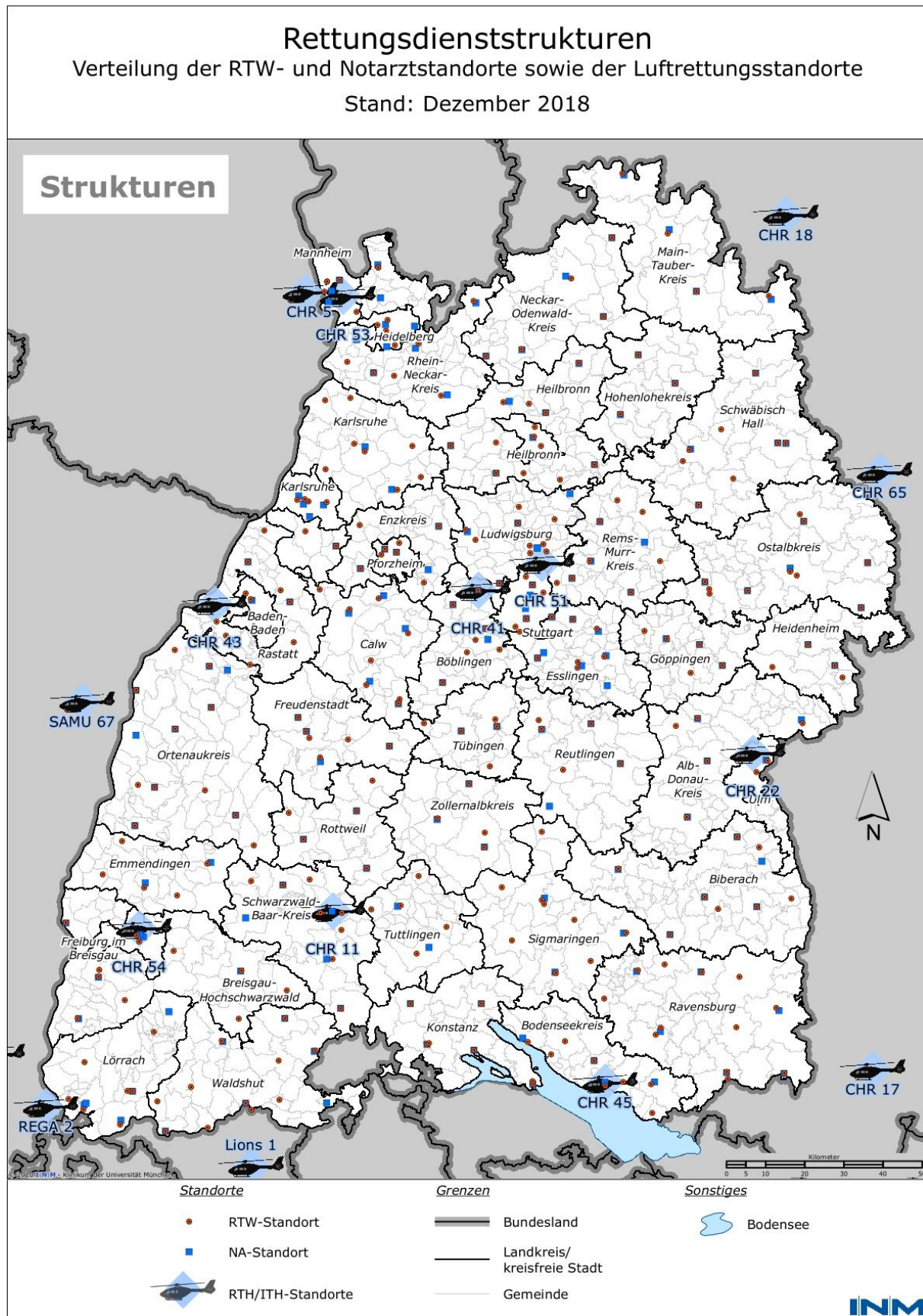
Die auf dem Heeresflugplatz Niederstetten stationierten Hubschrauber der Bundeswehr (SAR 63, SAR 64) sind nicht Teil der öffentlich-rechtlichen Vorhaltung und werden nur in Ausnahmefällen in der zivilen Luftrettung eingesetzt. Sie bleiben in den weiteren Ausführungen daher unberücksichtigt. Ebenfalls unberücksichtigt bleiben die benachbarten Standorte französischer Rettungstransporthubschrauber (SAMU 67, SAMU 68), die für die Notfallversorgung in Baden-Württemberg keine Rolle spielen.

Tabelle 2: Dokumentierte Fremdhubschrauber
Die Liste ist alphabetisch nach dem Namen sortiert

Name	Standort	Land	Typ	Einsatzbereitschaft
Christoph 2	Frankfurt/Main	Hessen	RTH	Tag
Christoph 5	Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	RTH	Tag
Christoph 17	Durach	Bayern	RTH	Tag
Christoph 18	Ochsenfurt	Bayern	RTH	Tag
Christoph 32	Ingolstadt	Bayern	RTH	Tag
Christoph 40	Augsburg	Bayern	RTH	Tag
Christoph 65	Dinkelsbühl	Bayern	RTH	Tag
Christoph 77	Mainz	Rheinland-Pfalz	Dual-Use	Tag
Christoph Berlin	Berlin	Berlin	ITH	24 h
Christoph Dortmund	Dortmund	Nordrhein-Westfalen	ITH	Tag
Christoph Gießen	Gießen	Hessen	Dual-Use	24 h
Christoph Halle	Halle	Bayern	Dual-Use	Tag
Christoph Mittelhessen	Reichelsheim	Hessen	ITH	Tag
Christoph München	München	Bayern	ITH	24 h
Christoph Murnau	Murnau	Bayern	Dual-Use	Tag
Christoph Nürburgring	Nürburg	Rheinland-Pfalz	ITH	Tag
Christoph Nürnberg	Nürnberg	Bayern	ITH	24 h
Christoph Regensburg	Regensburg	Bayern	Dual-Use	24 h
Christoph Rheinland	Köln	Nordrhein-Westfalen	ITH	Tag
Christoph Thüringen	Bad Berka	Thüringen	ITH	24 h
Lions 1	Lupfig	Schweiz	RTH	24 h
REGA 1	Zürich	Schweiz	RTH	24 h
REGA 2	Basel	Schweiz	RTH	24 h
REGA 3	Bern	Schweiz	RTH	24 h
REGA 7	St. Gallen	Schweiz	RTH	24 h
REGA 9	Samedan	Schweiz	RTH	24 h

3.2.2 Struktur des bodengebundenen Notarztsystems in Baden-Württemberg

Notarzteinätze durch bodengebundene Rettungsmittel wurden im Beobachtungsjahr 2018 in Baden-Württemberg von insgesamt 183 Standorten aus durchgeführt. In Karte 1 sind die bodengebundenen Notarztstandorte (NA-Standort), Rettungswagenstandorte (RTW-Standort) sowie die Luftrettungsstandorte (RTH/ITH-Standort) in Baden-Württemberg räumlich dargestellt.



Karte 1: RTW- und NEF-Standorte in Baden-Württemberg sowie Luftrettungsstandorte in Baden-Württemberg und angrenzenden Ländern 2018

3.3 Akutmedizinisch klinische Infrastruktur

Die bestehende Krankenhausstruktur ist für die notfallmedizinische Versorgung der Bevölkerung von zentraler Bedeutung. Aufgrund von Budgetierungen bei steigenden Betriebs- und Personalkosten sowie Vergütungen nach fallbezogenen Pauschalen kommt es seit Jahren zu einschneidenden Veränderungen in der Krankenhausstruktur in Deutschland. Betriebswirtschaftlicher Druck führt zu Angebotsoptimierungen des Leistungsspektrums der einzelnen Häuser, die Auswirkungen auf die Notfallversorgung der Bevölkerung nach sich ziehen. Mehr und mehr Kliniken sehen sich nicht mehr in der Lage, Ressourcen zur Behandlung von Notfallpatienten generell bzw. rund um die Uhr vorzuhalten. Dies hat zur Folge, dass sich das System Rettungsdienst zunehmend mit einer Ausdünnung der klinischen Versorgungsstrukturen konfrontiert sieht.

Die Liste der für die Notfallversorgung relevanten Zielkliniken im Beobachtungsjahr 2018 innerhalb und außerhalb Baden-Württembergs wurde von der SQR-BW zur Verfügung gestellt. Die Einordnung der Kliniken hinsichtlich ihrer Eignung zur Versorgung von sogenannten Tracer-Diagnosen (vgl. Abschnitt 3.7.3) erfolgte ebenfalls durch die SQR-BW. In Rahmen der Analysen zur Versorgung von Patienten mit Tracer-Diagnose wurden folgende klinische Strukturen berücksichtigt:

Tabelle 3: Mögliche Zielkliniken bei Notfällen mit Tracer-Diagnosen

Tracer-Diagnose	Anforderung an Klinik/Einrichtung	Anzahl Zielkliniken	
		innerhalb Baden-Württembergs	außerhalb Baden-Württembergs
ST-Hebungsinfarkt (STEMI)	perkutane Koronarintervention (PCI)	68	12
Schlaganfall (Stroke)	zertifizierte Stroke-Unit	53	9
Schweres Schädel-Hirn-Trauma (SHT III)	Computertomografie (24 h), neurotraumatische Operationsmöglichkeiten	46	7
Polytrauma	(über-)regionales Traumazentrum gemäß DGU-Zertifizierung	47	7
Reanimation	wie STEMI, da zum Zeitpunkt der Studie noch keine flächendeckende Zertifizierung	68	12

Eine detaillierte tabellarische Aufstellung der Zielkliniken für Notarzt-Einsätze sowie die räumliche Verteilung in Kartenform findet sich im Anhang in Abschnitt 5.2. Berücksichtigung fanden alle Kliniken mit mindestens einer dokumentierten Einlieferung pro Woche im Beobachtungsjahr 2018.

3.4 Einsatzaufkommen im Jahr 2018

3.4.1 Einsatzaufkommen in der Luftrettung

Im folgenden Abschnitt wird das Einsatzaufkommen der Luftrettung in Baden-Württemberg für das Jahr 2018 dargestellt. Die Analyse erfolgt über den von der SQR-BW zur Verfügung gestellten Luftrettungsdatensatz, in dem die in verschiedenen Leitstellen erfassten Datensätze zusammengeführt und aufbereitet sind. Geringe Abweichungen zu denen im „Qualitätsbericht 2018 Rettungsdienst Baden-Württemberg“ durch die SQR-BW veröffentlichten Zahlen ergeben sich auf Grund leicht unterschiedlicher Abgrenzung von Einsatzkategorien bzw. Einsatztypen.

3.4.1.1 Gesamteinsatzaufkommen aller Hubschrauber nach Einsatztyp

In Tabelle 4 sind alle dokumentierten Einsätze in Baden-Württemberg im Beobachtungsjahr 2018 enthalten, die sowohl von baden-württembergischen Luftrettungsstandorten sowie von Fremdhubschraubern benachbarter Länder durchgeführt wurden.

Tabelle 4: Gesamteinsatzaufkommen der Luftrettungsmittel in Baden-Württemberg nach Einsatztyp
Beobachtungsjahr 2018

Hubschrauber	Gesamt		Primäreinsätze		Sekundäreinsätze		Fehleinsätze	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
8 baden-württembergische Luftrettungsmittel	11.053	100,0%	8.021	72,6%	2.679	24,2%	353	3,2%
Fremdhubschrauber	2.727	100,0%	1.761	64,6%	859	31,5%	107	3,9%
Gesamt	13.780	100,0%	9.782	71,0%	3.538	25,7%	460	3,3%

Für das Jahr 2018 wurden insgesamt 13.780 Einsätze von Hubschraubern dokumentiert. Hiervon wurden 11.053 Einsätze (80,2 %) durch Luftrettungsmittel der acht baden-württembergischen Standorte durchgeführt und 2.727 (19,8%) durch Fremdhubschrauber.

Primäreinsätze (Einsätze im Rahmen der Notfallrettung am Notfallort) bilden mit insgesamt 9.782 Einsätzen die größte Gruppe, dies entspricht einem Anteil von 71,0% an allen Einsätzen.

25,7% aller Einsätze waren Sekundäreinsätze (Patiententransporte zwischen Krankenhäusern), wobei die Fremdhubschrauber mit 31,5% einen höheren Anteil aufweisen als die baden-württembergischen Hubschrauber (24,2 %).

460 Einsätze (3,3 %) wurden im Rahmen der weiteren Datenaufbereitung als sogenannte Fehleinsätze kategorisiert, sofern aus der Dokumentation hervorging, dass entweder keine Landung am Einsatzort erfolgte (z. B. RTH auf dem Anflug bereits abbestellt oder Landung nicht möglich) oder sich vor Ort herausstellte, dass weder Versorgung noch der Transport eines Patienten erforderlich war.

Tabelle 5 enthält eine Darstellung der Fremdhubschrauber, die im Jahr 2018 in den Einsatzdaten der baden-württembergischen Leitstellen dokumentiert wurden.

Tabelle 5: Übersicht des Einsatzaufkommens von Fremdhubschraubern in Baden-Württemberg
Beobachtungsjahr 2018

Hubschrauber	Gesamt		Primäreinsätze		Sekundäreinsätze		Fehleinsätze	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
REGA 2	725	100,0%	436	60,1%	259	35,7%	30	4,1%
CHR 65	479	100,0%	427	89,1%	32	6,7%	20	4,2%
Lions 1	475	100,0%	288	60,6%	174	36,6%	13	2,7%
REGA 1	250	100,0%	181	72,4%	52	20,8%	17	6,8%
CHR 18	221	100,0%	174	78,7%	44	19,9%	3	1,4%
CHR 5	186	100,0%	161	86,6%	21	11,3%	4	2,2%
CHR Nürnberg	143	100,0%	10	7,0%	130	90,9%	3	2,1%
CHR 17	67	100,0%	53	79,1%	0	0,0%	14	20,9%
REGA 7	50	100,0%	11	22,0%	38	76,0%	1	2,0%
CHR München	45	100,0%	3	6,7%	42	93,3%	0	0,0%
CHR Gießen	23	100,0%	3	13,0%	20	87,0%	0	0,0%
CHR Mittelhessen	19	100,0%	4	21,1%	15	78,9%	0	0,0%
Sonstige*	44	100,0%	10	22,7%	32	72,7%	2	4,5%
Gesamt	2.727	100,0%	1.761	64,6%	859	31,5%	107	3,9%

* Fremdhubschrauber mit unter 10 Einsätzen in Baden-Württemberg sind unter „Sonstige“ zusammengefasst

64,6 % der Einsätze von Fremdhubschraubern waren Primäreinsätze, 31,5 % Sekundäreinsätze, während 3,9 % der Flüge als Fehleinsatz kategorisiert wurden.

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem die grenznahen Schweizer Hubschrauber REGA 2 (Basel), REGA 1 (Zürich) und Lions 1 (Lupfig), die bayerischen RTH CHR 65 aus Dinkelsbühl und CHR 18 aus Ochsenfurt sowie der rheinland-pfälzische RTH CHR 5 aus Ludwigshafen Primäreinsätze in nennenswertem Umfang durchführten. Sekundäreinsätze wurden überwiegend von den Hubschraubern REGA 2 und Lions 1 sowie vom Intensivtransporthubschrauber (ITH) CHR Nürnberg durchgeführt.

3.4.1.2 Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel mit Standort in Baden-Württemberg nach Einsatzart

In der folgenden Tabelle 6 ist das gesamte Einsatzaufkommen der in Baden-Württemberg stationierten Rettungstransporthubschrauber dargestellt. Neben den Einsätzen mit Einsatzort in Baden-Württemberg umfasst die Tabelle 876 Einsätze der baden-württembergischen Hubschrauber mit dokumentiertem Einsatzort außerhalb Baden-Württembergs.

Tabelle 6: Übersicht des Einsatzaufkommens der Hubschrauberstandorte in Baden-Württemberg
Beobachtungsjahr 2018

Hubschrauber	Gesamt		Primäreinsätze		Sekundäreinsätze		Fehleinsätze	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
CHR 11 Villingen-Schwenningen	2.244	100,0%	1.548	69,0%	608	27,1%	88	3,9%
CHR 22 Ulm	1.520	100,0%	1.434	94,3%	80	5,3%	6	0,4%
CHR 41 Leonberg	1.455	100,0%	1.207	83,0%	209	14,4%	39	2,7%
CHR 43 Baden-Baden	1.398	100,0%	1.168	83,5%	222	15,9%	8	0,6%
CHR 45 Friedrichshafen	1.017	100,0%	782	76,9%	188	18,5%	47	4,6%
CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg	1.271	100,0%	673	53,0%	550	43,3%	48	3,8%
CHR 53 Mannheim	1.461	100,0%	1.011	69,2%	443	30,3%	7	0,5%
CHR 54 Freiburg	1.563	100,0%	955	61,1%	493	31,5%	115	7,4%
Gesamt	11.929	100,0%	8.778	73,6%	2.793	23,4%	358	3,0%

Im Beobachtungsjahr 2018 wurden für die acht baden-württembergischen Luftrettungsstandorte insgesamt 11.929 Einsätze dokumentiert. Bei 8.778 Einsätzen handelte es sich um Primäreinsätze (73,6 %). Die Anzahl der Sekundäreinsätze lag bei 2.793, was einem Anteil von 23,4 % entspricht.

Aus den Zahlen gehen deutlich Unterschiede des Einsatzaufkommens hervor: das höchste Aufkommen entfiel mit 2.244 Einsätzen auf den RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen, der als einziger Hubschrauber in Baden-Württemberg 24 Stunden täglich vorgehalten wird (vgl. Tabelle 1). Auf die Tageslichtzeiten entfielen dabei 1.767 Einsätze und auf die Nachtstunden 477 Einsätze (nicht in der Tabelle dargestellt).

Die Einsatzzahlen der anderen Hubschrauber liegen zwischen 1.017 (RTH CHR 45 Friedrichshafen) und 1.563 Einsätzen (RTH CHR 54 Freiburg).

Im Bereich der Primäreinsätze lag ebenfalls der RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen mit 1.548 Einsätzen an erster Stelle (tagsüber: 1.406 Einsätze; nachts: 142 Einsätze) gefolgt vom RTH CHR 22 Ulm mit insgesamt 1.434 Einsätzen.

Bei den Sekundäreinsätzen sind es vor allem die drei Dual-Use-Hubschrauber CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg, CHR 53 Mannheim und CHR 54 Freiburg, die in größerem Umfang in diesem Bereich eingesetzt wurden. Der RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen weist ebenfalls mit 27,1 % einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Sekundäreinsätzen auf, diese entfallen zur Hälfte auf die Stunden der fliegerischen Nacht, in denen kein anderer baden-württembergischer Hubschrauber zur Verfügung steht. Auffallend ist der mit 5,3 % geringe Anteil an Sekundäreinsätzen des RTH CHR 22 Ulm.

Um einen Überblick der Nutzungshäufigkeit der einzelnen RTH geben zu können, wurde analysiert, an wie vielen Tagen und wie häufig an einzelnen Tagen des Jahres 2018 der einzelne RTH disponiert wurde. Die Tage, an denen die RTH mindestens einmal alarmiert worden sind, wurden weiter entsprechend der Einsatzhäufigkeit pro Tag differenziert. So zeigt Abbildung 1 an wie vielen Tagen der RTH mehrfach, wenig oder gar nicht zum Einsatz kam.

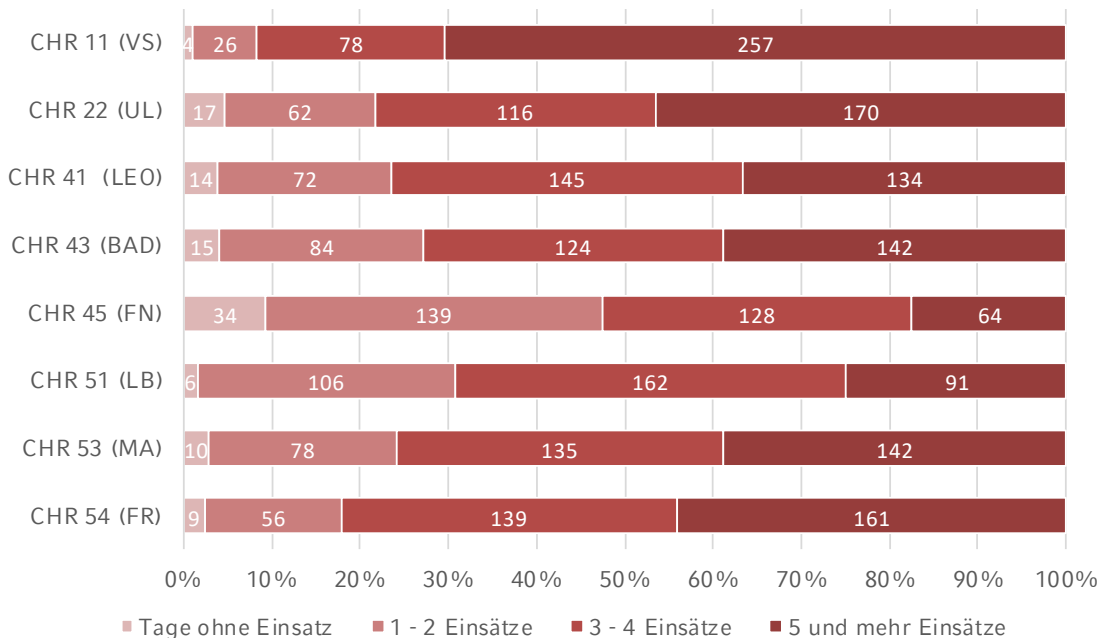


Abbildung 1: Anzahl der Tage mit Einsatzaufkommen im Jahr 2018 (365 Tage)

Die Abbildung zeigt für die einzelnen Standorte recht unterschiedliche Ergebnisse. Der RTH CHR 45 aus Friedrichshafen blieb am häufigsten, u. a. wegen durch Nebel beeinträchtigten Sichtbedingungen, ganztägig am Boden (34 Tage)⁴. Der RTH CHR 11 aus Villingen-Schwenningen wurde lediglich an vier Tagen des Jahres 2018 nicht zu einem Einsatz disponiert. Dieser RTH wies auch 257 Tage auf, an denen er mindestens 5 Mal pro Tag eingesetzt wurde, was u. a. auf seine 24-Stunden Einsatzbereitschaft zurückzuführen ist.

⁴ Vgl. Abschnitt 5.5 zu den Sichtflugbedingungen.

3.4.1.3 Auswertungen nach dem dokumentierten Einsatzgrund

Die Auswertung entsprechend des dokumentierten Einsatzgrundes aller Primäreinsätze in Baden-Württemberg ist in Abbildung 2 dargestellt. Hierzu wurde eine Kategorisierung der Einsatzgründe (basierend auf der Einsatzstichwortzuweisung der SQR-BW) in „Chirurgischer Notfall/Unfall“, „Internistischer Notfall“, „Sonstiger Notfall“ vorgenommen. Unter „Sonstiger Notfall“ wurden Einsätze subsumiert, die nicht den beiden anderen Notfallkategorien zugeordnet werden konnten oder bei denen kein Einsatzgrund dokumentiert war.

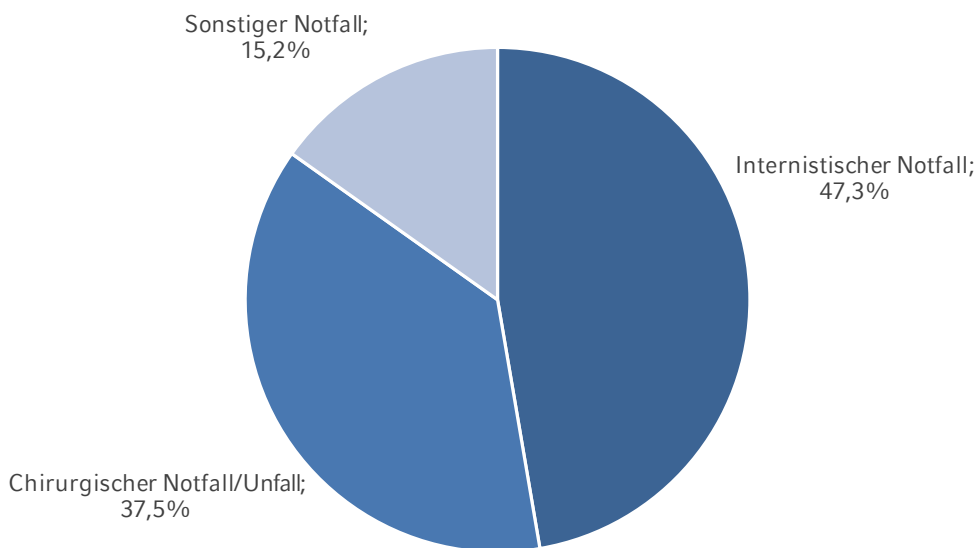


Abbildung 2: Primäreinsätze in Baden-Württemberg der internen und externen Luftrettungsstationen nach Einsatzgrund
Beobachtungsjahr 2018 (n=9.782)

Bei 47,3 % der Primäreinsätze waren internistische Notfälle der Einsatzgrund, gefolgt von chirurgischen Notfällen/Unfällen mit 37,5 %. Sonstige Notfälle bildeten 15,2 % des Datenkollektivs.

In Abbildung 3 ist die Auswertung der Primäreinsätze nach ihrem Einsatzgrund differenziert nach den einzelnen Luftrettungsstandorten in Baden-Württemberg dargestellt.

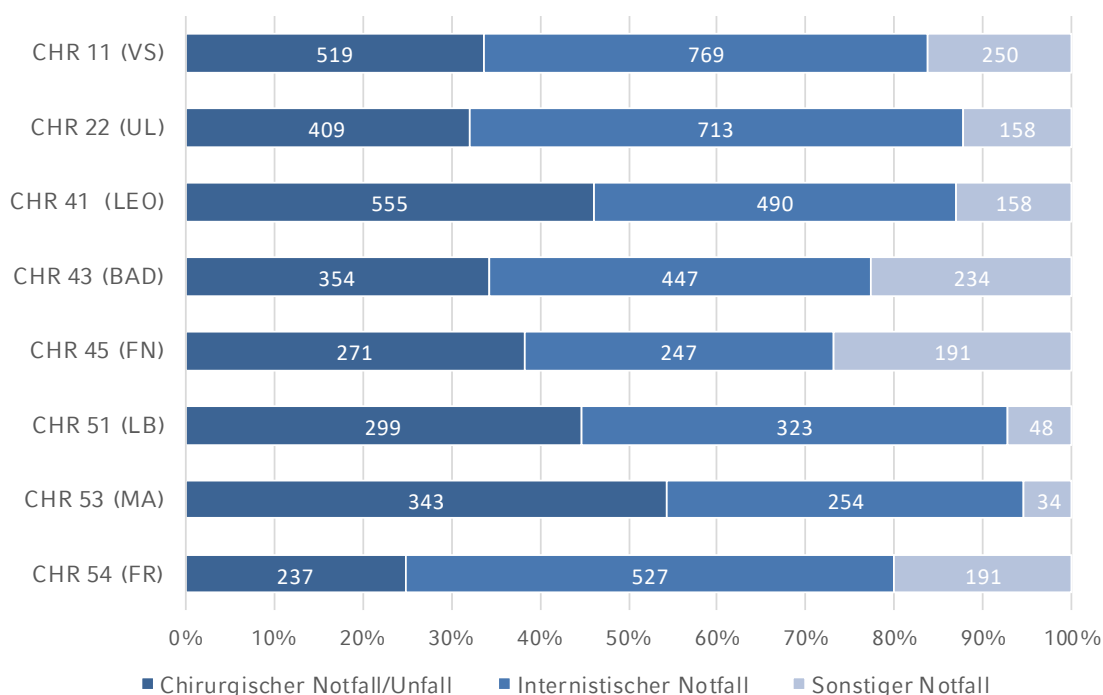


Abbildung 3: Primäreinsätze in Baden-Württemberg der baden-württembergischen Luftrettungsstandorte nach Einsatzgrund
Beobachtungsjahr 2018 (n=8.021)

3.4.2 Einsatzaufkommen bei bodengebundenen Notarzteinsätzen

Dieser Abschnitt enthält Ergebnisse zu Analysen des bodengebundenen Notarztdienstes im Beobachtungsjahr 2018. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf quantitativen Auswertungen, um die Einsatzzahlen der Luftrettungsmittel in Relation zu setzen. Als Datengrundlage dienten die von der SQR-BW aufbereiteten und zusammengeführten Einsatzdokumentationen aus den baden-württembergischen Leitstellen.

3.4.2.1 Gesamteinsatzaufkommen bei bodengebundenen Notarzteinsätzen

Tabelle 7 zeigt das Einsatzaufkommen im Beobachtungsjahr 2018 für den bodengebundenen Notarztdienst in Baden-Württemberg. Analog zur Luftrettung wurde hier ebenfalls eine Differenzierung nach Primäreinsätzen und arztbegleiteten Patiententransporten (Sekundäreinsätzen) getroffen. Unter „Sonstige Einsätze“ wurden diejenigen Notarzteinsätze zusammengefasst, die sich nicht eindeutig zuordnen ließen. Dargestellt wurden bei den arztbegleiteten Patiententransporten lediglich Einsätze, die durch einen bodengebundenen Notarzt durchgeführt wurden. Patiententransporte, die durch ITW, Spezialfahrzeuge oder durch RTW mit begleitenden Krankenhausärzten durchgeführt wurden, blieben unberücksichtigt, da diese Einsätze keine klassischen Notarzteinsätze repräsentierten, die durch Notärzte der öffentlich-rechtlichen Vorhaltung mittels NEF oder NAW durchgeführt wurden.

Tabelle 7: Gesamteinsatzaufkommen bodengebundener Notarzteinsätze in Baden-Württemberg nach Einsatztyp
Beobachtungsjahr 2018

Einsatzart	Gesamt		Primäreinsätze		arztbegleitete Patiententransporte mit Notarzt		Sonstige Einsätze	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Bodengebundene Notarzteinsätze	290.712	100,0%	277.458	95,4%	10.229	3,6%	3.025	1,0%

Die Tabelle zeigt, dass Primäreinsätze mit einem Anteil von 95,4 % deutlich überwiegen. Arztbegleitete Patiententransporte machten einen Anteil von 3,6 % aller bodengebundenen Notarzteinsätze aus. Sonstige Einsätze lagen bei einem Anteil von 1,0 %.

3.4.2.2 Auswertung nach dem dokumentierten Einsatzgrund

In Abbildung 4 ist die Auswertung der bodengebundenen Notarzteinsätze nach dem dokumentierten Einsatzgrund dargestellt. Analog zur Kategorisierung der RTH-Einsätze (vgl. Abschnitt 3.4.1.2) wurde eine Unterscheidung der Primäreinsätze in „Internistischer Notfall“, „Chirurgischer Notfall/Unfall“ und „Sonstiger Notfall“ vorgenommen.

Mit einem Anteil von 67,6 % überwiegen die internistischen Notfälle. Chirurgische Notfälle/Unfälle lagen bei einem Anteil von 15,8 % und sonstige Notfälle bei 16,6 %.

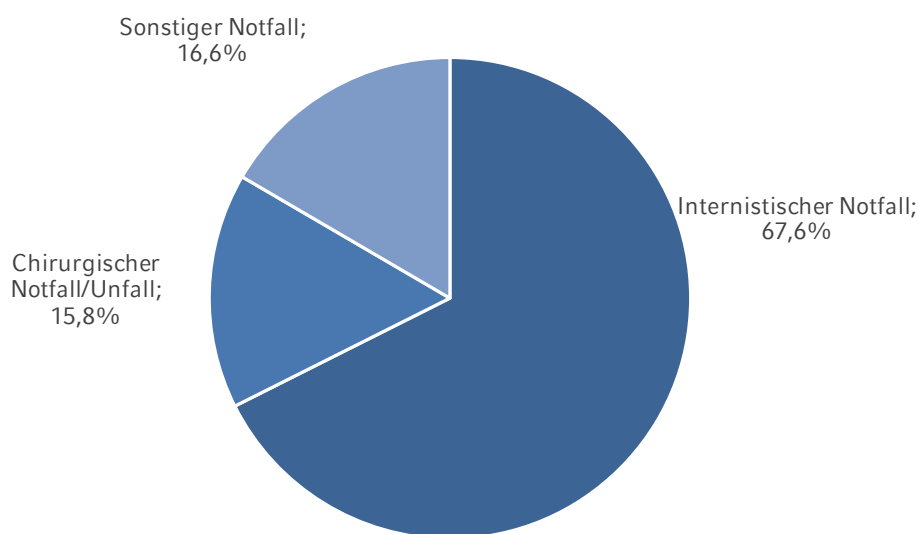


Abbildung 4: Bodengebundene Primäreinsätze mit Notarzt in Baden-Württemberg nach Einsatzgrund
Beobachtungsjahr 2018 (n=277.458)

3.4.3 Vergleich des Einsatzaufkommens der Luftrettung vs. bodengebundene Notarzteinsätze in Baden-Württemberg

In Tabelle 8 wird nun das Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel dem des bodengebundenen Notarztdienstes gegenübergestellt.

Tabelle 8: Vergleich des Einsatzaufkommens der Luftrettung vs. bodengebundene Notarzteinsätze in Baden-Württemberg nach Einsatztyp
Beobachtungsjahr 2018

Rettungsmittel	Gesamt		Primäreinsätze		Arztbegleitete Patiententransporte mit Notarzt/ Sekundäreinsätze		Fehleinsätze	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Luftrettung	13.780	4,5%	9.782	3,4%	3.538	25,7%	460	13,2%
Bodengebundener Notarzt	290.712	95,5%	277.458	96,6%	10.229	74,3%	3.025	86,8%
Gesamt	304.492	100,0%	287.240	100,0%	13.767	100,0%	3.485	100,0%

Die Auswertung zeigten einen Anteil der Luftrettung am gesamten Notarzteinsatzgeschehen von 4,5 %. Bei den Primäreinsätzen liegt dieser Anteil bei 3,4 % aller Notfalleinsätze mit Notarzbeteiligung und bei den Sekundäreinsätzen bei 25,7 %. Der hohe Anteil der Luftrettungsmittel an den Sekundäreinsätzen erklärt sich aus der Tatsache, dass für bodengebundene arztbegleitete Patiententransporte in der Regel nicht der diensthabende Notarzt, sondern andere Rettungsmittel (z. B. RTW mit Klinikärzten) eingesetzt wurden.

Tabelle 9 vergleicht das Notarzteinsatzaufkommen bei Primäreinsätzen differenziert nach dem Einsatzgrund. Die Einsätze wurden nach „Internistischer Notfall“, „Chirurgischer Notfall/Unfall“, und „Sonstiger Notfall“ kategorisiert (vgl. auch Abschnitte 3.4.1.3 und 3.4.2.2).

Tabelle 9: Vergleich des Einsatzaufkommens der Luftrettung vs. bodengebundene Notarzteinsätze in Baden-Württemberg bei Primäreinsätzen nach Einsatzgrund
Beobachtungsjahr 2018

Rettungsmittel	Gesamt		Internistischer Notfall		Chirurgischer Notfall/Unfall		Sonstiger Notfall	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Luftrettung	9.782	3,4%	4.628	2,4%	3.670	7,7%	1.484	3,1%
Bodengebundener Notarzt	277.458	96,6%	187.548	97,6%	43.888	92,3%	46.022	96,9%
Gesamt	287.240	100,0%	192.176	100,0%	47.558	100,0%	47.506	100,0%

Der Anteil der Luftrettung liegt bei chirurgischen Notfällen/Unfällen bei 7,7 % des Gesamtaufkommens dieser Kategorie. Bei internistischen Notfällen liegt dieser Anteil bei 2,4 % und bei den sonstigen Notfällen bei 3,1 %. Somit zeigt sich eine größere Präferenz bei der Disposition von Luftrettungsmitteln, wenn es sich um chirurgische Notfälle/Unfälle handelt.

Insgesamt zeigt sich, dass Luftrettungsmittel mit einem Anteil von 3,4 % an allen Primäreinsätzen aus quantitativer Sicht als subsidiäres, ergänzendes Einsatzmittel der Notfallrettung zu betrachten sind.

3.5 Zeitliche Verteilung von luftgestützten und bodengebundenen Notarzteinsätzen

Im folgenden Abschnitt wird die tageszeitliche und saisonale Verteilung von luftgestützten und bodengebundenen Notarzteinsätzen für den Beobachtungszeitraum 2018 dargestellt. Neben der Nutzungshäufigkeit nach Standort und dem Tages- und Wochenverlauf des Einsatzaufkommens insgesamt wurde für Luftrettungsmittel auch der saisonale Verlauf über das Jahr analysiert, da die Disposition von Luftrettungsmitteln durch die Tageslichtzeiten bestimmt wird.

3.5.1 Zeitliche Verteilung der luftgestützten Notarzteinsätze

Abbildung 5 zeigt zunächst den Tages- und Wochenverlauf der dokumentierten Einsätze von Luftrettungsmitteln. Die Abbildung zeigt pro 30-Minuten-Intervall die Anzahl der Luftrettungseinsätze, deren Alarmierung innerhalb dieses Intervalls erfolgte. Berücksichtigt wurden alle Einsätze der in Baden-Württemberg stationierten Hubschrauber und Einsätze von Fremdhubschraubern, bei denen der Alarmierungszeitpunkt dokumentiert war.

Die Ergebnisse zeigen nur geringe Unterschiede zwischen den Wochentagen. Der einsatzstärkste Wochentag mit in Summe 1.986 Einsätzen war der Freitag, der einsatzschwächste Wochentag war der Mittwoch mit 1.835 Einsätzen.

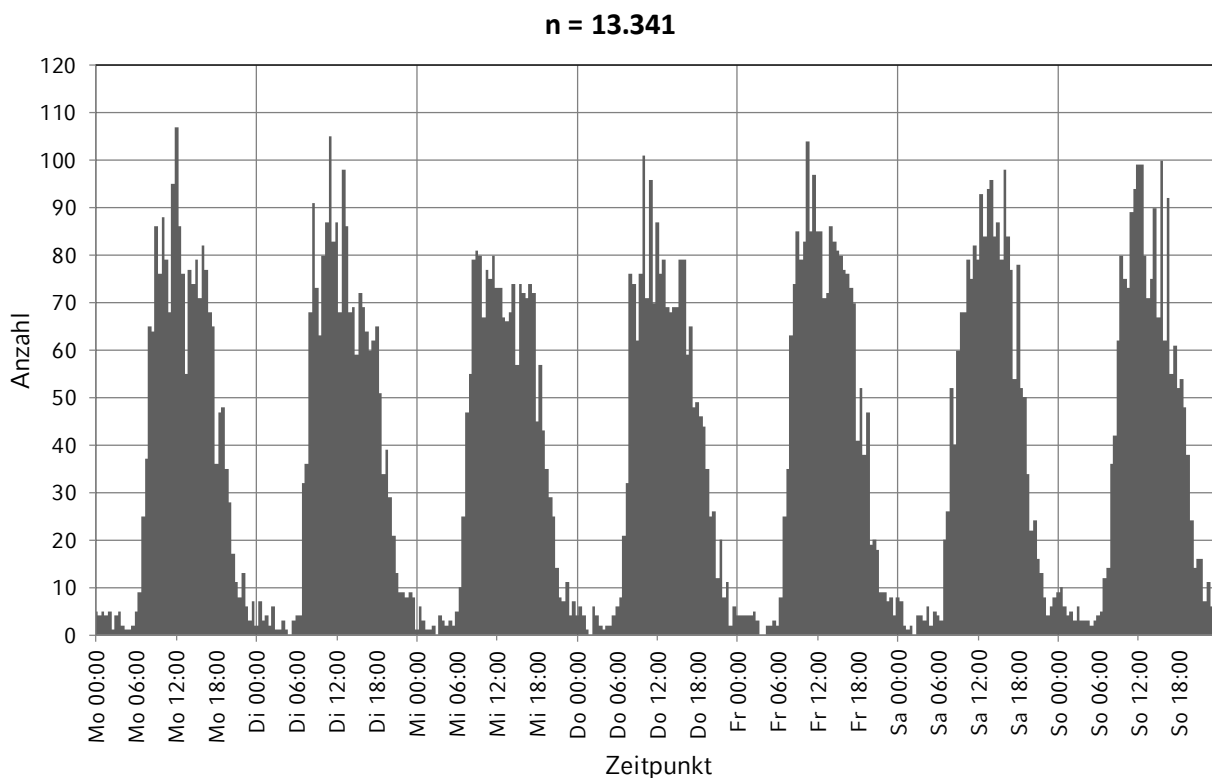


Abbildung 5: Zeitliche Verteilung der Luftrettungseinsätze 2018 im Tages- und Wochenverlauf

Die Abbildung zeigt die Anzahl der Luftrettungseinsätze mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt pro 30-Minuten-Intervall. Es wurden luftgestützte Notarzteinsätze des Jahres 2018 berücksichtigt. Von den 13.780 Einsätzen konnten 13.341 aufgrund des dokumentierten Alarmierungszeitpunktes berücksichtigt werden.

Entsprechend der Einsatzbereitschaft der RTH ab 07:00 Uhr morgens ist ab diesem Zeitpunkt ein rascher Anstieg der Einsatzzahlen zu erkennen. Im Tagesverlauf sind an allen Tagen Einsatzspitzen zwischen etwa 12:00 Uhr bis zum Nachmittag, etwa 16:30 Uhr, festzustellen. In den Nachtstunden lag das Einsatzaufkommen insgesamt auf einem niedrigen Niveau.

In nachfolgender Abbildung 6 wird die zeitliche Verteilung der Primäreinsätze im Tages- und Wochenverlauf dargestellt. Die Verteilung zeigt einen ähnlichen Verlauf wie Abbildung 5, wobei an den Wochenende ein etwas höheres Einsatzaufkommen zu erkennen ist. Zudem lässt sich etwas prägnanter ein zweigipfeliges Verhalten der Einsatzspitzen an Werktagen erkennen: vormittags zwischen 08:00 Uhr und 12:00 Uhr sowie nachmittags zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr.

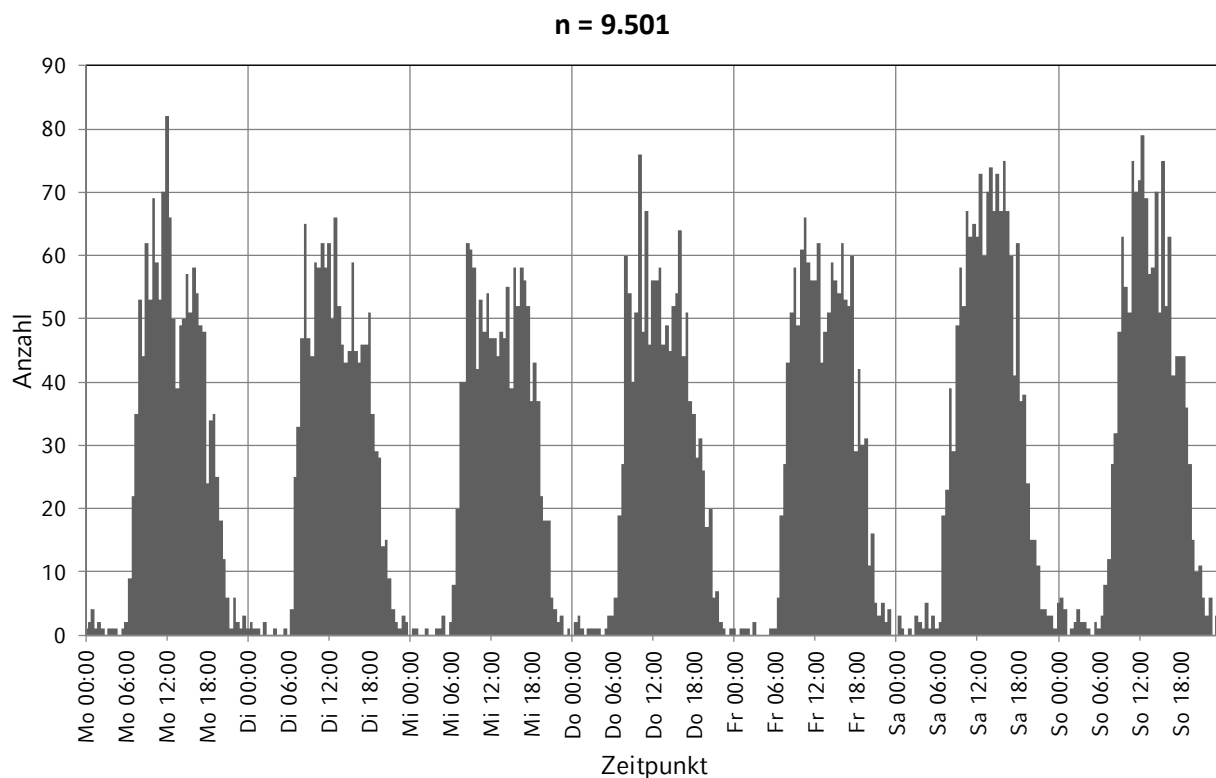


Abbildung 6: Zeitliche Verteilung der Primäreinsätze der Luftrettung 2018 im Tages- und Wochenverlauf

Die Abbildung zeigt die Anzahl der Luftrettungseinsätze mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt pro 30-Minuten-Intervall. Es wurden luftgestützte Primäreinsätze des Jahres 2018 berücksichtigt. Von den 9.782 Einsätzen konnten 9.501 aufgrund des dokumentierten Alarmierungszeitpunktes berücksichtigt werden.

In Abbildung 7 ist der zeitliche Verlauf der Sekundäreinsätze dargestellt. Hier erkennt man im Wochenverlauf eine annähernd gleiche zeitliche Verteilung an den Werktagen. Am Wochenende sinken die Einsatzzahlen.

Im Tagesverlauf liegen die Einsatzspitzen eher in den späten Vormittagsstunden zwischen 11:00 Uhr und 12:30 Uhr. Abends und in den Nachtstunden wurden ebenfalls Sekundärtransporte durchgeführt, allerdings auf deutlich niedrigerem Niveau.

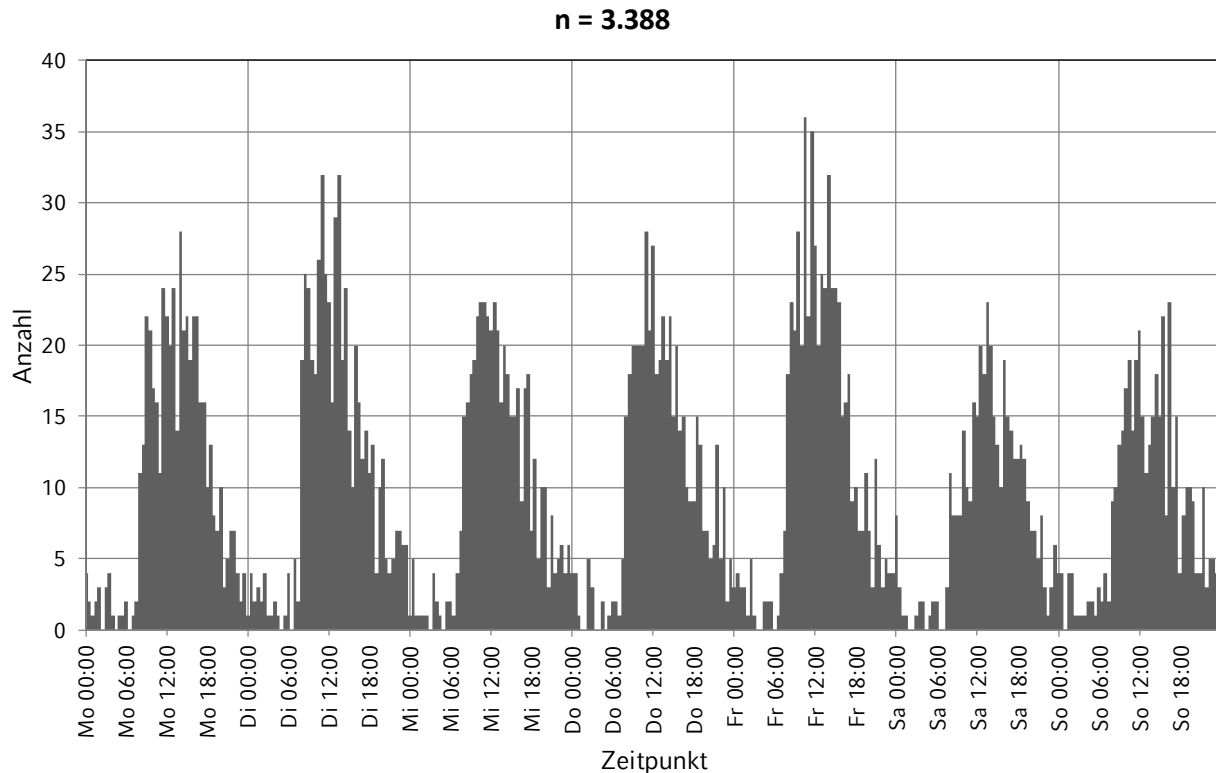


Abbildung 7: Zeitliche Verteilung der Sekundäreinsätze der Luftrettung 2018 im Tages und Wochenverlauf

Die Abbildung zeigt die Anzahl der Luftrettungseinsätze mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt pro 30-Minuten-Intervall. Es wurden luftgestützte Sekundäreinsätze des Jahres 2018 berücksichtigt. Von den 3.538 Einsätzen konnten 3.388 aufgrund des dokumentierten Alarmierungszeitpunktes berücksichtigt werden.

Aufgrund der tageslichtbedingten Restriktionen beim Einsatz von Luftrettungsmitteln ergab sich ein saisonaler Verlauf des Einsatzaufkommens, welcher weitgehend mit den Tageslichtzeiten korrespondiert. In folgenden Abbildungen sind die Alarmierungszeitpunkte der Luftrettungsmittel-Einsätze dem saisonalen Verlauf des Tageslichtes gegenübergestellt.

Abbildung 8 zeigt für die Primär- und Sekundäreinsätze von Luftrettungsmitteln eine Konzentration des Einsatzgeschehens auf die Tageslichtzeiten. In den Nachtstunden konzentrierte sich das Aufkommen auf die Zeiten bis Mitternacht. Zwischen 00:00 Uhr und 07:00 Uhr morgens nahm das Einsatzgeschehen nochmals ab.

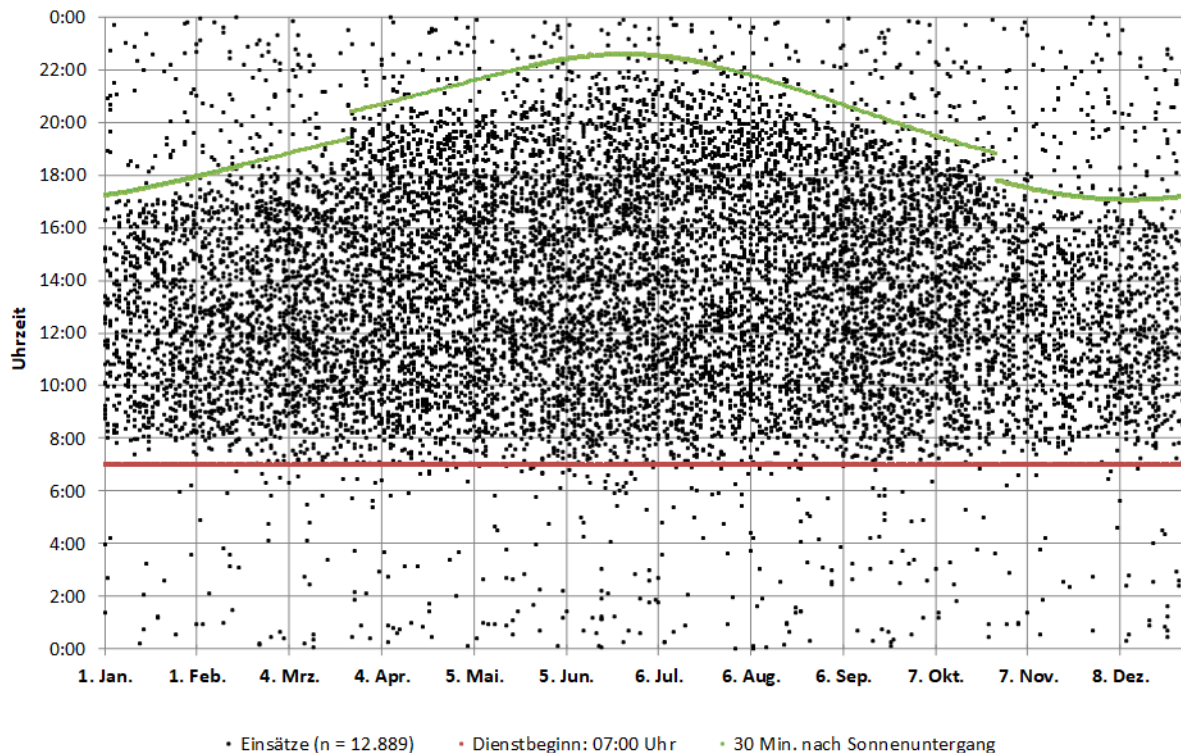


Abbildung 8: Alarmierungszeitpunkte der Luftrettungseinsätze (Primär- und Sekundäreinsätze) im saisonalen Verlauf der Tageslichtzeiten

Die Abbildung zeigt die Anzahl der Luftrettungseinsätze in Baden-Württemberg mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt. Es wurden luftgestützte Notarzteinsätze des Jahres 2018 berücksichtigt. Von den 13.320 Primär- und Sekundäreinsätzen konnten 12.889 aufgrund des dokumentierten Alarmierungszeitpunktes berücksichtigt werden. Der Zeitsprung im Verlauf der Sonnenuntergangszeit + 30 Minuten repräsentiert die jeweilige Umstellung auf die Sommer- bzw. Winterzeit. Referenzort für die Bestimmung der Sonnenuntergangszeit ist Böblingen.

Bei den Primäreinsätzen (Abbildung 9) zeigte sich, dass nur in wenigen Fällen morgens vor Dienstbeginn um 07:00 Uhr und abends nach Einbruch der Dunkelheit Luftrettungsmittel alarmiert wurden. Dies ist u. a. auf die Tatsache zurückzuführen, dass in Baden-Württemberg ausschließlich der RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen in den Nachtstunden zur Verfügung stand. Dieser RTH führte im Beobachtungsjahr 2018 insgesamt 117 Primäreinsätze bei Dunkelheit durch. Weitere Nachteinsätze in der Primärluftrettung wurden in nennenswertem Umfang durch Fremdhubschrauber, insbesondere von den beiden Schweizer RTH REGA 2 (n=75) und Lions 1 (n=66), durchgeführt. Die genannten RTH werden ebenfalls rund um die Uhr vorgehalten.

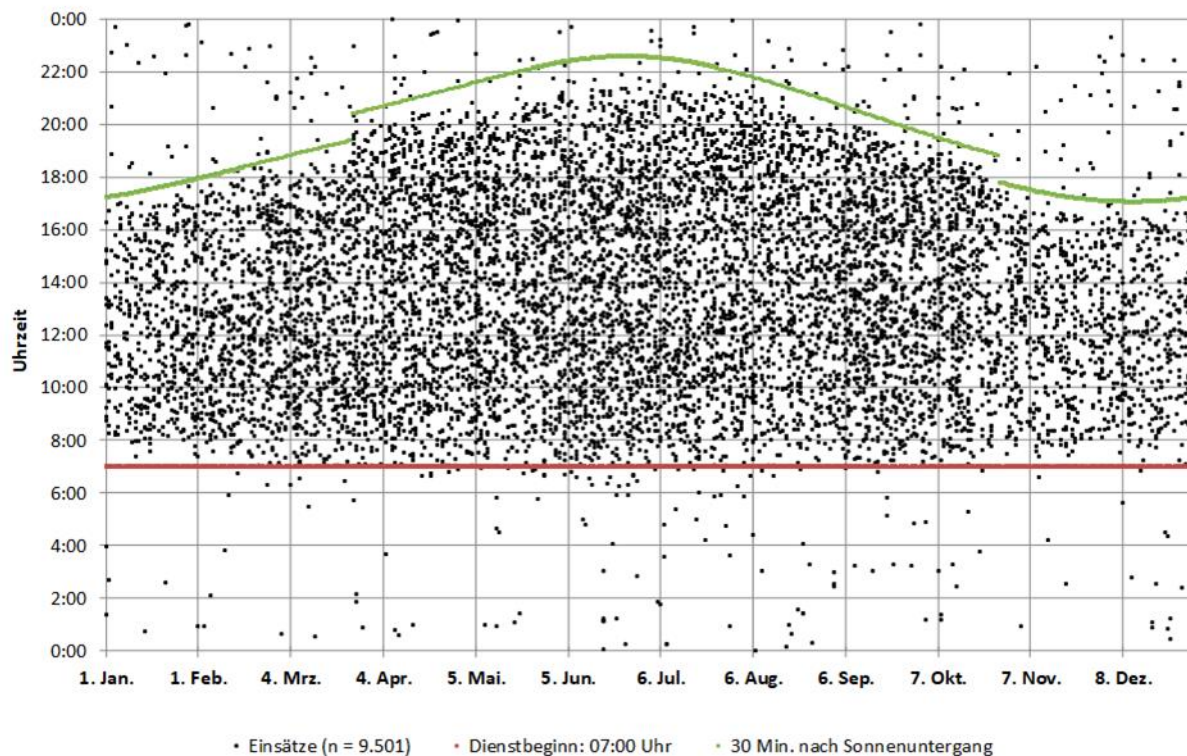


Abbildung 9: Alarmierungszeitpunkte der Luftrettungseinsätze (Primäreinsätze) im saisonalen Verlauf der Tageslichtzeiten

Die Abbildung zeigt die Anzahl der Luftrettungseinsätze in Baden-Württemberg mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt. Es wurden luftgestützte Notarzteinsätze des Jahres 2018 berücksichtigt. Von den 9.782 Primäreinsätzen konnten 9.501 aufgrund des dokumentierten Alarmierungszeitpunktes berücksichtigt werden. Der Zeitsprung im Verlauf der Sonnenuntergangszeit + 30 Minuten repräsentiert die jeweilige Umstellung auf die Sommer- bzw. Winterzeit. Referenzort für die Bestimmung der Sonnenuntergangszeit ist Böblingen.

Bei den Sekundäreinsätzen in Abbildung 10 zeigte sich, dass außerhalb der Tageslichtzeiten vor allem in den Abendstunden bis Mitternacht weitere Sekundäreinsätze disponiert wurden. In den frühen Morgenstunden nahm das Einsatzaufkommen deutlich ab. Die Sekundäreinsätze in der fliegerischen Nacht wurden vor allem vom RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen (n=263) und vom RTH REGA 2 aus Basel (n=86) durchgeführt. Im Vergleich zu den Primäreinsätzen zeigte sich eine etwas spätere Verdichtung des Einsatzaufkommens ab 08:00 Uhr.

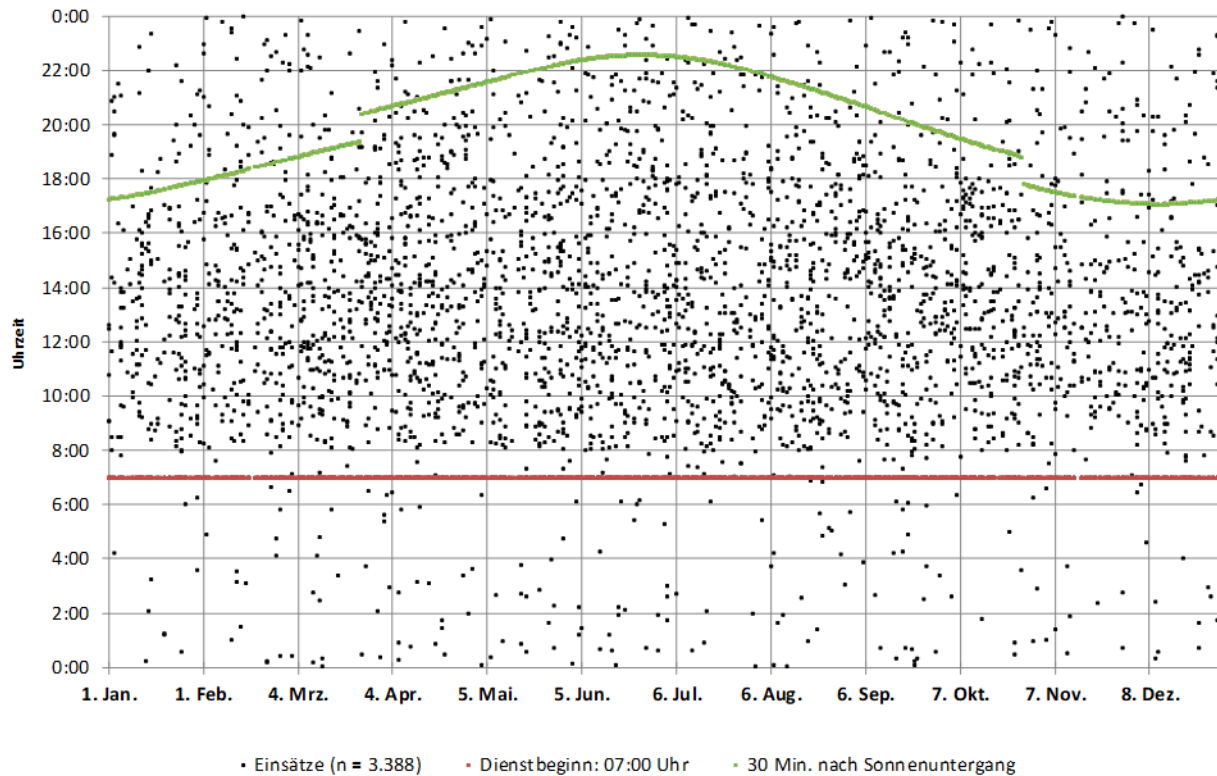


Abbildung 10: Alarmierungszeitpunkte der Luftrettungseinsätze (Sekundäreinsätze) im saisonalen Verlauf der Tageslichtzeiten

Die Abbildung zeigt die Anzahl der Luftrettungseinsätze in Baden-Württemberg mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt. Es wurden luftgestützte Notarzteinsätze des Jahres 2018 berücksichtigt. Von den 3.538 Sekundäreinsätzen konnten 3.388 aufgrund des dokumentierten Alarmierungszeitpunktes berücksichtigt werden. Der Zeitsprung im Verlauf der Sonnenuntergangszeit + 30 Minuten repräsentiert die jeweilige Umstellung auf die Sommer- bzw. Winterzeit. Referenzort für die Bestimmung der Sonnenuntergangszeit ist Böblingen.

Abbildung 11 zeigt den saisonalen Verlauf des Einsatzaufkommens der Luftrettung, differenziert nach Primär-, Sekundär- und Fehleinsätzen.

Die Ergebnisse zeigen für die Primäreinsätze eine kontinuierliche Einsatzzunahme in den Sommermonaten bei deutlich längeren Dienstzeiten der RTH. Der höchste Wert mit knapp 1.100 Einsätzen wurde im Juni erreicht, die niedrigsten Werte mit je rund 450 Einsätzen zeigen sich dagegen in den Monaten November und Dezember.

Bei Sekundäreinsätzen sind die saisonalen Schwankungen weniger stark ausgeprägt. In den acht Monaten von März bis Oktober lag das Einsatzaufkommen kontinuierlich bei etwa 300 Einsätzen und in den Wintermonaten Januar, Februar, November und Dezember bei jeweils etwas über 200 Einsätzen.

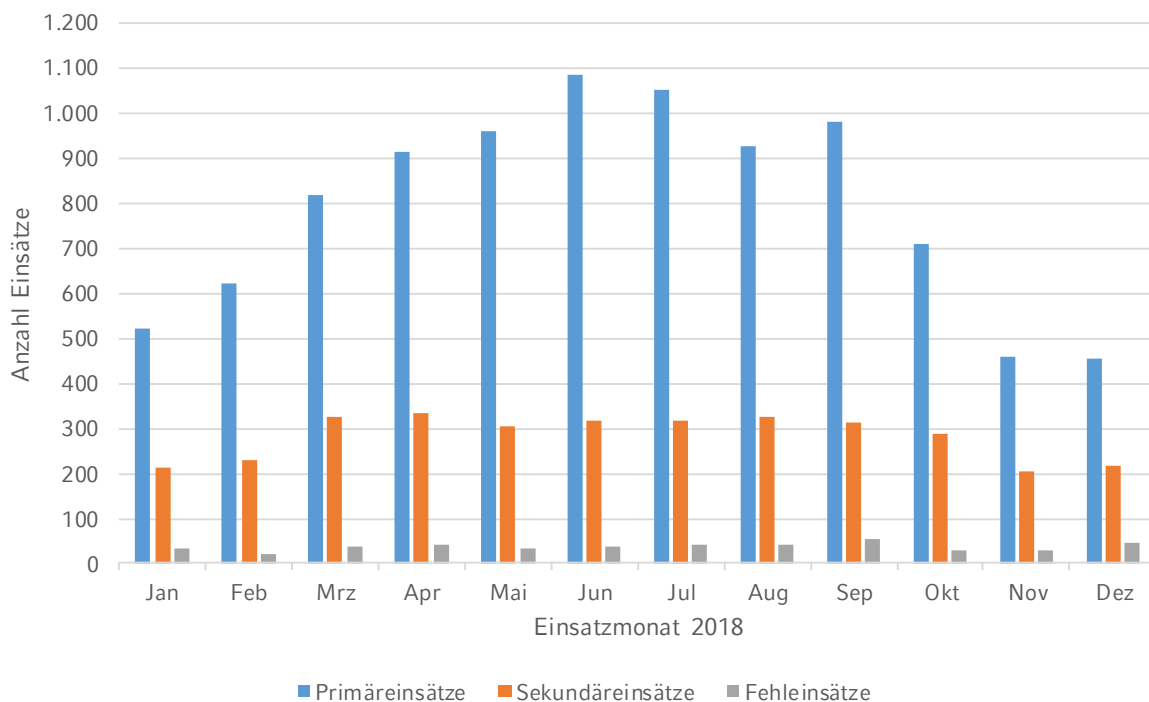


Abbildung 11: Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel im saisonalen Verlauf
Beobachtungsjahr 2018

Für die einzelnen baden-württembergischen Hubschrauber-Standorte ist in Abbildung 12 die monatliche Verteilung des Einsatzaufkommens dargestellt. Daraus wird deutlich, dass die Einsatzzahlen der RTH und der Dual-Use-Hubschrauber von den Wintermonaten bis zum Hochsommer deutlich ansteigen.

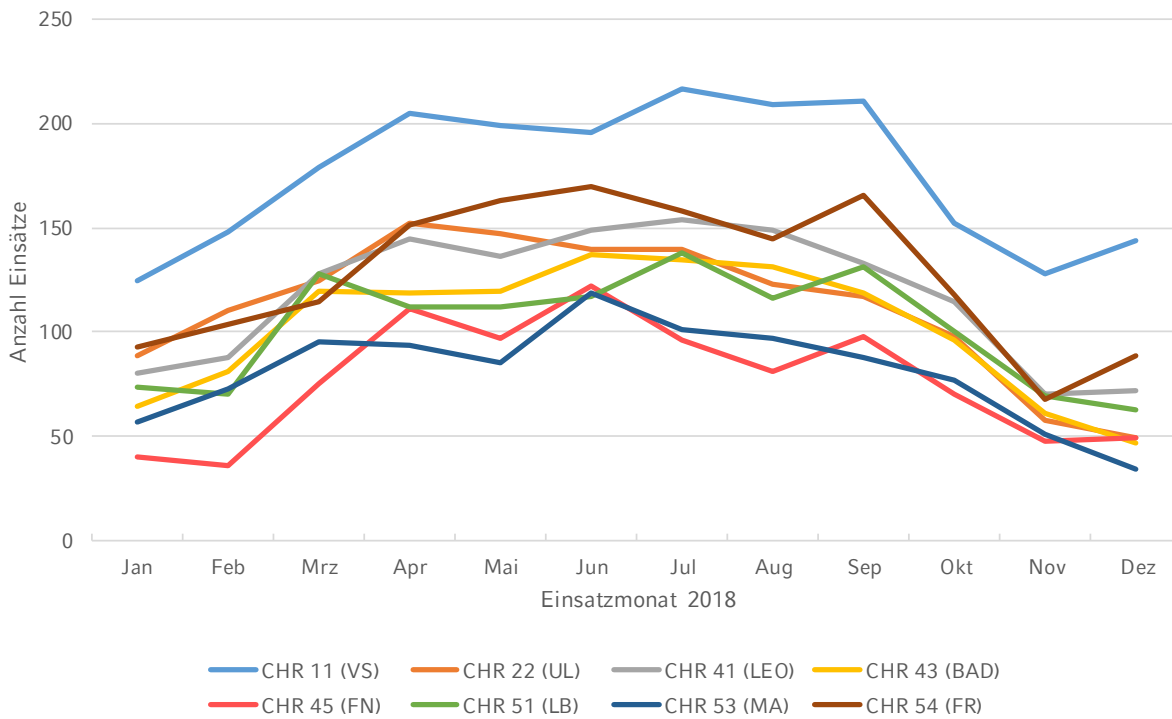


Abbildung 12: Saisonale Verteilung des Einsatzaufkommens nach Luftrettungsmittel an Standorten in Baden-Württemberg
Beobachtungsjahr 2018

3.5.2 Zeitliche Verteilung der bodengebundenen Notarzteinsätze

In nachfolgender Abbildung 13 wird die zeitliche Verteilung der bodengebundenen Primäreinsätze im Tages- und Wochenverlauf dargestellt. Die Verteilung unterscheidet sich deutlich zum Verlauf der Primäreinsätze von Luftrettungsmitteln (vgl. Abbildung 6). Das Einsatzaufkommen zeigt morgens zwischen 07:30 Uhr und 11:00 Uhr sowie abends zwischen 18:00 Uhr und 21:00 Uhr ausgeprägte zweigipfelige Spitzen. Auch für die bodengebundenen Rettungsmittel zeigt sich, dass tagsüber deutlich mehr Notfalleinsätze als in den Nachtstunden durchzuführen sind. Allerdings zeigt die Abbildung, dass in den Abend- und Nachtstunden ein relevantes Einsatzaufkommen von NEF/NAW besteht. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass nachts weniger Luftrettungsmittel vorgehalten werden und dass die Einsatzbedingungen für Luftrettungsmittel bei Dunkelheit schwieriger sind.

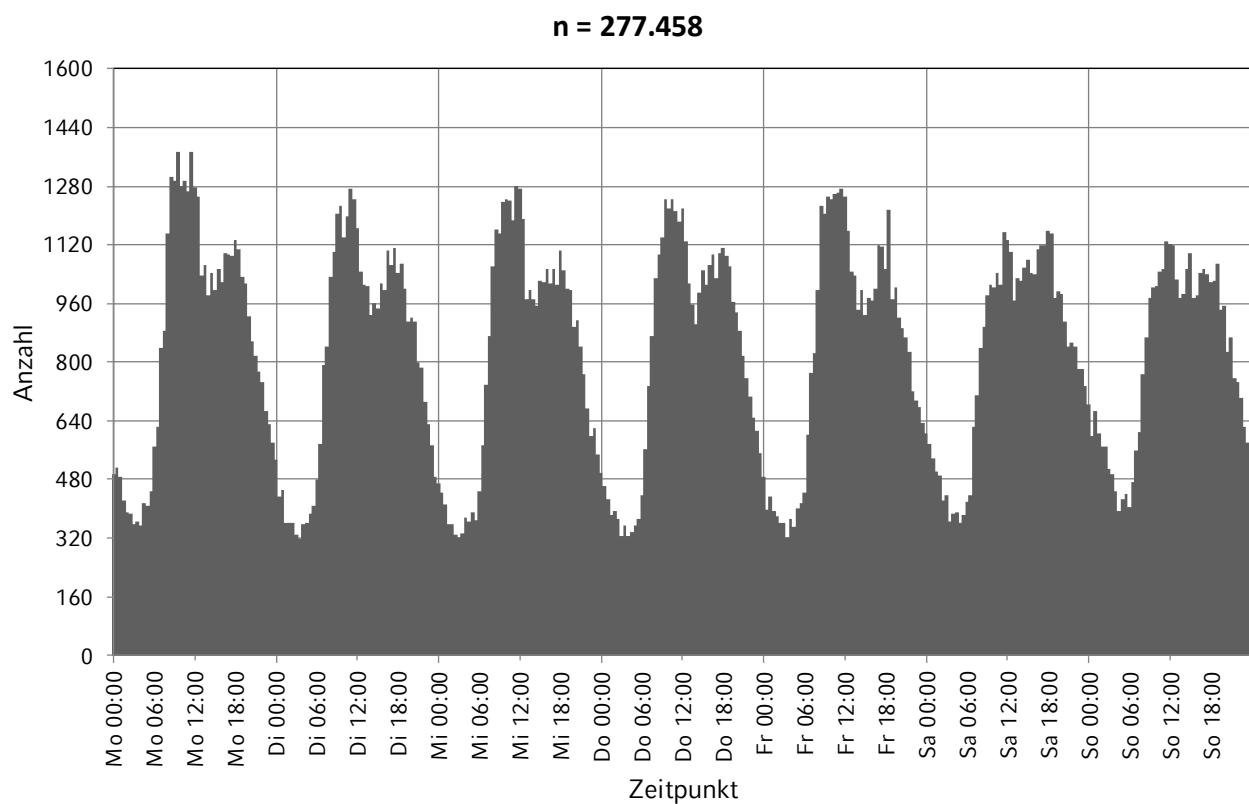


Abbildung 13: Zeitliche Verteilung der bodengebundenen Primäreinsätze 2018 im Tages- und Wochenverlauf
Die Abbildung zeigt die Anzahl der bodengebundenen Primäreinsätze mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt pro 30-Minuten-Intervall.

Eine etwas gleichmäßigere zeitliche Verteilung zeigte sich bei den arztbegleiteten Patiententransporten durch den bodengebundenen Notarzt. Hier waren die Transporte – mit Ausnahme der Nacht zwischen 00:00 Uhr und 08:00 Uhr – über den Tag verteilt, wobei eine Vielzahl von Transporten bis in die späten Nachtstunden stattfanden.

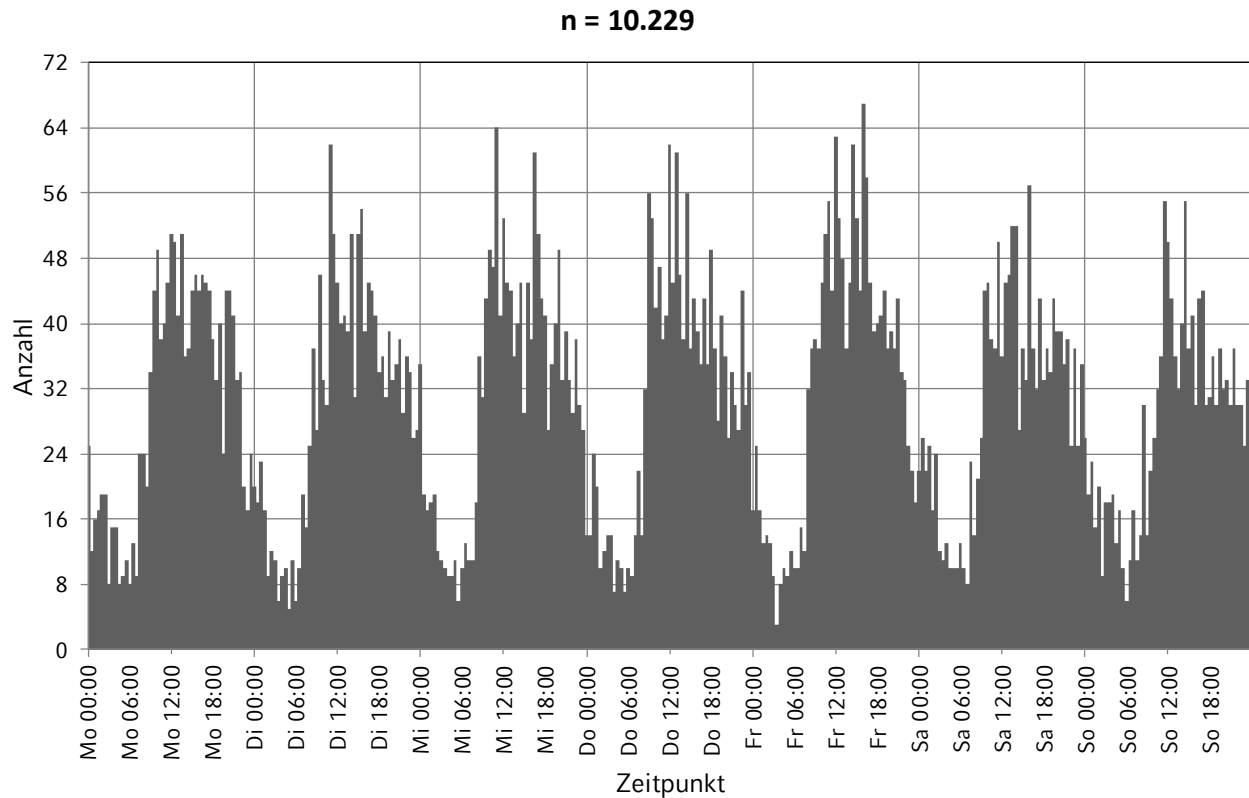


Abbildung 14: Zeitliche Verteilung der bodengebundenen arztbegleiteten Patiententransporte mit Notarzt 2018 im Tages- und Wochenverlauf

Die Abbildung zeigt die Anzahl der bodengebundenen arztbegleiteten Patiententransporte mit Notarzt mit dokumentiertem Alarmierungszeitpunkt pro 30-Minuten-Intervall.

3.6 Räumliche Aspekte

In den folgenden Abschnitten werden die räumlichen Aspekte des Luftrettungsgeschehens in Baden-Württemberg dargestellt. Die Auswertungen umfassen Analysen des Einsatzgeschehens auf Ebene der Rettungsdienstbereiche, der Gemeinden sowie der verwendeten Hexagone. Eine weitere Analyse stellt das Einsatzaufkommen der Luftrettung dem bodengebundenen Notarztdienst gegenüber.

3.6.1 Einsatzaufkommen auf Ebene der Rettungsdienstbereiche und Landkreise

3.6.1.1 Luftrettungseinsätze auf Ebene der Rettungsdienstbereiche

Die nachfolgenden Tabellen enthalten das Einsatzaufkommen von in Baden-Württemberg stationierten Luftrettungsmitteln sowie der Fremdhubschrauber auf der Ebene der Rettungsdienstbereiche und Landkreise.

Tabelle 10 zeigt die räumliche Verteilung mit Bezug auf die Notfallorte der Einsätze bzw. die Ausgangsorte der Sekundäreinsätze. Bei den angegebenen Fehleinsätzen war aufgrund der Dokumentation der Leitstellen davon auszugehen, dass keine Versorgung vor Ort bzw. kein Patiententransport stattfand und der Einsatz abgebrochen werden musste oder nicht durchgeführt werden konnte. Neben den in Baden-Württemberg stationierten Luftrettungsmitteln wurden auch Einsätze von RTH/ITH benachbarter Länder berücksichtigt.

Insgesamt wurden im einjährigen Beobachtungszeitraum 13.780 Luftrettungseinsätze in Baden-Württemberg disponiert. Bei 71 % der Luftrettungseinsätze von RTH/ITH handelte es sich um Primäreinsätze im Bereich der Notfallrettung (9.782 Primäreinsätze). Bei etwa einem Viertel der Einsätze wurden Patienten mit dem RTH/ITH verlegt (3.538 Sekundäreinsätze). In 460 Fällen wurde aufgrund der vorliegenden Dokumentation von einem Fehleinsatz ausgegangen, bei denen der Einsatz bereits vor Erreichen der Notfallorte abgebrochen wurde, da beispielsweise der Notfallort nicht angeflogen werden konnte oder der Hubschrauber zwischenzeitlich abbestellt wurde.

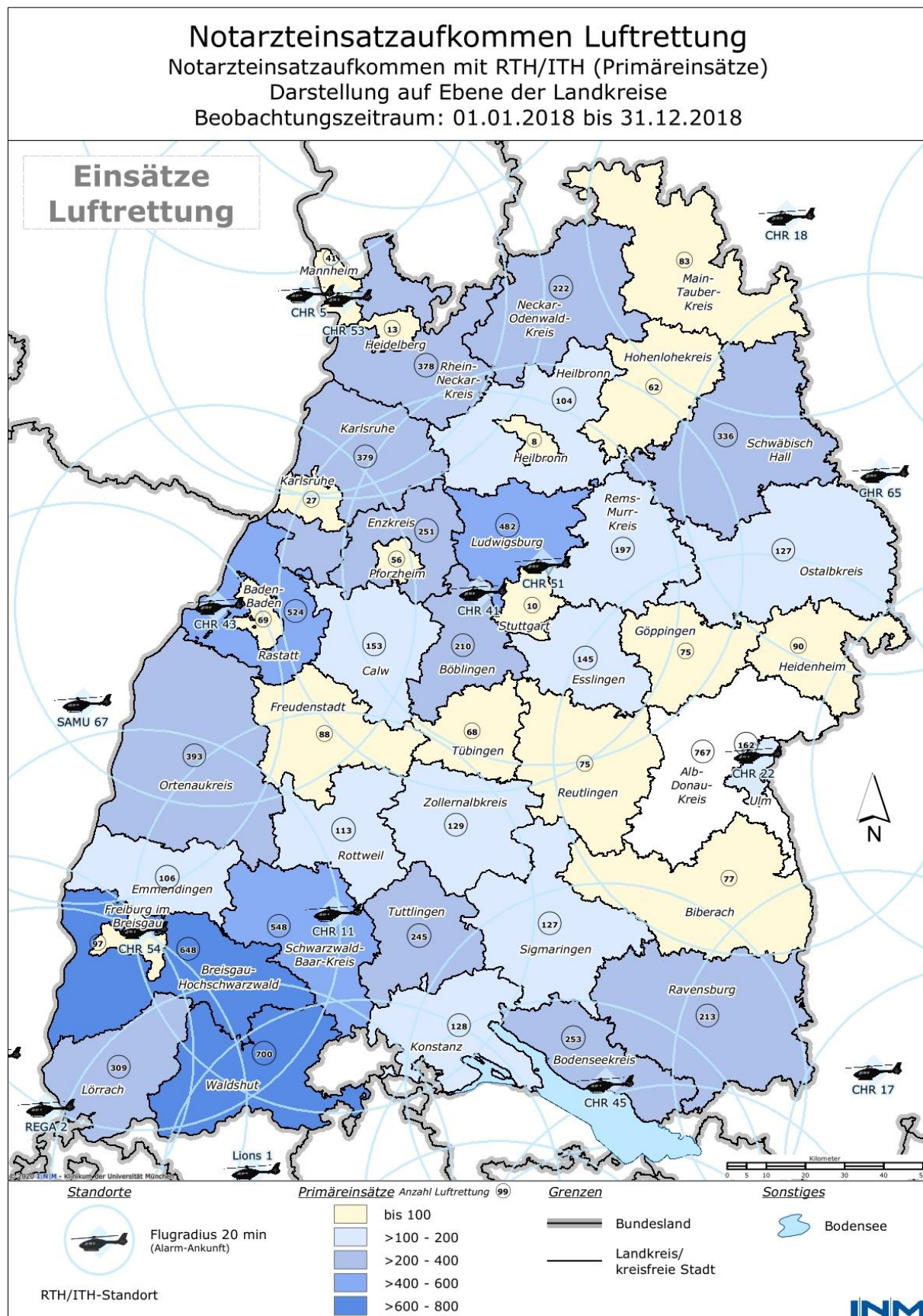
Tabelle 10: Luftrettungseinsätze in Baden-Württemberg auf der Ebene der Rettungsdienstbereiche und Landkreise/Städte nach Einsatztyp
Beobachtungsjahr 2018

Rettungsdienstbereich	Landkreis/Stadt	Luftrettungseinsätze gesamt		Primäreinsätze		Sekundäreinsätze		Fehl einsätze	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Biberach	Biberach	106	100,0%	77	72,6%	28	26,4%	1	0,9%
Böblingen	Böblingen	243	100,0%	210	86,4%	31	12,8%	2	0,8%
Bodensee-Oberschw.	Bodenseekreis	429	100,0%	253	59,0%	156	36,4%	20	4,7%
Bodensee-Oberschw.	Ravensburg	301	100,0%	213	70,8%	63	20,9%	25	8,3%
Bodensee-Oberschw.	Sigmaringen	214	100,0%	127	59,3%	78	36,4%	9	4,2%
Calw	Calw	246	100,0%	153	62,2%	92	37,4%	1	0,4%
Emmendingen	Emmendingen	114	100,0%	106	93,0%	5	4,4%	3	2,6%
Esslingen	Esslingen	195	100,0%	145	74,4%	44	22,6%	6	3,1%
Freiburg/Breisgau-H.	Br.-Hochschwarzw.	826	100,0%	648	78,5%	116	14,0%	62	7,5%
Freiburg/Breisgau-H.	Freiburg im Breisgau	160	100,0%	97	60,6%	40	25,0%	23	14,4%
Freudenstadt	Freudenstadt	170	100,0%	88	51,8%	75	44,1%	7	4,1%
Göppingen	Göppingen	144	100,0%	75	52,1%	67	46,5%	2	1,4%
Heidenheim	Heidenheim	127	100,0%	90	70,9%	37	29,1%	0	0,0%
Heilbronn	Heilbronn (LK+S)	230	100,0%	112	48,7%	117	50,9%	1	0,4%

Rettungsdienst- bereich	Landkreis/Stadt	Luftrettungs- einsätze gesamt		Primär- einsätze		Sekundär- einsätze		Fehl einsätze	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Hohenlohekreis	Hohenlohekreis	107	100,0%	62	57,9%	45	42,1%	0	0,0%
Karlsruhe	Karlsruhe (LK+S)	520	100,0%	406	78,1%	107	20,6%	7	1,3%
Konstanz	Konstanz	265	100,0%	128	48,3%	134	50,6%	3	1,1%
Lörrach	Lörrach	628	100,0%	309	49,2%	281	44,7%	38	6,1%
Ludwigsburg	Ludwigsburg	541	100,0%	482	89,1%	42	7,8%	17	3,1%
Main-Tauber	Main-Tauber-Kreis	191	100,0%	83	43,5%	108	56,5%	0	0,0%
Mittelbaden	Baden-Baden	129	100,0%	69	53,5%	59	45,7%	1	0,8%
Mittelbaden	Rastatt	630	100,0%	524	83,2%	106	16,8%	0	0,0%
Neckar-Odenwald	Neckar-Odenwald-K.	446	100,0%	222	49,8%	224	50,2%	0	0,0%
Ortenau	Ortenaukreis	555	100,0%	393	70,8%	150	27,0%	12	2,2%
Ostalb	Ostalbkreis	182	100,0%	127	69,8%	55	30,2%	0	0,0%
Pforzheim/Enzkreis	Enzkreis	306	100,0%	251	82,0%	39	12,7%	16	5,2%
Pforzheim/Enzkreis	Pforzheim	221	100,0%	56	25,3%	159	71,9%	6	2,7%
Rems-Murr	Rems-Murr-Kreis	273	100,0%	197	72,2%	37	13,6%	39	14,3%
Reutlingen	Reutlingen	83	100,0%	75	90,4%	6	7,2%	2	2,4%
Rhein-Neckar	Heidelberg	41	100,0%	13	31,7%	28	68,3%	0	0,0%
Rhein-Neckar	Mannheim	76	100,0%	41	53,9%	35	46,1%	0	0,0%
Rhein-Neckar	Rhein-Neckar-Kreis	391	100,0%	378	96,7%	13	3,3%	0	0,0%
Rottweil	Rottweil	155	100,0%	113	72,9%	40	25,8%	2	1,3%
Schwäbisch-Hall	Schwäbisch Hall	464	100,0%	336	72,4%	102	22,0%	26	5,6%
Schwarzwald-Baar	Schwarzwald-B.-K.	698	100,0%	548	78,5%	131	18,8%	19	2,7%
Stuttgart	Stuttgart	84	100,0%	10	11,9%	74	88,1%	0	0,0%
Tübingen	Tübingen	161	100,0%	68	42,2%	92	57,1%	1	0,6%
Tuttlingen	Tuttlingen	355	100,0%	245	69,0%	81	22,8%	29	8,2%
Ulm/Alb-Donau	Alb-Donau-Kreis	793	100,0%	767	96,7%	26	3,3%	0	0,0%
Ulm/Alb-Donau	Ulm	190	100,0%	162	85,3%	28	14,7%	0	0,0%
Waldshut	Waldshut	1.044	100,0%	700	67,0%	297	28,4%	47	4,5%
Zollernalbkreis	Zollernalbkreis	173	100,0%	129	74,6%	36	20,8%	8	4,6%
Ohne Zuordnung	-	573	100,0%	494	86,2%	54	9,4%	25	4,4%
Gesamt		13.780	100,0%	9.782	71,0%	3.538	25,7%	460	3,3%

Auf der Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte variierte das Einsatzaufkommen der Luftrettung zwischen weniger als 100 Luftrettungseinsätzen, wie beispielsweise im Landkreis Reutlingen (83 Luftrettungseinsätzen) und mehr als 1.000 Luftrettungseinsätzen wie im Landkreis Waldshut. Eine Sonderstellung nehmen dabei die kreisfreien Städte ein, in welchen die Rettungstransporthubschrauber aufgrund kurzer Fahrzeiten der dort stationierten NEF in Verbindung mit meist kurzen Transportstrecken in die nächstgelegenen geeigneten Kliniken vergleichsweise selten benötigt werden.

In Ergänzung zu Tabelle 10 ist die Anzahl der Primäreinsätze der Luftrettung je Landkreis in nachfolgender Karte räumlich dargestellt.



Karte 2: Einsatzaufkommen von RTH/ITH bei Primäreinsätzen 2018 auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte

Hinsichtlich des Einsatzaufkommens der Luftrettung auf der Ebene der Landkreise und Städte ist zu beachten, dass dieses grundsätzlich die Folge der Verfügbarkeit von Luftrettungsmitteln in Verbindung mit der Erreichbarkeit durch bodengebundene Notarztrettungsmittel und den Transportstrecken in die Kliniken ist.

Eine räumlich differenzierte Verteilung des Luftrettungseinsatzaufkommens ist für die einzelnen Standorte im Anhang enthalten (siehe Abschnitt 5.3). Für jeden RTH/ITH-Standort in Baden-Württemberg ist darin die Einsatzverteilung auf der Ebene der 2km-Hexagone dargestellt.

Die nachfolgende Abbildung 15 zeigt zunächst eine Übersicht der Luftrettungseinsätze auf der Ebene der Landkreise/Städte mit Differenzierung nach dem Einsatztyp. Die darauffolgenden Abbildungen unterscheiden für Primäreinsätze (Abbildung 16) und Sekundäreinsätze (Abbildung 17) nach der Herkunft der Luftrettungsmittel aus Baden-Württemberg bzw. aus benachbarten Ländern. Auffällig hohe Einsatzzahlen externer Luftrettungsmittel wurden für die grenznahen Landkreise Waldshut, Lörrach und Schwäbisch Hall dokumentiert.

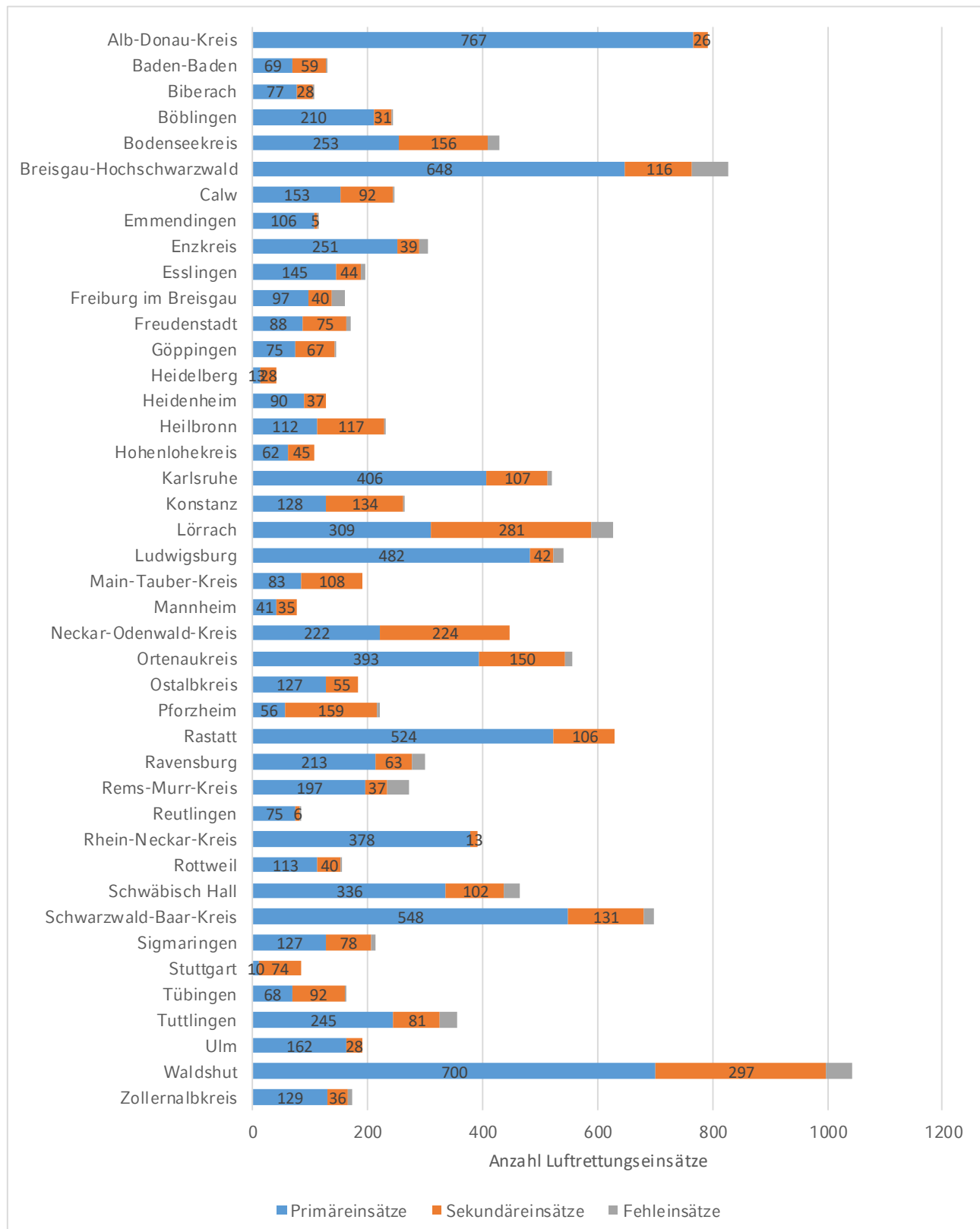


Abbildung 15: Primär- und Sekundäreinsätze sowie Fehleinsätze der Luftrettung auf der Ebene der Landkreise/krrf. Städte

Beobachtungsjahr 2018

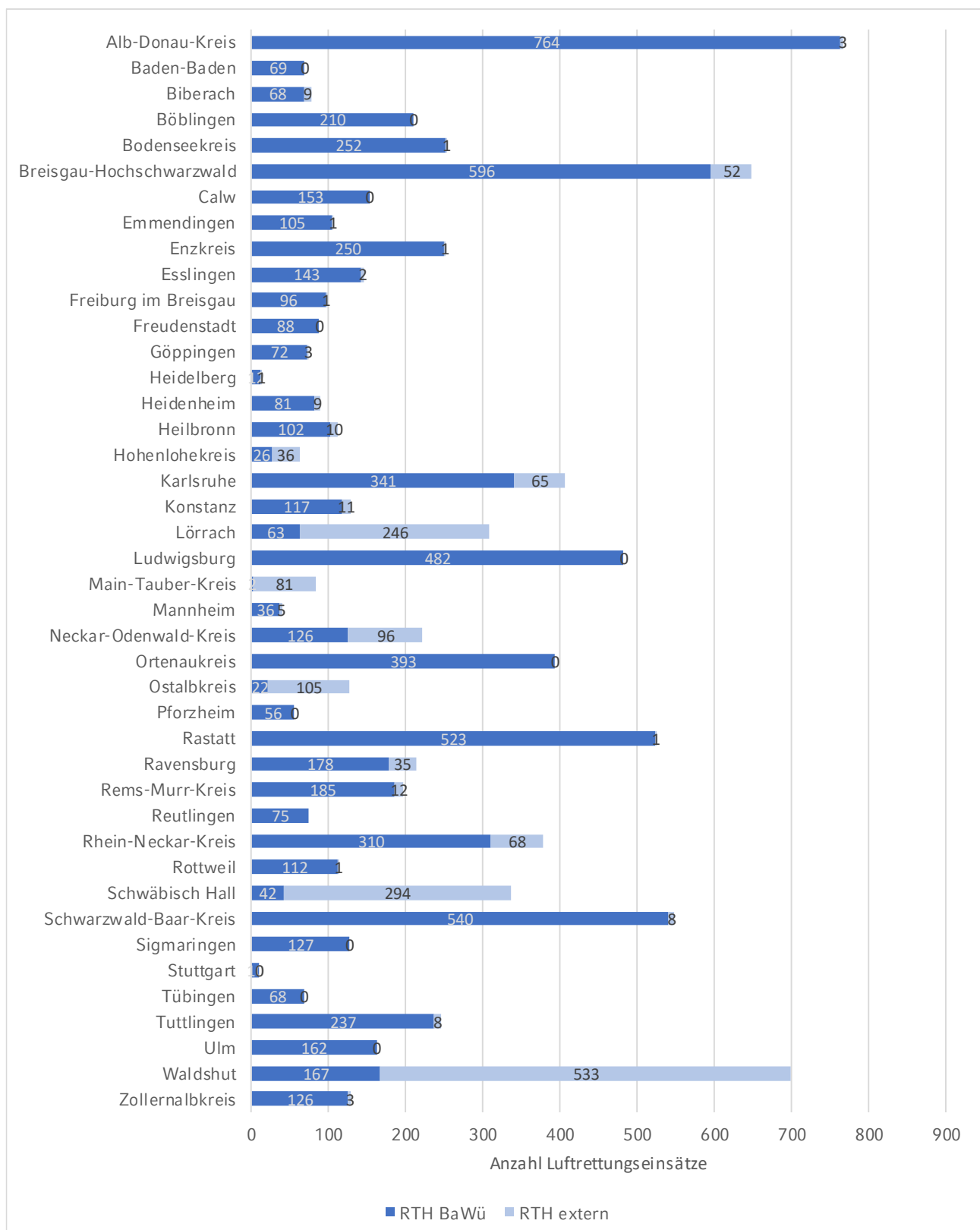


Abbildung 16: Primäreinsätze durch Luftrettungsmittel aus Baden-Württemberg und aus benachbarten Ländern auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte
Beobachtungsjahr 2018

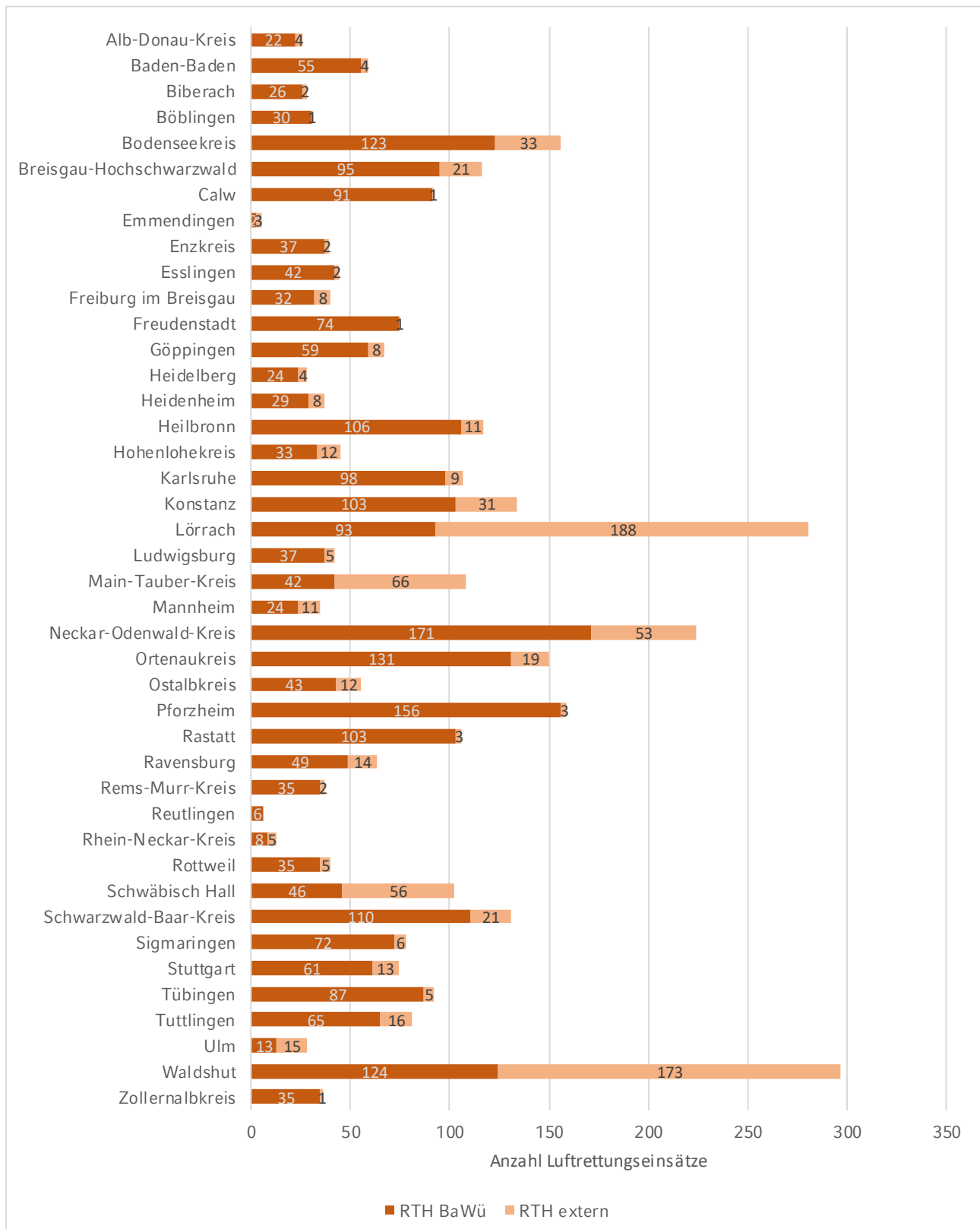


Abbildung 17: Sekundäreinsätze durch Luftrettungsmittel aus Baden-Württemberg und aus benachbarten Ländern auf Ebene der Landkreise/krrf. Städte
Beobachtungsjahr 2018

3.6.1.2 Einsatzaufkommen der bodengebundenen Notärzte (NEF/NAW)

Die folgende Tabelle enthält das Einsatzaufkommen der bodengebundenen arztbesetzten Rettungsmittel auf der Ebene der Landkreise bzw. kreisfreien Städte, differenziert nach dem Einsatzttyp.

Tabelle 11: Einsatzaufkommen bodengebundener Notarzteinsätze auf Ebene der Rettungsdienstbereiche nach Einsatzttyp
Beobachtungsjahr 2018

Landkreis/Stadt	Gesamteinsätze		Notfalleinsätze		Sekundäreinsätze		Sonstige Einsätze bzw. ohne Zuordnung	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Alb-Donau-Kreis	5.178	100,0%	4.876	94,2%	285	5,5%	17	0,3%
Baden-Baden	1.839	100,0%	1.730	94,1%	107	5,8%	2	0,1%
Biberach	4.944	100,0%	4.736	95,8%	160	3,2%	48	1,0%
Böblingen	8.397	100,0%	7.588	90,4%	785	9,3%	24	0,3%
Bodenseekreis	5.542	100,0%	5.211	94,0%	148	2,7%	183	3,3%
Breisgau-Hochschwarzwald	8.922	100,0%	8.858	99,3%	58	0,7%	6	0,1%
Calw	4.378	100,0%	4.145	94,7%	140	3,2%	93	2,1%
Emmendingen	4.880	100,0%	4.573	93,7%	290	5,9%	17	0,3%
Enzkreis	3.989	100,0%	3.979	99,7%	5	0,1%	5	0,1%
Esslingen	14.063	100,0%	13.108	93,2%	907	6,4%	48	0,3%
Freiburg im Breisgau	7.359	100,0%	7.339	99,7%	16	0,2%	4	0,1%
Freudenstadt	3.467	100,0%	3.448	99,5%	5	0,1%	14	0,4%
Göppingen	7.551	100,0%	7.384	97,8%	150	2,0%	17	0,2%
Heidelberg	3.549	100,0%	3.362	94,7%	172	4,8%	15	0,4%
Heidenheim	3.700	100,0%	3.614	97,7%	84	2,3%	2	0,1%
Heilbronn	11.082	100,0%	10.539	95,1%	499	4,5%	44	0,4%
Hohenlohekreis	2.664	100,0%	2.451	92,0%	212	8,0%	1	0,0%
Karlsruhe	14.658	100,0%	14.000	95,5%	629	4,3%	29	0,2%
Konstanz	9.064	100,0%	8.990	99,2%	53	0,6%	21	0,2%
Lörrach	6.684	100,0%	6.441	96,4%	242	3,6%	1	0,0%
Ludwigsburg	8.777	100,0%	8.092	92,2%	440	5,0%	245	2,8%
Main-Tauber-Kreis	3.321	100,0%	3.251	97,9%	63	1,9%	7	0,2%
Mannheim	9.164	100,0%	8.949	97,7%	201	2,2%	14	0,2%
Neckar-Odenwald-Kreis	3.335	100,0%	3.162	94,8%	173	5,2%	0	0,0%
Ortenaukreis	10.401	100,0%	9.916	95,3%	303	2,9%	182	1,7%
Ostalbkreis	10.287	100,0%	9.914	96,4%	347	3,4%	26	0,3%
Pforzheim	3.619	100,0%	3.614	99,9%	5	0,1%	0	0,0%
Rastatt	5.711	100,0%	5.398	94,5%	293	5,1%	20	0,4%
Ravensburg	8.767	100,0%	8.175	93,2%	257	2,9%	335	3,8%
Rems-Murr-Kreis	8.483	100,0%	7.988	94,2%	428	5,0%	67	0,8%
Reutlingen	8.222	100,0%	7.949	96,7%	250	3,0%	23	0,3%
Rhein-Neckar-Kreis	14.603	100,0%	13.947	95,5%	617	4,2%	39	0,3%
Rottweil	2.466	100,0%	2.440	98,9%	20	0,8%	6	0,2%
Schwäbisch Hall	6.247	100,0%	6.139	98,3%	93	1,5%	15	0,2%

Landkreis/Stadt	Gesamteinsätze		Notfalleinsätze		Sekundäreinsätze		Sonstige Einsätze bzw. ohne Zuordnung	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Schwarzwald-Baar-Kreis	5.894	100,0%	5.844	99,2%	48	0,8%	2	0,0%
Sigmaringen	3.942	100,0%	3.629	92,1%	185	4,7%	128	3,2%
Stuttgart	13.398	100,0%	12.497	93,3%	603	4,5%	298	2,2%
Tübingen	5.773	100,0%	5.713	99,0%	15	0,3%	45	0,8%
Tuttlingen	2.650	100,0%	2.502	94,4%	146	5,5%	2	0,1%
Ulm	4.539	100,0%	3.978	87,6%	544	12,0%	17	0,4%
Waldshut	6.003	100,0%	5.805	96,7%	130	2,2%	68	1,1%
Zollernalbkreis	5.382	100,0%	4.548	84,5%	40	0,7%	794	14,8%
ohne Zuordnung	7.818	100,0%	7.636	97,7%	81	1,0%	101	1,3%
Gesamt	290.712	100,0%	277.458	95,4%	10.229	3,5%	3.025	1,0%

3.6.1.3 Vergleich Luftrettungsmittel vs. bodengebundene Notarzteinsätze

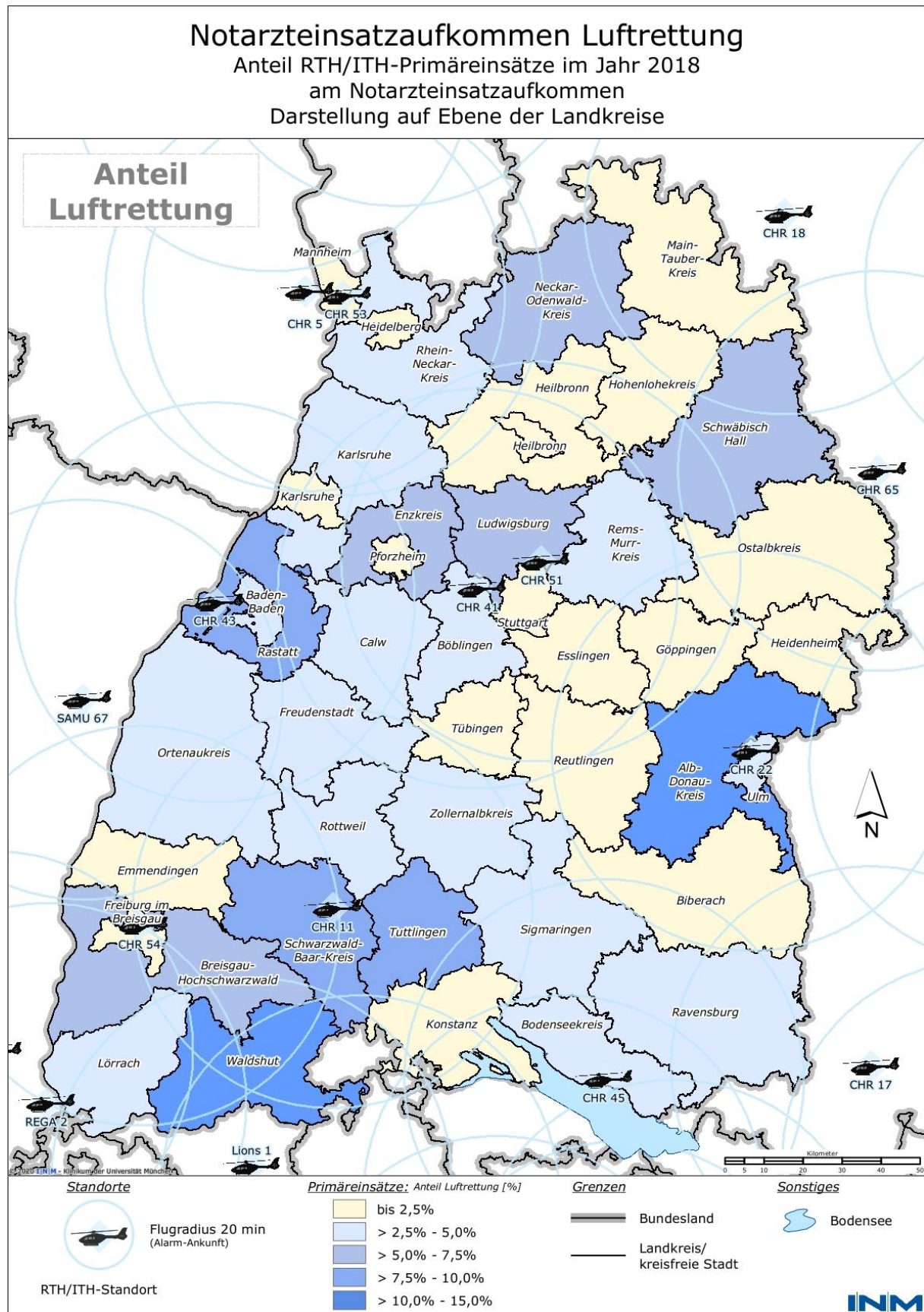
In Tabelle 12 wird das Einsatzaufkommen bei Primäreinsätzen von Luftrettungsmitteln dem der bodengebundenen arztbesetzten Rettungsmittel auf Ebene der Landkreise bzw. kreisfreien Städte gegenübergestellt. Die Auswertung bezieht sich auf die Notfallrettung, so dass Verlegungen, arztbegleitete Patiententransporte und Sekundäreinsätze in dieser Tabelle nicht berücksichtigt wurden.

Tabelle 12: Vergleich des Einsatzaufkommens bei Notfalleinsätzen auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte
Beobachtungsjahr 2018

Landkreis/Stadt	Notarzteinsätze Anzahl gesamt	NEF/NAW		Luftrettung	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Alb-Donau-Kreis	5.642	4.876	86,4%	766	13,6%
Baden-Baden	1.799	1.730	96,2%	69	3,8%
Biberach	4.812	4.736	98,4%	76	1,6%
Böblingen	7.800	7.588	97,3%	212	2,7%
Bodenseekreis	5.475	5.211	95,2%	264	4,8%
Breisgau-Hochschwarzwald	9.563	8.858	92,6%	705	7,4%
Calw	4.299	4.145	96,4%	154	3,6%
Emmendingen	4.682	4.573	97,7%	109	2,3%
Enzkreis	4.246	3.979	93,7%	267	6,3%
Esslingen	13.257	13.108	98,9%	149	1,1%
Freiburg im Breisgau	7.450	7.339	98,5%	111	1,5%
Freudenstadt	3.539	3.448	97,4%	91	2,6%
Göppingen	7.459	7.384	99,0%	75	1,0%
Heidelberg	3.375	3.362	99,6%	13	0,4%
Heidenheim	3.704	3.614	97,6%	90	2,4%
Heilbronn	10.652	10.539	98,9%	113	1,1%
Hohenlohekreis	2.513	2.451	97,5%	62	2,5%
Karlsruhe	14.410	14.000	97,2%	410	2,8%
Konstanz	9.120	8.990	98,6%	130	1,4%
Lörrach	6.777	6.441	95,0%	336	5,0%

Landkreis/Stadt	Notarzteinsätze Anzahl gesamt	NEF/NAW		Luftrettung	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Ludwigsburg	8.589	8.092	94,2%	497	5,8%
Main-Tauber-Kreis	3.334	3.251	97,5%	83	2,5%
Mannheim	8.990	8.949	99,5%	41	0,5%
Neckar-Odenwald-Kreis	3.383	3.162	93,5%	221	6,5%
Ortenaukreis	10.309	9.916	96,2%	393	3,8%
Ostalbkreis	10.041	9.914	98,7%	127	1,3%
Pforzheim	3.672	3.614	98,4%	58	1,6%
Rastatt	5.922	5.398	91,2%	524	8,8%
Ravensburg	8.411	8.175	97,2%	236	2,8%
Rems-Murr-Kreis	8.222	7.988	97,2%	234	2,8%
Reutlingen	8.025	7.949	99,1%	76	0,9%
Rhein-Neckar-Kreis	14.325	13.947	97,4%	378	2,6%
Rottweil	2.553	2.440	95,6%	113	4,4%
Schwäbisch Hall	6.500	6.139	94,4%	361	5,6%
Schwarzwald-Baar-Kreis	6.404	5.844	91,3%	560	8,7%
Sigmaringen	3.764	3.629	96,4%	135	3,6%
Stuttgart	12.507	12.497	99,9%	10	0,1%
Tübingen	5.781	5.713	98,8%	68	1,2%
Tuttlingen	2.771	2.502	90,3%	269	9,7%
Ulm	4.138	3.978	96,1%	160	3,9%
Waldshut	6.550	5.805	88,6%	745	11,4%
Zollernalbkreis	4.683	4.548	97,1%	135	2,9%
ohne Zuordnung	8.147	7.636	93,7%	511	6,3%
Gesamt	287.595	277.458	96,5%	10.137	3,5%

Nachfolgende Karte 3 dient der räumlichen Veranschaulichung der in Tabelle 12 gelisteten Anteile der Luftrettung am gesamten Notarzteinsatzaufkommen auf Landkreisebene.



Karte 3: Anteil der Luftrettung an allen Notarztsätzen (Primäreinsätze) 2018 auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte

In Tabelle 13 werden die Sekundärtransporte der Luftrettungsmittel denen der bodengebundenen notarztbesetzten Rettungsmittel auf Ebene der Landkreise bzw. kreisfreien Städte gegenübergestellt. Dabei ist zu beachten, dass bodengebundene Sekundärtransporte, die nicht durch den diensthabenden Notarzt, sondern die durch ITW, Spezialfahrzeuge oder durch RTW mit begleitenden Krankenhausärzten durchgeführt wurden, nicht in den Auswertungen enthalten sind.

Tabelle 13: Vergleich des Einsatzaufkommens bei Sekundärtransporten auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte
Beobachtungsjahr 2018

Landkreis/Stadt	Sekundärtransp. Anzahl gesamt	NEF/NAW		Luftrettung	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Alb-Donau-Kreis	311	285	91,6%	26	8,4%
Baden-Baden	167	107	64,1%	60	35,9%
Biberach	189	160	84,7%	29	15,3%
Böblingen	816	785	96,2%	31	3,8%
Bodenseekreis	304	148	48,7%	156	51,3%
Breisgau-Hochschwarzwald	176	58	33,0%	118	67,0%
Calw	232	140	60,3%	92	39,7%
Emmendingen	295	290	98,3%	5	1,7%
Enzkreis	44	5	11,4%	39	88,6%
Esslingen	953	907	95,2%	46	4,8%
Freiburg im Breisgau	63	16	25,4%	47	74,6%
Freudenstadt	84	5	6,0%	79	94,0%
Göppingen	219	150	68,5%	69	31,5%
Heidelberg	200	172	86,0%	28	14,0%
Heidenheim	121	84	69,4%	37	30,6%
Heilbronn	616	499	81,0%	117	19,0%
Hohenlohekreis	257	212	82,5%	45	17,5%
Karlsruhe	739	629	85,1%	110	14,9%
Konstanz	188	53	28,2%	135	71,8%
Lörrach	530	242	45,7%	288	54,3%
Ludwigsburg	483	440	91,1%	43	8,9%
Main-Tauber-Kreis	171	63	36,8%	108	63,2%
Mannheim	236	201	85,2%	35	14,8%
Neckar-Odenwald-Kreis	397	173	43,6%	224	56,4%
Ortenaukreis	456	303	66,4%	153	33,6%
Ostalbkreis	402	347	86,3%	55	13,7%
Pforzheim	167	5	3,0%	162	97,0%
Rastatt	399	293	73,4%	106	26,6%
Ravensburg	320	257	80,3%	63	19,7%
Rems-Murr-Kreis	467	428	91,6%	39	8,4%
Reutlingen	257	250	97,3%	7	2,7%
Rhein-Neckar-Kreis	630	617	97,9%	13	2,1%
Rottweil	60	20	33,3%	40	66,7%
Schwäbisch Hall	195	93	47,7%	102	52,3%
Schwarzwald-Baar-Kreis	182	48	26,4%	134	73,6%

Landkreis/Stadt	Sekundärtransp. Anzahl gesamt	NEF/NAW		Luftrettung	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Sigmaringen	264	185	70,1%	79	29,9%
Stuttgart	677	603	89,1%	74	10,9%
Tübingen	107	15	14,0%	92	86,0%
Tuttlingen	230	146	63,5%	84	36,5%
Ulm	572	544	95,1%	28	4,9%
Waldshut	429	130	30,3%	299	69,7%
Zollernalbkreis	78	40	51,3%	38	48,7%
ohne Zuordnung	140	81	57,9%	59	42,1%
Gesamtergebnis	13.823	10.229	74,0%	3.594	26,0%

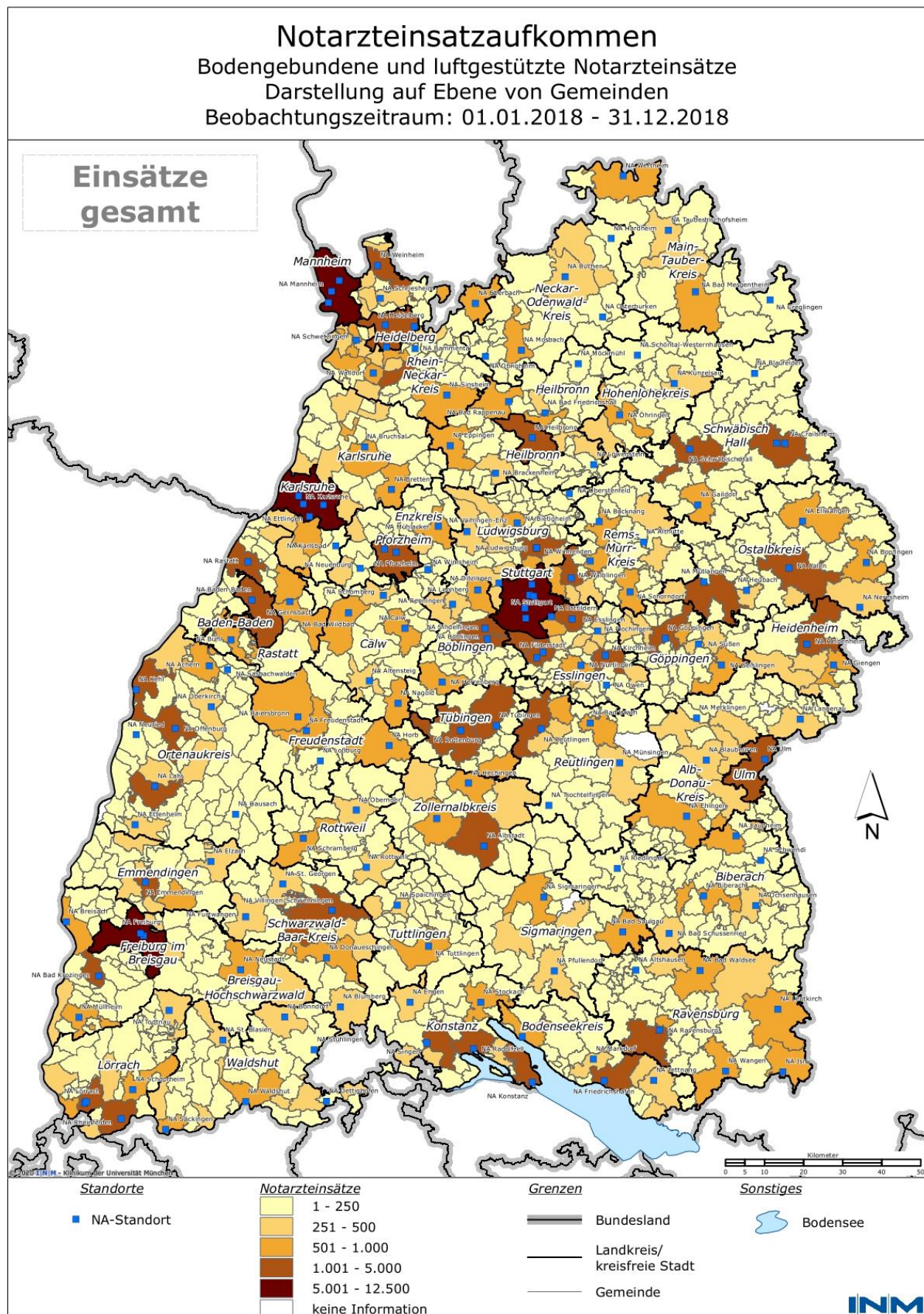
3.6.2 Einsatzaufkommen auf Ebene der Gemeinden

Auf den nachfolgenden Seiten werden die Ergebnisse der Analysen auf Ebene der Gemeinden in Baden-Württemberg in Form von Karten dargestellt.

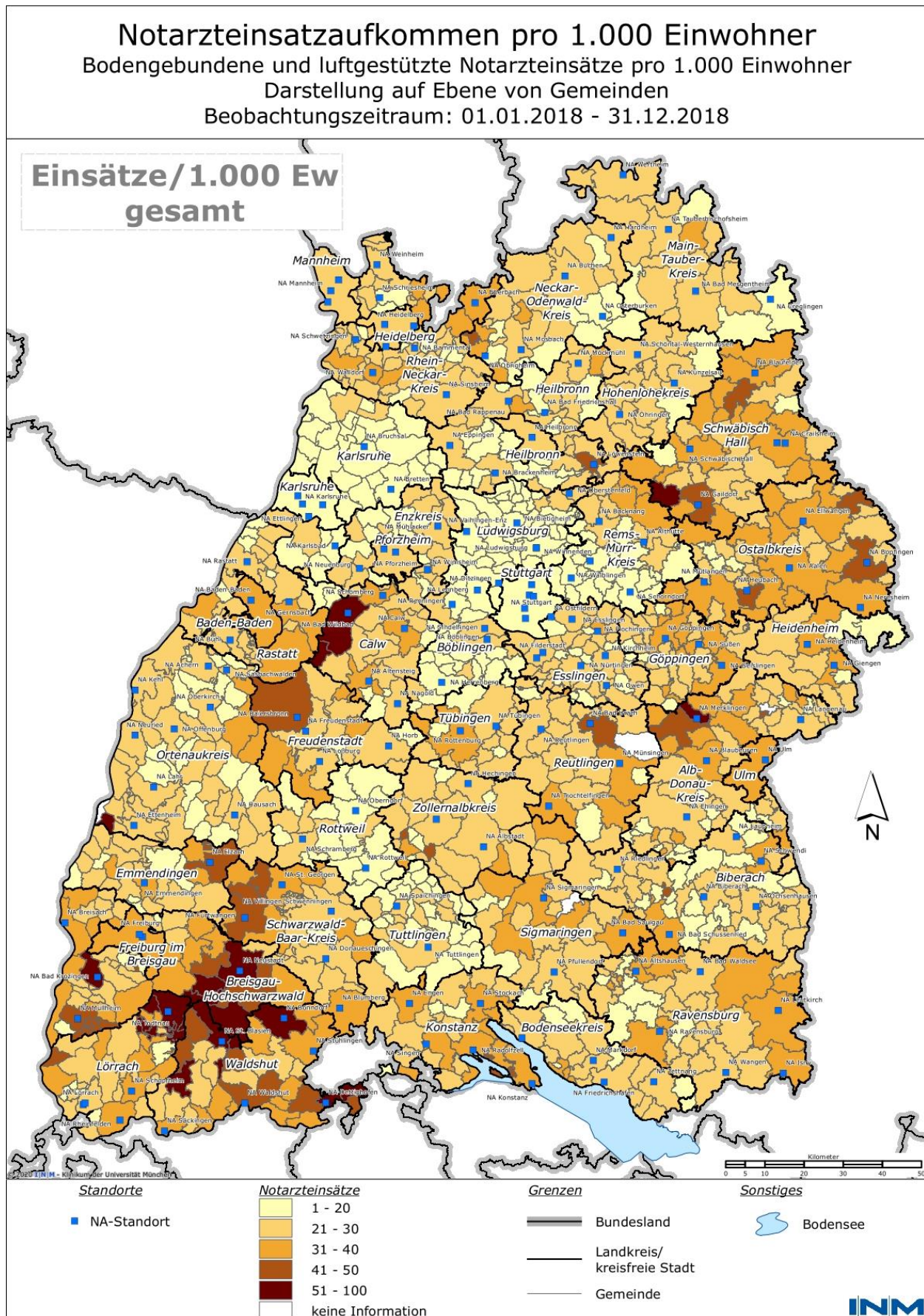
Karte 4 zeigt die absolute Anzahl von Notfalleinsätzen mit Notarztbeteiligung (bodengebunden und luftgestützt). Daraus lässt sich entnehmen, in welchen Gemeinden die meisten Notarzteinsätze auftraten. Hier sind vor allem die städtischen Regionen zu erwähnen, die aufgrund ihrer größeren Bevölkerungszahl entsprechend größere Einsatzzahlen aufwiesen.

Karte 5 zeigt die absolute Anzahl von Notfalleinsätzen mit Notarztbeteiligung (bodengebunden und luftgestützt) pro 1.000 Einwohner. Hier zeigte sich, dass beispielsweise in Regionen mit hohem touristischem Aufkommen bei gleichzeitig geringer Bevölkerungszahl (z. B. in Teilen des Schwarzwald) die Anzahl der Notarztereignisse je 1.000 Einwohner über dem Durchschnitt lag.

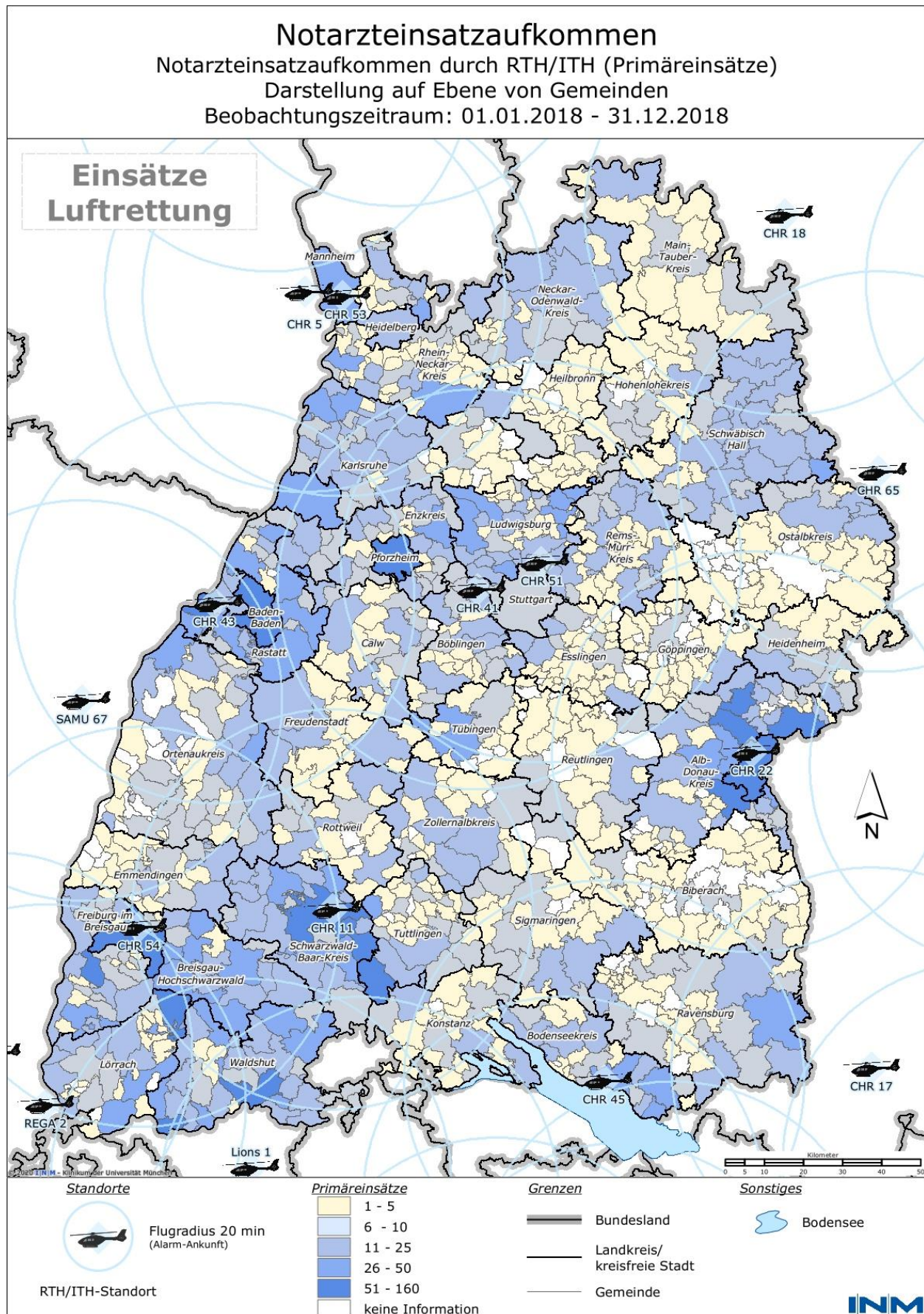
In Karte 6 ist das Einsatzaufkommen der Luftrettung bei Primäreinsätzen pro Gemeinde in Baden-Württemberg für das Jahr 2018 dargestellt. Berücksichtigt wurden sowohl die Primäreinsätze der in Baden-Württemberg stationierten RTH und Dual-Use-Hubschrauber als auch die Primäreinsätze der Fremdhubschrauber.



Karte 4: Notfalleinsätze mit Notarztbeteiligung im Jahr 2018 auf Ebene der Gemeinden



Karte 5: Notfalleinsätze mit Notarztbeteiligung im Jahr 2018 pro 1.000 Einwohner (Gemeindeebene)



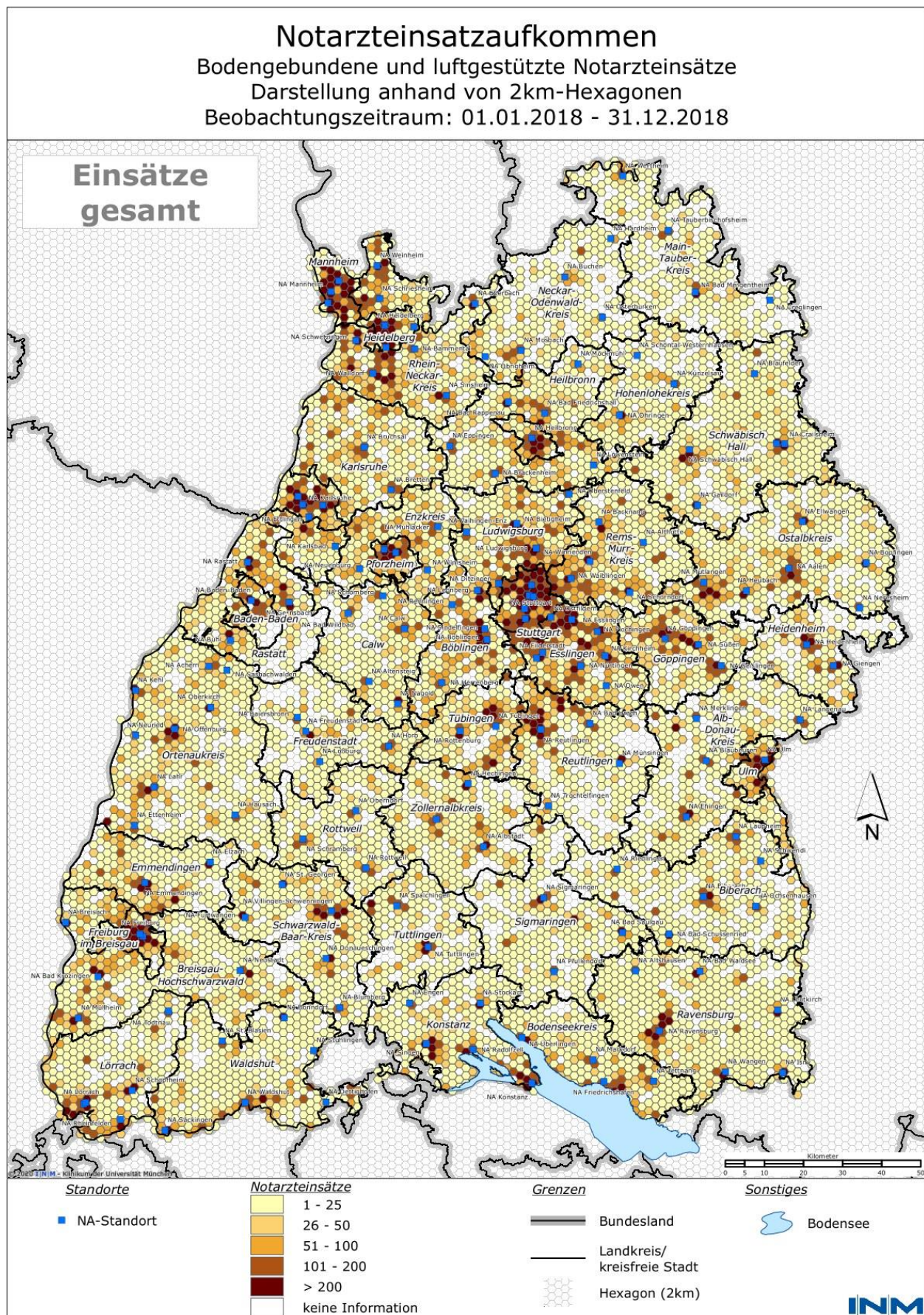
Karte 6: Einsatzaufkommen von Luftrettungsmitteln bei Primäreinsätzen auf Ebene der Gemeinden

3.6.3 Einsatzaufkommen auf Ebene der 2km-Hexagone

Um eine zielgenaue Bedarfsplanung zu ermöglichen, wurde für die weiteren Analysen eine einheitliche, kleinräumige Unterteilung des Planungsraums zu Grunde gelegt, die unabhängig von historisch gewachsenen Verwaltungsgrenzen ist. Hierfür wurde über die Fläche Baden-Württembergs ein Raster von Hexagonen mit einem Innenkreisdurchmesser von 2 km gelegt. Aus dieser Unterteilung ergeben sich insgesamt 10.826 Hexagone.

Karte 7 zeigt die absolute Anzahl von Notfalleinsätzen mit Notarztbeteiligung (bodengebunden und luftgestützt) im Jahr 2018 auf Ebene der Hexagone und ermöglicht somit eine weitere Differenzierung der räumlichen Verteilung des Notfallgeschehens. In den weißen Flächen ereigneten sich gemäß Leitstellendokumentation keine Notfälle mit Notarzt während des Beobachtungszeitraums.

Karte 8 zeigt die räumliche Verteilung des gesamten Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel bei Primäreinsätzen. Ein höheres Einsatzaufkommen zeigt sich dabei in den Hexagonen im Nahbereich der einzelnen Hubschrauberstandorte. Einsatzorte bzw. Hexagone mit längeren Anflugzeiten der Luftrettungsmittel weisen hingegen ein tendenziell geringeres Notfallaufkommen auf. Das Einsatzaufkommen, differenziert nach RTH-Standorten, ist den Karten im Anhang zu entnehmen (siehe Abschnitt 5.3).



Karte 7: Notfalleinsätze mit Notarztbeteiligung im Jahr 2018 auf Ebene der Hexagone

Notarzteeinsatzaufkommen Luftrettung Notarzteeinsatzaufkommen mit RTH/ITH (Primäreinsätze) Darstellung anhand von 2km-Hexagonen Beobachtungszeitraum: 01.01.2018 - 31.12.2018



Karte 8: Einsatzaufkommen von Luftrettungsmitteln bei Primäreinsätzen (2018) auf Ebene der Hexagone

3.7 Auswertung der Zeitintervalle

In den folgenden Abschnitten werden zeitliche Aspekte der Notfalleinsätze analysiert. Zunächst wird die Erreichbarkeit der Einsatzorte durch bodengebundene und luftgestützte Rettungsmittel untersucht. Anschließend werden in Abschnitt 3.7.2 die Zeitintervalle der Luftrettungseinsätze 2018 dargestellt. Abschnitt 3.7.3 widmet sich schließlich den Prähospital-Zeitintervallen bei Tracer-Diagnosen.

3.7.1 Erreichbarkeit der Einsatzorte

3.7.1.1 Erreichbarkeit durch bodengebundenen Rettungsmittel

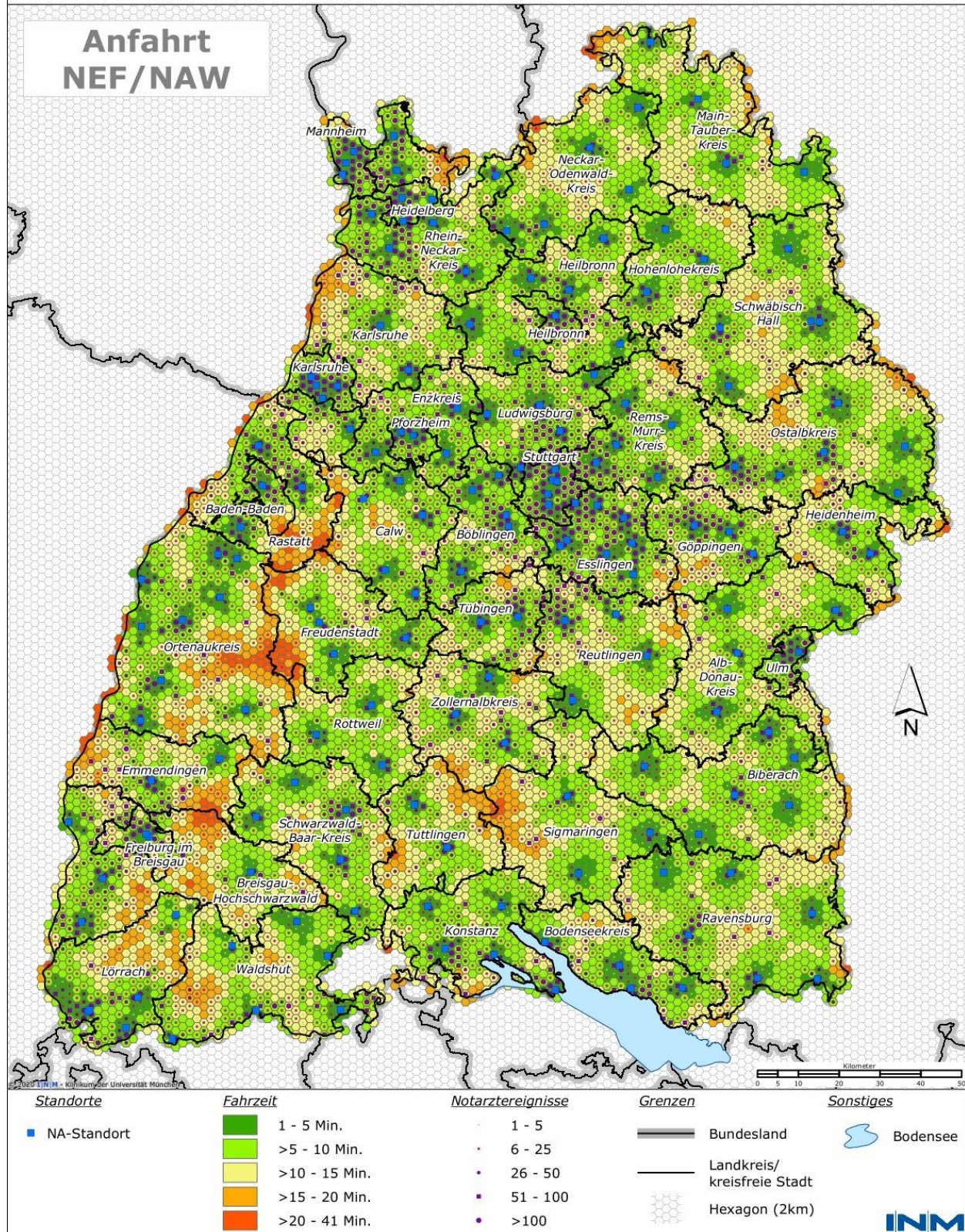
Die folgende Karte 9 zeigt die routingbasierten Fahrzeiten von arztbesetzten, bodengebundenen Rettungsmitteln (NEF/NAW) ab dem nächstgelegenen Standort auf Ebene der 2km-Hexagone. Dabei wird deutlich, dass sich für dichter besiedelte Gebiete mit hohem Notfallaufkommen überwiegend Anfahrtszeiten unter 10 Minuten ergeben. Einzelne Regionen, insbesondere im Schwarzwald und in den Landkreisen Tuttlingen und Sigmaringen zeigen dagegen Fahrzeiten über 15 Minuten. Hierbei handelt es sich meist um peripher gelegene Waldgebiete, die entsprechend eine größere Distanz zum nächstgelegenen Notarztstandort aufweisen.

In Karte 10 werden die mittleren Zeitintervalle von der Alarmierung bis zur Ankunft des Notarztes am Einsatzort dargestellt. Dieses Zeitintervall umfasst damit sowohl die Zeit des Ausrückens als auch die Fahrzeit zum Einsatzort. Grundlage dieser Analyse sind die 277.458 bodengebundenen Notarzteinsätze im Jahr 2018 gemäß der Einsatzdokumentation der Leitstellen (vgl. Abschnitt 3.4.2). Die Auswertungen zeigen erwartungsgemäß eine weitgehende Übereinstimmung mit der vorangegangenen planerischen Analyse der Fahrzeiten.⁵

⁵ Aufgrund einer Fehldokumentation erscheinen die Einsätze des NAW Osterburken (südöstlicher Neckar-Odenwaldkreis) nicht als Notarzteinsatz in den Leitstellendaten, was dazu führt, dass der Median im Einsatzbereich des NAW Osterburken von Einsätzen weiter entfernt gelegener Einsatzmittel bestimmt wird, die entsprechend lange Fahrzeiten aufweisen. Die dortige Versorgungssituation wird in Karte 10 daher schlechter dargestellt, als sie tatsächlich war.

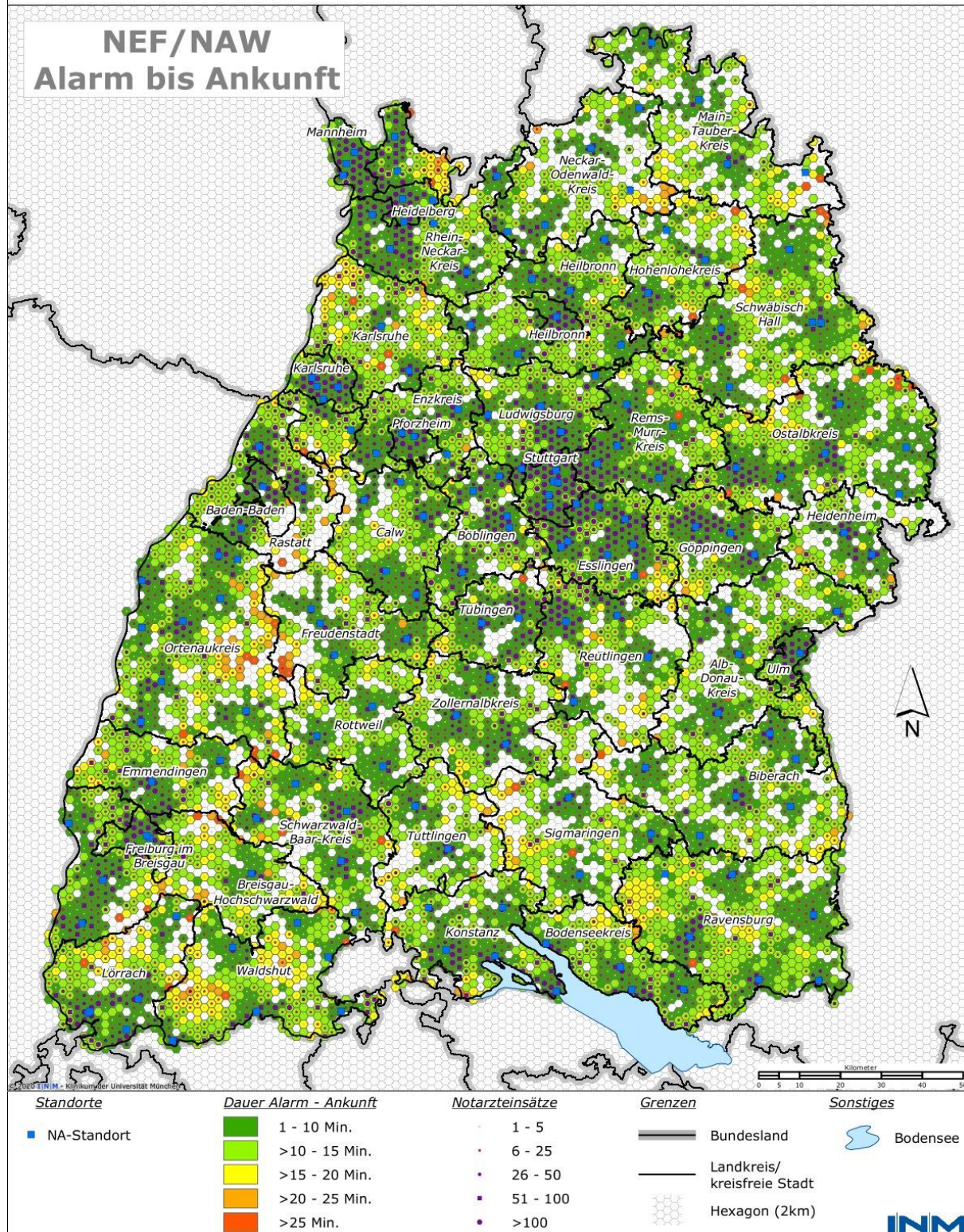
Anfahrtsdauer NEF/NAW - Basis: Routing-Analyse

Anfahrt mit Sondersignal ab dem nächstgelegenen NEF/NAW-Standort
und Anzahl Notfälle mit Notarzt im Jahr 2018
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 9: Routingbasierte Fahrzeit zu potentiellen Einsatzorten auf Ebene der 2km-Hexagone

Intervall Alarm - Ankunft von NEF/NAW bei Notarzteinsetzen Medianwerte auf Basis der Leitstellendokumentation und Anzahl Notfälle mit Notarzt im Jahr 2018 Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 10: Zeitintervall (Median) von Alarmierung bis Ankunft am Einsatzort von NEF/NAW gemäß Leitstellendokumentation im Beobachtungsjahr 2018

3.7.1.2 Erreichbarkeit durch Luftrettungsmittel

Karte 11 zeigt die planerische Abdeckung Baden-Württembergs durch Luftrettungsmittel (RTH/ITH) während der Tageslichtzeiten. Berücksichtigt wurden dabei die Standorte innerhalb und außerhalb Baden-Württembergs (vgl. hierzu auch Abschnitt 3.2.1). Das in der Karte dargestellte simulierte Zeitintervall umfasst die Zeit von der Alarmierung bis zur Landung am Einsatzort.

Zur Berechnung der Flugdauer wurden die benötigten Parameter aus der Dokumentation der LR-Einsätze in den Leitstellendaten mittels Regressionsanalyse abgeleitet. Für die Primäreinsätze ergab sich eine Fluggeschwindigkeit von 207 km/h und ein zusätzlicher Zeitaufschlag von 2:22 Minuten für die Start- und Landephase (Abheben des RTH bzw. Anflug RTH bis zum Aufsetzen). Damit liegt beispielsweise für eine Distanz von 10 Kilometern die Flugdauer bei 5:16 Minuten. Als mittlere Ausrückzeit wurde distanzunabhängig eine Dauer von 2:45 Minuten zugrunde gelegt, die ebenfalls aus den dokumentierten LR-Einsätzen ermittelt wurde. Am Beispiel der 10 km-Distanz ergibt sich daraus ein Zeitintervall von Alarmierung bis Ankunft von 8:01 Minuten (5:16 Minuten + 2:45 Minuten).

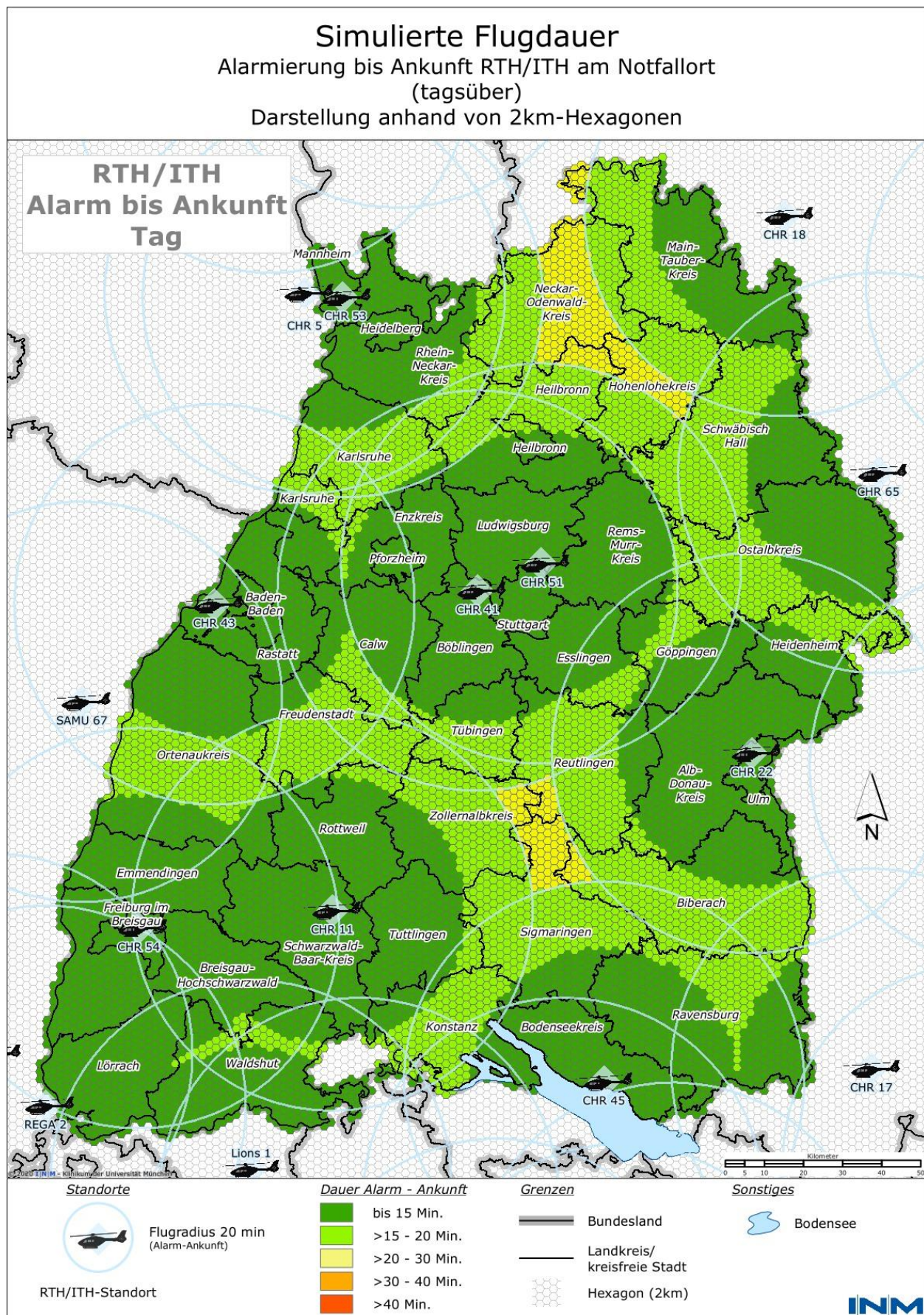
Die Auswertungen in Karte 11 zeigen, dass der weit überwiegende Teil Baden-Württembergs tagsüber innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung durch Luftrettungsmittel erreicht werden kann. In zwei Regionen liegen die Zeitintervalle bei über 20 Minuten (gelbe eingefärbte Hexagone), diese umfassen im Norden Bereiche des Neckar-Odenwaldkreises, des Landkreises Heilbronn und des Hohenlohekreises und im südlichen Baden-Württemberg Bereiche der Landkreise Reutlingen, Zollernalbkreis, Sigmaringen und Biberach.

Karte 12 zeigt die simulierte Erreichbarkeit möglicher Einsatzorte (planerische Abdeckung) durch Luftrettungsmittel (RTH/ITH) bei Dunkelheit. Für die Berechnung des Zeitintervalls (Alarmierung bis Ankunft) in den Nachtstunden wurden zusätzlich zu den obengenannten Parametern 4:00 Minuten aufgeschlagen um Verzögerungen im Nachtbetrieb bei den Start- und Landevorbereitungen Rechnung zu tragen (z. B. ausführlicherer Wettercheck, Landeplatzabsicherung etc.).⁶

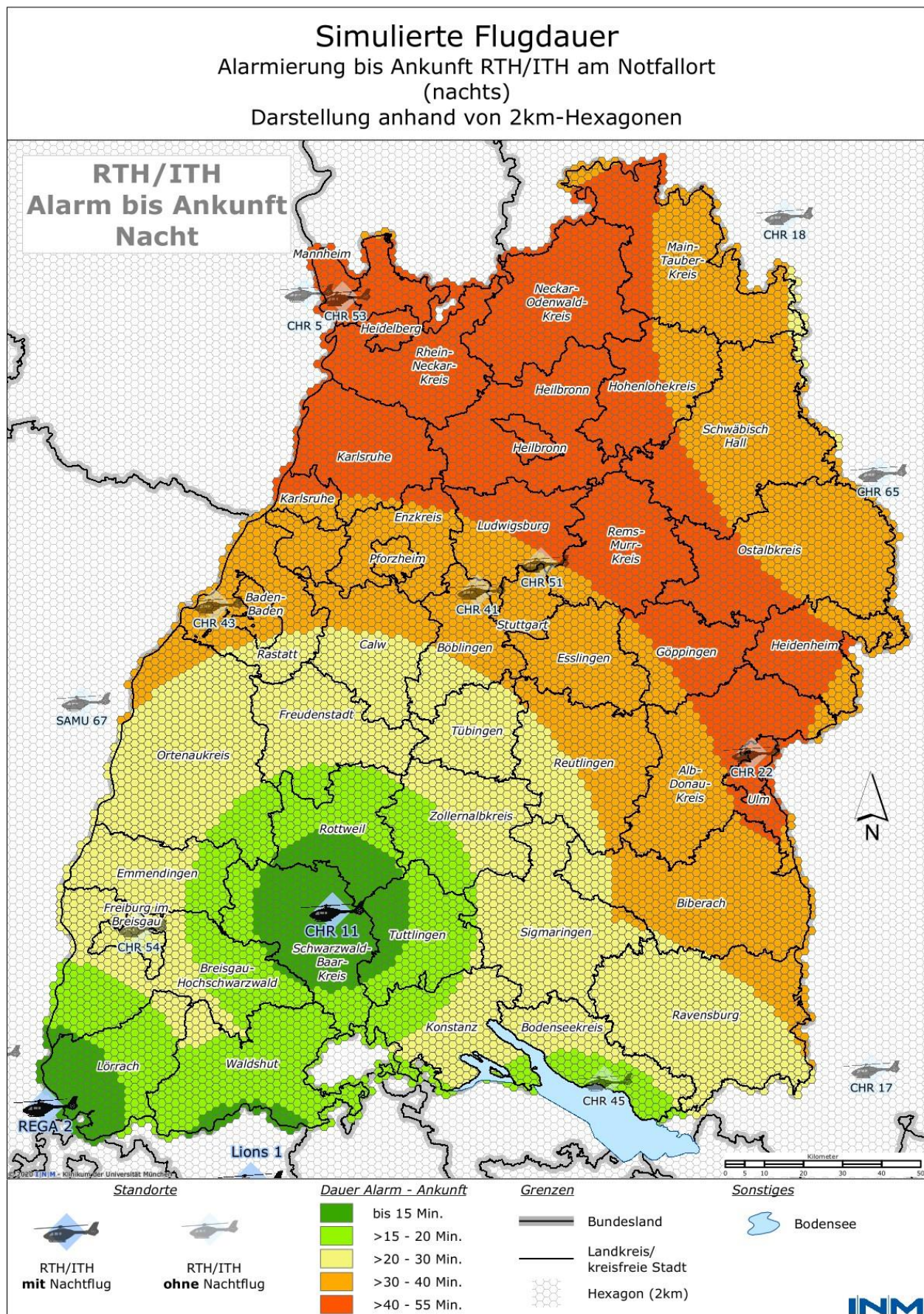
Da in Baden-Württemberg lediglich der RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen rund um die Uhr einsatzbereit ist, wird nur der Südwesten Baden-Württembergs nachts innerhalb von 30 Minuten durch Luftrettungsmittel abgedeckt, unterstützt von Standorten in der benachbarten Schweiz. Im Norden von Baden-Württemberg gibt es derzeit in den Nachtstunden kein in Baden-Württemberg stationiertes Luftrettungsmittel, das innerhalb von 30 Minuten ab Alarmierung am Notfallort eintreffen kann. Der nächstgelegene Nachthubschrauber für den Nordosten Baden-Württembergs ist der in Bayern stationierte ITH CHR Nürnberg.

In Karte 13 ist der Medianwert des Zeitintervalls von der Alarmierung bis zur Ankunft am Einsatzort gemäß der Dokumentation der RTH/ITH-Primäreinsätze in den Leitstellendaten im Beobachtungsjahr 2018 dargestellt. Dabei zeigt sich, dass die Einsatzschwerpunkte der RTH/ITH überwiegend innerhalb von 15 Minuten ab Alarmierung erreicht wurden.

⁶ Der Aufschlag von 4 Minuten resultiert aus Abstimmungen mit Piloten und Luftrettungsorganisationen im Rahmen des Projekts PrimAIR (PrimAIR Ergebnisbericht, 2016, ISBN 978-3-86460-257-3).



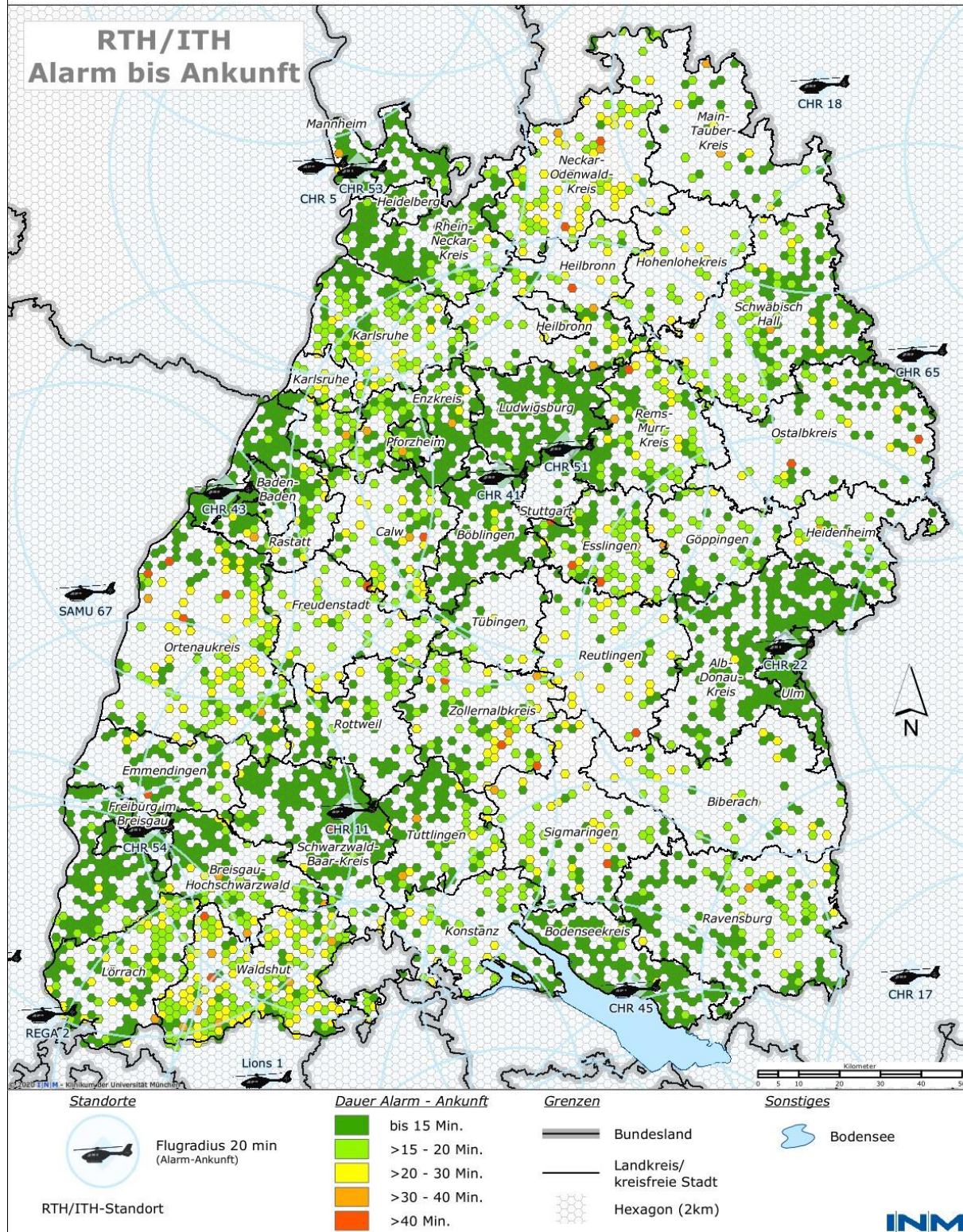
Karte 11: Simuliertes Zeitintervall von Alarmierung bis Ankunft tagsüber auf Ebene der 2km-Hexagone



Karte 12: Simulierte Zeitintervall von Alarmierung bis Ankunft in der Nacht auf Ebene der 2km-Hexagone

Intervall Alarm - Ankunft bei Primäreinsätzen von RTH/ITH

Medianwerte auf Basis der Leitstellendokumentation im Jahr 2018
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 13: Zeitintervall (Median) von Alarmierung bis Ankunft am Einsatzort von RTH/ITH bei Primäreinsätzen gemäß Leitstellendokumentation im Jahr 2018

3.7.2 Auswertung der Zeitintervalle bei Luftrettungseinsätzen

Im folgenden Abschnitt wurde das Einsatzgeschehen der Luftrettungsmittel mit Einsatzort in Baden-Württemberg hinsichtlich verschiedener Zeitintervalle analysiert. Hierzu wurden Summationskurven verwendet, welche jeweils den kumulierten Anteil der Zeitintervalle abbilden. Berücksichtigt wurden alle Einsätze, die über eine ausreichende Dokumentation der Zeitstempel verfügten.

Hinsichtlich einer schnellstmöglichen Erstversorgung durch Luftrettungsmittel ist zunächst von Interesse, wie lange der Anflug zum Einsatzort dauerte. Als Anflugdauer wurde dabei der Zeitraum vom Ausrücken der Luftrettungsmittel bis zur dokumentierten Ankunft am Einsatzort (Primäreinsätze) bzw. Ankunft am Ausgangsort des Transports (Sekundäreinsätze) herangezogen. Die entsprechenden Werte sind in Abbildung 18 dargestellt.

Bei Primäreinsätzen dauerte der Anflug zum Einsatzort im Median (50 %-Wert) etwa 9 Minuten. Bei Sekundäreinsätzen dauerte die Anflugzeit zur Klinik, in welcher der Patient aufgenommen wurde, im Median rund 16 Minuten.

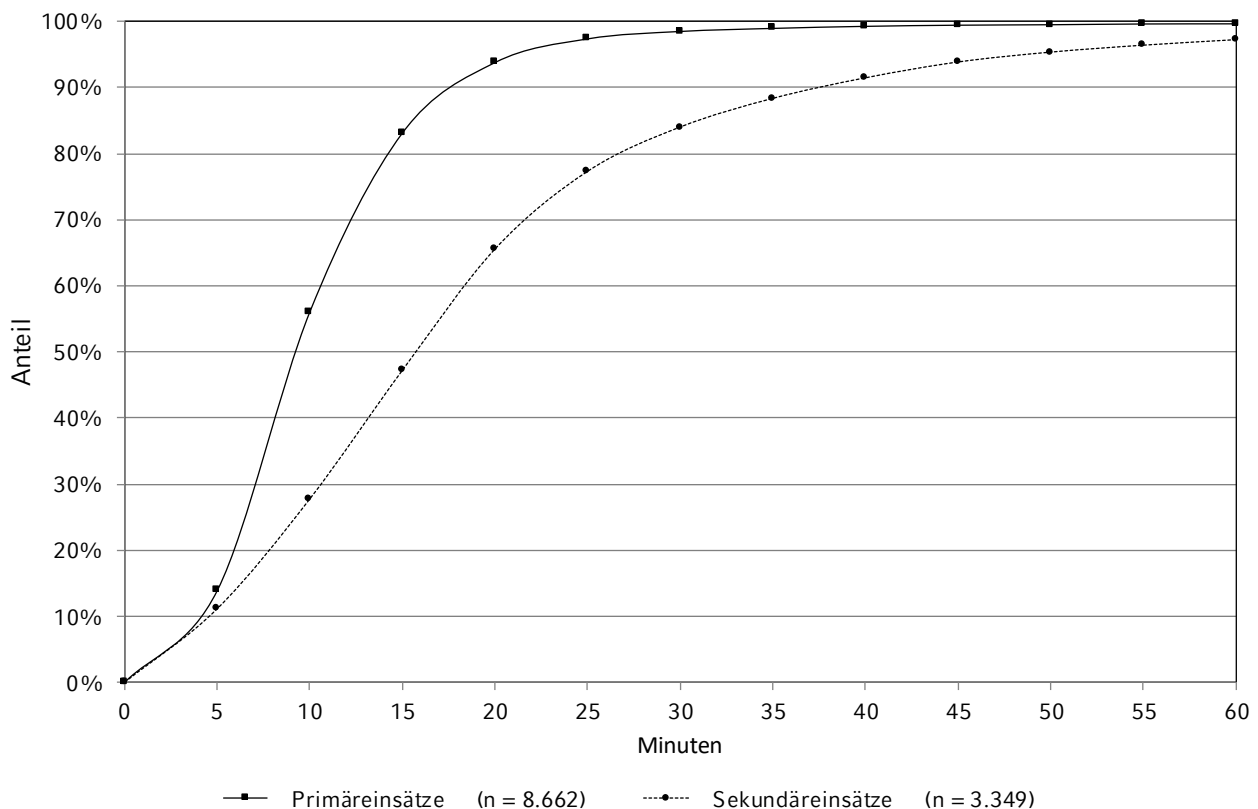


Abbildung 18: Summationskurve der Anflugdauern zum Einsatzort differenziert nach Einsatzart
Beobachtungsjahr 2018.

Lesebeispiel: Die Summationskurven zeigen den kumulierten Anteil der Zeitintervalle. Die y-Achse bildet den Anteil der Einsätze ab und die x-Achse die Anflugdauer zum Einsatzort in Minuten. Für die einzelnen Markierungen in der Kurve kann abgelesen werden, welcher Anteil der Einsatzorte innerhalb welcher Zeit erreicht wurden. So sind bspw. rund 82 % der Einsatzorte von Primäreinsätzen und rund 48 % der Einsatzorte von Sekundäreinsätzen innerhalb von 15 Minuten erreicht worden.

Abbildung 19 zeigt die Aufenthaltsdauer am Einsatzort (bei Sekundärtransporten am Ausgangsort), differenziert nach Einsatztyp. Das Zeitintervall ist definiert als Zeitraum zwischen der dokumentierten Landung und dem Zeitpunkt der dokumentierten Aufnahme des Patienten.

Bei Primäreinsätzen lag die Aufenthaltsdauer im Median bei 27 Minuten. Bei Sekundärtransporten ergab sich ein entsprechender Wert von 34 Minuten.

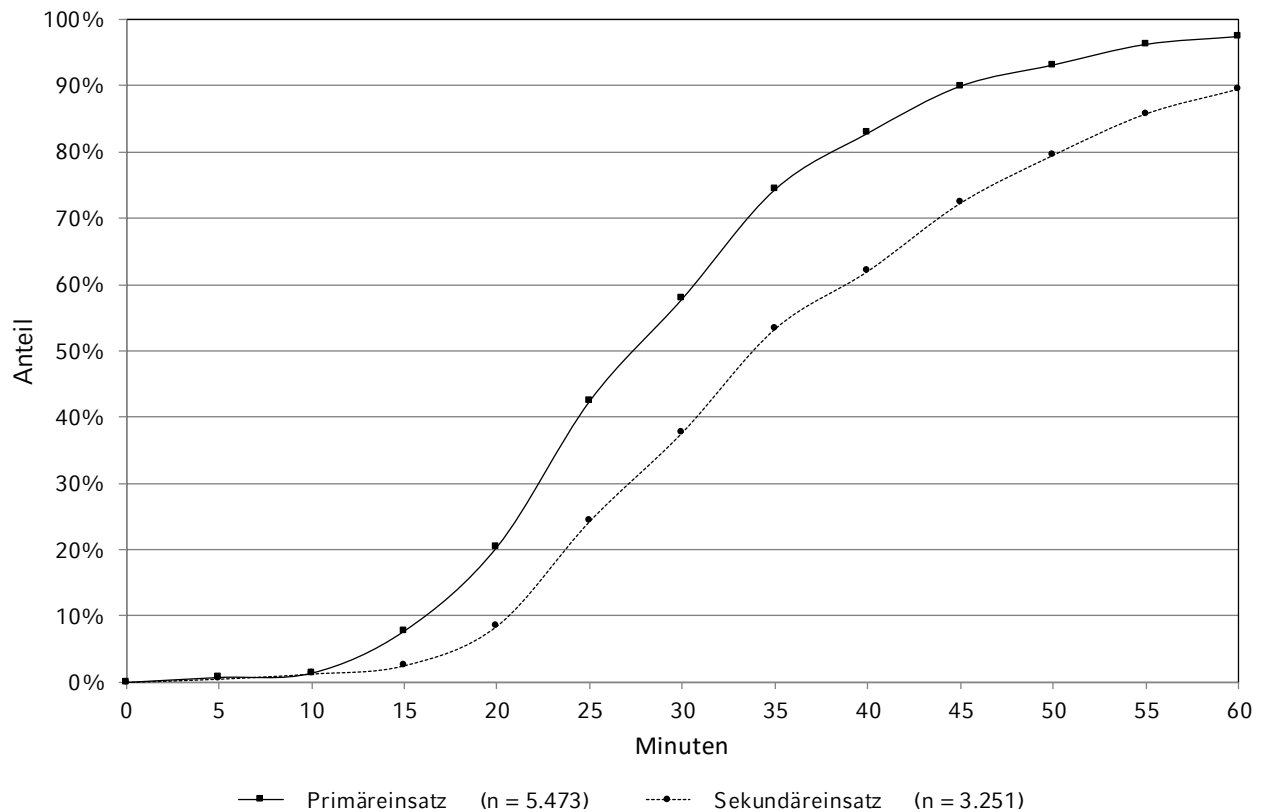


Abbildung 19: Summationskurve der Aufenthaltsdauer am Einsatzort, differenziert nach Einsatzart
Beobachtungsjahr 2018

In Abbildung 20 ist die Transportdauer mit Patient differenziert nach dem Einsatztyp dargestellt. Erwartungsgemäß war die Flugzeit im Median bei Sekundäreinsätzen mit 16 Minuten länger als bei Primärtransporten (9 Minuten), welche meist in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus führten.

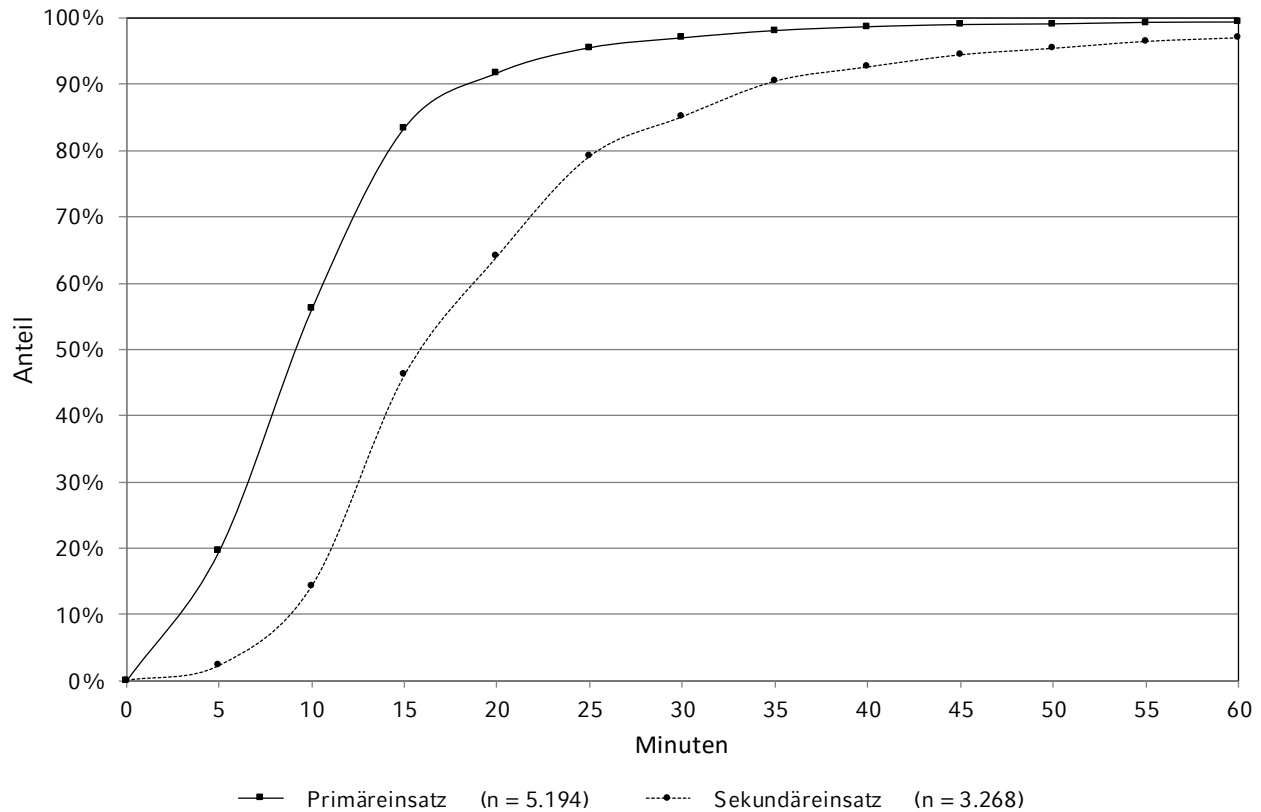


Abbildung 20: Summationskurve der Flugdauer mit Patient (Transportzeit), differenziert nach Einsatzart
Beobachtungsjahr 2018

Abbildung 21 zeigt schließlich die Prähospitalzeit von Primäreinsätzen der Luftrettung. Die Prähospitalzeit ist definiert als Zeitraum vom Meldeeingang (Aufschaltzeitpunkt) des Notrufs bis zur Einlieferung im Klinikum. Der Medianwert der Prähospitalzeit bei Primäreinsätzen der Luftrettung lag bei 65 Minuten.

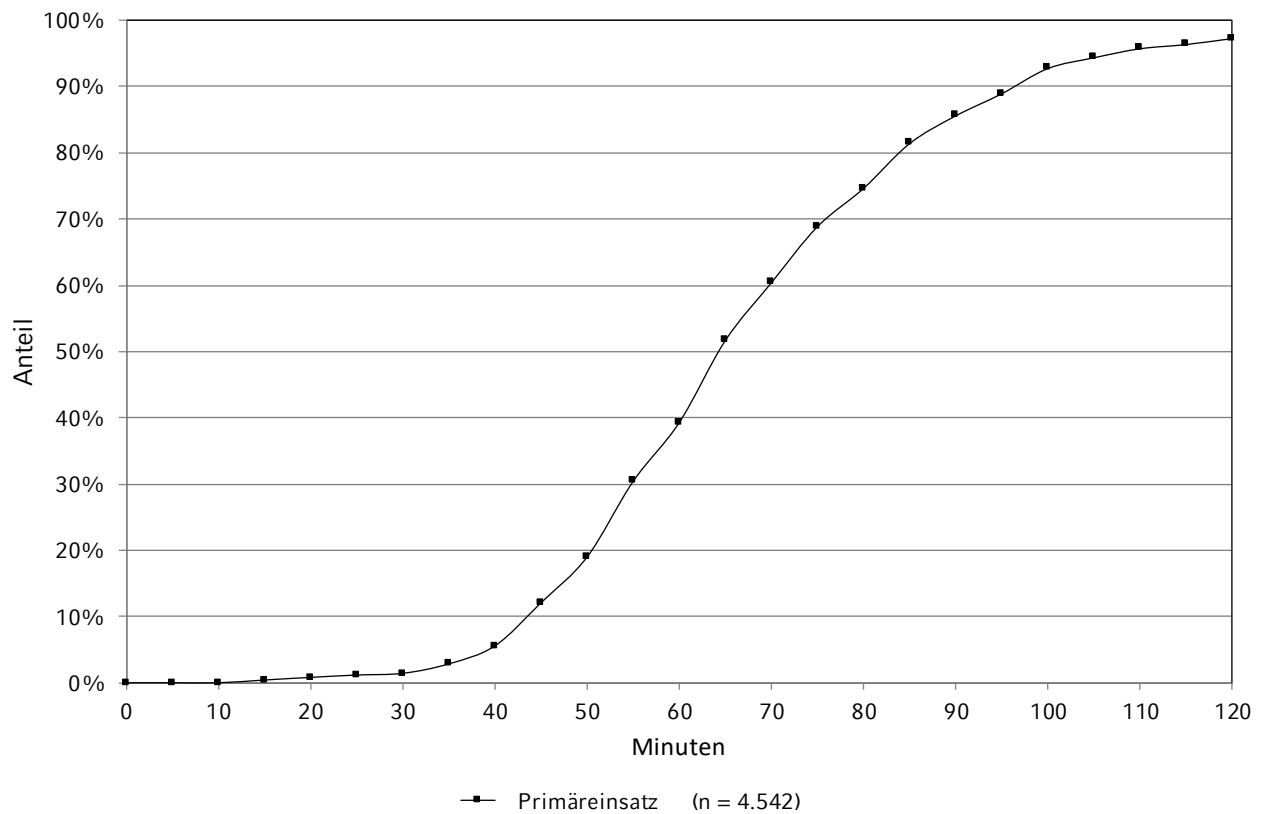


Abbildung 21: Summationskurve der Prähospitalzeit von Primäreinsätzen der Luftrettung
Beobachtungsjahr 2018

3.7.3 Prähospital-Zeitintervall bei Tracer-Diagnosen

Für schwer verletzte oder schwer erkrankte Personen wurden durch medizinische Fachgesellschaften detaillierte Vorgaben zur präklinischen Versorgung definiert (Eckpunktepapier 2016 zur Notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prähospitalphase und in der Klinik, 2016). Diese Empfehlungen betreffen sogenannte Tracer-Diagnosen und umfassen konkrete zeitliche Vorgaben für die Abläufe bis zum Behandlungsbeginn in der Klinik und Vorgaben für die Ausstattung der klinischen Notfallversorgungseinrichtungen.

Für die vorliegende Struktur- und Bedarfsanalyse wurden

- Herzinfarkt (STEMI),
- Schlaganfall (STROKE),
- Schweres Schädel-Hirn-Trauma (SHT III) und
- Polytrauma/Schwerverletzt

als planungsrelevante Tracer-Diagnosen festgelegt. Die Vorgaben des Eckpunktepapiers bezüglich Kreislaufstillstand/Reanimation betreffen in erster Linie das schnellstmögliche Eintreffen von qualifizierten Ersthelfern am Notfallort, so dass auf die Analyse des Prähospital-Zeitintervalls hier verzichtet wurde.

Nachfolgend wird analysiert, inwiefern bei Notarzteinsätzen mit Tracer-Diagnosen eine Versorgung mit den vorhandenen rettungsdienstlichen und klinischen Strukturen innerhalb des vorgegebenen Prähospital-Zeitintervalls von maximal 60 Minuten derzeit möglich ist. Hierfür konnte keine flächendeckende Auswertung der Einsatzdokumentationen der Leitstellen herangezogen werden, da in den Einsatzdokumentationen teilweise keine ausreichenden Informationen zu den Einsatzgründen enthalten sind.⁷

Wie nachfolgend beschrieben, wurde daher in Abhängigkeit von den einzelnen Tracer-Diagnosen ein „planerisches“ Prähospital-Zeitintervall berechnet. Auf der Basis der Zeitdokumentationen in den Leitstellen setzt sich das Prähospital-Zeitintervall aus den folgenden Einzel-Zeitintervallen zusammen:

- | | |
|-------------------------------|--|
| • Notrufentgegennahme: | Telefongespräch ab Notrufeingang |
| • Dispositions-Zeitintervall: | Abschluss der Notrufentgegennahme bis zur Alarmierung der Rettungsmittel |
| • Ausrück-Zeitintervall: | Alarmierung bis Ausrücken der Rettungsmittel |
| • Fahr-/ Flug-Zeitintervall: | Ausrücken bis Ankunft der Rettungsmittel am Einsatzort |
| • On-Scene-Zeitintervall: | Ankunft am Einsatzort bis Aufnahme des Patienten in das Rettungsmittel |
| • Transport-Zeitintervall: | Aufnahme des Patienten in das Rettungsmittel bis zur Ankunft in der Zielklinik |

Die Zeitintervalle Fahrzeit/Flugdauer zum Notfallort sowie die Transportdauer in die Klinik sind abhängig von der Struktur der Rettungswachen, den Notfallorten sowie den je Tracer-Diagnose

⁷ Auswertungen zur Prähospitalzeit nach Tracer-Diagnosen auf Basis der Leitstellendaten und der Notarztprotokolle finden sich in der Veröffentlichung der SQR-BW „Qualitätsbericht 2018 - Rettungsdienst Baden-Württemberg“ S. 55 f.

geeigneten Kliniken. Demgegenüber sind die Zeitintervalle für die Notrufentgegennahme, die Disposition, die Ausrückintervalle der Rettungsmittel und die Zeit am Notfallort (On-Scene-Zeitintervall) unabhängig von den räumlichen Strukturen. Für diese distanzunabhängigen Variablen erfolgte eine Auswertung der Leitstellendokumentationen aus Baden-Württemberg für das Jahr 2018. Die nachfolgende Tabelle zeigt für die unterschiedlichen Tracer-Diagnosen die auswertbaren Notfallereignisse und die Medianwerte der dabei dokumentierten Zeitintervalle.

Tabelle 14: Übersicht der distanzunabhängigen Zeitintervalle von RTW auf Grundlage der Leitstellendokumentation des Jahres 2018

Tracer-Diagnose	Auswertbare Notfalleinsätze	Gesprächs- dauer [hh:mm:ss]	Disposition [hh:mm:ss]	Ausrück- Intervall [hh:mm:ss]	On-Scene- Intervall [hh:mm:ss]
Herzinfarkt	6.194	00:01:37	00:00:23	00:01:15	00:25:20
Schlaganfall	11.789	00:01:38	00:00:17	00:01:13	00:24:12
Schädel-Hirn-Trauma	1.714	00:01:37	00:00:19	00:01:15	00:28:09
Polytrauma	7.679	00:01:56	00:00:22	00:01:13	00:28:36
Reanimation	14.240	00:01:27	00:00:20	00:01:13	00:36:57

Tabelle 15: Übersicht der distanzunabhängigen Zeitintervalle von NEF auf Grundlage der Leitstellendokumentation des Jahres 2018

Tracer-Diagnose	Auswertbare Notfalleinsätze	Gesprächs- dauer [hh:mm:ss]	Disposition [hh:mm:ss]	Ausrück- Intervall [hh:mm:ss]	On-Scene- Intervall [hh:mm:ss]
Herzinfarkt	3.999	00:01:30	00:00:22	00:01:55	00:21:31
Schlaganfall	8.439	00:01:32	00:00:19	00:01:52	00:21:05
Schädel-Hirn-Trauma	1.146	00:01:33	00:00:19	00:01:51	00:26:08
Polytrauma	3.869	00:01:52	00:00:18	00:01:54	00:25:45
Reanimation	12.153	00:01:26	00:00:20	00:01:54	00:37:24

Tabelle 16: Übersicht der distanzunabhängigen Zeitintervalle von RTH/ITH auf Grundlage der Leitstellendokumentation des Jahres 2018

Tracer-Diagnose	Auswertbare Notfalleinsätze	Gesprächs- dauer [hh:mm:ss]	Disposition [hh:mm:ss]	Ausrück- Intervall [hh:mm:ss]	On-Scene- Intervall [hh:mm:ss]
Herzinfarkt	711	00:01:30	00:00:40	00:02:52	00:29:40
Schlaganfall	313	00:01:36	00:00:28	00:03:04	00:26:00
Schädel-Hirn-Trauma	148	00:01:39	00:00:39	00:02:59	00:28:53
Polytrauma	1.163	00:01:54	00:00:40	00:02:44	00:29:30
Reanimation	423	00:01:20	00:00:33	00:02:50	00:37:54

Die Fahrzeiten der RTW und NEF von der Rettungswache zum Notfallort sowie die Transportdauer mit RTW in die Klinik wurden im Geoinformationssystem des INM mittel Routing-Analyse berechnet. Hierbei wurde ein digitales Straßennetz verwendet, welches ein anhand der Leitstellendaten validiertes Geschwindigkeitsprofil für die Fahrt von RTW bzw. NEF mit Sondersignal beinhaltet. Für Luftrettungseinsätze wurde die Flugdauer anhand der Luftliniendistanz berechnet. Auf der Grundlage einer Regressionsanalyse der dokumentierten Luftrettungseinsätze wurde für Flüge tagsüber eine Vektorgeschwindigkeit von 207 km/h angenommen, sowie eine Konstante für die Start- und Landephase der RTH/ITH von 2 Minuten 22 Sekunden.

Auf der Grundlage der beschriebenen Zeitintervalle konnten die planerischen Prähospitalzeiten für die Tracer-Diagnosen für alle potenziellen Notfallorte in Baden-Württemberg berechnet werden. Dies erfolgte für alle Hexagone, unabhängig davon, ob im Beobachtungszeitraum ein entsprechender Notfall dokumentiert wurde oder nicht.

Die Ergebnisse der Analysen zum Ist-Stand der Prähospital-Zeitintervalle auf der Ebene der Hexagone sind in den nachfolgenden Abschnitten für bodengebundene Rettungsmittel und RTH/ITH dargestellt. Es wurde für die Ist-Stand-Analyse davon ausgegangen, dass die transportierenden Rettungsmittel von der nächstgelegenen Rettungswache starten und die Patienten in die jeweils nächstgelegenen geeigneten Kliniken transportiert werden. Ergänzend zum Prähospitalzeit-Intervall wurde zusätzlich die Transportdauer durch RTW vom Notfallort in die Klinik berechnet, die entsprechenden Auswertungen, in Kartenform dargestellt, finden sich im Anhang im Abschnitt 5.4.

Folgende Abbildung zeigt die in den Karten verwendete Symbolik zur Darstellung der Klinikeignung für die Behandlung von Tracer-Diagnosen.

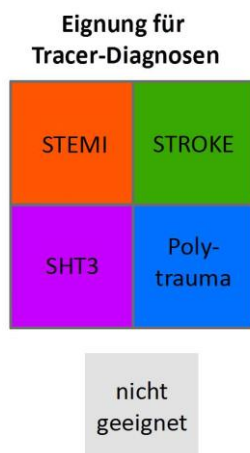


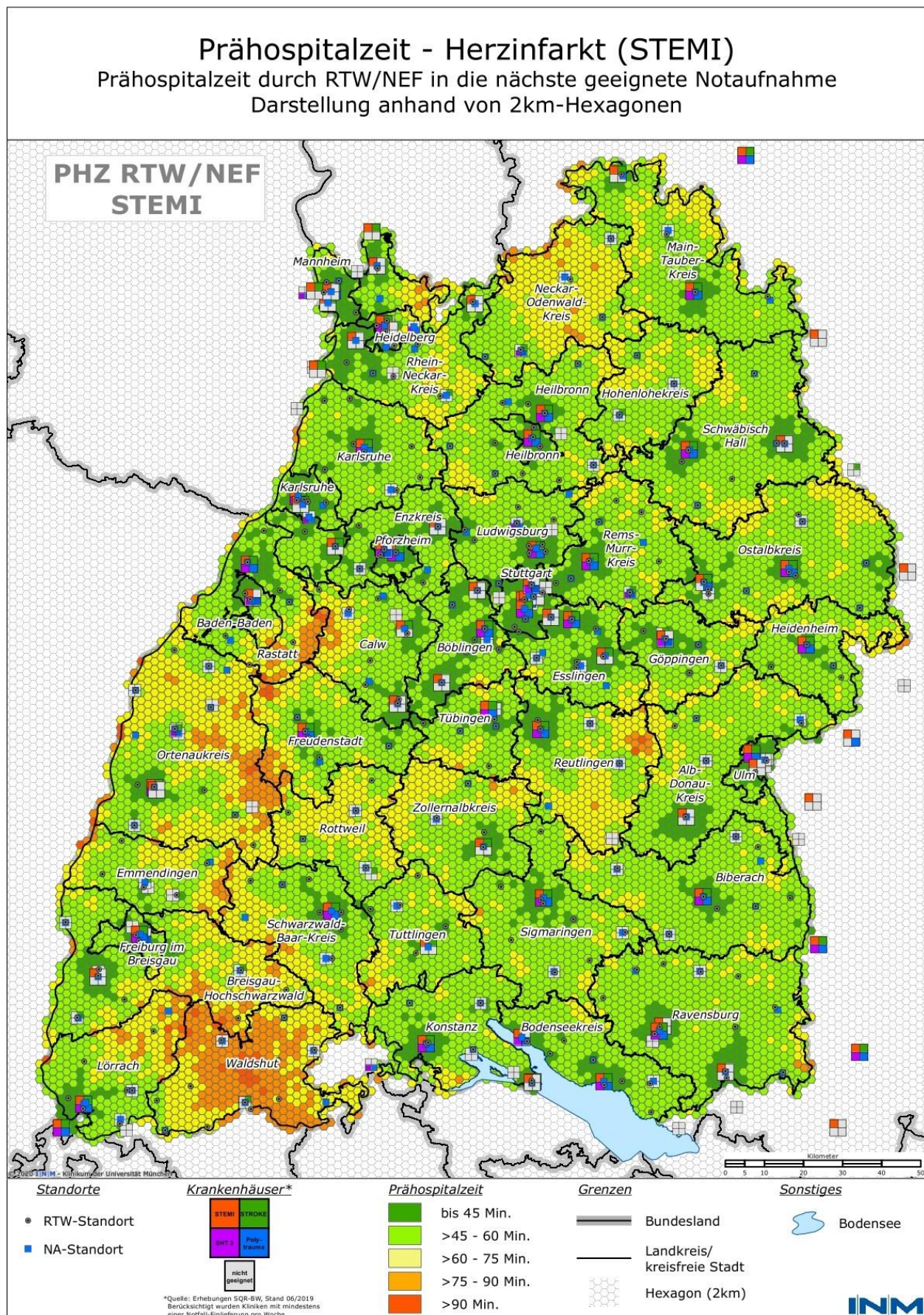
Abbildung 22: Kartensymbol zur Klinikeignung

3.7.3.1 Prähospital-Zeitintervall bei Tracer-Diagnose Herzinfarkt

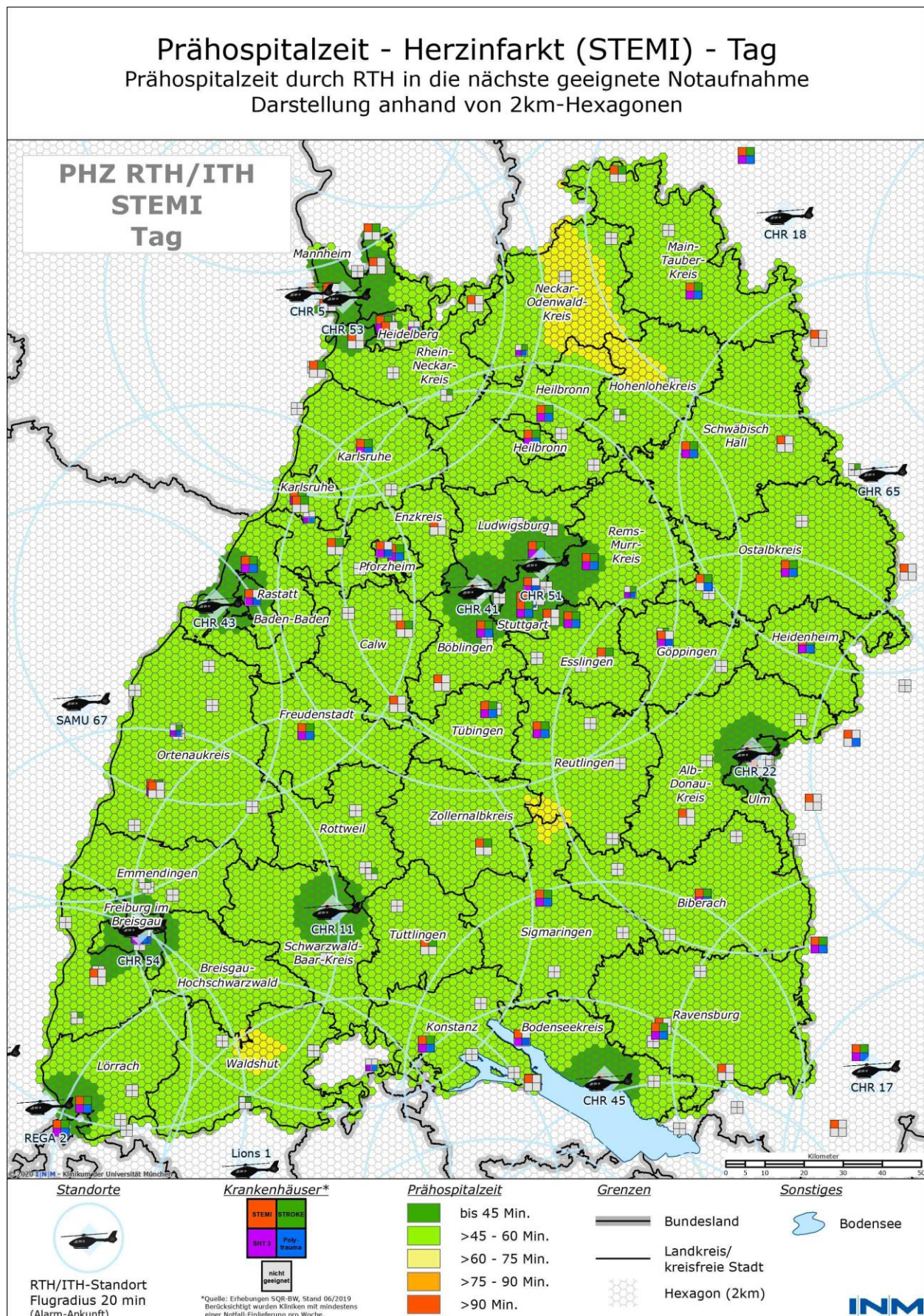
In Karte 14 sind für die Tracer-Diagnose Herzinfarkt (STEMI) die berechneten Prähospital-Zeitintervalle mit bodengebundenen Rettungsmittel dargestellt. Dabei zeigt sich, dass auf 29% der Fläche Baden-Württembergs das Zeitintervall von bis zu 60 Minuten nicht eingehalten werden könnte. Betroffen sind vor allem Regionen im Schwarzwald und der Schwäbischen Alb sowie im Neckar-Odenwaldkreis. Im Beobachtungsjahr 2018 entfielen auf diese Fläche 8 % der Notfalleinsätze mit Notarzt.

Bei luftgestützten Einsätzen tagsüber (vgl. Karte 15) liegt das Prähospital-Zeitintervall erwartungsgemäß deutlich unter den Werten der bodengebundenen Rettungsmittel. Es lassen sich drei Bereiche identifizieren, in denen das Zeitintervall dennoch über 60 Minuten liegt. Die Bereiche liegen hauptsächlich im Landkreis Waldshut, in den Landkreisen Sigmaringen und Reutlingen sowie im Neckar-Odenwaldkreis und Hohenlohekreis. Betroffen sind 2 % der Fläche mit weniger als 1 % des Notfallaufkommens im Jahr 2018.

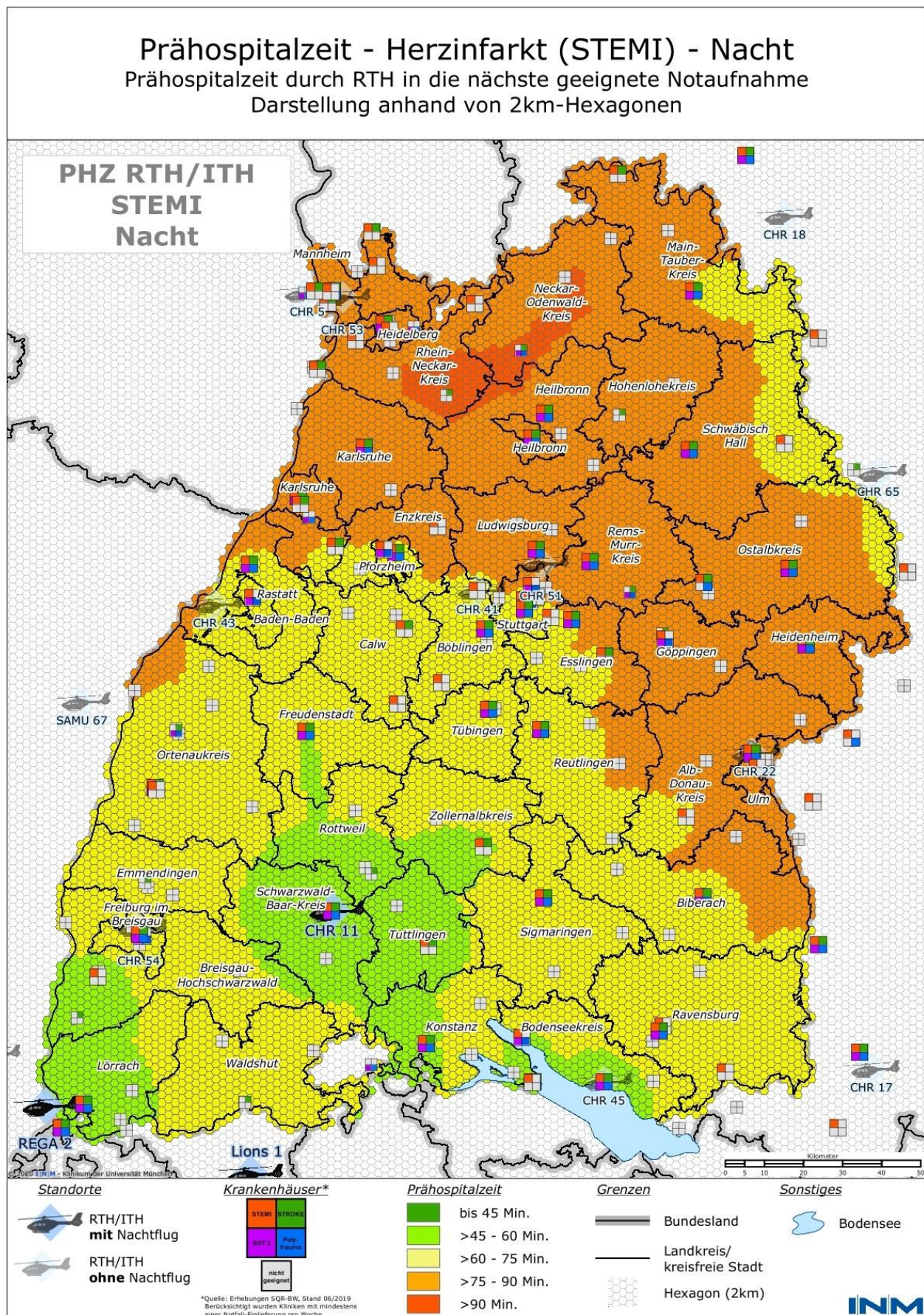
In der Nacht zeigt sich auf Grund der Tatsache, dass nur der RTH Christoph 11 Villingen-Schwenningen in Baden-Württemberg dienstbereit vorgehalten wird, eine deutlich schlechtere Versorgungssituation durch in Baden-Württemberg stationierte Luftrettungsmittel (vgl. Karte 16). Nur in wenigen Regionen im südlichen Baden-Württemberg (12% der Gesamtfläche) können Patienten nachts durch Luftrettungsmittel bei Tracer-Diagnose STEMI innerhalb von 60 Minuten in eine geeignete Klinik eingeliefert werden. Zu diesen Luftrettungsmitteln gehören neben dem RTH Christoph 11 Villingen-Schwenningen vor allem die RTH REGA 1, REGA 2 und Lions 1 in der benachbarten Schweiz.



Karte 14: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: STEMI)



Karte 15: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: STEMI)



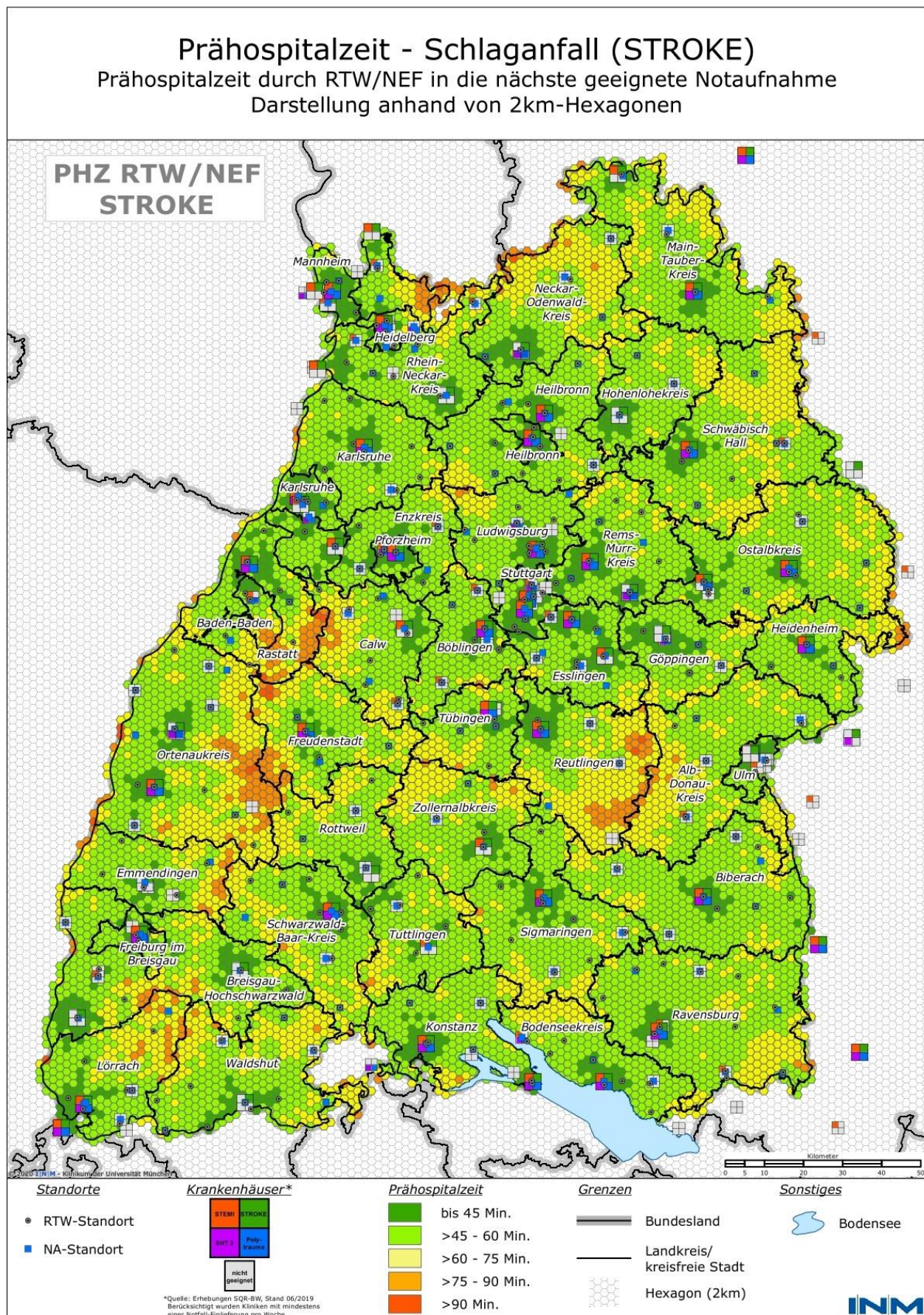
Karte 16: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: STEMI)

3.7.3.2 Prähospital-Zeitintervall bei Tracer-Diagnose Schlaganfall (STROKE)

Bei der Tracer-Diagnose Schlaganfall (STROKE) zeigt sich im Vergleich zur Diagnose STEMI vor allem im Landkreis Waldshut eine bessere bodengebundene Abdeckung (Karte 17). Für 27 % der Fläche wurden Prähospitalzeiten bei Diagnose STROKE von über 60 Minuten ermittelt. Auf dieses Gebiet entfielen rund 6 % aller Notfalleinsätze mit Notarzt im Jahr 2018.

Luftgestützt kann die Prähospitalzeit von maximal 60 Minuten bei Tracer-Diagnose STROKE tagsüber flächendeckend eingehalten werden (Karte 18). Nachts spielen die Luftrettungsmittel in weiten Teilen Baden-Württembergs – mit Ausnahme des Südwestens – bei der fristgerechten Versorgung bei Tracer STROKE dagegen keine relevante Rolle (Karte 19). Aufgrund der kürzeren Verweildauer am Einsatzort bei Tracer-Diagnose STROKE (vgl. On-Scene Intervalle RTH/ITH in der Nacht, Tabelle 16) zeigen sich rund um den Standort des RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen im Vergleich zu den anderen Tracer-Diagnosen größere Bereiche, die mit Zeiten unter 60 Minuten (grün) gekennzeichnet sind.

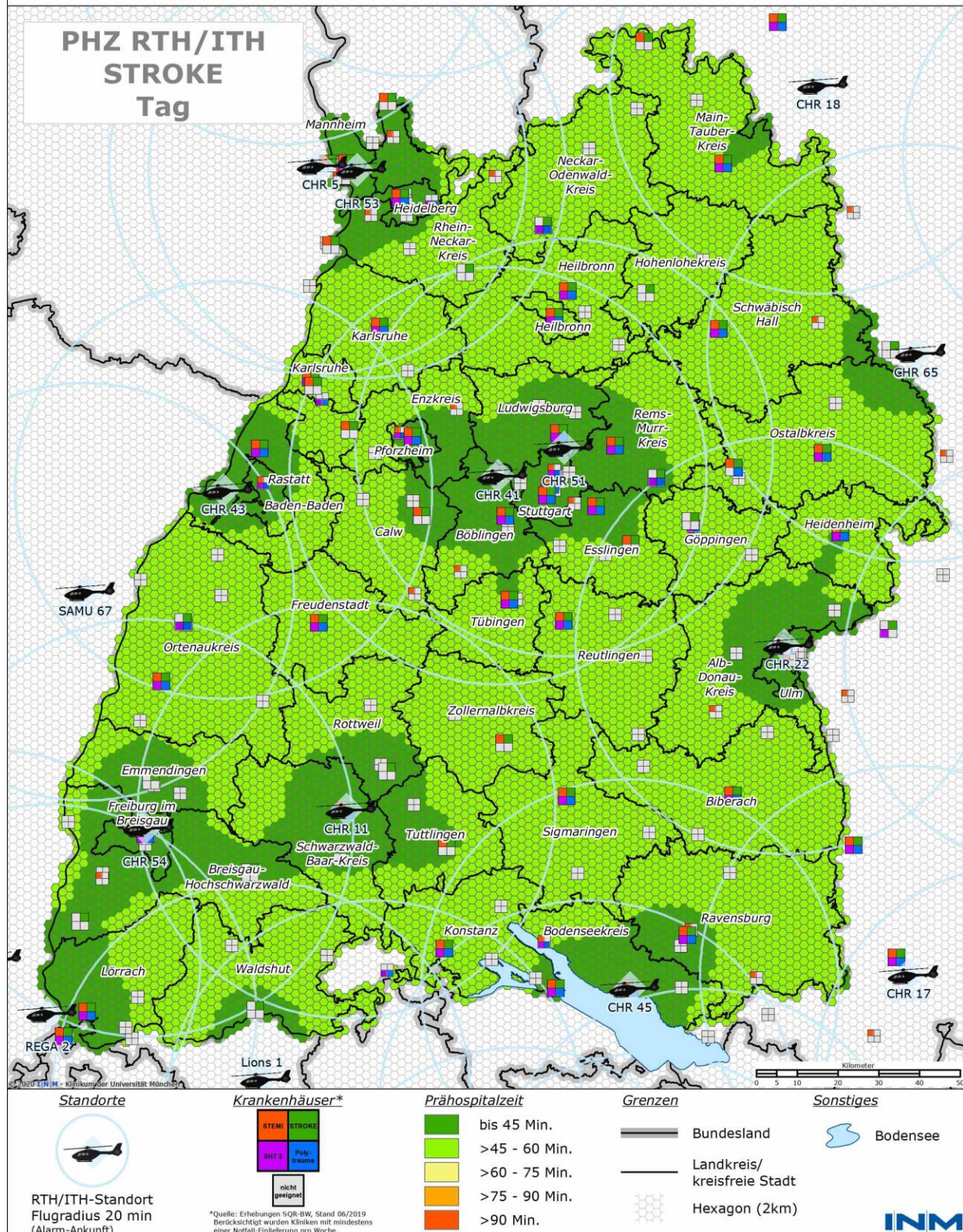
Neben dem RTH Christoph 11 Villingen-Schwenningen können im südlichen Baden-Württemberg die RTH der benachbarten Schweiz zu einer fristgerechten Versorgung bei Tracer-Diagnose STROKE in der Nacht beitragen.



Karte 17: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: STROKE)

Prähospitalzeit - Schlaganfall (STROKE) - Tag

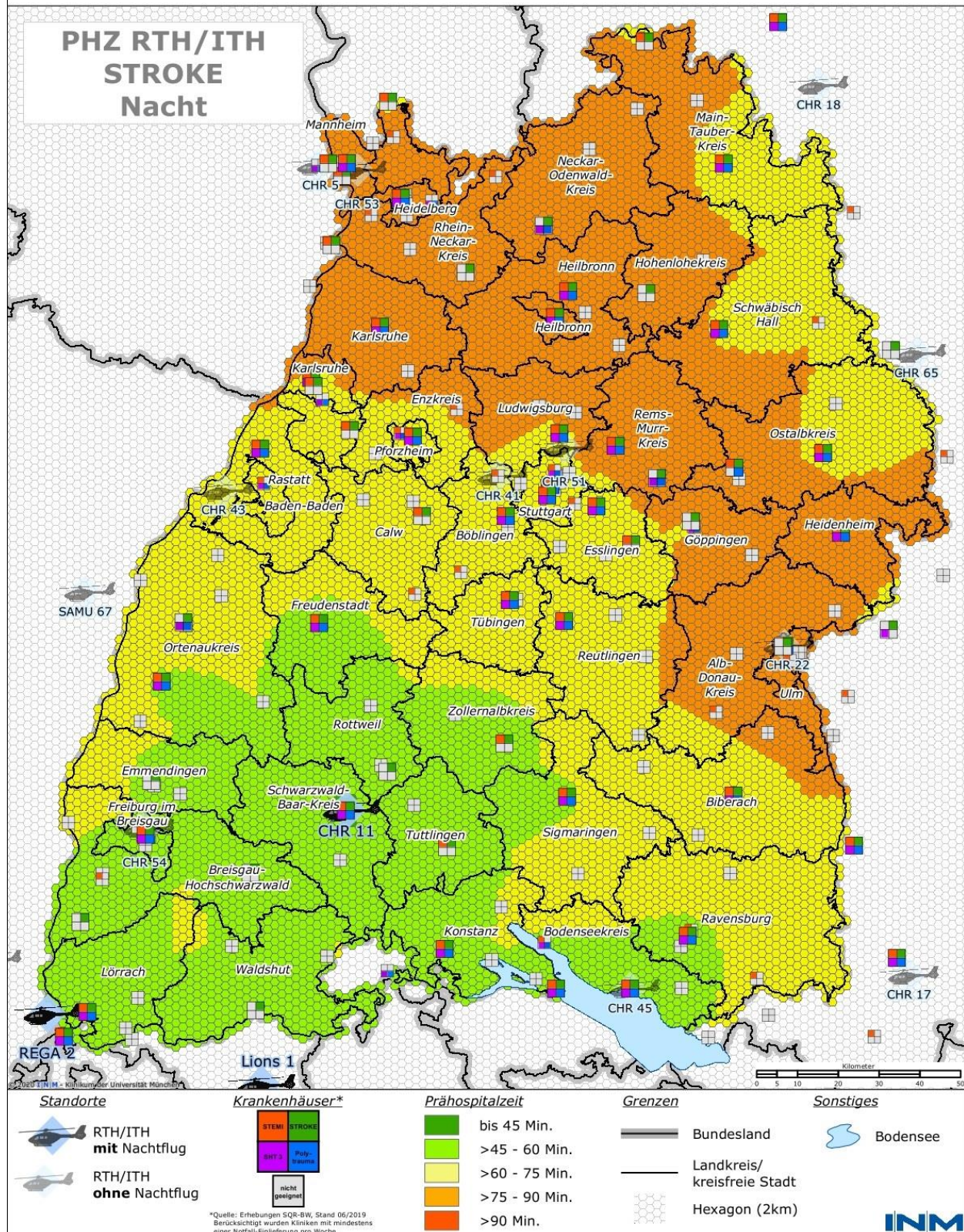
Prähospitalzeit durch RTH in die nächste geeignete Notaufnahme
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 18: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: STROKE)

Prähospitalzeit - Schlaganfall (STROKE) - Nacht

Prähospitalzeit durch RTH in die nächste geeignete Notaufnahme
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen

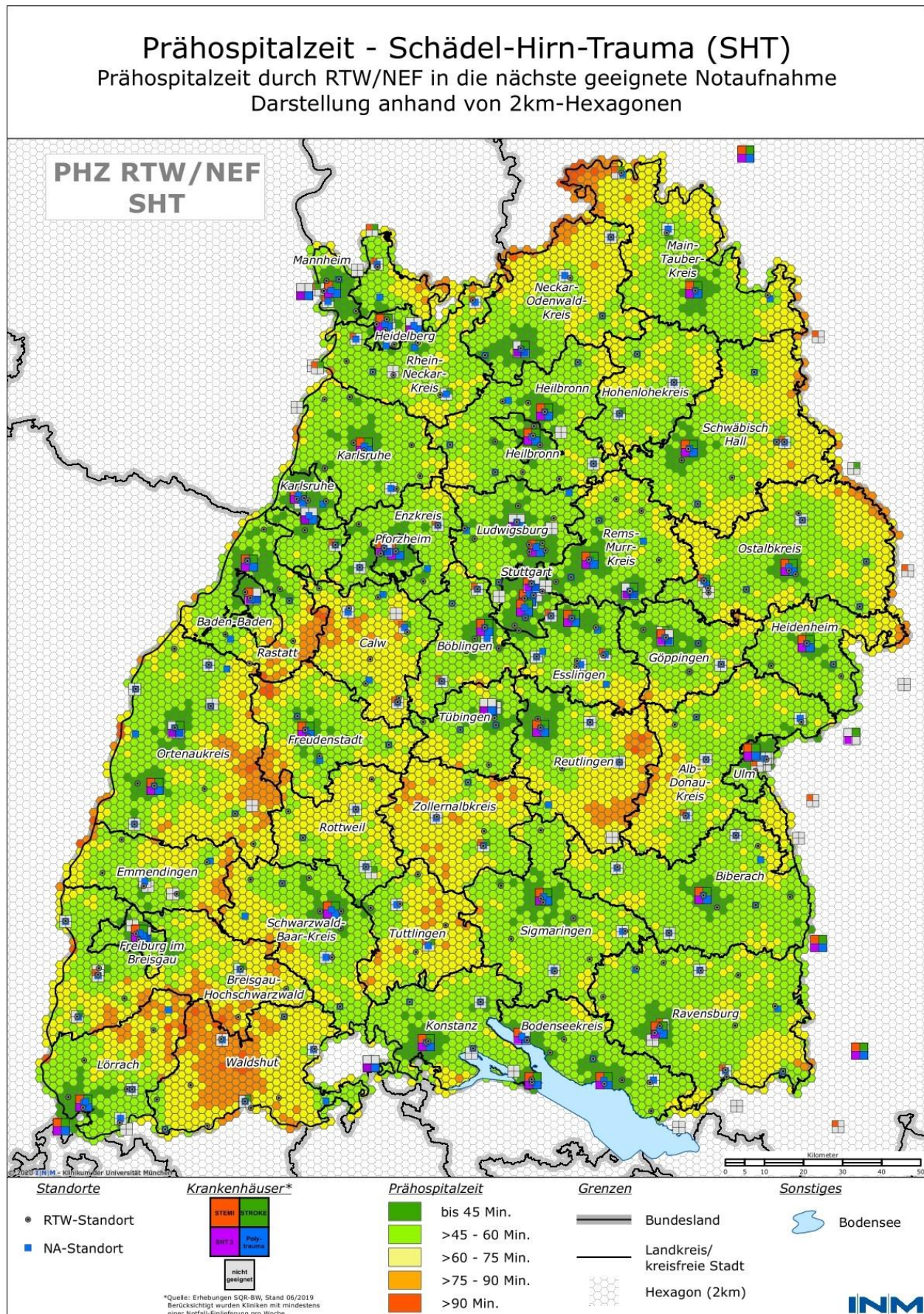


Karte 19: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: STROKE)

3.7.3.3 Prähospital-Zeitintervall bei Tracer-Diagnose Schädel-Hirn-Trauma (SHT III)

Aufgrund der geringeren Anzahl an Kliniken, die geeignet sind für die Versorgung eines schweren Schädel-Hirn-Traumas (SHT III) (vgl. auch Abschnitt 3.3) sind größerer Gebiete (37 % der Fläche Baden-Württembergs) von einem Prähospitalzeit-Intervall von über 60 Minuten bei einer bodengebundenen Versorgung betroffen (Karte 20).

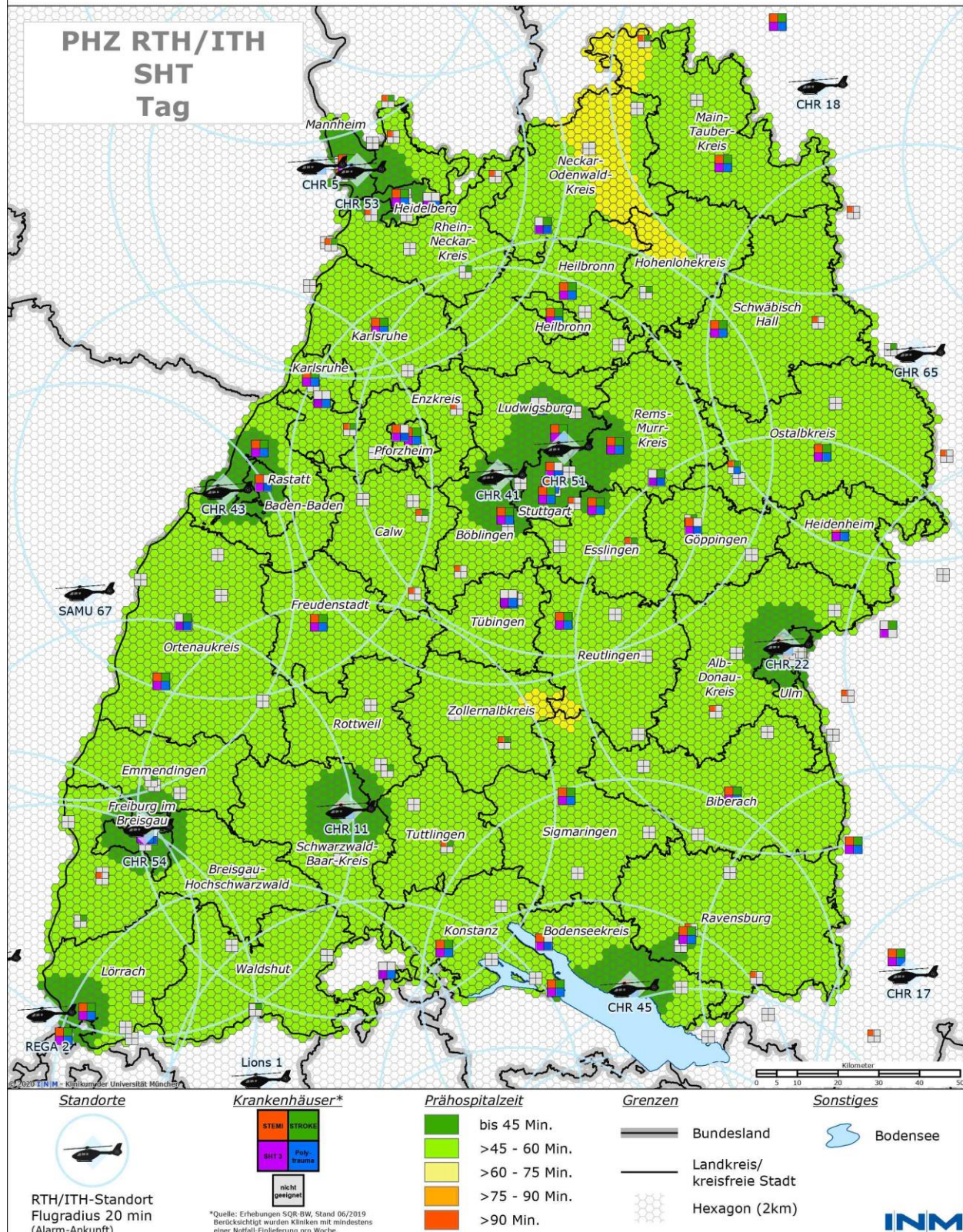
Karte 21 verdeutlicht die Relevanz der Luftrettung für eine flächendeckende, fristgerechte Versorgung bei schwerem Schädel-Hirn-Traum. Tagsüber wurden für lediglich 2 % der Fläche planerische Prähospitalzeiten über 60 Minuten ermittelt.



Karte 20: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: SHT III)

Prähospitalzeit - Schädel-Hirn-Trauma (SHT) - Tag

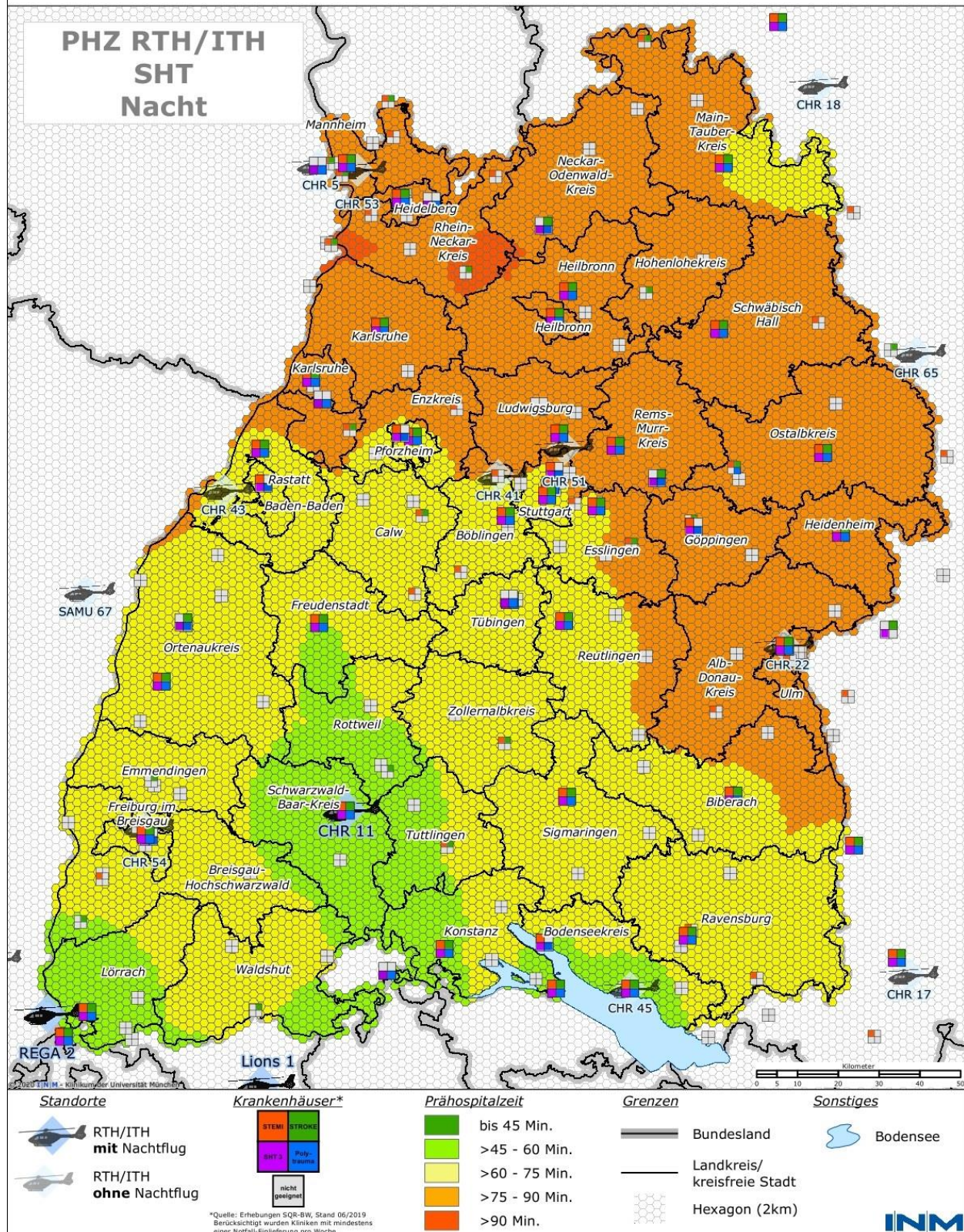
Prähospitalzeit durch RTH in die nächste geeignete Notaufnahme
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 21: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: SHT III)

Prähospitalzeit - Schädel-Hirn-Trauma (SHT) - Nacht

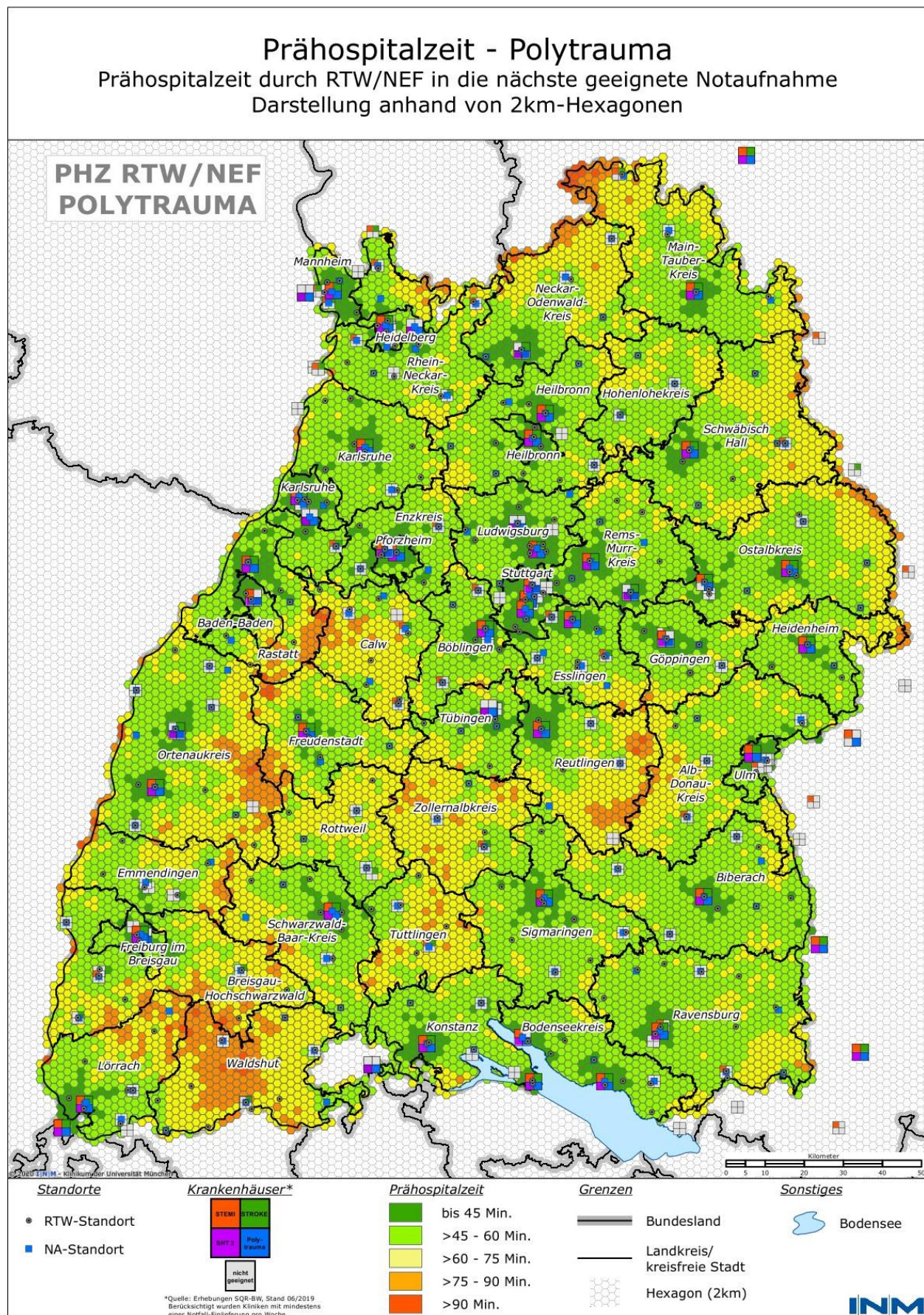
Prähospitalzeit durch RTH in die nächste geeignete Notaufnahme
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 22: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: SHT III)

3.7.3.4 Prähospital-Zeitintervall bei Tracer-Diagnose Polytrauma

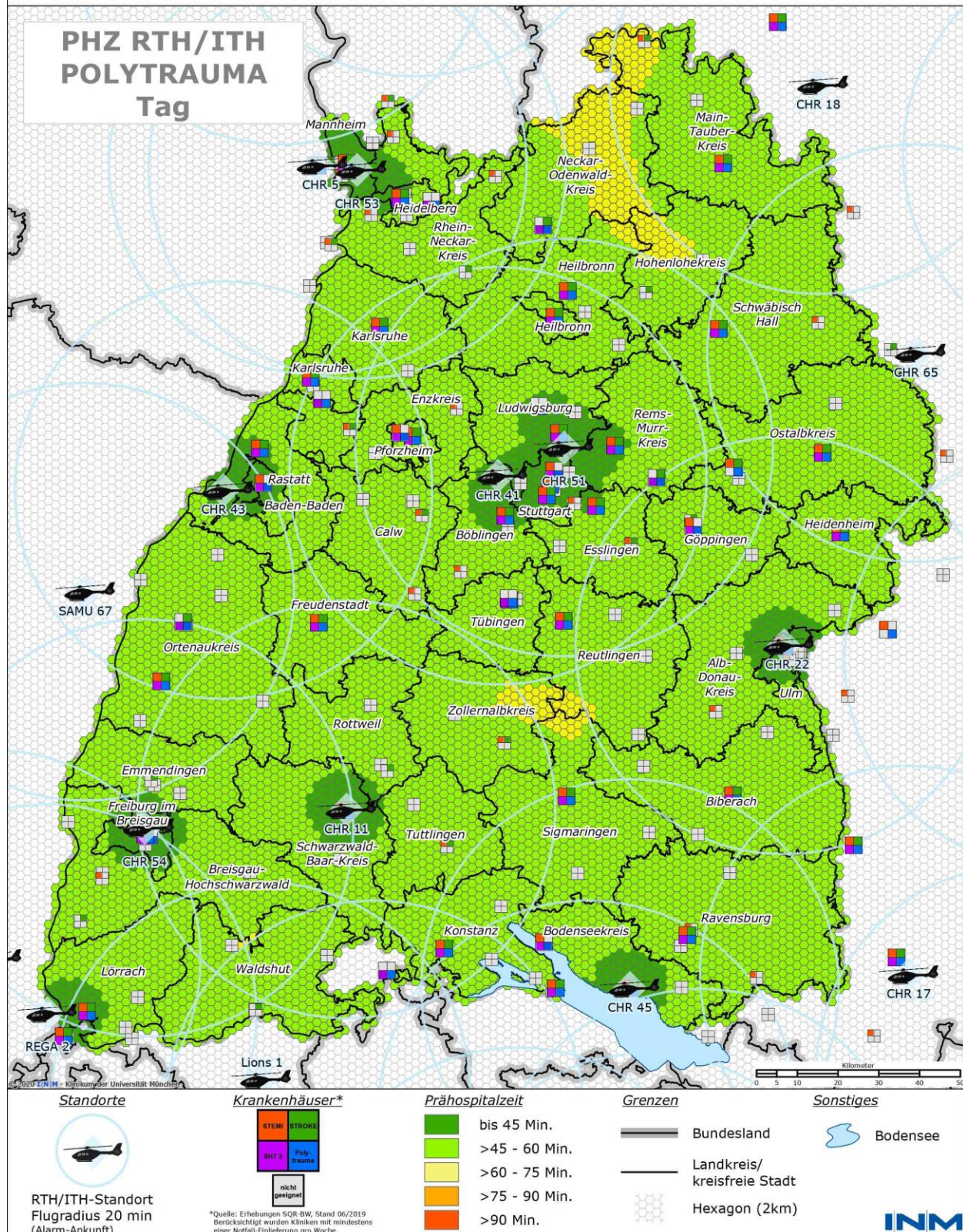
Ein nahezu identisches Bild wie bei Tracer-Diagnose schweres Schädel-Hirn-Trauma (SHT III) zeigt sich bei den Auswertungen zur Tracer-Diagnose Polytrauma (Karte 23 bis Karte 25).



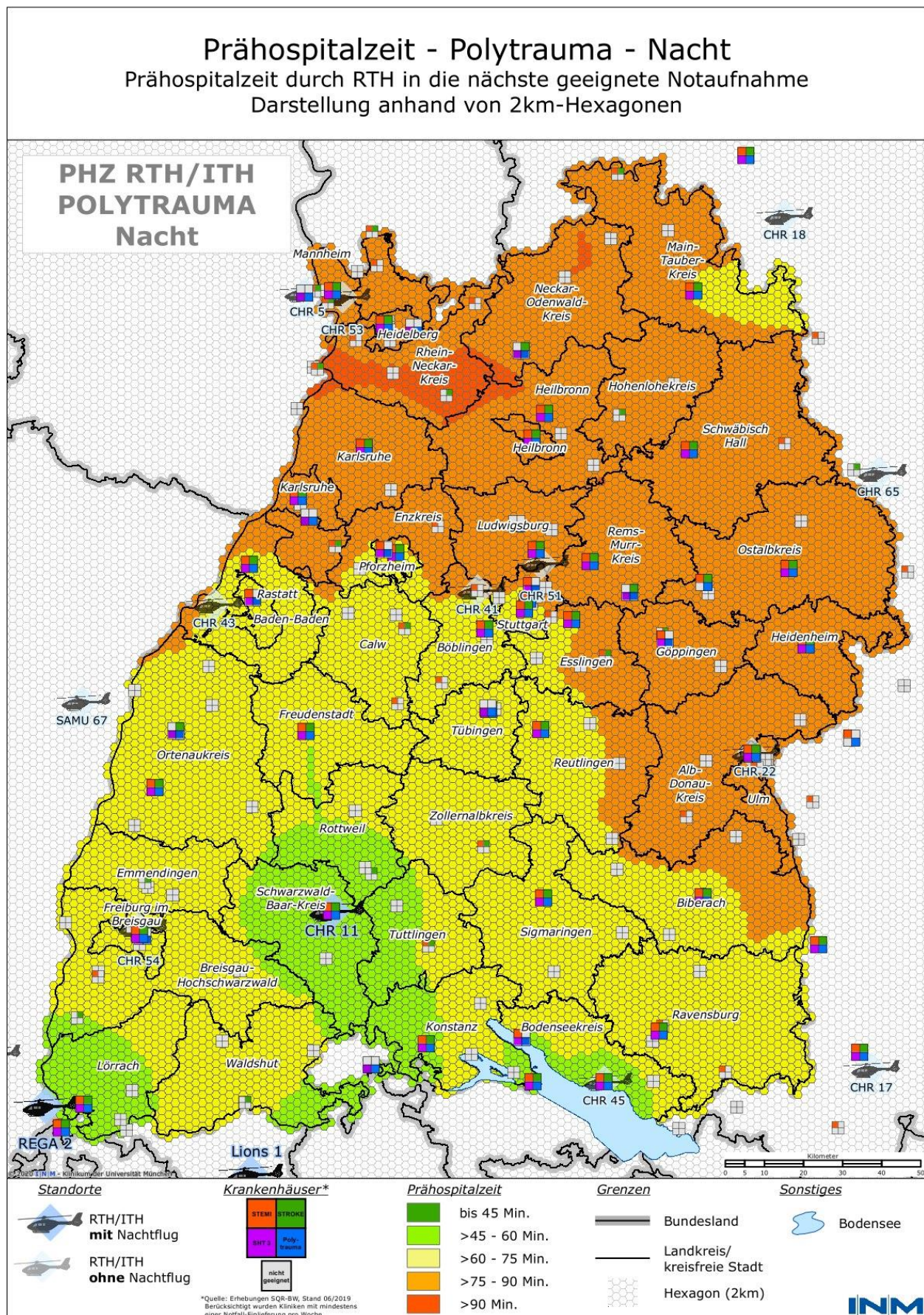
Karte 23: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: Polytrauma)

Prähospitalzeit - Polytrauma - Tag

Prähospitalzeit durch RTH in die nächste geeignete Notaufnahme
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 24: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: Polytrauma)



Karte 25: Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: Polytrauma)

3.7.3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Prähospital-Zeitintervall

In einigen Regionen Baden-Württembergs kann die Zeitvorgabe für die Prähospitalzeit von maximal 60 Minuten bei Tracer-Diagnose nicht erfüllt werden (vgl. Tabelle 17). Da die Erreichung im Wesentlichen durch die Klinikstruktur bestimmt wird und sich die Anzahl geeigneter Zielkliniken in Abhängigkeit der Tracer-Diagnosen unterscheidet (vgl. Tabelle 3), zeigt sich für die einzelnen Tracer-Diagnosen auch ein unterschiedliches Bild.

Während bodengebunden 73 % der Fläche Baden-Württembergs für eine Versorgung der Tracer-Diagnose „STROKE“ innerhalb der vorgegebenen Prähospitalzeit abgedeckt ist, liegt der entsprechende Wert bei Tracer-Diagnose „Polytrauma“ bei 64 %.

Tabelle 17: Planerische Versorgung von Tracer-Diagnosen auf Ebene der 2km-Hexagon

Tracer	bodengebundene Versorgung		bodengebundene und luftgestützte Versorgung			
	24 h		Tag		Nacht	
	Fläche (Hexagone) mit PHZ > 60 Min. Anzahl	Fläche (Hexagone) mit PHZ > 60 Min. Anteil	Fläche (Hexagone) mit PHZ > 60 Min. Anzahl	Fläche (Hexagone) mit PHZ > 60 Min. Anteil	Fläche (Hexagone) mit PHZ > 60 Min. Anzahl	Fläche (Hexagone) mit PHZ > 60 Min. Anteil
STEMI	3.087	28,5%	206	1,9%	2.757	25,5%
STROKE	2.932	27,1%	0	0,0%	2.132	19,7%
SHT III	3.969	36,7%	188	1,7%	3.511	32,4%
Polytrauma	3.914	36,2%	247	2,3%	3.563	32,9%

Unter der idealisierten Annahme, dass bei der Disposition der Rettungsmittel durch die Leitstelle bereits bei Meldungseingang bekannt ist, dass eine Tracer-Diagnose vorliegt und initial ein Luftrettungsmittel disponiert wird, kann mit den vorhandenen Luftrettungsstrukturen tagsüber (fast) flächendeckend eine Prähospitalzeit von unter einer Stunde gewährleistet werden. In der Realität werden Luftrettungsmittel jedoch häufig nachgefordert oder können diese bereits durch einen anderen Einsatz gebunden sein, was zu entsprechend längeren Prähospital-Zeitintervallen führt.

Da bei Dunkelheit aktuell lediglich der RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen sowie Fremdhubschrauber aus der benachbarten Schweiz das bodengebundene Notarztsystem in Baden-Württemberg unterstützen, zeigt sich nachts –insbesondere für das nördliche Baden-Württemberg – eine ähnliche Versorgungssituation wie tagsüber bei einer rein bodengebundenen Versorgung.

3.8 Quell-/ Zielkrankenhäuser in der Luftrettung

Der nachfolgende Abschnitt beschreibt die Transportziele bei Luftrettungseinsätzen in Baden-Württemberg. Grundlage der Auswertungen waren Primäreinsätze der RTH/ITH mit Notfallorten in Baden-Württemberg und Sekundärtransporte mit Ausgangsorten in Baden-Württemberg. Dementsprechend sind Luftrettungseinsätze mit Einsatzorten außerhalb von Baden-Württemberg nicht in den Auswertungen enthalten.

Tabelle 18 zeigt eine Übersicht der Zielkliniken bei Luftrettungseinsätzen, differenziert nach Primär- und Sekundärtransporten. Primäreinsätze, Sekundäreinsätze und Fehleinsätze ohne Patiententransport sind am Ende der Tabelle angefügt, so dass sich die Auswertung auf die Gesamtzahl von 13.780 Luftrettungseinsätzen mit Einsatzort in Baden-Württemberg bezieht. Bei den Sekundäreinsätzen ohne Transport handelte es sich vor allem um Alarmierungen, bei denen der Transport zwar bestellt, jedoch aufgrund von Wetterbedingungen oder Wegfall der Transportnotwendigkeit abgebrochen wurde.

Die Tabelle zeigt, dass das Universitätsklinikum Freiburg mit deutlichem Abstand das im Jahr 2018 am häufigsten durch RTH/ITH angeflogene Krankenhaus war. Hier ist zu beachten, dass es sich bei etwa 60 % der Transporte in das Universitätsklinikum Freiburg um Sekundärtransporte handelte. Die Herkunft der Patienten bei Sekundäreinsätzen ist für Kliniken mit mindestens 50 Einlieferungen im anschließenden Abschnitt enthalten.

Tabelle 18: Übersicht der Zielkliniken bei Luftrettungseinsätzen in Baden-Württemberg

Beobachtungsjahr 2018. Fehleinsätze mit dokumentiertem Transportziel wurden unter „Primärtransporte“ subsummiert. Es wurden Luftrettungseinsätze mit Notfallort/Ausgangsort in Baden-Württemberg berücksichtigt.

Zielklinik	Rettungsdienstbereich	Primärtransporte	Sekundärtransporte	Gesamt
Universitätsklinikum Freiburg	Freiburg/Breisgau-Hochschw.	603	912	1.515
Schwarzwald-Baar Klinikum Villingen	Schwarzwald-Baar	764	36	800
Universitätsklinikum Tübingen	Tübingen	254	329	583
Universitätsklinikum Heidelberg	Rhein-Neckar	117	329	446
RKH Klinikum Ludwigsburg	Ludwigsburg	256	179	435
OSK Krankenhaus St. Elisabeth Ravensburg	Bodensee-Oberschwaben	253	61	314
Herzzentrum Bad Krozingen	Freiburg/Breisgau-Hochschw.	108	164	272
Katharinenhospital Stuttgart	Stuttgart	150	96	246
BG Klinik Tübingen	Tübingen	125	54	179
Universitätsklinikum Ulm Oberer Eselsberg	Ulm/Alb-Donau	108	68	176
Städtisches Klinikum Karlsruhe	Karlsruhe	129	45	174
Universitätsmedizin Mannheim	Rhein-Neckar	122	41	163
Klinikum Friedrichshafen	Bodensee-Oberschwaben	148	9	157
Bundeswehrkrankenhaus Ulm	Ulm/Alb-Donau	147	10	157
Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall	Schwäbisch-Hall	147	6	153
Ortenauklinikum Offenburg Ebertplatz	Ortenau	108	9	117
Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim	Main-Tauber	57	46	103
Klinikum Landkreis Tuttlingen	Tuttlingen	93	3	96
Spital Waldshut	Waldshut	76	3	79
Rems-Murr-Klinikum Winnenden	Rems-Murr	70	3	73
St. Josefskrankenhaus Freiburg	Freiburg/Breisgau-Hochschw.	61	9	70

Zielklinik	Rettungsdienstbereich	Primär-transporte	Sekundär-transporte	Gesamt
Marienhospital Stuttgart	Stuttgart	54	14	68
Kreiskrankenhaus Lörrach	Lörrach	61	6	67
Olgahospital Stuttgart	Stuttgart	48	13	61
Ortenauklinikum Lahr	Ortenau	45	15	60
Herz-Zentrum Bodensee Konstanz	Konstanz	0	55	55
Hegau-Bodensee-Klinikum Singen	Konstanz	41	12	53
Schwarzwald-Baar Klinikum Donaueschingen	Schwarzwald-Baar	45	7	52
Spital Bad Säckingen	Waldshut	50	0	50
SLK Klinikum am Gesundbrunnen Heilbronn	Heilbronn	37	12	49
Klinikum Crailsheim	Schwäbisch-Hall	46	1	47
Klinikum Heidenheim	Heidenheim	40	4	44
Helios Spital Überlingen	Bodensee-Oberschwaben	43	1	44
Helios Klinikum Pforzheim	Pforzheim/Enzkreis	37	4	41
Kliniken Sindelfingen	Böblingen	31	9	40
Ostalb-Klinikum Aalen	Ostalb	39	1	40
Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart	Stuttgart	7	31	38
Helios Klinik für Herzchirurgie Karlsruhe	Karlsruhe	2	35	37
SRH Kliniken Sigmaringen	Bodensee-Oberschwaben	33	3	36
RKH Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal	Karlsruhe	36	0	36
MVZ Loreto Stühlingen	Waldshut	34	0	34
Helios Klinik Müllheim	Freiburg/Breisgau-Hochschw.	32	0	32
MediClin Herzzentrum Lahr	Ortenau	9	22	31
Klinik Tettnang	Bodensee-Oberschwaben	30	0	30
SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach	Karlsruhe	16	13	29
Klinikum am Steinenberg Reutlingen	Reutlingen	25	3	28
SLK Lungenklinik Löwenstein	Heilbronn	1	26	27
Kreisklinikum Calw	Calw	23	3	26
Helios Klinik Titisee-Neustadt	Freiburg/Breisgau-Hochschw.	24	1	25
Klinik am Eichert Göppingen	Göppingen	23	2	25
St. Elisabethen-Krankenhaus Lörrach	Lörrach	18	5	23
Helios Klinik Rottweil	Rottweil	17	6	23
SRH Fachkrankenhaus Neresheim	Ostalb	0	23	23
Kliniken Schmieder Allensbach	Konstanz	1	21	22
OSK Klinikum Westallgäu Wangen	Bodensee-Oberschwaben	16	5	21
St.-Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Ostalb	20	0	20
Rems-Murr-Klinik Schorndorf	Rems-Murr	20	0	20
Ortenauklinikum Achern	Ortenau	20	0	20
Kliniken in BW mit <20 Einlieferungen	Baden-Württemberg	335	150	493
Kliniken außerhalb von Baden-Württemberg	außerhalb	606	556	1162
Einsätze ohne Transport	-	4.373	67	4.440
RTH/ITH-Einsätze gesamt	-	10.234	3.538	13.780

Quell-/ Zielkrankenhäuser bei luftgestützten Sekundäreinsätzen

Nachfolgend werden die Ausgangsorte bei Sekundärtransporten durch Luftrettungsmittel für Zielkliniken mit mehr als 60 Einlieferungen pro Jahr dargestellt.

Tabelle 19 zeigt die Herkunft der Patienten bei Sekundäreinsätzen von RTH/ITH mit Einlieferungen in das Universitätsklinikum Freiburg. Über 40 % der Patienten kamen im Jahr 2018 aus den südlichen Landkreisen Waldshut und Lörrach. Weitere 10 % der 912 Sekundärtransporte hatten ihren Ausgangsort im Klinikum Villingen. Insgesamt zeigt die Tabelle, dass das Universitätsklinikum Freiburg für die gesamte Region des südwestlichen Baden-Württemberg ein wichtiges Versorgungszentrum mit häufigen Sekundärtransporten durch Luftrettungsmittel darstellt.

Tabelle 19: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Freiburg
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
Spital Waldshut	211	23,1%
Kreiskrankenhaus Lörrach	165	18,1%
Schwarzwald-Baar Klinikum Villingen	91	10,0%
Helios Klinik Titisee-Neustadt	72	7,9%
Klinikum Landkreis Tuttlingen Gesundheitszentrum Tuttlingen	52	5,7%
Ortenauklinikum Offenburg Ebertplatz	35	3,8%
Hegau-Bodensee-Klinikum Singen	30	3,3%
Klinikum Konstanz	25	2,7%
Ortenauklinikum Lahr	23	2,5%
Kreiskrankenhaus Rheinfelden	14	1,5%
Ortenauklinikum Achern	13	1,4%
Helios Klinik Müllheim	13	1,4%
Krankenhaus Freudenstadt	10	1,1%
Helios Klinik Rottweil	8	0,9%
Klinikum Friedrichshafen	7	0,8%
Schwarzwald-Baar Klinikum Donaueschingen	7	0,8%
Helios Rosmann Klinik Breisach	7	0,8%
Kliniken Schmieder Allensbach	6	0,7%
Ortenauklinikum Kehl	6	0,7%
St. Elisabethen-Krankenhaus Lörrach	6	0,7%
Klinikum Mittelbaden Baden-Baden Balg	6	0,7%
Sonstige/nicht dokumentiert	105	11,5%
Gesamt	912	100,0%

Die nachfolgende Tabelle 20 zeigt die Herkunft der Patienten bei Sekundärtransporten mit Transportziel Universitätsklinikum Heidelberg, mit insgesamt 329 dokumentierten Einlieferungen aus Baden-Württemberg. Am häufigsten kamen die Patienten aus der Neckar-Odenwald-Klinik Mosbach (42 Transporte), gefolgt von der Helios Klinikum Pforzheim (39 Transporte) und dem Klinikum Raststatt (32 Transporte).

Tabelle 20: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Heidelberg
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
Neckar-Odenwald-Klinik Mosbach	42	12,8%
Helios Klinikum Pforzheim	39	11,9%
Klinikum Mittelbaden Rastatt	32	9,7%
Hohenloher Krankenhaus Öhringen	27	8,2%
Neckar-Odenwald-Klinik Buchen	22	6,7%
SLK Klinikum am Gesundbrunnen Heilbronn	18	5,5%
Städtisches Klinikum Karlsruhe	10	3,0%
SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach	7	2,1%
SLK Klinikum am Plattenwald Bad Friedrichshall	7	2,1%
Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall	7	2,1%
Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim	6	1,8%
Sonstige/nicht dokumentiert	112	34,0%
Gesamt	329	100,0%

Tabelle 21: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Tübingen
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
Krankenhaus Freudenstadt	38	11,6%
Kreisklinikum Calw	29	8,8%
Kreisklinikum Nagold	24	7,3%
SRH Kliniken Sigmaringen	21	6,4%
Klinik am Eichert Göppingen	21	6,4%
Zollernalb Klinikum Albstadt	18	5,5%
Klinikum Friedrichshafen	12	3,6%
Vinzenz von Paul Hospital Rottweil	10	3,0%
Klinikum Christophsbad Göppingen	9	2,7%
Rems-Murr-Klinikum Winnenden	8	2,4%
OSK Krankenhaus St. Elisabeth Ravensburg	7	2,1%
Sonstige/nicht dokumentiert	132	40,1%
Gesamt	329	100,0%

Ebenfalls 329 Sekundärtransporte hatten das Universitätsklinikum Tübingen als Transportziel. Die Patienten kamen dabei aus den Kliniken der umliegenden Landkreise, wobei das Krankenhaus Freudenstadt mit 38 Sekundärtransporten der am häufigsten dokumentierte Ausgangsort war.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ausgangsorte bei Sekundäreinsätzen mit Transportziel im Klinikum Ludwigsburg. Am häufigsten kamen die Patienten aus dem Helios Klinikum Pforzheim, mit 44 der 179 dokumentierten Einlieferungen (24,6 %). An zweiter Stelle lag das Klinikum Schwäbisch Hall mit 18 Einlieferungen, gefolgt vom Krankenhaus Mühlacker mit 15 Sekundärtransporten.

Tabelle 22: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das RKH Klinikum Ludwigsburg
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
Helios Klinikum Pforzheim	44	24,6%
Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall	18	10,1%
RKH Krankenhaus Mühlacker	15	8,4%
SLK Klinikum am Gesundbrunnen Heilbronn	11	6,1%
Klinikum Crailsheim	11	6,1%
RKH Rechbergklinik Bretten	9	5,0%
RKH Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal	7	3,9%
Klinikum Christophsbad Göppingen	7	3,9%
Sonstige/nicht dokumentiert	57	31,8%
Gesamt	179	100,0%

Die Ausgangsorte bei Transporten in das Herzzentrum Bad Krozingen sind in der nachfolgenden Tabelle 23 enthalten. Über ein Drittel der mit RTH/ITH als Sekundäreinsatz eingelieferten Patienten kam aus dem Kreiskrankenhaus Lörrach (57 Patienten). An zweiter Stelle lag das Spital Waldshut mit 32 Patienten bzw. knapp 20 % der Sekundärtransporte.

Tabelle 23: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Herzzentrum Bad Krozingen
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
Kreiskrankenhaus Lörrach	57	34,8%
Spital Waldshut	32	19,5%
Schwarzwald-Baar Klinikum Villingen	13	7,9%
Hegau-Bodensee-Klinikum Singen	7	4,3%
Helios Klinik Titisee-Neustadt	6	3,7%
Sonstige/nicht dokumentiert	49	29,9%
Gesamt	164	100,0%

Das Katharinenhospital Stuttgart wurde im Jahr 2018 bei 96 Sekundärtransporten von RTH/ITH als Transportziel dokumentiert. Die Ausgangsorte dieser Einsätze sind in der nachfolgenden Tabelle 24 dargestellt. Jeweils etwa 20 % der Patienten bei Sekundäreinsätzen entfielen auf das Klinikum Schwäbisch Hall sowie das Klinikum Singen

Tabelle 24: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Katharinenhospital Stuttgart
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall	20	20,8%
Hegau-Bodensee-Klinikum Singen	19	19,8%
Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	6	6,3%
Ostalb-Klinikum Aalen	5	5,2%
Kliniken Sindelfingen	4	4,2%
Klinikum Christophsbad Göppingen	4	4,2%
Kliniken Schmieder Allensbach	3	3,1%
nicht bekannt/Sonstige	3	3,1%
Rems-Murr-Klinikum Winnenden	3	3,1%
Schwarzwald-Baar Klinikum Villingen	3	3,1%
Sonstige/nicht dokumentiert	26	27,1%
Gesamt	96	100,0%

Für die Transportziele in Ulm zeigt die nachfolgende Tabelle, am Beispiel des Universitätsklinikums Oberer Eselsberg, die Herkunft der Patienten. Weitere Sekundärtransporte durch RTH/ITH mit Transportziel Ulm brachten die Patienten in das Bundeswehrkrankenhaus Ulm (vgl. Tabelle 18). In Bezug auf das Universitätsklinikum Ulm Oberer Eselsberg kamen die meisten Patienten aus der Region Bodensee-Oberschwaben, mit 16 Patienten aus dem Krankenhaus Sankt Elisabeth Ravensburg und 8 Patienten aus dem Klinikum Friedrichshafen.

Tabelle 25: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Ulm Oberer Eselsberg
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
OSK Krankenhaus St. Elisabeth Ravensburg	16	23,5%
Klinikum Friedrichshafen	8	11,8%
Klinikum Heidenheim	7	10,3%
SANA Klinik Biberach	6	8,8%
Ostalb-Klinikum Aalen	4	5,9%
Klinikum Crailsheim	3	4,4%
Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall	3	4,4%
Sonstige/nicht dokumentiert	21	30,9%
Gesamt	68	100,0%

Im Jahr 2018 wurden 61 Patienten durch RTH/ITH im Rahmen von Sekundäreinsätzen in das OSK Krankenhaus St. Elisabeth Ravensburg eingeliefert. Bei knapp der Hälfte dieser Transporte (44,3 %) kamen die Patienten vom Klinikum Friedrichshafen, gefolgt vom Krankenhaus Überlingen mit 10 Einlieferungen.

Tabelle 26: Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das OSK Krankenhaus St. Elisabeth Ravensburg
Beobachtungsjahr 2018

Ausgangsort des Sekundärtransportes	Sekundärtransporte RTH/ITH	
	Anzahl	Anteil
Klinikum Friedrichshafen	27	44,3%
Helios Spital Überlingen	10	16,4%
SRH Kliniken Sigmaringen	8	13,1%
SANA Klinik Biberach	4	6,6%
SRH Kliniken Bad Saulgau	3	4,9%
Sonstige/nicht dokumentiert	9	14,8%
Gesamt	61	100,0%

4 Bedarfsanalyse Luftrettung

Im Rahmen der Bedarfsanalyse wurde auf den Grundlagen der vorausgegangenen Arbeitspakete (AP) der Studie ein Ergebnisszenario ausgearbeitet, welches Empfehlungen für eine Luftrettingsstruktur in Baden-Württemberg enthält. Das Ergebnisszenario wurde anhand mehrerer Arbeitsschritte und unter Berücksichtigung verschiedener Anforderungen entwickelt. Die nachfolgenden Abschnitte zeigen die Vorgehensweise und die Ergebnisse der Bedarfsanalyse Luftrettung.

4.1 Methodische Grundlagen

4.1.1 Vorgehensweise

Die nachfolgende grafische Übersicht zeigt die Vorgehensweise bei der Bedarfsanalyse: Nach dem Abschluss der Datenerhebung und -aufbereitung wurde eine umfassende Ist-Stand-Analyse der Luftrettung sowie der notärztlichen Versorgung in Baden-Württemberg ausgearbeitet (AP 2). Im Fokus der Ist-Stand-Analyse stand dabei nicht nur das Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel, sondern auch das Notfallaufkommen der bodengebundenen arztbesetzten Rettungsmittel (NEF/NAW). Als Ergebnis lagen zum einen Auswertungen der Einsatzdokumentation der Rettungsleitstellen von Baden-Württemberg für das Jahr 2018 vor. Zum anderen wurden die Fahrzeiten bzw. die Flugdauer von den Rettungswachen/Notarztstandorten bzw. Luftrettungsstandorten zu den Notfallorten und die Transportdauer in die Kliniken mittels Routing-Analysen berechnet.

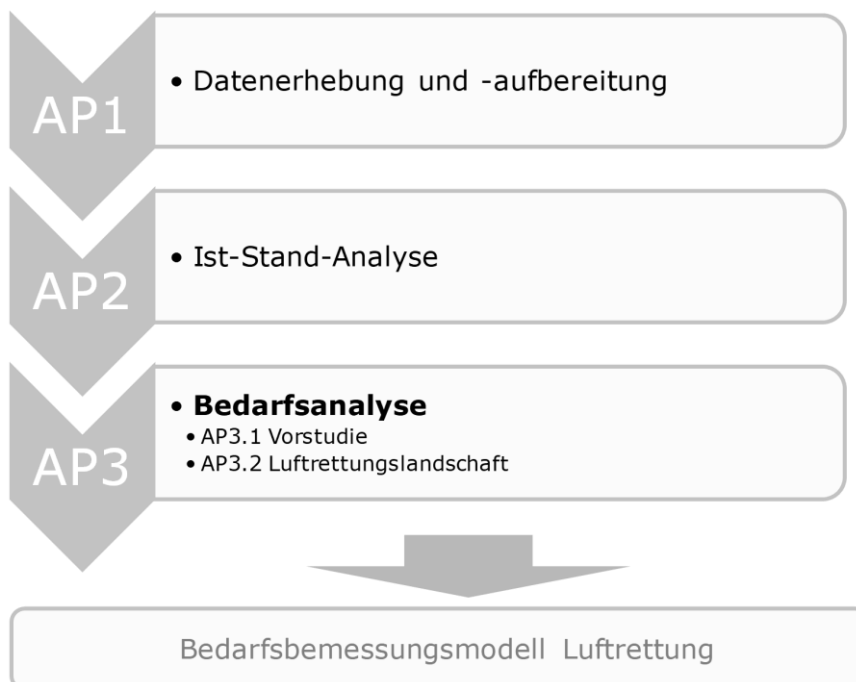


Abbildung 23: Schematische Darstellung der Vorgehensweise im Projekt

Die Bedarfsanalyse (AP3) gliederte sich in eine Vorstudie sowie die Entwicklung einer simulierten Luftrettungslandschaft. Diese Aufteilung ermöglichte es, zunächst verschiedene Varianten der Versorgung zu berechnen und dem Auftraggeber im Rahmen eines Workshops zu präsentieren. Die

Vorstudie war somit eine zentrale Grundlage für die Festlegung der konkreten Anforderungen an die Luftrettung in Baden-Württemberg. Dies betraf sowohl zeitliche Vorgaben der Erreichbarkeit als auch Festlegungen hinsichtlich der Einbindung von Luftrettungsmitteln benachbarter Länder. Nach dem Abschluss der Anforderungsanalyse konnte die Ausarbeitung von Szenarien mittels Simulationsmodell durchgeführt werden.

4.1.2 Simulation des Einsatzgeschehens

Die Ausarbeitung der Szenarien erfolgte mittels des am INM seit dem Jahr 2005 entwickelten Simulationsmodells SIRVE (**S**imulation **r**ettungsdienstlicher **V**ersorgung). Die grundsätzliche Vorgehensweise ist dabei, zunächst die erforderlichen Datengrundlagen zu schaffen und die Zielparameter sowie die zu variierenden Parameter anhand einer Ist-Stand-Analyse zu definieren. Auf der Grundlage der Anforderungsanalyse und der Vorstudie können dann Standorte festgelegt und verschiedene Szenarien simuliert werden.

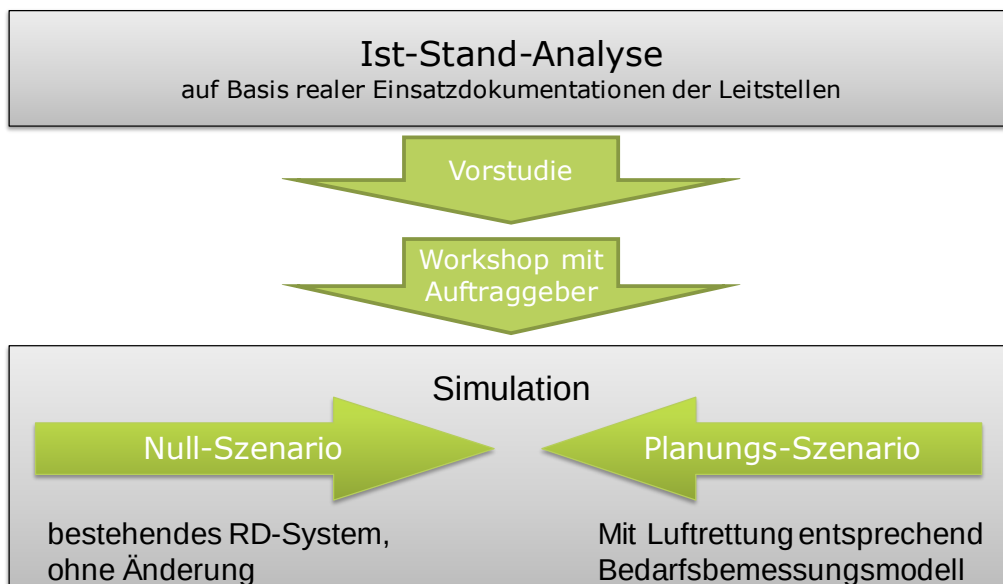


Abbildung 24: Schematische Darstellung der Simulation auf der Grundlage der Ist-Stand-Analyse

Im Rahmen der Bedarfsanalyse wird zunächst ein Null-Szenario ausgearbeitet und simuliert. Das Null-Szenario geht von unveränderten Rettungsdienststrukturen, den bestehenden Luftrettungsstandorten und den bestehenden Klinikstandorten aus. Das Null-Szenario wird zunächst mit den Ergebnissen der Ist-Stand-Analyse bzw. den Dokumentationen der Leitstellen verglichen. Abweichungen zwischen den Leitstellendokumentationen und dem Einsatzgeschehen des Null-Szenarios werden geprüft und ggf. werden die Parameter des Simulationsmodells anhand der Leitstellendokumentation angepasst.

Es ist für die Luftrettung zu beachten, dass es grundsätzliche Vorgaben für die Disposition von Luftrettungsmitteln gibt, welche in der Regel umgesetzt werden. Allerdings zeigen die Auswertungen auch, dass die RTH/ITH nicht immer durch alle Leitstellen vergleichbar disponiert werden: Tendenziell werden Luftrettungsmittel häufiger von Leitstellen alarmiert, wenn in deren Bereich ein Luftrettungsmittel stationiert ist. Leitstellen ohne RTH/ITH-Standort im Leitstellenbereich greifen seltener auf RTH/ITH zurück. Insofern enthält das Einsatzaufkommen der Luftrettung im Null-Szenario nicht exakt das reale Einsatzaufkommen, sondern zeigt vielmehr

das potenzielle Einsatzaufkommen der Luftrettung unter den standardisierten Annahmen des Simulationsmodells zur Disposition/Alarmierung der RTH/ITH.

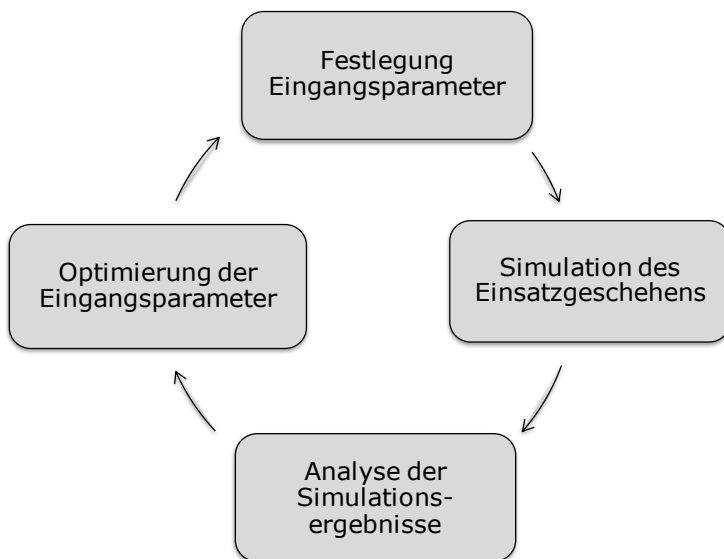


Abbildung 25: Iterativen Vorgehens bei der Entwicklung der Szenarien

Die Ausarbeitung der Szenarien im Rahmen der Bedarfsanalyse ist ein iterativer Prozess, bei dem die RTH/ITH-Standorte sowie die Annahmen zur Alarmierung der RTH/ITH, so lange variiert werden, bis eine den Anforderungen der Studie entsprechende Versorgungsstruktur erreicht wird.

Die nachfolgende Abbildung enthält eine schematische Darstellung der Datengrundlagen, der Grundfunktionen und der betrachteten Auswirkungen bei der Anwendung des Simulationsmodells SIRVE in der Luftrettungsplanung.

Die Simulation selbst, mit den iterativ ausgearbeiteten Szenarien, basiert dabei auf den umfangreichen Datengrundlagen, welche in das Simulationsmodell eingehen. Die Limitierung des Modells liegt dabei grundsätzlich in der Verfügbarkeit geeigneter und verwendbarer Daten und nicht in den Möglichkeiten des Modells selbst. Als Beispiel können hier die Wetterdaten bzw. Daten zu den Sichtverhältnissen aufgeführt werden: Kleinräumige Wetterdaten mit detaillierter zeitlicher Differenzierung sind für Baden-Württemberg nicht verfügbar, so dass eine räumlich relativ grobe Abschätzung der Sichtflugbedingungen erfolgen musste.

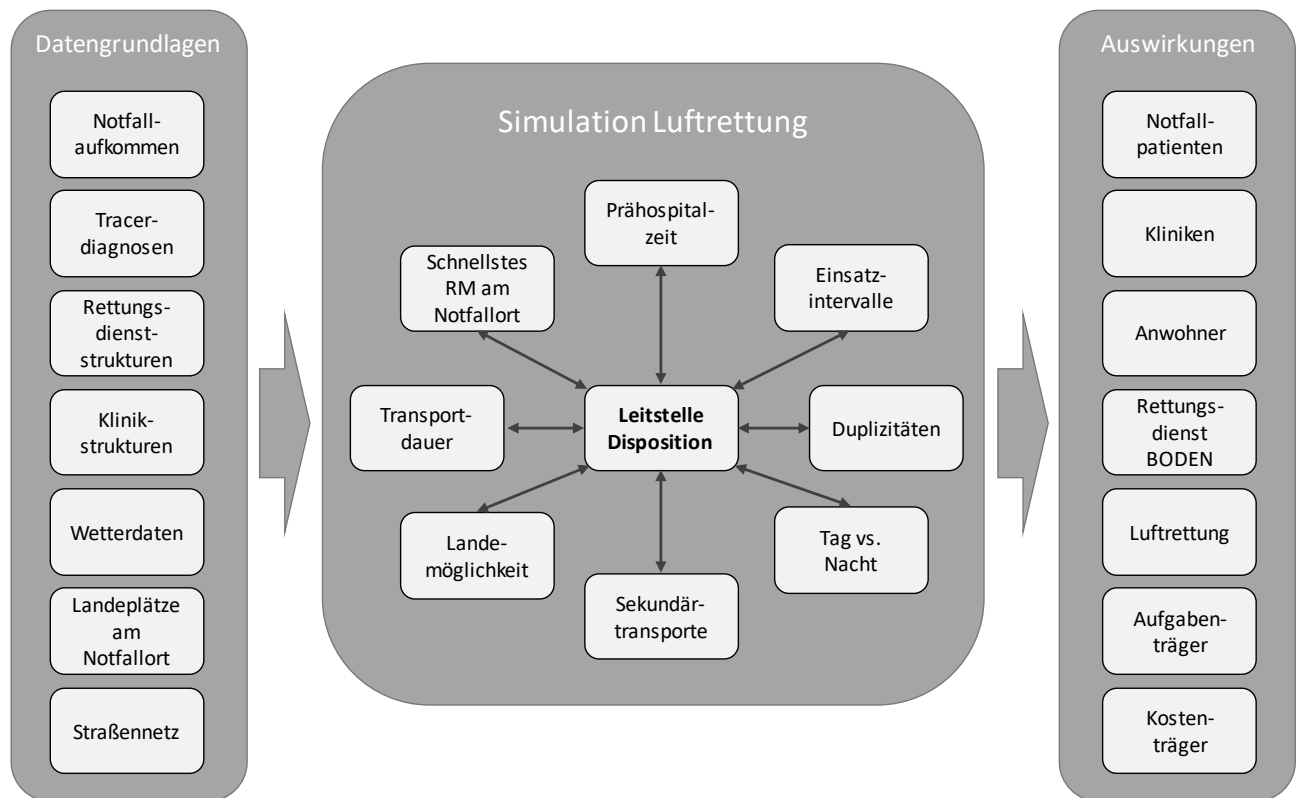


Abbildung 26: Übersicht des Simulationsmodells SIRVE für die Bedarfsplanung der Luftrettung

Datengrundlagen

Zu den Datengrundlagen der Simulation gehören zunächst das Notfallaufkommen in seiner räumlichen und zeitlichen Differenzierung sowie die Abstufung der Notarzteinsätze nach Tracer-Diagnosen, welche in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden.

Die Rettungsdienststrukturen, mit den Vorhaltungszeiten von RTH/ITH, RTW und NEF/NAW wurden ebenso benötigt wie die Klinikstrukturen zur Versorgung von Notfallpatienten. Für die Eignung der Kliniken zur Versorgung von Tracer-Diagnosen wurde die Zuordnung der SQR-BW übernommen. Für die an der Notfallversorgung relevanten Krankenhäuser wurde im Rahmen der Bedarfsanalyse davon ausgegangen, dass eine Landung von RTH/ITH grundsätzlich möglich ist bzw. dass entsprechende Landemöglichkeiten geschaffen werden. Auch die Lage der Rettungsdienststandorte und die Vorhaltungszeiten wurden durch die SQR-BW zur Verfügung gestellt.

Datenbasis und Vorgehen bei der Verwendung der Wetterdaten werden im Abschnitt 4.1.4 erläutert. Grundsätzlich wurde für jeden Notarzteinsatz in Abhängigkeit von Zeitpunkt und Ort festgelegt, ob ein Hubschraubereinsatz aufgrund der Wetterbedingungen möglich ist.

Für Landemöglichkeiten am Notfallort wurde ein Verfahren auf der Ebene der Hexagone und der Notfalloffenheit pro Hexagon angewendet. Auf der Grundlage der realen Einsatzdokumentation der Leitstellen konnte so mittels Regressionsanalyse berechnet werden, wie wahrscheinlich eine Landung eines RTH/ITH innerhalb eines Hexagons möglich ist. So konnten die schwierigeren Landemöglichkeiten in Städten gegenüber dünn besiedelten Räumen datenbasiert im Simulationsmodell abgebildet werden.

Das digitale kategorisierte Straßennetz wurde benötigt, um bodengebundene Einsätze von RTW und NEF im Rahmen der Simulation abbilden zu können. Hierbei wurde das von Open Street Map kontinuierlich aktualisierte Straßennetz verwendet werden, wobei für die Fahrten mit Sondersignal für NEF und RTW gesonderte Geschwindigkeitsprofile genutzt wurden.

Simulationsmodell

Im Simulationsmodell selbst werden die genannten Datengrundlagen verarbeitet. Es erfolgt die vollumfängliche Simulation des Notfallgeschehens eines einjährigen Beobachtungszeitraumes, hier des Jahres 2018. Die Szenarien enthalten dementsprechend alle dokumentierten Notarztein-sätze im Beobachtungszeitraum, wobei die Einsätze jeweils vom Notrufeingang in der Leitstelle bis zum Einsatzen, also dem Einrücken der Rettungsmittel in die Rettungswache bzw. zur Übernahme von Folgeeinsätzen simuliert werden.

Durch dieses Vorgehen können unterschiedliche Aspekte, wie gleichzeitig durchzuführende Einsätze (Duplizitätsfälle), Tag-Nacht-Unterschiede, Landemöglichkeiten am Notfallort etc. abgebildet werden. Für die Dispositionsentscheidung der simulierten Leitstelle sind die erwarteten Zeitintervalle für Anfahrt/Anflug zum Notfallort (schnellstes Rettungsmittel am Notfallort), Transportdauer und Prähospitalzeit wichtige Entscheidungsparameter.

Für Sekundäreinsätze der RTH/ITH in Baden-Württemberg wurde in den Szenarien davon ausgegangen, dass diese dem Sekundäreinsatzaufkommen des Jahres 2018 entsprechen. Die Sekundäreinsätze wurden dabei denjenigen RTH/ITH zugeordnet, welche auch real disponiert wurden. Dadurch werden neue/zusätzliche Luftrettungsmittel in den Szenarien zunächst ausschließlich zu Primäreinsätzen disponiert. Da alle RTH/ITH-Standorte der Szenarien als „Dual-Use“-Hubschrauber ausgelegt sind, werden diese in der Realität auch Sekundäreinsätze durchführen.

Auswirkungen

Die Abbildung zeigt, dass die Auswirkungen von Maßnahmen und Strukturveränderungen aus der Sicht verschiedener „Stakeholder“ der Notfallversorgung analysiert werden. Zunächst steht die Versorgung der Notfallpatienten im Vordergrund, weshalb die entsprechenden Zeitintervalle und die Einhaltung der Zielparameter ausgewertet werden. Darüber hinaus sind auch die Auswirkungen auf die Kliniken, die bodengebundenen Rettungsmittel (NEF/NAW) und schließlich auf die Aufgabenträger und Kostenträger Bestandteil der Ergebnisse.

4.1.3 Notarzteinsatzaufkommen und Tracer-Diagnosen

Im Rahmen der Bedarfsanalyse wurde das gesamte Notarzteinsatzaufkommen des Jahres 2018 verwendet, unabhängig davon, ob es sich um bodengebundene Rettungsmittel (NEF/NAW) oder um Luftrettungsmittel (RTH/ITH) handelte. Sekundäreinsätze bzw. arztbegleitete Verlegungen wurden im Rahmen der Bedarfsanalyse ebenfalls berücksichtigt, waren jedoch nicht Bestandteil des simulierten Notfallaufkommens, sondern wurden den Ergebnissen der Szenarien entsprechend der realen Einsatzmittelzuordnung hinzugefügt. Dieses Vorgehen betraf auch Primäreinsätze von Luftrettungsmitteln aus Baden-Württemberg, bei denen der Notfallort in benachbarten Ländern lag. Da das Notfallgeschehen der benachbarten Länder nicht vorlag und dementsprechend nicht simuliert werden konnte, wurden die Primäreinsätze von RTH/ITH aus Baden-Württemberg den Szenarien im Anschluss an die Simulation hinzugefügt.

Die räumliche und zeitliche Verteilung des Notarzteinsatzaufkommen wurde bereits in Kapitel 3 (Ist-Stand-Analyse) ausführlich beschrieben. Die nachfolgende Tabelle 27 zeigt das Gesamteinsatzaufkommen in den Szenarien und entsprechend Einsatzdokumentation der Leitstellen sowie eine Differenzierung nach Tracer-Diagnosen.

Die Übersicht zeigt, dass 272.058 Notfallereignisse mit Notarztindikation in die Simulation und die Szenarien übernommen wurden. Bei 3.750 Notfallereignissen (1,4% der 275.808 Notfallereignisse

in Baden-Württemberg) wurde entweder kein Notfallort oder kein Zeitpunkt dokumentiert, so dass diese Ereignisse nicht in die Szenarien übernommen wurden.

Die Auswertung der durch die SQR-BW zur Verfügung gestellten Leitstellendokumentationen zeigte, dass für einige Leitstellenbereiche eine Zuordnung von Tracer-Diagnosen nicht oder nur teilweise durchgeführt werden konnte. Aus diesem Grund wurde anhand der dokumentierten Einsatzschlagworte eine nachträgliche Zuweisung von Tracer-Diagnosen durchgeführt. Dadurch war es möglich, Tracer-Diagnosen auch für jene Regionen zu bestimmen, in denen nur eine unzureichende Dokumentation erfolgt war.

Im Rahmen der Szenarien wurden 45.284 Notfälle mit Tracer-Diagnose simuliert, was einem Anteil von 16,6 % aller Notfälle entspricht. Bei 83,4 % wurde in den Szenarien von einem Notfall ohne Tracer-Diagnose ausgegangen.

Tabelle 27: Übersicht des simulierten Notfallaufkommens sowie der Einsatzdokumentation mit Differenzierung nach Tracer-Diagnosen

Tracer-Diagnose	Einsatzdokumentation der Leitstellen		Simuliertes Notfallaufkommen	
	Anzahl Notfallereignisse	Anteil	Anzahl Notfallereignisse	Anteil
Herzinfarkt	6.036	2,2%	7.733	2,8%
Schlaganfall	11.329	4,1%	12.618	4,6%
Schädel-Hirn-Trauma	1.284	0,5%	1.552	0,6%
Polytrauma	5.081	1,8%	6.299	2,3%
Reanimation	13.044	4,7%	17.082	6,3%
Ohne Tracer-Diagnose / k.A.	239.034	86,7%	226.774	83,4%
Gesamt	275.808	100,0%	272.058	100,0%

Die Entscheidung, ob ein Luftrettungsmittel oder ein NEF/NAW disponiert wurde, war nicht Bestandteil der Datengrundlage, sondern ergab sich im jeweiligen Szenario durch die Simulation aus dem Einsatzgeschehen heraus.

4.1.4 Datengrundlage Wetter und Sichtweiten

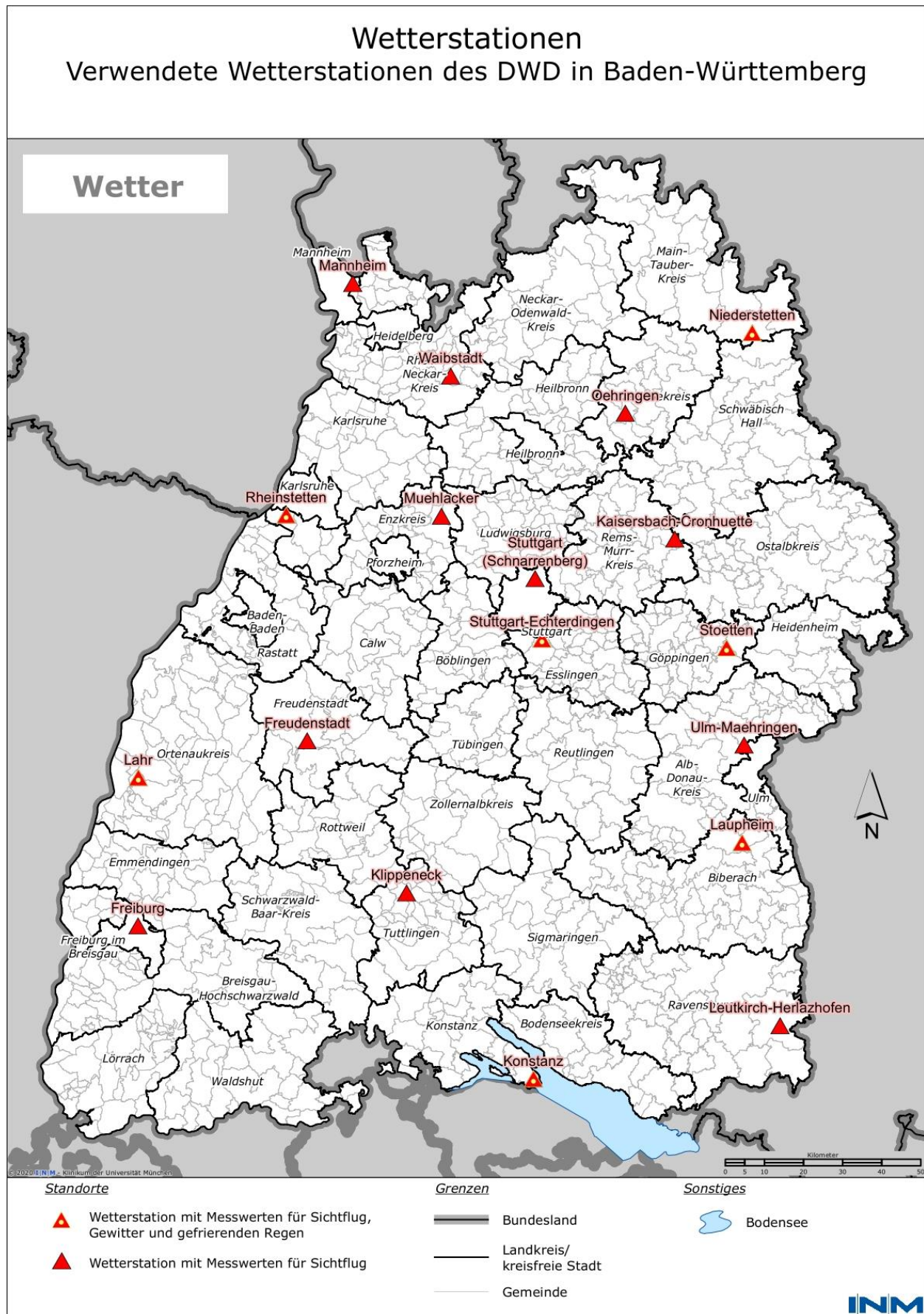
Bestimmte Wetterphänomene können sich einschränkend auf den fliegerischen Betrieb der Luftrettung auswirken. Hierzu gehören u. a. starker Wind, Gewitter und gefrierender Regen. Da Luftrettungseinsätze in aller Regel nach Sichtflugregeln (Visual Flight Rules, VFR) geflogen werden, haben vor allem Sichtflugbedingungen einen Einfluss auf den Betrieb. Sichtflugbedingungen sind abhängig von der horizontalen Sichtweite, der Wolkenuntergrenze und dem Bedeckungsgrad.

Um die Häufigkeit einschränkender Wetterbedingungen zu ermitteln, wurden Daten des Deutschen Wetterdienstes für den dreijährigen Zeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2017 ausgewertet. Berücksichtigung fanden alle hauptamtlichen Wetterstationen in Baden-Württemberg, die die benötigten Parameter in entsprechender zeitlicher Auflösung (stündliche Messung) erfassten. Insgesamt wurden ca. 470.000 Datensätze mit stündlichen Beobachtungswerten aufbereitet und analysiert. Messwerte für die Ermittlung der Sichtflugbedingungen standen an 18 Messstationen zur Verfügung. Für die Wetterphänomene Gewitter und gefrierender Regen konnte auf die Daten von sieben der 18 Wetterstationen zurückgegriffen werden (vgl. Karte 26).

4.1.4.1 Windgeschwindigkeiten

In Anlehnung an die Studie PrimAIR (PrimAIR Ergebnisbericht, 2016, ISBN 978-3-86460-257-3) wurde für Windgeschwindigkeiten ein Grenzwert von 50 Knoten (92,6 km/h oder 25,7 m/s) festgelegt, da bis zu diesen Windgeschwindigkeiten das Ein- und Auskuppeln des Hubschrauberrotors bei nicht vorhandener Windabdeckung durchgeführt werden kann. Für den Flugbetrieb selbst gibt es keine Beschränkungen. Die Analyse zeigt, dass an keiner der 18 Wetterstation der Grenzwert überschritten wurde.⁸ Im Rahmen des Projekts wurde daher davon ausgegangen, dass Windgeschwindigkeiten keinen relevanten Einfluss auf den Einsatz von Luftrettungsmitteln haben.

⁸ Für die Analyse der Windgeschwindigkeit standen neben den obengenannten 18 Wetterstationen 17 weitere Wetterstationen mit stündlichen Messwerten zur Verfügung. Lediglich an der Wetterstation Feldberg kam es bei 24 Messzeitpunkten an 8 Tagen im dreijährigen Beobachtungszeitraum zu Überschreitungen des Grenzwertes.



Karte 26: Verwendete Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD)

4.1.4.2 Gewitter

Die bei Gewitter auftretenden Wetterphänomene wie Blitzschlag, starke Turbulenzen durch ein Nebeneinander von Auf- und Abwinden sowie gefrierender Regen stellen ein hohes Risiko für den Hubschrauberflug dar, weshalb der Einflug in ein Gewitter untersagt ist.

In den Analysen wurde das Vorkommen von leichtem,mäßigem oder starkem Gewitter zum jeweiligen Messzeitpunkt berücksichtigt. Insgesamt traten an 308 Messzeitpunkten während des dreijährigen Beobachtungszeitraums Gewitter auf (0,17 % der 183.960 Messwerte der sieben Wetterstationen).

Abbildung 27 zeigt die tageszeitliche (x-Achse) und saisonale (y-Achse, Monate) Verteilung der Gewitterereignisse. Gewitterereignisse traten hauptsächlich in den Monaten Mai bis August zwischen 12:00 Uhr und ca. 22:00 Uhr auf.

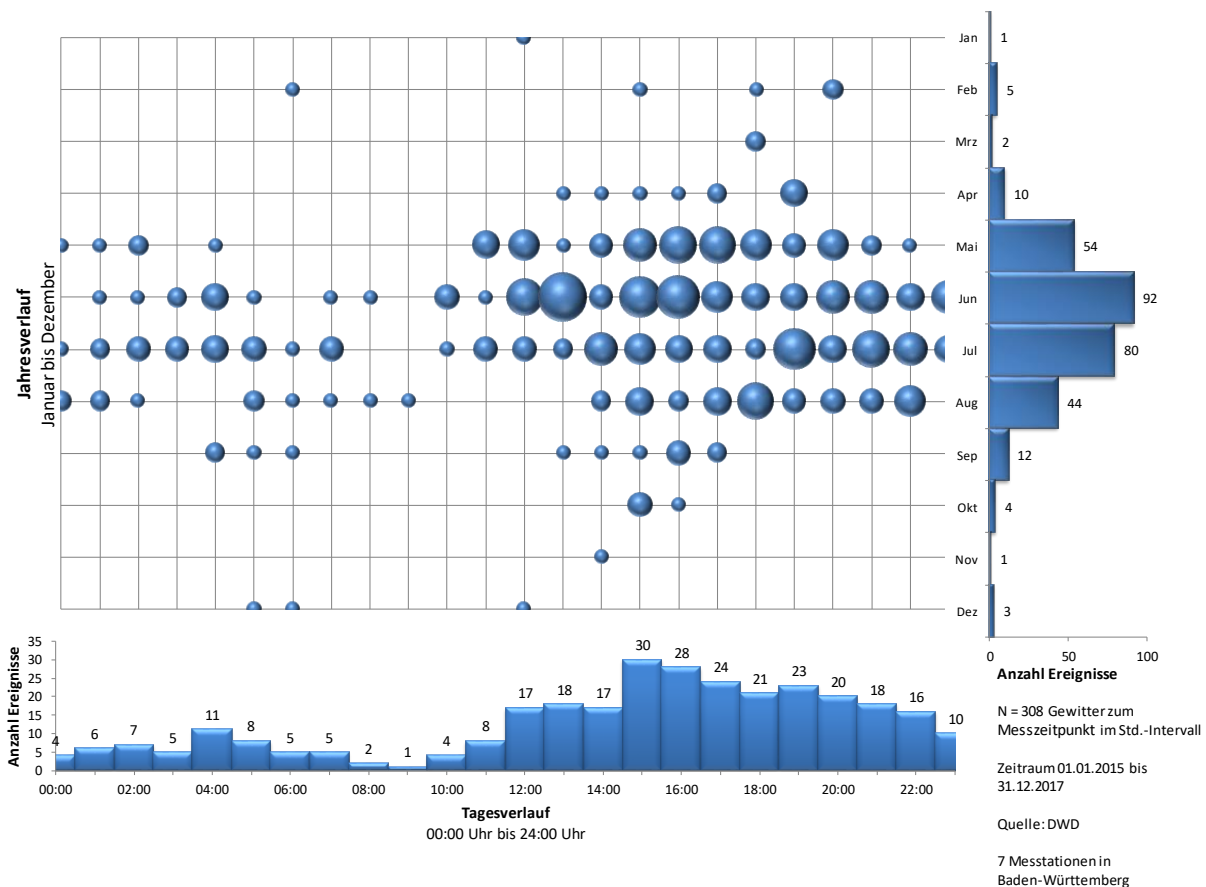


Abbildung 27: Anzahl der Gewitterereignisse im tageszeitlichen und saisonalen Verlauf im dreijährigen Beobachtungszeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2017

4.1.4.3 Gefrierender Regen

Gefrierender Regen als einschränkendes Wetterphänomen bezeichnet laut Wetterlexikon des DWD „Regen oder Sprühregen, der aus einer warmen in eine kältere Luftschicht fällt und dabei zu Eiskörnern gefriert oder als unterkühlter Regen oder Sprühregen zur Erde fällt. Die unterkühlten Wassertropfen gefrieren augenblicklich, wenn sie auf den Erdboden oder auf Gegenstände mit Temperaturen unter 0°C auftreffen.“⁹

Hubschrauber die nicht über Enteisungsanlagen verfügen, dürfen in solche Wetterlagen nicht einfliegen, da gefrierende Wassertropfen zur Gewichtszunahme und aerodynamischer Profilveränderung führen und das Luftrettungsmittel damit in eine Gefahrensituation bringen können.

Im dreijährigen Beobachtungszeitraum kam es an 105 Messzeitpunkten zu gefrierendem Regen (0,06 % der 183.960 Messwerte der sieben Wetterstationen). In Abbildung 28 ist das tageszeitliche (x-Achse) sowie saisonale (y-Achse, Monate) Auftreten dieser Ereignisse dargestellt.

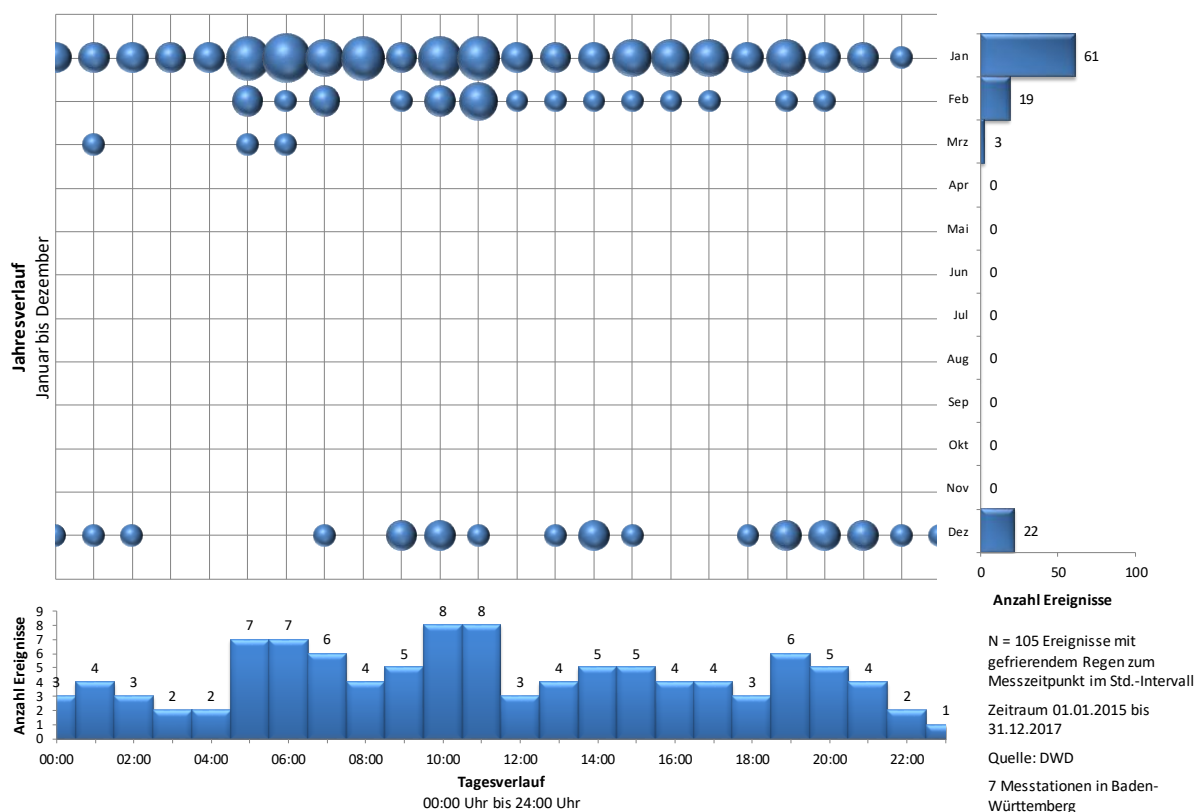


Abbildung 28: Tageszeitlicher und saisonaler Verlauf von gefrierendem Regen im dreijährigen Beobachtungszeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2017

⁹ Deutscher Wetterdienst (2020) Wetter und Klima – Wetterlexikon: Gefrierender Regen. https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/lexikon_node.html (letzter Aufruf: 24.02.2020)

4.1.4.4 Sichtflugbedingungen

Der weit überwiegende Teil der Luftrettungseinsätze wird während der Tageslichtzeit nach Sichtflugregeln (VFR) durchgeführt. In die Bestimmung der Betriebsmindestbedingungen für Hubschrauberflüge nach VFR fließen die vorhandene Sichtweite und die Hauptwolkenuntergrenze ein, wobei die Hauptunterwolkengrenze tagsüber von der untersten Wolkenschicht bestimmt wird, deren Bedeckungsgrad mindestens 5/8 entspricht.¹⁰ Die Sichtweite muss mindestens 800 m betragen und die Wolkendecke darf nicht berührt werden (vgl. Tabelle 28).

Tabelle 28: Betriebsmindestbedingungen für Flüge nach Sichtflugregeln in Anlehnung an die Projektergebnisse PrimAIR

	(Haupt-) Wolkenuntergrenze	(Mindest-)Sichtweite	
		1 Pilot	2 Piloten
Tag	500 ft und darüber	800 m	800 m
	499 - 400 ft	2.000 m	1.000 m
	399 - 300 ft	3.000 m	2.000 m
Nacht	1.200 ft	3.000 m	2.500 m

Für die folgenden Analysen zur Einhaltung der Sichtflugbedingungen wurden die Regeln für die Besetzung mit einem Piloten tagsüber und mit zwei Piloten in der Nacht angewandt, da dies dem derzeitigen Besatzungsmuster entspricht. Tabelle 29 zeigt für jede der 18 ausgewerteten Wetterstationen die Anzahl der Messzeitpunkte insgesamt und die Anzahl der Messzeitpunkte an denen die Mindestanforderungen erfüllt wurden. Demnach wurden die geforderten Mindestbedingungen für den Sichtflug zu mindestens 80,7 % und insgesamt zu 88,1% erfüllt.

Tabelle 29: Erfüllung der Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen insgesamt
Beobachtungszeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2017

Stationsname	Verfügbare Datensätze		Geforderte Sichtflugbedingungen erfüllt	
	Anzahl Messzeitpunkte gesamt	Anzahl Messzeitpunkte auswertbar	Anzahl Messzeitpunkte	Anteil Messzeitpunkte
Freiburg	26.194	25.864	24.019	92,9%
Freudenstadt	26.303	25.412	20.442	80,4%
Kaisersbach-Cronhuetten	26.298	25.674	21.900	85,3%
Klippeneck	25.857	24.874	20.066	80,7%
Konstanz	26.252	25.992	23.450	90,2%
Lahr	26.261	26.129	24.506	93,8%
Laupheim	26.156	24.152	21.536	89,2%
Muehlacker	26.099	25.867	24.210	93,6%
Niederstetten	26.284	25.762	22.262	86,4%
Oehringen	26.113	26.042	24.231	93,0%
Rheinstetten	26.304	25.694	24.093	93,8%

¹⁰ PrimAIR Ergebnisbericht, 2016, ISBN 978-3-86460-257-3R. In der Nacht wird die Wolkenuntergrenze gemäß den gesetzlichen Bestimmungen (JAR-OPS 3) unabhängig vom Bedeckungsgrad berücksichtigt. So würde bereits ein Bedeckungsgrad von 1/8 (kleinste Einheit) die Wolkenuntergrenze und somit die Mindestsichtweite bestimmen. Nach Absprache mit Piloten des ADAC und der DRF, mit entsprechender Erfahrung im Nachtflugbetrieb, wurde eine weniger enge und damit realitätsnähere Auslegung gewählt: Für die Bestimmung der Wolkenuntergrenze in der Nacht wurde ein Bedeckungsgrad von mindestens 3/8 festgelegt.

Stationsname	Verfügbare Datensätze		Geforderte Sichtflugbedingungen erfüllt	
	Anzahl Messzeitpunkte gesamt	Anzahl Messzeitpunkte auswertbar	Anzahl Messzeitpunkte	Anteil Messzeitpunkte
Stoetten	26.283	26.219	21.321	81,3%
Stuttgart (Schnarrenberg)	26.248	25.947	24.635	94,9%
Stuttgart-Echterdingen	26.304	26.304	25.344	96,4%
Mannheim	25.780	25.674	24.597	95,8%
Leutkirch-Herlazhofen	25.956	25.704	22.507	87,6%
Waibstadt	25.350	24.353	22.160	91,0%
Ulm-Maehringen	26.203	25.843	21.472	83,1%
Gesamt	494.732	485.896	427.890	88,1%

Die beiden folgenden Tabellen zeigen die Erfüllung der Sichtflugbedingungen differenziert nach der Tageszeit. Dabei wird deutlich, dass tagsüber häufiger die Sichtflugbedingungen erfüllt wurden als in der Nacht, in der strengere Regeln einzuhalten sind. Insgesamt liegt der Erfüllungsgrad tagsüber bei 94,1 % (Tabelle 30) und nachts bei 80,1 % (Tabelle 31).

Tabelle 30: Erfüllung der Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen tagsüber
Beobachtungszeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2017

Stationsname	Verfügbare Datensätze		Geforderte Sichtflugbedingungen erfüllt	
	Anzahl Messzeitpunkte gesamt	Anzahl Messzeitpunkte auswertbar	Anzahl Messzeitpunkte	Anteil Messzeitpunkte
Freiburg	14.843	14.621	14.219	97,3%
Freudenstadt	14.921	14.467	12.997	89,8%
Kaisersbach-Cronhuetten	14.916	14.564	13.829	95,0%
Klippeneck	14.644	14.101	12.289	87,1%
Konstanz	14.898	14.846	14.252	96,0%
Lahr	14.902	14.841	14.431	97,2%
Laupheim	14.837	13.731	13.274	96,7%
Muehlacker	14.805	14.642	14.396	98,3%
Niederstetten	14.912	14.767	14.093	95,4%
Oehringen	14.773	14.722	14.486	98,4%
Rheinstetten	14.922	14.711	14.343	97,5%
Stoetten	14.912	14.880	13.335	89,6%
Stuttgart (Schnarrenberg)	14.899	14.705	14.426	98,1%
Stuttgart-Echterdingen	14.922	14.922	14.807	99,2%
Mannheim	14.822	14.747	14.515	98,4%
Leutkirch-Herlazhofen	14.728	14.543	14.017	96,4%
Waibstadt	14.763	14.175	13.669	96,4%
Ulm-Maehringen	14.851	14.626	13.347	91,3%
Gesamt	281.313	276.592	260.208	94,1%

Tabelle 31: Erfüllung der Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen in der Nacht
Beobachtungszeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2017

Stationsname	Verfügbare Datensätze		Geforderte Sichtflugbedingungen erfüllt	
	Anzahl Messzeitpunkte gesamt	Anzahl Messzeitpunkte auswertbar	Anzahl Messzeitpunkte	Anteil Messzeitpunkte
Freiburg	11.351	11.243	9.800	87,2%
Freudenstadt	11.382	10.945	7.445	68,0%
Kaisersbach-Cronhuetten	11.382	11.110	8.071	72,6%
Klippeneck	11.213	10.773	7.777	72,2%
Konstanz	11.354	11.146	9.198	82,5%
Lahr	11.359	11.288	10.075	89,3%
Laupheim	11.319	10.421	8.262	79,3%
Muehlacker	11.294	11.225	9.814	87,4%
Niederstetten	11.372	10.995	8.169	74,3%
Oehringen	11.340	11.320	9.745	86,1%
Rheinstetten	11.382	10.983	9.750	88,8%
Stoetten	11.371	11.339	7.986	70,4%
Stuttgart (Schnarrenberg)	11.349	11.242	10.209	90,8%
Stuttgart-Echterdingen	11.382	11.382	10.537	92,6%
Mannheim	10.958	10.927	10.082	92,3%
Leutkirch-Herlazhofen	11.228	11.161	8.490	76,1%
Waibstadt	10.587	10.178	8.491	83,4%
Ulm-Maehringen	11.352	11.217	8.125	72,4%
Gesamt	213.419	209.304	167.682	80,1%

Abbildung 29 zeigt den jahreszeitlichen Verlauf des prozentualen Erfüllungsgrades der Sichtflugbedingungen. Der Höchstwert wurde mit 97,9 % im Juli erreicht und der niedrigste Wert mit 75,9 % im Dezember.

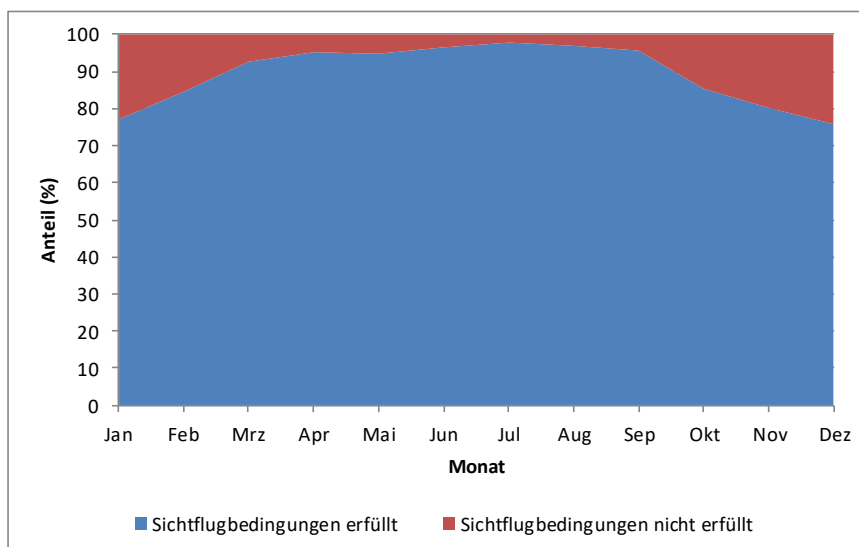


Abbildung 29: Erfüllung der Sichtflugbedingungen im Jahresverlauf
Beobachtungszeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2017

In Ergänzung der bisherigen Analysen zeigt Abbildung 30 exemplarisch für den gesamten Untersuchungsraum auf Basis der Daten aller 18 Wetterstationen die tageszeitliche und saisonale Verteilung der Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen.

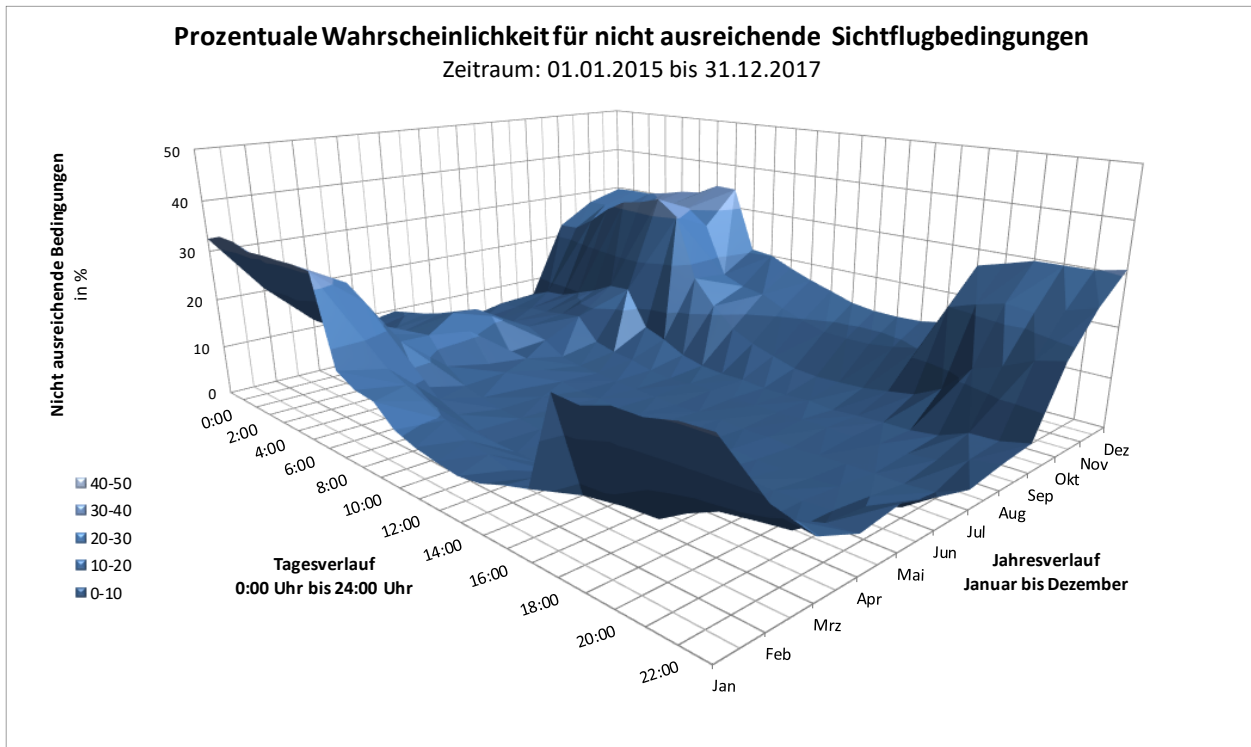


Abbildung 30: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen im tageszeitlichen und saisonalen Verlauf
Beobachtungszeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2017

In den frühen Morgenstunden zwischen 00:00 Uhr und 07:00 Uhr werden insbesondere in den Monaten Januar und Februar sowie Oktober bis Dezember häufiger die Sichtflugbedingungen nicht erfüllt, der Anteil unzureichender Sichtflugbedingungen lag hier zwischen 20 % und 35 %.

In den Abend- bzw. Nachtstunden zwischen 18:00 Uhr und 24:00 Uhr waren hohe Anteile unzureichender Sichtflugbedingungen in den Monaten Januar, November und Dezember festzustellen (Anteile zwischen 20 % und 31 %). Eine differenzierte Darstellung für jede der 18 Wetterstationen findet sich im Anhang Abschnitt 5.5.

Die Ausführungen in den vorangegangenen Abschnitten machten deutlich, dass die Wetterphänomene Wind, Gewitter und gefrierender Regen einen Einfluss auf die Flugsicherheit haben, jedoch auf Grund ihrer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit im Rahmen der Simulation von Luftrettungseinsätzen als vernachlässigbare Größe betrachtet werden können. Von größerer Bedeutung sind dagegen unzureichende Sichtflugbedingungen, die einen luftgestützten Rettungseinsatz verhindern. Um die tages- und jahreszeitliche sowie örtliche Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit unzureichender Sichtflugbedingungen zu berücksichtigen, wurde zunächst jeder Einsatzort (Hexagon) der nächstgelegenen Wetterstation zugeordnet. Dem einzelnen Notarzteeinsatz mit seinem Alarmierungszeitpunkt (gemäß Einsatzdokumentation) wird dann der jeweilige Messwert des entsprechenden Stundenintervalls zugewiesen.

4.1.5 Dispositionsstrategie bei Einsatz von Luftrettungsmitteln

Die im Simulationsmodell hinterlegte Dispositionsstrategie hat einen wesentlichen Einfluss auf das Einsatzaufkommen der Luftrettung innerhalb der Szenarien. Bevor die Simulation des Notfallgeschehens gestartet wird, muss initial festgelegt werden, unter welchen Bedingungen bzw. nach welchen Kriterien der fiktive Disponent im Simulationsmodell entscheidet, ob er ein NEF/NAW oder einen RTH/ITH alarmiert. Der hierfür verwendete Dispositionsalgorithmus wurde bei der iterativen Entwicklung des Null-Szenarios definiert und anhand realer Einsatzdokumentationen validiert. Die Parameter wurden dabei so angepasst, dass die Disposition der Leitstellen durch das Simulationsmodell möglichst exakt abgebildet wird.

Der Dispositionsalgorithmus wurde anschließend unverändert auf Szenarien mit geänderten Luftrettungsstrukturen angewandt. So wurde sichergestellt, dass bei den unterschiedlichen Szenarien gleiche Entscheidungskriterien für den Einsatz der RTH/ITH verwendet werden und die Ergebnisse der Szenarien vergleichbar sind.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den im Simulationsmodell verwendeten Dispositionsalgorithmus bei Notarztereignissen. Es wird davon ausgegangen, dass mit Ausnahme von Notfallorten ohne Zufahrtsmöglichkeit, immer ein RTW mitalarmiert wird. Der Dispositionsalgorithmus dient dementsprechend in erster Linie der Entscheidung ob bei einem Notfall ein NEF/NAW oder ein Luftrettungsmittel alarmiert wird. Nachalarmierungen von NEF oder RTH/ITH durch Rettungsmittelbesatzungen vor Ort waren nicht Bestandteil der Szenarien im Simulationsmodell.

Bei Notfällen mit Notarztindikation wurde durch den Dispositionsalgorithmus zunächst geprüft, ob der Einsatz von Luftrettungsmitteln aufgrund der Wetterbedingungen, Landemöglichkeiten etc. überhaupt möglich ist. Falls ja, wird im zweiten Schritt geprüft, ob es sich um einen luftrettungsspezifischen (LR-spezifisch) Notfallort wie beispielsweise Inseln, Berghütten ohne Zufahrt oder Skigebiete handelt. In diesem Fall wird das nächstgelegene verfügbare Luftrettungsmittel direkt alarmiert, da bodengebundene Rettungsmittel den Notfallort nicht erreichen können.

Der nächste Abschnitt des Algorithmus unterscheidet, ob es sich um einen Notfall mit Tracer-Diagnose handelt, wodurch besondere Anforderungen an geeignete Zielklinken und Vorgaben zum Prähospitalzeitintervall relevant werden.

Falls es sich nicht um eine Tracer-Diagnose handelt, wird die Fahrzeit des nächstgelegenen verfügbaren NEF/NAW ermittelt. Bei Fahrzeiten bis 12 Minuten wird ein NEF gemeinsam mit einem RTW alarmiert. Sofern die NEF länger als 12 Minuten benötigen wird ein möglicher Zeitvorteil von Luftrettungsmitteln geprüft. Falls RTH/ITH mindestens 5 Minuten schneller sind, wird durch die simulierte Leitstelle das Luftrettungsmittel disponiert.

Bei Tracer-Diagnosen wird grundsätzlich dann ein RTH/ITH disponiert, falls das Luftrettungsmittel das schnellste arztbesetzte Rettungsmittel am Notfallort ist. Falls dies nicht der Fall ist, wird zunächst geprüft, ob durch die bodengebundenen Rettungsmittel das geforderte Prähospitalzeitintervall (PHZ) von 60 Minuten eingehalten werden kann. Ein Luftrettungseinsatz wird dann disponiert, falls die bodengebundenen Rettungsmittel mehr als 60 Minuten in das nächste geeignete Krankenhaus benötigen und die Luftrettungsmittel in diesem Fall einen Zeitvorteil bieten.

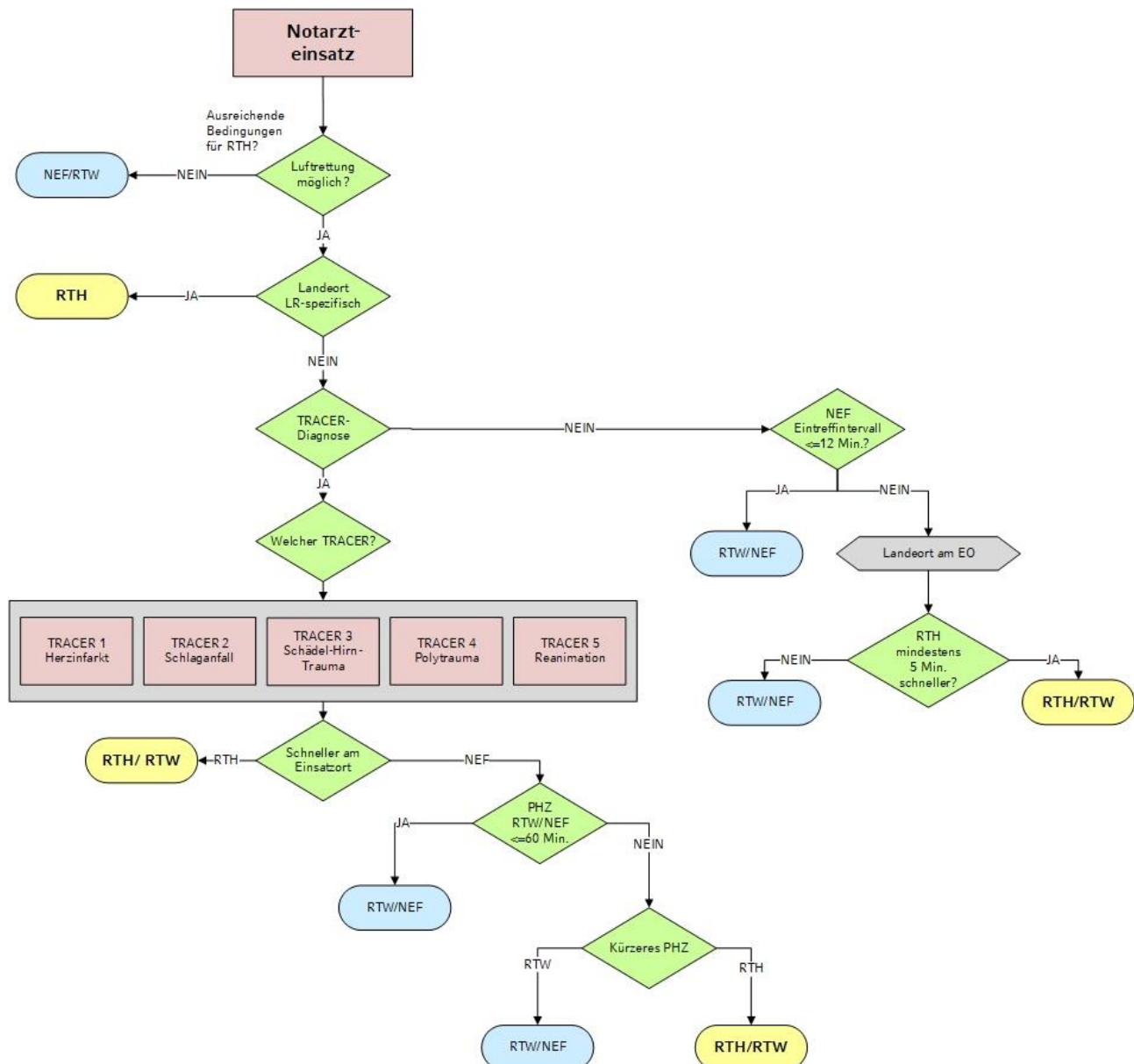


Abbildung 31: Dispositionsalgorithmus bei der Simulation der Notarzttereignisse

4.1.6 Ausarbeitung und Validierung des Null-Szenarios

Vor der Ausarbeitung der Szenarien mit verschiedenen Maßnahmen zur Verbesserung der Luftrettungsstruktur in Baden-Württemberg wurde auf der Basis der beschriebenen Grundlagen das sogenannte Null-Szenario ausgearbeitet. Das Null-Szenario ist das Ergebnis des simulierten Notfallgeschehens bei unveränderten Rettungsdienststrukturen und unveränderten Klinikstrukturen.

Zeitpunkt, Notfallort sowie die Art des Notfalls wurden im Null-Szenario und den anderen Szenarien direkt aus den Einsatzdokumentationen der Leitstellen in die Szenarien übernommen. Der Dispositionsalgorithmus des Simulationsmodells (vgl. Abschnitt 4.1.5) wurde in einem iterativen Prozess an die entsprechenden Kennwerte der Leitstellendokumentation angepasst und für alle Szenarien standardisiert übernommen. Darüber hinaus wurden pro Hexagon die Landemöglichkeiten für RTH/ITH bei Primäreinsätzen festgelegt.

Ein weiterer Vorbereitungsschritt betraf die Wetterbedingungen und die Verfügbarkeit der Luftrettungsmittel, welche teilweise durch Einsätze außerhalb des simulierten Notfallsaufkommens gebunden sind. Dies betraf in erster Linie die RTH/ITH mit Standort in benachbarten Ländern sowie die Luftrettungsmittel aus Baden-Württemberg an der Grenze zu benachbarten Bundesländern (bspw. RTH Christoph 22 Ulm).

Die Verfügbarkeit der RTH/ITH für die Notfallrettung wurde zudem durch die dokumentierten Sekundäreinsätze der Luftrettungsmittel eingeschränkt. In den Szenarien wurde davon ausgegangen, dass alle Luftrettungsmittel als Dual-Use-Hubschrauber disponiert werden.

Zur Validierung des Simulationsverfahrens zeigt Tabelle 32 einen Vergleich des im Null-Szenario simulierten Einsatzaufkommens der Luftrettungsmittel und den durch die Leitstellen dokumentierten Luftrettungseinsätzen. Aufgrund der systematischen Disposition durch die fiktive Leitstelle des Simulationsmodells ergibt sich für das simulierte Null-Szenario ein etwas höheres Primäreinsatzaufkommen der acht Standorte als durch die Leitstellen dokumentiert. Dies ist durchaus zielführend, da davon ausgegangen wird, dass bei einer konsequenten, standardisierten Dispositionsentscheidung, gerade auch bei Tracer-Diagnosen, ein höheres Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel realisiert werden könnte.

Tabelle 32: Vergleich des Einsatzaufkommens der in Baden-Württemberg stationierten RTH/ITH im Null-Szenario versus Dokumentation der Leitstellen im Jahr 2018

Standort	Einsatzaufkommen gesamt		Primäreinsätze	
	Leitstellen-dokumentation	Simulation Null-Szenario	Leitstellen-dokumentation	Simulation Null-Szenario
RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen	2.244	2.402	1.625	1.783
RTH CHR 54 Freiburg	1.563	1.752	1.070	1.259
RTH CHR 22 Ulm	1.520	1.634	1.285	1.399
RTH CHR 53 Mannheim	1.461	1.674	636	848
RTH CHR 41 Leonberg	1.455	1.763	1.242	1.550
RTH CHR 43 Rheinmünster	1.398	1.704	1.043	1.349
RTH CHR 51 Stuttgart	1.271	1.674	718	1.121
RTH CHR 45 Friedrichshafen	1.017	1.228	755	966
Gesamt	11.929	13.831	8.374	10.275

Exemplarisch für den Abgleich zwischen Einsatzdokumentation der Leitstellen und den simulierten Einsätzen des Null-Szenarios zeigen die beiden nachfolgenden Abbildungen die Summationskurven des Zeitintervalls zwischen Alarmierung und Ankunft (ALAN) der Rettungsmittel bei Notfällen mit Notarztindikation (Abbildung 32) und die Summationskurven der Prähospitalzeitintervalle bei Notarzteinsätzen mit Patiententransport (Abbildung 33). Die Auswertungen enthalten alle dokumentierten bzw. simulierten Rettungsmittel, also neben RTH/ITH und NEF auch die Notfalleinsätze der RTW.

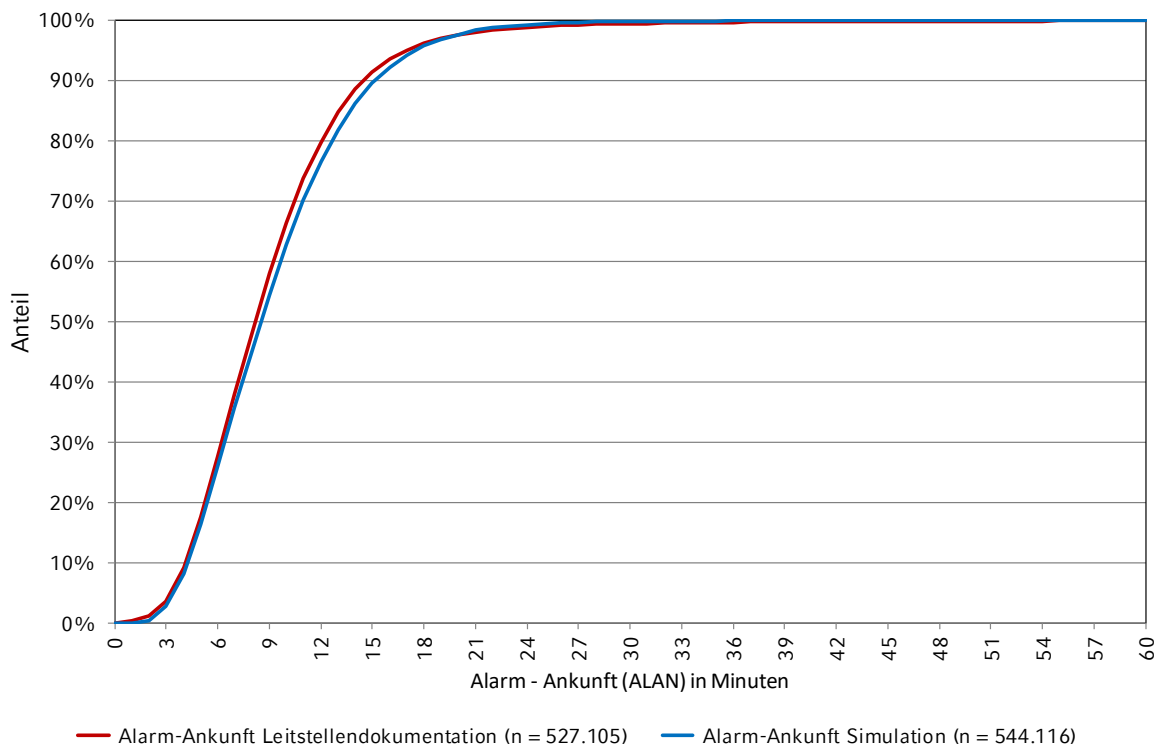


Abbildung 32: Summationskurven der Intervalle von Alarm bis Ankunft bei Notarzteinsätzen im Null-Szenario und entsprechend der Dokumentation der Leitstellen im Jahr 2018
Die Auswertung berücksichtigt alle Einsätze von RTW, NEF/NAW und RTH/ITH im Rahmen von Notarztereignissen.

Die Auswertung der Intervalle von Alarm bis Ankunft bei Notarzteinsätzen zeigt eine sehr genaue Übereinstimmung der dokumentierten Notfalleinsätze mit den über die Routing-Analysen simulierten Anfahrten der Rettungsmittel.

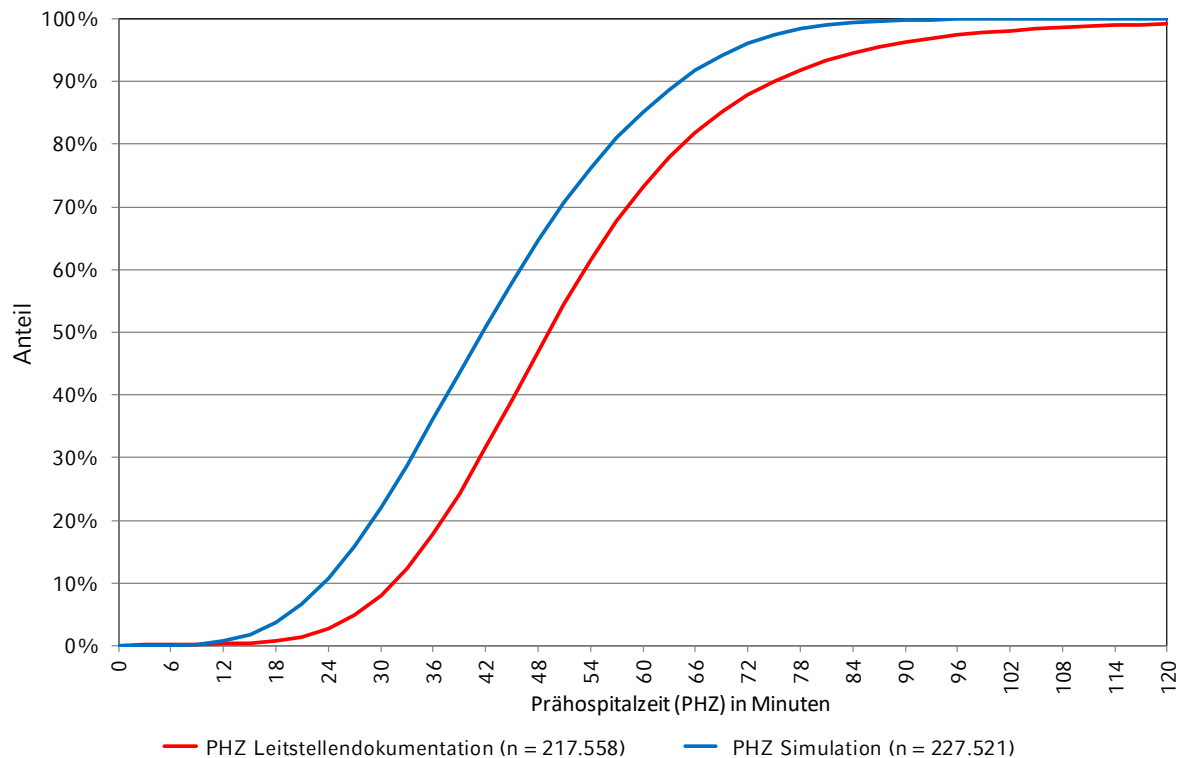


Abbildung 33: Summationskurven der Prähospitalzeitintervalle bei Notarzteinsätzen im Null-Szenario und entsprechend der Dokumentation der Leitstellen im Jahr 2018

Die Auswertung berücksichtigt alle Notarztereignisse mit Transporten durch RTW, NAW und RTH/ITH.

Die Auswertung der Prähospitalzeitintervalle bei Notfalleinsätzen zeigt zum einen, dass der Kurvenverlauf der beiden Datenkollektive sehr ähnlich ist. Zum anderen werden die Patienten des Null-Szenarios im Median um etwa vier Minuten schneller in die Kliniken eingeliefert, als dies in den dokumentierten Einsätzen der Fall war. Weitergehende Analysen diesbezüglich ergaben, dass die Patienten teilweise in andere Kliniken eingeliefert wurden, als durch die Simulation zugeordnet. Dies kann dann beispielsweise entstehen, wenn Kliniken zwar als geeignet kategorisiert wurden, in der realen Praxis aber dennoch etwas weiter entfernte Kliniken einer höheren Versorgungsstufe angesteuert werden oder wenn geeignete Kliniken keine freien Kapazitäten aufweisen. Eine weitere Ursache für das kürzere PHZ in der Simulation liegt in der häufigeren Disposition von RTH/ITH als schnelle Transportmittel bei langen Transportstrecken.

Insgesamt zeigte die Auswertung des Null-Szenarios im Vergleich mit den Einsatzdokumentationen der Leitstellen eine weitgehende Übereinstimmung sowohl in Bezug auf die Disposition und Rettungsmittelzuordnung als auch in Bezug auf die simulierten Fahrzeiten und Flüge der Luftrettungsmittel. Die Grundlagen für die Simulation von Szenarien und darin enthaltenen Strukturveränderungen sind somit gegeben.

4.2 Vorstudie

Nachdem der aktuelle Stand der notärztlichen Versorgung sowie das Notfallaufkommen der Luftrettung in Baden-Württemberg im Rahmen der Ist-Stand-Analyse umfassen analysiert und beschrieben wurden, erfolgte die Ausarbeitung der sogenannten Vorstudie. Die Vorstudie sollte dem Auftraggeber die Grundlagen für die Festlegung von Anforderungen und Zielparametern liefern und so eine weitere Basis für die nachfolgende Ausarbeitung des Ergebnisszenarios bilden.

Ein wichtiger Bestandteil der Vorstudie war zunächst die Berechnung des Luftrettungsindex. Dieser Index bezieht sich auf die bestehende notärztliche Versorgungsstruktur sowie die erwarteten Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen in Abhängigkeit der Klinikstrukturen.

Der Luftrettungsindex wurde im zweiten Abschnitt der Vorstudie genutzt, um verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Herangehensweisen zu berechnen und darzustellen.

4.2.1 Luftrettungsindex

Der Luftrettungsindex ist ein Indikator mit räumlichem Bezug und zeigt die Relevanz der Luftrettung in Abhängigkeit der bestehenden NEF/NAW- und Klinikstruktur. Um sowohl die Distanzen zum nächstgelegenen NEF-Standort, die Verfügbarkeit der NEF und die Transportwege zu den nächsten geeigneten Kliniken gleichermaßen zu berücksichtigen wurde der Luftrettungsindex in drei Parameter aufgeteilt:

- Indexwert 1: Erreichbarkeit des Einsatzortes durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort.
- Indexwert 2: Verfügbarkeit der NEF/NAW, welche den Einsatzort in 15 Min. erreichen.
- Indexwert 3: Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnosen bis 60 Minuten.

Jeder Indexwert wurde auf Grundlage der bestehenden Strukturen für jedes Hexagon des Untersuchungsraumes berechnet und konnte dabei Werte zwischen 0 (keine Relevanz) und 1 (maximale Relevanz) aufweisen.



4.2.1.1 Indexwert 1: Erreichbarkeit durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort

Der erste Indexwert beschreibt die lagebedingte Erreichbarkeit der Notfallorte ab dem jeweils nächstgelegenen NEF/NAW-Standort. Hierbei ist unerheblich, ob das Rettungsmittel verfügbar ist oder aufgrund hoher Auslastung häufig durch Einsätze bereits gebunden ist (Duplizitätsfälle). Die Erreichbarkeit pro Hexagon wird mittels des sogenannten ALAN-Intervalls beschrieben, welches den Zeitraum zwischen Alarmierung der NEF/NAW und der Ankunft am Notfallort beschreibt. Auf der Grundlage der Einsatzdokumentationen der Leitstellen wurde für die arztbesetzten Rettungsmittel ein Ausrückintervall von 1 Minute 57 Sekunden angenommen. Die Fahrzeit ab dem nächstgelegenen NEF-Standort zu Notfallorten wurden pro Hexagon mittels Routing-Analyse berechnet.

Abbildung 34 zeigt die Systematik zur Ermittlung des Indexwertes zur Beschreibung der Erreichbarkeit durch den nächstgelegenen NEF/NAW-Standort. Bis 10 Minuten wird von einer guten Erreichbarkeit ausgegangen, so dass der Wert 0 vergeben wird. Bei Werten über 20 Minuten ist die NEF-Abdeckung hingegen nicht ausreichend, so dass der Maximalwert 1 vergeben wird. Bei ALAN-Intervallen zwischen 10 Minuten und 20 Minuten wird ein Indexwert zwischen 0 und 1 linear ermittelt.

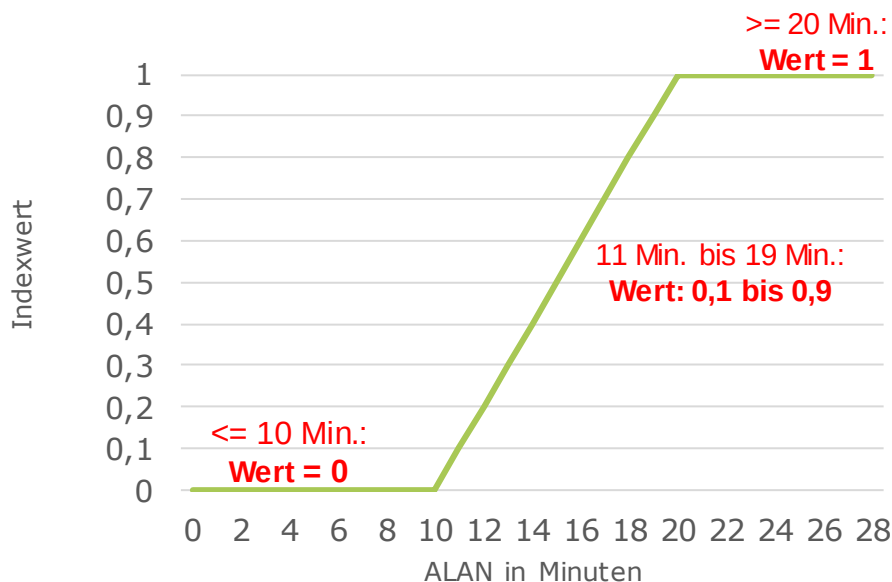
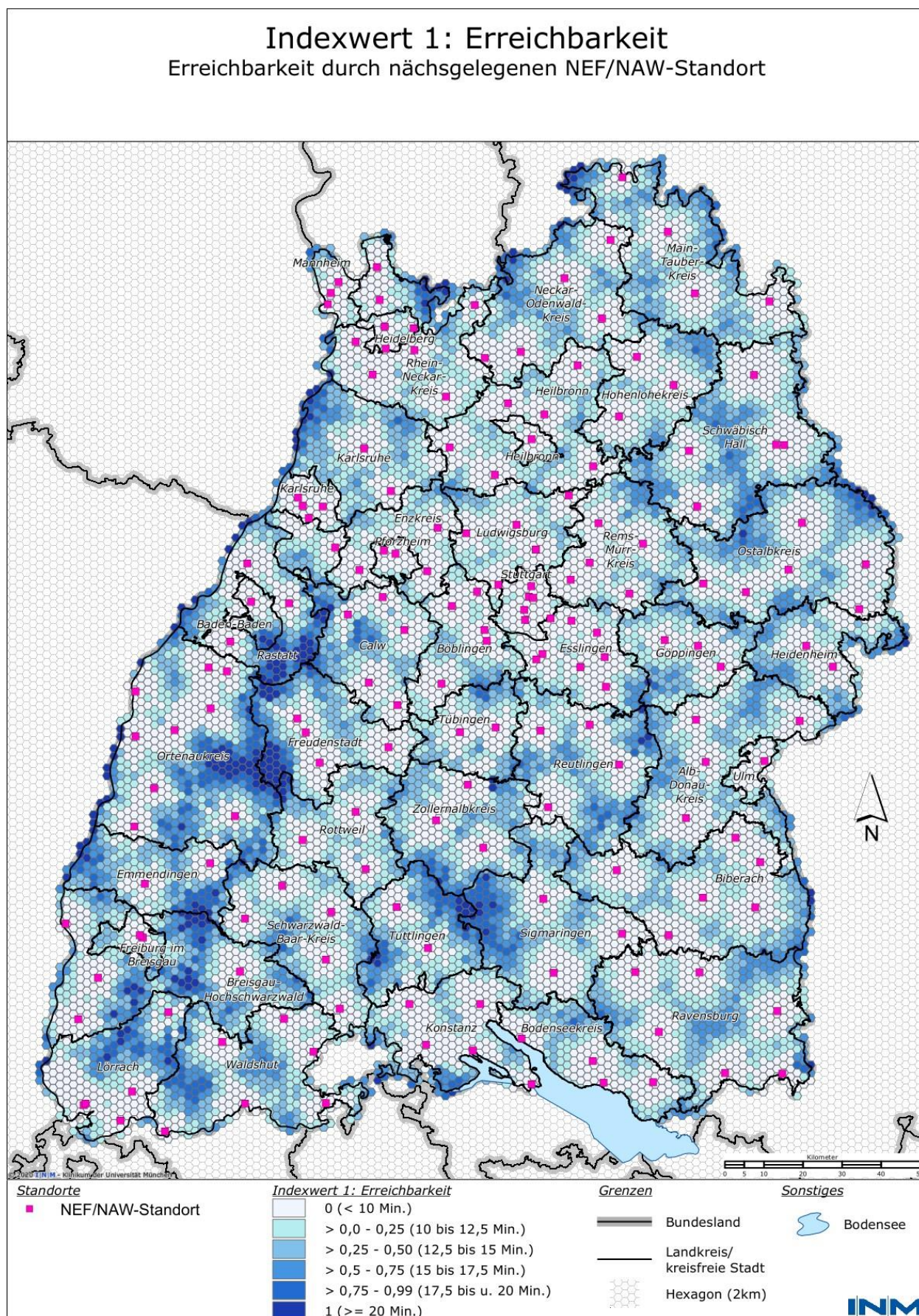


Abbildung 34: Systematik zur Berechnung von Indexwert 1 – Erreichbarkeit durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort

Die nachfolgende Karte 27 zeigt die räumliche Verteilung der Indexwerte 1 für die Erreichbarkeit durch die nächstgelegenen Notarztstandorte. Periphere Orte mit langen Anfahrtstrecken sind in dunklem blau eingefärbt und Orte im 10-Minuten-Umkreis der Notarztstandorte sind hell dargestellt.

Der Indexwert 1 auf der Ebene der 2km-Hexagone zeigt, dass einige Regionen im Schwarzwald, Teile des Landkreises Waldshut, Teile des Landkreises Sigmaringen und weitere Regionen, die häufig am Rand von Landkreisgrenzen liegen, höhere Indexwerte aufweisen. In diesen Regionen werden die Notfallorte erst nach mehr als 15 Minuten ab Alarmierung durch NEF/NAW erreicht.

Tabelle 33 enthält eine Übersicht der Kategorisierung der Indexwerte. Die Tabelle zeigt sowohl die flächenmäßige Zuordnung der Indexwerte als auch die Zuordnung der pro Kategorie erfassten Notarzttereignisse.



Karte 27: Indexwert 1: Erreichbarkeit durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort

Tabelle 33: Übersicht der Kategorisierung in Index 1, Erreichbarkeit durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort

Indexwert 1	Fläche in %	Notarztereignisse	
		in %	Anzahl
0	40%	74%	201.757
> 0 bis 0,25	27%	17%	45.955
> 0,25 bis 0,5	19%	7%	19.145
> 0,5 bis 0,75	9%	2%	5.778
> 0,75 bis 0,99	3%	0%	1.011
1	2%	0%	452
Gesamt	100%	100%	274.098

4.2.1.2 Indexwert 2: Verfügbarkeit von NEF/NAW - Erreichbarkeit und Duplizitätswahrscheinlichkeit

Als zweiter Wert im Luftrettungsindex wurde berechnet, wie hoch die rechnerische Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Notfallort durch ein NEF/NAW in 15 Minuten ab Alarmierung erreicht werden kann. Diese Wahrscheinlichkeit ist zum einen davon abhängig, wie viele NEF/NAW-Standorte grundsätzlich in der Nähe des Notfallortes sind. Zum anderen ist diese Wahrscheinlichkeit davon abhängig, ob ein NEF/NAW an diesen Standorten verfügbar ist. Je höher die Auslastung von Rettungsmitteln, desto höher ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass sie bei Auftreten eines Notfalls bereits belegt und damit nicht verfügbar sind.

Für jeden NEF/NAW-Standort wurde zunächst auf der Grundlage der Leitstellendokumentation des Jahres 2018 und ergänzenden Informationen zur Rettungsmittelvorhaltung die durchschnittliche Verfügbarkeit (Duplizitätswahrscheinlichkeit) in Abhängigkeit des Medians der **Einsatzdauer** (p_{50}), des **Einsatzaufkommens** und der **Jahresvorhaltung** berechnet:

$$p(\text{Duplizität}) = \frac{h(p_{50} \text{ Einsatzdauer}) * n(\text{Einsätze 2018})}{h(\text{Jahresvorhaltung})}$$

Im zweiten Schritt wurden pro Hexagon alle NEF/NAW-Standorte ermittelt und berücksichtigt, die im Umkreis von 15 Minuten ab Alarmierung liegen. Durch Multiplikation der Duplizitätswahrscheinlichkeiten der einzelnen NEF/NAW-Standorte kann die Wahrscheinlichkeit berechnet werden, dass keines der NEF im Umkreis von 15 Minuten verfügbar ist.

$$p(\text{Duplizität}_{\text{Hexagon}}) = p(\text{Duplizität}_{\text{NEF1}}) * p(\text{Duplizität}_{\text{NEF2}}) \dots * p(\text{Duplizität}_{\text{NEFn}})$$

Als Ergebnis erhält jedes Hexagon einen Indexwert der größer 0 und maximal 1 ist. Ein Wert von 1 bedeutet hier, dass kein NEF/NAW innerhalb von 15 Minuten nach Alarmierung eintreffen kann. Werte < 1 bedeuten, dass zwar mindestens ein NEF/NAW-Standort in der Nähe ist, die Rettungsmittel aber teilweise nicht verfügbar sind.

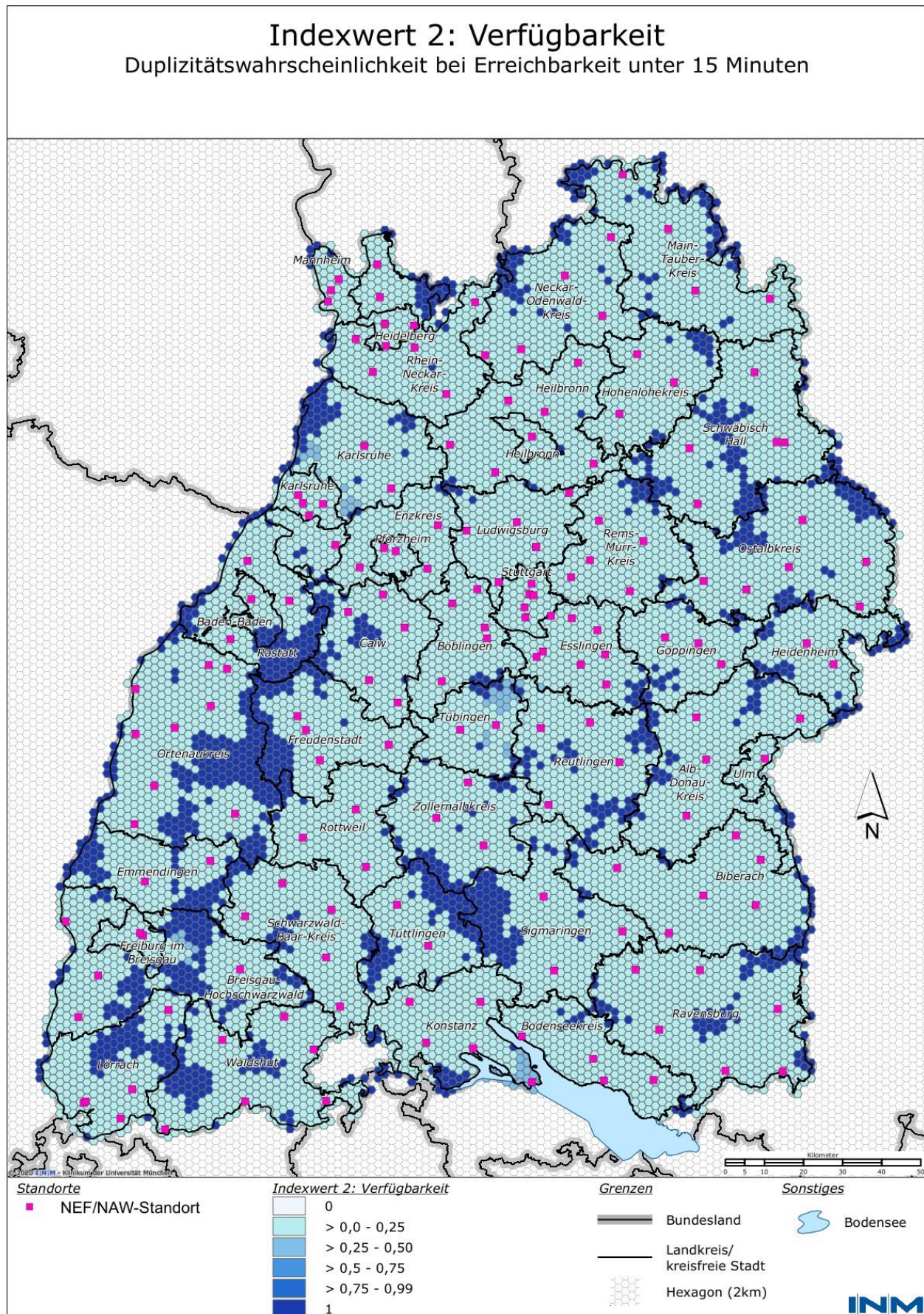
Die nachfolgende Karte 28 zeigt die räumliche Verteilung der Indexwerte 2 für die Verfügbarkeit von NEF/NAW innerhalb von 15 Minuten. Periphere Orte mit langen Anfahrtstrecken sind in dunklem blau eingefärbt. Mittlere Farbstufen, wie etwa in Konstanz oder im nördlichen Landkreis Tübingen bedeuten, dass hier die NEF/NAW aufgrund des hohen Einsatzaufkommens vergleichsweise häufig nicht zur Verfügung stehen, so dass ein Luftrettungseinsatz indiziert sein könnte.

Der Indexwert 2 auf der Ebene der 2km-Hexagone zeigt, dass einige Regionen im Schwarzwald, Teile des Landkreises Waldshut, Teile der Landkreise Tuttlingen und Sigmaringen höhere Indexwerte aufweisen. Mittlere Werte wurden beispielsweise für Konstanz, den nördlichen Landkreis Tübingen und Teile des Landkreises Karlsruhe berechnet.

Tabelle 34 enthält eine Übersicht der Kategorisierung der Indexwerte. Die Tabelle zeigt sowohl die flächenmäßige Zuordnung der Indexwerte als auch die Zuordnung der pro Kategorie erfassten Notarztereignisse.

Tabelle 34: Übersicht der Kategorisierung in Index 2, Verfügbarkeit von NEF/NAW - Erreichbarkeit und Duplizitätswahrscheinlichkeit

Indexwert 2	Fläche in %	Notarztereignisse	
		in %	Anzahl
0	-	-	-
> 0 bis 0,25	85%	96%	263.100
> 0,25 bis 0,5	1%	1%	3.477
> 0,5 bis 0,75	0%	0%	-
> 0,75 bis 0,99	0%	0%	-
1	14%	3%	7.521
Gesamt	100%	100%	274.098



Karte 28: Indexwert 2: Verfügbarkeit von NEF/NAW - Erreichbarkeit und Duplizitätswahrscheinlichkeit

4.2.1.3 Indexwert 3: Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnosen

Der dritte Wert des Luftrettungsindex zeigt pro Hexagon die (potenzielle) Bedeutung der Luftrettung für die Versorgung der Notfälle mit Tracer-Diagnose. Der Wert bezieht sich dabei auf das Prähospitalzeitintervall, also das Zeitintervall vom Notrufeingang bis zur Einlieferung des Notfallpatienten in die nächste geeignete Klinik. Dementsprechend wird dieser Indexwert nicht nur durch die Rettungsdienststrukturen und den nächstgelegenen Notarztstandort bestimmt, sondern auch durch die Transportstrecke bzw. die Transportdauer in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus.

Der Indexwert wurde auf der Ebene der Hexagone für die fünf Tracer-Diagnosen Herzinfarkt (T1), Schlaganfall (T2), Schädel-Hirn-Trauma (T3), Polytrauma (T4) und Reanimation (T5) berechnet.

Die distanzunabhängigen Teilintervalle für die Anrufentgegennahme, Disposition, Ausrücken und Behandlungsdauer am Notfallort wurden auf Basis der Leitstellendokumentationen des Jahres 2018 berechnet und übernommen (vgl. hierzu Abschnitt 3.7.3). Die Anfahrsdauer der RTW/NEF sowie die Transportdauer in die Klinik wurden für die Hexagone mittels Routing-Analyse generiert. Die Eignung der Kliniken für die Behandlung der Tracer-Diagnosen wurden aus der Kategorisierung der SQR-BW übernommen (vgl. Abschnitt 3.3).

Pro Tracer-Diagnose (T1 bis T5) wurde für jedes Hexagon berechnet, ob ein Notfallpatient die nächste geeignete Klinik in höchstens 60 Minuten nach Notrufeingang erreichen kann:

- bis 60 Minuten = 0
- über 60 Minuten = 1

Für jedes Hexagon wird anschließend der Indexwert 3 (IW3) als Mittelwert der Kennwerte für die fünf Tracer-Diagnosen ermittelt.

$$IW3(PHZ) = \frac{IW(T1) + IW(T2) + IW(T3) + IW(T4) + IW(T5)}{5}$$

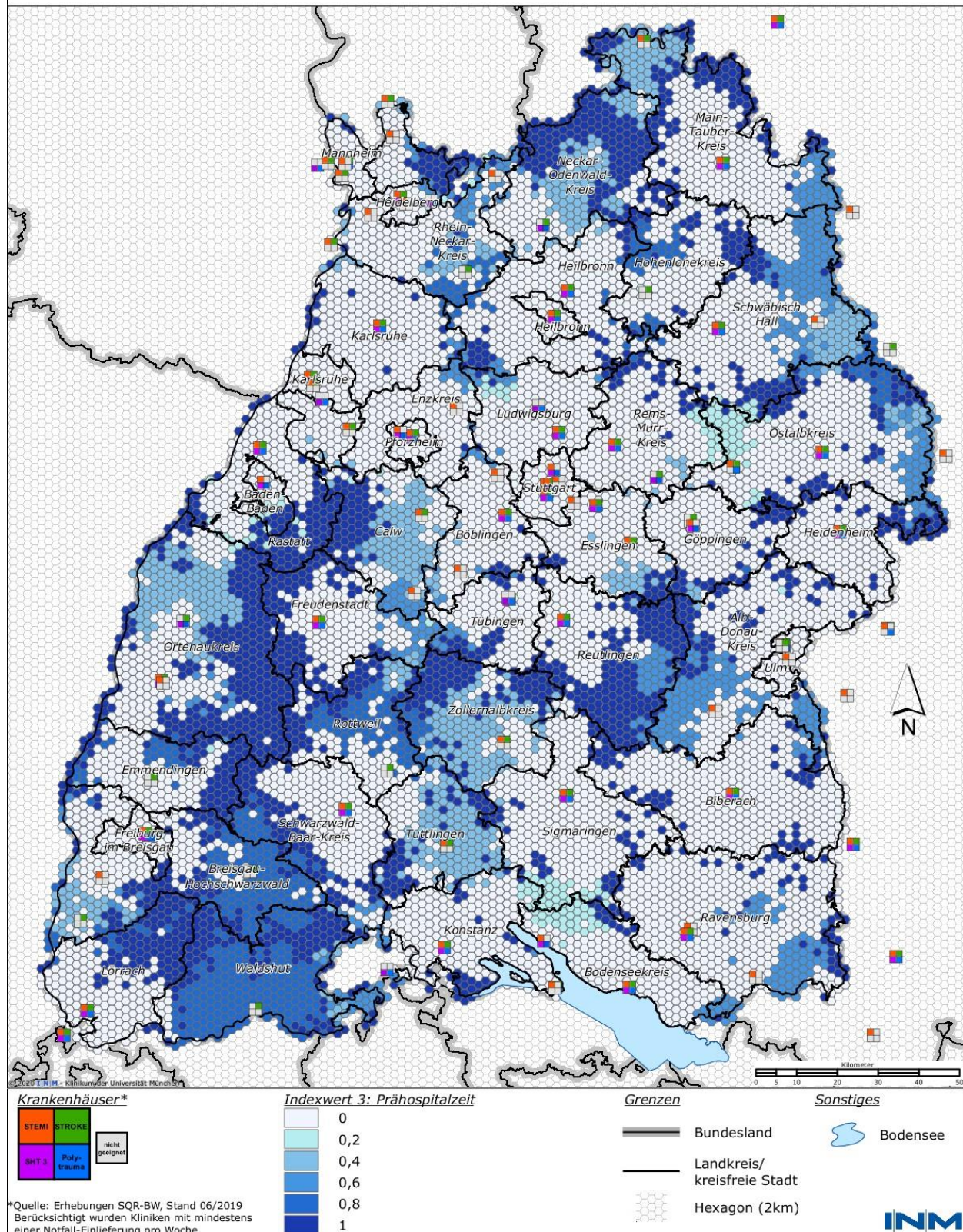
Aufgrund dieser Methode kann der Indexwert 3 Werte zwischen 0 und 1 annehmen und zwar in 0,2er-Schritten. Der Wert 1 wird beispielsweise dann ermittelt, wenn bei keiner der fünf Tracer-Diagnosen der 60-Minuten-Schwellenwert erreicht wird. Ein Wert von 0 bedeutet, dass für alle fünf Tracer-Diagnosen die entsprechende 60-Minuten-Vorgabe erfüllt ist, und insofern die bodengebundenen Rettungsmittel für eine ausreichend schnelle Versorgung ausreichen.

Die nachfolgende Karte 29 zeigt die räumliche Verteilung der Indexwerte für die Hexagone in Baden-Württemberg. Die Karte zeigt ein deutlich von der Darstellung der anderen Indexwerte abweichendes Bild: Größere Bereiche im Neckar-Odenwald-Kreis, im Landkreis Schwäbisch Hall, im Ortenaukreis, im Schwarzwald, in den Landkreisen Waldshut und Lörrach sowie im Bereich der Schwäbischen Alb enthalten dunkle Einfärbungen, was bedeutet, dass hier bei mehreren Tracer-Diagnosen eine Einhaltung der 60-Minuten-Vorgabe durch bodengebundene Rettungsmittel nicht regelhaft möglich ist.

Abschließend enthält Tabelle 35 eine Übersicht der Kategorisierung der Indexwerte. Die Tabelle zeigt sowohl die flächenmäßige Zuordnung der Indexwerte als auch die Zuordnung der pro Kategorie erfassten Notarzttereignisse.

Indexwert 3: Prähospitalzeit

Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnosen



Karte 29: Indexwert 3: Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnosen

Tabelle 35: Übersicht der Kategorisierung in Index 3, Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnosen

Indexwert 3	Fläche in %	Notarztereignisse	
		in %	Anzahl
0	60%	88%	241040
0,2	1%	0%	1.275
0,4	7%	4%	11.251
0,6	6%	1%	3.886
0,8	5%	3%	7.161
1	20%	3%	9.485
Gesamt	100%	100%	274.098

4.2.1.4 Zusammenfassung Luftrettungsindex

In den vorausgegangenen drei Abschnitten wurde die methodische Vorgehensweise sowie die Auswertungsergebnisse für die drei Indexwerte erläutert. Für die Standortplanung im Rahmen der Vorstudie war es darüber hinaus zielführend, die drei Werte zu einem gemeinsamen Luftrettungsindex (*LRIndex*) zusammenzufassen. Zur Darstellung wurde dabei der Mittelwert der drei Einzelwerte gebildet, welcher wiederum Werte zwischen 0 und 1 betragen kann:

$$LRIndex = \frac{IW\ 1 + IW\ 2 + IW\ 3}{3}$$



Die beschriebenen drei Indexwerte bzw. der Luftrettungsindex sind Indikatoren für die potenzielle Bedeutung der Luftrettung in Abhängigkeit der bestehenden NEF/NAW-Standortstrukturen, der Auslastung der Rettungsmittel und Klinikstrukturen. Eine Übersicht der Werte des Luftrettungsindex ist in der nachfolgenden Tabelle 36 enthalten. Die Ausprägungen des Luftrettungsindex sind dabei jedoch unabhängig vom zu erwartenden Notfallaufkommen.

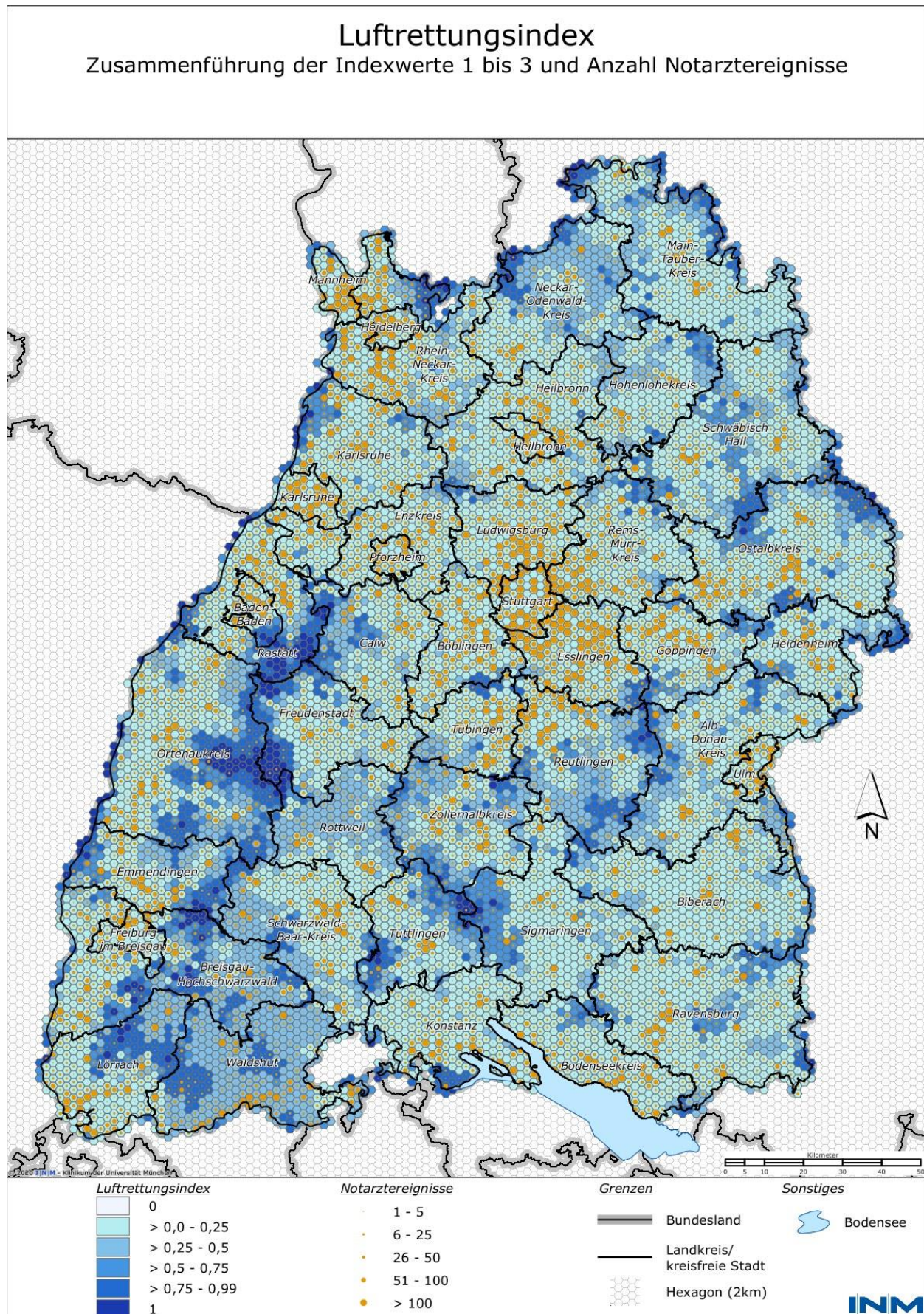
Tabelle 36: Übersicht der Kategorisierung entsprechend Luftrettungsindex

Luftrettungsindex	Fläche in %	Notarztereignisse	
		in %	Anzahl
0	0%	0%	-
> 0,0 bis 0,25	65%	91%	250.427
> 0,25 bis 0,5	19%	6%	15.454
> 0,5 bis 0,75	7%	2%	4.893
> 0,75 bis 0,99	8%	1%	2.901
1	2%	0%	423
Gesamt	100%	100%	274.098

Um sowohl die Ausprägungen des Luftrettungsindex als auch das Notfallaufkommen pro Hexagon berücksichtigen zu können, enthält die nachfolgende Karte 30 sowohl den Luftrettungsindex (blaue Einfärbungen) als auch das pro Hexagon dokumentierte Notarzteinsatzaufkommen (hellbraune Symbole). Die Kombination aus Luftrettungsindex und erwartetem Notfallaufkommen bildete eine wichtige Grundlage für die nachfolgend beschriebene Variantenentwicklung im Rahmen der Vorstudie.

Die Karte zeigt zum einen Regionen mit geringem Notfallaufkommen, in denen die Luftrettung jedoch eine potenziell wichtige Rolle spielt, wenn es zu einem Notfall kommt. Andererseits sind dicht besiedelte Regionen zu erkennen, mit einem dichten Netz an Notarztstandorten und Kliniken, in denen die Luftrettung zur Grundversorgung weniger dringend benötigt wird. Andererseits kommt es auch in diesen Regionen mit hohem Einsatzaufkommen zu Duplizitätsfällen bei denen die Luftrettungsmittel als Ergänzung der NEF/NAW disponiert werden.

Aus der Zusammenschau von Luftrettungsindex und Notfallaufkommen ist abzuleiten, dass die Luftrettung in besonderem Maße für die Notfallversorgung in Teilen des Neckar-Odenwald-Kreises, im Hohenlohekreis, im Ortenaukreis/Nordschwarzwald, im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie in den südlich davon liegenden Landkreisen Lörrach und Waldshut benötigt wird. Darüber hinaus zeigt die Karte auch den potenziellen Bedarf im Landkreis Sigmaringen und Zollernalbkreis, im Landkreis Reutlingen sowie im Ostalbkreis.



Karte 30: Luftrettungsindex als Kennwert aus Index 1, Index 2 und Index 3 und Anzahl Notarztereignisse

4.2.2 Variantenvergleich in der Vorstudie

Das vorrangige Ziel der Vorstudie war es, im Rahmen des Projektverlaufes einen Überblick zu verschaffen, inwieweit sich grundlegende Vorgaben und Herangehensweisen auf die Erreichbarkeiten der Notfallorte und die dabei notwendigen Ressourcen auswirken würden. Die Ergebnisse der Vorstudie wurden dem Auftraggeber im Rahmen eines Workshops vorgestellt und erläutert. Diese Ergebnisse bildeten dann im weiteren Projektverlauf eine wichtige Grundlage für die Definition der Anforderungen an eine bedarfsgerechte Luftrettung in Baden-Württemberg.

Im Rahmen des Variantenvergleichs waren zwei grundlegende Aspekte zu unterscheiden: Zum einen war zu differenzieren inwieweit der Status Quo bestehender Strukturen unverändert blieb, neue Standorte hinzukommen bzw. bestehende Standorte verschoben werden. Zum anderen war zu prüfen, in welchem Maße sich die Berücksichtigung von Luftrettungsstandorten benachbarter Länder auf die bedarfsnotwendigen Ressourcen in Baden-Württemberg auswirken.

Durch die genannten Aspekte war es notwendig, im Rahmen der Vorstudie eine größere Anzahl an Varianten zu definieren und die entsprechenden Auswirkungen abzuschätzen. In den nachfolgenden Abschnitten werden die Varianten der Vorstudie aufgezeigt.

Es ist an dieser Stelle nochmal zu betonen, dass die Vorstudie lediglich eine Abschätzung der Ressourcen und Erreichbarkeiten lieferte. Besondere regionale und dispositioische Aspekte wie Wettereinflüsse, Landemöglichkeiten an Kliniken, Einsatzbindungen der RTH/ITH außerhalb von Baden-Württemberg waren nicht Bestandteil der Variantenentwicklung. Im Rahmen des Variantenvergleichs erfolgte deshalb keine umfassende Simulation des gesamten Notfallgeschehens. Die Vorstudie bildete in diesem Sinne eine wichtige Grundlage für die Ausarbeitung des detaillierten Szenarios welches anschließend im Rahmen der Bedarfsanalyse unter Anwendung des Simulationsmodells ausgearbeitet wurde.

Die wichtigste Differenzierung der Vorstudie war die Aufteilung in drei Variantengruppen:

- **Varianten A:** Neuverteilung der bestehenden RTH-Standorte
- **Varianten B:** Zusätzliche RTH-Standorte
- **Varianten C:** Verschiebungen u. Ergänzungen der RTH-Standorte

Innerhalb der Variantengruppe (A bis C) wurde dann unterschieden, ob die Luftrettungsstandorte benachbarter Länder zu berücksichtigen sind oder nicht. Darüber hinaus wurde zwischen der Versorgungsstruktur tagsüber und den Nachtstunden unterschieden.

Eine wichtige Basis für die Lokalisierung der Luftrettungsstandorte in den Varianten war der in Abschnitt 4.2.1 vorgestellte Luftrettungsindex, welcher die Erreichbarkeit durch NEF/NAW, die für diese Rettungsmittel erwarteten Duplizitätsfälle und die Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen berücksichtigt. Darüber hinaus wurde die räumliche Verteilung des Notarzteeinsatzaufkommens pro Hexagon in die Variantenentwicklung mit aufgenommen.

Die folgenden Dispositionsannahmen wurden als methodische Grundlage der Variantenentwicklung im Rahmen der Vorstudie verwendet:

- **Erreichbarkeit:** RTH/ITH-Einsatz, wenn NEF/NAW aufgrund der peripheren Lage des Notfallortes länger als 15 Minuten nach Alarmierung benötigen und der nächstgelegene RTH/ITH schneller am Notfallort eintreffen kann.

- **Verfügbarkeit:** RTH/ITH-Einsatz, wenn NEF/NAW aufgrund fehlender Verfügbarkeit länger als 15 Minuten nach Alarmierung benötigen und der nächstgelegene RTH/ITH schneller am Notfallort eintreffen kann.
- **Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnose:** Ein RTH/ITH-Einsatz wurde angenommen, wenn die bodengebundenen Rettungsmittel mehr als 60 Minuten ab Notrufeingang bis zur Einlieferung in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus benötigen und der RTH/ITH einen Zeitvorteil bietet. Außerdem wurde eine RTH/ITH-Einsatz angenommen, falls RTH/ITH bei Tracer-Diagnosen einen Zeitvorteil gegenüber RTW/NEF von mehr als 15 Minuten aufweisen.

Für Sekundäreinsätze der Luftrettungsmittel wurde eine dem Beobachtungszeitraum entsprechende räumliche und zeitliche Zuordnung des Einsatzaufkommens angenommen. Bei Verschiebungen der Standorte wurde das Sekundäreinsatzaufkommen bei dem jeweiligen Luftrettungsmittel belassen und ggf. mit verschoben. Alle Luftrettungsmittel werden als Dual-Use-Hubschrauber eingesetzt.

Ausgangssituation:

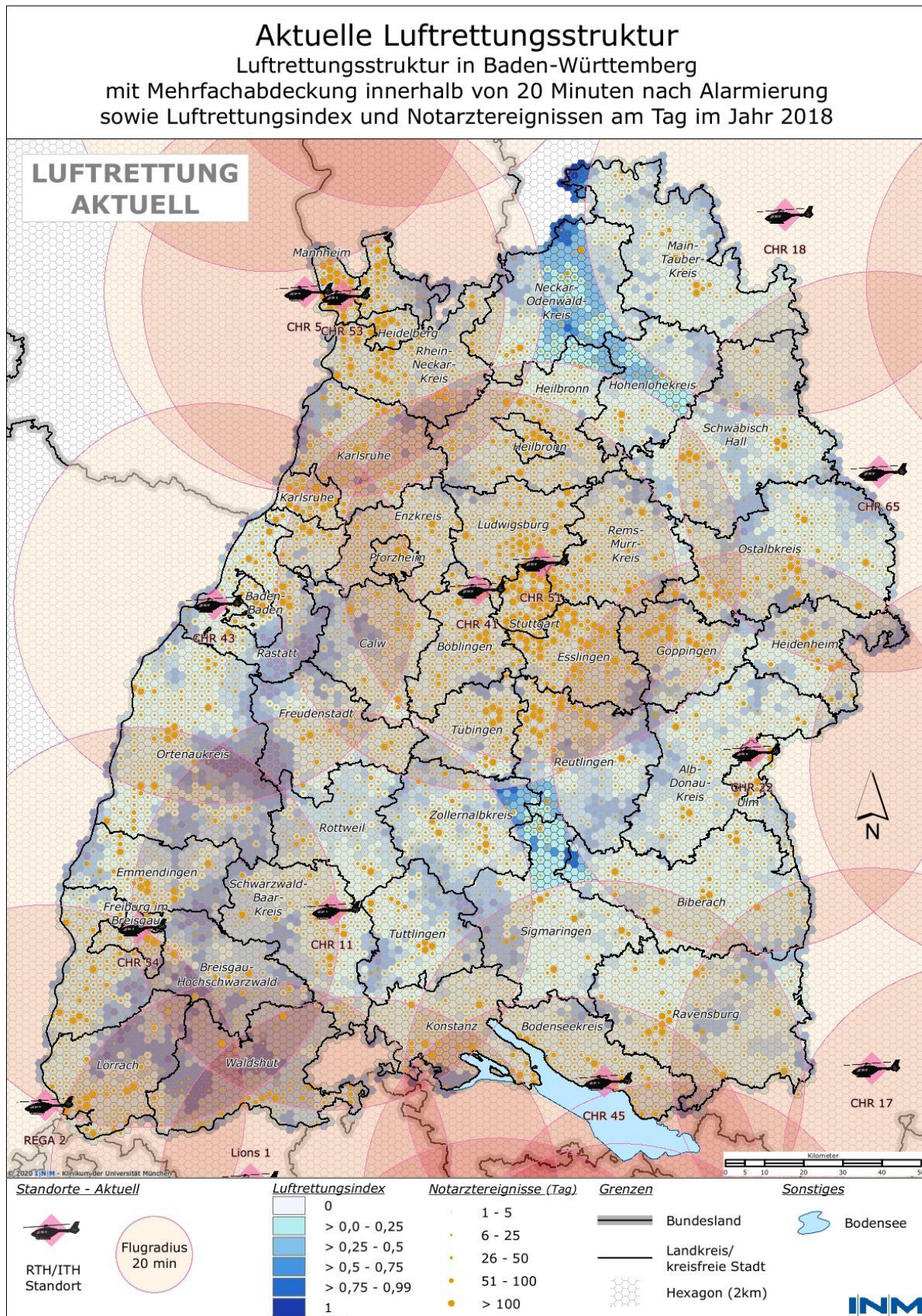
In Baden-Württemberg bestehen derzeit 8 Luftrettungsstationen, von denen lediglich der Standort in Villingen-Schwenningen (RTH Christoph 11) rund um die Uhr betrieben wird. Darüber hinaus liegen viele grenznahe Regionen Baden-Württembergs im Einsatzgebiet von Luftrettungsmitteln benachbarter Länder. Besonders relevant sind hierbei die in Bayern gelegenen RTW-Standorte des RTH Christoph 18 (Ochsenfurt), RTH Christoph 65 (Dinkelsbühl) und RTH Christoph 17 (Kempten), der in Ludwigshafen stationierte RTH Christoph 5 sowie die in der Schweiz gelegenen Standorte RTH REGA 2 (Basel), RTH REGA 7 (Sankt Gallen) und RTH LIONS 1 (Lupfig).

Unter Anwendung der o. g. Dispositionsannahmen für Luftrettungseinsätze ergibt sich aus der derzeitigen Luftrettungsstruktur ein Einsatzpotenzial von 17.050 Einsätzen. Damit ist das Einsatzpotenzial höher als das im Jahr 2018 dokumentierte Einsatzaufkommen von 13.780 Luftrettungseinsätzen in Baden-Württemberg. Die Unterschiede ergeben sich zum einen daraus, dass in den Varianten der Vorstudie von einer systematischen Disposition der Luftrettungsmittel ausgegangen wurde, während die tatsächliche Alarmierung durch die Leitstellen teilweise davon abweicht. Zum anderen wurden schlechte Wetter- und Sichtverhältnisse und fehlende Landemöglichkeiten im Rahmen der Vorstudie noch nicht berücksichtigt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die derzeitige Situation der Luftrettungsstrukturen in Baden-Württemberg sowie die Indexwerte und das Notarzteinsatzaufkommen auf der Ebene der Hexagone. Die Karte zeigt, dass die weit überwiegende Fläche Baden-Württembergs durch Luftrettungsmittel innerhalb von maximal 20 Minuten nach Alarmierung (ALAN = Alarm bis Ankunft) abgedeckt ist. Nicht erreichbar sind in diesem Sinne lediglich kleinere Gebiete im Neckar-Odenwald-Kreis und Hohenlohekreis sowie im nördlichen Landkreis Sigmaringen und in Teilen des Zollernalbkreises.

Darüber hinaus werden einige Teilregionen ausschließlich durch die RTH/ITH benachbarter Länder abgedeckt: Dies betrifft kleinere Teile des Landkreises Lörrach, des Landkreises Waldshut und des westlichen Landkreises Ravensburg sowie die überwiegenden Teile der Landkreise Main-Tauber-Kreis, Landkreis Schwäbisch Hall und Ostalbkreis.

Für die Landkreise Main-Tauber-Kreis und Landkreis Schwäbisch Hall, welche durch den RTH Christoph 65 aus Dinkelsbühl abgedeckt werden, ist zu beachten, dass der Luftrettungsstandort Dinkelsbühl im Jahr 2015 auch mit dem Ziel implementiert wurde, die bis dahin schlecht durch RTH/ITH erreichbaren Regionen in Baden-Württemberg mitzuversorgen. Die Auswertungen des Einsatzaufkommens des RTH Christoph 65 zeigen, dass die länderübergreifende Zusammenarbeit in diesen Bereichen intensiv praktiziert wird.



Karte 31: Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftretungsindex und Notarztereignisse

4.2.2.1 Varianten A: Neuverteilung der Luftrettungsstandorte

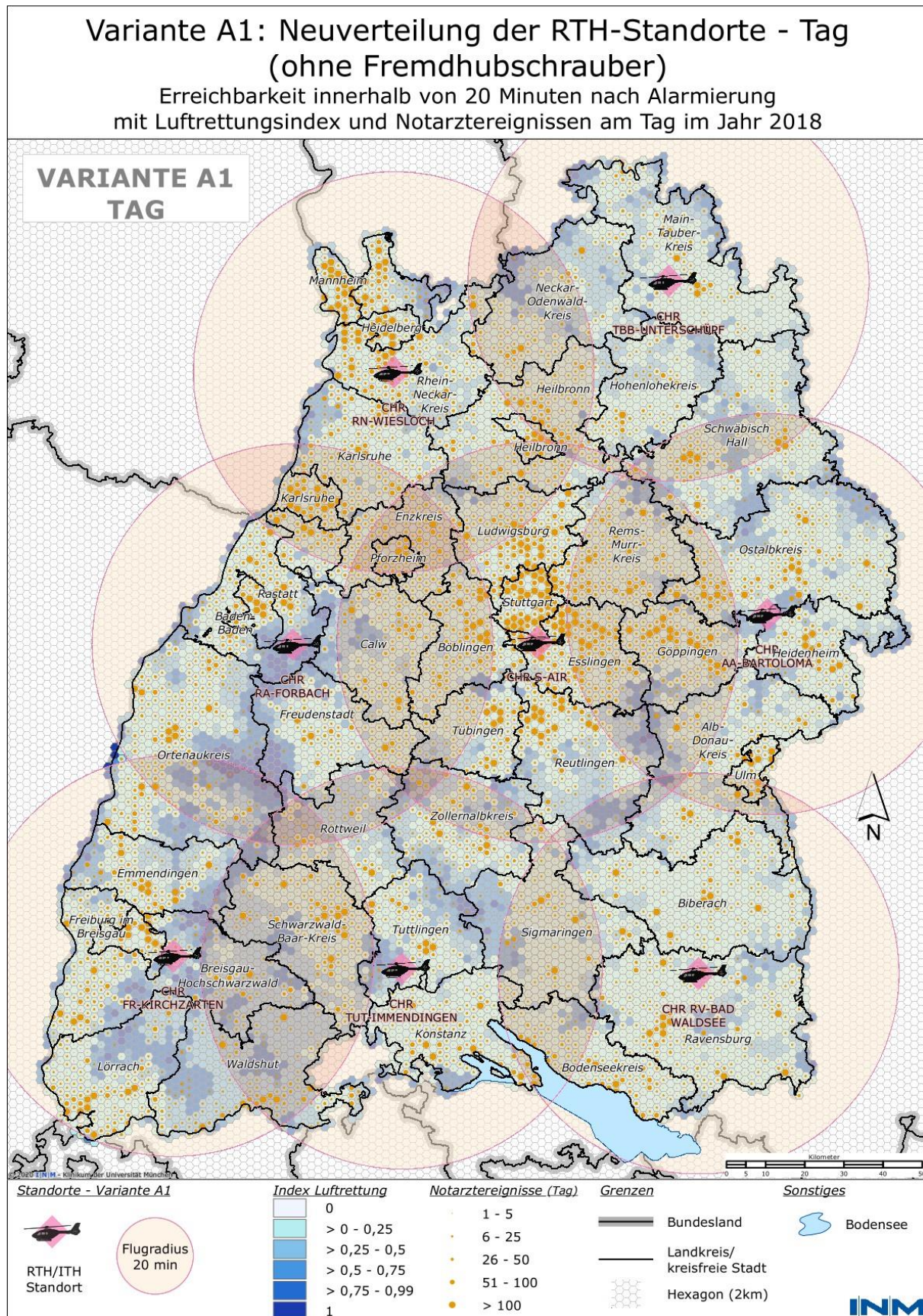
Die Varianten A der Vorstudie gehen von einer kompletten Neuverteilung der Luftrettungsstandorte aus, ohne Berücksichtigung bestehender Strukturen und ohne Vorgabe, die RTH/ITH an Kliniken zu stationieren.

Die erste Variante in dieser Gruppe ging davon aus, dass zwar alle RTH/ITH-Standorte neu loziert werden könnten, dass eine Abdeckung innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung tagsüber jedoch ausschließlich durch Standorte aus Baden-Württemberg zu erfolgen hat. Die Verteilung der Standorte in dieser Variante ist in Karte 32 dargestellt.

Die Auswertungen zeigen, dass bei Neuverteilung aller bestehender Standorte eine flächendeckende Erreichbarkeit in 20 Minuten nach Alarmierung mit 8 RTH/ITH erreicht werden könnte, das Einsatzaufkommen der Luftrettung insgesamt jedoch deutlich sinken würde, da die RTH/ITH-Standorte viele Einsatzschwerpunkte nunmehr schlechter erreichen könnten. Dies betrifft beispielsweise den Großraum Stuttgart, wo dann nur noch ein RTH/ITH vorzuhalten wäre, mit entsprechend häufigen Duplizitätsfällen, bei denen das Luftrettungsmittel nicht eingesetzt werden könnte. Im Alb-Donau-Kreis würde sich die Anflugdauer bei Luftrettungseinsätzen deutlich verlängern, da die Luftrettungsstandorte in dieser Variante deutlich weiter entfernt wären. Auch in diesem Beispiel wäre von einem deutlichen Rückgang des Einsatzaufkommens auszugehen.

Um die Effekte einer externen Mitversorgung durch Fremdhubschrauber aufzuzeigen, wurde in der zweiten Variante davon ausgegangen, dass die RTH/ITH der Nachbarländer weiterhin im derzeitigen bzw. sogar in stärkerem Umfang in die Luftrettung in Baden-Württemberg eingebunden werden (Karte 33). Für eine ausreichende Versorgung (im Sinne einer Flächendeckung) könnte die Anzahl der Standorte tagsüber auf sechs RTH/ITH reduziert werden, wobei außer den RTH in Ludwigsburg und Ulm alle anderen Luftrettungsstationen zu verschieben wären. Des Weiteren müssten in diesem – fiktiven – Szenario insbesondere die Luftrettungsmittel aus Ludwigshafen (RTH CHR 5), Basel (REGA 2), Lupfig (RTH Lions 1), Sankt Gallen (REGA 7) und Kempten (RTH CHR 17) in deutlich stärkerem Maße für Notfalleinsätze in Baden-Württemberg zur Verfügung stehen.

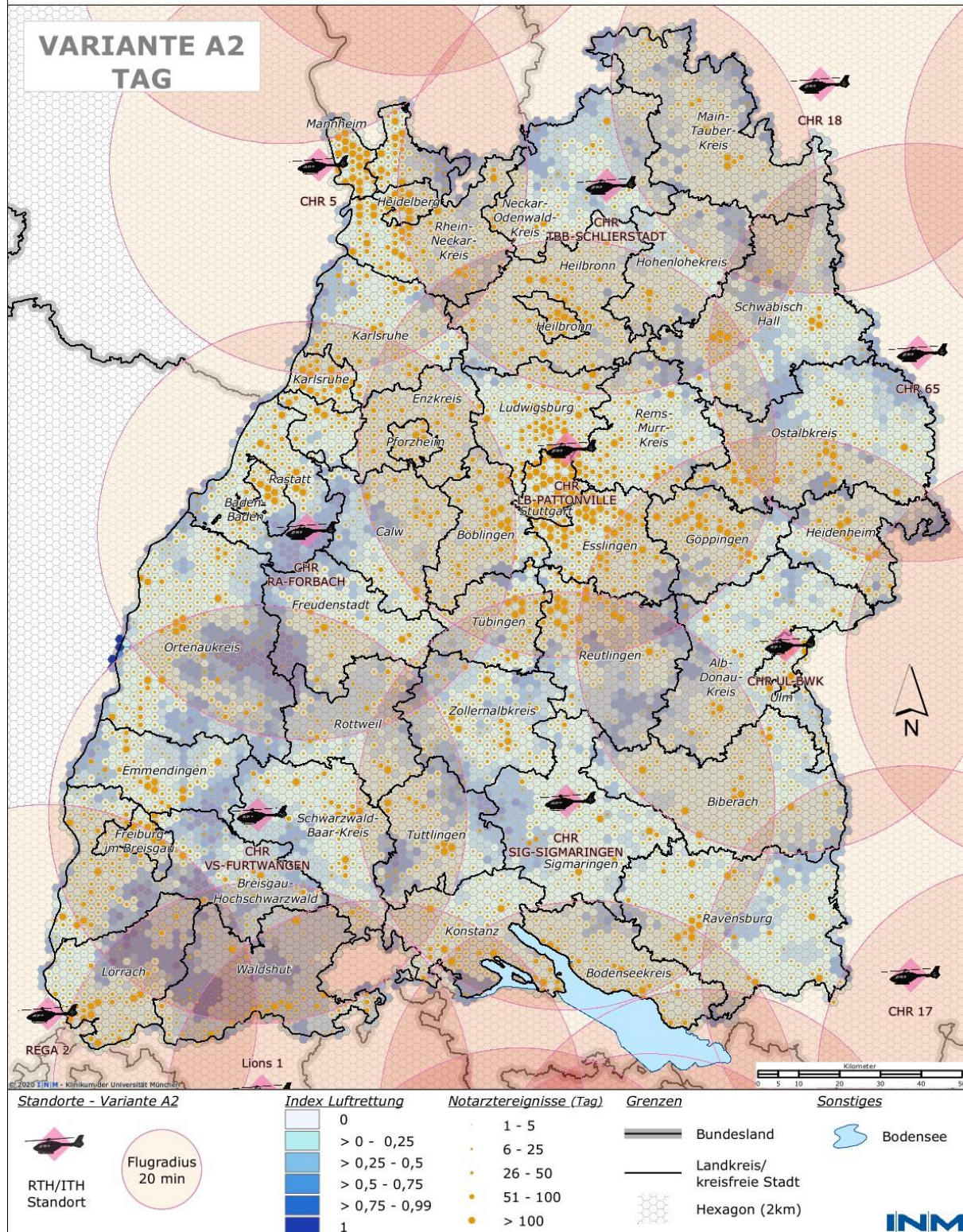
Insgesamt zeigt sich für diese Variante mit nur sechs RTH/ITH-Standorten, dass dadurch die bisherigen Einsatzschwerpunkte schlechter abgedeckt würden und dass gleichzeitig die Duplizitätsfälle, bei gleichzeitigem Bedarf der Rettungsmittel ansteigen würden. Zudem würde die Abhängigkeit von Luftrettungsmitteln benachbarter Länder deutlich steigen.



Karte 32: Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungs-index und Notarztereignisse in Variante A1

Variante A2: Neuverteilung der RTH-Standorte - Tag (mit Fremdhubschrauber)

Erreichbarkeit innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung
mit Luftrettungsindex und Notarztereignissen am Tag im Jahr 2018

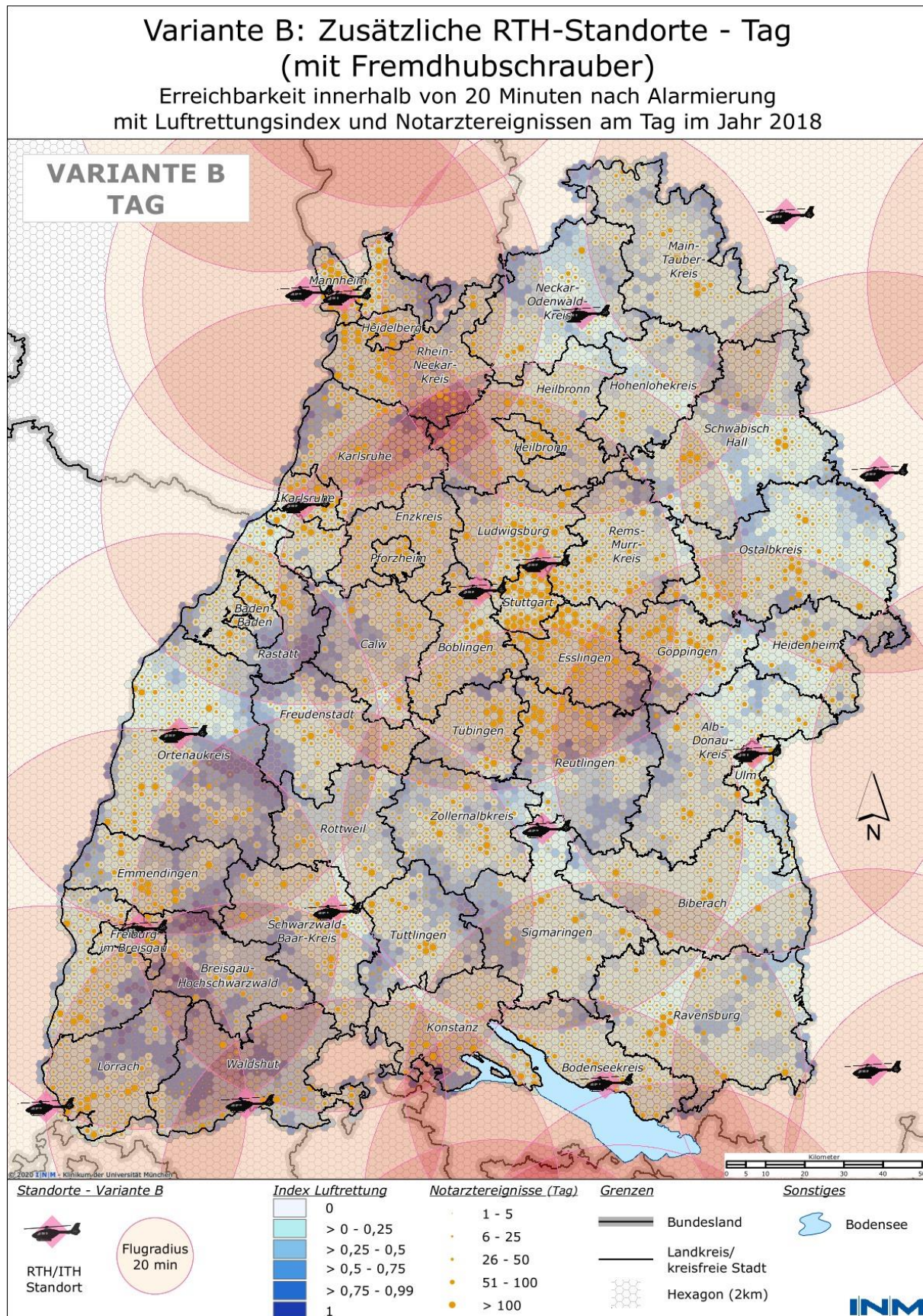


Karte 33: Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungs-index und Notarztereignisse in Variante A2

4.2.2.2 Varianten B: Zusätzliche Standorte und Beibehaltung der bestehenden RTH/ITH-Standorte

Ziel dieser Varianten waren Szenarien, bei denen alle bestehenden RTH/ITH-Standorte unverändert blieben und festgestellte Defizite hinsichtlich der Erreichbarkeit ausschließlich durch zusätzliche Standorte zu beseitigen wären.

Exemplarisch für verschiedene Varianten wurde ein Szenario ausgewählt, in dem davon ausgegangen wird, dass der RTH Christoph 43 am ursprünglichen Standort in Karlsruhe loziert ist und dass der südliche Landkreis Waldshut nicht mehr durch ein Schweizer Luftrettungsmittel abgedeckt wird (Karte 34). Aus diesen Planungsvorgaben – ohne Verlegung bestehender Standorte – ergäbe sich die Notwendigkeit für insgesamt 12 Luftrettungsstandorte. Die zusätzlichen vier Standorte wären dabei in Osterburken (Neckar-Odenwald-Kreis), in Gammertingen (Landkreis Sigmaringen), in Waldshut sowie im Ortenaukreis.



Karte 34: Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse in Variante B

4.2.2.3 Varianten C: Verschiebungen der bestehenden und ggf. Ergänzung durch zusätzliche RTH/ITH-Standorte

In der dritten Gruppe der Varianten wurden Verlegungen bestehender Standorte mit zusätzlichen Standorten kombiniert. Die Szenarien übernehmen dabei Erkenntnisse und Ergebnisse aus den Varianten A und Varianten B. Gleichzeitig bildeten diese Varianten eine wichtige Grundlage für die weitere Konkretisierung der Anforderungen an die Bedarfsanalyse der Luftrettung.

Im Fokus der Varianten stand die Erreichbarkeit der Notfallorte unter Berücksichtigung des Notarzteinsatzaufkommens sowie der Kennwerte des Luftrettungsindex. Bei den exemplarischen Varianten C wurde davon ausgegangen, dass eine Versorgung einzelner Regionen weiterhin durch Luftrettungsmittel von Standorten außerhalb Baden-Württembergs erfolgt. Dadurch konnten die entsprechenden Effekte der Fremdhubschrauber aufgezeigt werden.

Im Rahmen des Projektverlaufs wurden die Anforderungen an die Luftrettungsstrukturen in Bezug auf die Sicherstellung durch Standorte aus Baden-Württemberg nach dem Vorliegen der Vorstudie diskutiert und angepasst: Eine grundsätzliche Erreichbarkeit durch RTH/ITH-Standorte aus Baden-Württemberg wurde als Zielparameter der vorliegenden Studie definiert. Dessen ungeachtet zeigt die nachfolgend dargestellte Variante C mögliche Luftrettungsstrukturen unter den oben beschriebenen Annahmen im Rahmen der Vorstudie.

Die nachfolgenden Karten (Karte 35) zeigen fiktive Luftrettungsstrukturen unter den oben beschriebenen Annahmen. Eine Besonderheit dieser Variante ist, dass der Luftrettungsstandort des RTH Christoph 53 von Mannheim nach Mosbach verlegt wird. Dadurch entsteht einerseits eine deutlich bessere Abdeckung des Neckar-Odenwald-Kreises, andererseits werden die Einsatzschwerpunkte in der Region Mannheim-Heidelberg dann vorwiegend durch den RTH Christoph 5 aus Ludwigshafen (Rheinland-Pfalz) bzw. nach knapp 20 Minuten ab Alarmierung durch den RTH/ITH aus Mosbach erreicht.

Um eine schnellere Erreichbarkeit der Schwäbischen Alb (Landkreis Reutlingen und Zollernalbkreis) zu ermöglichen wurde in der Variante davon ausgegangen, dass der RTH CHR 41 um einige Flugminuten nach Süden in den Bereich Böblingen verlegt wird. Er stünde dann weiterhin für den Großraum Stuttgart zur Verfügung und könnte darüber hinaus die Notfallorte im Bereich der Schwäbischen Alb schneller erreichen. Der etwas weiter südlich gelegene Landkreis Sigmaringen könnte von dieser Maßnahme hingegen nur in geringem Umfang profitieren.

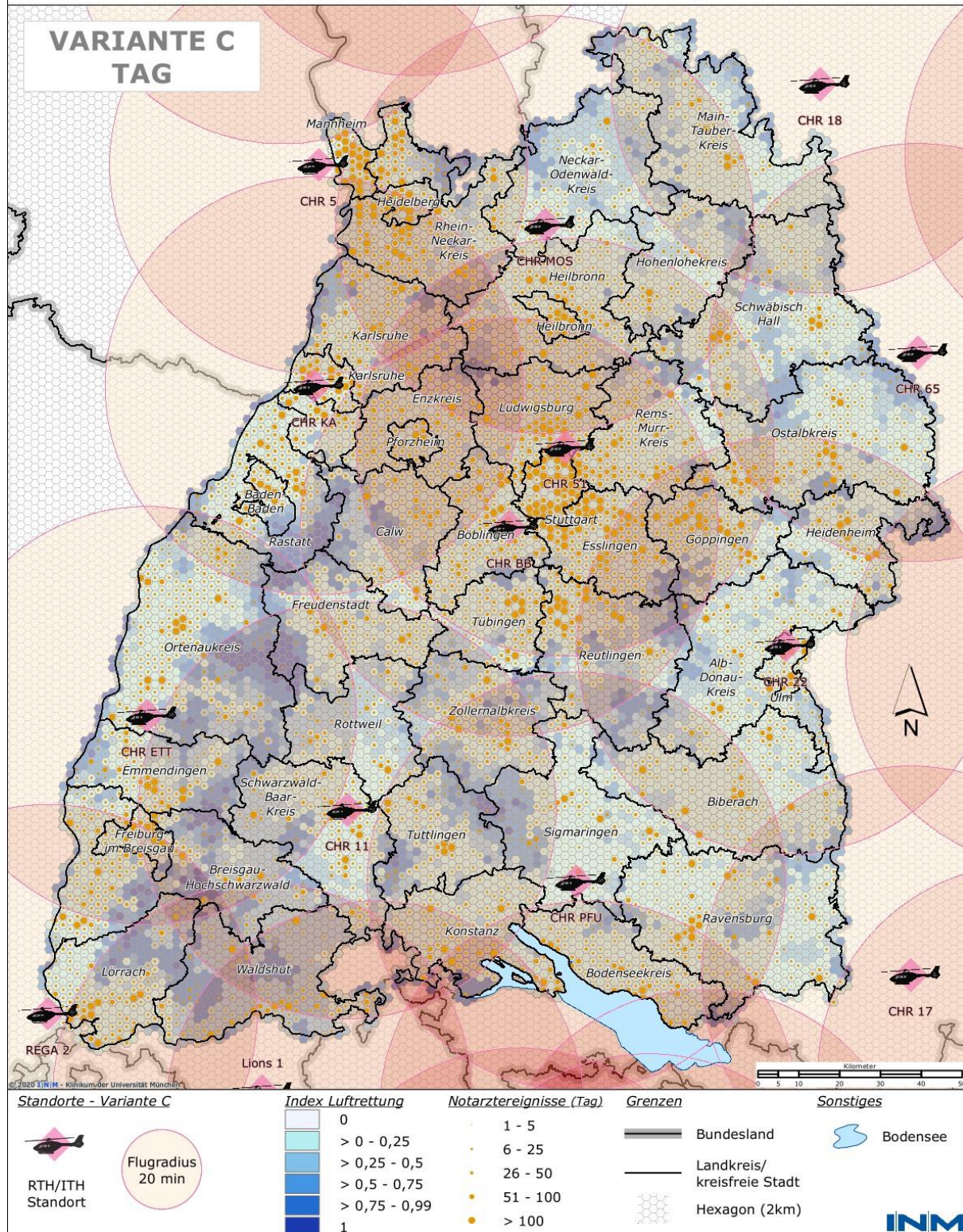
Eine weitere Maßnahme dieser Variante ist die Verlegung des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen in Richtung Nordwesten in den Bereich Pfullendorf. Durch diese Maßnahme könnte der Landkreis Sigmaringen komplett innerhalb von 20 Minuten ab Alarmierung abgedeckt werden und gleichzeitig würde die Bodenseeregion noch in ausreichendem Maße erreicht werden. Nachteilig bei dieser Maßnahme wäre allerdings, dass der westliche Landkreis Ravensburg dann nur noch durch den bayerischen RTH-Standort aus Kempten abgedeckt würde. Hierbei ist zu beachten, dass der RTH-Standort Christoph 17 (Kempten) bereits in hohem Maße durch Einsätze im bayerischen Allgäu gebunden ist und nur bedingt für die Notfallrettung in Baden-Württemberg zur Verfügung stehen kann.

Für das westliche Baden-Württemberg, mit dem Bereich Oberrhein und Schwarzwald, wurde eine Variante entworfen, bei der davon ausgegangen wird, dass der RTH CHR 43 wie geplant in Karlsruhe stationiert wird. Dadurch können die Notfallorte im Bereich der dortigen Einsatzschwerpunkte schnell erreicht werden. Gleichzeitig wird dann die Lozierung eines Luftrettungsmittels im südlichen Ortenaukreis/Schwarzwald bedarfsnotwendig, was durch die Verlegung des RTH CHR 54 von Freiburg nach Ettenheim exemplarisch erfolgt. Durch dieses Rettungsmittel könnten

dann sowohl die Notfallorte im Bereich Oberrhein als auch die abgelegenen, schwer mit RTW/NEF zu erreichenden Notfallorte im Schwarzwald gut erreicht werden. Allerdings wäre nachteilig zu bewerten, dass die südlichen Landkreise Lörrach und Waldshut in dieser Variante deutlich stärker von Schweizer Luftrettungsmitteln aus Basel (REGA 2) und Lupfig (Lions 1) abhängig sein würden. Das zu erwartende potenzielle Notfallaufkommen des RTH/ITH in Ettenheim (bislang RTH CHR 54 Freiburg) würde in dieser Variante deutlich ansteigen und es käme häufig zu Duplizitätsfällen, bei denen der RTH/ITH dann nicht verfügbar wäre.

Variante C: Verschiebung/Ergänzung der RTH-Standorte - Tag (mit Fremdhubschrauber)

Erreichbarkeit innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung
mit Luftrettungsindex und Notarztereignissen am Tag im Jahr 2018



Karte 35: Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse in Variante C

4.2.2.4 Varianten zur Luftrettung in den Nachtstunden

Die Auswertungen im Rahmen der Ist-Stand-Analyse zeigten, dass in den Nachtstunden von den acht RTH/ITH-Standorten in Baden-Württemberg lediglich der RTH CHR 11 (Villingen-Schwenningen) besetzt ist und dementsprechend nur das südliche Baden-Württemberg in 20 Minuten oder 30 Minuten durch in Baden-Württemberg stationierte Luftrettungsmittel erreicht werden kann.

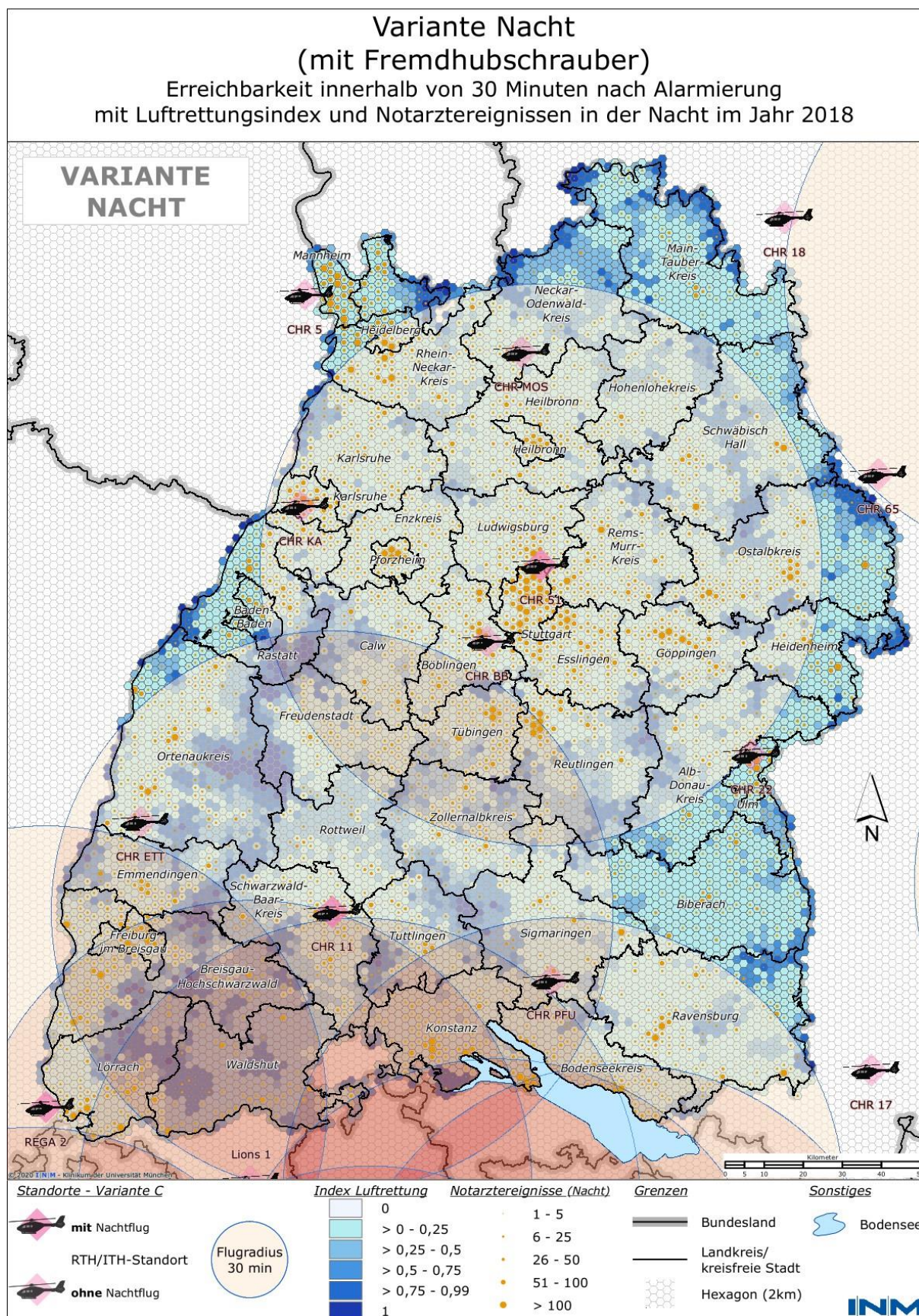
Im Rahmen der Vorstudie wurden verschiedene Varianten ausgearbeitet. Dies betraf insbesondere die Frage, inwieweit die Luftrettungsmittel benachbarter Länder bei der Bedarfsplanung in der Nacht zu berücksichtigen sind und inwieweit die Anforderungen hinsichtlich der zeitlichen Erreichbarkeit auch auf die Nachtstunden übertragen werden können.

Hinsichtlich der Disposition von Luftrettungsmitteln in den Nachtstunden war darüber hinaus zu beachten, dass insbesondere bei Primäreinsätzen von RTH/ITH zusätzliche sicherheitsrelevante Zeitintervalle einzuplanen sind. In Anlehnung an die Ergebnisse aus dem Projekt PrimAIR (PrimAIR Ergebnisbericht, 2016, ISBN 978-3-86460-257-3) wurde von einem Ausrückintervall von 4 Minuten (inkl. Wetter-Check) sowie von einem zusätzlichen Intervall von 2 Minuten für die Landung am Notfallort ausgegangen.

Die nachfolgende Karte 36 zeigt eine Variante für eine mögliche Versorgungsstruktur durch Luftrettungsmittel in den Nachtstunden. Während das südliche Baden-Württemberg weiterhin in den Nachtstunden durch den RTH CHR 11 aus Villingen-Schwenningen abgedeckt wird, übernimmt diese Funktion für das nördliche Baden-Württemberg der RTH-Standort in Stuttgart/Ludwigsburg. Innerhalb von 30 Minuten nach Alarmierung können dann – geeignete Wetter- und Sichtverhältnisse vorausgesetzt – weite Teile des nördlichen Baden-Württembergs erreicht werden. In dieser Variante verbleiben Versorgungslücken im Sinne der 30-Minuten-Vorgabe insbesondere im östlichen Teil Baden-Württembergs.

Zur Verbesserung der Versorgungssituation in den einsatzstarken Abendstunden besteht die Möglichkeit der Dienstzeitausweitung an ausgewählten Luftrettungsstationen. Dies würde insbesondere die Abendstunden im Winterhalbjahr, mit frühem Einbruch der Dunkelheit, betreffen.

Während die Bodenseeregion in den Nachtstunden durch RTH/ITH aus der Schweiz erreicht werden kann, besteht diese Option in den weiter nördlich gelegenen Regionen nicht. Für die Landkreise Schwäbisch Hall und Ostalbkreis könnte relevant sein, dass derzeit geprüft wird, ob eine Ausweitung der Dienstzeiten des in Dinkelsbühl (Landkreis Ansbach) stationierten RTH CHR 65 umsetzbar ist.



Karte 36: Variante Nacht: Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 30 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarzt ereignisse

4.3 Anforderungen an die Luftrettung in Baden-Württemberg

Im Rahmen der vorliegenden Studie zur Luftrettung in Baden-Württemberg erfolgte die Festlegung der Anforderungen und Zielparameter auf der Grundlage der Ist-Stand-Analyse und der Ergebnisse der Vorstudie in einem mehrstufigen Verfahren und in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Die folgenden Festlegungen wurden als Grundlage für die nachfolgend beschriebene Bedarfsplanung und die Entwicklung des Ergebnisszenarios definiert:

- **Flächendeckung tagsüber:** Tagsüber sind die Luftrettungsstandorte so festzulegen, dass alle potenziellen Notfallorte flächendeckend innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung durch ein Luftrettungsmittel erreicht werden können (ALAN = Alarm bis Ankunft 20 Minuten).
- Die Struktur der Luftrettungsstandorte muss so geschaffen sein, dass eine Grundversorgung der Notfälle tagsüber auch ohne Luftrettungsmittel aus benachbarten Ländern sichergestellt ist. Nicht betroffen sind davon RTH/ITH-Standorte die explizit für die Versorgung von Teilregionen Baden-Württembergs eingerichtet wurden (bspw. RTH Christoph 65, Dinkelsbühl).
- **Flächendeckung in den Nachtstunden:** Aufgrund der längeren sicherheitsbedingten Zeitintervallen für Primäreinsätze von Luftrettungsmitteln wurde die Zielvorgabe hinsichtlich der Erreichbarkeit für die Nachtstunden auf 30 Minuten erweitert.
- Sofern eine flächendeckende Versorgung aufgrund des nachts sehr geringen Notfallaufkommens nicht bedarfsgerecht ist, sollte geprüft werden, ob einzelne Standorte ihre Dienstzeiten in den Abendstunden ausweiten können.
- **Prähospitalzeitintervall:** Bei schwer erkrankten oder schwer verletzten Personen mit einer sogenannten Tracer-Diagnose sollte das Prähospitalzeitintervall (Notrufeingang bis zur Einlieferung in eine geeignete Klinik) möglichst nicht länger als 60 Minuten sein. Als Tracer-Diagnosen sind Herzinfarkt, Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma und Polytrauma heranzuziehen. Die Vorgaben hinsichtlich des Prähospitalzeitintervalls können durch Veränderung der Rettungsdienststrukturen (bodengebundene und luftgestützte Rettungsmittel) und/oder durch Änderung der klinischen Versorgungsstrukturen erreicht werden (vgl. Abbildung 35). Für die Tracer-Diagnose Reanimation ist hingegen nicht das Prähospitalzeitintervall, sondern die möglichst schnelle Erreichbarkeit des Notfallortes sowie der Beginn der Reanimationsmaßnahmen im Vordergrund.¹¹
- Es ist zu prüfen, ob anstelle von zusätzlichen Luftrettungsstandorten eine bedarfsge-rechte Versorgung auch durch Verlegung bestehender Standorte sichergestellt werden kann.

¹¹ Eckpunktepapier 2016 zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prähospitalphase und in der Klinik, 2016.

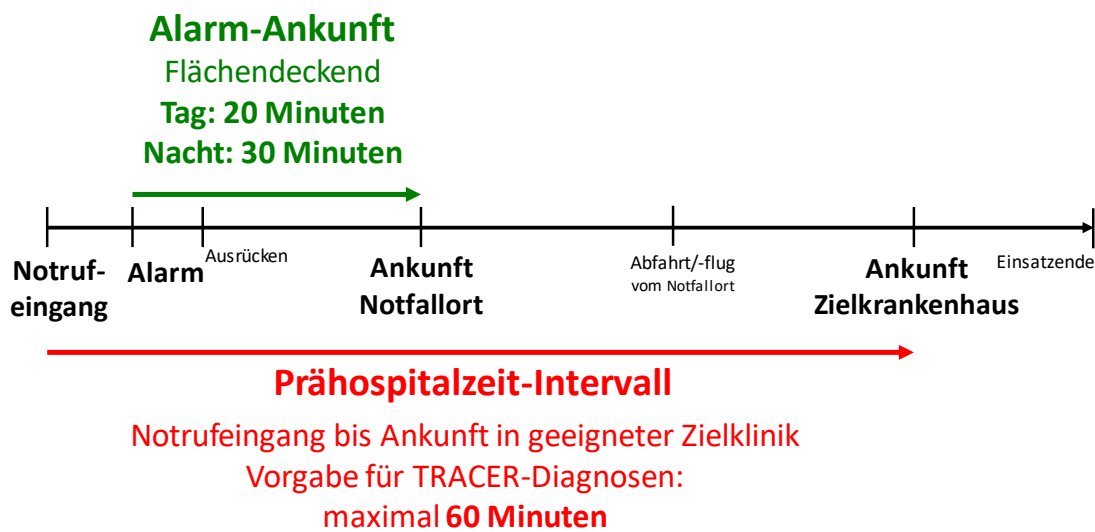


Abbildung 35: Zielparamester der Bedarfsanalyse Luftrettung

4.4 Ergebnisse der Bedarfsanalyse

Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse und Empfehlungen der Struktur- und Bedarfsanalyse der Luftrettung in Baden-Württemberg vorgestellt und erläutert. Der Ausarbeitung der Empfehlungen erfolgte im Rahmen des in Abschnitt 4.1 vorgestellten Prozesses. Grundlage der Szenarien und Varianten war zunächst die Ist-Stand-Analyse der notärztlichen Versorgung sowie der Luftrettung in Baden-Württemberg (Kapitel 3). Darauf aufbauend wurden im Rahmen der Vorstudie unterschiedliche Varianten der Luftrettung mit verschiedenen Rahmenbedingungen ausgearbeitet und diskutiert. Mit Hilfe der Ergebnisse der Vorstudie wurden dann die Anforderungen an eine bedarfsgerechte Luftrettung nochmals konkretisiert und schließlich als Zielparamester für die Ausarbeitung des Ergebnisszenarios definiert (Abschnitt 4.3).

4.4.1 Übersicht des Ergebnisszenarios

Anwendung des Simulationsmodells

Durch die Anwendung des am INM entwickelten Simulationsmodells war es möglich, die Auswirkungen von Strukturveränderungen in der Luftrettung umfassend abzubilden und prospektiv abzuschätzen wie sich die geänderten Strukturen auf die Patientenversorgung, die Luftrettungsstandorte, die Zielkliniken sowie die bodengebundenen Rettungsmittel auswirken würden.

In dem nachfolgend beschriebenen Ergebnisszenario wurden von exakten Standorten der Luftrettungsmittel sowie von klar definierten Dienstzeiten der Luftrettungsmittel ausgegangen. Hinsichtlich einer konkreten Umsetzung der Empfehlungen sei an dieser Stelle bereits darauf hingewiesen, dass die genaue Lage der Standorte nicht dem Ergebnisszenario entsprechend muss. Vielmehr enthalten die nachfolgenden Ausführungen zum Ergebnisszenario auch Angaben dazu, in welchen Bereichen die Luftrettungsstandorte liegen sollten, um eine möglichst gute und bedarfsgerechte Versorgung der Notfallpatienten sicherstellen zu können.

Über die Beschreibung des Ergebnisszenarios hinaus werden für die einzelnen Maßnahmen die Auswirkungen, sowie ggf. Vor- und Nachteile diskutiert. Zudem werden für einige Maßnahmen jeweils Alternativen vorgestellt.

Vorgaben der Standort- und Bedarfsplanung

Bei der Standort- und Bedarfsplanung für die Luftrettung galt die Vorgabe, dass neue, zusätzliche Luftrettungsstandorte nur dann eingerichtet werden, wenn eine ausreichende Versorgung nicht durch die Verschiebung bestehender Luftrettungsstandorte möglich ist. Verschiebungen bestehender Standorte zur Optimierung der Versorgungsstruktur wurden hingegen nur dann empfohlen, falls sich hierdurch eine relevant bessere Versorgung bzw. eine deutliche Erhöhung des Einsatzaufkommens der RTH/ITH erzielen lässt.

Für die Luftrettungsstandorte im Ergebnisszenario war nicht vorgegeben, dass RTH/ITH ausschließlich an Kliniken zu stationieren sind. Stattdessen wurde geprüft, ob es in den für neue Standorte empfohlenen Regionen grundsätzlich möglich ist, Luftrettungsstandorte zu etablieren. Es gilt, dass Lärmbelästigungen für Anwohner, gerade in dicht besiedelten städtischen Bereichen soweit möglich zu vermeiden sind.

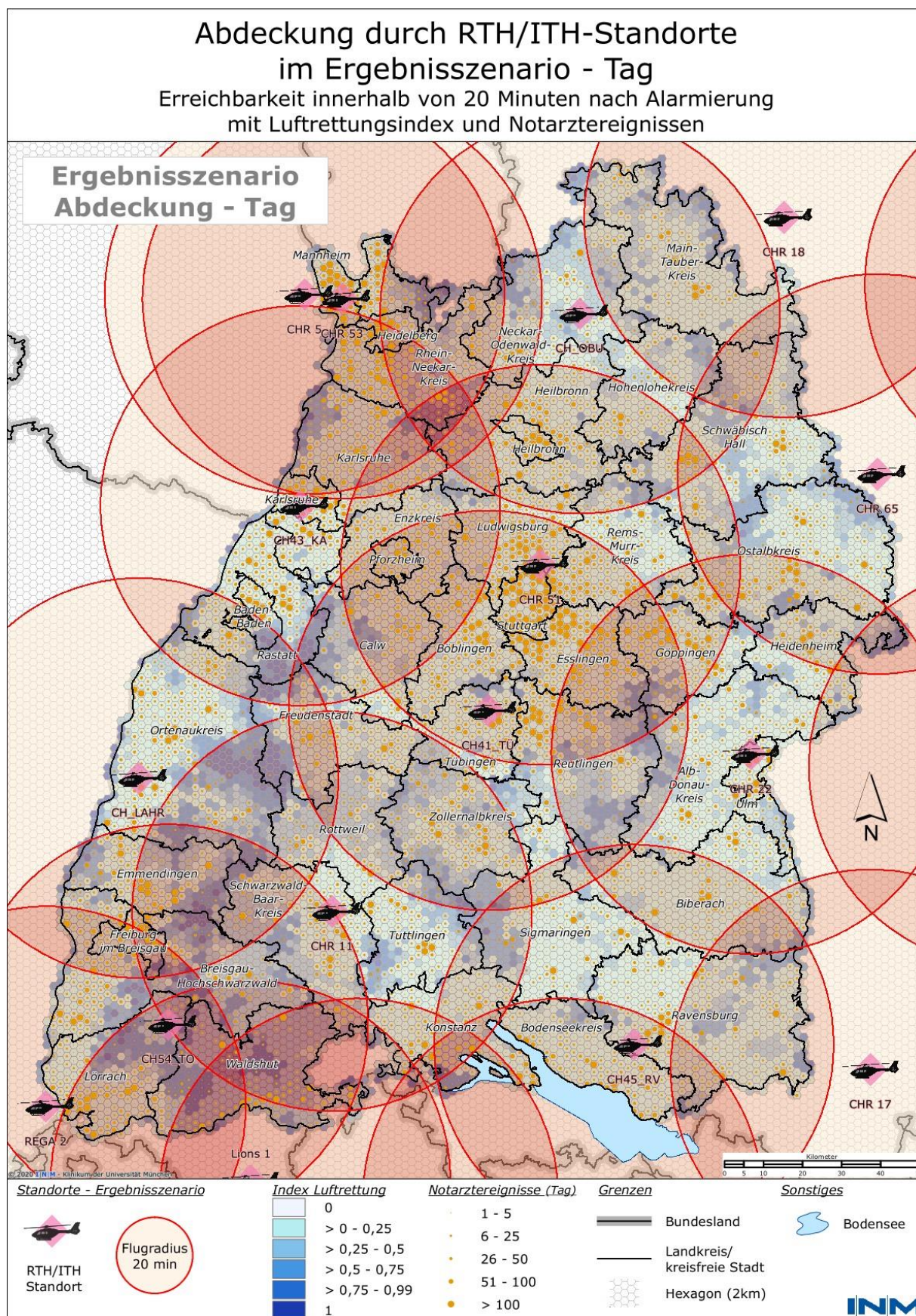
Die nachfolgende Karte 37 zeigt die Luftrettungsstruktur im Ergebnisszenario mit den für die Versorgung tagsüber empfohlenen RTH/ITH-Standorten in Baden-Württemberg.

Die Empfehlungen des Ergebnisszenarios für die Luftrettung in Baden-Württemberg sehen vor tagsüber zehn anstelle von bislang acht Luftrettungsmittel zu besetzen. Wie in den aktuellen Planungen bereits vorgesehen, wird der RTH Christoph 43 nach der zwischenzeitlichen Stationierung am Flughafen in Baden-Baden wieder in Karlsruhe stationiert. Darüber hinaus beinhaltet das Szenario die Empfehlung zur Verlegung von drei RTH-Standorten, um eine möglichst schnelle und bedarfsgerechte Erreichbarkeit der Notfallorte sicherzustellen.

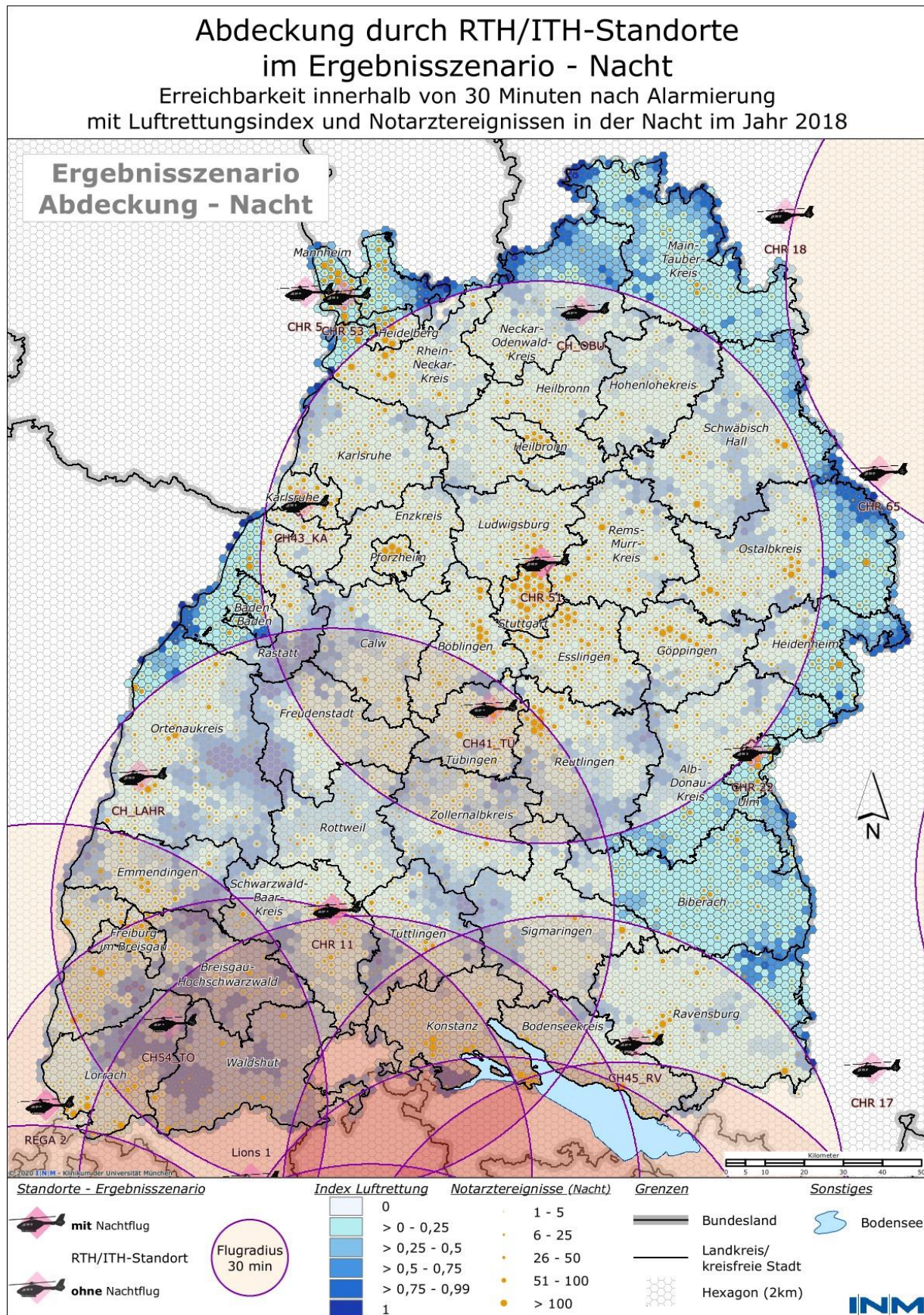
Die folgenden Maßnahmen sind im Ergebnisszenario enthalten:

- **Neuer Luftrettungsstandort in Osterburken:** Zur Schließung der festgestellten Versorgungslücke im nördlichen Baden-Württemberg, im Bereich der Landkreise Neckar-Odenwald-Kreis und Hohenlohekreis sollte ein zusätzliches Luftrettungsmittel im Bereich Osterburken stationiert werden.
- **Neuer Luftrettungsstandort in Lahr:** Zur Sicherstellung der flächendeckenden Luftrettungsversorgung im Bereich des Ortenaukreises sowie des nördlichen Schwarzwalds ist ein Luftrettungsmittel im Bereich Lahr zu stationieren.
- **Verlegung RTH/ITH Christoph 54 von Freiburg in Richtung Südosten:** Zur Sicherstellung der Grundversorgung durch RTH/ITH aus Baden-Württemberg in den südlichen Landkreisen Lörrach und Waldshut ist das Luftrettungsmittel im Bereich der Achse Kirchzarten-Todtnau zu stationieren.
- **Verlegung des RTH Christoph 41 von Leonberg nach Tübingen:** Aufgrund festgestellter Versorgungslücken im Bereich der südlichen Schwäbischen Alb, in den Landkreisen Sigmaringen und Zollernalbkreis, ist der RTH Christoph 41 von Leonberg nach Tübingen zu verschieben.
- **Verlegung des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen in den westlichen Landkreis Ravensburg:** Zur Verbesserung der Erreichbarkeit der Notfallorte in der nördlichen Bodenseeregion, insbesondere in den Landkreisen Sigmaringen und Biberach ist der Standort des RTH Christoph 45 um einige Flugminuten in Richtung Norden, in den westlichen Landkreis Ravensburg zu verlegen.

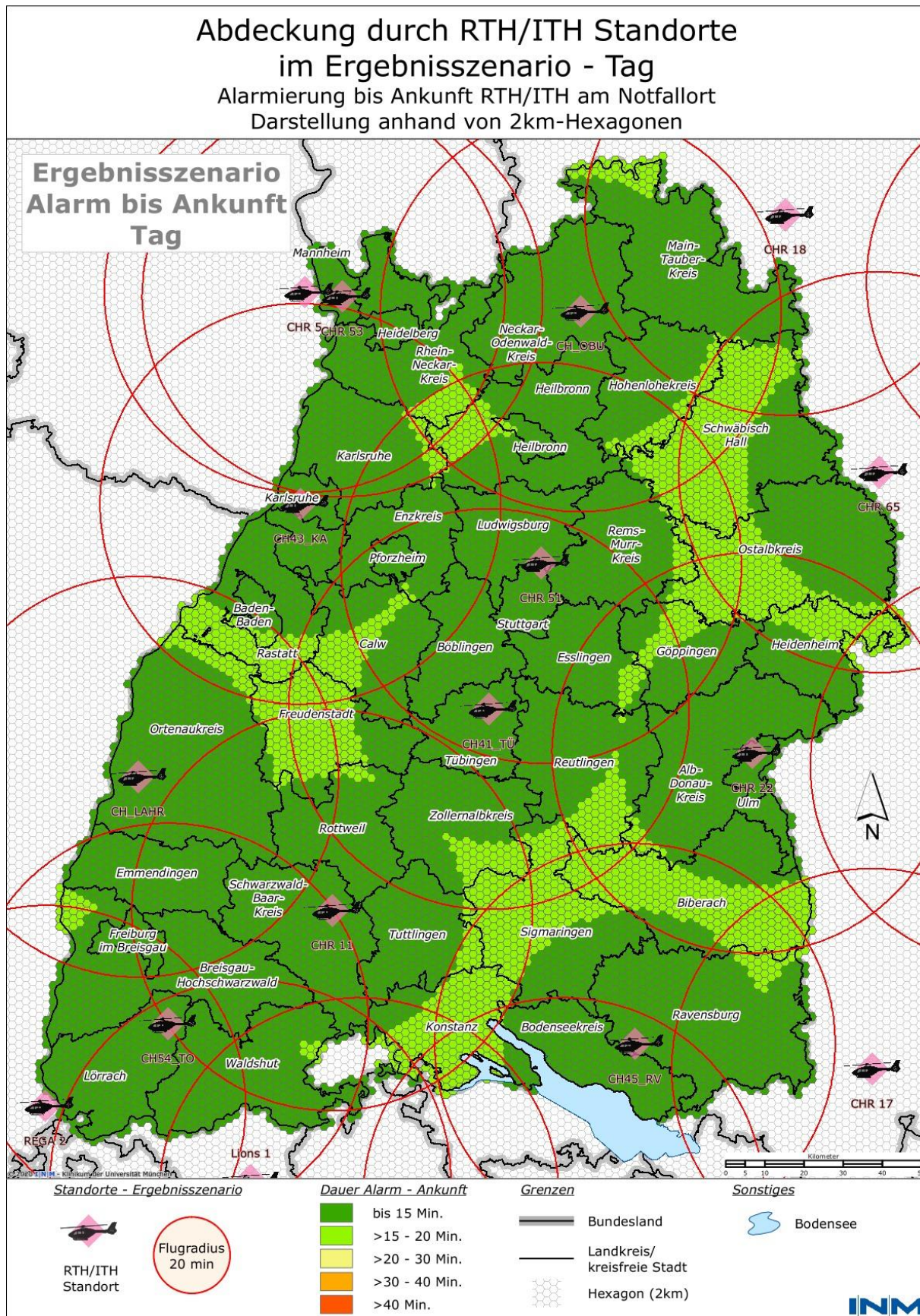
- **RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg in den Nachtstunden:** Die oben genannten Maßnahmen und Empfehlungen beziehen sich auf die Struktur der Luftrettung in den Tagesstunden. Für die Nachtstunden wurde ein gesondertes Szenario ausgearbeitet bei welchem unterschiedliche Rahmenbedingungen (bspw. Zeitverzögerung durch sicherheitsrelevante Checks) und veränderte Anforderungen zu beachten war. Unter Berücksichtigung der deutlich geringeren Einsatzzahlen in den Nachtstunden in Verbindung mit schwierigeren Einsatzbedingungen und einem dementsprechend geringeren Zeitvorteil der Luftrettungsmittel wurde ein Ergebnisszenario entwickelt, bei dem neben dem Standort des RTH Christoph 11 (Villingen-Schwenningen) der RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg rund um die Uhr im nördlichen Baden-Württemberg dienstbereit ist. Karte 38 zeigt die Versorgungsstrukturen des Ergebnisszenarios in den Nachtstunden. Weitere Ausführungen hierzu finden sich in Abschnitt 4.4.7.



Karte 37: Abdeckung durch RTH/ITH im Ergebnisszenario – Tag

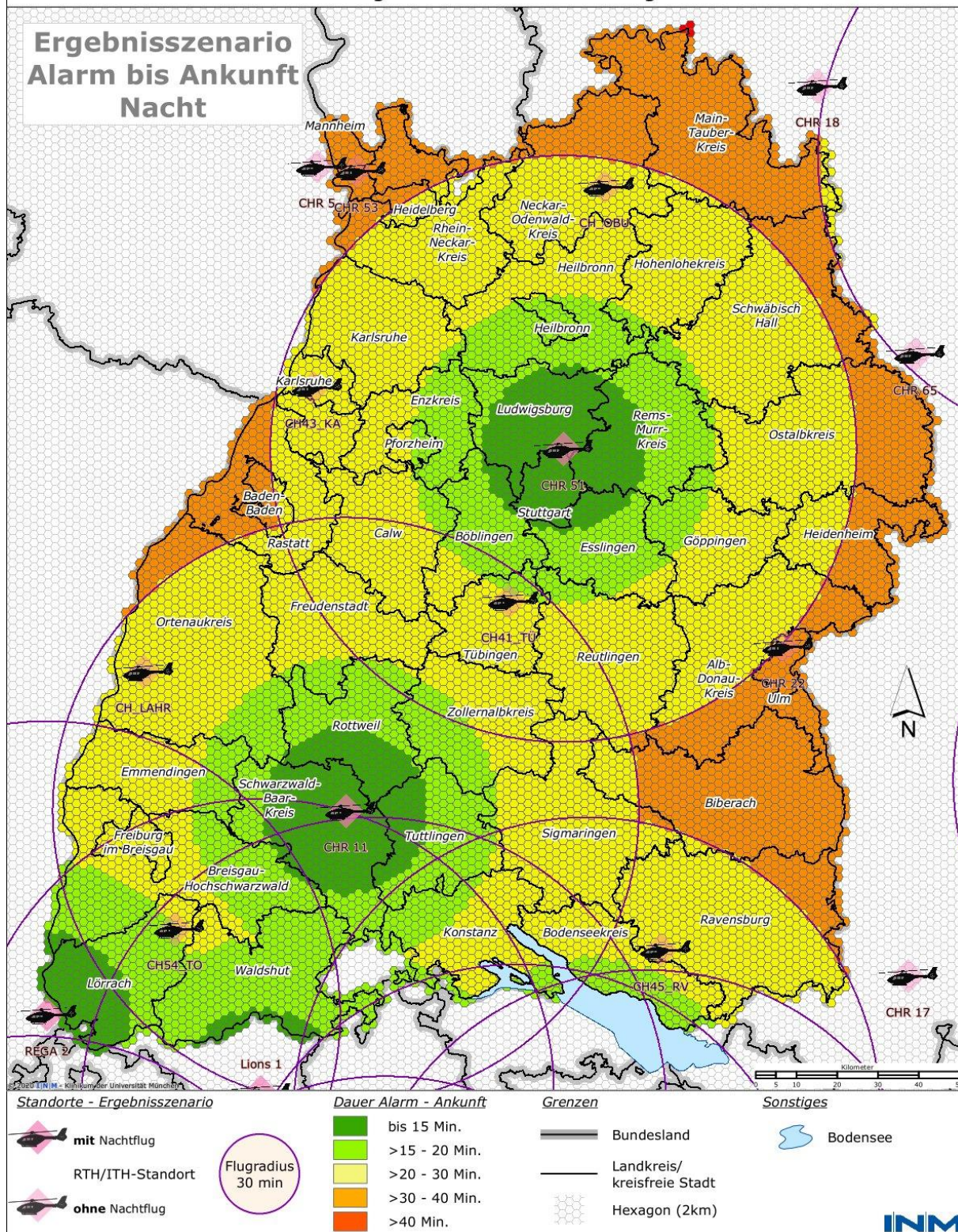


Karte 38: Abdeckung durch RTH/ITH im Ergebnisszenario - Nacht



Abdeckung durch RTH/ITH Standorte im Ergebnisszenario - Nacht

Alarmierung bis Ankunft RTH/ITH am Notfallort
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



Karte 40: Intervall Alarm-Ankunft durch Luftrettungsmittel im Ergebnisszenario - Nacht

Einsatzaufkommen im Ergebnisszenario

Tabelle 37 zeigt das Einsatzaufkommen der RTH/ITH im Null-Szenario und im Ergebnisszenario nach Luftrettungsstandort. Während die Anzahl der Primäreinsätze aus den Simulationsläufen stammen, wurden Sekundäreinsätze und Einsätze außerhalb Baden-Württembergs aus der Leitstellendokumentation 2018 übernommen (vgl. hierzu Abschnitt 4.1.2).

Tabelle 37: Einsatzaufkommen von RTH/ITH im Ergebnisszenario und im Null-Szenario

Standort	Primäreinsätze		Sekundäreinsätze		Außerhalb von Baden-Württemberg		Gesamteinsatzaufkommen	
	Null-Szenario	Ergebnisszenario	Null-Szenario	Ergebnisszenario	Null-Szenario	Ergebnisszenario	Null-Szenario	Ergebnisszenario
RTH CHR 11 VS	1.783	1.659	604	604	15	15	2.402	2.278
RTH CHR 22 Ulm	1.399	1.381	67	67	168	168	1.634	1.616
RTH CHR 41 Leonberg	1.550	-	209	-	4	-	1.763	-
RTH CHR 41 Tübingen	-	1.614	-	209	-	4	-	1.827
RTH CHR 43 Baden-Baden	1.349	-	211	-	144	-	1.704	-
RTH CHR 43 Karlsruhe	-	1.740	-	211	-	144	-	2.095
RTH CHR 45 Friedrichshafen	966	-	181	-	81	-	1.228	-
RTH CHR 45 Ravensburg	-	1.121	-	181	-	81	-	1.383
RTH/ITH CHR 51 Stuttgart	1.121	1.269	550	550	3	3	1.674	1.822
RTH/ITH CHR 53 Mannheim	848	742	365	365	460	460	1.673	1.567
RTH/ITH CHR 54 Freiburg	1.259	-	492	-	1	-	1.752	-
RTH/ITH CHR 54 Todtnau	-	1.049	-	492	-	1	-	1.542
Neu: RTH CHR Lahr	-	1.285	-	-	-	-	-	1.285
Neu: RTH CHR Osterburken	-	972	-	-	-	-	-	972
externe RTH/ITH	2.451	2.072	635	635	-	-	3.086	2.707
Gesamt	12.726	14.904	3.314	3.314	876	876	16.916	19.094

Die Anzahl der Primäreinsätze im Ergebnisszenario im Vergleich zum Null-Szenario steigt um 2.178 auf insgesamt 14.904 Primäreinsätze an (+17,1 %). Dieser Anstieg ist vor allem auf die Etablierung der beiden zusätzlichen Luftrettungsstandorte in Lahr (1.285 Primäreinsätze) und in Osterburken (972 Primäreinsätze) zurückzuführen. Eine deutliche Einsatzsteigerung ist zudem für den RTH CHR 43 an seinem ursprünglichen Standort in Karlsruhe gegenüber dem Interimsstandort am Flughafen Baden-Baden festzustellen (+391 Primäreinsätze). Auch die Verlegung des CHR 45 von Friedrichshafen in den Landkreis Ravensburg führt zu einem erkennbar höheren Einsatzaufkommen (+155 Primäreinsätze).

Ein entlastender Effekt zeigt sich dagegen für den einsatzstarken RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen (-124 Primäreinsätze). Dieser Effekt resultiert vor allem aus der Etablierung des neuen Standorts Lahr. Rückläufig sind zudem die Einsatzzahlen des RTH CHR 53 Mannheim (-106 Primäreinsätze), dessen bisheriges Einsatzgebiet durch die Rückverlegung des RTH CHR 43 nach Karlsruhe als auch durch die Neuetaablierung eines RTH bei Osterburken teilweise mehrfach abgedeckt ist. Auch für den RTH CHR 54 ist nach einer Verlegung von Freiburg in Richtung Todtnau zur besseren Abdeckung der Landkreise Lörrach und Waldshut ein Rückgang bei den Primäreinsätzen erkennbar (-210 Primäreinsätze), was zum einen auf die Etablierung des benachbarten Standorts Lahr zurückzuführen ist und zum anderen mit der größeren Entfernung zu Gebieten mit einem hohen Notfallaufkommen (Großraum Freiburg) zusammenhängt.

Der Anteil der Luftrettung am gesamten Notarzteinsatzaufkommen in Baden-Württemberg steigt von 4,7 % im Null-Szenario auf 5,5 % im Ergebnisszenario. Angesichts der relativ geringen Bedeutung der Luftrettung am Gesamteinsatzaufkommen fallen Veränderungen bei Zeitintervallen der Notfallrettung auf landesweiter Ebene erwartungsgemäß eher gering aus. Tabelle 38 zeigt die Auswirkungen auf die Erreichbarkeit der Einsatzorte anhand des Zielparameters „Alarmierung bis Ankunft“. Der Anteil der Notfälle die nicht innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung erreicht werden, sinkt von 3,9 % im Null-Szenario auf 3,6 % im Zielszenario, oder in absoluten Zahlen um 775 Überschreitungen von 10.627 auf 9.852.

Tabelle 38: Zielparameter Alarm-Ankunft 20 Minuten im Null-Szenario und Ergebnisszenario

Szenario	Notarzteinsätze	Alarm-Ankunft >20 Min.	
	Anzahl	Anzahl	Anteil
Null-Szenario	272.058	10.627	3,9%
Ergebnisszenario	272.058	9.852	3,6%

Die Auswertung der Dispositionsgründe von RTH/ITH zeigt, dass im Ergebnisszenario deutlich mehr Einsätze mit Tracer-Diagnose durch RTH/ITH bedient werden als im Null-Szenario (+800), was hauptsächlich auf eine verbesserte Erreichbarkeit der Notfallorte zurückzuführen ist (vgl. Tabelle 39).

Tabelle 39: Kategorisierung der Notarzteinsätze von RTH/ITH im Null-Szenario und Ergebnisszenario

Kategorie der RTH/ITH-Einsätze	Null-Szenario		Ergebnisszenario	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Keine Tracer-Diagnose: RTH/ITH deutlich schneller am Notfallort	6.014	47,3%	7.392	49,6%
Tracer-Diagnose: RTH/ITH schneller am Notfallort	5.295	41,6%	6.195	41,6%
Tracer-Diagnose: NEF schneller, aber RTH/ITH als schnelles Transportmittel benötigt	1.417	11,1%	1.317	8,8%
Gesamt	12.726	100,0%	14.904	100,0%

Der Anteil der Tracer-Patienten (ohne Tracer-Diagnose Reanimation) die durch RTH/ITH versorgt werden steigt von 15,9 % im Null-Szenario auf 18,0 % im Ergebnisszenario (vgl. Tabelle 40).

Tabelle 40: Anteil der Luftrettung an der Versorgung von Notarzteinsätzen mit Tracer-Diagnosen

Tracer-Diagnose	Notarzteinsätze mit Tracer-Diagnose insgesamt		Anteil Luftrettung	
	Anzahl	Anteil	Null-Szenario	Ergebnisszenario
Herzinfarkt	7.733	100%	15,2%	17,5%
Schlaganfall	12.618	100%	12,7%	14,7%
Schädel-Hirn-Trauma	1.552	100%	14,8%	16,0%
Polytrauma	6.299	100%	23,7%	25,6%
Gesamt	28.202	100%	15,9%	18,0%

Dementsprechend zeigen sich Verbesserungen bei der Einhaltung des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnosen. Aus Tabelle 41 geht hervor, dass der Anteil der Überschreitungen der 60-Minuten-Frist insgesamt (unabhängig vom Rettungsmitteltyp) von 9,4 % auf 9,1 % zurückgeht.

Tabelle 41: Prähospitalzeitintervall bei Tracer-Diagnosen im Ergebnisszenario und im Null-Szenario

Tracer-Diagnose	Notfälle mit Tracer-Diagnose insgesamt	mit PHZ >60 Minuten			
		Anzahl Notfälle		Anteil	
	Anzahl	Null- Szenario	Ergebnis- szenario	Null- Szenario	Ergebnis- szenario
Herzinfarkt	7.733	689	697	8,9%	9,0%
Schlaganfall	12.618	1.069	990	8,5%	7,8%
Schädel-Hirn-Trauma	1.552	158	145	10,2%	9,3%
Polytrauma	6.299	740	722	11,7%	11,5%
Gesamt	28.202	2.656	2.554	9,4%	9,1%

Weitere Detailergebnisse zum Prähospitalzeitintervall bei Tracer-Diagnosen im Ergebnisszenario folgen in Abschnitt 4.4.8.

4.4.2 Neuer Luftrettungsstandort in Osterburken

Im Rahmen der Ist-Stand-Analyse wurde deutlich, dass im nordöstlichen Baden-Württemberg, insbesondere im Neckar-Odenwald-Kreis, im Hohenlohekreis sowie im nördlichen Landkreis Heilbronn eine Erreichbarkeit durch in Baden-Württemberg stationierte Luftrettungsmittel in 20 Minuten nach der Alarmierung nicht gegeben ist. Hinzu kommt, dass der Main-Tauber-Kreis lediglich durch den in Ochsenfurt (Bayern) stationierten RTH Christoph 18 in weniger als 20 Minuten erreicht wird.

Die Auswertungen zum Prähospitalzeitintervall bei Tracer-Diagnosen zeigten, dass in Teilen der Region eine den Empfehlungen des Eckpunktepapiers¹² entsprechende präklinische Versorgung bei Herzinfarktpatienten sowie bei schweren Verletzungen durch den bodengebundenen Rettungsdienst und durch RT/ITH nicht gewährleistet werden kann. Das Prähospitalzeitintervall liegt hier bei 60-75 Minuten bis zur Einlieferung in die nächstgelegene geeignete Klinik.

Aufgrund der festgestellten Versorgungslücken hinsichtlich Erreichbarkeit der Notfallorte und der Prähospitalzeiten ist für diese Region eine Veränderung der Luftrettungsstruktur bedarfsnotwendig. Abbildung 36 zeigt eine Übersicht der Region Rhein-Neckar-Odenwald sowie der im Ergebnisszenario empfohlenen Luftrettungsstruktur mit einem zusätzlichen RTH im Bereich Osterburken.

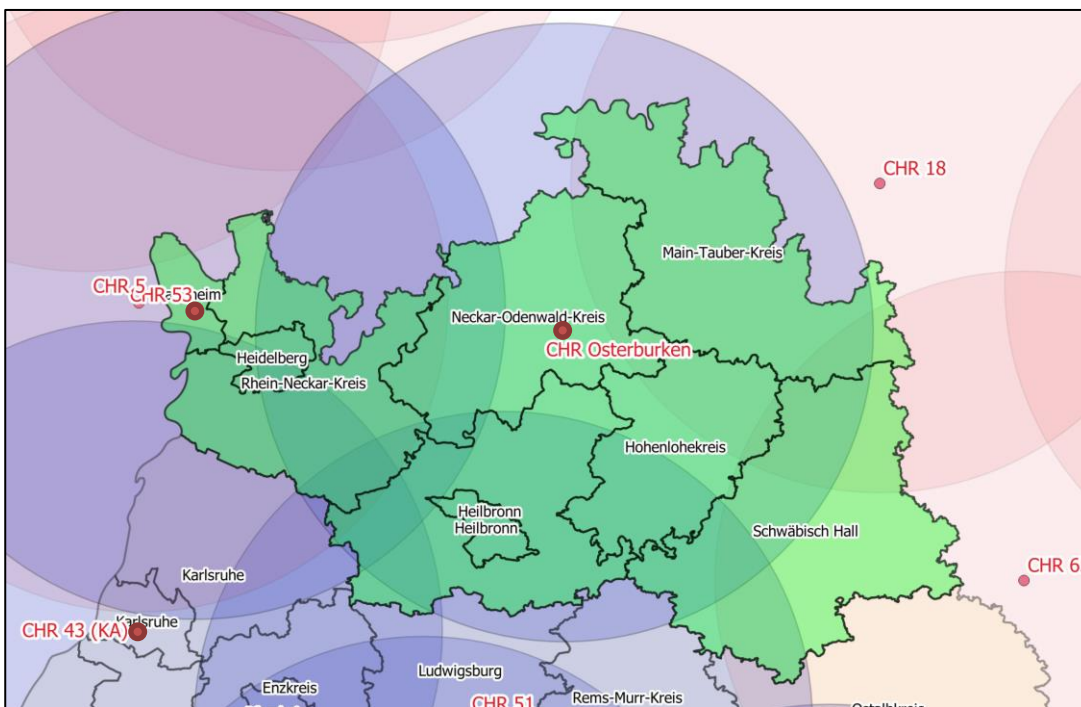


Abbildung 36: Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Rhein-Neckar-Odenwald

Mittels unterschiedlicher Varianten wurden die Auswirkungen verschiedener zusätzlicher Standorte sowie die Verschiebung des RTH Christoph 53 in Richtung Osten, beispielsweise nach Mosbach, geprüft und simuliert. Diese Auswertungen zeigten, dass dadurch das Notfallaufkommen in den Einsatzschwerpunkten der Region Mannheim-Heidelberg vorwiegend durch den RTH Christoph 5 aus Ludwigshafen abzudecken wäre. Hinzu kommt, dass das in Mannheim stationierte

¹² Eckpunktepapier 2016 zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prähospitalphase und in der Klinik, 2016

Luftrettungsmittel als Dual-Use-Hubschrauber disponiert wird und dementsprechend häufig für Sekundäreinsätze gebunden ist.

Das Einsatzaufkommen der Luftrettung im Bereich Notfallversorgung steigt im Ergebnisszenario gegenüber dem Null-Szenario deutlich an, von 1.694 Primäreinsätzen auf 2.440 Primäreinsätze. Damit steigt in dieser Region auch der Luftrettungsanteil von 3,4 % auf 4,8 % an.

Besonders deutlich ist der Effekt im Landkreis Heilbronn (179 zusätzliche Primäreinsätze) sowie im Neckar-Odenwald-Kreis (269 zusätzliche Primäreinsätze).

Tabelle 42: Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Rhein-Neckar-Odenwald

Landkreis/Stadt	Notarzteinsätze	Primäreinsätze RTH/ITH		Primäreinsätze RTH/ITH	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnisszenario	Null-Szenario	Ergebnisszenario
Heidelberg	3.409	78	92	2,3%	2,7%
Heilbronn (LK)	7.135	171	350	2,4%	4,9%
Heilbronn (S)	3.015	16	22	0,5%	0,7%
Hohenlohekreis	2.460	33	114	1,3%	4,6%
Main-Tauber-Kreis	3.138	150	263	4,8%	8,4%
Mannheim	8.727	252	239	2,9%	2,7%
Neckar-Odenwald-Kreis	3.189	95	364	3,0%	11,4%
Rhein-Neckar-Kreis	13.074	564	623	4,3%	4,8%
Schwäbisch Hall	6.225	335	373	5,4%	6,0%
Gesamt	50.372	1.694	2.440	3,4%	4,8%

Für das zusätzliche Luftrettungsmittel mit Standort im Bereich Osterburken wurde mittels Simulationsmodell ein Primäreinsatzaufkommen von 972 Einsätzen ermittelt (vgl. Abschnitt 4.4.1). Zusätzlich ist davon auszugehen, dass auch Sekundäreinsätze sowie Einsätze in den benachbarten Bundesländern disponiert werden. Diese Einsatzkategorien waren nicht Bestandteil der simulierten Szenarien, es ist jedoch davon auszugehen, dass auf das Luftrettungsmittel mit Standort Osterburken etwa 100-200 weitere Luftrettungseinsätze entfallen.

Die Auswirkungen der Strukturveränderung auf die Notfallpatienten sind in Tabelle 43 auf der Ebene der Landkreise dargestellt. Die Tabelle enthält die Kennwerte zum Intervall von der Alarmierung bis zur Ankunft der arztbesetzten Rettungsmittel, mit Bezug auf den Schwellenwert 20 Minuten. Die Auswertung zeigt, dass im Vergleich zum Null-Szenario in der Region insgesamt etwa 200 Notfälle weniger ein Zeitintervall von über 20 Minuten aufweisen. Deutlich positive Effekte wurde dabei für die Landkreise Hohenlohekreis und Neckar-Odenwald-Kreis berechnet.

Eine Auswertung der im Ergebnisszenario erwarteten Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen wurde auf der Ebene der Hexagone berechnet und in Abschnitt 4.4.8 in Form von Karten für die einzelnen Tracer-Diagnosen dargestellt.

Tabelle 43: Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Rhein-Neckar-Odenwald

Landkreis/Stadt	Notarzt-einsätze	Alarm-Ankunft >20 Min.		Alarm-Ankunft <20 Minuten	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Heidelberg	3.409	35	28	99,0%	99,2%
Heilbronn (LK)	7.135	188	181	97,4%	97,5%
Heilbronn (S)	3.015	49	37	98,4%	98,8%
Hohenlohekreis	2.460	118	75	95,2%	97,0%
Main-Tauber-Kreis	3.138	132	122	95,8%	96,1%
Mannheim	8.727	109	104	98,8%	98,8%
Neckar-Odenwald-Kreis	3.189	163	97	94,9%	97,0%
Rhein-Neckar-Kreis	13.074	371	340	97,2%	97,4%
Schwäbisch Hall	6.225	741	737	88,1%	88,2%
Gesamt	50.372	1.906	1.721	96,2%	96,6%

4.4.3 Neuer Luftrettungsstandort in Lahr

Die Auswertungen der bestehenden notärztlichen Versorgungsstrukturen durch NEF/NAW in den Landkreisen Ortenaukreis, Emmendingen und Freudenstadt zeigten, dass Teile der genannten Landkreise Fahrzeiten von über 15 Minuten aufwiesen. Dies ergaben sowohl die Auswertungen der Leitstellendokumentationen von NEF-Einsätzen als auch die Routing-Analysen zu den Notfallorten ab den jeweils nächstgelegenen NEF-Standorten.

Die Ergebnisse hinsichtlich der Erreichbarkeit durch NEF mündeten im Rahmen der Berechnungen des Luftrettungsindex (vgl. Abschnitt 4.2.1) darin, dass der Luftrettung in diesen Gebieten eine hohe Bedeutung zuzumessen ist.

Im Ergebnisszenario wird davon ausgegangen, dass der RTH Christoph 43 wieder am St. Vincentius-Krankenhaus in Karlsruhe stationiert wird. Durch den RTH-Standort in Karlsruhe in Verbindung mit der Erreichbarkeit durch bodengebundene Rettungsmittel entsteht für die Region Ortenaukreis die Bedarfsnotwendigkeit zur Absicherung durch ein Luftrettungsmittel. Eine schematische Darstellung der Region zeigt die nachfolgende Abbildung 37.

Der Bedarf eines zusätzlichen Luftrettungsstandortes in diesem Bereich ist verbunden mit der im Ergebnisszenario ebenfalls enthaltenen Empfehlung zur Verlegung des in Freiburg stationierten RTH Christoph 54. Sofern dieses Rettungsmittel um einige Flugminuten nach Südosten in Richtung Kirchzarten/Todtnau verlagert wird, ergibt sich eine Versorgungslücke im Bereich des Ortenaukreises, welche durch den empfohlenen RTH-Standort im Bereich Lahr/Freudenstadt geschlossen wird.

Als mögliche Standorte für ein zusätzliches Luftrettungsmittel in der Region wurden dementsprechend Varianten mit Standorten in Lahr (Ortenaukreis) und Freudenstadt berechnet und verglichen. Durch beide Standorte wäre es möglich, eine ausreichende Versorgung im Sinne des Zielparameters Flächendeckung (Abdeckung in 20 Minuten nach Alarmierung) sicherzustellen.

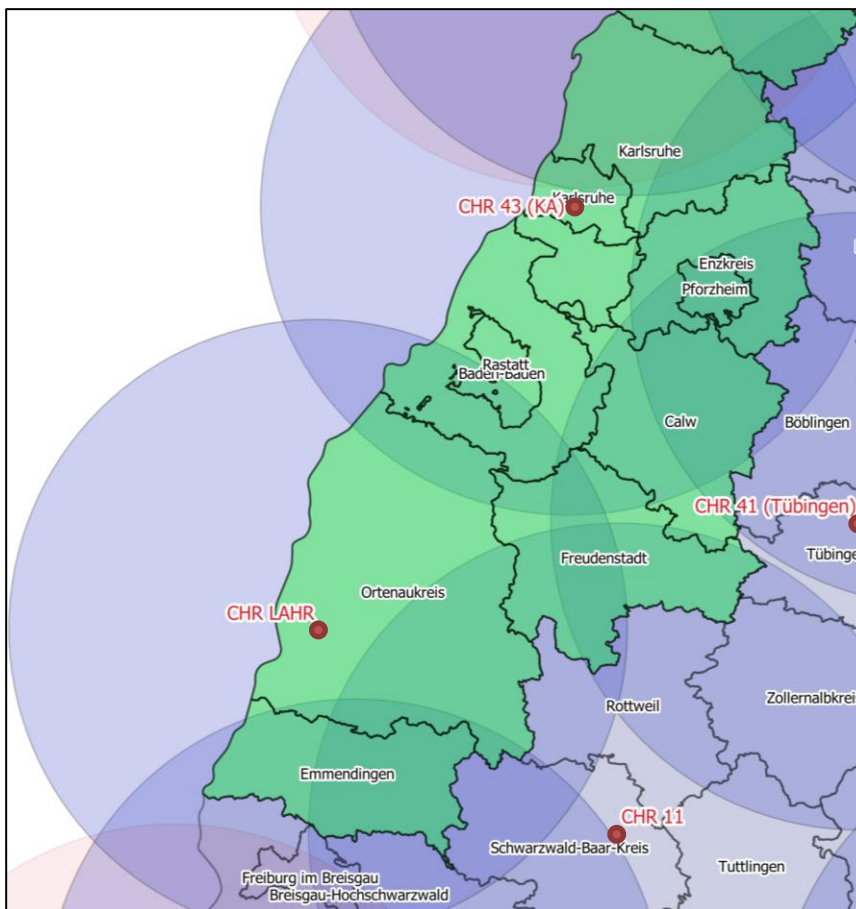


Abbildung 37: Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Ortenau/Nordschwarzwald

Mittels Simulation des gesamten Notarzteeinsatzaufkommens konnte darüber hinaus das erwartete Einsatzaufkommen der RTH/ITH abgeschätzt werden, welches neben der schnellen Erreichbarkeit der Notfallorte auch die Ergänzung der NEF bei Duplizitätsfällen enthält. Die Simulationsdurchläufe der verschiedenen Varianten zeigten hierzu, dass das potenzielle Primäreinsatzaufkommen eines RTH in Lahr um etwa 30 Primäreinsätze pro Jahr höher wäre als ein vergleichbarer Standort in Freudenstadt. Ein Vorteil eines Standortes in Lahr gegenüber Freudenstadt ergab sich aus den Wetterdaten: So zeigte sich, dass die Nebelwahrscheinlichkeit an der Messstation in Freudenstadt tagsüber etwas höher ist als in Lahr (vgl. Abschnitt 4.1.4), wodurch ein RTH/ITH an diesem Standort etwas häufiger eingesetzt werden könnte.

Ein Nachteil der Lage in Lahr wäre, dass ein Teil des potenziellen Einsatzradius im benachbarten Frankreich läge und es hinsichtlich der Luftrettung bisher nur vereinzelte Anforderungen zu Notfällen in Frankreich gab. Andererseits spricht für den Standort in Lahr die räumliche Verteilung der Notfallorte in der Region: Durch Einsatzschwerpunkte im Ortenaukreis wird ein in Lahr stationierter Hubschrauber häufiger zur Ergänzung der NEF bei Duplizitätsfällen alarmiert.

Ein Standort im Bereich Freudenstadt wäre ebenfalls geeignet, um den Anforderungen an die Erreichbarkeit der Notfallorte in der Region zu entsprechen. Aufgrund des geringen Notfallaufkommens im Schwarzwald, in Verbindung mit etwas längeren Flugzeiten zu den Einsatzschwerpunkten im Ortenaukreis, ergibt sich aus der Simulation des gesamten Notfallgeschehens für den Standort Freudenstadt ein etwas geringeres Primäreinsatzaufkommen als für einen Standort im Bereich Lahr.

Das Notfalleinsatzaufkommen von RTH/ITH in der Region Ortenau/Nordschwarzwald steigt im Ergebnisszenario gegenüber dem Null-Szenario deutlich um knapp 750 Primäreinsätze an. Besonders deutlich wirkt sich die veränderte Luftrettungsstruktur und durch das zusätzliche Luftrettungsmittel in den Landkreisen Ortenaukreis (896 Primäreinsätze) und im Landkreis Karlsruhe (1.063 Primäreinsätze aus). Demgegenüber sind im Landkreis Rastatt etwa 250 Primäreinsätze weniger als im Null-Szenario zu erwarten und auch in der Stadt Baden-Baden sinkt das Notfallaufkommen der RTH/ITH deutlich ab, auf nur noch etwa 20 Primäreinsätze. Letztere Effekte sind dabei nicht auf das zusätzliche Luftrettungsmittel im Bereich Lahr, sondern in erster Linie auf die im Ergebnisszenario implementierte (Rück-)Verlegung des RTH Christoph 43 nach Karlsruhe zurückzuführen.

Tabelle 44: Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Ortenau/Nordschwarzwald

Landkreis/Stadt	Notarzt-einsätze	Primäreinsätze RTH/ITH		Primäreinsätze RTH/ITH	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Baden-Baden	1.730	101	23	5,8%	1,3%
Calw	4.050	279	252	6,9%	6,2%
Emmendingen	4.510	415	379	9,2%	8,4%
Enzkreis	4.395	163	227	3,7%	5,2%
Freudenstadt	3.406	131	150	3,8%	4,4%
Karlsruhe (LK)	8.066	520	1.063	6,4%	13,2%
Karlsruhe (S)	6.252	50	145	0,8%	2,3%
Ortenaukreis	10.024	534	896	5,3%	8,9%
Pforzheim	3.898	31	24	0,8%	0,6%
Rastatt	5.889	614	368	10,4%	6,2%
Rhein-Neckar-Kreis	13.074	564	623	4,3%	4,8%
Gesamt	65.294	3.402	4.150	5,2%	6,4%

Die Auswirkungen auf das Eintreffen der arztbesetzten Rettungsmittel bei Notfällen zeigt die nachfolgende Tabelle auf der Ebene der Landkreise und Städte. Insgesamt sinkt die Anzahl der Notfälle, bei denen die Notärzte länger als 20 Minuten ab Alarmierung benötigen um etwa 200 Fälle, wobei positive Effekte insbesondere in den Landkreisen Emmendingen, Karlsruhe (LK) und Ortenaukreis zu erwarten sind. Im Landkreis Rastatt steigt die Anzahl der Fälle mit Intervallen größer 20 Minuten hingegen leicht an, wobei im Ergebnisszenario noch immer 95,6 % der Notfälle in höchstens 20 Minuten ab Alarmierung durch einen Notarzt (NEF oder RTH/ITH) erreicht werden.

Eine Auswertung der im Ergebnisszenario erwarteten Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen wurde auf der Ebene der Hexagone berechnet und in Abschnitt 4.4.8 in Form von Karten für die einzelnen Tracer-Diagnosen dargestellt.

Tabelle 45: Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Ortenau/Nordschwarzwald

Landkreis/Stadt	Notarzt-einsätze	Alarm-Ankunft >20 Min.		Alarm-Ankunft <20 Minuten	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Baden-Baden	1.730	44	51	97,5%	97,1%
Calw	4.050	167	159	95,9%	96,1%
Emmendingen	4.510	344	295	92,4%	93,5%
Enzkreis	4.395	106	88	97,6%	98,0%
Freudenstadt	3.406	144	151	95,8%	95,6%
Karlsruhe (LK)	8.066	429	354	94,7%	95,6%
Karlsruhe (S)	6.252	136	122	97,8%	98,0%
Ortenaukreis	10.024	503	437	95,0%	95,6%
Pforzheim	3.898	25	26	99,4%	99,3%
Rastatt	5.889	227	262	96,1%	95,6%
Rhein-Neckar-Kreis	13.074	371	340	97,2%	97,4%
Gesamt	65.294	2.496	2.285	96,2%	96,5%

Die Simulation des Notfallgeschehens im Ergebnisszenario ergab für den zusätzlichen Standort im Bereich Lahr 1.285 Primäreinsätze (Tabelle 37). Es ist davon auszugehen, dass darüber hinaus Sekundäreinsätze sowie Primäreinsätze in benachbarten Ländern durchgeführt werden, wobei diese Einsatzkategorien nicht Bestandteil der Simulation waren.

4.4.4 Verlegung RTH/ITH Christoph 54 von Freiburg in Richtung Südosten

Das Ergebnisszenario sieht vor, den Standort des als Dual-Use-Hubschrauber genutzten ITH Christoph 54 um einige Flugminuten in Richtung Südosten zu verlegen, um eine im Sinne der Anforderungen ausreichende Erreichbarkeit der südlichen Landkreise Lörrach und Waldshut sicherzustellen. Des Weiteren wurde im Ergebnisszenario davon ausgegangen, dass ein Luftrettungsmittel im Ortenaukreis, im Bereich Lahr, stationiert wird, wodurch neben der Stadt Freiburg auch der Landkreis Emmendingen durch diesen Standort in weniger als 20 Minuten ab Alarmierung erreicht wird.

Im Sinne des Ergebnisszenarios sind Standorte auf der Achse Kirchzarten-Todtnau geeignet, um eine den Zielparametern entsprechende Grundversorgung durch Luftrettungsmittel sicherzustellen. Bei der Simulation des Ergebnisszenarios wurde für den RTH Christoph 54 von einem Standort in Todtnau, also etwa 20-25 bzw. Kilometer bzw. 6-7 Flugminuten südöstlich des bestehenden Standortes in Freiburg ausgegangen.

Im Ergebnisszenario wird die Grundversorgung durch Luftrettungsmittel aus Baden-Württemberg, also in diesem Fall durch den RTH/ITH mit Standort in Todtnau, sichergestellt. Dessen ungeachtet wird im Rahmen der Simulation je nach Einsatzsituation geprüft, ob ein RTH/ITH aus der benachbarten Schweiz das schnellere bzw. geeignetere Luftrettungsmittel darstellt. Dies betrifft insbesondere Fälle, bei denen der RTH Christoph 54 bereits durch Einsätze gebunden ist und daher nicht disponiert werden kann. Die Luftrettungsmittel aus der benachbarten Schweiz, insbesondere der RTH Lions 1 sowie der RTH REGA 2, spielen dementsprechend auch im Ergebnisszenario eine relevante Rolle bei der notärztlichen Versorgung, ohne dass sie Bestandteil der Grundversorgung durch Luftrettungsmittel sind.

Tabelle 37 zeigt, dass die Anzahl der Primäreinsätze durch RTH/ITH benachbarter Länder insgesamt um etwa 400 Primäreinsätze pro Jahr reduziert wird (-15,5 %), von 2.451 Primäreinsätzen im Null-Szenario auf 2.072 Primäreinsätze im Ergebnisszenario. Das Primäreinsatzaufkommen des RTH Lions 1 sowie des RTH REGA 2 sinkt im Ergebnisszenario von 875 auf 710 Primäreinsätze pro Jahr.

Abbildung 38 zeigt eine schematische Übersicht der Luftrettung im Ergebnisszenario. Die Darstellung enthält auch Standorte sowie die 20-Minuten-Radien der RTH mit Standorten in der Schweiz.

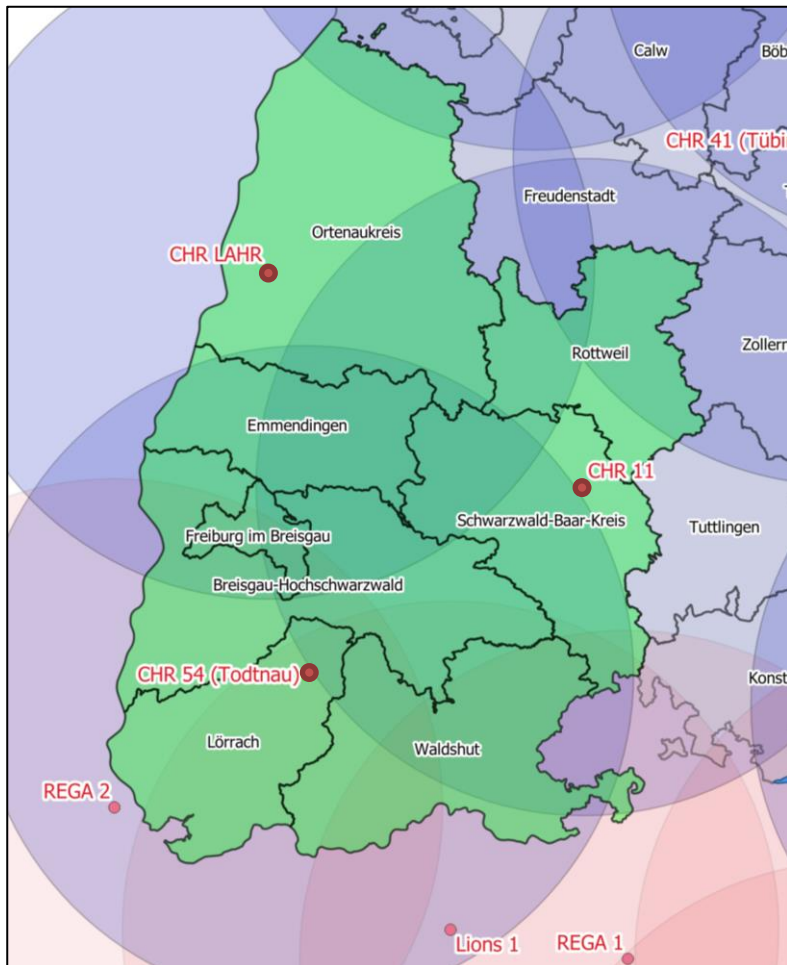


Abbildung 38: Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Südschwarzwald

Das Primäreinsatzaufkommen der Luftrettung auf der Ebene der Landkreise und Städte ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. In der Region steigt das Einsatzaufkommen von 3.676 Primäreinsätzen deutlich auf 4.138 Primäreinsätze an (+12,6 %). Während das Primäreinsatzaufkommen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald nahezu unverändert bleibt, steigt das Einsatzaufkommen von RTH/ITH insbesondere in den Landkreisen Waldshut und Lörrach deutlich an. Einen moderaten Rückgang zeigt die Auswertung hingegen für den Landkreis Emmendingen sowie einen deutlichen Rückgang das Stadtgebiet von Freiburg.

Tabelle 46: Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Südschwarzwald

Landkreis/Stadt	Notarzteinsätze	Primäreinsätze RTH/ITH		Primäreinsätze RTH/ITH	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnisszenario	Null-Szenario	Ergebnisszenario
Breisgau-Hochschwarzwald	8.982	879	880	9,8%	9,8%
Emmendingen	4.510	415	379	9,2%	8,4%
Freiburg im Breisgau	7.037	194	110	2,8%	1,6%
Lörrach	6.627	321	395	4,8%	6,0%
Ortenaukreis	10.024	534	896	5,3%	8,9%
Rottweil	2.497	172	175	6,9%	7,0%
Schwarzwald-Baar-Kreis	6.243	423	450	6,8%	7,2%
Waldshut	5.684	738	853	13,0%	15,0%
Gesamt	51.604	3.676	4.138	7,1%	8,0%

Die Auswirkungen auf die Notfallpatienten sind auf der Ebene der Landkreise bzw. der Stadt Freiburg dargestellt. In Bezug auf den 20-Minuten-Wert des Eintreffens arztbesetzter Rettungsmittel nach der Alarmierung ist zu konstatieren, dass im Ergebnisszenario etwa 200 Notfälle pro Jahr weniger ein entsprechendes Intervall von >20 Minuten aufweisen. Die positiven Effekte zeigen sich dabei vor allem in den Landkreisen Emmendingen (295 statt 344 Fälle), Ortenaukreis (437 statt 503 Fälle), Schwarzwald-Baar-Kreis (142 statt 179 Fälle) sowie im Landkreis Waldshut (395 statt 434 Fälle). Für die Stadt Freiburg zeigt sich trotz des Einsatzrückgangs keine Veränderung des Anteils der in 20 Minuten erreichten Notfallorte (97,1 %).

Eine Auswertung der im Ergebnisszenario erwarteten Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen wurde auf der Ebene der Hexagone berechnet und in Abschnitt 4.4.8 in Form von Karten für die einzelnen Tracer-Diagnosen für Baden-Württemberg gesamt dargestellt.

Tabelle 47: Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Südschwarzwald

Landkreis/Stadt	Notarzteinsätze	Alarm-Ankunft >20 Min.		Alarm-Ankunft <20 Minuten	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnisszenario	Null-Szenario	Ergebnisszenario
Breisgau-Hochschwarzwald	8.982	560	566	93,8%	93,7%
Emmendingen	4.510	344	295	92,4%	93,5%
Freiburg im Breisgau	7.037	204	207	97,1%	97,1%
Lörrach	6.627	135	134	98,0%	98,0%
Ortenaukreis	10.024	503	437	95,0%	95,6%
Rottweil	2.497	79	64	96,8%	97,4%
Schwarzwald-Baar-Kreis	6.243	179	142	97,1%	97,7%
Waldshut	5.684	434	395	92,4%	93,1%
Gesamt	51.604	2.438	2.240	95,3%	95,7%

4.4.5 Verlegung des RTH Christoph 41 von Leonberg nach Tübingen

Das Ergebnisszenario sieht vor, den Standort des RTH Christoph 41 von Leonberg nach Tübingen zu verlagern, um Notfallorte im weiter südlich gelegenen Landkreis Sigmaringen sowie im Zollernalbkreis innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung zu erreichen. Mit dieser Maßnahme wird die in diesen Landkreisen festgestellte Versorgungslücke geschlossen, sofern zusätzlich der Standort des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen um einige Flugminuten nach Norden verlegt wird.

Die Simulation des Notfallgeschehens zeigt für die Verlegung des RTH Christoph 41, dass es aufgrund dieser Maßnahmen nicht zu Versorgungsproblemen im Großraum Stuttgart kommt, da zum einen weiterhin zwei Luftrettungsmittel (Christoph 41 und Christoph 51) den Großraum Stuttgart abdecken und zum anderen weil der bodengebundene Notarzteinsatzdienst in der Region Stuttgart bereits ein engmaschiges Versorgungsnetz mit NEF-Standorten aufweist.

Im Rahmen der Standortplanung wurden neben einem Standort in Tübingen auch weitere Standorte mittels Simulationsmodell überprüft. Unter anderem wurde auch ein Szenario mit einem RTH-Standort in Reutlingen berechnet. Die Ergebnisse zeigten, dass hinsichtlich der Eintreffzeiten nach Alarmierung und der Vorgaben zum Prähospitalzeitintervall auch ein Standort in Reutlingen grundsätzlich geeignet wäre. Der Standort Tübingen weist gegenüber dem Standort Reutlingen hingegen ein etwas höheres Primäreinsatzaufkommen auf.

Insgesamt ist festzuhalten, dass der Standort des RTH/ITH so platziert werden sollte, dass zum einen die Notfallorte im Landkreis Sigmaringen, im Zollernalbkreis und im Landkreis Reutlingen in 20 Minuten erreicht werden können und zum anderen der Großraum Stuttgart mit den angrenzenden Landkreisen ebenfalls abgedeckt werden. Daraus ergeben sich mögliche Standorte auf einer Achse Tübingen-Reutlingen. Deutlich weiter südlich sollte der Standort nicht liegen, da durch die Verschiebung des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen in Richtung Norden bereits eine schnellere Erreichbarkeit von Notfallorten im südlichen Landkreis Sigmaringen sichergestellt wird.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Luftrettungsstrukturen im Ergebnisszenario, mit dem angenommenen Luftrettungsstandort in Tübingen.

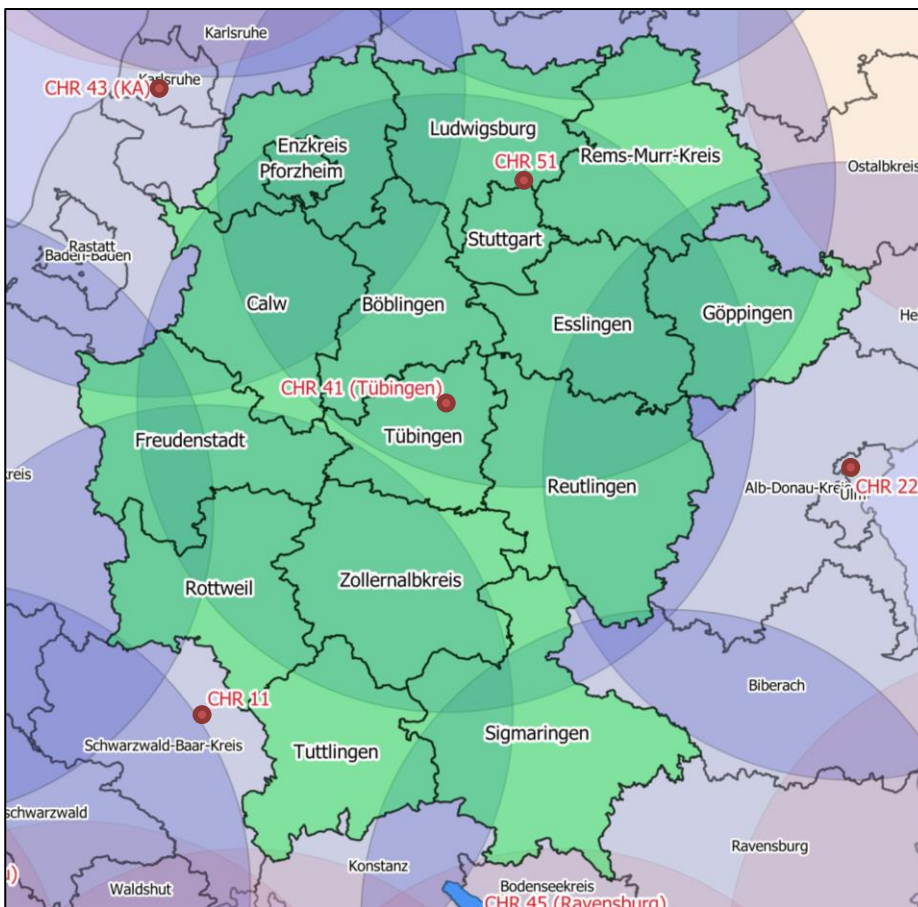


Abbildung 39: Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Stuttgart/Schwäbische Alb

Tabelle 48 zeigt eine Übersicht des Einsatzaufkommens von Luftrettungsmitteln im Ergebnisszenario und im Null-Szenario auf der Ebene der Landkreise und Städte. Obwohl in der Region kein zusätzliches Luftrettungsmittel platziert wird, steigt das Primäreinsatzaufkommen im Ergebnisszenario um knapp 500 Primäreinsätze pro Jahr bzw. 14 %. Der Anteil der Luftrettung steigt in der Region, einschließlich des Großraumes Stuttgart von 3,6 % auf 4,1 %.

Der Anstieg des Einsatzaufkommens von RTH/ITH wird im Ergebnisszenario gegenüber dem Null-Szenario insbesondere für die Landkreise Esslingen (250 zu 326 Primäreinsätze), Reutlingen (142 zu 425 Primäreinsätze), Tübingen (143 zu 407 Primäreinsätze), Sigmaringen (120 zu 159 Primäreinsätze) und Zollernalbkreis (197 zu 282 Primäreinsätze) prognostiziert. Ein Rückgang wird dagegen im Ergebnisszenario für die Stadt Stuttgart und den Landkreis Ludwigsburg berechnet.

Aus Tabelle 37 geht das erwartete Einsatzaufkommen der RTH/ITH im Ergebnisszenario und im Null-Szenario hervor. Die Übersicht zeigt, dass das erwartete Primäreinsatzaufkommen bei der Verlagerung nach Tübingen geringfügig von 1.550 Primäreinsätzen auf 1.614 Primäreinsätze ansteigen würde. In den Szenarien wurde angenommen, dass Sekundäreinsätze und Einsätze außerhalb von Baden-Württemberg unverändert bleiben.

Tabelle 48: Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Stuttgart/Schwäbische Alb

Landkreis/Stadt	Notarzt-einsätze	Primäreinsätze RTH/ITH		Primäreinsätze RTH/ITH	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Böblingen	7.583	360	338	4,7%	4,5%
Calw	4.050	279	252	6,9%	6,2%
Enzkreis	4.395	163	227	3,7%	5,2%
Esslingen	12.365	250	326	2,0%	2,6%
Freudenstadt	3.406	131	150	3,8%	4,4%
Göppingen	7.098	241	235	3,4%	3,3%
Ludwigsburg	8.922	528	355	5,9%	4,0%
Pforzheim	3.898	31	24	0,8%	0,6%
Rems-Murr-Kreis	8.232	370	366	4,5%	4,4%
Reutlingen	7.778	142	425	1,8%	5,5%
Rottweil	2.497	172	175	6,9%	7,0%
Sigmaringen	3.626	120	159	3,3%	4,4%
Stuttgart	13.550	212	115	1,6%	0,8%
Tübingen	5.642	143	407	2,5%	7,2%
Tuttlingen	2.897	269	263	9,3%	9,1%
Zollernalbkreis	4.883	197	282	4,0%	5,8%
Gesamt	100.822	3.608	4.099	3,6%	4,1%

Die Auswirkungen der im Ergebnisszenario simulierten Maßnahmen auf die zeitliche Erreichbarkeit der Notfallorte ab Alarmierung der arztbesetzten Rettungsmittel sind in der nachfolgenden Tabelle 49 dargestellt. Die Übersicht zeigt, dass im Ergebnisszenario etwa 300 Notfälle weniger als im Null-Szenario Versorgungszeiten von über 20 Minuten nach Alarmierung aufweisen. Deutliche Verbesserungen gibt es für die Landkreise Reutlingen, Rottweil, Tübingen, Tuttlingen und den Zollernalbkreis. Für die Stadt Stuttgart sowie den Landkreis Ludwigsburg zeigen die Ergebnisse, im Sinne der Erreichbarkeit der Notfallorte innerhalb von 20 Minuten, auch im Ergebnisszenario unverändert hohe Werte der Erreichbarkeit (99,9 5 bzw. 98,8 %).

Tabelle 49: Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Stuttgart/Schwäbische Alb

Landkreis/Stadt	Notarzt-einsätze	Alarm-Ankunft >20 Min.		Alarm-Ankunft <20 Minuten	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Böblingen	7.583	115	119	98,5%	98,4%
Calw	4.050	167	159	95,9%	96,1%
Enzkreis	4.395	106	88	97,6%	98,0%
Esslingen	12.365	188	170	98,5%	98,6%
Freudenstadt	3.406	144	151	95,8%	95,6%
Göppingen	7.098	249	237	96,5%	96,7%
Ludwigsburg	8.922	105	105	98,8%	98,8%
Pforzheim	3.898	25	26	99,4%	99,3%
Rems-Murr-Kreis	8.232	358	354	95,7%	95,7%
Reutlingen	7.778	376	327	95,2%	95,8%
Rottweil	2.497	79	64	96,8%	97,4%
Sigmaringen	3.626	303	297	91,6%	91,8%
Stuttgart	13.550	22	18	99,8%	99,9%
Tübingen	5.642	240	200	95,7%	96,5%
Tuttlingen	2.897	203	160	93,0%	94,5%
Zollernalbkreis	4.883	336	254	93,1%	94,8%
Gesamt	100.822	3.016	2.729	97,0%	97,3%

4.4.6 Verlegung des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen in den westlichen Landkreis Ravensburg

Eine weitere Standortverschiebung wird im Ergebnisszenario für den Standort des RTH Christoph 45 (Friedrichshafen) empfohlen. Die Ist-Stand-Analysen zeigten die Probleme dieses Luftrettungsstandortes mit einem vergleichsweise geringen Notfallaufkommen. Die Verlegung des RTH-Standortes um einige Flugminuten in Richtung Norden, in den westlichen Landkreis Ravensburg, kann mehrere Nachteile des bestehenden Standortes kompensieren:

- Durch eine Positionierung des RTH um einige Flugminuten nördlich des bestehenden Standortes, westlich von Ravensburg, könnten bislang nicht innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung zu erreichende Notfallorte im südlichen Landkreis Sigmaringen abgedeckt werden.
- Je nach exakter Lage des neuen Standortes könnte die Nebelproblematik des bestehenden Standortes entschärft werden. Nebelkarten der Region und die Auswertung der Daten der DWD-Messstationen zeigten für die ufernahen Bereiche des Bodensees sowie das Schussental (Achse zwischen Friedrichshafen-Eriskirch und Ravensburg) die höchsten Nebelhäufigkeiten in Baden-Württemberg. Dies bestätigten auch die Auswertungen der Einsatzdokumentationen, die zeigten, dass dieses Luftrettungsmittel mit Abstand die meisten Tage ohne RTH-Alarmierung aufweist. Standorte oberhalb des Bodensees bzw. oberhalb von Ravensburg lassen hingegen geringere Nebelwahrscheinlichkeiten erwarten.
- Durch den bestehenden RTH-Standort am Bodenseeufers beinhaltet ein großer Teil des Einsatzradius Gebiete mit sehr niedrigem Einsatzaufkommen: Im Einsatzradius liegt der

Bodensee selbst, mit sehr geringem Notfallaufkommen und Teile der durch eigene Luftrettungsmittel bereits sehr gut abgedeckten Schweiz. Weiter nördlich gelegene Gebiete in den Landkreisen Sigmaringen und Biberach werden hingegen nicht durch den Standort in Friedrichshafen in 20 Minuten ab Alarmierung erreicht.

Aufgrund der genannten Aspekte wurden verschiedene Standortvarianten mittels Simulationsmodell geprüft. Dabei wurde im Modell auch berücksichtigt, dass die Einsatzschwerpunkte der Region am Bodensee sowie im Bereich Ravensburg/Weingarten liegen. Die Einsatzschwerpunkte werden zwar durch die bestehenden NEF-Standorte schnell erreicht, jedoch kommen die Luftrettungsmittel hier häufig bei Duplizitätsfällen zum Einsatz.

Im Ergebnisszenario wurde von einem Standort westlich von Ravensburg, im Bereich der Gemeinde Bavendorf ausgegangen. Alternative geeignete Standorte könnten entweder auf einer Achse in Richtung Markdorf oder weiter westlich in Richtung Deggenhausertal liegen. Zu beachten ist zum einen, dass der östliche Landkreis Ravensburg durch den Einsatzradius von 20 Minuten ab Alarmierung bzw. 51 Kilometer abgedeckt wird und zum anderen, dass Notfallorte am westlichen Ufer des Bodensees (Landkreis Konstanz) ebenfalls noch im genannten Einsatzradius liegen. Eine Verschiebung weiter nach Norden würde zu sinkenden Einsatzzahlen führen, da sich dann die Anflugdauer zu den Einsatzschwerpunkten am Bodensee verlängern würde und die Erreichbarkeit der Notfallorte im südlichen Landkreis Konstanz ggf. nicht mehr der 20-Minuten-Vorgabe entsprechen würde.

Die Auswertung verschiedener Varianten zeigte, dass das Primäreinsatzaufkommen des Luftrettungsmittels durch die Standortverlagerung um etwa 150 Einsätze pro Jahr ansteigen würde. Hier konnte aufgrund fehlender exakter Wetter- und Klimadaten noch nicht berücksichtigt werden, inwieweit aufgrund besserer Sichtbedingungen/ weniger Nebeltage noch mehr Luftrettungseinsätze übernommen werden könnten. Im Ergebnisszenario ist für den Standort in Ravensburg/Bavendorf gegenüber dem Null-Szenario (Standort in Friedrichshafen) von einem Anstieg von 1.228 Luftrettungseinsätzen auf 1.383 Luftrettungseinsätze auszugehen (vgl. hierzu auch Tabelle 37).

Die nachfolgende Grafik zeigt die Luftrettungsstrukturen in der Region Bodensee mit einem angenommenen RTH-Standort westlich von Ravensburg.

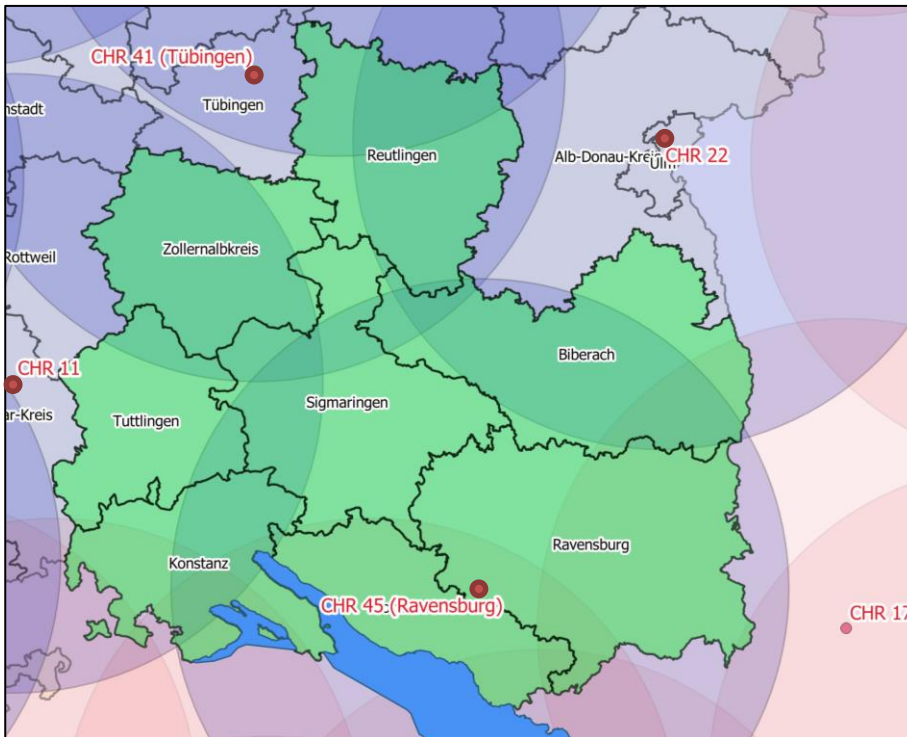


Abbildung 40: Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Bodensee

Tabelle 50 zeigt eine Übersicht des Luftrettungseinsatzaufkommens bei Primäreinsätzen für das Ergebnisszenario im Vergleich zum Null-Szenario. Durch die im Ergebnisszenario angenommene Verschiebung der Standorte von Friedrichshafen um einige Flugminuten nach Norden und von Leonberg um einige Flugminuten nach Süden kann die bestehende Abdeckungslücke geschlossen werden und die Notfallorte in den Landkreisen Zollernalbkreis, Reutlingen und Sigmaringen werden schneller erreicht. Dementsprechend steigt das Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel hier deutlich an, so dass in der Region insgesamt ein Anstieg um etwa 500 Notfalleinsätze durch Luftrettungsmittel zu erwarten ist. Ein leichter Rückgang des Einsatzaufkommens wird im Ergebnisszenario gegenüber dem Null-Szenario lediglich für den Bodenseekreis und den Landkreis Konstanz festgestellt.

Tabelle 50: Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Bodensee

Landkreis/Stadt	Notarzt-einsätze	Primäreinsätze RTH/ITH		Primäreinsätze RTH/ITH	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Biberach	5.241	96	99	1,8%	1,9%
Bodenseekreis	5.371	508	477	9,5%	8,9%
Konstanz	8.339	317	295	3,8%	3,5%
Ravensburg	8.007	394	557	4,9%	7,0%
Reutlingen	7.778	142	425	1,8%	5,5%
Sigmaringen	3.626	120	159	3,3%	4,4%
Tuttlingen	2.897	269	263	9,3%	9,1%
Zollernalbkreis	4.883	197	282	4,0%	5,8%
Gesamtergebnis	46.142	2.043	2.557	4,4%	5,5%

Die Auswirkungen der im Ergebnisszenario empfohlenen Maßnahmen auf die Versorgung der Notfallpatienten sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Die Anzahl der Notfälle mit Versorgungszeiten ab Alarmierung von über 20 Minuten können von 2.711 Fällen auf 2.442 Fälle reduziert werden. Hierbei werden alle Notarzteinsätze berücksichtigt, unabhängig davon, ob ein NEF oder ein RTH/ITH disponiert wurde.

Deutliche Verbesserungen im Sinne dieses Intervalls ergeben sich gegenüber dem Null-Szenario in den Landkreisen Biberach, Reutlingen, Tuttlingen und Zollernalbkreis. Die Auswirkungen auf den Bodenseekreis, den Landkreis Konstanz und den Landkreis Ravensburg sind hingegen aufgrund der dort guten Versorgung mit bodengebundenen Rettungsmitteln und kurzen Transportwegen in geeignete Kliniken gering.

Tabelle 51: Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Bodensee

Landkreis/Stadt	Notarzt-einsätze	Alarm-Ankunft >20 Min.		Alarm-Ankunft <20 Minuten	
	Anzahl	Anzahl		Anteil	
		Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Biberach	5.241	124	88	97,6%	98,3%
Bodenseekreis	5.371	340	343	93,7%	93,6%
Konstanz	8.339	697	651	91,6%	92,2%
Ravensburg	8.007	332	322	95,9%	96,0%
Reutlingen	7.778	376	327	95,2%	95,8%
Sigmaringen	3.626	303	297	91,6%	91,8%
Tuttlingen	2.897	203	160	93,0%	94,5%
Zollernalbkreis	4.883	336	254	93,1%	94,8%
Gesamtergebnis	46.142	2.711	2.442	94,1%	94,7%

4.4.7 RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg in den Nachtstunden

Die in den vorangegangenen Abschnitten ausgeführten Maßnahmen und Empfehlungen beziehen sich auf die Struktur der Luftrettung in den Tagesstunden. Für die Nachtstunden wurde ein gesondertes Szenario ausgearbeitet bei welchem unterschiedliche Rahmenbedingungen (bspw. Zeitverzögerung durch sicherheitsrelevante Checks) und veränderte Anforderungen zu beachten waren. Eine Anforderung für die Nachtstunden war, dass die Notfallorte in 30 Minuten nach Alarmierung erreicht werden sollten.

Unter Berücksichtigung der deutlich geringeren Einsatzzahlen in den Nachtstunden in Verbindung mit schwierigeren Einsatzbedingungen und einem dementsprechend geringeren Zeitvorteil der Luftrettungsmittel wurde ein Ergebnisszenario entwickelt, bei dem neben dem RTH Christoph 11 (Villingen-Schwenningen) der RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg rund um die Uhr im nördlichen Baden-Württemberg dienstbereit ist. Karte 38 in Abschnitt 4.4.1 zeigt die Versorgungsstrukturen des Ergebnisszenarios in den Nachtstunden. Die Darstellung zeigt zum einen, dass weite Teile des nördlichen Baden-Württembergs in 30 Minuten nach Alarmierung durch RTH/ITH erreicht werden können. Die Karte zeigt zum anderen, dass einige, überwiegend grenznahe Regionen erst nach bis zu 40 Minuten abgedeckt werden.

Simulationsläufe mit verschiedenen Nacht-Standorten zeigten, dass jeweils nur ein geringes Notfallaufkommen erreicht würde. Problematisch ist hierbei jeweils, dass der Geschwindigkeitsvorteil der Luftrettungsmittel in den Nachtstunden durch sicherheitsrelevante Verzögerungen

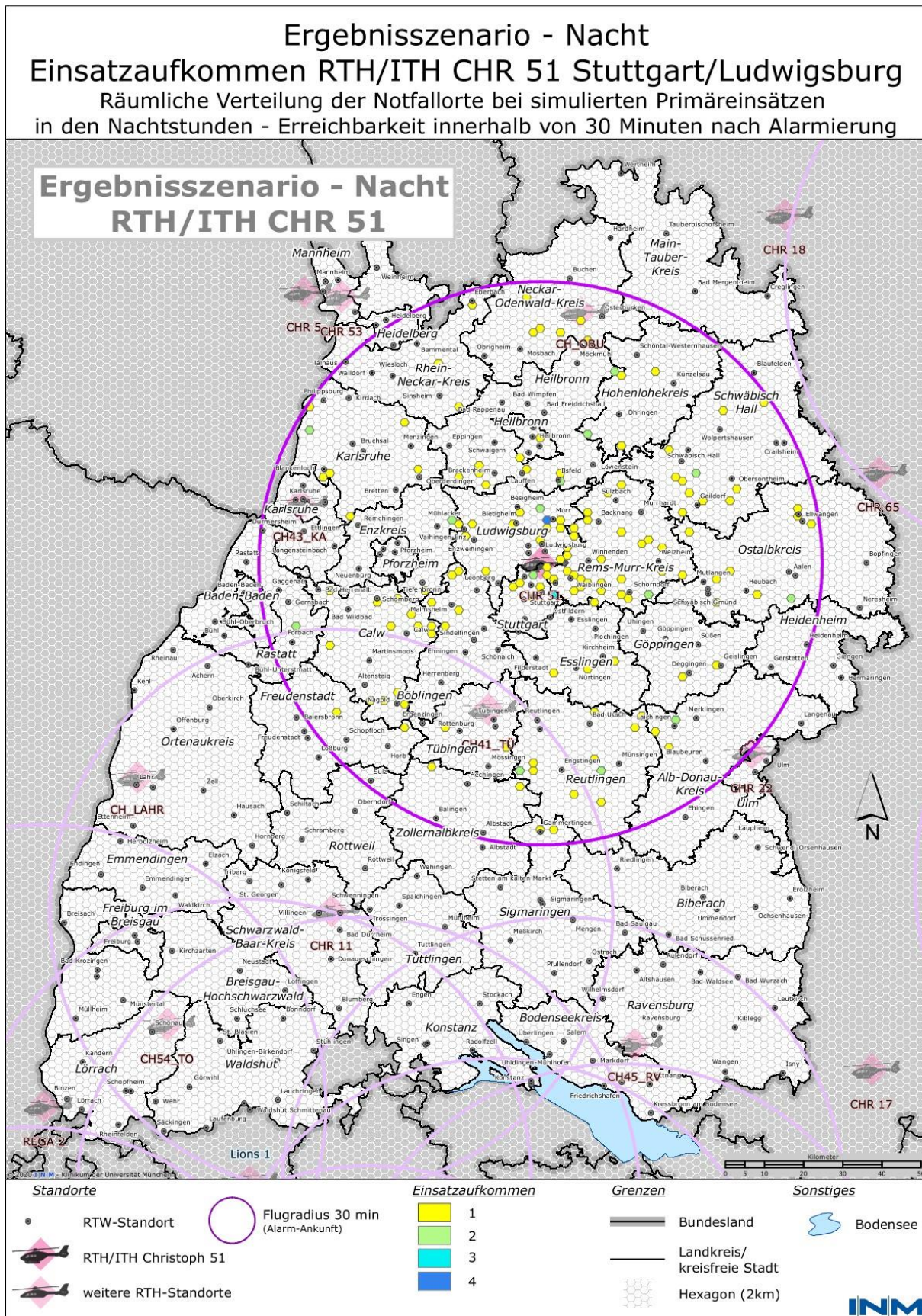
deutlich eingeschränkt ist und die RTH/ITH als Notarzt-Zubringer nur vergleichsweise selten eingesetzt werden. Der Vorteil der Luftrettungsmittel in den Nachtstunden liegt vielmehr in der Einsatzmöglichkeit als schnelles und schonendes Transportmittel, insbesondere in spezialisierte Schwerpunktkliniken.

Aus der im Ergebnisszenario berücksichtigten 24-Stunden Einsatzbereitschaft des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg ergaben sich insgesamt 1.269 Primäreinsätze, wobei 168 Primäreinsätze (13,2%) auf die fliegerische Nacht (Zeiten außerhalb des aktuellen Tagbetriebs) entfallen. In Tabelle 52 ist die Verteilung der simulierten nächtlichen Primäreinsätze des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg auf Ebene der Landkreise bzw. kreisfreien Städte dargestellt. Die meisten Primäreinsätze ergaben sich im Rems-Murr-Kreis (n=31), im Landkreis Ludwigsburg (n=20) und im Landkreis Calw (n=13).

Tabelle 52: Übersicht der simulierten nächtlichen Primäreinsätze des RTH/ITH CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg

Landkreis/Stadt	Notarzteinsätze nachts (NEF und RTH/ITH)	Primäreinsätze des RTH/ITH CHR 51 in den Nachtstunden	
	Anzahl	Anzahl	Anteil an Notarzteinsätzen
Alb-Donau-Kreis	1.942	4	0,2%
Böblingen	2.534	5	0,2%
Calw	1.300	13	1,0%
Enzkreis	1.423	4	0,3%
Esslingen	3.913	4	0,1%
Freudenstadt	1.062	2	0,2%
Göppingen	2.167	2	0,1%
Heilbronn (LK)	2.286	11	0,5%
Heilbronn (S)	1.020	1	0,1%
Hohenlohekreis	699	5	0,7%
Karlsruhe (LK)	2.597	8	0,3%
Ludwigsburg	2.794	20	0,7%
Neckar-Odenwald-Kreis	933	6	0,6%
Ostalbkreis	3.379	10	0,3%
Rastatt	1.953	2	0,1%
Rems-Murr-Kreis	2.688	31	1,2%
Reutlingen	2.483	12	0,5%
Rhein-Neckar-Kreis	4.139	4	0,1%
Schwäbisch Hall	2.014	12	0,6%
Sigmaringen	1.203	2	0,2%
Stuttgart	4.344	6	0,1%
Tübingen	1.929	2	0,1%
Zollernalbkreis	1.529	2	0,1%
Insgesamt	88.534	168	0,2%

In Ergänzung zu dieser Übersicht sind in folgender Karte 41 die 168 simulierten nächtlichen Primäreinsätze des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg in ihrer räumlichen Verteilung auf Ebene der 2km-Heaxgone dargestellt.



Karte 41: Simuliertes Einsatzaufkommen (Primäreinsätze) des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg in den Nachtstunden

Neben den nächtlichen Primäreinsätzen des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg ergibt sich weiteres Einsatzpotenzial in den Nachtstunden aus den Einsatzmöglichkeiten im Sekundärtransport, welche im aktuellen Tagbetrieb an diesem Standort von relativ großer Bedeutung sind. So lag der Anteil der Sekundäreinsätze am Gesamteinsatzaufkommen des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg gemäß Einsatzdokumentation im Jahr 2018 tagsüber bei rund 43 % und damit am höchsten im Vergleich aller in Baden-Württemberg stationierten Hubschrauber (vgl. Tabelle 6 in Abschnitt 3.4.1.2). Für den bereits im 24h-Betrieb vorgehaltenen RTH Christoph 11 Villingen-Schwenningen zeigen zusätzliche Auswertungen der Einsatzdokumentation, dass dieser in den Nachtstunden im Jahr 2018 mehr als doppelt so viele Sekundäreinsätze (n=305) wie Primäreinsätze (n=139) durchgeführt hatte.

In Abbildung 41 ist die tageszeitliche Verteilung der im Ergebnisszenario simulierten Primäreinsätze des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg im Stundenintervall dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen den nächtlichen Primäreinsätzen (dunkelblau) und den Primäreinsätzen im Tagbetrieb (hellblau).

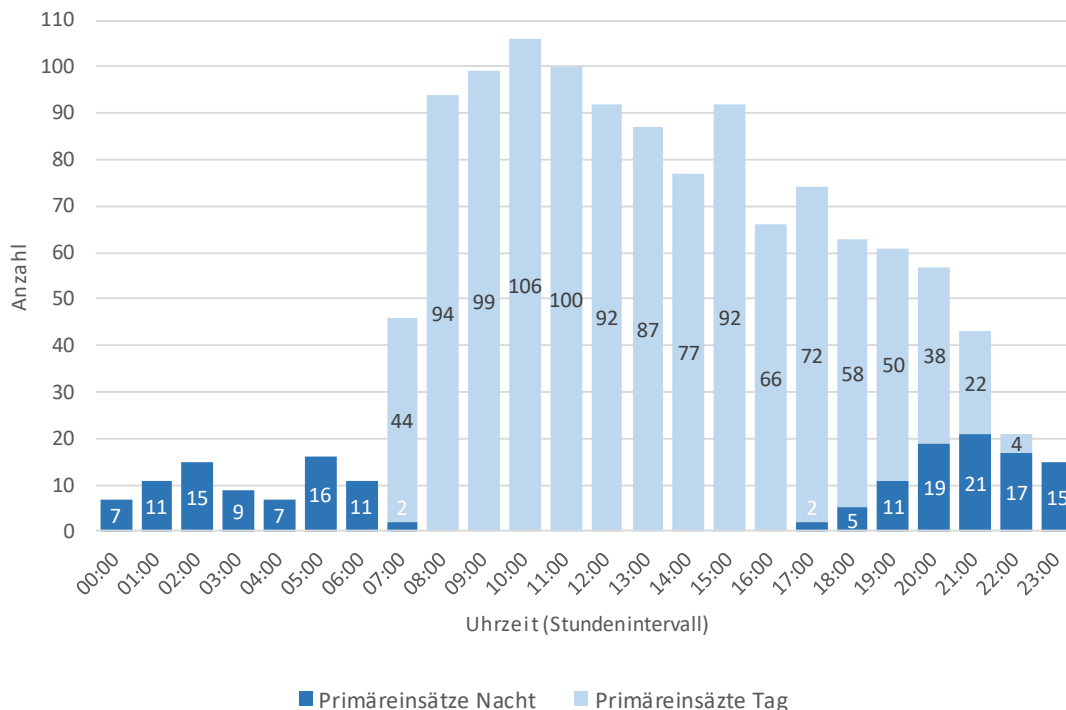


Abbildung 41: Tageszeitliche Verteilung der simulierten Primäreinsätze des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg im Planungsszenario

Abbildung 42 zeigt die saisonale Verteilung der 168 simulierten nächtlichen Primäreinsätze auf Monatsebene. Dabei zeigt sich erwartungsgemäß ein höheres Einsatzaufkommen in den Herbst- bzw. Wintermonaten mit kürzeren Tageslichtzeiten. Die meisten nächtlichen Primäreinsätze entfallen auf den Monat Dezember (n=20).

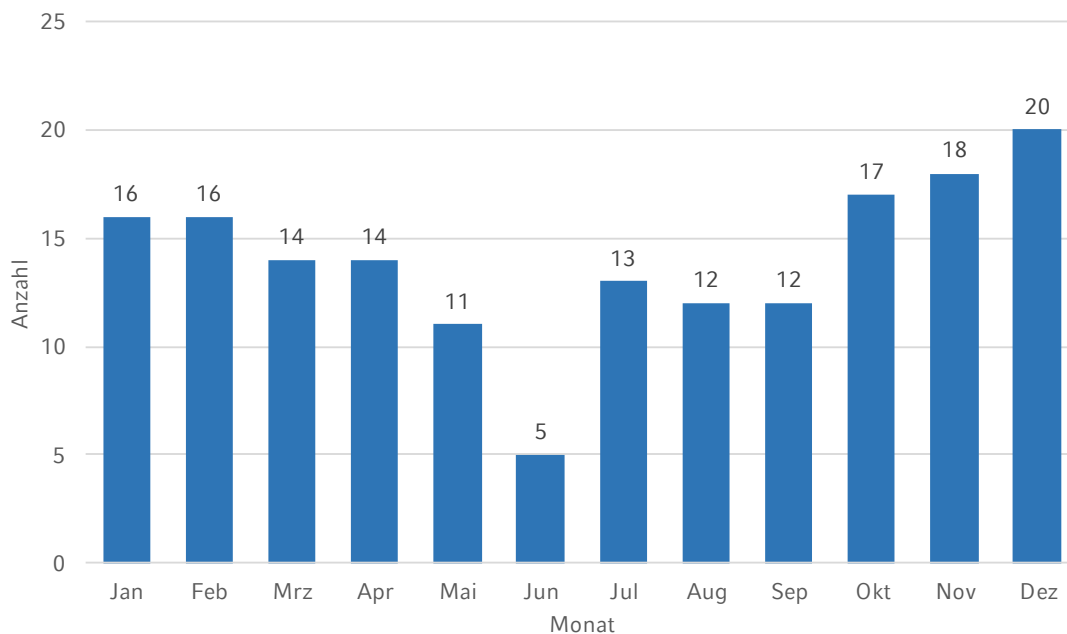


Abbildung 42: Saisonale Verteilung der simulierten Primäreinsätze des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg in den Nachtstunden

Aufgrund des geringen Anteils der simulierten nächtlichen Primäreinsätze am gesamten Notarzteinsatzaufkommen in den Nachtstunden, sind die Auswirkungen der Maßnahme auf die Versorgungssituation im Sinne einer verbesserten Erreichbarkeit der Einsatzorte (Zeitintervall von Alarmierung bis Ankunft unter 20 Minuten) nur minimal. Die folgenden Ausführungen zum Prähospitalzeit-Intervall zeigen jedoch, dass sich durch den simulierten 24h-Betrieb des RTH CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg im Ergebnisszenario nachts höhere Anteile der Luftrettung bei der Versorgung von Tracer-Diagnosen ergeben. Der Anteil steigt von 3,8 % auf 5,1 % (vgl. Abschnitt 4.4.8).

4.4.8 Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen im Ergebnisszenario

Tabelle 53 gibt zunächst einen Überblick über die insgesamt 28.202 Ereignisse mit Tracer-Diagnose (ohne Reanimation) und ihrer Verteilung auf die Zeiten des fliegerischen Tags bzw. auf die Zeiten der fliegerischen Nacht. Demnach entfallen 75,1 % der Tracer-Diagnosen auf die Tageslichtzeiten und entsprechend 24,9 % auf die Nacht.

Tabelle 53: Übersicht der Notfallereignisse mit Tracer-Diagnose in den simulierten Szenarien

Tracer-Diagnose	Tag		Nacht		Gesamt
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl
Herzinfarkt	5.455	70,5%	2.278	29,5%	7.733
Schlaganfall	9.647	76,5%	2.971	23,5%	12.618
Schädel-Hirn-Trauma	1.038	66,9%	514	33,1%	1.552
Polytrauma	5.044	80,1%	1.255	19,9%	6.299
Gesamt	21.184	75,1%	7.018	24,9%	28.202

Die nach der Tageszeit differenzierten Anteile der Luftrettung an der Versorgung von Tracer-Diagnosen sind der Tabelle 54 zu entnehmen. Insgesamt steigt der Anteil der Luftrettung bei Tracer-Diagnosen durch die Strukturveränderungen von 15,9 % auf 18,0 %. Tagsüber liegt der Anteil im Ergebnisszenario bei 22,2 % und damit um 2,2 %-Punkte höher als im Null-Szenario (20,0 %). Durch den simulierten 24h-Betrieb des RTH CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg ergeben sich im Ergebnisszenario auch nachts höhere Anteile der Luftrettung bei der Versorgung von Tracer-Diagnosen. Hier steigt der Anteil von 3,8 % auf 5,1 %.

Tabelle 54: Disposition von RTH/ITH bei Tracer-Diagnosen tagsüber und nachts

	Tag		Nacht		Gesamt	
	Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario	Null-Szenario	Ergebnis-szenario
Tracer-Diagnosen	21.184	21.184	7.018	7.018	28.202	28.202
... davon mit RTH/ITH	4.228	4.705	267	359	4.495	5.064
Anteil Luftrettung	20,0%	22,2%	3,8%	5,1%	15,9%	18,0%

In den folgenden Abbildungen (Abbildung 43 bis Abbildung 46) sind Summationskurven dargestellt, welche jeweils den kumulierten Anteil des simulierten Prähospitalzeitintervalls im Ergebnisszenario differenziert nach Tag und Nacht abbilden.

Dabei zeigen sich Tracer-unabhängig sehr ähnliche Verläufe: Jeweils rund 90 % der Patienten mit entsprechender Diagnose können innerhalb von 60 Minuten in eine geeignete Klinik eingeliefert werden. Tagsüber liegt der Anteil etwas höher als nachts, die Unterschiede fallen jedoch eher gering aus.

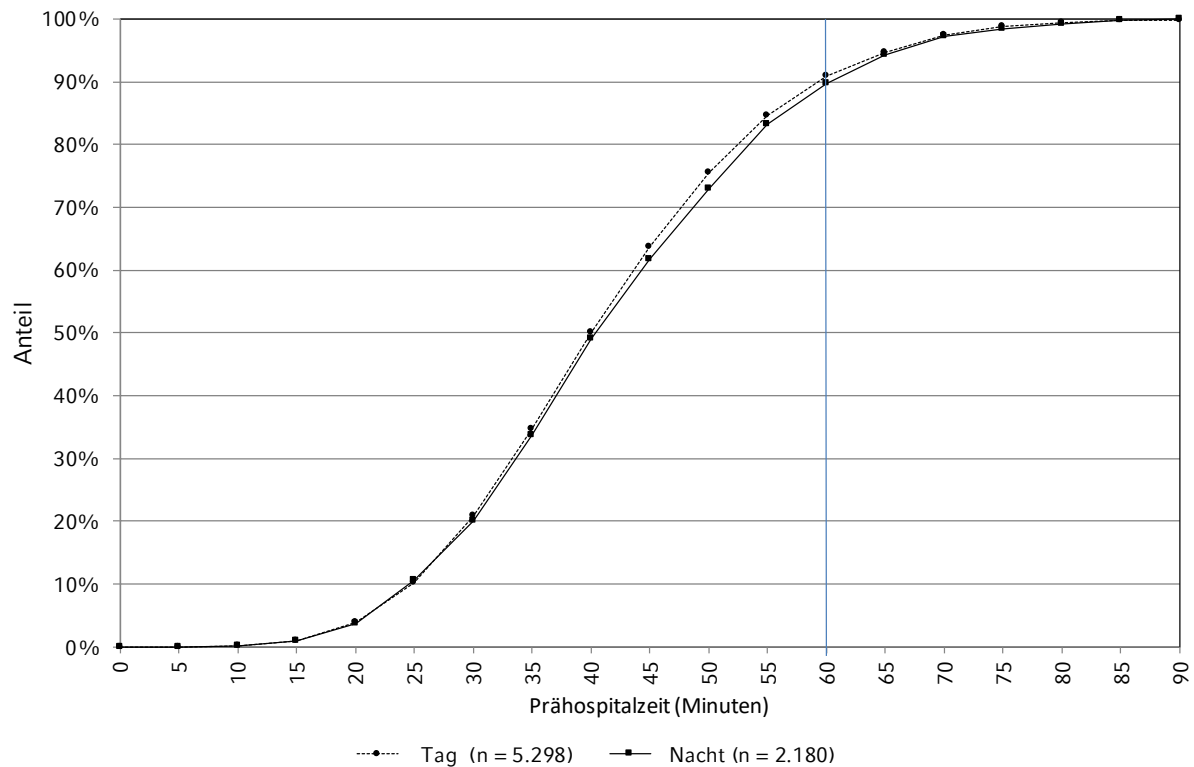


Abbildung 43: Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Herzinfarkt im Ergebnisszenario
Dargestellt sind nur Notfallereignisse mit Transport eines Patienten in die Klinik.

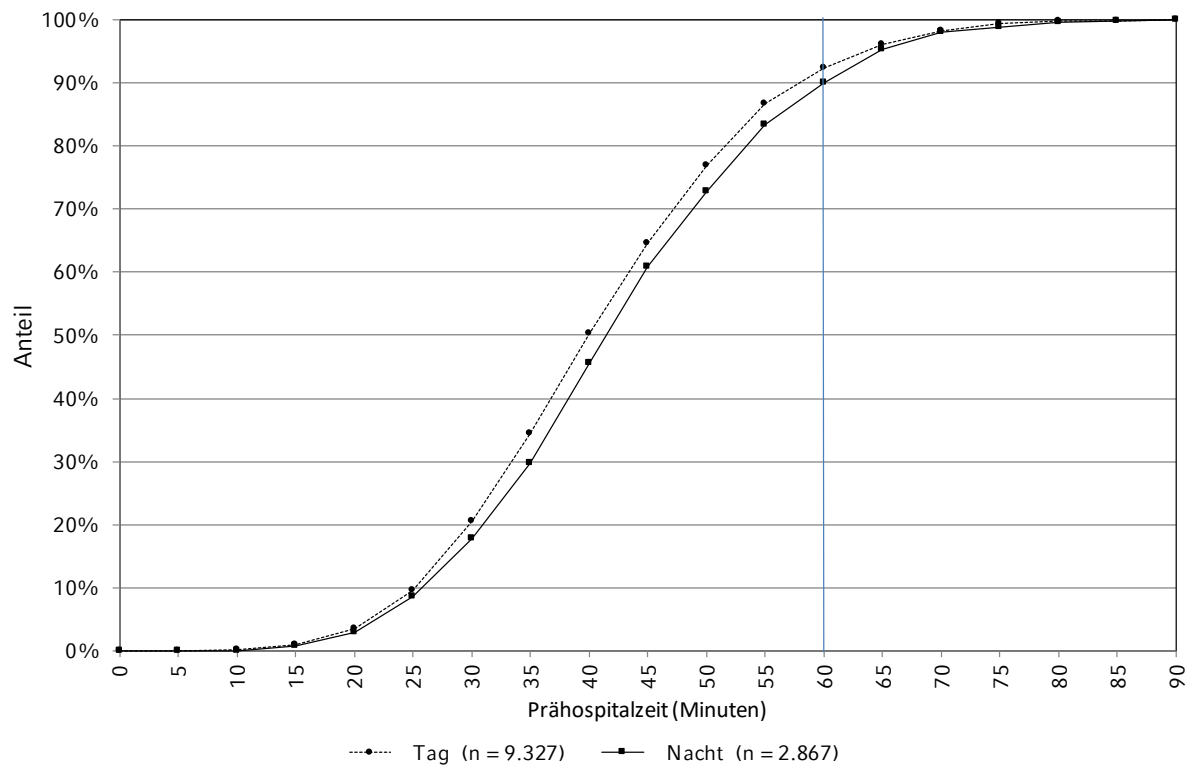


Abbildung 44: Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Schlaganfall im Ergebnisszenario
Dargestellt sind nur Notfallereignisse mit Transport eines Patienten in die Klinik.

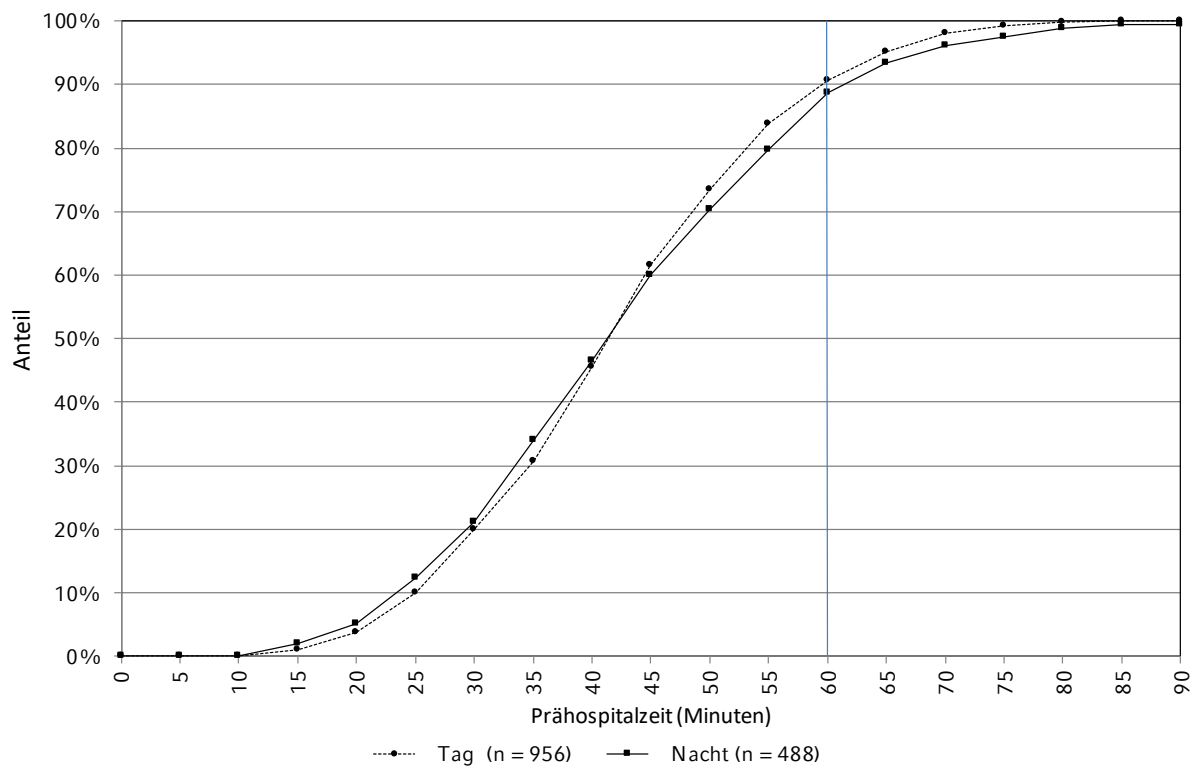


Abbildung 45: Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Schädel-Hirn-Trauma im Ergebnisszenario
Dargestellt sind nur Notfallereignisse mit Transport eines Patienten in die Klinik.

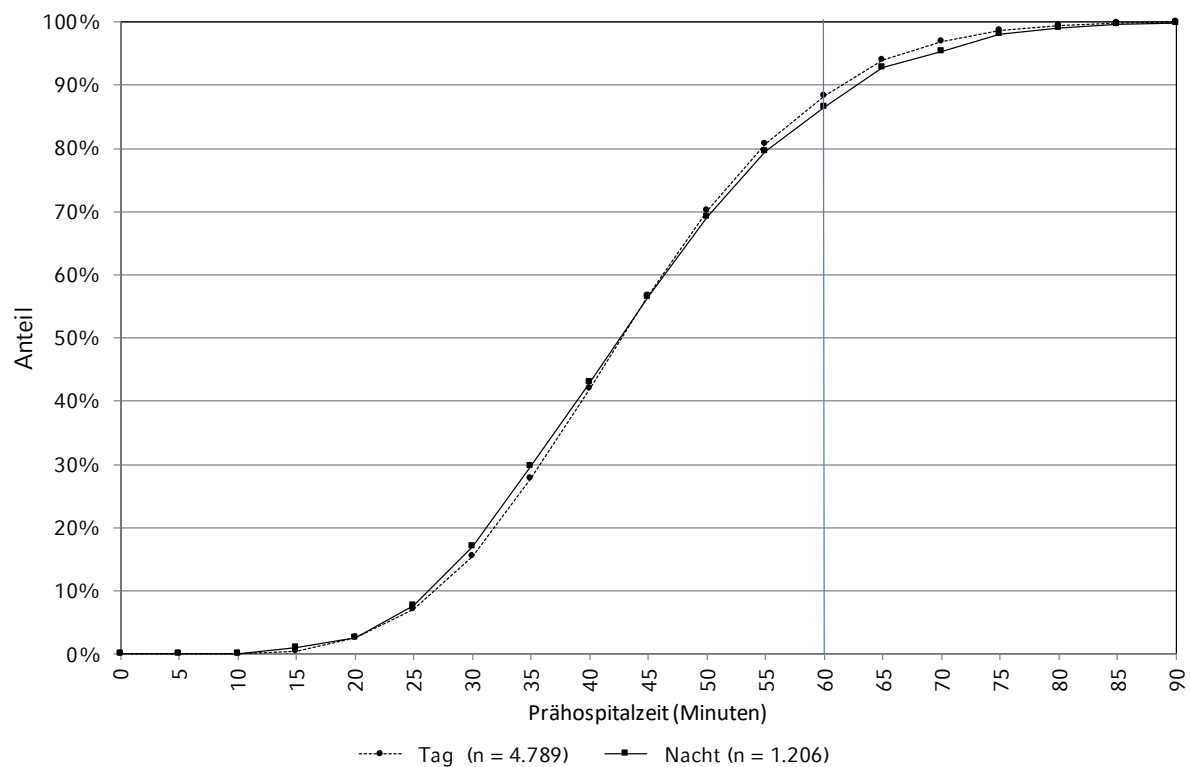


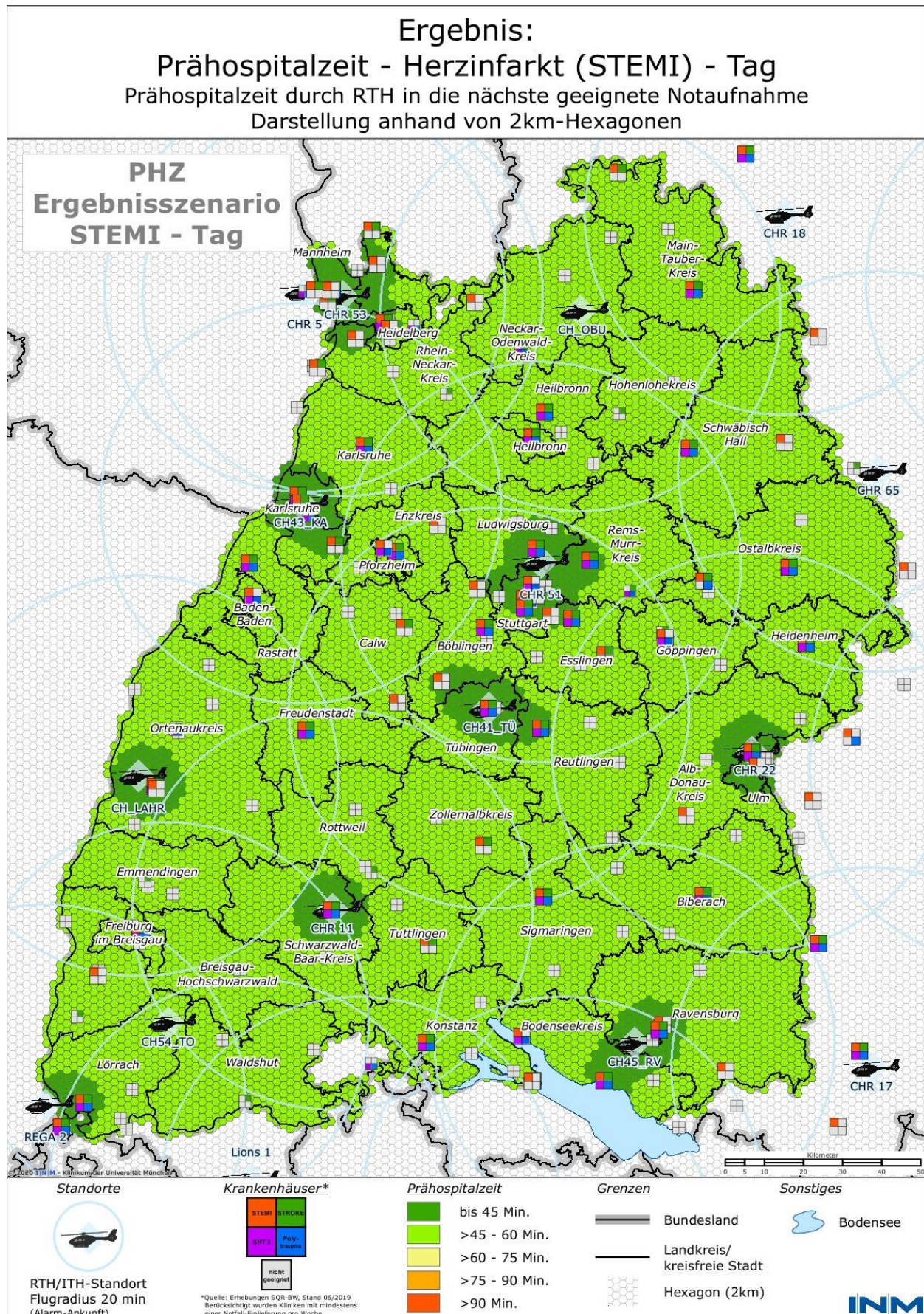
Abbildung 46: Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Polytrauma im Ergebnisszenario
Dargestellt sind nur Notfallereignisse mit Transport eines Patienten in die Klinik.

In Ergänzung zu den Auswertungen der Simulationsergebnisse wurden zusätzlich die planerischen Prähospitalzeiten bei Notfällen mit Tracer-Diagnose auf Basis der Standortstruktur des Ergebnisszenarios berechnet, um eine flächendeckende Darstellung auf Ebene der 2km-Hexagone zu ermöglichen (vgl. Abschnitt 3.7.3).

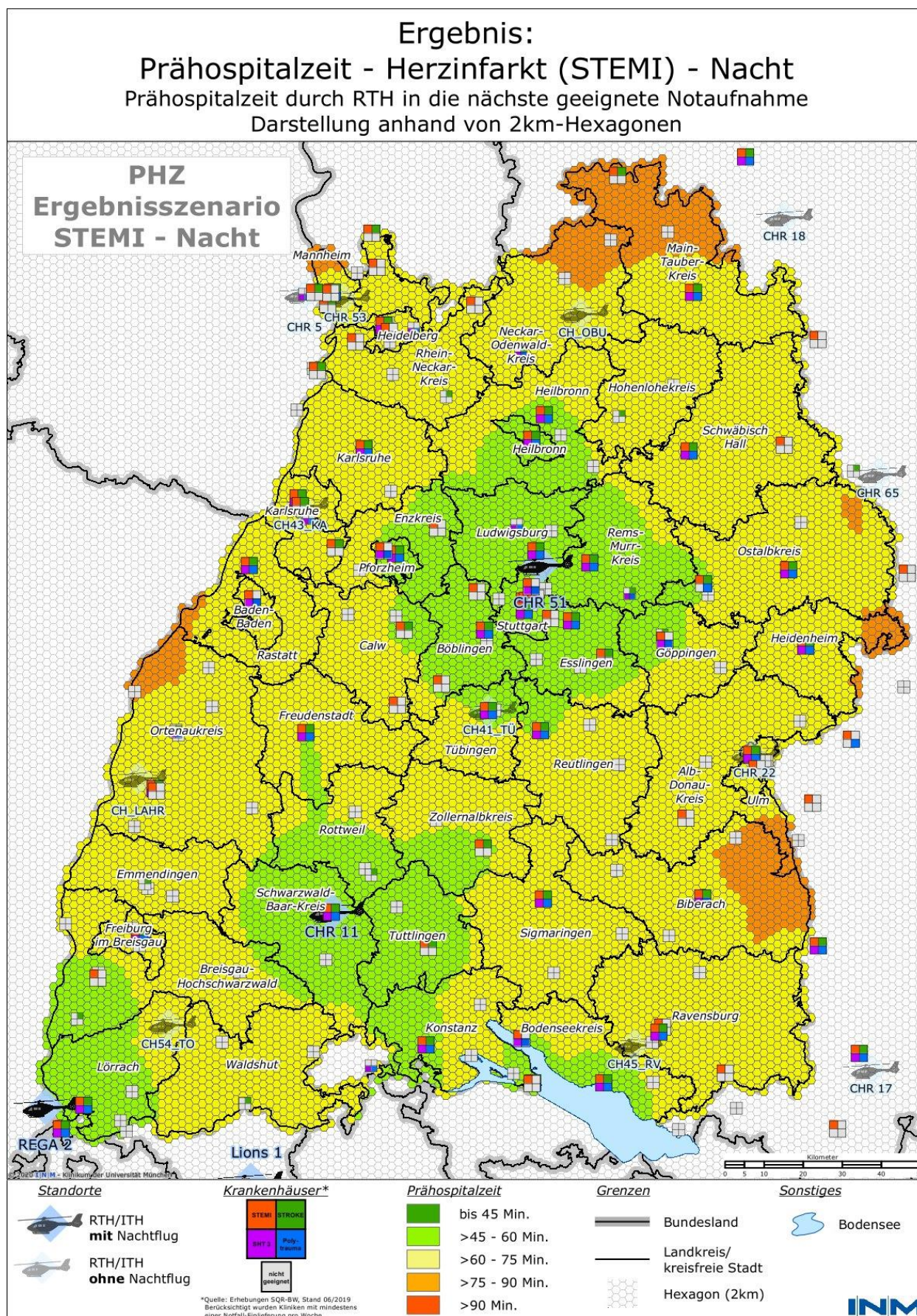
Die nachfolgenden Karten zeigen die im Ergebnisszenario erwarteten planerischen Prähospitalzeiten durch RTH/ITH differenziert nach Tracer-Diagnose und nach Tageszeit. Hierbei ist zu beachten, dass im Gegensatz zur Simulation mögliche Einschränkungen (Verfügbarkeit, Wetter, Landemöglichkeiten, überdurchschnittlich langes On-Scene-Intervall etc.) unberücksichtigt bleiben.

Tagsüber zeigt sich, dass mit den Änderungen der RTH/ITH-Standortstruktur die 60-Minuten-Vorgabe durch Luftrettungsmittel flächendeckend eingehalten werden kann. Eine Ausnahme bildet ein kleiner Bereich im äußeren Nordwesten des Main-Tauber-Kreises mit Prähospitalzeiten bis max. 63 Minuten (bei Tracer-Diagnosen „Schädel-Hirn-Trauma“ und „Polytrauma“). Landesweit liegt der Median der planerischen Prähospitalzeit der RTH/ITH tagsüber zwischen 47 Minuten bei Tracer-Diagnose „Schlaganfall“ und 51 Minuten bei Tracer-Diagnose „Polytrauma“.

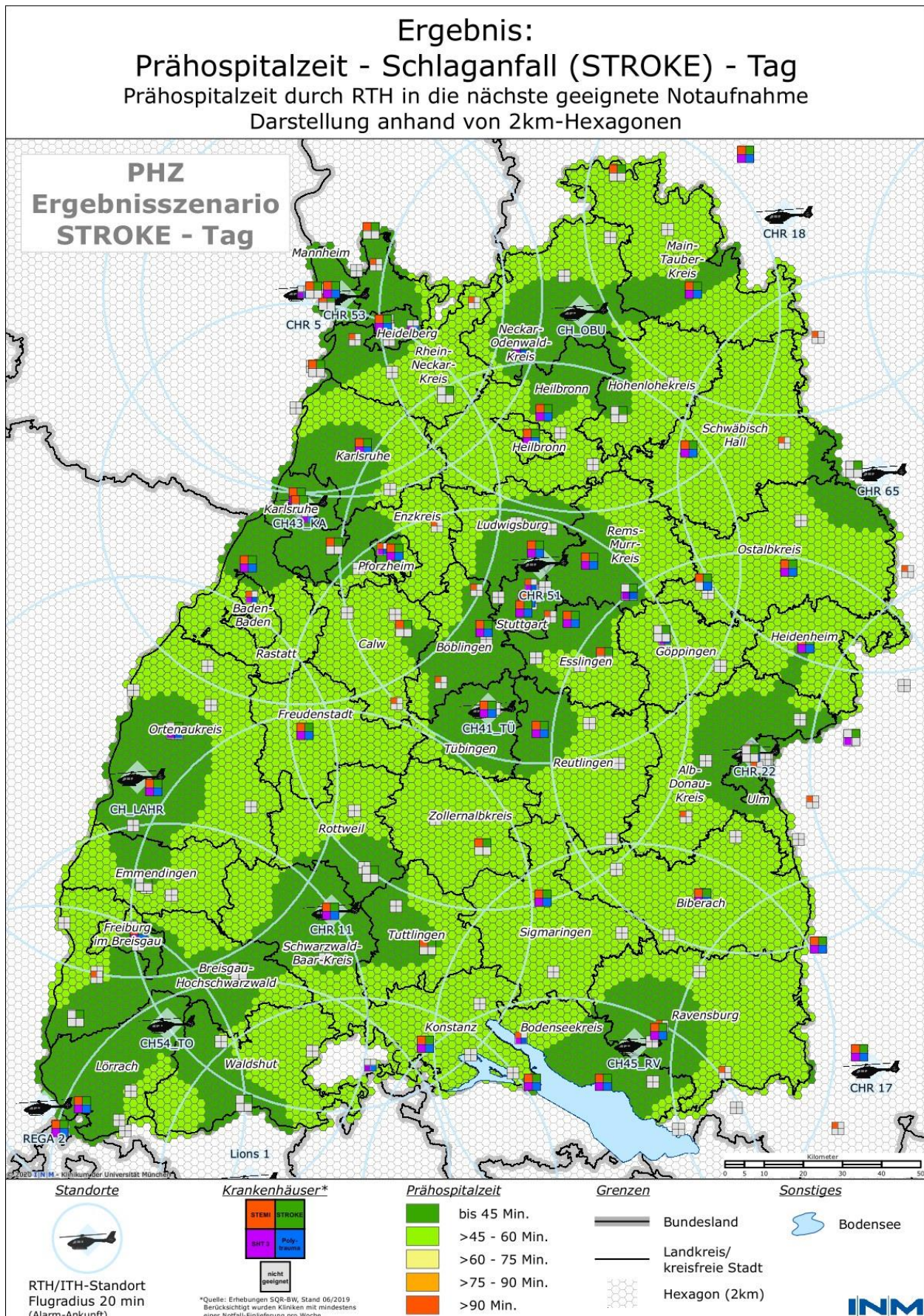
Durch eine zusätzliche Nachtvorhaltung des RTH CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg verbessern sich die rein luftgebundenen Prähospitalzeiten bei Tracer-Diagnosen im Norden Baden-Württembergs. Deutlich größere Bereiche können nun innerhalb von 60 Minuten abgedeckt werden. Die Medianwerte der Prähospitalzeit liegen nachts rund 15 Minuten über den Tagwerten. Bis auf wenige Regionen ist eine Tracer-Versorgung durch RTH/ITH nachts innerhalb von 75 Minuten möglich.



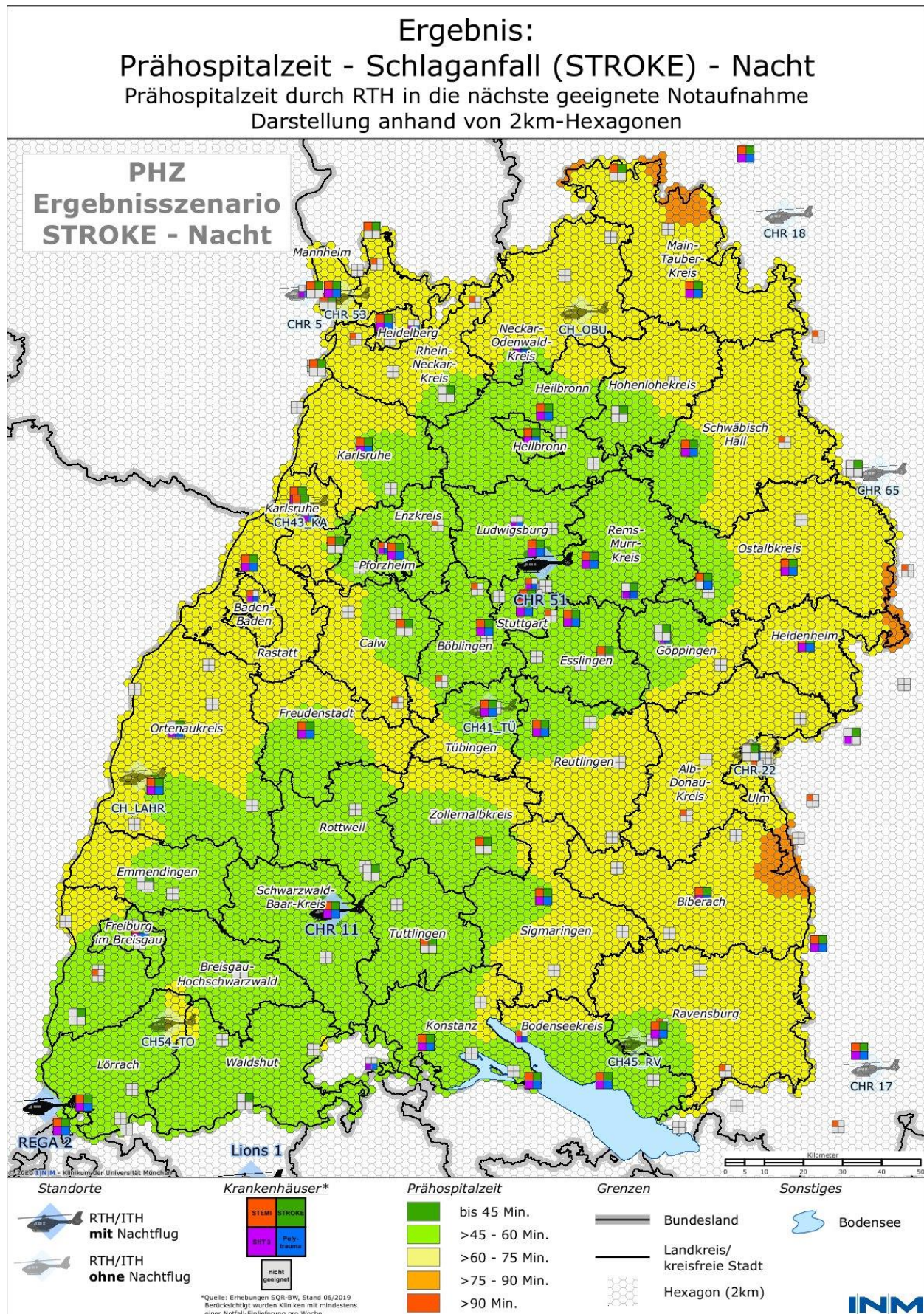
Karte 42: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (STEMI)



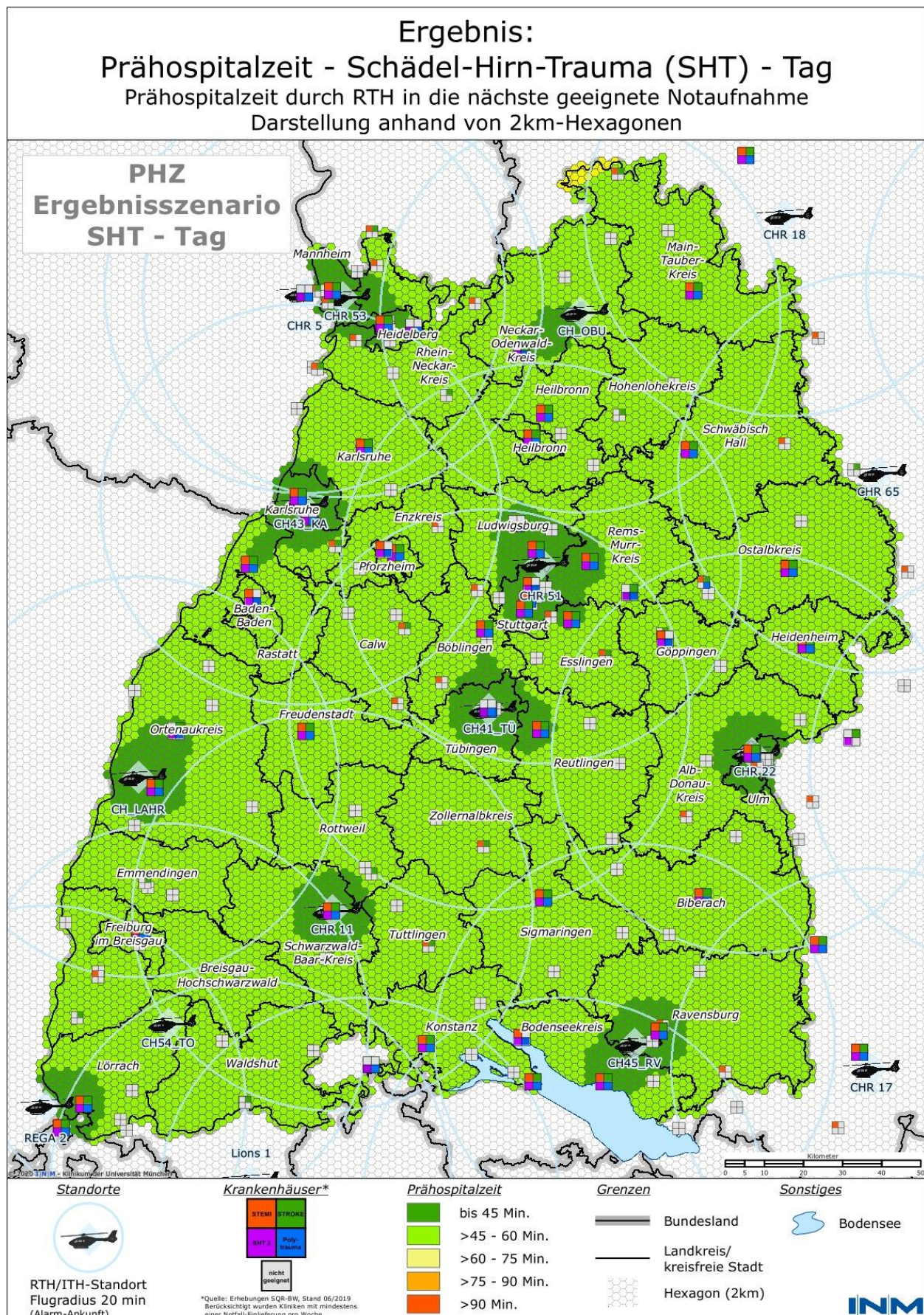
Karte 43: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (STEMI)



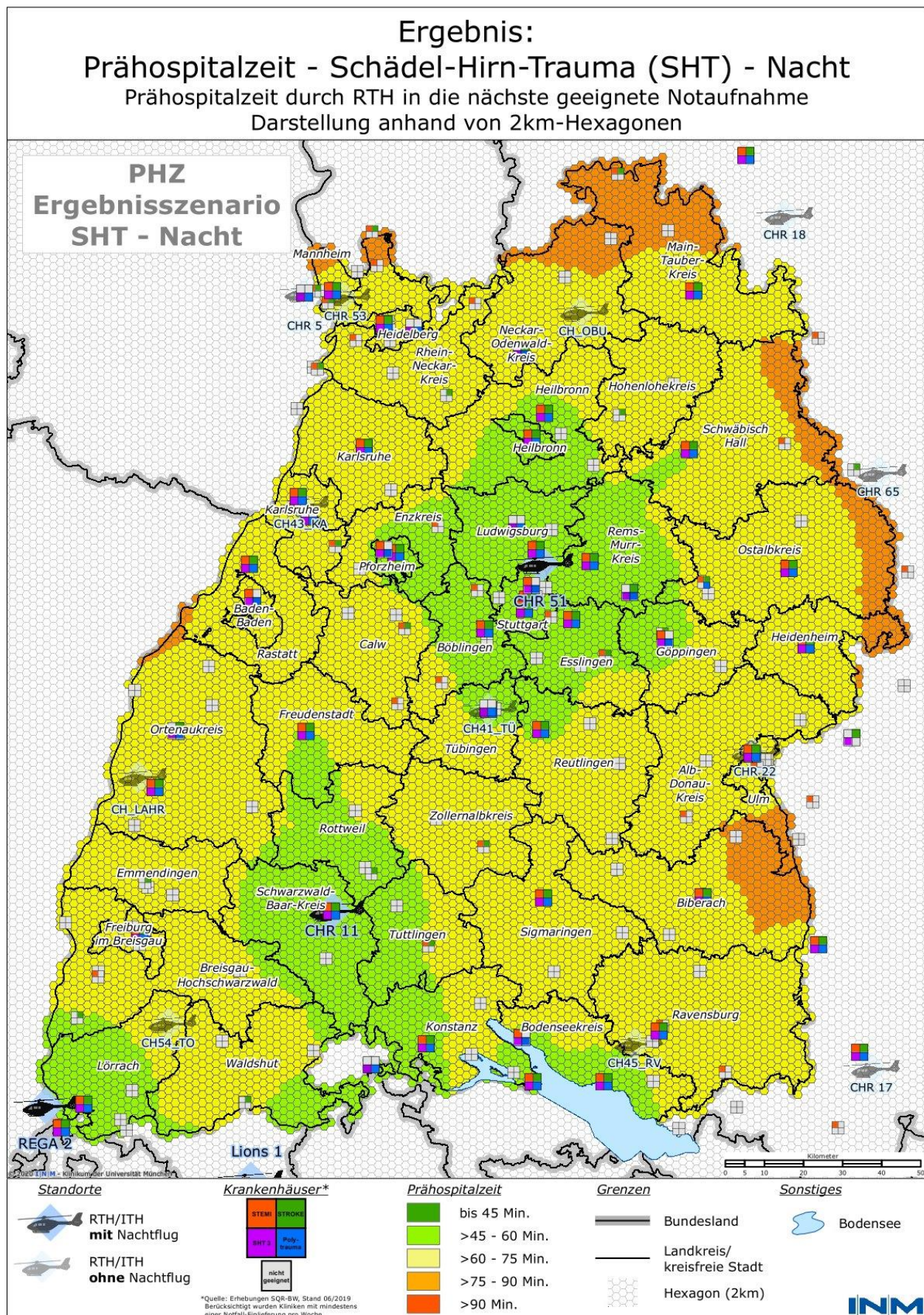
Karte 44: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (STROKE)



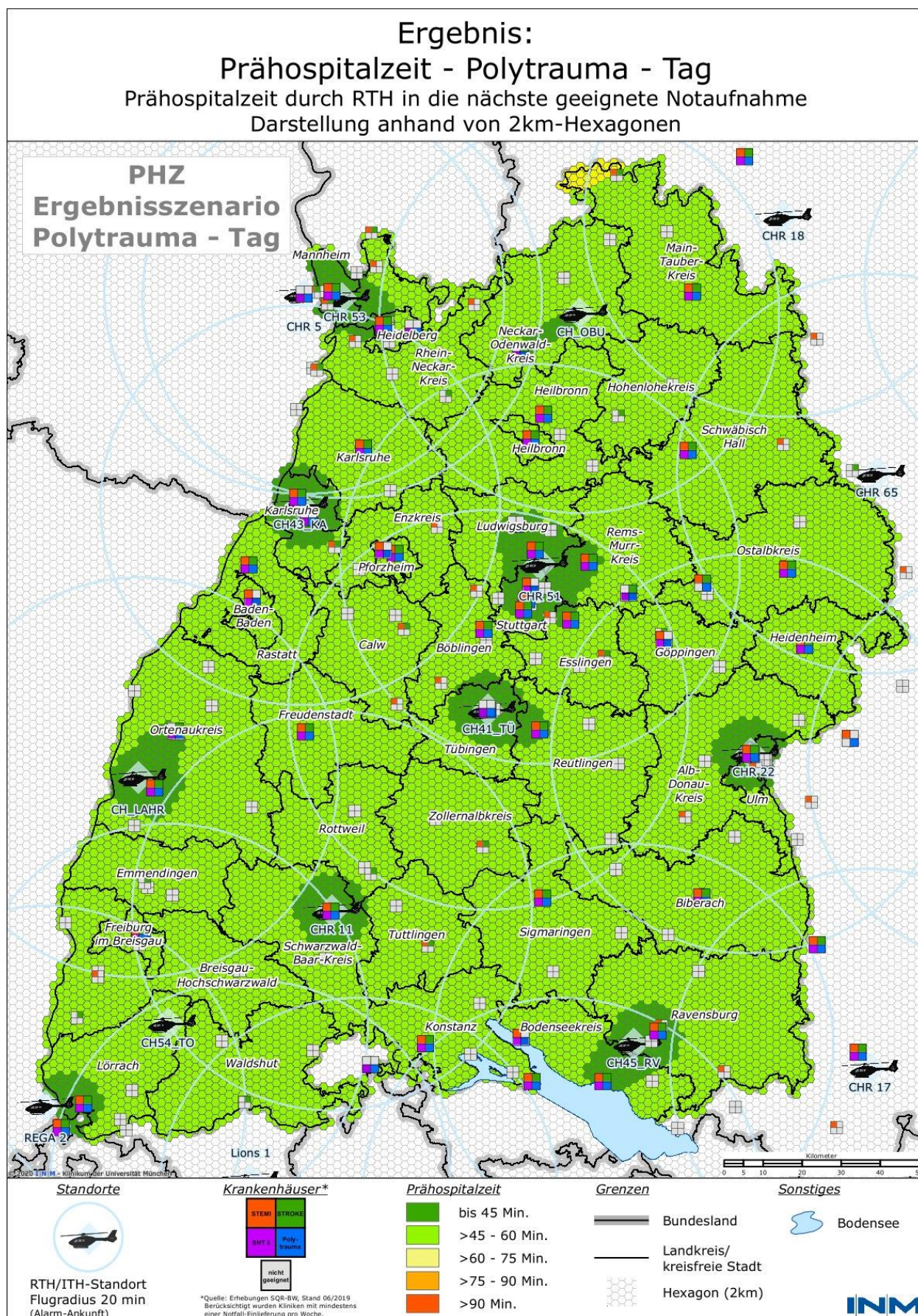
Karte 45: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (STROKE)



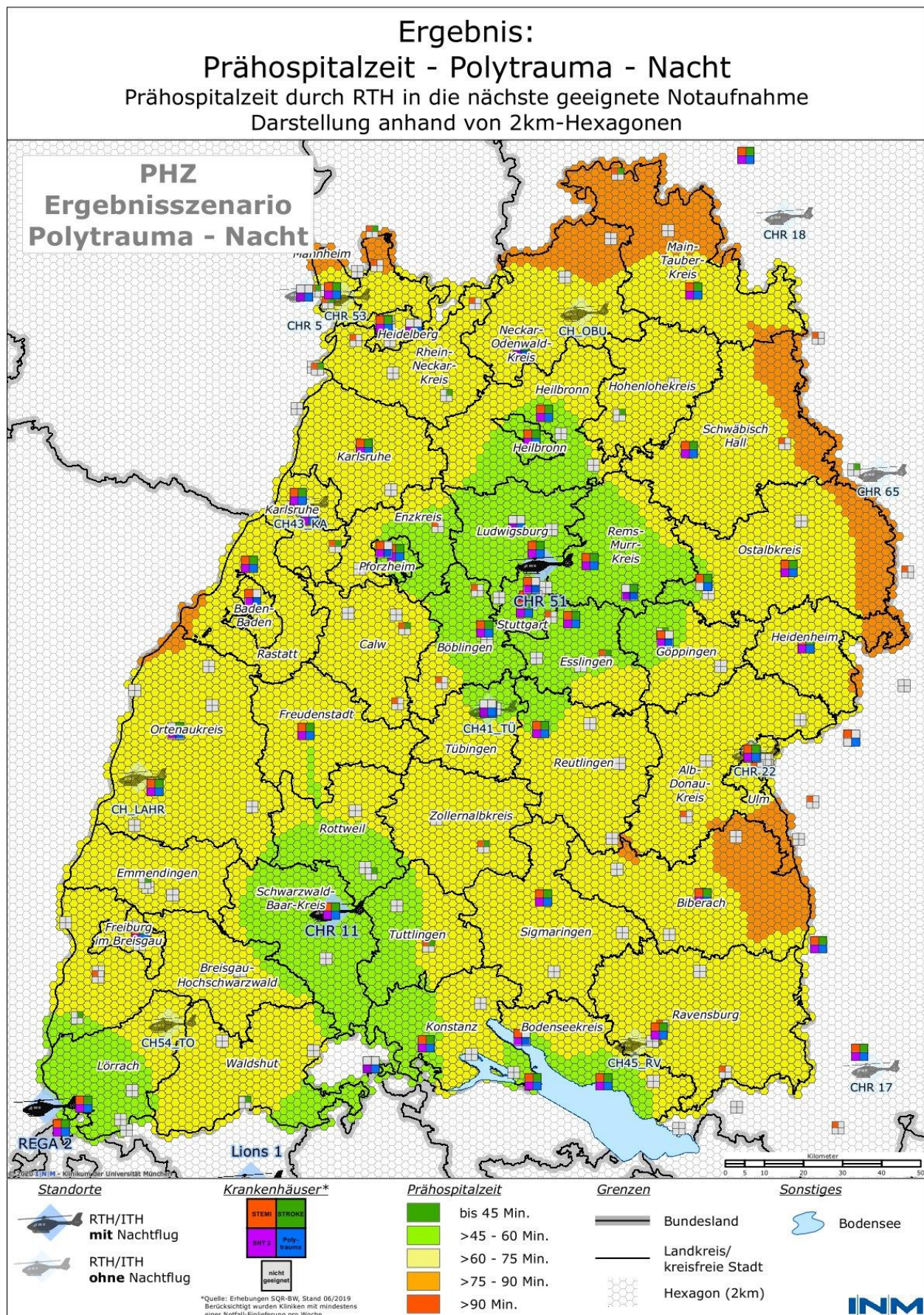
Karte 46: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (SHT III)



Karte 47: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (SHT III)



Karte 48: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Polytrauma)



Karte 49: Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (Polytrauma)

4.4.9 Sonderauswertung: Dienstzeitemenausweitung in den Abend- und Nachtstunden

Im Rahmen der Bedarfsanalyse wurde empfohlen, dass neben dem bereits rund um die Uhr betriebenen RTH am Standort in Villingen-Schwenningen (Christoph 11) mit dem RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg ein weiterer RTH/ITH im 24h-Betrieb vorgehalten werden sollte, um möglichst weite Teile im nördlichen Baden-Württemberg auch nachts innerhalb von 30 Minuten ab Alarmierung durch ein Luftrettungsmittel erreichen zu können (vgl. Abschnitt 4.4.7).

In Ergänzung dieser Empfehlung wurde für alle weiteren Standorte des Ergebnisszenarios das potentielle Primäreinsatzaufkommen in den Abend- und Nachtstunden bis 24:00 Uhr, in voneinander unabhängigen Simulationsläufen, ermittelt. Dabei ist zu beachten, dass sowohl das Einsatzpotenzial von Sekundäreinsätzen als auch Einsätze außerhalb Baden-Württembergs unberücksichtigt blieben.

Tabelle 55 zeigt, neben der Anzahl der simulierten Primäreinsätze während der Tageslichtzeiten, die Anzahl der Primäreinsätze, die während einer möglichen Dienstzeitemenausweitungen zusätzlich zu erwarten wäre.

Tabelle 55: Simulierte Primäreinsätze bei Dienstzeitemenausweitung nach Standorten des Ergebnisszenarios

Standort	Primäreinsätze ohne Ausweitung (Zielszenario)	Primäreinsätze abends bis 22:00 Uhr	Primäreinsätze abends bis 23:00 Uhr	Primäreinsätze abends bis 24:00 Uhr	Primäreinsätze morgens 6:00 Uhr bis Beginn Tagbetrieb
CHR 22 Ulm	1.381	67	93	114	26
CHR 41 Tübingen	1.614	110	145	173	29
CHR 43 Karlsruhe	1.740	101	126	150	31
CHR 45 Ravensburg	1.121	73	93	113	23
CHR 53 Mannheim	742	30	37	46	11
CHR 54 Kirchzarten/Todtnau	1.049	60	81	97	14
CHR Lahr	1.285	78	106	132	23
CH Osterburken	972	56	77	93	18

Aus der Tabelle geht hervor, dass das höchste Primäreinsatzaufkommen bei einer Abendausweitung für den Standort Tübingen ermittelt wurde. Hinsichtlich der Flächendeckung werden von diesem Standort jedoch kaum zusätzliche Regionen erreicht, die nicht bereits von den beiden 24h-Standorten in Villingen-Schwenningen und Ludwigsburg im Ergebnisszenario abgedeckt wären. Aus Sicht der Flächendeckung böte der Standort Ulm (CHR 22) den größten Zugewinn. Zusätzliche Primäreinsätze außerhalb Baden-Württembergs sind vor allem für den RTH/ITH am Standort Mannheim zu erwarten, dessen Einsatzorte tagsüber laut Einsatzdokumentation 2018 in rund 38 % der Fälle außerhalb Baden-Württembergs lagen.

Insgesamt zeigt sich für alle Standorte, dass aufgrund des geringeren Notarzteinsatzaufkommens im Verlauf der Abend- und Nachtstunden sowie des eingeschränkten Geschwindigkeitsvorteils der Luftrettungsmittel durch sicherheitsrelevante Verzögerungen im Nachtbetrieb, RTH/ITH vergleichsweise selten in der akuten Notfallversorgung (Primäreinsätze) eingesetzt werden. Der Vorteil der Luftrettungsmittel in den Nachtstunden liegt vielmehr in der Einsatzmöglichkeit als schnelles und schonendes Transportmittel (Sekundäreinsätze). Die Einsatzdokumentation des RTH Christoph 11 Villingen-Schwenningen zeigt für das Jahr 2018, dass dieser in den Nachtstunden mehr als doppelt so oft zu Sekundäreinsätzen (n=305) wie zu Primäreinsätzen (n=139) disponiert wurde.

4.4.10 Zusammenfassung der Empfehlungen des Ergebnisszenarios

Die Ausarbeitung der Empfehlungen des Ergebnisszenarios erfolgte durch einen mehrstufigen fachlich getragenen Prozess, auf der Grundlage der realen Einsatzdokumentationen der Rettungsleitstellen in Baden-Württemberg und in Abstimmung mit dem Auftraggeber. Dieses Vorgehen war notwendig, um zunächst eine Grundlage zu schaffen auf Basis derer Anforderungen an die Luftrettungsstrukturen definiert werden konnten. Hierzu wurden im Rahmen einer Vorstudie zunächst mehrere Varianten mit unterschiedlichen Herangehensweisen und Grundannahmen berechnet.

Die Ausarbeitung des Ergebnisszenarios erfolgte anschließend mit Hilfe des am INM entwickelten Simulationsmodells. Dadurch war es möglich, die Auswirkungen von Strukturveränderungen in der Luftrettung umfassend abzubilden und prospektiv abzuschätzen wie sich geänderte Strukturen auf die Patientenversorgung, die Luftrettungsstandorte, die Zielklinken sowie die bodengebundenen Rettungsmittel auswirken.

Anforderungen an die Luftrettung in Baden-Württemberg

Als Grundlage für die nachfolgend beschriebene Bedarfsplanung und die Entwicklung des Ergebnisszenarios wurden die folgenden fachlichen Zielparameter festgelegt:

Flächendeckung tagsüber:

Tagsüber sind die Luftrettungsstandorte so festzulegen, dass alle potenziellen Notfallorte flächendeckend innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung durch ein Luftrettungsmittel erreicht werden können.

Grundversorgung ohne RTH/ITH aus benachbarten Ländern:

Die Struktur der Luftrettung muss so geschaffen sein, dass eine Grundversorgung der Notfälle tagsüber auch ohne Luftrettungsmittel aus benachbarten Ländern sichergestellt ist. Nicht betroffen sind davon RTH/ITH-Standorte die explizit für die Versorgung von Teilregionen Baden-Württembergs eingerichtet wurden (bspw. RTH Christoph 65, Dinkelsbühl).

Flächendeckung in den Nachtstunden:

Aufgrund der längeren sicherheitsbedingten Zeitintervallen für Primäreinsätze von Luftrettungsmitteln wurde die Zielvorgabe hinsichtlich der Erreichbarkeit für die Nachtstunden auf 30 Minuten erweitert. Sofern eine flächendeckende Versorgung aufgrund des nachts sehr geringen Notfallaufkommens nicht bedarfsgerecht ist, sollte geprüft werden, ob einzelne Standorte ihre Dienstzeiten in den Abendstunden ausweiten können.

Prähospitalzeitintervall:

Bei schwer erkrankten oder schwer verletzten Personen mit einer sogenannten Tracer-Diagnose sollte das Prähospitalzeitintervall (Notrufeingang bis zur Einlieferung in eine geeignete Klinik) möglichst nicht länger als 60 Minuten betragen. Als Tracer-Diagnosen sind Herzinfarkt, Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma und Polytrauma heranzuziehen. Die Vorgaben hinsichtlich des Prähospitalzeitintervalls können durch Veränderung der Rettungsdienststrukturen (bodengebundene und luftgestützte Rettungsmittel) und/oder durch Veränderung der klinischen Versorgungsstrukturen erreicht werden. Für die Tracer-Diagnose Reanimation stand hingegen nicht das Prähospitalzeitintervall, sondern die schnelle Erreichbarkeit der Notfallorte im Vordergrund.

Standortplanung

Bei der Standort- und Bedarfsplanung für die Luftrettung galt, dass neue, zusätzliche Luftrettungsstandorte nur dann eingerichtet werden, wenn eine bedarfsgerechte Versorgung nicht durch die Verschiebung bestehender Luftrettungsstandorte möglich ist. Verschiebungen bestehender Standorte zur Optimierung der Versorgungsstruktur wurde hingegen nur empfohlen, sofern sich hierdurch eine relevant bessere Versorgung bzw. eine deutliche Erhöhung des Einsatzaufkommens der RTH/ITH erzielen lässt.

Empfehlungen im Ergebnisszenario

Die Empfehlungen des Ergebnisszenarios für die Luftrettung in Baden-Württemberg sehen vor tagsüber zehn anstelle von bislang acht Luftrettungsmittel zu besetzen. Wie in den aktuellen Planungen bereits vorgesehen, wird der RTH Christoph 43 nach der zwischenzeitlichen Stationierung am Flughafen in Baden-Baden wieder in Karlsruhe stationiert. Darüber hinaus beinhaltet das Szenario die Empfehlung zur Verlegung von drei RTH-Standorten, um eine möglichst schnelle und bedarfsgerechte Erreichbarkeit der Notfallorte sicherzustellen. Im Einzelnen enthalten die Empfehlungen die folgenden Maßnahmen:

Neuer Luftrettungsstandort im Bereich Osterburken

Zur Schließung der festgestellten Versorgungslücke im nördlichen Baden-Württemberg, im Bereich der Landkreise Neckar-Odenwald-Kreis und Hohenlohekreis sollte ein zusätzliches Luftrettungsmittel im Bereich Osterburken stationiert werden.

Neuer Luftrettungsstandort im Bereich Lahr

Zur Sicherstellung der flächendeckenden Luftrettungsversorgung im Bereich des Ortenaukreises sowie des nördlichen Schwarzwalds sollte ein Luftrettungsmittel im Bereich Lahr stationiert werden. Der Standort sollte auf der Achse Lahr-Freudenstadt liegen, um eine den Anforderungen entsprechende Versorgungsstruktur sicherzustellen.

Verlegung des RTH/ITH Christoph 54 von Freiburg nach Südosten

Zur Sicherstellung der Grundversorgung durch RTH/ITH aus Baden-Württemberg in den südlichen Landkreisen Lörrach und Waldshut sollte das Luftrettungsmittel im Bereich der Achse Kirchzarten-Todtnau stationiert werden.

Verlegung des RTH Christoph 41 von Leonberg nach Süden

Aufgrund festgestellter Versorgungslücken im Bereich der südlichen Schwäbischen Alb, in den Landkreisen Sigmaringen und Zollernalbkreis, ist der RTH Christoph 41 von Leonberg nach Süden zu verlegen. Der Standort sollte auf der Achse Tübingen-Reutlingen liegen. Ein Standort in Tübingen weist gegenüber einem Standort in Reutlingen ein etwas höheres simuliertes Primäreinsatzaufkommen auf.

Verlegung des RTH Christoph 45 von Friedrichshafen nach Norden

Zur Verbesserung der Erreichbarkeit der Notfallorte in der nördlichen Bodenseeregion, insbesondere in den Landkreisen Sigmaringen und Biberach, sollte der Standort des RTH Christoph 45 um einige Flugminuten in Richtung Norden, in den westlichen Landkreis Ravensburg, verlegt werden.

Zusätzlicher 24-Stunden-Standort in Ludwigsburg (RTH/ITH Christoph 51)

Die oben genannten Maßnahmen und Empfehlungen beziehen sich auf die Struktur der Luftrettung in den Tagesstunden. Für die Nachtstunden wurde ein gesondertes Szenario ausgearbeitet bei welchem unterschiedliche Rahmenbedingungen (bspw. Zeitverzögerung durch sicherheitsrelevante Checks) und veränderte Anforderungen zu beachten war. Die Anforderung war für die Nachtstunden, dass die Notfallorte in 30 Minuten nach Alarmierung erreicht werden sollten.

Unter Berücksichtigung der deutlich geringeren Einsatzzahlen in den Nachtstunden in Verbindung mit schwierigeren Einsatzbedingungen und einem dementsprechend geringeren Zeitvorteil der Luftrettungsmittel wurde ein Ergebnisszenario entwickelt, bei dem neben dem Standort des RTH Christoph 11 (Villingen-Schwenningen) ein weiterer RTH/ITH rund um die Uhr im nördlichen Baden-Württemberg, am Standort in Ludwigsburg (RTH/ITH Christoph 51), dienstbereit ist.

Im Ergebnisszenario und den beschriebenen Auswirkungen auf die Versorgung wurde von exakten Standorten der Luftrettungsmittel ausgegangen. Hinsichtlich einer konkreten Umsetzung der Empfehlungen sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die genaue Lage der Standorte nicht den im Ergebnisszenario verwendeten Standorten entsprechend muss. Vielmehr enthalten die Ausführungen zum Ergebnisszenario Angaben dazu, in welchen Bereichen die Luftrettungsstandorte liegen sollten, um eine möglichst gute und bedarfsgerechte Versorgung der Notfallpatienten sicherstellen zu können.

5 Anhang

5.1 Übersicht der Datenkollektive

Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die den Analysen zugrundeliegenden Datenbestände mit entsprechenden Fallzahlen.

Je nach Analyseaspekt wird dabei zwischen einem „Ereignis“ und einem „Einsatz“ unterschieden. Ein Ereignis mit Notarzt umfasst alle dokumentierten Rettungsmittel (= Einsatz) innerhalb eines Notfalls (z. B. RTH und NEF). Alle Einsätze eines Notfalls werden zu einem sogenannten Ereignis zusammengefasst.

Für die vorliegende Struktur- und Bedarfsanalyse wurde auf der Analyseebene „Einsatz“ die Grundgesamtheit auf die Datensätze der notarztbesetzten Rettungsmittel beschränkt (NEF, NAW, RTH/ITH).

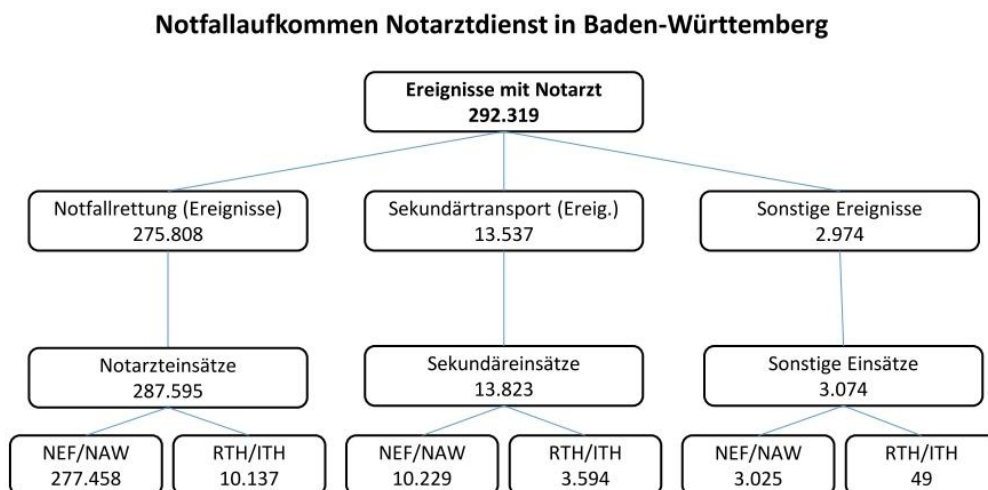


Abbildung 47: Anzahl der Notfallereignisse und Notfalleinsätze nach Einsatzart und Rettungsmitteltyp
 Datengrundlage: ILS Einsatzdaten 2018 bereitgestellt durch die SQR-BW und weitere Datenaufbereitung durch das INM

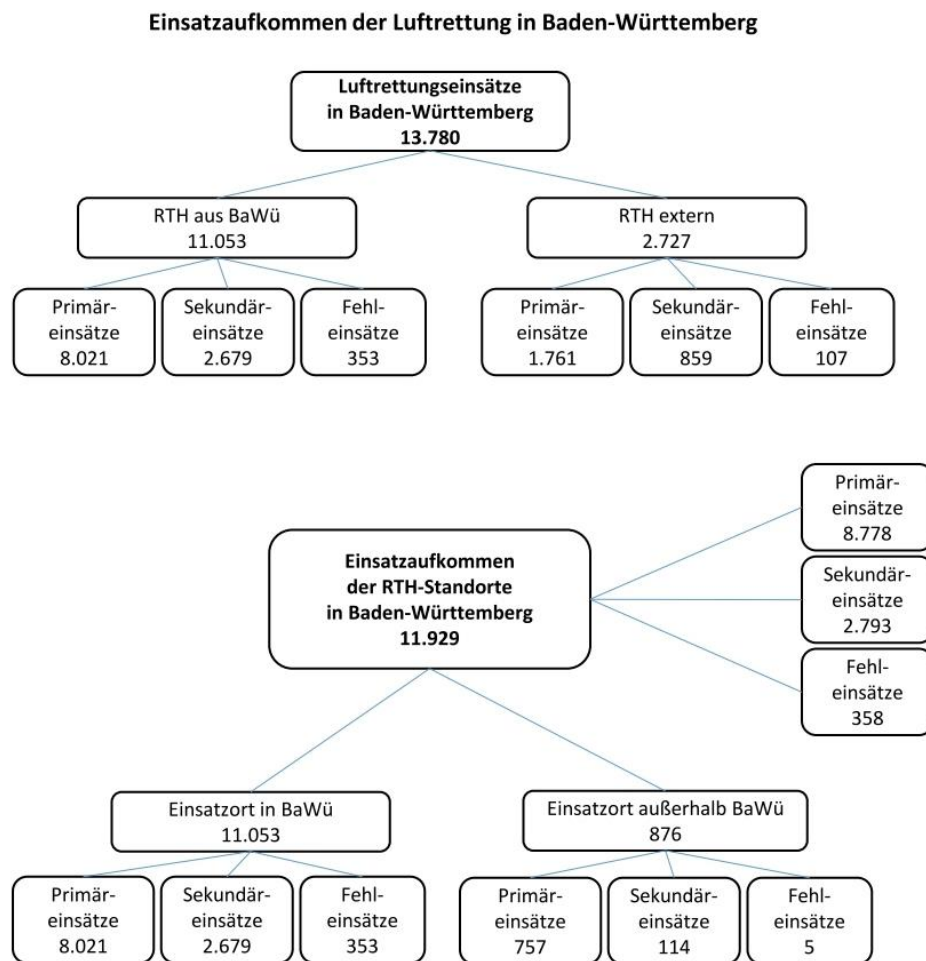


Abbildung 48: Anzahl der Luftrettungseinsätze differenziert nach Einsatzttyp, Standort und Einsatzort

Datengrundlage: ILS Einsatzdaten 2018 bereitgestellt durch die SQR-BW und weitere Datenaufbereitung durch das INM

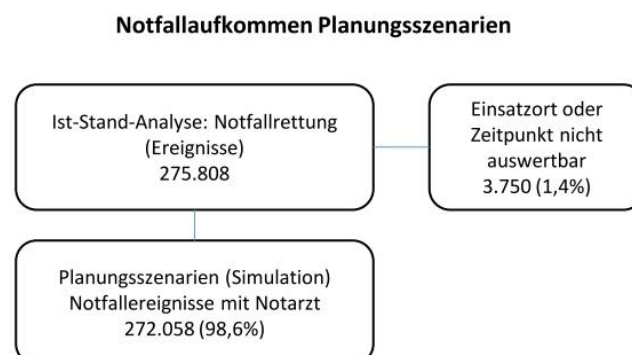


Abbildung 49: Anzahl der Notfallereignisse im Planungsszenario (Simulation)

Datengrundlage: ILS Einsatzdaten 2018 bereitgestellt durch die SQR-BW und weitere Datenaufbereitung durch das INM

5.2 Akutmedizinischen Versorgungseinrichtungen

Tabelle 56: Kliniken der Notfallversorgung in Baden-Württemberg nach Tracer-Eignung
Die Liste ist alphabetisch nach dem Rettungsdienstbereich sortiert

Rettungsdienstbereich	Name	STEMI	STROKE	SHT III	Poly-trauma	Reanimation
Biberach	SANA Klinik Biberach	ja	ja	ja	ja	ja
Biberach	SANA Klinik Riedlingen	nein	nein	nein	nein	nein
Biberach	SANA Klinik Laupheim	nein	nein	nein	nein	nein
Böblingen	Kliniken Sindelfingen	ja	ja	ja	ja	ja
Böblingen	Krankenhaus Herrenberg	ja	nein	nein	nein	ja
Böblingen	Krankenhaus Leonberg	ja	nein	nein	nein	ja
Böblingen	Kliniken Böblingen	nein	nein	nein	nein	nein
Bodensee-Oberschwaben	OSK Krankenhaus Bad Waldsee	nein	nein	nein	nein	nein
Bodensee-Oberschwaben	OSK Krankenhaus St. Elisabeth Ravensburg	ja	ja	ja	ja	ja
Bodensee-Oberschwaben	OSK Kinderklinik Ravensburg	nein	nein	nein	nein	nein
Bodensee-Oberschwaben	OSK Klinikum Westallgäu Wangen	ja	nein	nein	nein	ja
Bodensee-Oberschwaben	SRH Kliniken Sigmaringen	ja	ja	ja	ja	ja
Bodensee-Oberschwaben	SRH Kliniken Pfullendorf	nein	nein	nein	nein	nein
Bodensee-Oberschwaben	SRH Kliniken Bad Saulgau	nein	nein	nein	nein	nein
Bodensee-Oberschwaben	Helios Spital Überlingen	ja	nein	ja	ja	ja
Bodensee-Oberschwaben	Klinik Tettnang	nein	nein	nein	nein	nein
Bodensee-Oberschwaben	Klinikum Friedrichshafen	ja	ja	ja	ja	ja
Bodensee-Oberschwaben	14 Nothelfer Weingarten	ja	nein	nein	nein	ja
Calw	SANA Kliniken Bad Wildbad	nein	nein	nein	nein	nein
Calw	Kreisklinikum Calw	ja	ja	nein	nein	ja
Calw	Kreisklinikum Nagold	ja	nein	nein	nein	ja
Emmendingen	Bruder-Klaus-Krankenhaus Waldkirch	nein	nein	nein	nein	nein
Emmendingen	Kreiskrankenhaus Emmendingen	nein	ja	nein	nein	nein
Esslingen	medius Klinik Nürtingen	nein	nein	nein	nein	nein
Esslingen	Klinikum Esslingen	ja	ja	ja	ja	ja
Esslingen	Filderklinik Filderstadt-Bonlanden	nein	nein	nein	nein	nein
Esslingen	medius Klinik Ostfildern-Ruit	ja	nein	nein	nein	ja
Esslingen	medius Klinik Kirchheim	ja	ja	nein	nein	ja
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Klinik Dr. Becker Bad Krozingen	nein	nein	nein	nein	nein
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Helios Rosmann Klinik Breisach	nein	nein	nein	nein	nein

Rettungsdienstbereich	Name	STEMI	STROKE	SHT III	Poly-trauma	Reani-mation
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	St. Josefskrankenhaus Freiburg	ja	nein	ja	ja	ja
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Loretto-Krankenhaus Freiburg	nein	nein	nein	nein	nein
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Helios Klinik Müllheim	nein	ja	nein	nein	nein
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Universitätsklinikum Freiburg	ja	ja	ja	ja	ja
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Helios Klinik Titisee-Neustadt	nein	ja	nein	nein	nein
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	St. Hedwigshaus Freiburg	nein	nein	nein	nein	nein
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Diakoniekrankenhaus Freiburg	nein	nein	nein	nein	nein
Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald	Herzzentrum Bad Krozingen	ja	nein	nein	nein	ja
Freudenstadt	Krankenhaus Freudenstadt	ja	ja	ja	ja	ja
Göppingen	Klinikum Christophsbad Göppingen	nein	ja	nein	nein	nein
Göppingen	Helfenstein Klinik Geislingen	nein	nein	nein	nein	nein
Göppingen	Klinik am Eichert Göppingen	ja	nein	ja	ja	ja
Heidenheim	Klinikum Heidenheim	ja	ja	ja	ja	ja
Heilbronn	SLK Klinikum am Plattenwald Bad Friedrichshall	ja	ja	ja	ja	ja
Heilbronn	SLK Lungenklinik Löwenstein	nein	nein	nein	nein	nein
Heilbronn	SLK Klinikum am Gesundbrunnen Heilbronn	ja	ja	ja	ja	ja
Hohenlohekreis	Hohenloher Krankenhaus Öhringen	nein	ja	nein	nein	nein
Hohenlohekreis	Hohenloher Krankenhaus Künzelsau	nein	nein	nein	nein	nein
Karlsruhe	RKH Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal	ja	ja	ja	ja	ja
Karlsruhe	RKH Rechbergklinik Bretten	nein	nein	nein	nein	nein
Karlsruhe	Ev. Diakonissenanstalt Karlsruhe-Rüppurr	nein	nein	ja	ja	nein
Karlsruhe	Städtisches Klinikum Karlsruhe	ja	ja	ja	ja	ja
Karlsruhe	SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach	ja	ja	nein	nein	ja
Karlsruhe	St. Vincentius-Kliniken und St. Marien-Klinik Karlsruhe	ja	ja	nein	nein	ja
Konstanz	Hegau-Bodensee-Klinikum Radolfzell	nein	nein	nein	nein	nein
Konstanz	Herz-Zentrum Bodensee Konstanz	ja	nein	nein	nein	ja
Konstanz	Krankenhaus Stockach	nein	nein	nein	nein	nein
Konstanz	Hegau-Bodensee-Klinikum Singen	ja	ja	ja	ja	ja

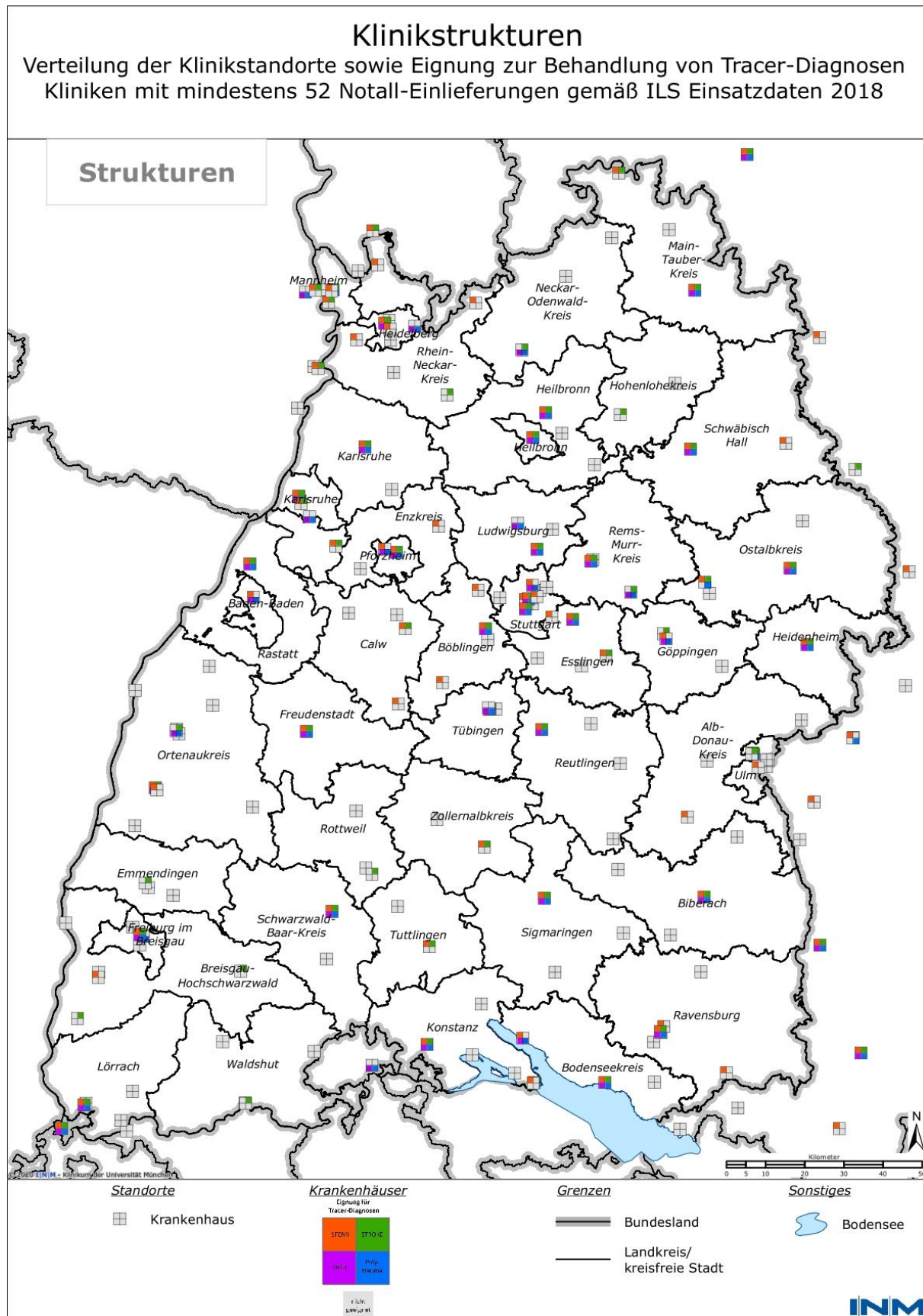
Rettungsdienstbereich	Name	STEMI	STROKE	SHT III	Poly-trauma	Reani-mation
Konstanz	Klinikum Konstanz	ja	ja	ja	ja	ja
Lörrach	St. Elisabethen-Krankenhaus Lörrach	nein	nein	nein	nein	nein
Lörrach	Kreiskrankenhaus Lörrach	ja	ja	ja	ja	ja
Lörrach	Kreiskrankenhaus Schopfheim	nein	nein	nein	nein	nein
Lörrach	Kreiskrankenhaus Rheinfelden	nein	nein	nein	nein	nein
Ludwigsburg	RKH Krankenhaus Marbach	nein	nein	nein	nein	nein
Ludwigsburg	RKH Klinikum Ludwigsburg	ja	ja	ja	ja	ja
Ludwigsburg	Klinik Schillerhöhe Gerlingen	nein	nein	nein	nein	nein
Ludwigsburg	RKH Krankenhaus Bietigheim	nein	nein	ja	ja	nein
Main-Tauber	Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim	ja	ja	ja	ja	ja
Main-Tauber	Rotkreuzklinik Wertheim	ja	ja	nein	nein	ja
Main-Tauber	Krankenhaus Tauberbischofsheim	nein	nein	nein	nein	nein
Mittelbaden (Baden-Baden/Rastatt)	Klinikum Mittelbaden Baden-Baden Balg	ja	nein	ja	ja	ja
Mittelbaden (Baden-Baden/Rastatt)	Klinikum Mittelbaden Rastatt	ja	ja	ja	ja	ja
Neckar-Odenwald	Neckar-Odenwald-Klinik Buchen	nein	nein	nein	nein	nein
Neckar-Odenwald	Krankenhaus Hardheim	nein	nein	nein	nein	nein
Neckar-Odenwald	Neckar-Odenwald-Klinik Mosbach	nein	ja	ja	ja	nein
Ortenau	Ortenauklinikum Lahr	ja	ja	ja	ja	ja
Ortenau	Ortenauklinikum Oberkirch	nein	nein	nein	nein	nein
Ortenau	Ortenauklinikum Offenburg St. Josefsklinik	nein	nein	nein	nein	nein
Ortenau	Ortenauklinikum Offenburg Ebertplatz	nein	ja	ja	ja	nein
Ortenau	Ortenauklinikum Achern	nein	nein	nein	nein	nein
Ortenau	Ortenauklinikum Wolfach	nein	nein	nein	nein	nein
Ortenau	Ortenauklinikum Kehl	nein	nein	nein	nein	nein
Ortenau	MediClin Herzzentrum Lahr	ja	nein	nein	nein	ja
Ortenau	Ortenauklinikum Ettenheim	nein	nein	nein	nein	nein
Ortenau	MediClin Klinik an der Lindenhöhe Offenburg	nein	nein	nein	nein	nein
Ostalb	St.-Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	nein	nein	nein	nein	nein
Ostalb	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	ja	ja	nein	ja	ja
Ostalb	Ostalb-Klinikum Aalen	ja	ja	ja	ja	ja
Pforzheim/Enzkreis	RKH Krankenhaus Neuenbürg	nein	nein	nein	nein	nein
Pforzheim/Enzkreis	Siloah St. Trudpert Klinikum Pforzheim	ja	nein	ja	ja	ja
Pforzheim/Enzkreis	RKH Krankenhaus Mühlacker	ja	nein	nein	nein	ja

Rettungsdienstbereich	Name	STEMI	STROKE	SHT III	Poly-trauma	Reani-mation
Pforzheim/Enzkreis	Helios Klinikum Pforzheim	ja	ja	ja	ja	ja
Rems-Murr	Rems-Murr-Klinikum Winnenden	ja	ja	ja	ja	ja
Rems-Murr	Rems-Murr-Klinik Schorndorf	nein	ja	ja	ja	nein
Reutlingen	Klinikum am Steinenberg Reutlingen	ja	ja	ja	ja	ja
Reutlingen	Albklinik Münsingen	nein	nein	nein	nein	nein
Reutlingen	Ermstalklinik Bad Urach	nein	nein	nein	nein	nein
Rhein-Neckar	GRN-Klinik Schwetzingen	ja	nein	nein	nein	ja
Rhein-Neckar	GRN-Klinik Eberbach	ja	nein	nein	nein	ja
Rhein-Neckar	Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Heidelberg	nein	nein	ja	ja	nein
Rhein-Neckar	Theresienkrankenhaus Mannheim	ja	nein	nein	nein	ja
Rhein-Neckar	GRN-Klinik Sinsheim	nein	ja	nein	nein	nein
Rhein-Neckar	Universitätsklinikum Heidelberg	ja	ja	ja	ja	ja
Rhein-Neckar	Krankenhaus Salem Heidelberg	nein	nein	nein	nein	nein
Rhein-Neckar	Diakonissenkrankenhaus Mannheim	ja	ja	nein	nein	ja
Rhein-Neckar	Universitätsmedizin Mannheim	ja	ja	ja	ja	ja
Rhein-Neckar	GRN-Klinik Weinheim	ja	nein	nein	nein	ja
Rhein-Neckar	ZfP Nordbaden Wiesloch	nein	nein	nein	nein	nein
Rhein-Neckar	St. Josefskrankenhaus Heidelberg	ja	nein	nein	nein	ja
Rhein-Neckar	Thoraxklinik Heidelberg	nein	nein	nein	nein	nein
Rottweil	SRH Krankenhaus Oberndorf a. N.	nein	nein	nein	nein	nein
Rottweil	Vinzenz von Paul Hospital Rottweil	nein	ja	nein	nein	nein
Rottweil	Helios Klinik Rottweil	nein	nein	nein	nein	nein
Schwäbisch-Hall	Klinikum Crailsheim	ja	nein	nein	nein	ja
Schwäbisch-Hall	Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall	ja	ja	ja	ja	ja
Schwarzwald-Baar	Schwarzwald-Baar Klinikum Donaueschingen	nein	nein	nein	nein	nein
Schwarzwald-Baar	Schwarzwald-Baar Klinikum Villingen	ja	ja	ja	ja	ja
Stuttgart	Diakonie Klinikum Stuttgart	ja	nein	nein	nein	ja
Stuttgart	Katharinenhospital Stuttgart	ja	ja	ja	ja	ja
Stuttgart	Olgahospital Stuttgart	nein	nein	nein	nein	nein
Stuttgart	SANA Bethesda Krankenhaus Stuttgart	nein	nein	nein	nein	nein
Stuttgart	Krankenhaus Bad Cannstatt Stuttgart	nein	nein	nein	nein	nein
Stuttgart	SANA Karl-Olga Krankenhaus Stuttgart	ja	nein	nein	nein	ja
Stuttgart	Marienhospital Stuttgart	ja	ja	ja	ja	ja
Stuttgart	Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart	ja	nein	ja	ja	ja

Rettungsdienstbereich	Name	STEMI	STROKE	SHT III	Poly-trauma	Reani-mation
Stuttgart	SANA Krankenhaus vom Roten Kreuz Stuttgart	nein	nein	nein	nein	nein
Tübingen	Tropenlinik Paul-Lechler-Krankenhaus Tübingen	nein	nein	nein	nein	nein
Tübingen	BG Klinik Tübingen	nein	nein	ja	ja	nein
Tübingen	Universitätsklinikum Tübingen	ja	ja	ja	ja	ja
Tuttlingen	Klinikum Landkreis Tuttlingen Gesundheitszentrum Tuttlingen	ja	ja	nein	nein	ja
Tuttlingen	Klinikum Landkreis Tuttlingen Gesundheitszentrum Spaichingen	nein	nein	nein	nein	nein
Ulm/Alb-Donau	Bundeswehrkrankenhaus Ulm	ja	ja	ja	ja	ja
Ulm/Alb-Donau	Universitätsklinikum Ulm Oberer Eselsberg	ja	nein	ja	ja	ja
Ulm/Alb-Donau	RKU Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm	nein	ja	nein	nein	nein
Ulm/Alb-Donau	Alb-Donau Klinikum Gesundheitszentrum Ehingen	ja	nein	nein	nein	ja
Ulm/Alb-Donau	Alb-Donau Klinikum Gesundheitszentrum Langenau	nein	nein	nein	nein	nein
Ulm/Alb-Donau	Herzklinik Ulm	ja	nein	nein	nein	nein
Ulm/Alb-Donau	Alb-Donau Klinikum Gesundheitszentrum Blaubeuren	nein	nein	nein	nein	nein
Ulm/Alb-Donau	Universitätsklinikum Ulm Michelsberg	nein	nein	nein	nein	nein
Waldshut	Spital Waldshut	nein	ja	nein	nein	nein
Waldshut	Lungenfachklinik St. Blasien	nein	nein	nein	nein	nein
Zollernalbkreis	Zollernalb Klinikum Balingen	nein	nein	nein	nein	nein
Zollernalbkreis	Zollernalb Klinikum Albstadt	ja	ja	nein	nein	ja

Tabelle 57: Kliniken der Notfallversorgung außerhalb Baden-Württembergs nach Tracer-Eignung
Die Liste ist alphabetisch nach dem Landkreis/kreisfreie Stadt/Kanton sortiert

Landkreis/kreisfreie Stadt/Kanton	Name	STEMI	STROKE	SHT III	Poly-trauma	Reanimation
Ansbach	Klinik Dinkelsbühl	nein	ja	nein	nein	nein
Ansbach	Krankenhaus Rothenburg ob der Tauber	ja	nein	nein	nein	ja
Basel	Universitätsspital Basel	ja	ja	ja	ja	ja
Bergstraße	Kreiskrankenhaus Bergstraße Heppenheim	ja	ja	nein	nein	ja
Bergstraße	St. Josef Krankenhaus Viernheim	nein	nein	nein	nein	nein
Dillingen	Kreisklinik St. Elisabeth Dillingen	nein	nein	nein	nein	nein
Donau-Ries	Stiftungskrankenhaus Nördlingen	ja	nein	nein	nein	ja
Germersheim	Asklepios Südpfalzklinik Germersheim	nein	nein	nein	nein	nein
Günzburg	Kreisklinik Günzburg	ja	nein	nein	ja	ja
Günzburg	Bezirkskrankenhaus Günzburg	nein	ja	ja	nein	nein
Kempten	Klinikum Kempten	ja	ja	ja	ja	ja
Lindau (Bodensee)	Asklepios Klinik Lindau	nein	nein	nein	nein	nein
Lindenberg im Allgäu	Rotkreuzklinik Lindenberg	nein	nein	nein	nein	nein
Ludwigshafen	BG Klinik Ludwigshafen	nein	nein	ja	ja	nein
Ludwigshafen	Klinikum der Stadt Ludwigshafen am Rhein	ja	ja	nein	nein	ja
Memmingen	Klinikum Memmingen	ja	ja	ja	ja	ja
Neu-Ulm	Illertalklinik Illertissen	nein	nein	nein	nein	nein
Neu-Ulm	Donauklinik Neu-Ulm	nein	nein	nein	nein	nein
Neu-Ulm	Stiftungsklinik Weißenhorn	ja	nein	nein	nein	ja
Oberallgäu	Klinik Immenstadt	ja	nein	nein	nein	ja
Schaffhausen	Kantonsspital Schaffhausen	nein	nein	ja	ja	nein
Speyer	Diakonissen-Stiftungs-Krankenhaus Speyer	ja	ja	nein	nein	ja
Speyer	Sankt Vincentius Krankenhaus Speyer	nein	nein	nein	nein	nein
Würzburg	Universitätsklinikum Würzburg	ja	ja	ja	ja	ja



Karte 50: Klinikstruktur und Eignung der Kliniken zur Behandlung von Tracer-Diagnosen
Eignung und Kategorisierung der Kliniken gemäß SQR-BW, Stand 2018.

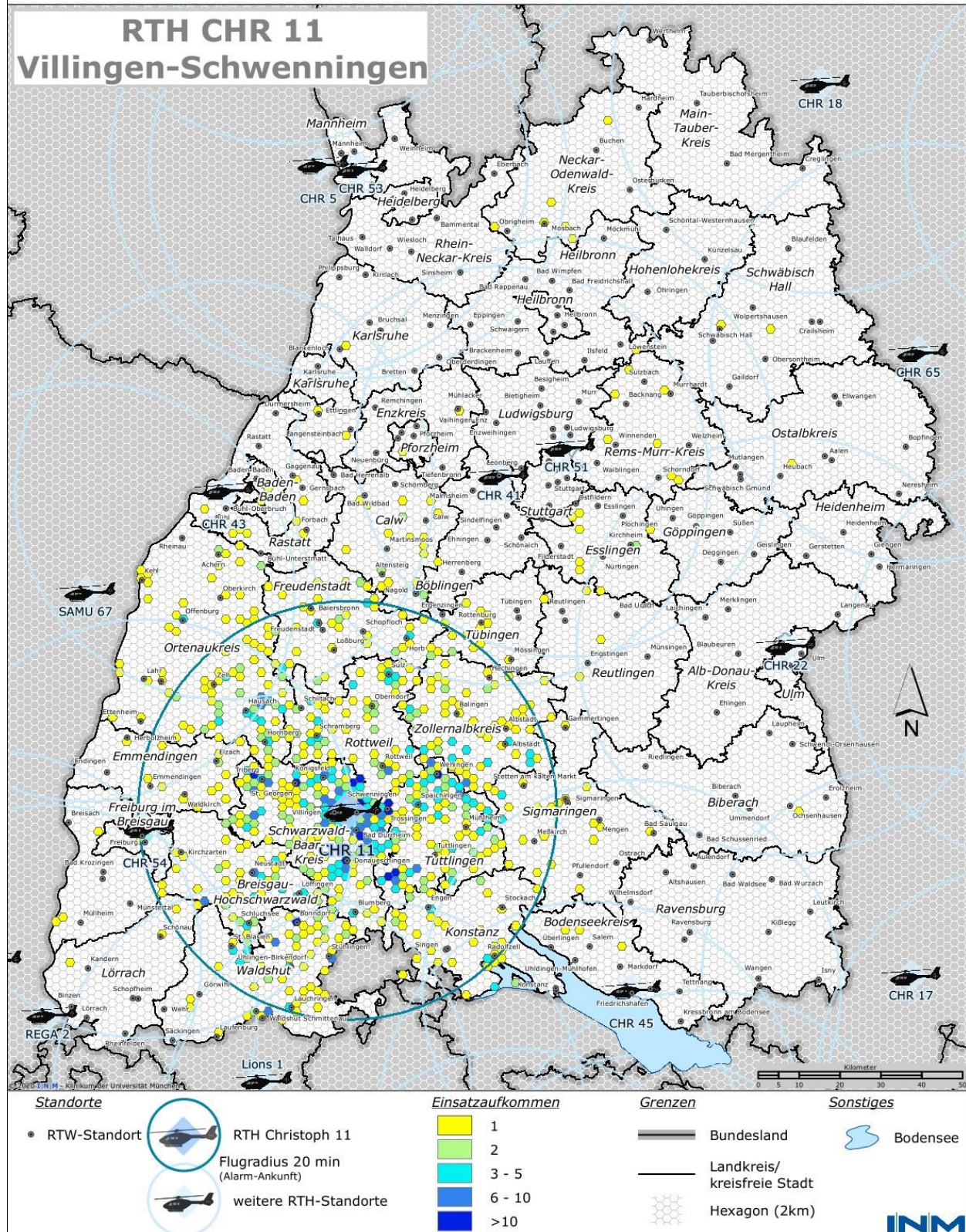
5.3 Einsatzaufkommen nach RTH-Standort

Einsatzaufkommen RTH CHR 11 Villingen-Schwenningen

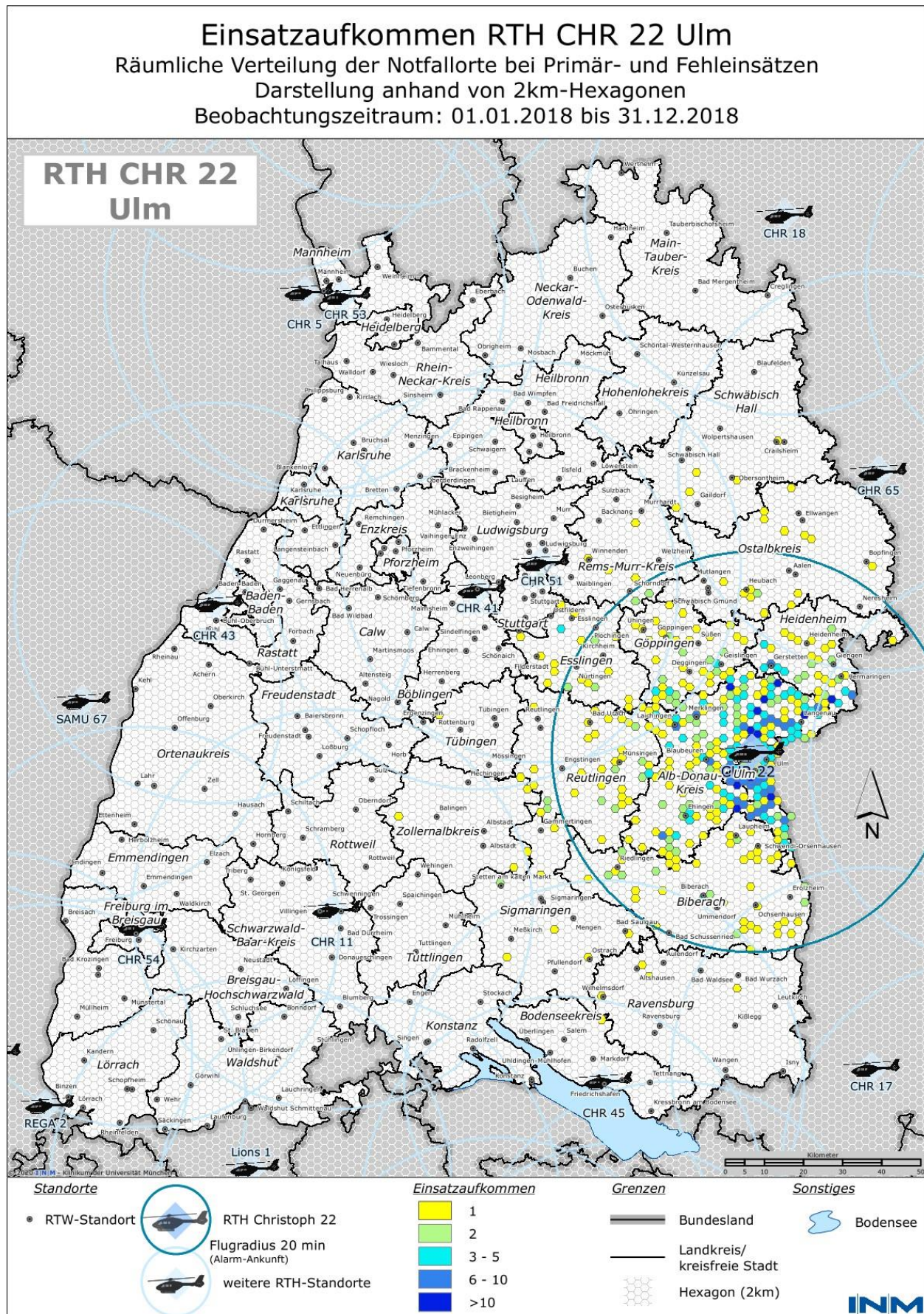
Räumliche Verteilung der Notfallorte bei Primär- und Fehleinsätzen

Darstellung anhand von 2km-Hexagonen

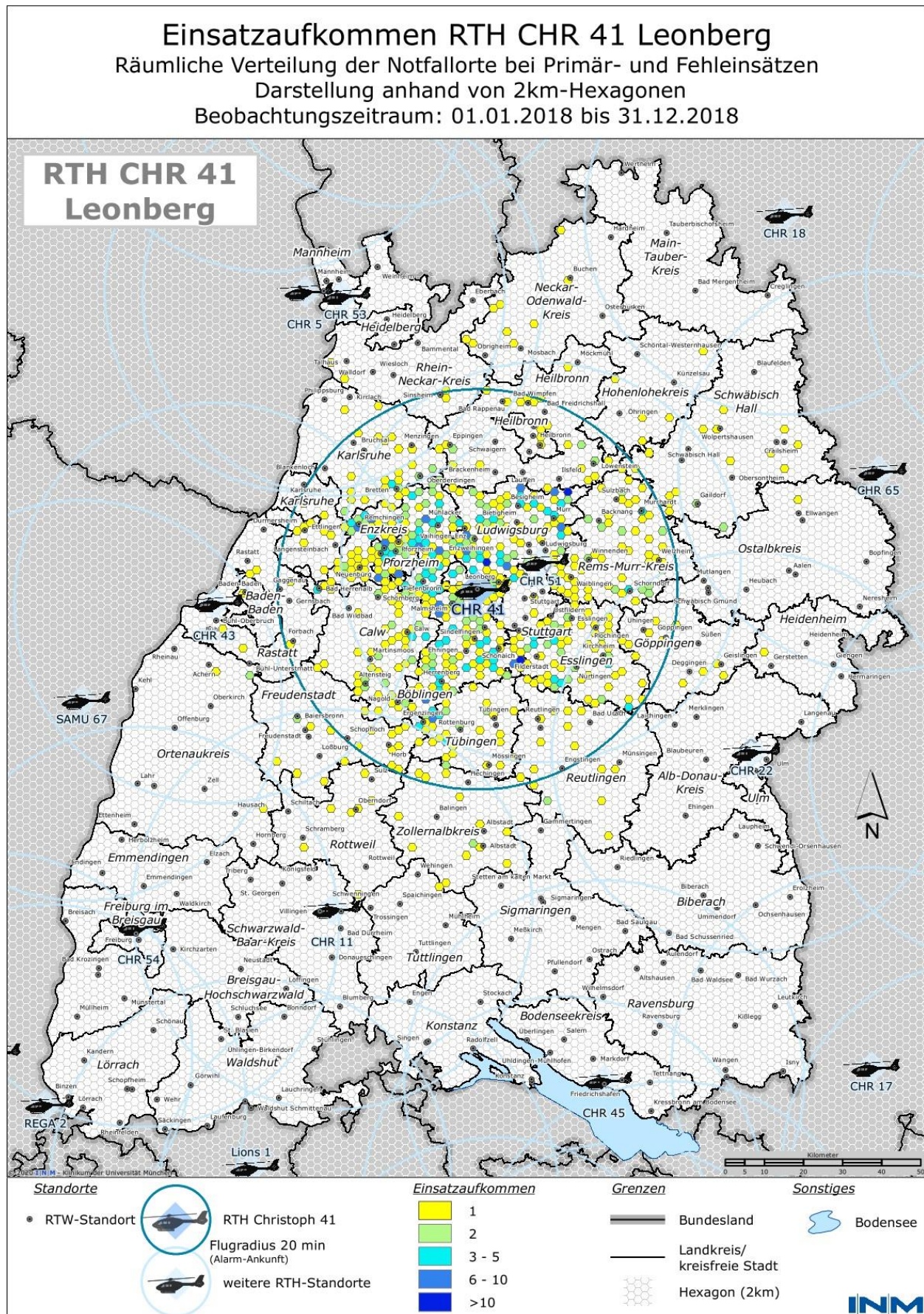
Beobachtungszeitraum: 01.01.2018 bis 31.12.2018



Karte 51: Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des CHR 11 Villingen-Schwenningen im Jahr 2018



Karte 52: Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 22 Ulm im Jahr 2018



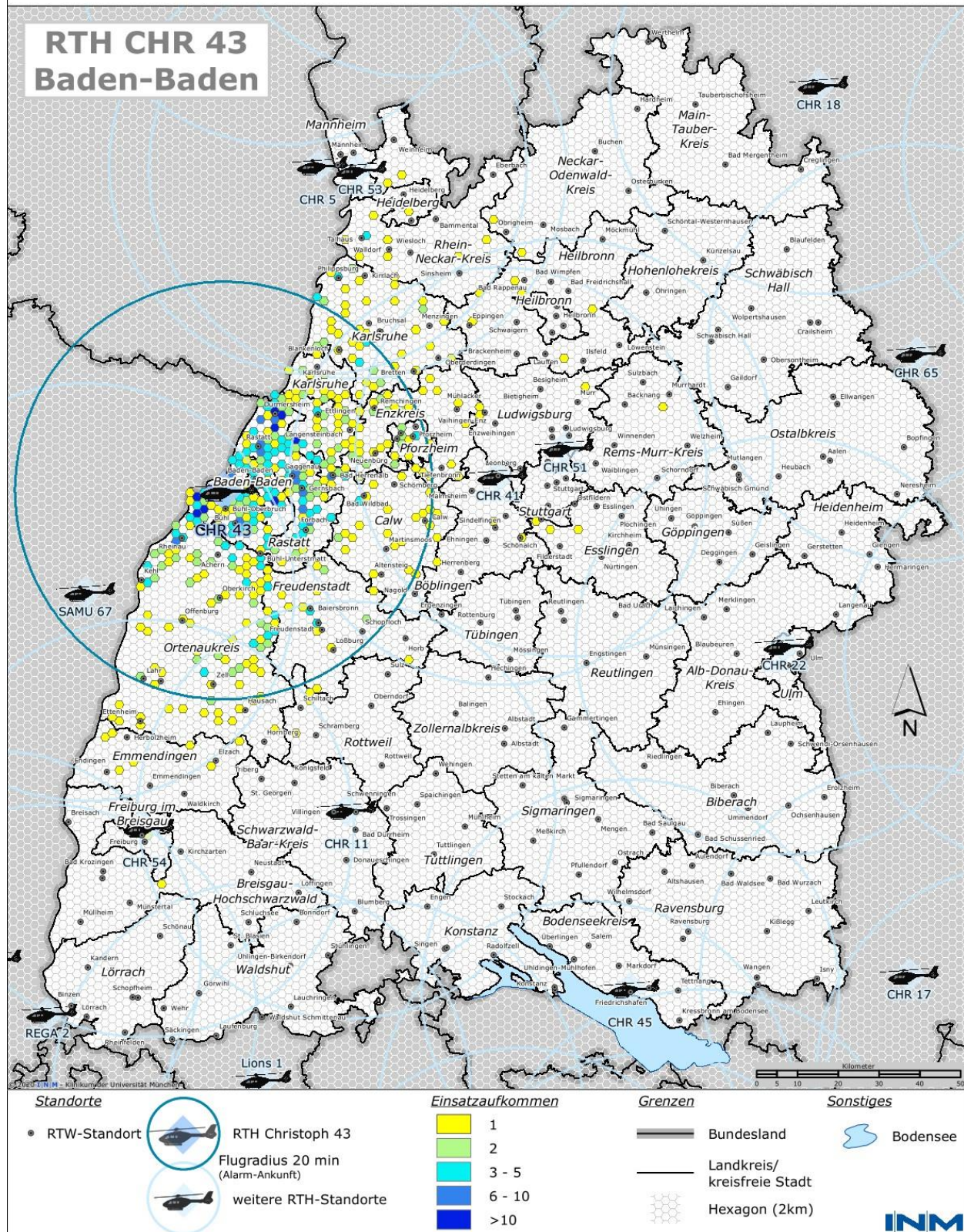
Karte 53: Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 41 Leonberg im Jahr 2018

Einsatzaufkommen RTH CHR 43 Baden-Baden

Räumliche Verteilung der Notfallorte bei Primär- und Fehleinsätzen

Darstellung anhand von 2km-Hexagonen

Beobachtungszeitraum: 01.01.2018 bis 31.12.2018



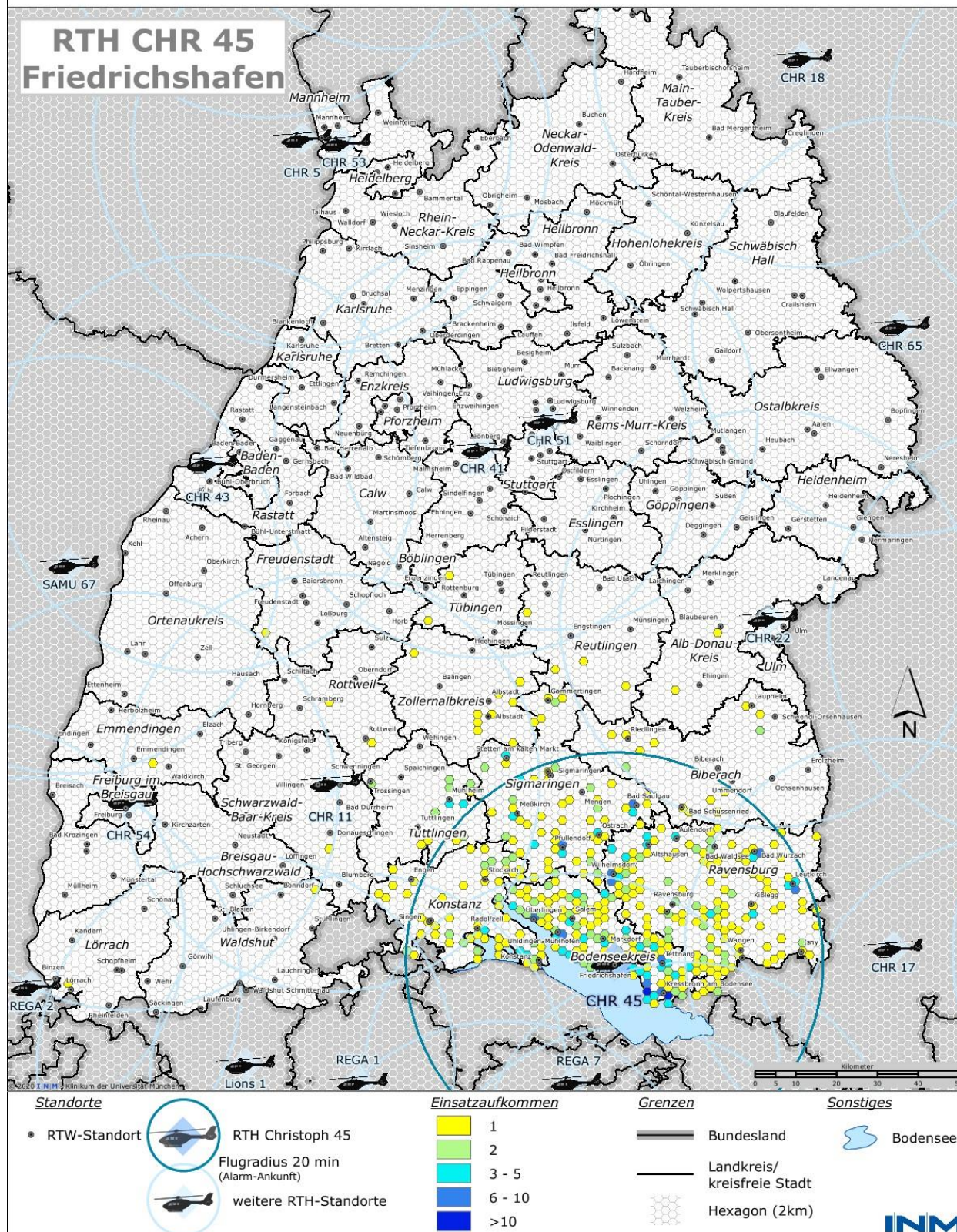
Karte 54: Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 43 Baden-Baden im Jahr 2018

Einsatzaufkommen RTH CHR 45 Friedrichshafen

Räumliche Verteilung der Notfallorte bei Primär- und Fehleinsätzen

Darstellung anhand von 2km-Hexagonen

Beobachtungszeitraum: 01.01.2018 bis 31.12.2018



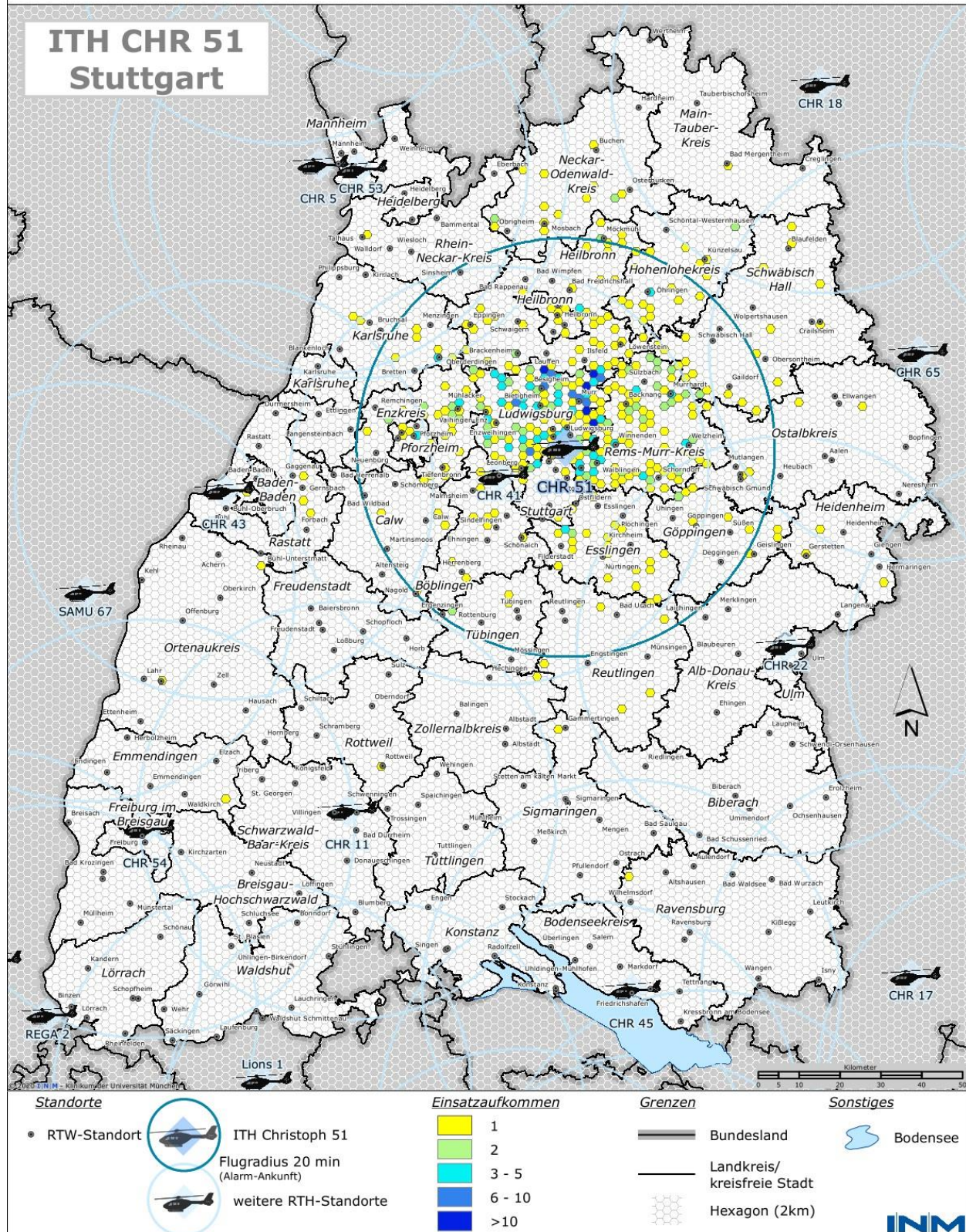
Karte 55: Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 45 Friedrichshafen im Jahr 2018

Einsatzaufkommen ITH CHR 51 Stuttgart

Räumliche Verteilung der Notfallorte bei Primär- und Fehleinsätzen

Darstellung anhand von 2km-Hexagonen

Beobachtungszeitraum: 01.01.2018 bis 31.12.2018



Karte 56:

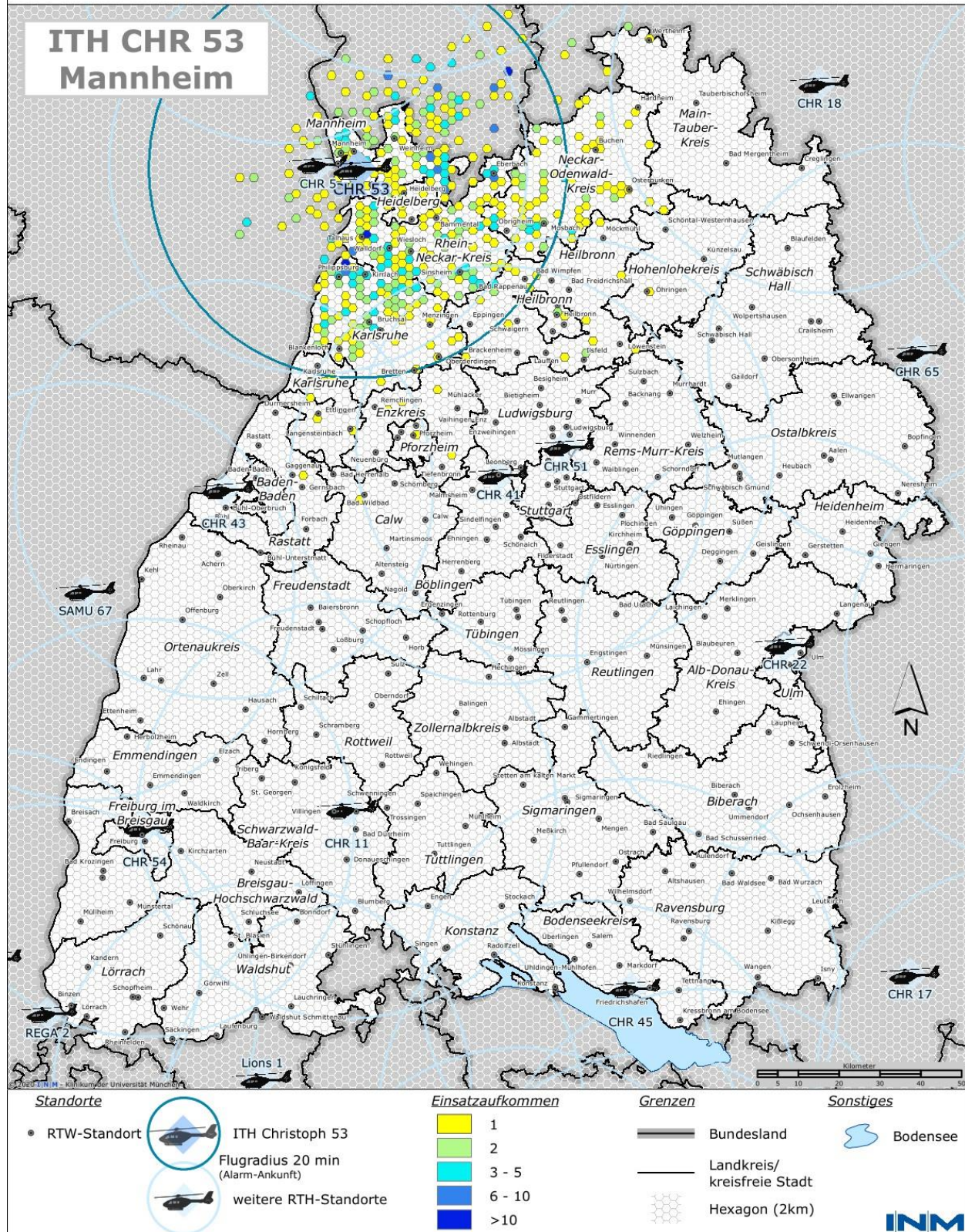
Einsatzaufkommen (Primär- u. Fehleinsätze) des ITH CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg im Jahr 2018

Einsatzaufkommen ITH CHR 53 Mannheim

Räumliche Verteilung der Notfallorte bei Primär- und Fehleinsätzen

Darstellung anhand von 2km-Hexagonen

Beobachtungszeitraum: 01.01.2018 bis 31.12.2018

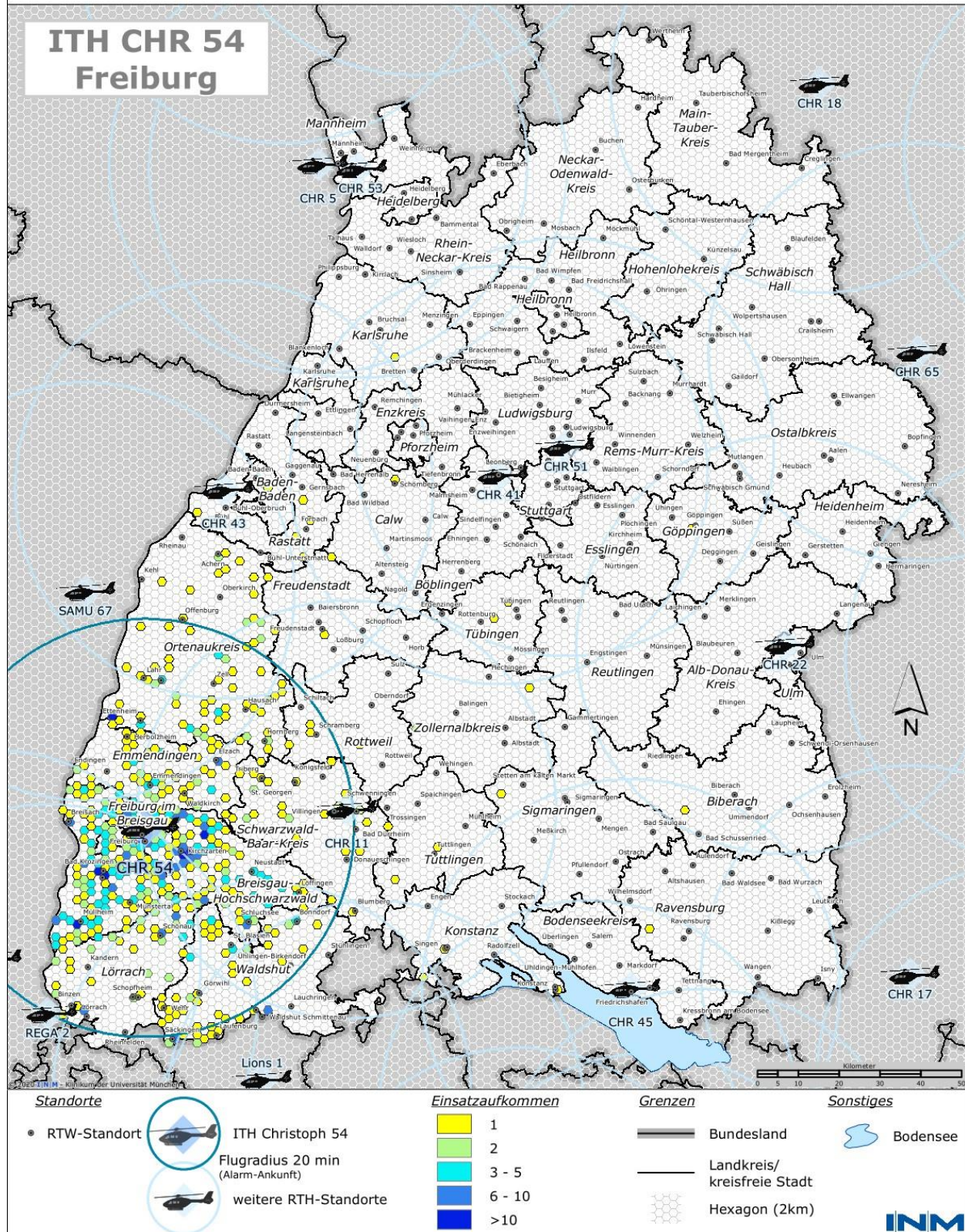


Einsatzaufkommen ITH CHR 54 Freiburg

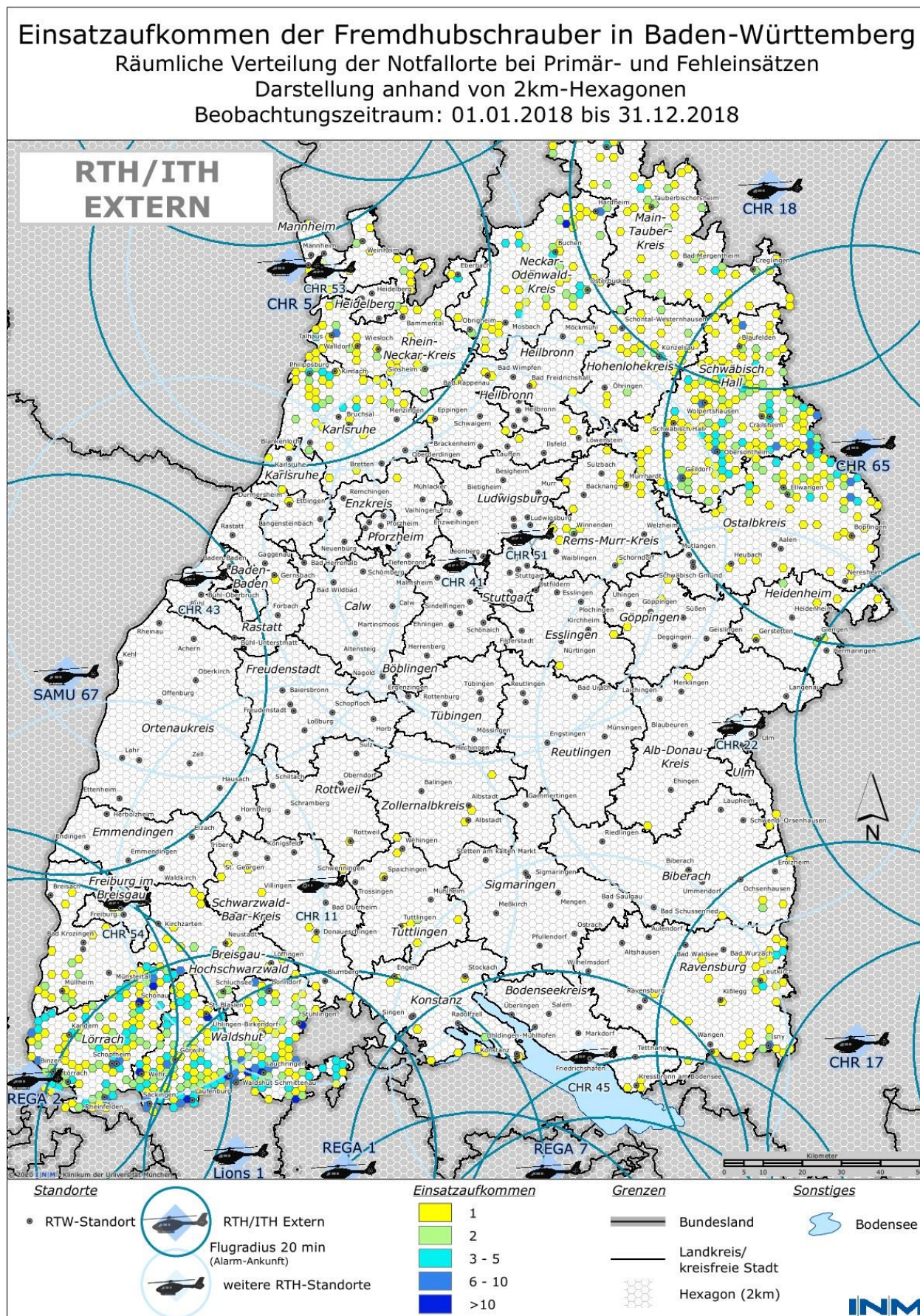
Räumliche Verteilung der Notfallorte bei Primär- und Fehleinsätzen

Darstellung anhand von 2km-Hexagonen

Beobachtungszeitraum: 01.01.2018 bis 31.12.2018



Karte 58: Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des ITH CHR 54 Freiburg im Jahr 2018

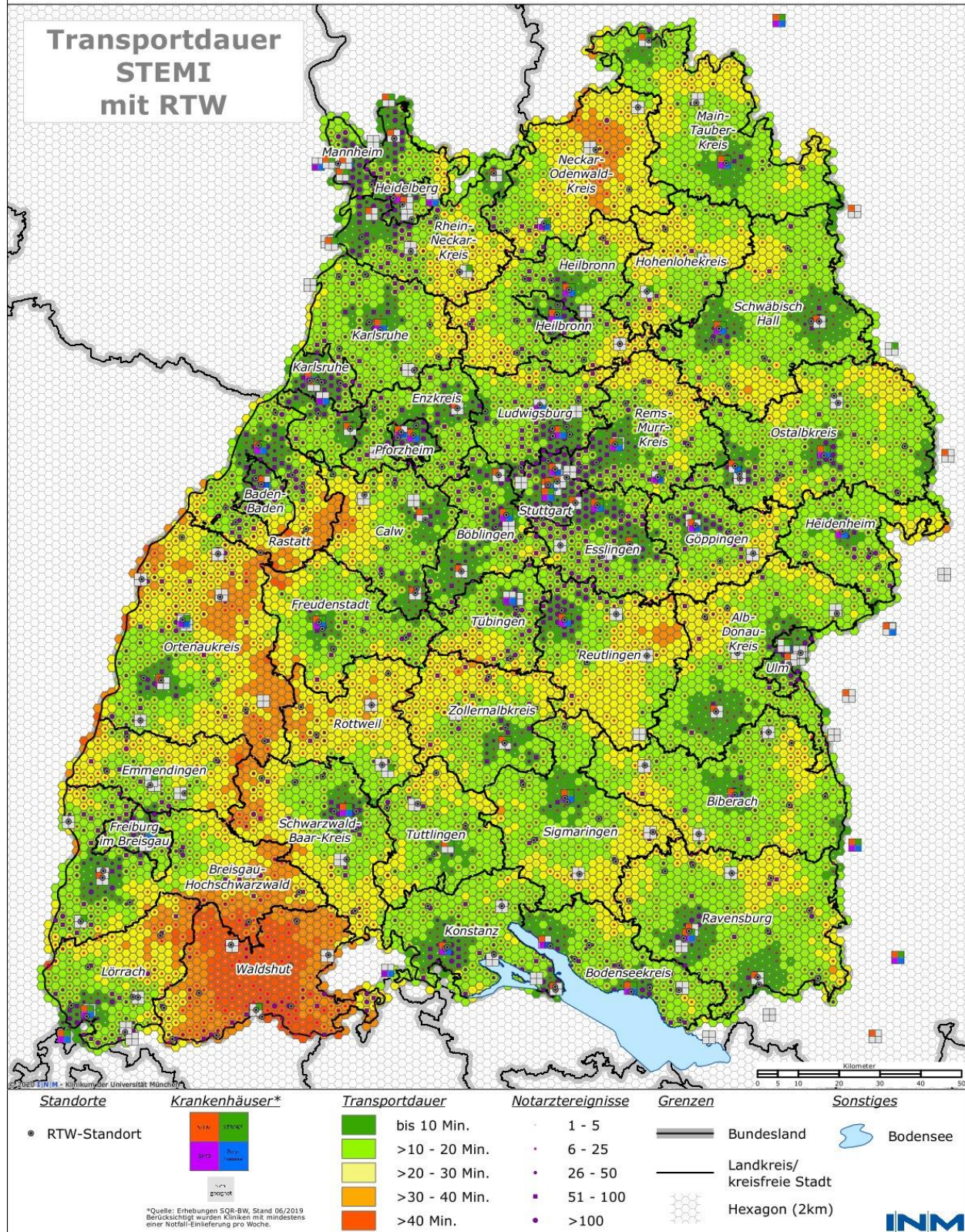


Karte 59: Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) der Fremdhubschrauber im Jahr 2018

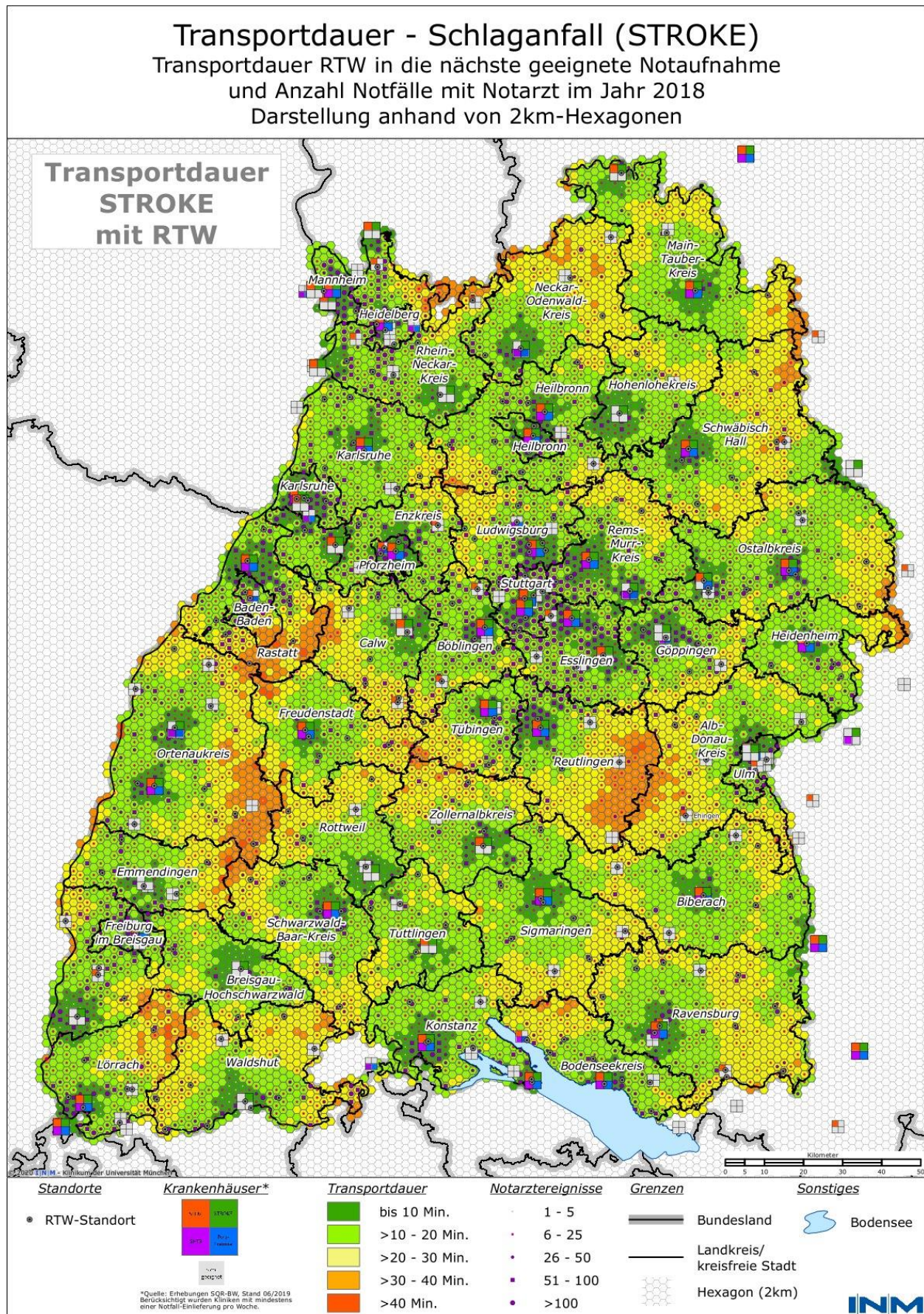
5.4 Transportdauer mit RTW bei Tracer-Diagnose in die nächstgelegene geeignete Klinik

Transportdauer - Herzinfarkt (STEMI)

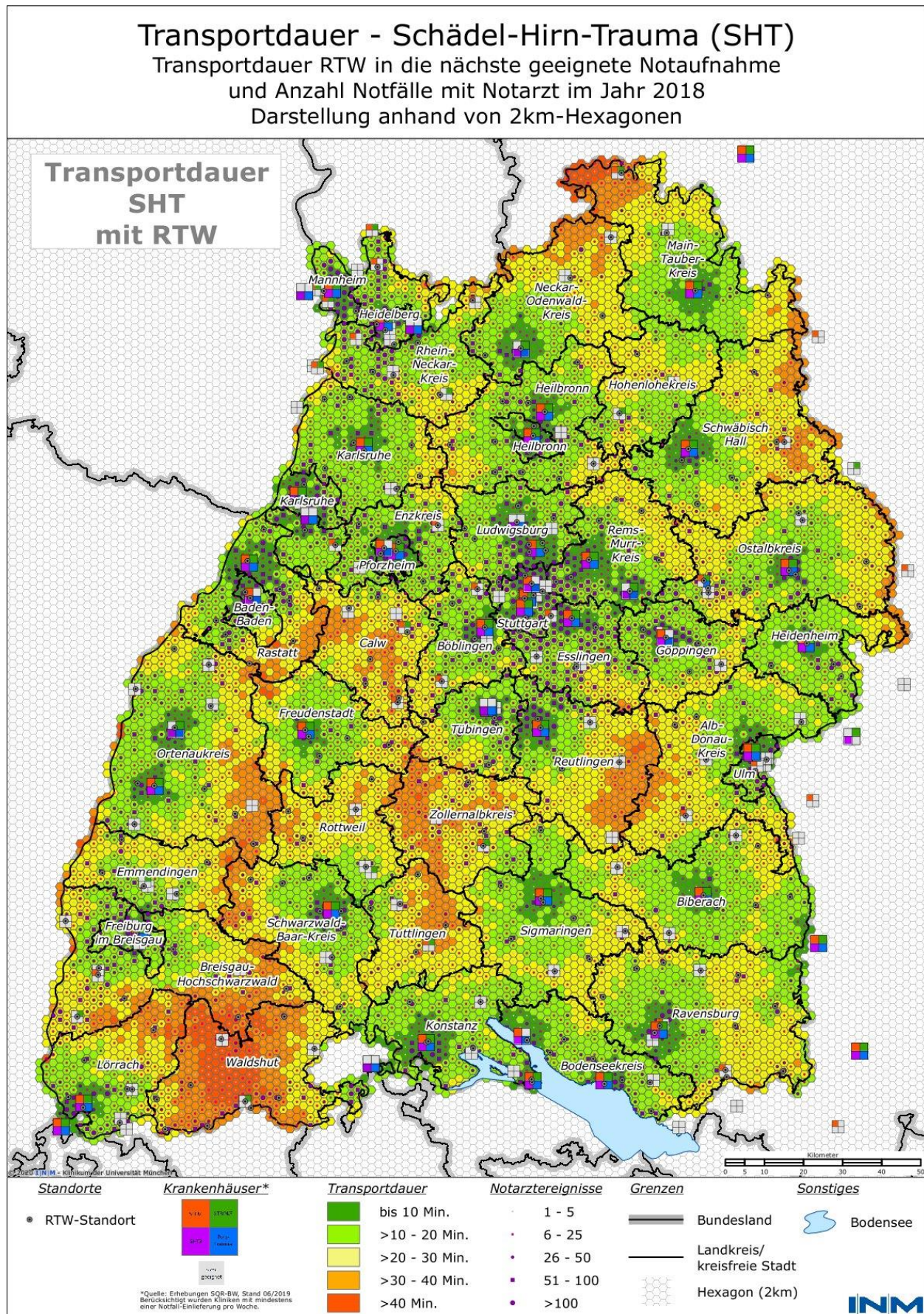
Transportdauer RTW in die nächste geeignete Notaufnahme
und Anzahl Notfälle mit Notarzt im Jahr 2018
Darstellung anhand von 2km-Hexagonen



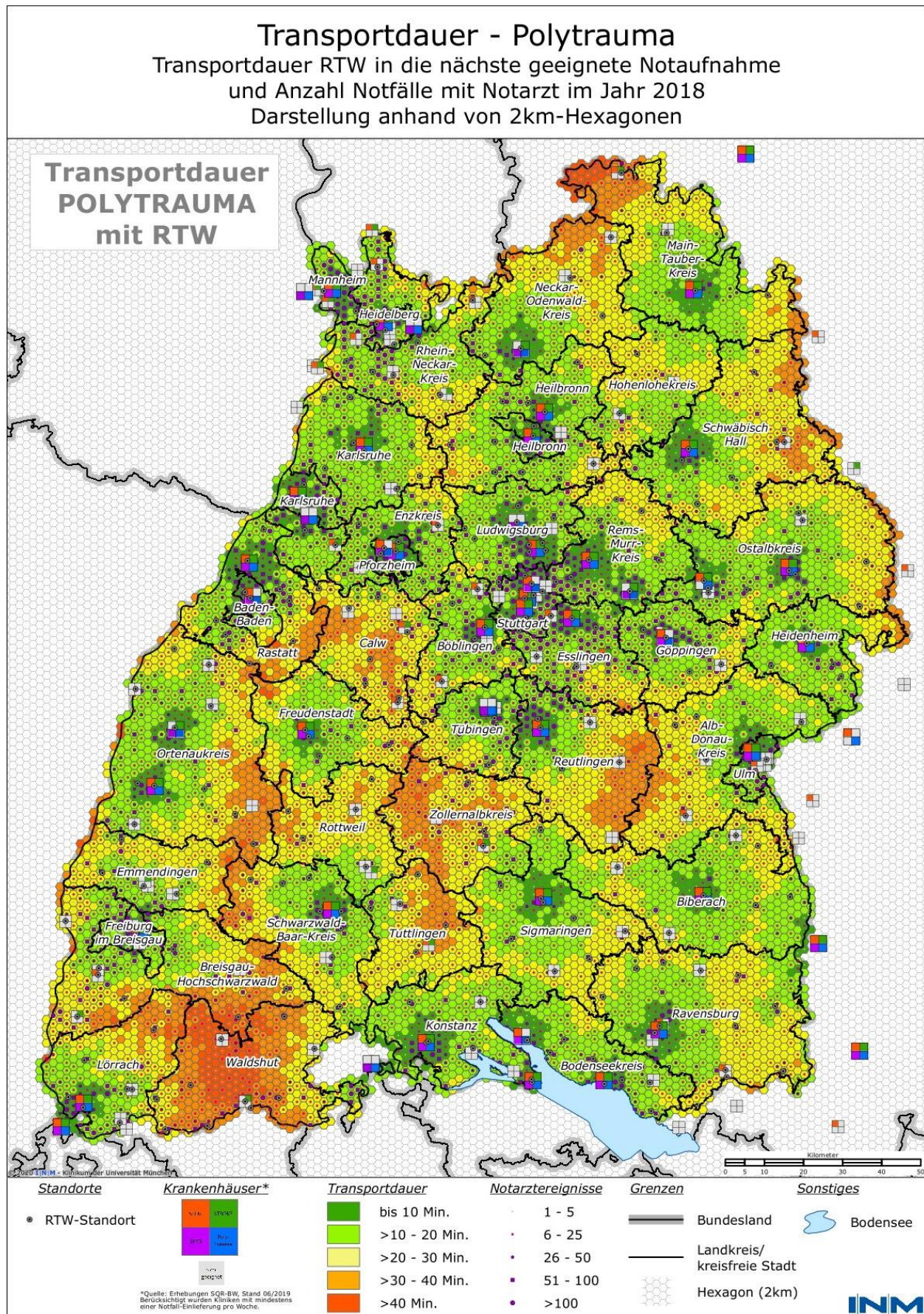
Karte 60: Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: STEMI)



Karte 61: Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: STROKE)



Karte 62: Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: SHT III)



Karte 63: Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: Polytrauma)

5.5 Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen (in alphabetischer Reihenfolge)

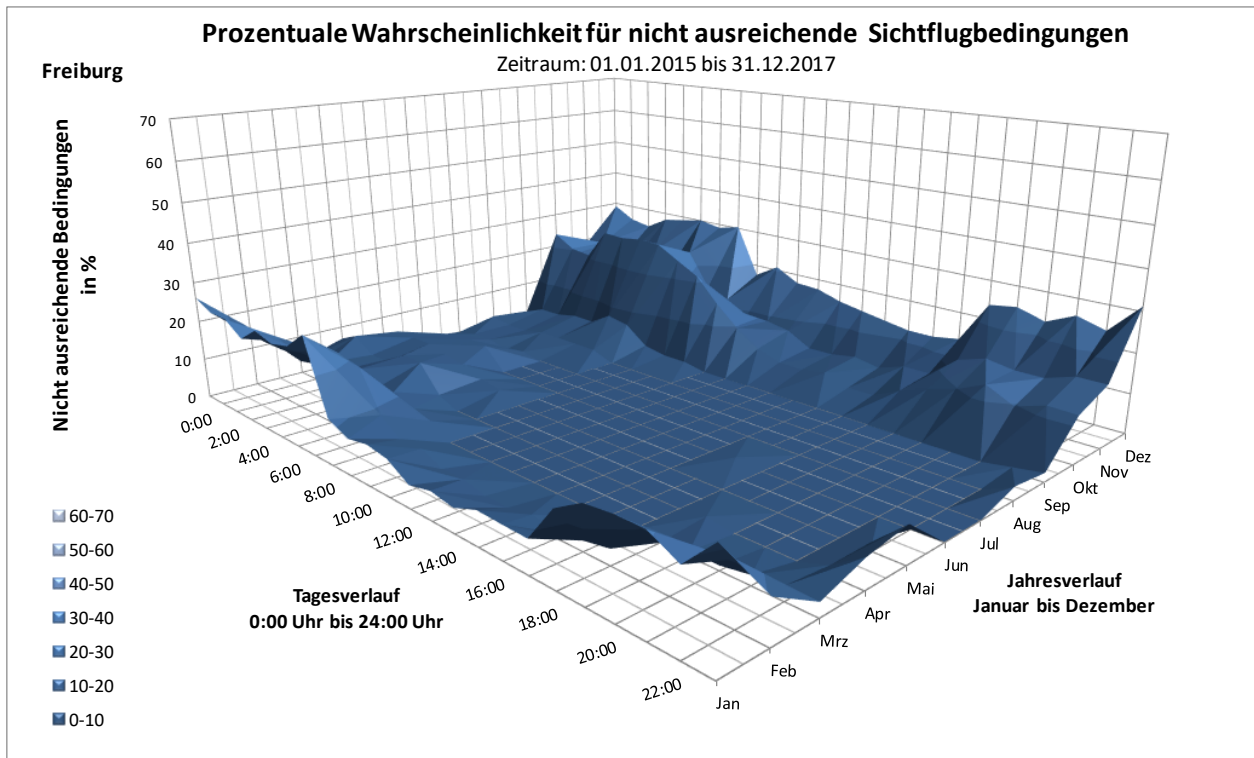


Abbildung 50: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Freiburg

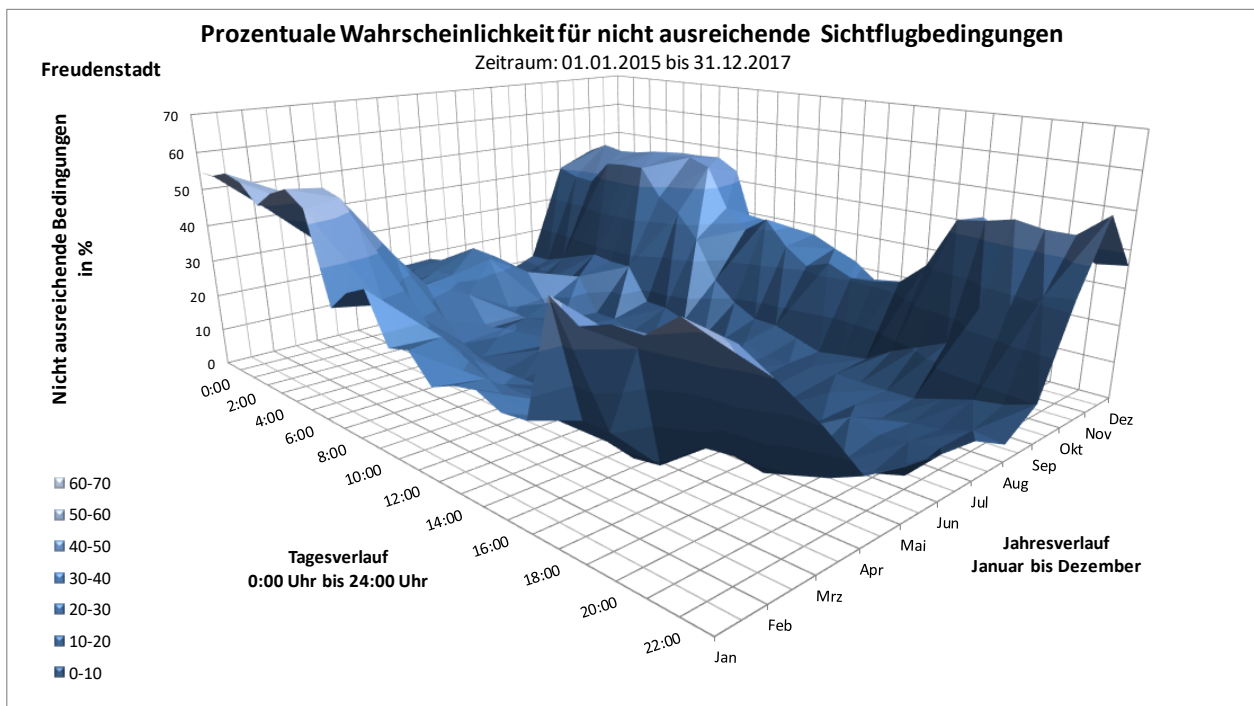


Abbildung 51: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Freudenstadt

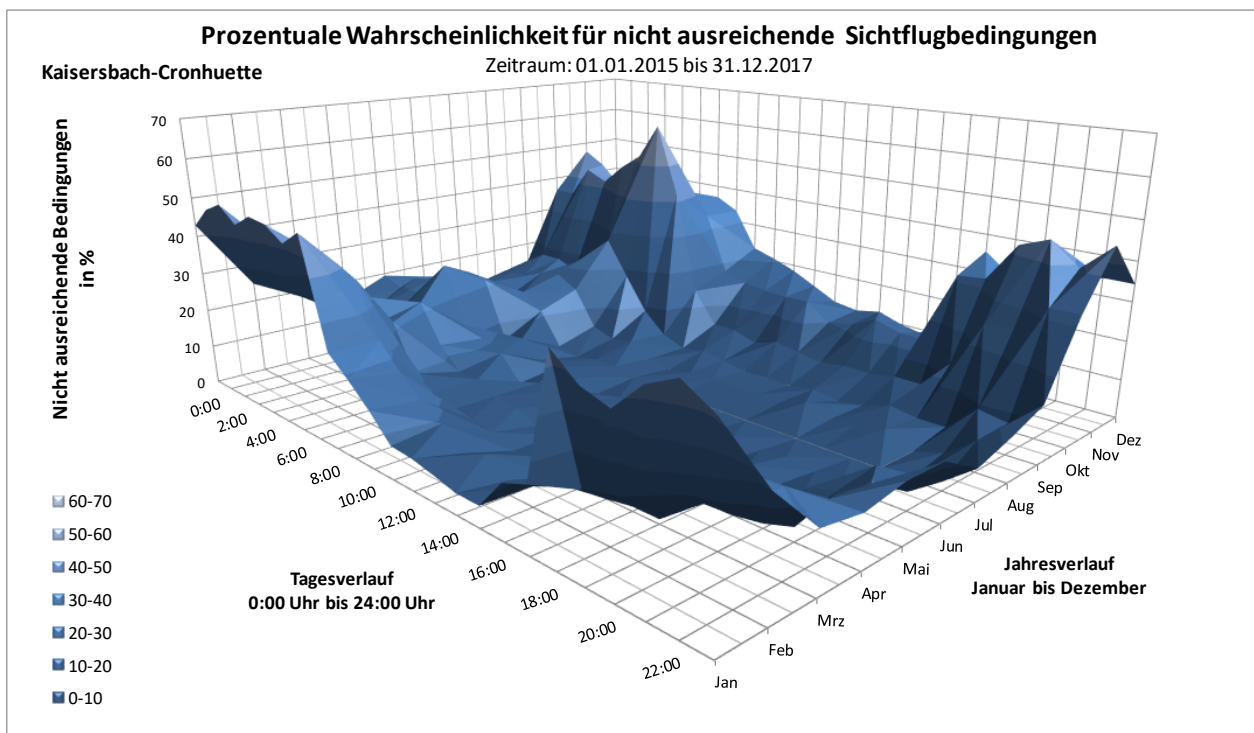


Abbildung 52: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Kaisersbach-Cronhütte

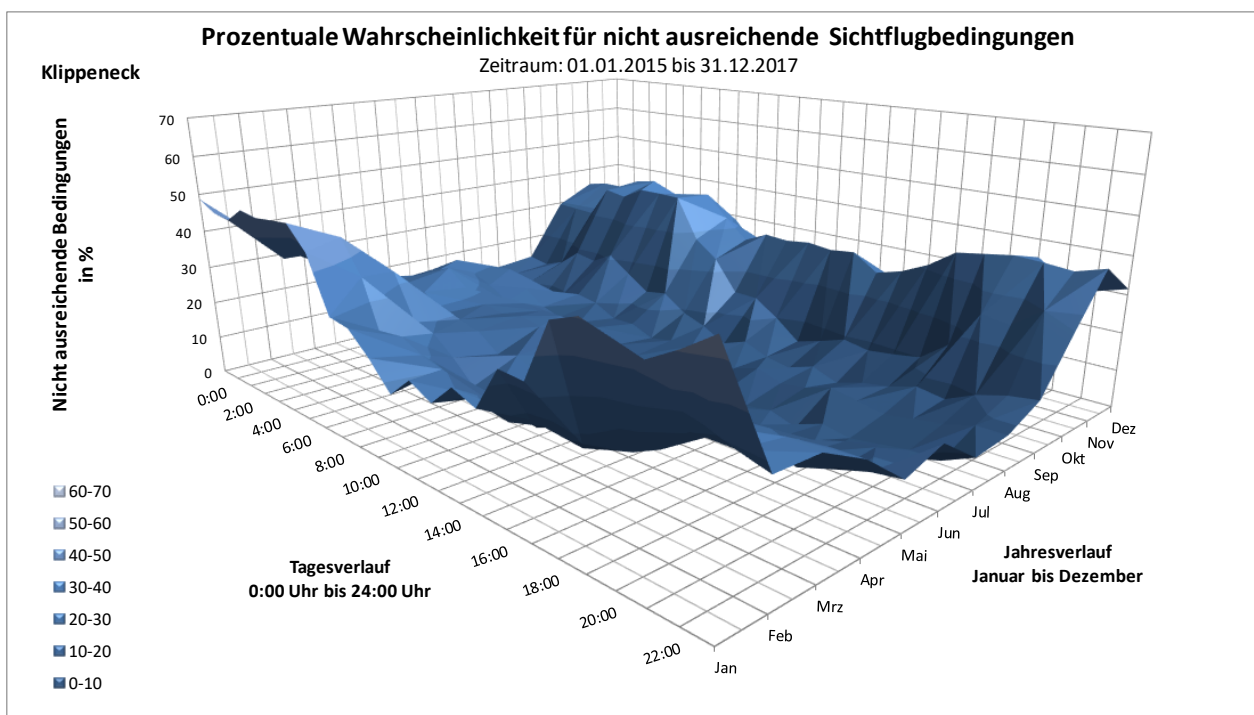


Abbildung 53: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Klippeneck

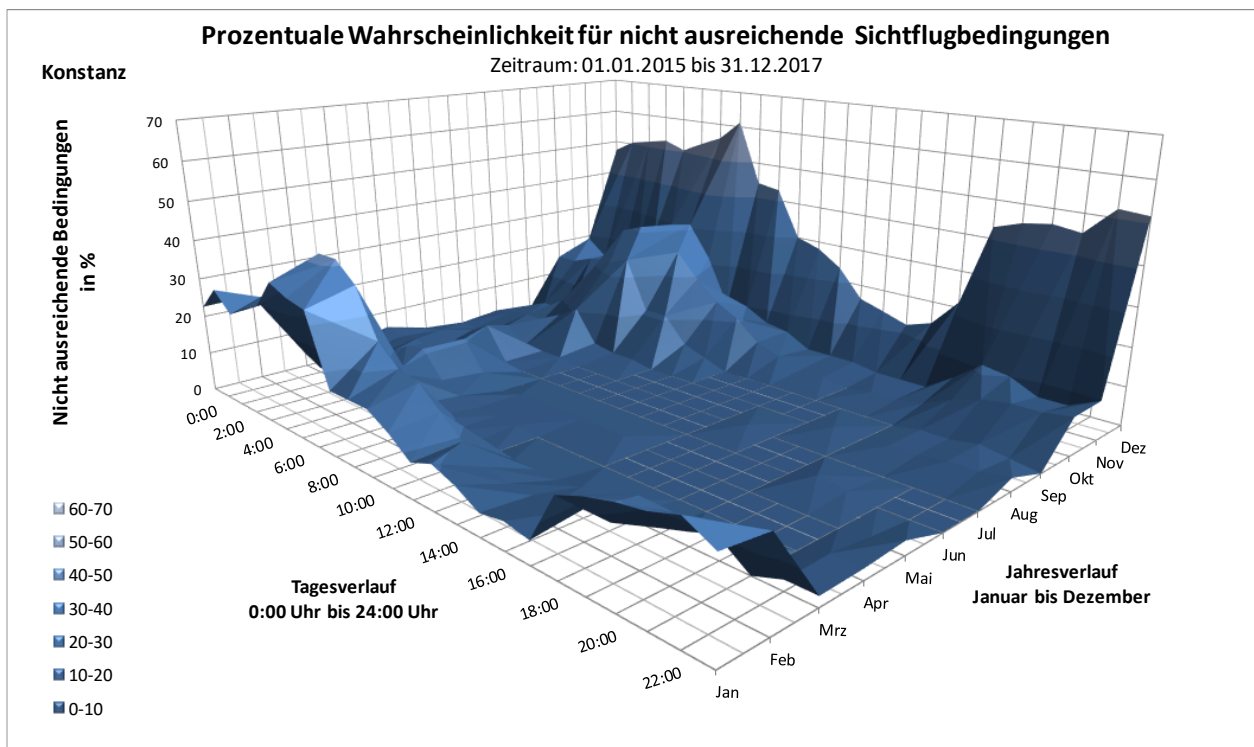


Abbildung 54: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Konstanz

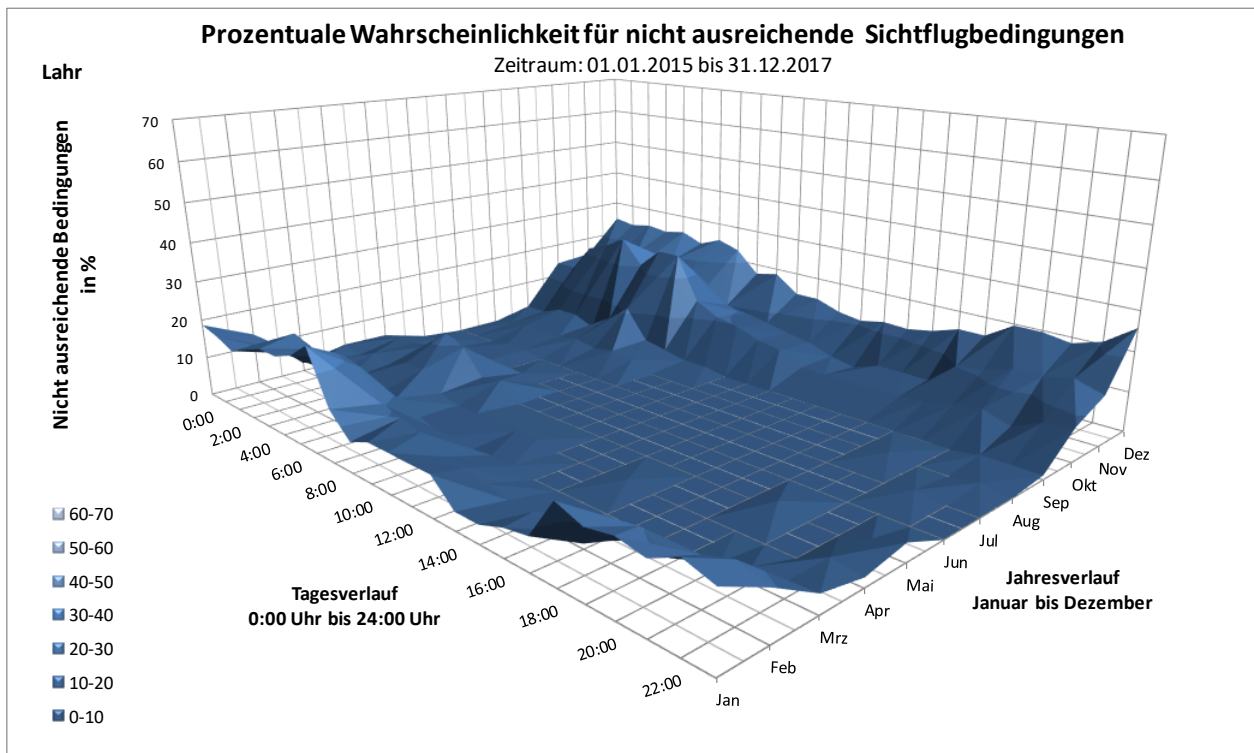


Abbildung 55: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Lahr

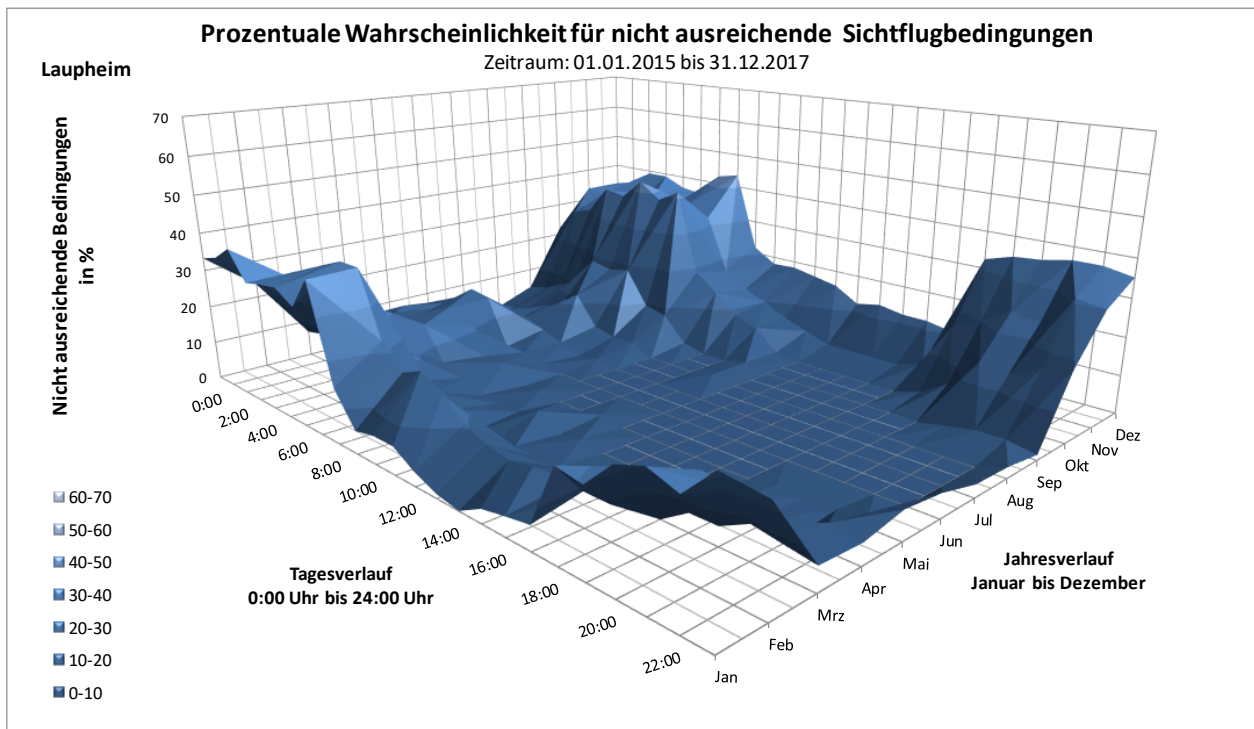


Abbildung 56: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Laupheim

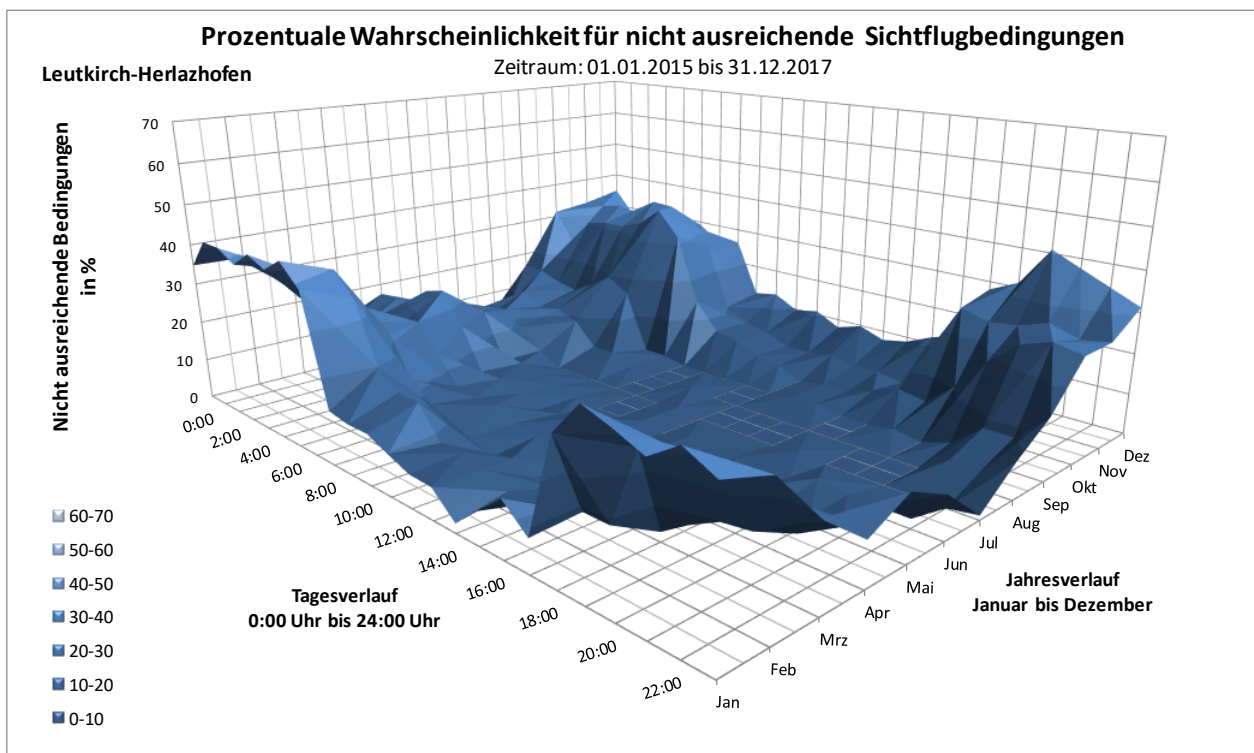


Abbildung 57: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Leutkirch-Herlazhofen

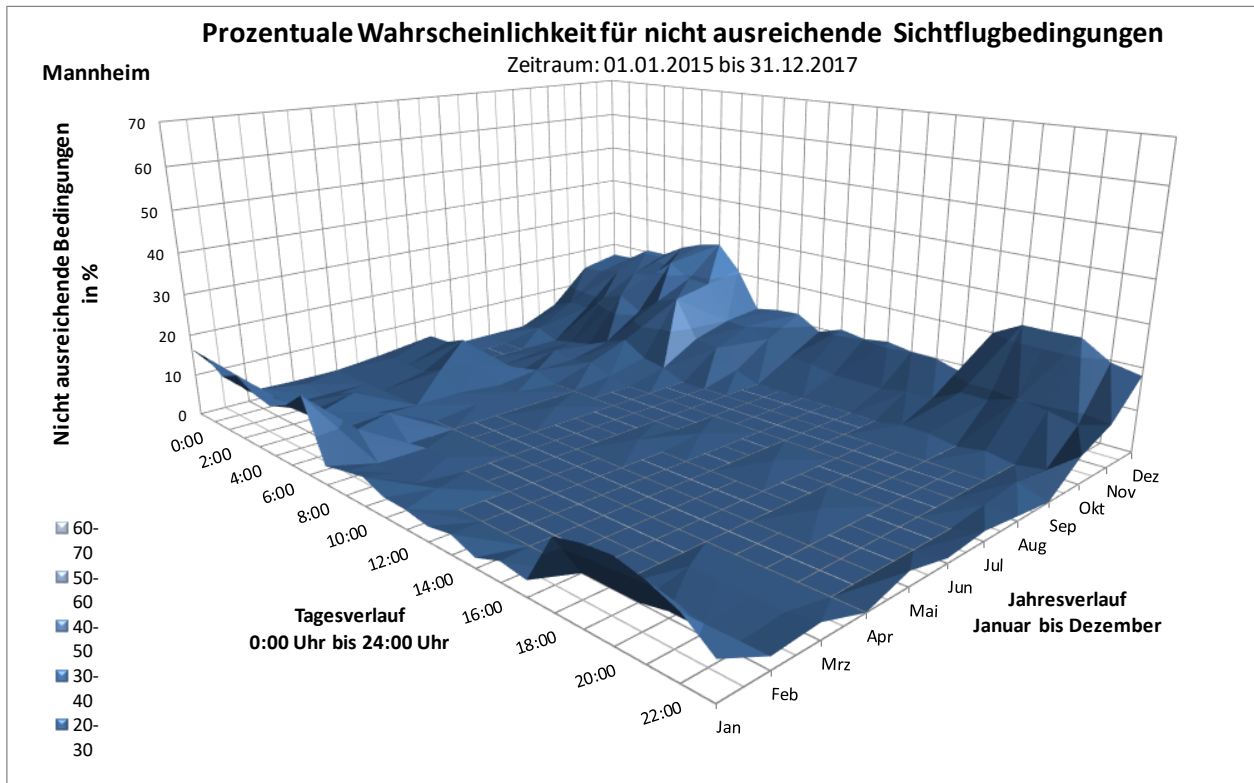


Abbildung 58: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Mannheim

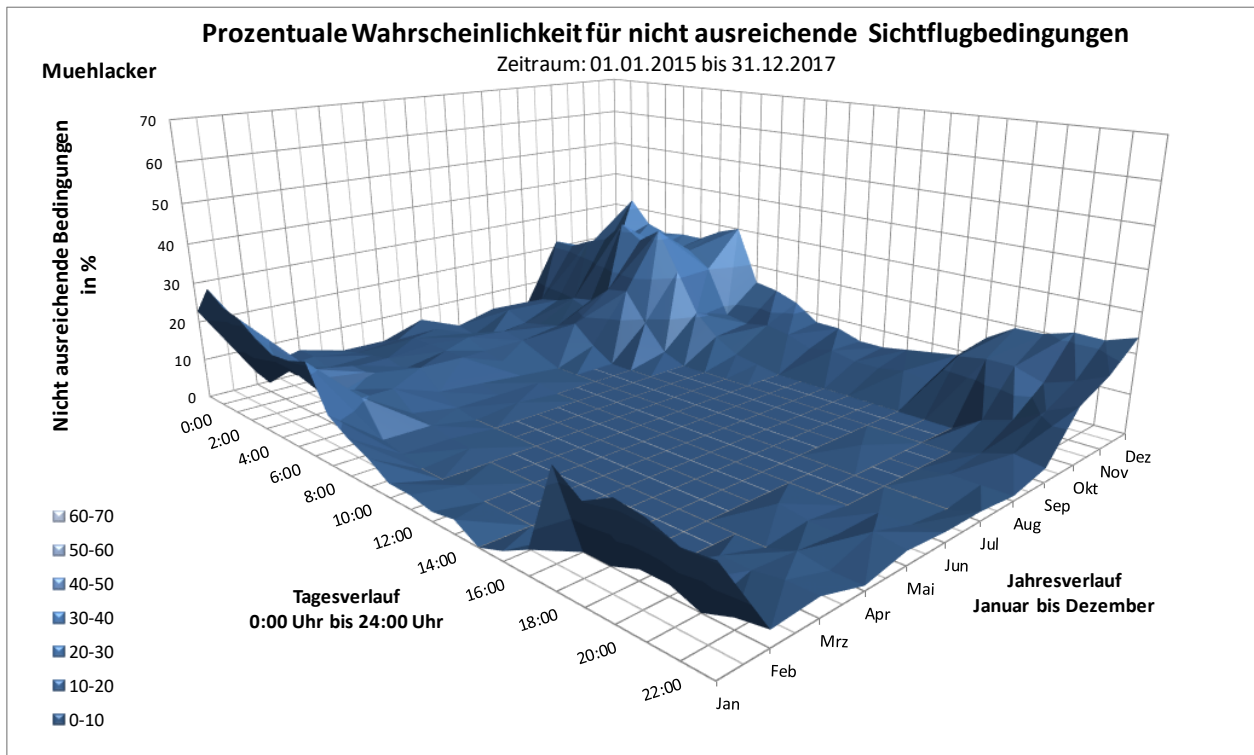


Abbildung 59: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Mühlacker

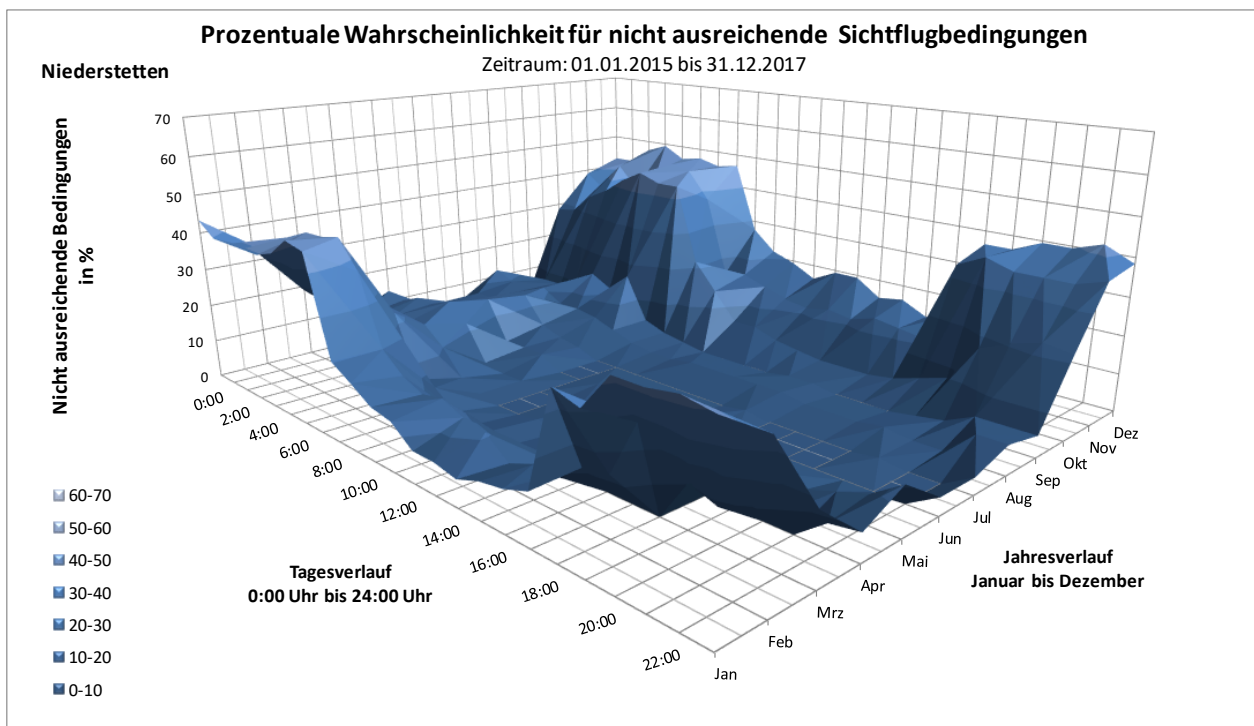


Abbildung 60: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Niederstetten

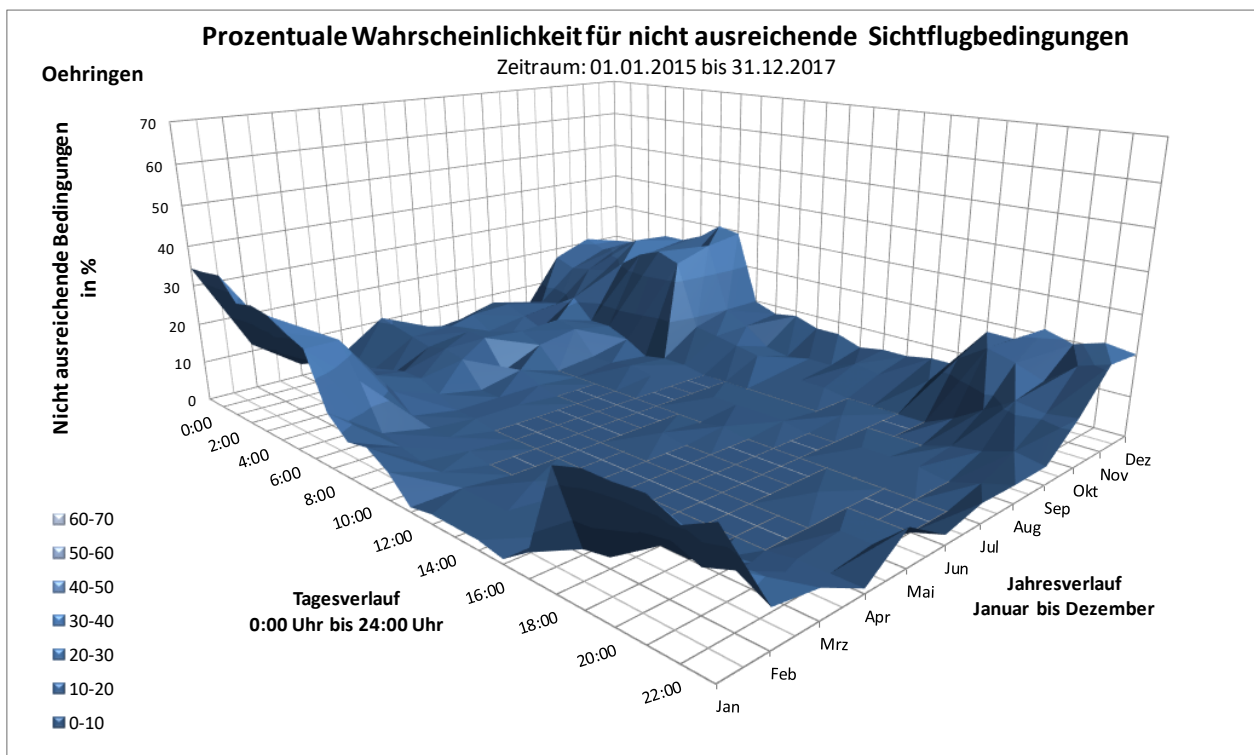


Abbildung 61: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Öhringen

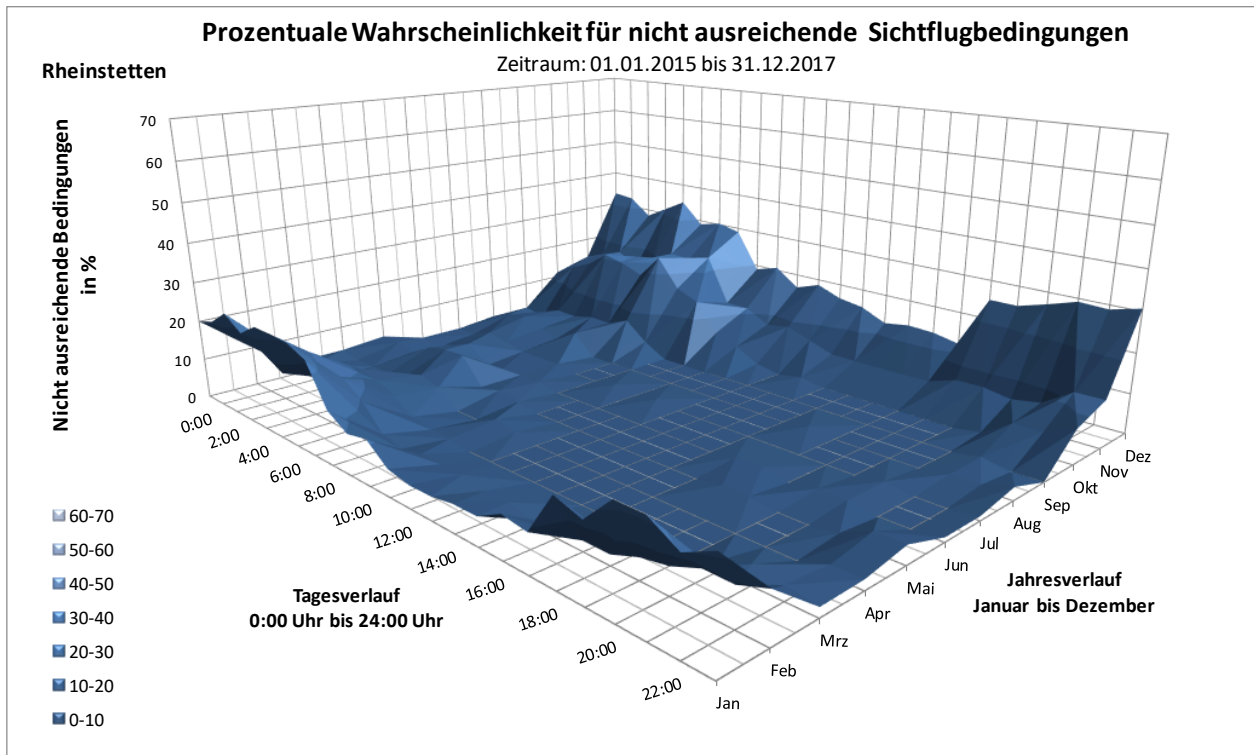


Abbildung 62: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Rheinstetten

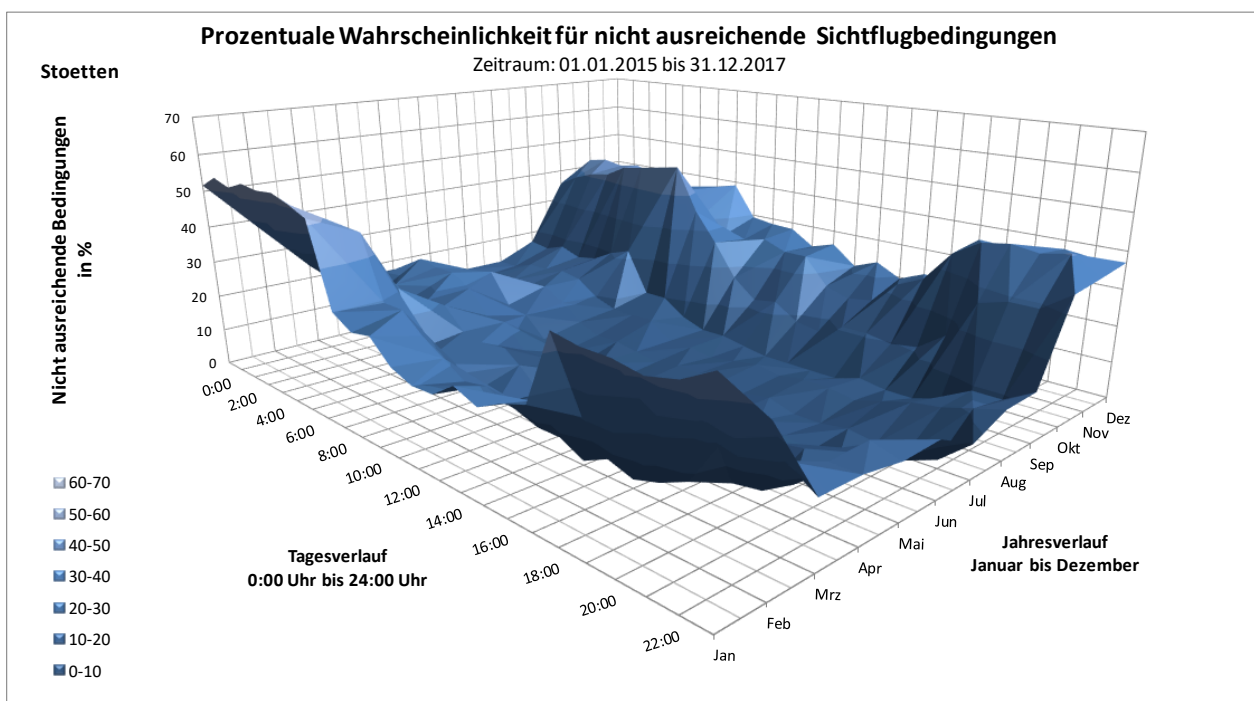


Abbildung 63: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Stöten

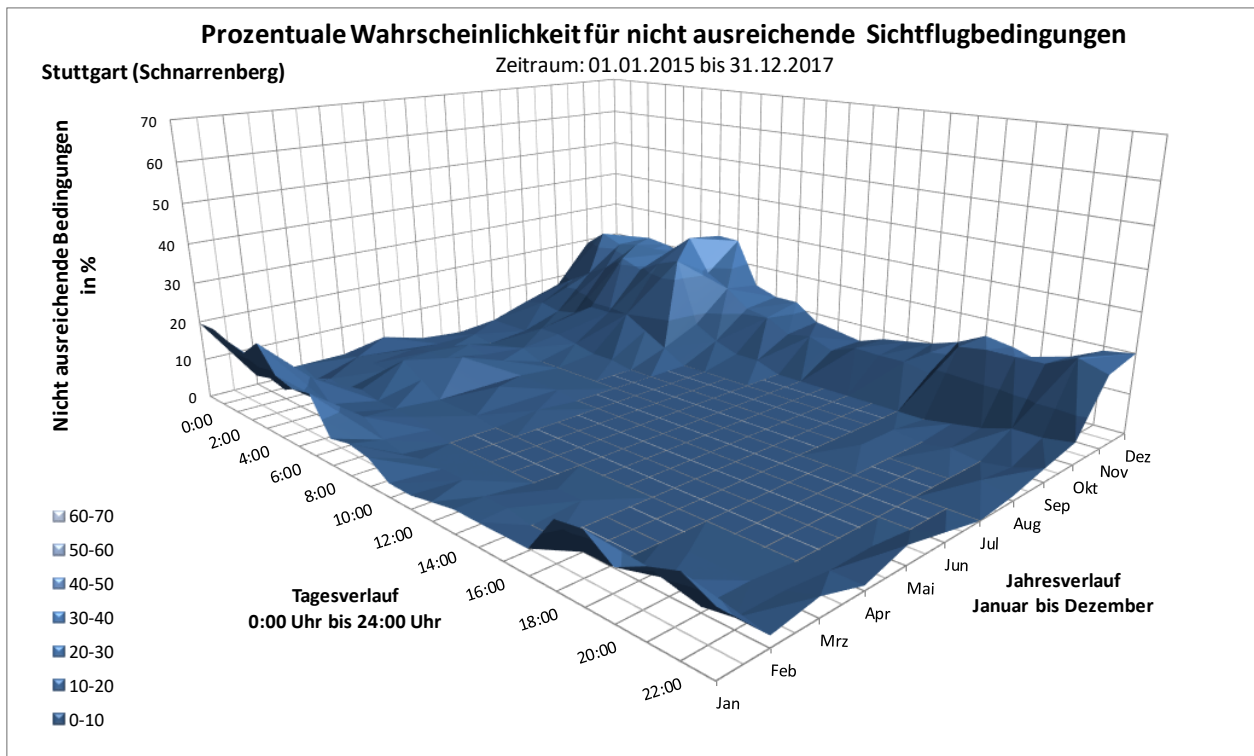


Abbildung 64: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Stuttgart (Schnarrenberg)

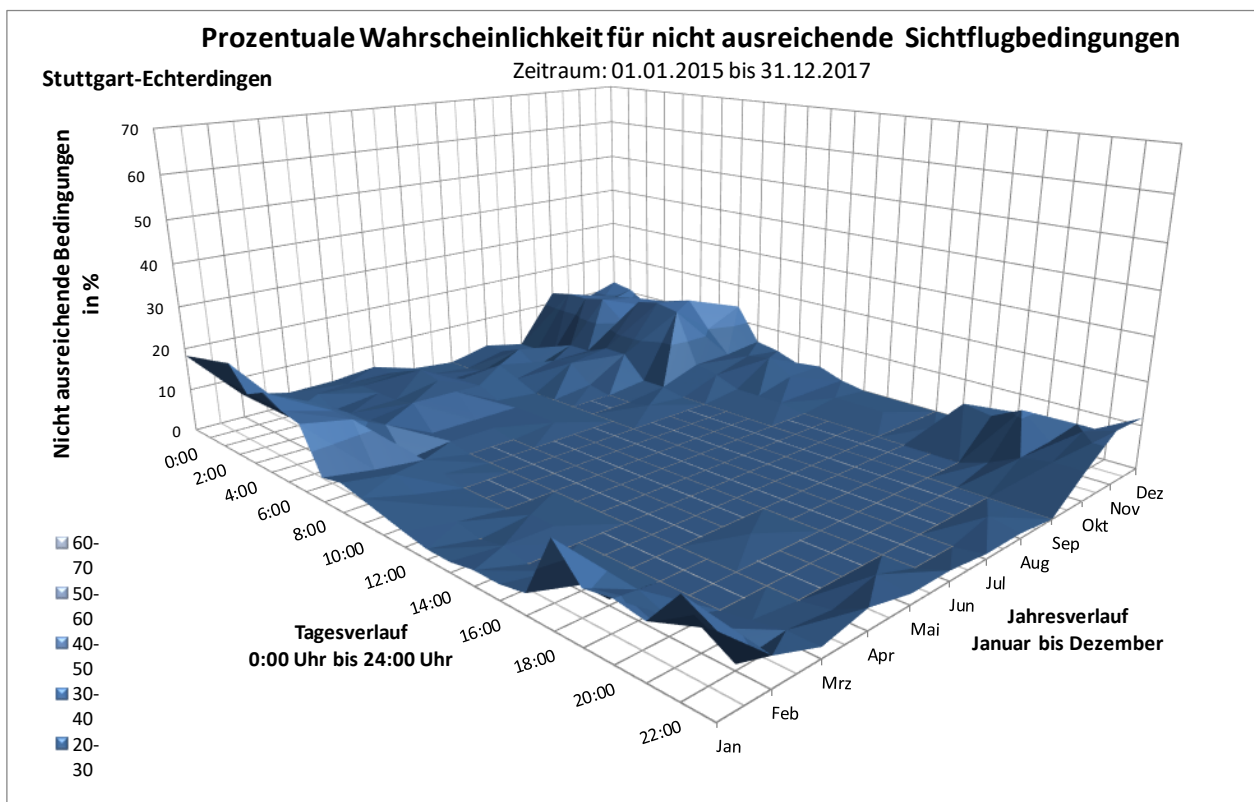


Abbildung 65: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Stuttgart-Echterdingen

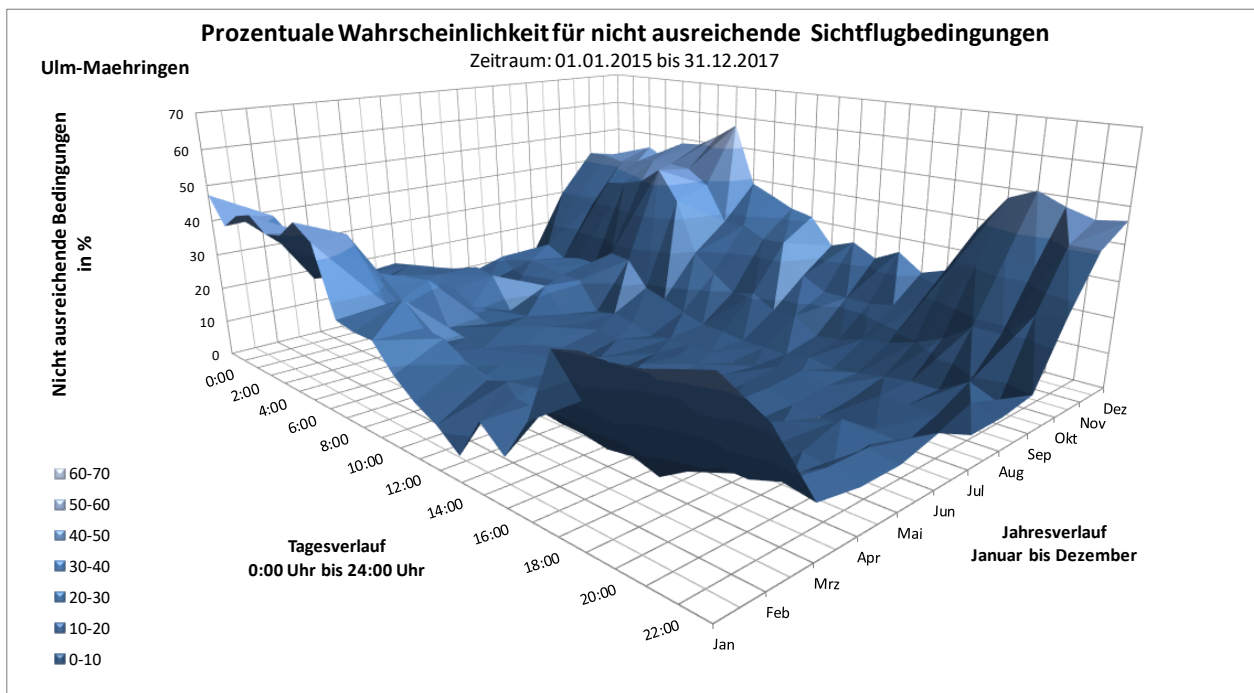


Abbildung 66: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Ulm-Mähringen

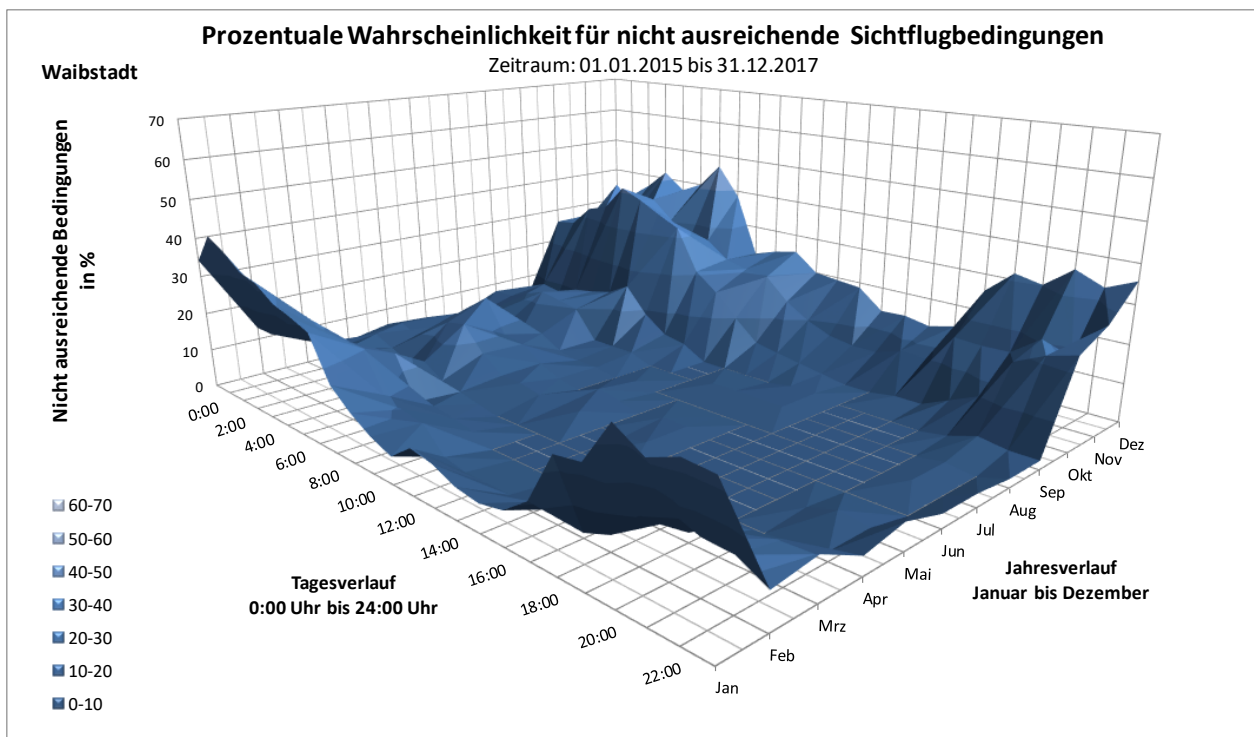


Abbildung 67: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Waibstadt

5.6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Luftrettungsstandorte in Baden-Württemberg	2
Tabelle 2:	Dokumentierte Fremdhubschrauber	3
Tabelle 3:	Mögliche Zielkliniken bei Notfällen mit Tracer-Diagnosen	5
Tabelle 4:	Gesamteinsatzaufkommen der Luftrettungsmittel in Baden-Württemberg nach Einsatztyp.....	6
Tabelle 5:	Übersicht des Einsatzaufkommens von Fremdhubschraubern in Baden-Württemberg.....	7
Tabelle 6:	Übersicht des Einsatzaufkommens der Hubschrauberstandorte in Baden-Württemberg.....	8
Tabelle 7:	Gesamteinsatzaufkommen bodengebundener Notarzteinsätze in Baden-Württemberg nach Einsatztyp	12
Tabelle 8:	Vergleich des Einsatzaufkommens der Luftrettung vs. bodengebundene Notarzteinsätze in Baden-Württemberg nach Einsatztyp	13
Tabelle 9:	Vergleich des Einsatzaufkommens der Luftrettung vs. bodengebundene Notarzteinsätze in Baden-Württemberg bei Primäreinsätzen nach Einsatzgrund	13
Tabelle 10:	Luftrettungseinsätze in Baden-Württemberg auf der Ebene der Rettungsdienstbereiche und Landkreise/Städte nach Einsatztyp	24
Tabelle 11:	Einsatzaufkommen bodengebundener Notarzteinsätze auf Ebene der Rettungsdienstbereiche nach Einsatztyp.....	31
Tabelle 12:	Vergleich des Einsatzaufkommens bei Notfalleinsätzen auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte.....	32
Tabelle 13:	Vergleich des Einsatzaufkommens bei Sekundärtransporten auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte.....	35
Tabelle 14:	Übersicht der distanzunabhängigen Zeitintervalle von RTW auf Grundlage der Leitstellendokumentation des Jahres 2018.....	56
Tabelle 15:	Übersicht der distanzunabhängigen Zeitintervalle von NEF auf Grundlage der Leitstellendokumentation des Jahres 2018.....	56
Tabelle 16:	Übersicht der distanzunabhängigen Zeitintervalle von RTH/ITH auf Grundlage der Leitstellendokumentation des Jahres 2018	56
Tabelle 17:	Planerische Versorgung von Tracer-Diagnosen auf Ebene der 2km-Hexagon	74
Tabelle 18:	Übersicht der Zielkliniken bei Luftrettungseinsätzen in Baden-Württemberg	75
Tabelle 19:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Freiburg	77
Tabelle 20:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Heidelberg	78
Tabelle 21:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Tübingen	78
Tabelle 22:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das RKH Klinikum Ludwigsburg	79
Tabelle 23:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Herzzentrum Bad Krozingen	79
Tabelle 24:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Katharinenhospital Stuttgart	80
Tabelle 25:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das Universitätsklinikum Ulm Oberer Eselsberg	80
Tabelle 26:	Ausgangsorte bei Sekundärtransporten in das OSK Krankenhaus St. Elisabeth Ravensburg	81

Tabelle 27:	Übersicht des simulierten Notfallaufkommens sowie der Einsatzdokumentation mit Differenzierung nach Tracer-Diagnosen	87
Tabelle 28:	Betriebsmindestbedingungen für Flüge nach Sichtflugregeln in Anlehnung an die Projektergebnisse PrimAIR	92
Tabelle 29:	Erfüllung der Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen insgesamt	92
Tabelle 30:	Erfüllung der Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen tagsüber.....	93
Tabelle 31:	Erfüllung der Sichtflugbedingungen nach Wetterstationen in der Nacht....	94
Tabelle 32:	Vergleich des Einsatzaufkommens der in Baden-Württemberg stationierten RTH/ITH im Null-Szenario versus Dokumentation der Leitstellen im Jahr 2018	98
Tabelle 33:	Übersicht der Kategorisierung in Index 1, Erreichbarkeit durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort.....	104
Tabelle 34:	Übersicht der Kategorisierung in Index 2, Verfügbarkeit von NEF/NAW - Erreichbarkeit und Duplizitätswahrscheinlichkeit.....	105
Tabelle 35:	Übersicht der Kategorisierung in Index 3, Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnosen	109
Tabelle 36:	Übersicht der Kategorisierung entsprechend Luftrettungsindex	109
Tabelle 37:	Einsatzaufkommen von RTH/ITH im Ergebnisszenario und im Null-Szenario	134
Tabelle 38:	Zielparameter Alarm-Ankunft 20 Minuten im Null-Szenario und Ergebnisszenario.....	135
Tabelle 39:	Kategorisierung der Notarzteinsätze von RTH/ITH im Null-Szenario und Ergebnisszenario.....	135
Tabelle 40:	Anteil der Luftrettung an der Versorgung von Notarzteinsätzen mit Tracer-Diagnosen	135
Tabelle 41:	Prähospitalzeitintervall bei Tracer-Diagnosen im Ergebnisszenario und im Null-Szenario	136
Tabelle 42:	Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Rhein-Neckar-Odenwald	138
Tabelle 43:	Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Rhein-Neckar-Odenwald	139
Tabelle 44:	Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Ortenau/Nordschwarzwald.....	141
Tabelle 45:	Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Ortenau/Nordschwarzwald....	142
Tabelle 46:	Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Südschwarzwald	144
Tabelle 47:	Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Südschwarzwald	144
Tabelle 48:	Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Stuttgart/Schwäbische Alb	147
Tabelle 49:	Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Stuttgart/Schwäbische Alb	148
Tabelle 50:	Übersicht des Notfallaufkommens von RTH/ITH in der Region Bodensee	150
Tabelle 51:	Alarm – Ankunft 20 Minuten in der Region Bodensee	151
Tabelle 52:	Übersicht der simulierten nächtlichen Primäreinsätze des RTH/ITH CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg	152
Tabelle 53:	Übersicht der Notfallereignisse mit Tracer-Diagnose in den simulierten Szenarien	156
Tabelle 54:	Disposition von RTH/ITH bei Tracer-Diagnosen tagsüber und nachts	156

Tabelle 55:	Simulierte Primäreinsätze bei Dienstzeitemerweiterung nach Standorten des Ergebnisszenarios	168
Tabelle 56:	Kliniken der Notfallversorgung in Baden-Württemberg nach Tracer-Eignung 174	
Tabelle 57:	Kliniken der Notfallversorgung außerhalb Baden-Württembergs nach Tracer-Eignung.....	179

5.7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anzahl der Tage mit Einsatzaufkommen im Jahr 2018 (365 Tage).....	9
Abbildung 2:	Primäreinsätze in Baden-Württemberg der internen und externen Luftrettungsstationen nach Einsatzgrund	10
Abbildung 3:	Primäreinsätze in Baden-Württemberg der baden-württembergischen Luftrettungsstandorte nach Einsatzgrund	11
Abbildung 4:	Bodengebundene Primäreinsätze mit Notarzt in Baden-Württemberg nach Einsatzgrund	12
Abbildung 5:	Zeitliche Verteilung der Luftrettungseinsätze 2018 im Tages- und Wochenverlauf	14
Abbildung 6:	Zeitliche Verteilung der Primäreinsätze der Luftrettung 2018 im Tages- und Wochenverlauf	15
Abbildung 7:	Zeitliche Verteilung der Sekundäreinsätze der Luftrettung 2018 im Tages und Wochenverlauf	16
Abbildung 8:	Alarmierungszeitpunkte der Luftrettungseinsätze (Primär- und Sekundäreinsätze) im saisonalen Verlauf der Tageslichtzeiten	17
Abbildung 9:	Alarmierungszeitpunkte der Luftrettungseinsätze (Primäreinsätze) im saisonalen Verlauf der Tageslichtzeiten	18
Abbildung 10:	Alarmierungszeitpunkte der Luftrettungseinsätze (Sekundäreinsätze) im saisonalen Verlauf der Tageslichtzeiten	19
Abbildung 11:	Einsatzaufkommen der Luftrettungsmittel im saisonalen Verlauf	20
Abbildung 12:	Saisonale Verteilung des Einsatzaufkommens nach Luftrettungsmittel an Standorten in Baden-Württemberg	21
Abbildung 13:	Zeitliche Verteilung der bodengebundenen Primäreinsätze 2018 im Tages- und Wochenverlauf	22
Abbildung 14:	Zeitliche Verteilung der bodengebundenen arztbegleiteten Patiententransporte mit Notarzt 2018 im Tages- und Wochenverlauf.....	23
Abbildung 15:	Primär- und Sekundäreinsätze sowie Fehleinsätze der Luftrettung auf der Ebene der Landkreise/krfr. Städte.....	28
Abbildung 16:	Primäreinsätze durch Luftrettungsmittel aus Baden-Württemberg und aus benachbarten Ländern auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte	29
Abbildung 17:	Sekundäreinsätze durch Luftrettungsmittel aus Baden-Württemberg und aus benachbarten Ländern auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte	30
Abbildung 18:	Summationskurve der Anflugdauern zum Einsatzort differenziert nach Einsatzart	51
Abbildung 19:	Summationskurve der Aufenthaltsdauer am Einsatzort, differenziert nach Einsatzart	52

Abbildung 20:	Summationskurve der Flugdauer mit Patient (Transportzeit), differenziert nach Einsatzart.....	53
Abbildung 21:	Summationskurve der Prähospitalzeit von Primäreinsätzen der Luftrettung	54
Abbildung 22:	Kartensymbol zur Klinikeignung	57
Abbildung 23:	Schematische Darstellung der Vorgehensweise im Projekt	82
Abbildung 24:	Schematische Darstellung der Simulation auf der Grundlage der Ist-Stand-Analyse	83
Abbildung 25:	Iterativen Vorgehens bei der Entwicklung der Szenarien	84
Abbildung 26:	Übersicht des Simulationsmodells SIRVE für die Bedarfsplanung der Luftrettung	85
Abbildung 27:	Anzahl der Gewitterereignisse im tageszeitlichen und saisonalen Verlauf im dreijährigen Beobachtungszeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2017	90
Abbildung 28:	Tageszeitlicher und saisonaler Verlauf von gefrierendem Regen im dreijährigen Beobachtungs-zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2017	91
Abbildung 29:	Erfüllung der Sichtflugbedingungen im Jahresverlauf	94
Abbildung 30:	Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen im tageszeitlichen und saisonalen Verlauf	95
Abbildung 31:	Dispositionsalgorithmus bei der Simulation der Notarztereignisse.....	97
Abbildung 32:	Summationskurven der Intervalle von Alarm bis Ankunft bei Notarzteinsätzen im Null-Szenario und entsprechend der Dokumentation der Leitstellen im Jahr 2018	99
Abbildung 33:	Summationskurven der Prähospitalzeitintervalle bei Notarzteinsätzen im Null-Szenario und entsprechend der Dokumentation der Leitstellen im Jahr 2018	100
Abbildung 34:	Systematik zur Berechnung von Indexwert 1 – Erreichbarkeit durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort	102
Abbildung 35:	Zielparameter der Bedarfsanalyse Luftrettung	127
Abbildung 36:	Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Rhein-Neckar-Odenwald	137
Abbildung 37:	Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Ortenau/Nordschwarzwald.....	140
Abbildung 38:	Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Südschwarzwald	143
Abbildung 39:	Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Stuttgart/Schwäbische Alb	146
Abbildung 40:	Schematische Darstellung des Ergebnisszenarios in der Region Bodensee	150
Abbildung 41:	Tageszeitliche Verteilung der simulierten Primäreinsätze des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg im Planungsszenario	154
Abbildung 42:	Saisonale Verteilung der simulierten Primäreinsätze des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigsburg in den Nachtstunden	155
Abbildung 43:	Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Herzinfarkt im Ergebnisszenario	157
Abbildung 44:	Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Schlaganfall im Ergebnisszenario	157
Abbildung 45:	Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Schädel-Hirn-Trauma im Ergebnisszenario	158

Abbildung 46: Summationskurven des Prähospitalzeitintervalls bei Tracer-Diagnose Polytrauma im Ergebnisszenario.....	158
Abbildung 47: Anzahl der Notfallereignisse und Notfalleinsätze nach Einsatzart und Rettungsmitteltyp.....	172
Abbildung 48: Anzahl der Luftrettungseinsätze differenziert nach Einsatztyp, Standort und Einsatzort.....	173
Abbildung 49: Anzahl der Notfallereignisse im Planungsszenario (Simulation)	173
Abbildung 50: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Freiburg	196
Abbildung 51: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Freudenstadt	196
Abbildung 52: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Kaiserbach-Cronhütte.....	197
Abbildung 53: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Klippeneck	197
Abbildung 54: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Konstanz.....	198
Abbildung 55: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Lahr	198
Abbildung 56: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Laupheim	199
Abbildung 57: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Leutkirch-Herlazhofen.....	199
Abbildung 58: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Mannheim	200
Abbildung 59: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Mühlacker	200
Abbildung 60: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Niederstetten.....	201
Abbildung 61: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Öhringen	201
Abbildung 62: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Rheinstetten	202
Abbildung 63: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Stötten.....	202
Abbildung 64: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Stuttgart (Schnarrenberg)	203
Abbildung 65: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Stuttgart-Echterdingen.....	203
Abbildung 66: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Ulm-Mähringen	204
Abbildung 67: Prozentuale Wahrscheinlichkeit für nicht ausreichende Sichtflugbedingungen für Rettungsflüge Wetterstation Waibstadt	204

5.8 Kartenverzeichnis

Karte 1:	RTW- und NEF-Standorte in Baden-Württemberg sowie Luftrettungsstandorte in Baden-Württemberg und angrenzenden Ländern 2018.....	4
Karte 2:	Einsatzaufkommen von RTH/ITH bei Primäreinsätzen 2018 auf Ebene der Landkreise/krfr. Städte.....	26
Karte 3:	Anteil der Luftrettung an allen Notarzteinsätzen (Primäreinsätze) 2018 auf Ebene der Landkreise/ krfr. Städte.....	34
Karte 4:	Notfalleinsätze mit Notarztbeteiligung im Jahr 2018 auf Ebene der Gemeinden	38
Karte 5:	Notfalleinsätze mit Notarztbeteiligung im Jahr 2018 pro 1.000 Einwohner (Gemeindeebene).....	39
Karte 6:	Einsatzaufkommen von Luftrettungsmitteln bei Primäreinsätzen auf Ebene der Gemeinden.....	40
Karte 7:	Notfalleinsätze mit Notarztbeteiligung im Jahr 2018 auf Ebene der Hexagone	42
Karte 8:	Einsatzaufkommen von Luftrettungsmitteln bei Primäreinsätzen (2018) auf Ebene der Hexagone.....	43
Karte 9:	Routingbasierte Fahrzeit zu potentiellen Einsatzorten auf Ebene der 2km-Hexagone.....	45
Karte 10:	Zeitintervall (Median) von Alarmierung bis Ankunft am Einsatzort von NEF/NAW gemäß Leitstellendokumentation im Beobachtungsjahr 2018 ...	46
Karte 11:	Simuliertes Zeitintervall von Alarmierung bis Ankunft tagsüber auf Ebene der 2km-Hexagone.....	48
Karte 12:	Simulierte Zeitintervall von Alarmierung bis Ankunft in der Nacht auf Ebene der 2km-Hexagone.....	49
Karte 13:	Zeitintervall (Median) von Alarmierung bis Ankunft am Einsatzort von RTH/ITH bei Primäreinsätzen gemäß Leitstellendokumentation im Jahr 2018	50
Karte 14:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: STEMI)	59
Karte 15:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: STEMI)	60
Karte 16:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: STEMI)	61
Karte 17:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: STROKE) ..	63
Karte 18:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: STROKE)	64
Karte 19:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: STROKE)	65
Karte 20:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: SHT III).....	67
Karte 21:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: SHT III)	68
Karte 22:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: SHT III)	69
Karte 23:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTW/NEF (Tracer: Polytrauma)	71
Karte 24:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Tracer: Polytrauma).....	72

Karte 25:	Prähospitalzeit bei initialer Disposition von RTH/ITH in der Nacht (Tracer: Polytrauma).....	73
Karte 26:	Verwendete Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD)	89
Karte 27:	Indexwert 1: Erreichbarkeit durch nächstgelegenen NEF/NAW-Standort.	103
Karte 28:	Indexwert 2: Verfügbarkeit von NEF/NAW - Erreichbarkeit und Duplizitätswahrscheinlichkeit	106
Karte 29:	Indexwert 3: Prähospitalzeit bei Tracer-Diagnosen	108
Karte 30:	Luftrettungsindex als Kennwert aus Index 1, Index 2 und Index 3 und Anzahl Notarztereignisse	111
Karte 31:	Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse	115
Karte 32:	Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse in Variante A1	117
Karte 33:	Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse in Variante A2	118
Karte 34:	Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse in Variante B...	120
Karte 35:	Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 20 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse in Variante C...	123
Karte 36:	Variante Nacht: Struktur der Luftrettung mit Einsatzradien (ALAN: Alarm bis Ankunft 30 Minuten) sowie Luftrettungsindex und Notarztereignisse	125
Karte 37:	Abdeckung durch RTH/ITH im Ergebnisszenario – Tag.....	130
Karte 38:	Abdeckung durch RTH/ITH im Ergebnisszenario - Nacht.....	131
Karte 39:	Intervall Alarm-Ankunft durch Luftrettungsmittel im Ergebnisszenario - Tag	132
Karte 40:	Intervall Alarm-Ankunft durch Luftrettungsmittel im Ergebnisszenario - Nacht	133
Karte 41:	Simuliertes Einsatzaufkommen (Primäreinsätze) des RTH/ITH Christoph 51 Stuttgart/Ludwigs-burg in den Nachtstunden	153
Karte 42:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (STEMI)	160
Karte 43:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (STEMI)	161
Karte 44:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (STROKE)	162
Karte 45:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (STROKE).....	163
Karte 46:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (SHT III)	164
Karte 47:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (SHT III).....	165
Karte 48:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH tagsüber (Polytrauma).....	166
Karte 49:	Prähospitalzeit im Ergebnisszenario bei initialer Disposition von RTH/ITH nachts (Polytrauma)	167
Karte 50:	Klinikstruktur und Eignung der Kliniken zur Behandlung von Tracer-Diagnosen	180

Karte 51:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des CHR 11 Villingen-Schwenningen im Jahr 2018	182
Karte 52:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 22 Ulm im Jahr 2018	183
Karte 53:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 41 Leonberg im Jahr 2018	184
Karte 54:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 43 Baden-Baden im Jahr 2018	185
Karte 55:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des RTH CHR 45 Friedrichshafen im Jahr 2018.....	186
Karte 56:	Einsatzaufkommen (Primär- u. Fehleinsätze) des ITH CHR 51 Stuttgart/Ludwigsburg im Jahr 2018.....	187
Karte 57:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des ITH CHR 53 Mannheim im Jahr 2018	188
Karte 58:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) des ITH CHR 54 Freiburg im Jahr 2018	189
Karte 59:	Einsatzaufkommen (Primär- und Fehleinsätze) der Fremdhubschrauber im Jahr 2018	190
Karte 60:	Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: STEMI)	192
Karte 61:	Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: STROKE)	193
Karte 62:	Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: SHT III)	194
Karte 63:	Transportdauer mit RTW in die nächstgelegene geeignete Klinik (Tracer: Polytrauma).....	195