

# **Auswertung und Simulation der Hilfsfrist - Standortoptimierung Rettungsfahrzeuge im Kanton Bern**

**Schlussbericht zuhanden der Gesundheits- und Fürsorgedirektion des  
Kantons Bern (GEF)**

Autor IMS-FHS:

Adrian Schmid

Projektgruppe GEF:

Dr. Karen Hofmann (Projektleitung)

Manuel Stalder

FHS St.Gallen, Institut für Modellbildung und Simulation

30.11.2015

## Inhalt

1	Einleitung .....	1
1.1	Ausgangslage .....	1
1.2	Hintergrund .....	1
1.3	Auftrag .....	1
1.4	Zielsetzung der Studie .....	2
2	Datengrundlage und Modell .....	3
2.1	Datengrundlage .....	3
2.2	Modell .....	3
3	Resultate Ist-Analyse .....	6
3.1	Datengrundlage .....	6
3.2	Erreichung der Versorgungsregel 80/30 .....	6
3.3	Hilfsfristerreichung .....	7
3.4	Hilfsfristverteilung .....	9
3.5	Ausrückzeiten .....	12
3.6	Zeitliche Verteilung der Einsätze .....	16
4	Resultate Simulation .....	19
4.1	Referenzszenario .....	19
4.2	Szenarien und Resultate für die einzelnen Rettungsdienste .....	21
4.3	Szenario und Resultate für den Gesamtkanton .....	31
5	Fazit .....	34
5.1	Zusammenfassung der Resultate .....	34
5.2	Empfehlungen .....	35
5.3	Gültigkeitsbereich und Einschränkungen .....	36
5.4	Bedarf für weitere Untersuchungen .....	36
	Abbildungsverzeichnis .....	38
	Tabellenverzeichnis .....	39

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Die Gesundheits- und Fürsorgedirektion des Kantons Bern (GEF) erstellt momentan die Versorgungsplanung 2016 gemäss Spitalversorgungsgesetz (SpVG). Die vorliegende Studie trägt ihren Teil dazu bei, die für die Planung des Rettungswesens gemäss Artikel 2 Buchstabe b des SpVG nötigen fachlichen Grundlagen im Rahmen der Versorgungsplanung 2016 zu legen.

Inhalte der Studie sind:

- i) eine Ist-Analyse der Hilfsfristen im Kanton Bern und in den Regionen der einzelnen Rettungsdienste,
- ii) eine darauf aufbauende Simulation zur Exploration des bestehenden Optimierungspotenzials betreffend der Stützpunktwahl in den Rettungsdiensten.

Auftraggeber ist das Spitalamt der Gesundheits- und Fürsorgedirektion des Kantons Bern (GEF). Durchgeführt wurde das Projekt durch das Institut für Modellbildung und Simulation der Fachhochschule St.Gallen (IMS-FHS).

## 1.2 Hintergrund

Bisher gilt im Kanton Bern die Versorgungsregel 80/30, die vom Regierungsrat des Kantons Bern im Rahmen der Versorgungsplanung 2007 – 2010 beschlossen wurde. Demnach ist die Versorgungssicherheit gewährleistet, wenn 80% der Bevölkerung eines Versorgungsgebietes innerhalb von 30 Minuten durch die Dienste des Rettungswesens erreicht werden. Diese Festlegung ist bisher die einzige planerische Vorgabe im bernischen Rettungswesen.

Im Unterschied dazu definiert der Interverband Rettungswesen (IVR) für die Zertifizierung von Rettungsdiensten Regeln für die einzuhaltenden Hilfsfristen bei Notfalleinsätzen (Primäreinsätze der Kategorie P1)<sup>1</sup>. Die Hilfsfrist meint dabei die Zeitspanne, die zwischen der Alarmierung des Rettungsdienstes und dem Eintreffen des Rettungsdienstes am Einsatzort liegt. Nach den Empfehlungen des IVR sollten 90% der Einsätze der Kategorie P1 innerhalb eines Versorgungsgebietes innerhalb von 15 Minuten durch die Dienste des Rettungswesens erreicht werden. In städtischen Gebieten sollte die Hilfsfrist 10 Minuten nach Alarmierung betragen.

## 1.3 Auftrag

Diese von der Gesundheits- und Fürsorgedirektion des Kantons Bern (GEF) in Auftrag gegebene Studie wurde am Institut für Modellbildung und Simulation der Fachhochschule St. Gallen zwischen Mai und November 2015 erarbeitet. Die vorläufigen Ergebnisse der Studie wurde am 12. November 2015 im Rahmen eines Workshops in den Räumlichkeiten der GEF

---

<sup>1</sup> <http://www.ivr.ch/cms/upload/imgfile199.pdf>, Seite 19, Absatz 8.3

präsentiert, zu dem neben den Vertretern der GEF auch Vertreter der acht kantonalen Rettungsdienste sowie ein Vertreter der kantonalen Notrufzentrale (SNZ 144) eingeladen waren. Die Resultate dieses Workshops sind, soweit es zeitlich möglich und inhaltlich relevant war, in den vorliegenden Schlussbericht eingeflossen.

### ***1.4 Zielsetzung der Studie***

Anhand einer Ist-Analyse gibt die vorliegende Studie Antworten auf die folgenden Fragen:

- i) Wie ist die Hilfsfristerreichung der Rettungsdienste im Kanton Bern?
- ii) Gibt es Unterschiede zwischen den Rettungsdiensten?
- iii) Wie gross sind diese Unterschiede und warum gibt es diese Unterschiede?

Mit darauf aufbauenden Simulationsszenarien werden zusätzlich Anhaltspunkte zur Beantwortung der folgenden Fragen geliefert:

- iv) Welche Auswirkungen haben die Verschiebung einzelner Fahrzeuge oder ganzer Standorte auf die Hilfsfristerreichung im einzelnen Rettungsdienst / im ganzen Kanton?
- v) Gibt es andere Optimierungspotenziale als die Standortverschiebung?



## 2 Datengrundlage und Modell

Im folgenden Kapitel wird die Datengrundlage (Abschnitt 2.1) sowie das den Simulationen zugrunde liegende Modell beschrieben (Abschnitt 2.2).

### 2.1 Datengrundlage

Datengrundlage ist die kantonale Alarmierungsstatistik der GEF des Jahres 2014 (GEF Statistik 2014) sowie eine Tabelle mit aktuellen Stützpunkten und eine im Rahmen des Projektes erarbeitete Tabelle mit potentiellen Stützpunkten.

Für die Ist-Analyse und Simulation nutzbar sind 47'281 Einsätze der acht kantonalen Rettungsdienste: Ambulanzregion Biel AG (ARB), Rettungsdienst der Spitäler FMI AG (FMI), Rettungsdienst der Hôpital du Jura bernois SA (HJB), Rettungsdienst der Regionalspital Emmental AG (RSE), Sanitätspolizei der Stadt Bern (Sano), Rettungsdienst Spitalnetz Bern AG (SNBe), Rettungsdienst der Spital Region Oberaargau AG (SRO) und Rettungsdienst der Spital STS AG (STS).

Die Erfassung der Einsatzkategorien wird nicht von allen untersuchten Rettungsdiensten einheitlich gehandhabt. So kommen sowohl die durch den IVR seit 2010 vorgeschlagene Kategorisierung (P1-P3, S1-S3) als auch die zuvor vorgeschlagene Kategorisierung (D1-D3) mit Zusatz primär/sekundär zum Einsatz. Da dieser Kategorisierung teils andere Definitionen zugrunde liegen, insbesondere was den Einsatz von Blaulicht betrifft, können diese Kategorisierungen nicht eins-zu-eins verglichen werden.<sup>2</sup>

Alle nicht planbaren Einsätze, also solche der Kategorien P1, P2, S1, S2, sowie D1 und D2, wurden innerhalb dieser Studie als relevant für die Bewertung von Optimierungspotenzialen eingestuft. Dies ist sinnvoll, da verbesserte Standorte, bzw. verbesserte Ausrückzeiten bei all diesen Einsätzen relevant und im Sinne einer für den Patienten effizienteren Leistungserbringung zum Tragen kommen. Nach dieser Definition sind 36'342 Einsätze aus dem Kalenderjahr 2014 relevant für die Bewertung.

Diese Definition führt naturgemäss gegenüber der Definition des IVR (90% der P1-Einsätze innerhalb 15 Minuten) zu etwas schlechteren Resultaten. Dies muss bei der Bewertung der Resultate berücksichtigt werden.

### 2.2 Modell

Die Einsatzsimulation des IMS-FHS wurde für das vorliegende Projekt weiterentwickelt und angepasst. Grundlage ist nach wie vor die diskrete Simulation von Einsätzen. Jeder

---

2

[http://www.gef.be.ch/gef/de/index/gesundheitsversorgung/Versorgungsplanunggemae\\_ssspvg/projekt\\_versorgungsplanung2011-2014.assetref/dam/documents/GEF/SPA/de/Versorgungsplanung/20112014/VP11\\_14\\_Korrekturversion2013\\_d\\_20130612.pdf](http://www.gef.be.ch/gef/de/index/gesundheit/gesundheitsversorgung/Versorgungsplanunggemae_ssspvg/projekt_versorgungsplanung2011-2014.assetref/dam/documents/GEF/SPA/de/Versorgungsplanung/20112014/VP11_14_Korrekturversion2013_d_20130612.pdf), Seite 170

historische Einsatz wird durch den Simulator neu berechnet, unter Einbezug der in der Simulation verfügbaren Rettungsfahrzeuge.

### 2.2.1 Zweck

Zweck der verwendeten Modelle ist es Standortverschiebungen, sowie veränderte Ausrückzeiten in einzelnen Rettungsdiensten approximativ zu charakterisieren. Diese approximative Charakterisierung dient dazu:

- i) das Optimierungspotenzial in einzelnen Regionen abschätzen zu können,
- ii) eine Grundlage für die Evaluation neuer Standorte zu liefern.

Das heisst, das Modell liefert eine genügend genaue Darstellung der Effekte einer Verschiebung eines Rettungsfahrzeuges oder eines ganzen Rettungsstandortes.

Die folgenden Ansprüche muss und kann das Modell nicht erfüllen:

- i) Aussagen über einzelne Einsätze sind nicht zulässig,
- ii) Aussagen über einzelne Einsatzorte sind nicht zulässig.

### 2.2.2 Bestandteile

#### Einsätze - simMissions

simMissions sind die gefahrenen Einsätze der Rettungsdienste aus dem Jahr 2014 gemäss GEF Statistik.

#### Fahrzeuge - simVehicles

simVehicles sind die in der Simulation verfügbaren Einsatzfahrzeuge. Ein simVehicle zeichnet sich dadurch aus, dass es:

- i) einen geografisch expliziten Standort hat,
- ii) einen zeitlich expliziten Einsatzplan hat.

simVehicles sind demnach eine Kombination aus stationierten Fahrzeugen und den ihnen zugeordneten Dienstzeiten. Vereinfacht wird angenommen, dass simVehicles sobald sie disponierbar sind an ihrem hinterlegten Standort warten.

#### Simulator

Der Simulator rechnet jeweils auf Basis eines Sets von simMissions und eines Sets von simVehicles. Dabei werden die simMissions in ihrer zeitlichen Abfolge durchsimuliert. Für jeden Einsatz wird dabei das optimale simVehicle gesucht. Dabei kommen folgende Regeln zum Einsatz:

- i) bei Einsätzen mit Priorität 1 oder 2 wird das gemäss Routenplaner nächstliegende Fahrzeug disponiert;
- ii) bei Einsätzen mit Priorität 3 wird, sofern verfügbar, das Fahrzeug disponiert, welches auch historisch gefahren ist. Nur falls dieses nicht verfügbar ist kommt Regel i) zum Einsatz;

- iii) die Einsätze werden zentral disponiert. Die tatsächlichen Dispositionsgrenzen innerhalb des Kantons (im Kanton Bern werden die Rettungsdienste heute von 3 verschiedenen Leitstellen disponiert) werden nicht berücksichtigt.

## **OSRM**

Open Street Routing Machine (OSRM) ist ein Auswertungswerkzeug, welches zum Einsatz kommt, um Fahrzeiten zwischen zwei Punkten zu berechnen. Die OSRM Fahrzeiten weichen jedoch beträchtlich von den Fahrzeiten ab, welche reale Rettungsdienste erreichen. Um dies zu berücksichtigen wird in der Simulation ein erweiterter Routenplaner eingesetzt, der nur wo nötig auf OSRM zurückgreift.

## **Routenplaner in der Simulation**

Der Routenplaner rechnet für jeden Einsatz die Fahrzeiten von den verfügbaren simVehicles zum Einsatzort der jeweiligen simMission. Dabei gelten die folgenden Regeln:

- i) fährt ein Fahrzeug vom selben Standort wie historisch, hat das Fahrzeug gleichlang wie historisch hinterlegt;
- ii) fährt ein Fahrzeug von einem anderen Standort, so wird die Fahrzeit vom neuen Standort zum Einsatzort gemäss der folgenden Formel berechnet.

$$\text{Fahrzeit Simuliert} = \text{Fahrzeit OSRM Simuliert} - \text{Fahrzeit OSRM Historisch} + \text{Fahrzeit Historisch}$$

### 3 Resultate Ist-Analyse

Das folgende Kapitel beschreibt die Resultate der Ist-Analyse. Zuerst wird die Datengrundlage erläutert (Abschnitt 3.1). Danach werden die Resultate zur Hilfsfristerreichung (Abschnitt 3.3), zur Hilfsfristverteilung (Abschnitt 3.4), zu den Ausrückzeiten (Abschnitt 3.5), sowie zur zeitlichen Verteilung der Einsätze (Abschnitt 3.6) präsentiert.

#### 3.1 Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Ist-Analyse dienen die importierten Alarmierungsdaten der GEF Statistik aus dem Jahr 2014 (siehe auch Abschnitt 2.1).

#### 3.2 Erreichung der Versorgungsregel 80/30

Wenn angenommen wird, dass die Einsätze proportional zur Bevölkerung über den Kanton verteilt sind, kann die Einhaltung der 80/30-Regel durch die Betrachtung der Einsatzdaten approximativ überprüft werden.<sup>3</sup>

Rettungsdienst	Anzahl Einsätze	Erreichung der Versorgungsregel
ARB	2'741	99%
FMI	3'118	89%
HJB	1'649	96%
RSE	3'338	93%
Sano	13'297	97%
SNBe	3'393	96%
SRO	3'872	98%
STS	4'934	95%
Kanton Bern	36'342	96%

Tabelle 3-1: Einhaltung der Versorgungsregel 80/30 nach Rettungsdienst

<sup>3</sup> Die heutige Versorgungsregel 80/30, nach welcher die Versorgungssicherheit gewährleistet ist, wenn 80% der Bevölkerung eines Versorgungsgebietes innerhalb von 30 Minuten durch die Dienste des Rettungswesens erreicht werden, kann mit den bestehenden Daten und der bestehenden Methodik nicht exakt überprüft werden. Hierzu müsste der statische Fall betrachtet werden, und die theoretisch ab den zur Verfügung stehenden Stützpunkten innert 30 Minuten erreichbaren Gebiete errechnet werden. Ebenso müsste die Bevölkerungsverteilung im Kanton Bern explizit vorliegen. Danach könnten diese beiden Datensätze gegeneinander verrechnet werden.

Im Jahr 2014 betrug die approximierte Erreichung der Versorgungsregel über das gesamte weit über 90%.

### **3.3 Hilfsfristerreichung**

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird die folgende Definition der Hilfsfristerreichung genutzt:

Die Hilfsfristerreichung bezeichnet den Anteil der nicht planbaren Einsätze (gemäss Abschnitt 2.1), welcher innerhalb der angestrebten Frist von 15 Minuten erreicht wird, und berechnet sich demnach folgendermassen:

$$\frac{\text{Anzahl nicht planbare Einsätze innerhalb 15 min.}}{\text{Anzahl nicht planbare Einsätze}} * 100 \%$$

Die Hilfsfristerreichung gemäss dieser Definition ist schwieriger zu erreichen als die Hilfsfristerreichung gemäss IVR (siehe auch Abschnitt 1.2 und Abschnitt 2.1).

#### **3.3.1 Hilfsfristerreichung im gesamten Kanton**

Im Jahr 2014 betrug die Hilfsfristerreichung über das gesamte Einsatzgebiet 66.5%, bzw. gerundet auf ganze Zahlen 67% (siehe Tabelle 3-2).

Werden nur die Einsätze mit der höchsten Dringlichkeit, also P1, S1 und D1 betrachtet steigt die Hilfsfristerreichung über das gesamte Einsatzgebiet auf 75%.

### 3.3.2 Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst

Folgende Karte zeigt die Hilfsfristerreichung gruppiert nach den verschiedenen Rettungsdiensten. Die Grösse der Kreise korreliert mit den Anzahl Einsätze, die Farbe mit der prozentualen Erreichung (über 90%: grün, über 80%: gelb, über 70%: orange, darunter: rot).

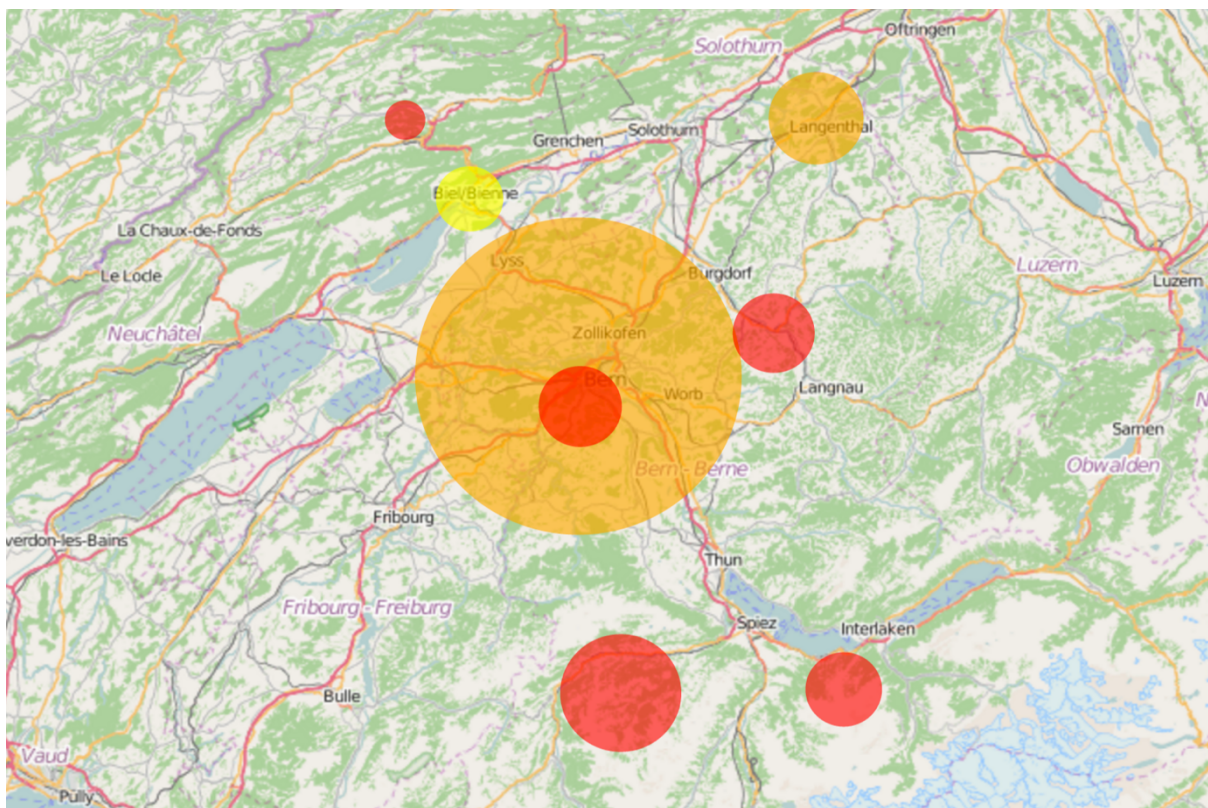


Abbildung 3-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst

Rettungsdienst	Anzahl Einsätze	Hilfsfristerreichung
ARB	2'741	82%
FMI	3'118	52%
HJB	1'649	69%
RSE	3'338	52%
Sano	13'297	74%
SNBe	3'393	55%
SRO	3'872	70%
STS	4'934	64%
Kanton Bern	36'342	67%

Tabelle 3-2: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst

### 3.4 Hilfsfristverteilung

Die Hilfsfristverteilung ist eine Verteilungsfunktion, welche die effektiv erreichten Hilfsfristen als Histogramm darstellt. Hinterlegt sind alle nicht planbaren Einsätze (gemäss Abschnitt 2.1).

Grün eingefärbt sind alle Einsätze mit einer Hilfsfrist bis 15 Minuten. Rot eingefärbt sind alle Einsätze mit einer Hilfsfrist über 15 Minuten. Einsätze mit einer Hilfsfrist über 60 Minuten werden nicht ausgewiesen, da sie nicht statistisch signifikant sind.

#### 3.4.1 Hilfsfristverteilung im Kanton

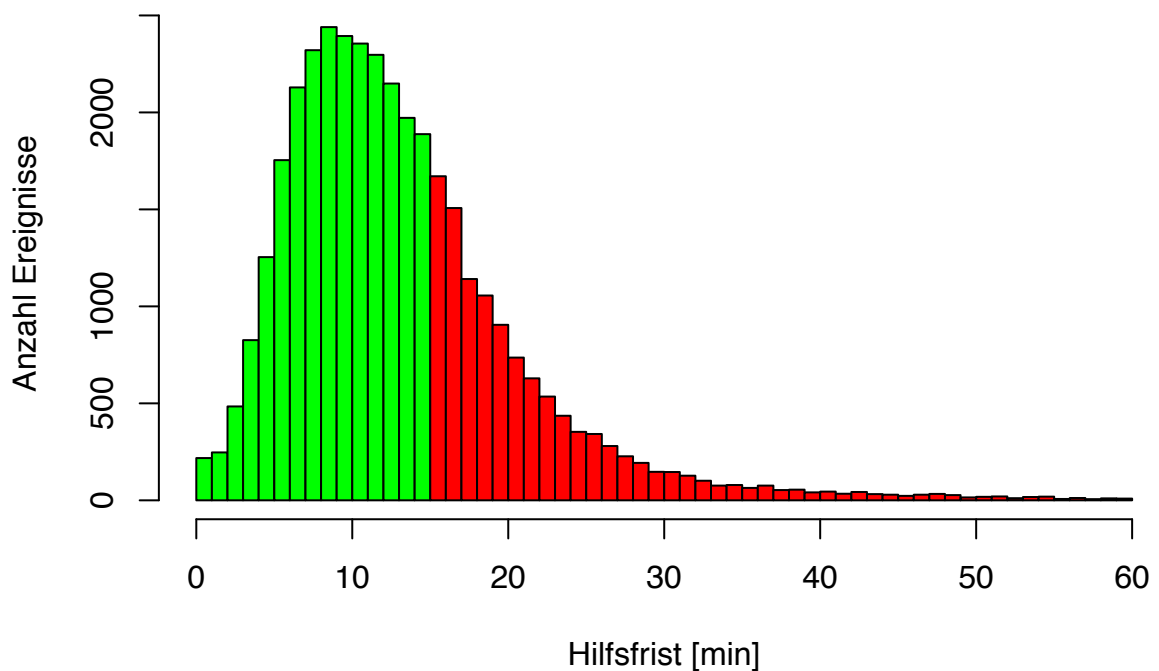


Abbildung 3-2: Hilfsfristverteilung im Gesamtkanton

### 3.4.2 Hilfsfristverteilung in den einzelnen Rettungsdiensten

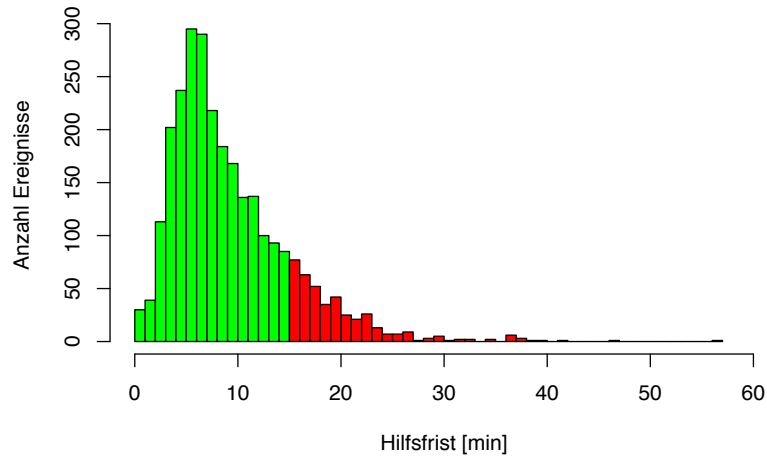


Abbildung 3-3: Hilfsfristverteilung ARB

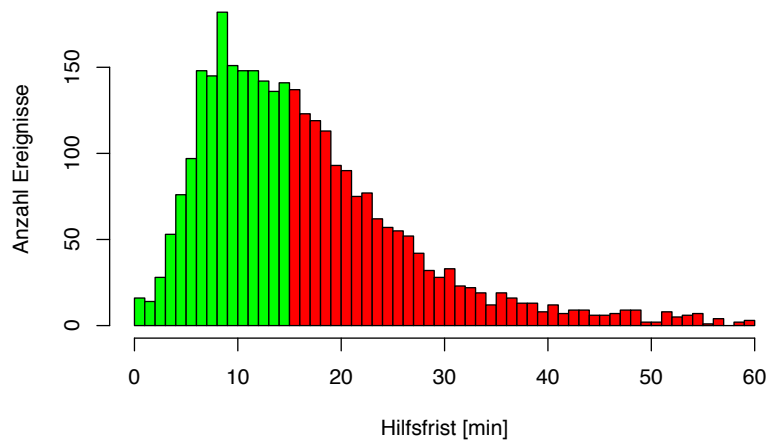
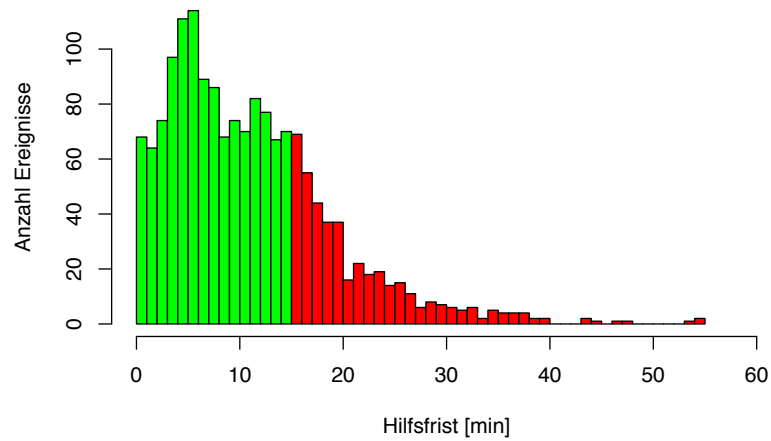


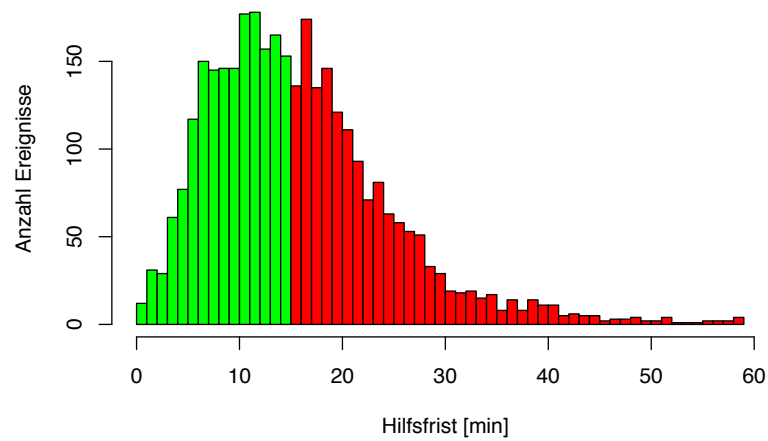
Abbildung 3-4: Hilfsfristverteilung FMI



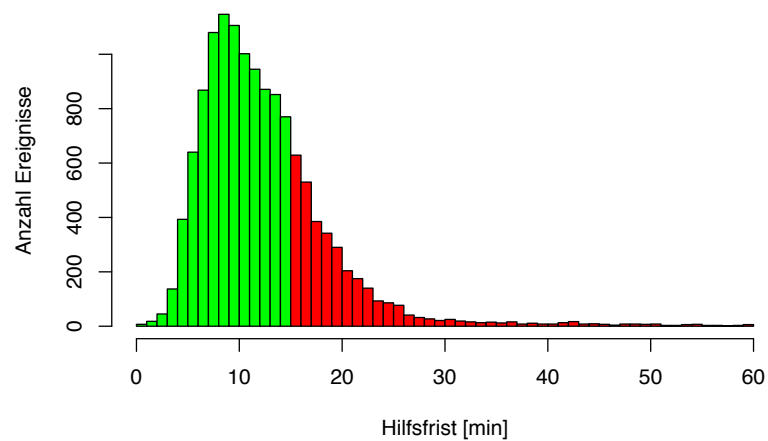


**Abbildung 3-5: Hilfsfristverteilung HJB**

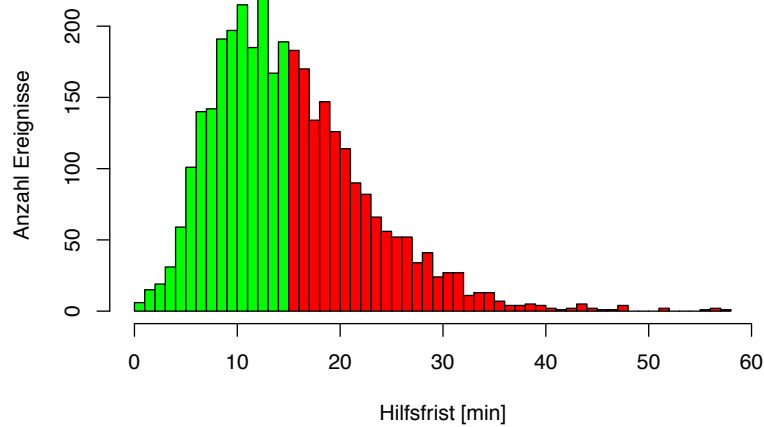
Bemerkung zu Abbildung 3-5: Die hohe Dichte von Einsätzen mit einer Hilfsfrist von 0-1 Minuten ist bemerkenswert und kann kaum stimmen. Für den Rettungsdienst HJB sollte überprüft werden, ob die Datenerfassung stimmt.



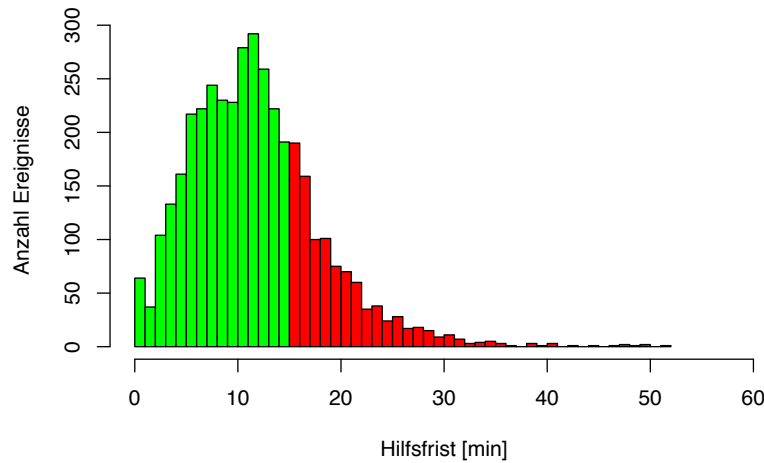
**Abbildung 3-6: Hilfsfristverteilung RSE**



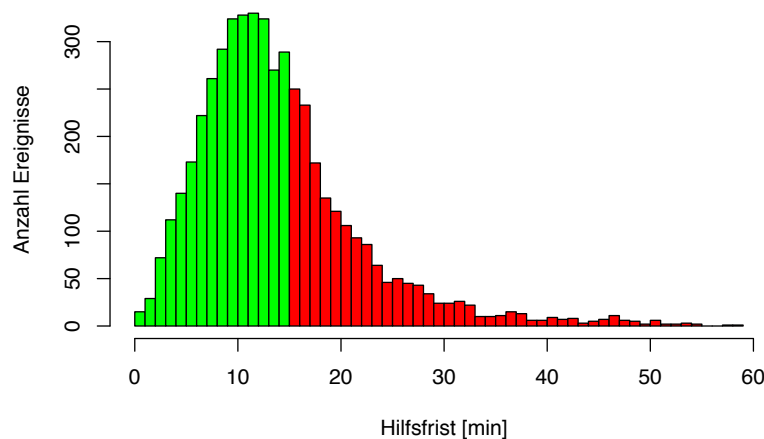
**Abbildung 3-7: Hilfsfristverteilung Sano**



**Abbildung 3-8: Hilfsfristverteilung SNBe**



**Abbildung 3-9: Hilfsfristverteilung SRO**



**Abbildung 3-10: Hilfsfristverteilung STS**

### 3.5 Ausrückzeiten

Im Folgenden sind die Ausrückzeiten für jeden Rettungsdienst in Form eines Boxplot dargestellt. In der Auswertung berücksichtigt sind alle nicht planbaren Einsätze (gemäss Abschnitt 2.1) des jeweiligen Rettungsdienstes.

### 3.5.1 Ausrückzeiten der einzelnen Rettungsdienste

*Lesehinweis: Der Boxplot ist eine Darstellung der Verteilung auf den historischen Ausrückzeiten. Die beiden Striche zuunterst und zuoberst (evtl. ausserhalb des geplotteten Bereichs) zeigen die Minimal- und Maximalwerte. Die "Box" in der Mitte zeigt den Median (Mittlerer Dicker Strich), sowie das 25% und das 75% Quantil (untere und obere Begrenzung der Box).*

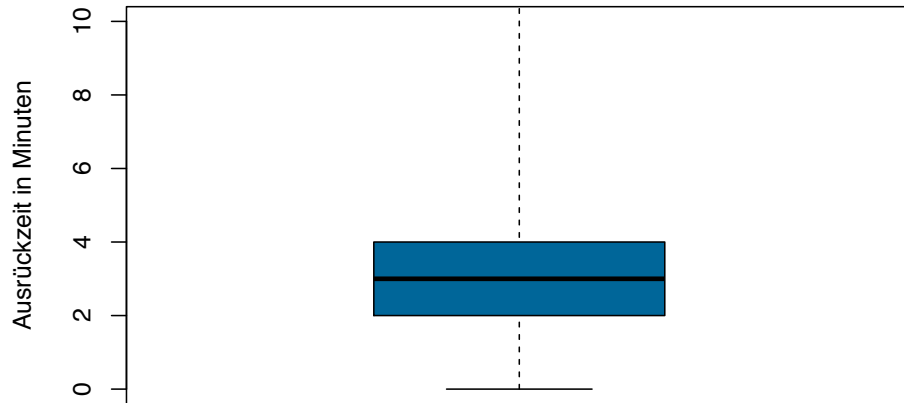


Abbildung 3-11: Ausrückzeiten ARB

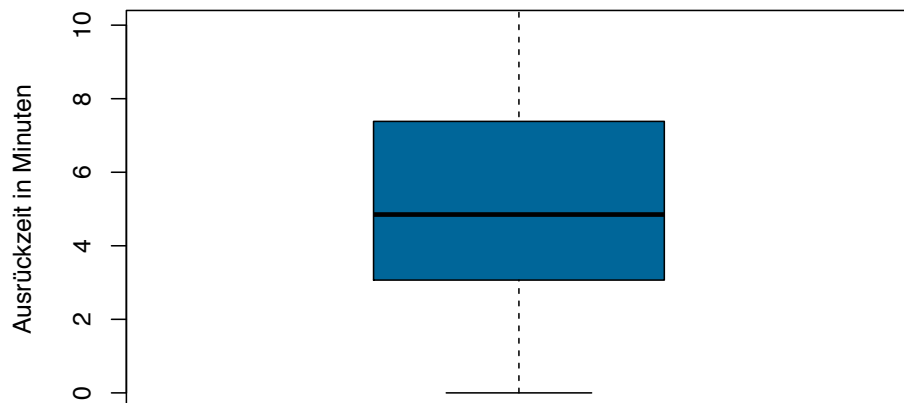


Abbildung 3-12: Ausrückzeiten FMI

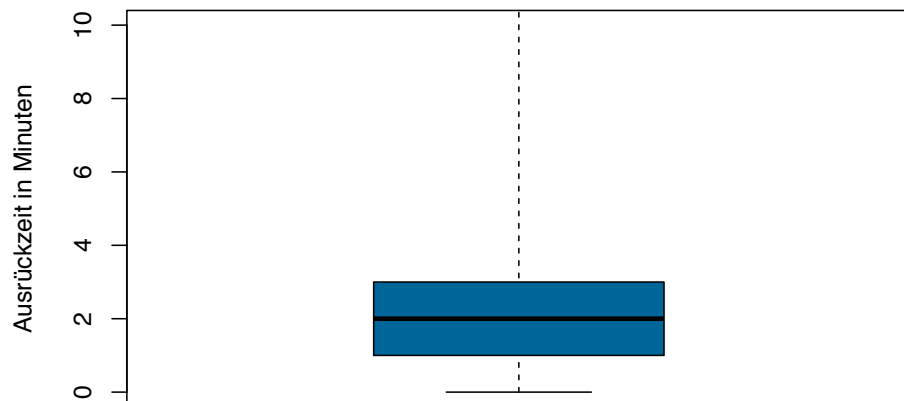


Abbildung 3-13: Ausrückzeiten HJB

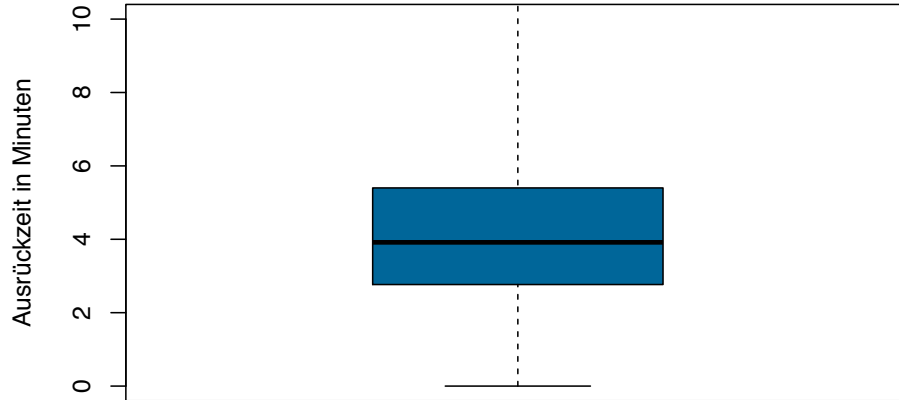


Abbildung 3-14: Ausrückzeiten RSE

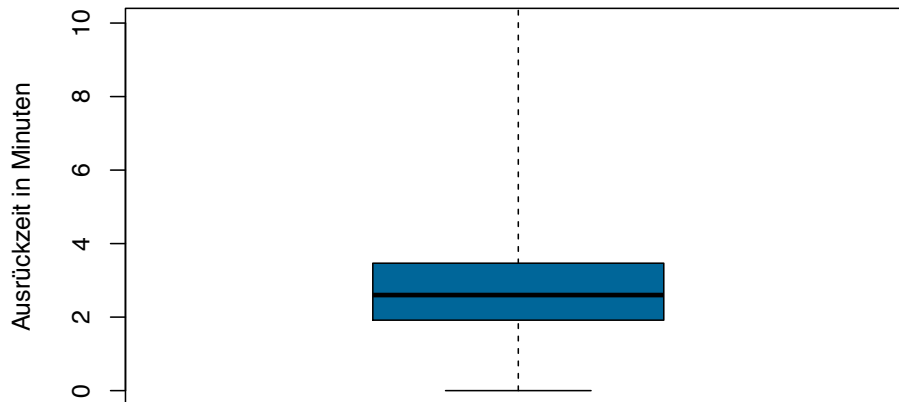


Abbildung 3-15: Ausrückzeiten Sano

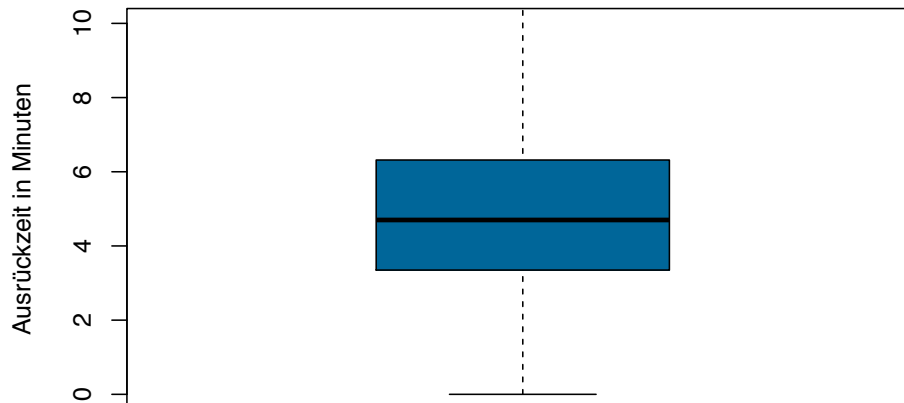


Abbildung 3-16: Ausrückzeiten SNBe

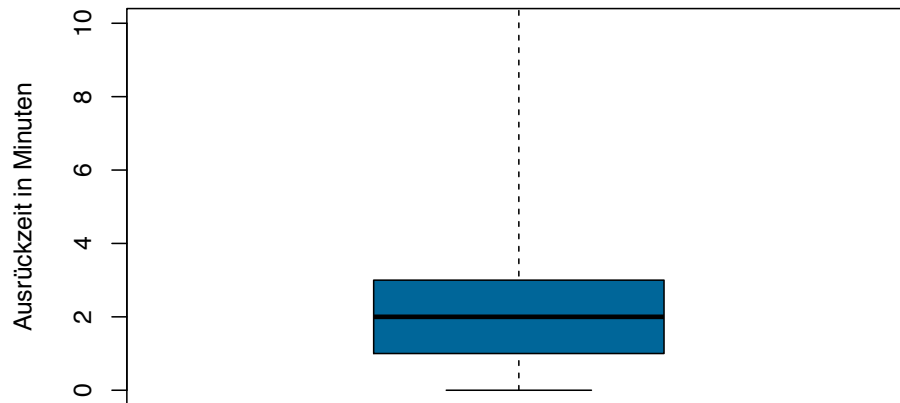


Abbildung 3-17: Ausrückzeiten SRO

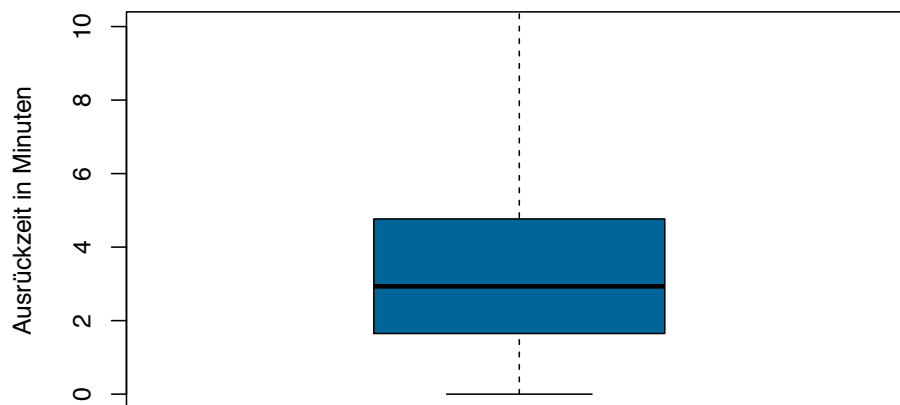


Abbildung 3-18: Ausrückzeiten STS

### 3.5.2 Bemerkungen zu den Ausrückzeiten

Bei den Rettungsdiensten FMI, SNBe und RSE sind die Ausrückzeiten überdurchschnittlich gross. Eventuell könnten hier bauliche oder betriebliche Massnahmen zu massiven Verbesserungen bei den Ausrückzeiten und demnach auch bei der Hilfsfristerreichung führen.

Möglicherweise ist dieser Einfluss grösser als der Gewinn, welcher durch die Verschiebung von Standorten herbeigeführt werden kann.

### 3.6 Zeitliche Verteilung der Einsätze

Im Folgenden ist die zeitliche Verteilung der Einsätze dargestellt. Gezeigt wird die Verteilung über das Jahr (aufgelöst nach Monaten), über die Woche (aufgelöst nach Tagen) und über den Tag (aufgelöst nach Stunden).

#### 3.6.1 Zeitliche Verteilung der Einsätze im Gesamtkanton

Die Gesamteinsätze im Kanton Bern sind über das Jahr annähernd gleichverteilt und zeichnen ein für Rettungseinsätze insgesamt typisches Bild.

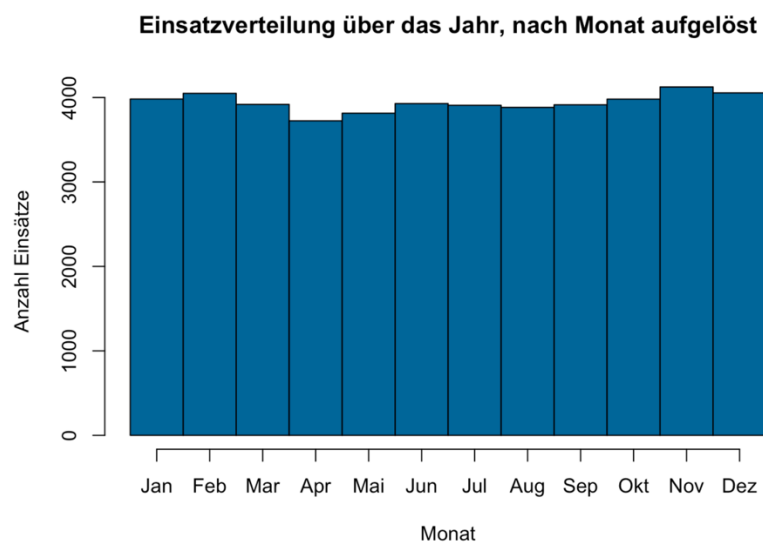


Abbildung 3-19: Zeitliche Verteilung der Einsätze über das Jahr

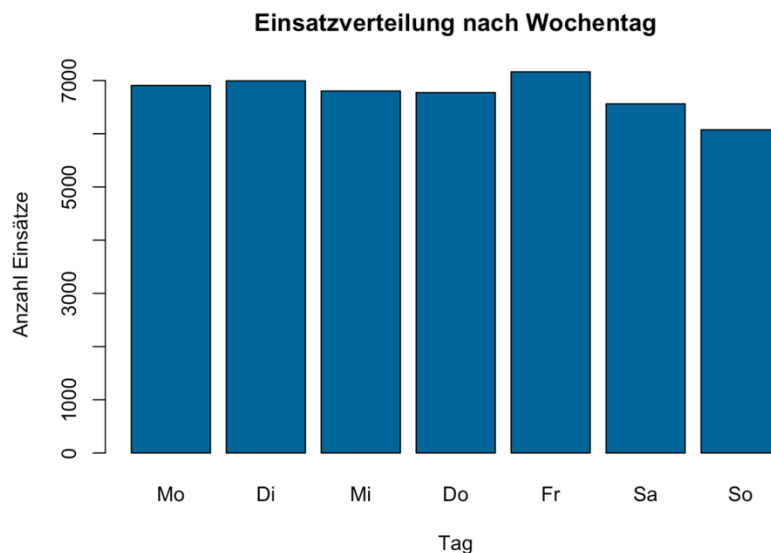


Abbildung 3-20: Zeitliche Verteilung der Einsätze über die Woche

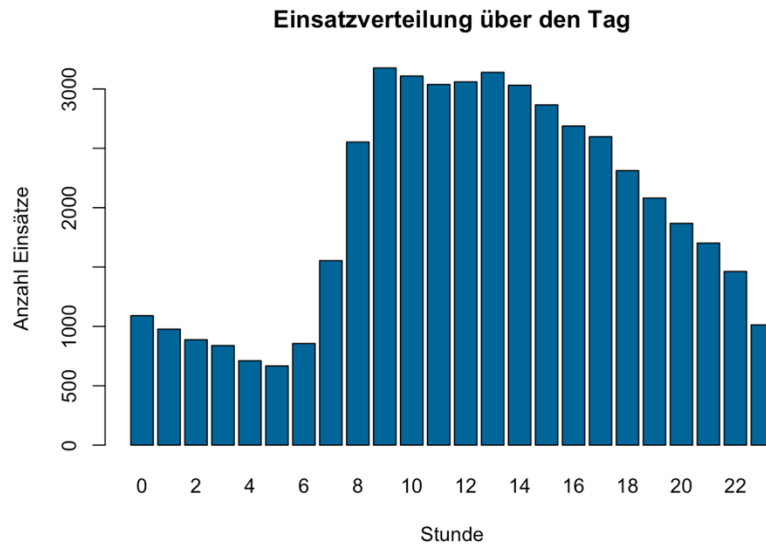
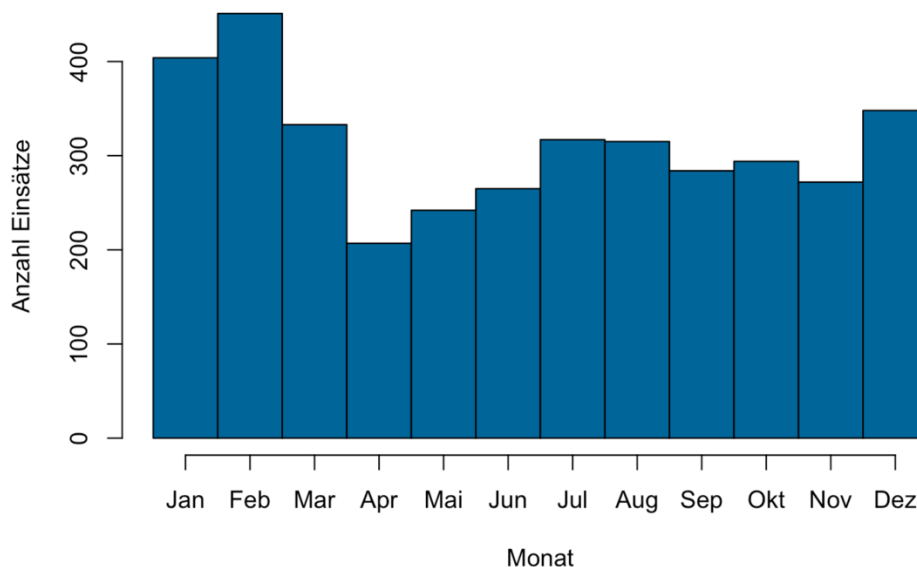


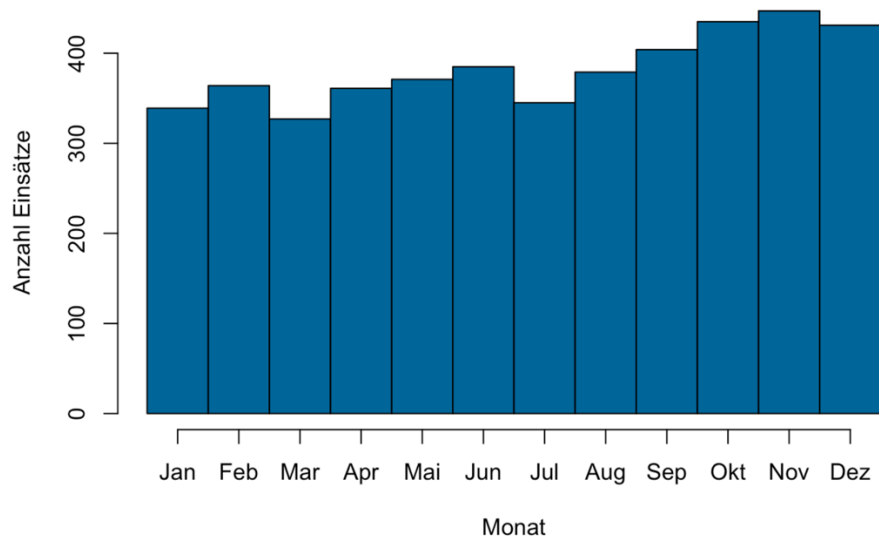
Abbildung 3-21: Zeitliche Verteilung der Einsätze über den Tag

### 3.6.2 Zeitliche Verteilung der Einsätze in den einzelnen Rettungsdiensten

An dieser Stelle werden nur zwei auffällige Verteilungen der zeitlichen Verteilung der Rettungsdienste abgebildet. Die Einsätze in 6 von 8 Rettungsdiensten sind annähernd gleichverteilt wie die Einsätze im Gesamtkanton. Ausnahmen bilden die Rettungsdienste FMI, mit einer bekannten Saisonalität (mehr Einsätze im Winter aufgrund von Wintersportunfällen), sowie der Rettungsdienst SRO mit einer im Jahre 2014 erstmalig beobachteten starken Häufung von Einsätzen in den letzten drei Monaten des Jahres, für die keine erklärbare Begründung vorliegt. Allenfalls könnte es sich auch einfach um statistische Schwankungen halten, welche keiner Begründung bedürfen.



**Abbildung 3-22: Einsatzverteilung über das Jahr für Rettungsdienst FMI**



**Abbildung 3-23: Einsatzverteilung über das Jahr für Rettungsdienst SRO**



## 4 Resultate Simulation

Das folgende Kapitel führt zuerst ein Referenzszenario ein (Abschnitt 4.1), auf welches sich die simulierten Szenarien beziehen. Dies ist methodisch wichtig, da es nicht legitim ist simulierte Verbesserungspotenziale gegenüber der historischen Ist-Analyse zu bemessen, sondern immer eine simulierte Referenz genommen werden muss.

Danach werden die Simulationsresultate für die einzelnen Rettungsdienste (Abschnitt 4.2) und den Gesamtkanton (Abschnitt 4.3) erläutert.

### 4.1 Referenzszenario

Als Referenz für die Bewertung der simulierten Optionen dient eine Simulation des Status Quo, also das simulierte Jahr 2014.

Im Referenzszenario werden, über das gesamte Einsatzgebiet 66.4%, bzw. gerundet auf ganze Zahlen 66% aller nicht planbaren Einsätze (gemäss Abschnitt 2.1) innerhalb der angestrebten 15 Minuten erreicht. Im Vergleich mit den historischen Daten kommt es also zu leichten Veränderungen bei der Hilfsfristerreichung. Im gesamten Kantonsgebiet ist die Hilfsfristerreichung historisch simuliert 0.1% tiefer als historisch gemessen.

Die Veränderungen sind je nach Rettungsdienst jedoch verschieden gross. Gründe für diese Veränderungen sind:

- i) Lücken in den Daten: Bei einzelnen Rettungsdiensten, insbesondere STS und FMI, war die Zuteilung des Abfahrtsortes nicht bei allen Datensätzen möglich, dies führt bei der Simulation des Referenzfalls zu leichten Verschiebungen.
- ii) Veränderte Disposition gegenüber der Realität: In der Simulation werden alle Einsätze von einer zentralen "Notrufzentrale" disponiert. In der Realität sind verschiedene Zentralen daran beteiligt. Aus den Daten geht nicht hervor, ob die Disposition über die Grenzen der Notrufzentralen optimal erfolgt. Verschiebungen bei den gefahrenen Einsätzen je Rettungsdienst deuten jedoch darauf hin, dass dies nicht der Fall ist (siehe auch Abschnitt 4.3.3).

Werden nur die Einsätze der höchsten Dringlichkeit, also P1, S1 und D1 betrachtet steigt die Hilfsfristerreichung im Referenzszenario auf 73%.

#### 4.1.1 Hilfsfristerreichung nach Rettungsdiensten im Referenzszenario

Die folgende Tabelle zeigt die Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario. Die Resultate in den Simulationsszenarien beziehen sich auf diese Tabelle.

Rettungsdienst	Anzahl Einsätze	Hilfsfristerreichung	Differenz <sup>4</sup>
ARB	2'741	80%	-2%
FMI	3'118	54%	-2%
HJB	1'649	65%	-4%
RSE	3'338	48%	-4%
Sano	13'297	74%	+0%
SNBe	3'393	47%	-8%
SRO	3'872	74%	+4%
STS	4'934	67%	+3%
Kanton Bern	36'342	66%	-1%

Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario

---

<sup>4</sup> Gegenüber Tabelle 3-2: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst, berechnet auf Basis der gerundeten Werte

## **4.2 Szenarien und Resultate für die einzelnen Rettungsdienste**

Die Szenarien in den einzelnen Rettungsdiensten wurden aufgrund von Diskussionen innerhalb des Projektteams gewählt. Das heisst die Szenarien sind nicht die objektiv besten Szenarien für die einzelnen Rettungsdienste, es handelt sich dabei lediglich um „wahrscheinlich gute Optionen“.

*Lesehinweis: Blaue Punkte sind Ortschaften/Gebiete mit verbesserten Hilfsfristen, Gelbe Punkte sind (wären) Ortschaften/Gebiete mit schlechteren Hilfsfristen.*

### **4.2.1 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst ARB**

#### **Szenarien**

Simuliert wurden:

1. die Verschiebung eines Teams an die Zürcherstrasse in Biel;
2. die Verschiebung eines Teams nach Brügg;
3. die Verschiebung eines Teams nach Lyss.

#### **Resultate**

Die Verschiebung an die Zürcherstrasse erlaubt die schnellere Erreichung von Zielen Richtung nördliches Bielerseeufer.

Die Verschiebungen nach Brügg bzw. Lyss erlauben eine bessere Abdeckung des Seelandes.

Als besonders geeignet erwies sich die Kombination einer Verschiebung eines Teams an die Zürcherstrasse, sowie eines Teams nach Lyss. Die folgenden Resultate beziehen sich auf diese Kombination.

Durch diese Verteilung der Teams kann im Gebiet des ARB eine Verbesserung der Hilfsfristerreichung von 4% erreicht werden. Gegenüber dem Referenzszenario<sup>5</sup> verbessert sich die Hilfsfristerreichung damit von 80% auf 84%.

Dabei kommt es im gesamten Gebiet des ARB zu schnelleren Hilfsfristen. Am grössten sind die Verbesserungen im Seeland (Lyss und Umgebung).

---

<sup>5</sup> Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario

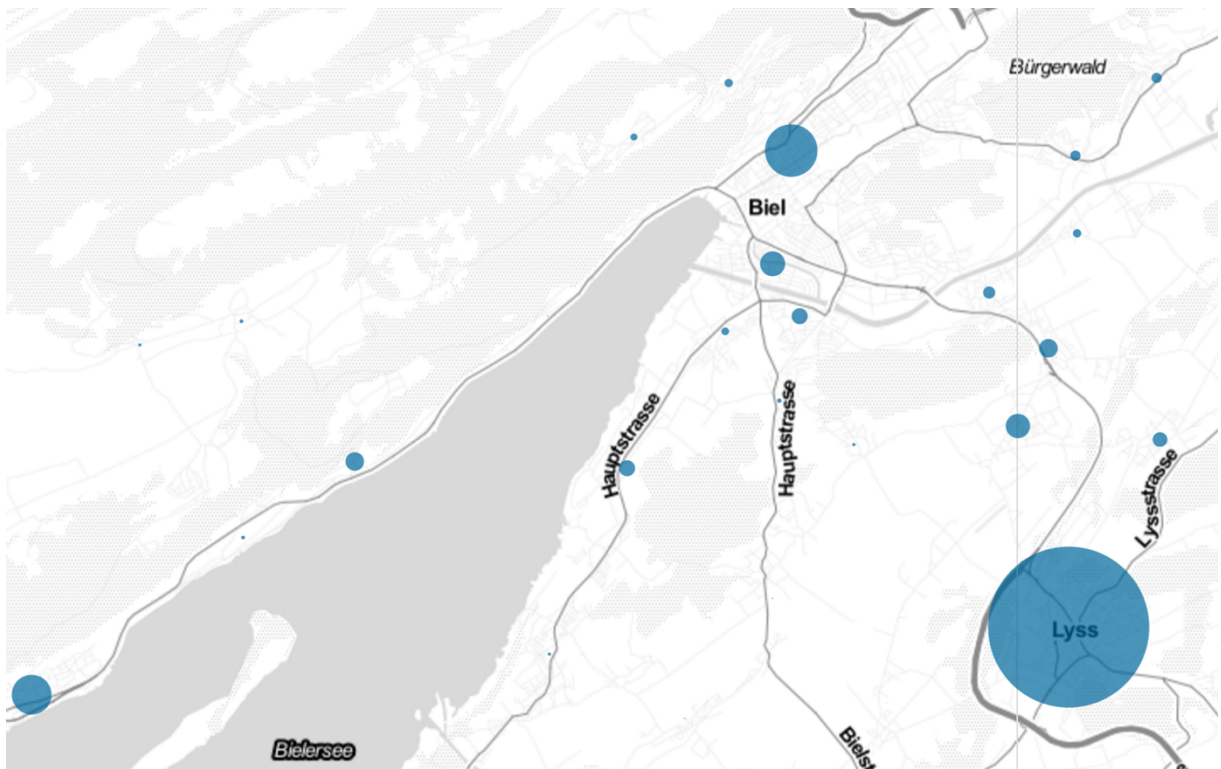


Abbildung 4-1: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von ARB

Im simulierten Szenario kommt es dazu, dass ARB Einsätze fährt, welche historisch von SNBe gefahren wurden. Da ARB und SNBe von verschiedenen Einsatzleitzentralen disponiert werden, sollte untersucht werden, ob die Disposition in diesem Gebiet verbessert werden könnte (siehe auch Abschnitt 4.3.3).

## 4.2.2 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst FMI

### Szenarien

Simuliert wurden:

1. Verschiebung des Stützpunktes am Spital Interlaken nach Matten bei Interlaken;
2. Verschiebung des Stützpunktes Meiringen nach Brienz;
3. Verschiebung des Stützpunktes Meiringen nach Innertkirchen;
4. Kombination aus 1. und 2.;
5. Reduktion der Ausrückzeiten um 2 Minuten.

### Resultate

Szenarien 1., 2. und 4. führten zu Verbesserungen sowohl im Gebiet des Rettungsdienst FMI, als auch im gesamten Kanton.

Szenario 3 führte zu Verbesserungen im Gebiet des Rettungsdienst FMI, im gesamten Kanton jedoch zu einer leichten Verschlechterung der Hilfsfristerreichung (-0.1%).

Szenario 5 führte zu den grössten Verbesserungen.

Die in Szenario 5 verbesserte Ausrückzeit (Ausrückzeit bei jedem nicht planbaren Einsatz um 2 Minuten kürzer) zeigt in der Simulation demnach das grössere Verbesserungspotenzial als die Standortverschiebungen. Es kommt zu einer Verbesserung der Hilfsfristerreichung von 7%. Gegenüber dem Referenzszenario<sup>6</sup> verbessert sich die Hilfsfristerreichung von 54% auf 61%.

Aufgrund der im Bereich des FMI teilweise unklaren Datengrundlage bei den Abfahrtsorten ist eine gewisse Streuung der Resultate möglich. Das heisst, um Empfehlungen bezüglich der Standortverschiebung abzugeben, müssten das Simulationsmodell die Disposition genauer abbilden (sog. Dynamische Fahrzeugvorhaltung) und die Datengrundlage geklärt werden.

Festgehalten kann jedoch werden, dass die Prüfung von betrieblichen und/oder baulichen Massnahmen, welche es dem Rettungsdienst FMI erlauben würden, die Ausrückzeiten zu senken, unbedingt geprüft werden sollten.

---

<sup>6</sup> Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario

### 4.2.3 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst HJB

#### Szenarien

Simuliert wurden:

1. Verschiebung des Stützpunktes Tramelan nach Tavannes;
2. Verschiebung der Stützpunkte St.Imier nach Courtelary und Moutier nach Bévillard;
3. Kombination der beiden Szenarien.

#### Resultate

Als besonders geeignet erwies sich die Verschiebung der Stützpunkte St.Imier nach Courtelary und Moutier nach Bévillard, der Stützpunkt Tramelan wurde belassen. Diese Verschiebung der Stützpunkte mehr in die „Mitte“ des Einsatzgebietes führt in der Simulation beinahe im gesamten Einsatzgebiet zu verbesserten Hilfsfristen. Selbst die Gemeinde St.Imier, welche den Standort verliert, wird besser abgedeckt. Einzig in Moutier, das seinen Standort ebenfalls verliert, kommt es netto zu mehr Einsätzen mit höheren Hilfsfristen.

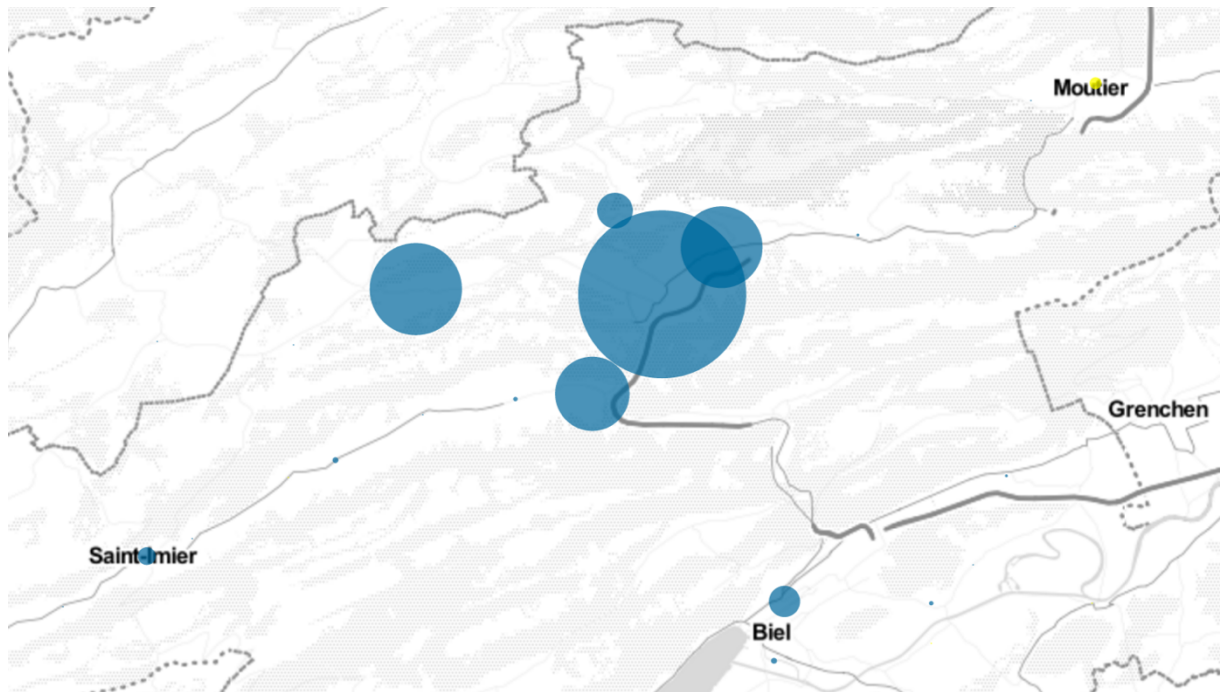


Abbildung 4-2: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von HJB

Insgesamt steigt die Hilfsfristerreichung im Gebiet von HJB um 5%. Gegenüber dem Referenzszenario<sup>7</sup> verbessert sich die Hilfsfristerreichung damit von 65% auf 70%.

<sup>7</sup> Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario

#### 4.2.4 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst RSE

##### Szenarien

Simuliert wurden:

1. Verschiebung eines Teams nach Alchenflüh;
2. Verschiebung eines Teams nach Ramsei;
3. Verschiebung eines Teams nach Sumiswald;
4. Verkürzung der Ausrückzeiten um 2 Minuten.

##### Resultate

Szenario 4 führte zu einer Verbesserung der Hilfsfristerreichung um 9%. Die Prüfung von betrieblichen und/oder baulichen Massnahmen, welche es dem Rettungsdienst RSE erlauben würden, die Ausrückzeiten zu senken, sollte daher unbedingt geprüft werden.

Auch die Szenarien mit den Standortverschiebungen (Szenario 1-3) führen in der Simulation zu Verbesserungen. Am grössten ist die Verbesserung bei der Verschiebung eines Teams nach Sumiswald. Hierbei verbessert sich die Hilfsfristerreichung um 6%. Die Verbesserungen betreffen dabei das gesamte Einsatzgebiet des RSE. Gegenüber dem Referenzszenario<sup>8</sup> verbessert sich die Hilfsfristerreichung damit von 48% auf 63%.

---

<sup>8</sup> Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario

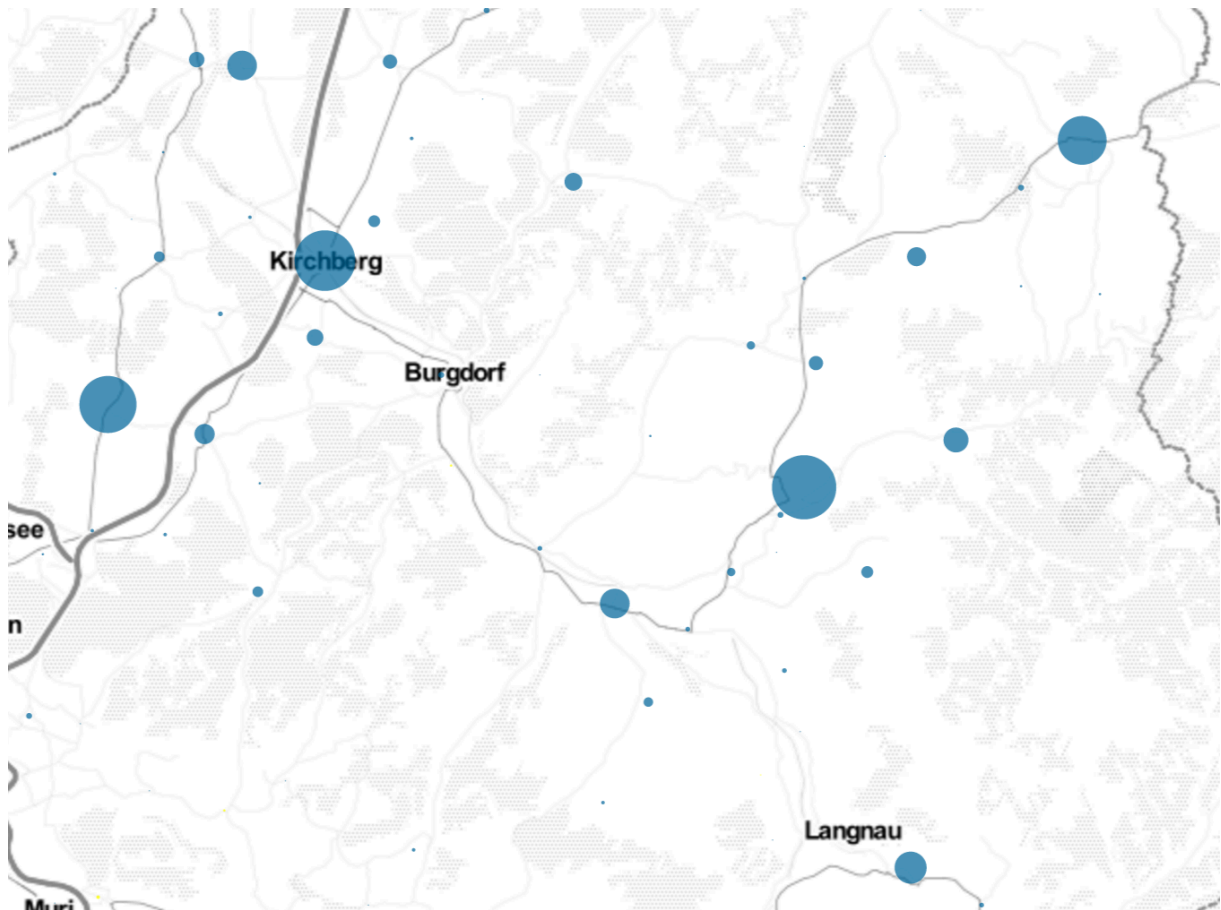


Abbildung 4-3: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von RSE

#### 4.2.5 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst Sano

##### Szenarien

Simuliert wurden:

1. Verschiebung eines Teams nach Moosseedorf;
2. Verschiebung eines Teams nach Belp;
3. Verschiebung eines Teams nach Niederscherli.

##### Resultate

Jede Verschiebung brachte eine Verbesserung ohne nennenswerte Nachteile. Da die drei neuen Stützpunkte den erreichbaren Radius für Sano in verschiedene Richtungen erhöhen, wurde eine Kombination aller drei Verschiebungen simuliert, welche sich als besonders geeignet erwies. In diesem Szenario verbessert sich die Hilfsfristerreichung im Gebiet von Sano um 7%. Gegenüber dem Referenzszenario<sup>9</sup> verbessert sich die Hilfsfristerreichung damit von 74% auf 81%. Noch dramatischer wird die Verbesserung bei der Betrachtung aller

<sup>9</sup> Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario



Einsätze, welche schneller werden: Dies sind 43% aller nicht planbaren Einsätze. Dieses Verbesserungspotential ist besonders beeindruckend. Insgesamt kann in der Simulation also beinahe jeder zweite nicht planbare Einsatz schneller erreicht werden als historisch geschehen.

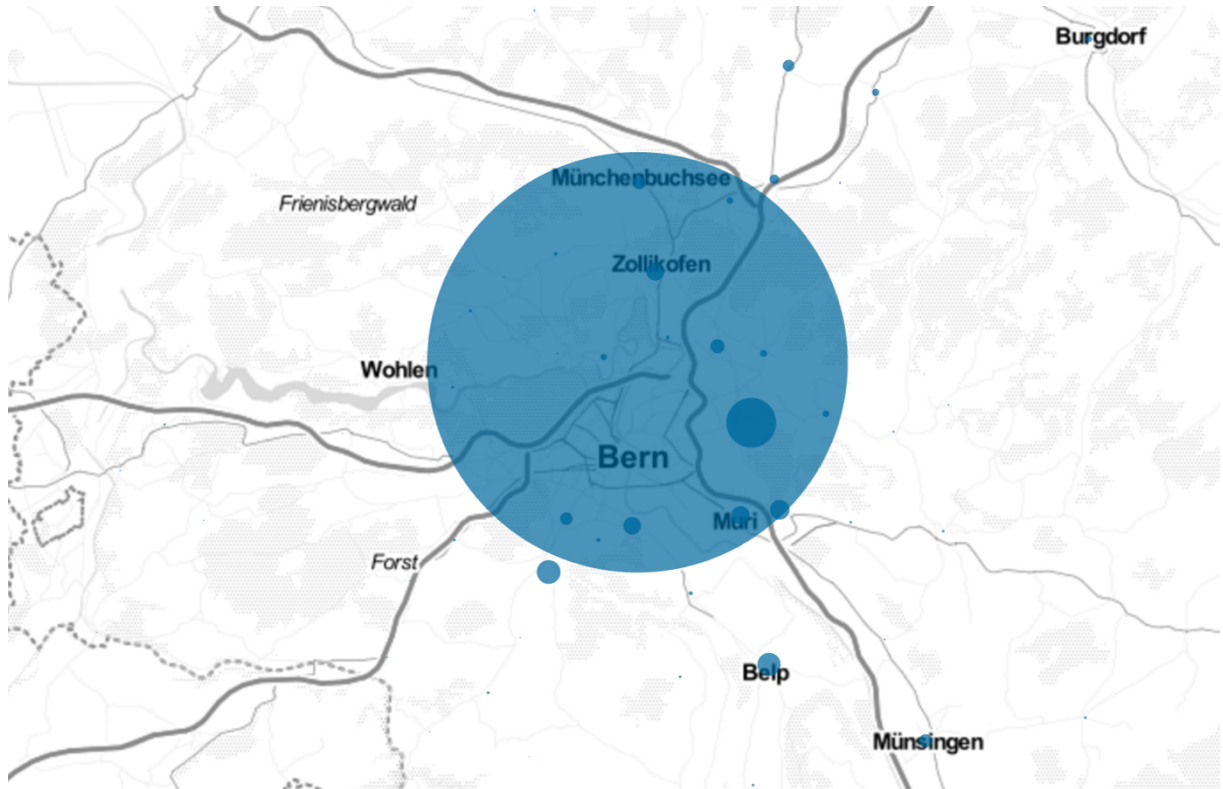


Abbildung 4-4: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von Sano

## 4.2.6 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst SNBe

### Szenarien

Simuliert wurden:

1. Verschiebung des Stützpunktes Aarberg nach Ins;
2. Verschiebung des Stützpunktes am Spital Münsingen nach:
  - a. Münsingen Dorf,
  - b. Rubigen,
  - c. Grosshöchstetten;
3. Verkürzung der Ausrückzeiten um 2 Minuten.

### Resultate

Alle untersuchten Szenarien führten zu Verbesserungen. Die Verkürzungen der Ausrückzeiten alleine führte zu einer Verbesserung der Hilfsfristerreichung um 11%.

Auch die Standortverschiebungen führten zu Verbesserungen.

Sowohl die Verlegung des Stützpunktes Aarberg nach Ins, als auch die Verschiebung des Stützpunktes am Spital Münsingen führten zu Verbesserungen. Bei der Versetzung des Stützpunktes am Spital Münsingen führten alle drei Untervarianten zu Verbesserungen. Als am besten geeignet erwies sich die Verschiebung an den Stützpunkt Grosshöchstetten.

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich auf die Kombination einer Verschiebung von Aarberg nach Ins und der Verschiebung vom Spital Münsingen nach Grosshöchstetten. Durch diese Kombination konnte die Hilfsfristerreichung um 6% verbessert werden. Dabei weisen knapp 30% der Einsätze verbesserte Hilfsfristen auf.

Die Verbesserungen sind dabei geografisch breit gestreut.

Gegenüber dem Referenzszenario<sup>10</sup> verbessert sich die Hilfsfristerreichung damit von 47% auf 64%.

---

<sup>10</sup> Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario

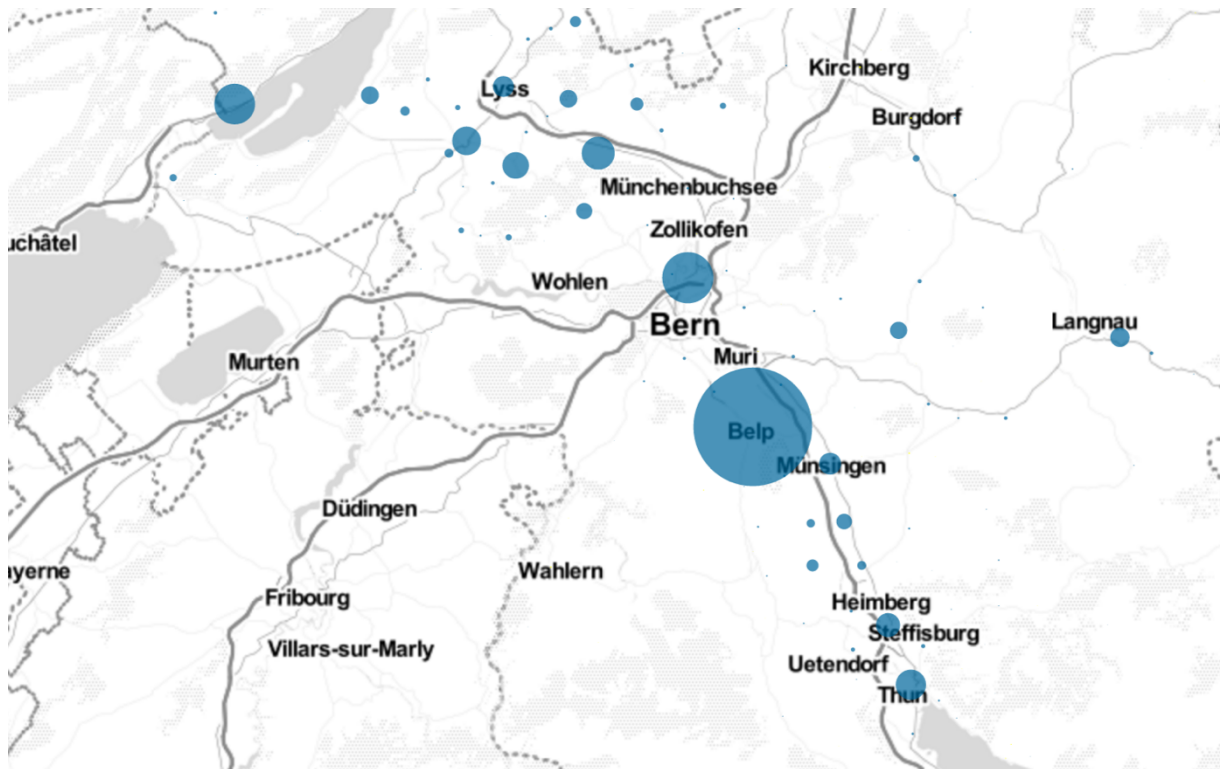


Abbildung 4-5: Hilfsfristverbesserungen SNBe

Alle simulierten Szenarien führten zu massiven Verschiebungen bei der Anzahl der gefahrenen Einsätze. Viele Einsätze werden an Sano „verloren“. Dies ist allerdings im Kontext dessen zu betrachten, dass bei der Simulation des Referenzszenarios ca. 800 Einsätze von Sano nach SNBe fielen (siehe auch Abschnitt 4.3.3).

## 4.2.7 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst SRO

### Szenarien

Simuliert wurden:

1. Verschiebung des Stützpunktes Madiswil nach Huttwil;
2. Verschiebung eines Dienstes aus Langenthal nach Herzogenbuchsee.

### Resultate

Beide Szenarien führen zu einem Netto von ca. 400-500 Einsätzen, welche eine verbesserte Hilfsfrist aufwiesen. Dennoch kommt es weder im Bereich des Rettungsdienst SRO noch im ganzen Kanton zu nennenswerten Verbesserungen bei der Hilfsfristerreichung. Insgesamt sind die Resultate für SRO aufgrund der vorhandenen Daten zu wenig eindeutig um daraus sinnvolle Empfehlungen abzuleiten.

## 4.2.8 Szenarien und Resultate für den Rettungsdienst STS

### Szenarien

Simuliert wurden folgende Szenarien:

1. Verschiebung eines Teams nach Zweisimmen verschoben. Verschiebung des Hochsaison-Teams nach Saanen;
2. Verschiebung der drei Teams aus Gesigen nach Spiez, Wimmis und Boltigen;
3. Verschiebung eines Teams aus Gesigen nach Gunten.

### Resultate

Szenario 1 und 3 führten zu keinen nennenswerten Verschiebungen.

Szenario 2 führte zu leichten Verbesserungen (2% bessere Hilfsfristerreichung). Aufgrund der für den Rettungsdienst STS ungenauen Datenlage (Abfahrtsort der Fahrzeuge) und der in der Realität durchgeführten dynamischen Fahrzeugvorhaltung, welche in der Simulation nicht abgebildet wird, ist jedoch schwer abschätzbar, ob diese Verbesserungen tatsächlich auf die veränderten Standorte zurückzuführen sind.

Es kann deshalb für den Rettungsdienst STS nicht dazu geraten werden die Standortverschiebung zu prüfen, bevor die Analyse mit einer verbesserten Datengrundlage wiederholt werden konnte (siehe auch Abschnitt 5.4).

## **4.3 Szenario und Resultate für den Gesamtkanton**

### **4.3.1 Untersuchtes Szenario**

Simuliert wurden die rechnerisch am besten geeigneten Varianten in Hinblick auf die Verbesserung der Hilfsfristerreichung für alle Teilgebiete der jeweiligen Rettungsdienste (siehe Abschnitt 4.2). Bei den Rettungsdiensten FMI und SRO wurden keine Standortverschiebungen durchgeführt, da bei diesen Rettungsdiensten die vorhandene Datengrundlage als nicht ausreichend eingeschätzt wurde. Für diese Rettungsdienste, sowie für den Rettungsdienst STS sollte die Analyse mit einer verbesserten Datengrundlage wiederholt werden, bevor eine Standortverschiebung zu prüfen ist.

Für die Rettungsdienste FMI, RSE und SNBe wurden zusätzlich die Ausrückzeiten um 2 Minuten verkürzt (siehe auch Abschnitt 3.5). In diesen drei Rettungsdiensten sollte unbedingt geprüft werden, ob die Ausrückzeiten durch bauliche oder betriebliche Massnahmen gesenkt werden können.

### **4.3.2 Hilfsfristerreichung**

Im untersuchten Szenario steigt die Hilfsfristerreichung im gesamten Kanton um 8%. Gegenüber dem Referenzszenario<sup>11</sup> verbessert sich die Hilfsfristerreichung damit von 66% auf 74%. Werden nur die Einsätze mit der höchsten Dringlichkeit betrachtet (P1, S1, D1) steigt die Hilfsfristerreichung von 73% auf 79%.

Von 36'342 nicht planbaren Einsätzen (gemäss Abschnitt 2.1) werden dabei 13'075 Einsätze schneller erreicht als im Referenzszenario. 2'698 Einsätze werden langsamer erreicht.

Netto werden also 10'377 nicht planbare Einsätze schneller erreicht. Dies entspricht 29% aller nicht planbaren Einsätze.

Dies führt in allen Rettungsdiensten zu Verbesserungen bei der Hilfsfristerreichungsquote. Gegenüber den Szenarien mit nur einem veränderten Rettungsdienst (Abschnitt 4.2) sind die Verbesserungen in den einzelnen Rettungsdiensten bei einer Optimierung im gesamten Kanton häufig noch höher ausgefallen.

---

<sup>11</sup> Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario



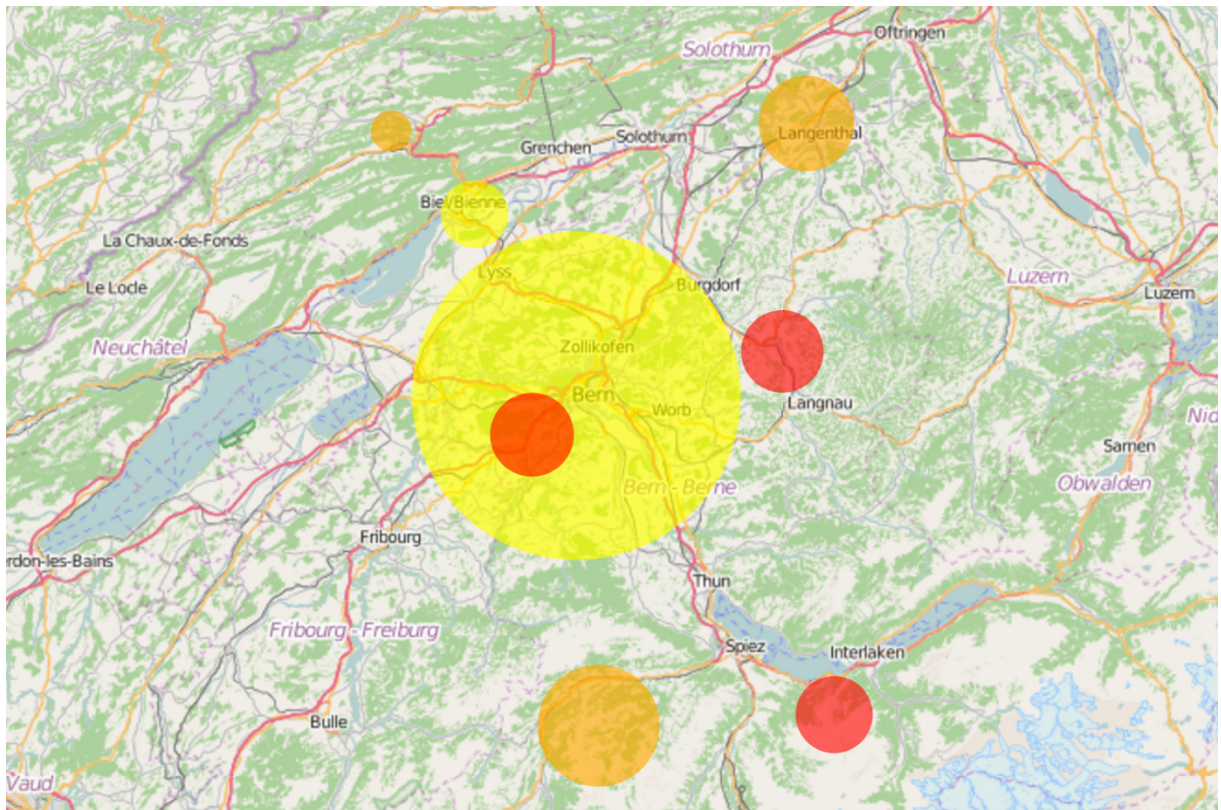


Abbildung 4-6: Hilfsfristerreichung in den einzelnen Rettungsdiensten

Rettungsdienst	Hilfsfristerreichung simuliert	Veränderung der Hilfsfristerreichung <sup>12</sup>
ARB	84%	+4%
FMI	61%	+7%
HJB	70%	+5%
RSE	68%	+18%
Sano	81%	+7%
SNBe	67%	+20%
SRO	75%	+1%
STS	70%	+3%
Kanton Bern	74%	8%

<sup>12</sup> Die Verbesserung bezieht sich dabei auf die das Referenzszenario (Abschnitt 4.1, Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario) und nicht auf die historische Hilfsfristerreichung.

Tabelle 4-2: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst

### 4.3.3 Verschiebung von Einsätzen zwischen Rettungsdiensten

In der Simulation kommt es zu Verschiebungen von Einsätzen zwischen den Rettungsdiensten. Die Verschiebungen finden meist zwischen benachbarten Rettungsdiensten statt.

Im Referenzszenario (Abschnitt 4.1) kommt es gegenüber der historischen Situation zu markanten Verschiebungen zwischen den Rettungsdiensten. SNBe fährt viele Einsätze (ca. 800), die historisch von Sano gefahren wurden. Ebenso fährt ARB viele Einsätze von HJB (ca. 200) und SNBe (ca. 200). Dies deutet darauf hin, dass die Disposition in diesen Grenzgebieten der Rettungsdienste heute nicht optimal funktioniert (siehe auch Abschnitte 5.2 und 5.4).

In den Simulationsszenarien (gemäss Abschnitten 4.2 und 4.3) kommt es ebenfalls zu Verschiebungen gegenüber dem Referenzszenario (Abschnitt 4.1). Typischerweise fahren dabei die neu positionierten Rettungsdienste (im Falle der Optimierung eines einzelnen Rettungsdienstes) mehr Einsätze als im Referenzszenario. Die Verbesserungen der Hilfsfristerreichung kann dadurch beeinflusst werden. Ein besser aufgestellter Rettungsdienst ist näher bei vielen Einsätzen, fährt daher auch mehr Einsätze, und kann deshalb in Einzelfällen Einsätze, welche historisch im Einsatzgebiet des betreffenden Rettungsdienst waren, nicht mehr fristgerecht erreichen. Das heisst es tritt die paradoxe Situation auf, dass der Rettungsdienst etwas Gutes für das Gesamtsystem tut und deshalb die Leistung an der er gemessen wird (Hilfsfristerreichung auf den historisch gefahrenen Einsätzen) leidet.

Dies deutet auch darauf hin, dass die Flexibilisierung der heutigen geographischen Grenzen und Zuständigkeitsgebiete der acht Rettungsdienste durchaus sinnvoll und wünschenswert wäre, um die Optimalität des Gesamtsystems (Hilfsfristerreichung im Kanton Bern) zu verbessern.

Eine Weiterführung dieser Studie könnte darauf hinzielen, genau dies zu tun (siehe auch Abschnitt 5.4).

## 5 Fazit

Das folgende Kapitel fasst die Resultate zusammen (Abschnitt 5.1), formuliert Empfehlungen an die GEF (Abschnitt 5.2), beschreibt den Gültigkeitsbereich der Resultate (Abschnitt 5.3) und zeigt den Bedarf für weitere Untersuchungen auf (Abschnitt 5.4).

### 5.1 Zusammenfassung der Resultate

Die Ist-Analyse (Kapitel 0) zeigt, dass die Hilfsfristerreichung (Abschnitt 3.3) gemessen an der Hilfsfristerreichung gemäss Abschnitt 3.3 und bezogen auf alle nicht planbaren Einsätze im gesamten Kanton, 67% beträgt. Dabei streuen die Ergebnisse in den einzelnen Rettungsdiensten massiv, von 52% (FMI, RSE) bis 82% (ARB).

Die Auswertung der Ausrückzeiten zeigt zudem, dass diese in den einzelnen Rettungsdiensten ebenfalls breit streuen (Abschnitt 3.5). In einzelnen Rettungsdiensten sind die Ausrückzeiten eindeutig zu hoch (FMI, RSE, SNBe). Dass dies ebenfalls die Rettungsdienste mit der schlechtesten Hilfsfristerreichung sind, ist kein Zufall: Die Ausrückzeit ist Teil der Hilfsfrist, eine Verkürzung der Ausrückzeit verkürzt deshalb auch die Hilfsfrist für jeden Einsatz. In diesen drei Rettungsdiensten sollte unbedingt geprüft werden, ob die Ausrückzeiten durch bauliche oder betriebliche Massnahmen gesenkt werden können.

Die Auswertung der zeitlichen Verteilung der Einsätze (Abschnitt 3.6) zeigt, dass die Einsätze über den gesamten Kanton normal verteilt sind, also identische Verteilungsmuster zeigen, wie wir sie von anderen Rettungsdienstregionen in der Schweiz (Kantone St.Gallen und Luzern) kennen. Eine ausgesprochene Saisonalität ist nur beim Rettungsdienst FMI zu beobachten (Wintersportgebiet). Aussergewöhnlich ist die Verteilung beim Rettungsdienst SRO, welcher im Jahr 2014 eine bis dahin nicht bekannte Saisonalität (Erhöhung der Einsatzdichte Ende Jahr) verzeichnete. Die Ursache hierfür ist jedoch unbekannt.

Mit der Simulation (Kapitel 4) konnte aufgezeigt werden, dass im Kanton Bern grosses Potenzial besteht, die Hilfsfristerreichung zu verbessern, ohne dabei neue Mittel (Rettungsdienste) stationieren zu müssen.

Die Simulationsszenarien in den einzelnen Rettungsdiensten (Abschnitt 4.2) zeigen, dass in vielen Rettungsdiensten durch eine feinere Verteilung der heute vorhandenen Fahrzeuge die Hilfsfristerreichung substantiell verbessert werden kann (ARB, HJB, RSE, Sano, SNBe). Bei den Rettungsdiensten FMI und STS konnte eine leichte Verbesserung erzielt werden, allerdings sind die Resultate nicht eindeutig, da einerseits die durch diese Rettungsdienste eingesetzte dynamische Fahrzeugvorhaltung in der Simulation nicht berücksichtigt wurde, und andererseits die Zuordnung der Einsätze zu den Stützpunkten nicht lückenlos in den Daten erfasst ist. Einzig beim Rettungsdienst SRO konnte mit den durchgeführten Simulationen kein Verbesserungspotenzial gezeigt werden.

Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass bei den Rettungsdiensten mit überdurchschnittlich hohen Ausrückzeiten (FMI, RSE, SNBe) die Verkürzung ebendieser eine noch substantiellere Verbesserung der Hilfsfristerreichung ermöglicht als die alleinige Standortverschiebungen.



Die Simulation für den gesamten Kanton (Abschnitt 4.3) zeigt, dass mit den durchgeführten Massnahmen (Standortverschiebungen in 6 Rettungsdiensten, bauliche und betriebliche Massnahmen in 3 Rettungsdiensten zur Verbesserung der Ausrückzeiten) die Hilfsfristerreichung auf den nicht planbaren Einsätzen (Kategorien P1, P2, S1 und S2) um insgesamt 8% gesteigert werden kann. Ebenso können 29% der nicht planbaren Einsätze schneller erreicht werden. Beide Optimierungspotenziale könnten schliesslich erreicht werden, ohne dass zusätzliche Mittel (Rettungsfahrzeuge) eingesetzt werden müssten.

## 5.2 Empfehlungen

Aufgrund der vorliegenden Resultate können die folgenden Empfehlungen an die GEF formuliert werden:

- i) Die Ausrückzeiten bei den Rettungsdiensten FMI, RSE und SNBe sind ausserordentlich hoch. Hier sollten bauliche oder betriebliche Massnahmen geprüft werden, um die Ausrückzeiten deutlich zu verkürzen. Weiter gilt es zu überprüfen, ob bei diesen Rettungsdiensten bei der Alarmierung bereits viel Zeit verloren geht (beispielsweise durch den Einsatz von langsamen Pagern die eventuell durch schnellere Technologie ersetzt werden könnten).
- ii) Standortverschiebungen (statisch oder dynamisch) sind prüfenswert, die gewünschten 90% Hilfsfristerreichung können mit den heutigen Standorten aus Sicht der Simulation nicht erreicht werden. Auch die Erhöhung der Vorhalteleistung (unendlich viele Fahrzeuge pro Stützpunkt) führt in der Simulation nicht zu den gewünschten Ergebnissen (90/15-Regel).
  - a. Der Rettungsdienst Sano sollte prüfen, ob zusätzliche Standorte in der Peripherie der Stadt Bern eröffnet werden können, oder ob durch eine dynamische Fahrzeugvorhaltung "virtuelle" Stützpunkte in der Peripherie erzeugt werden können.
  - b. Auch in den übrigen Rettungsdiensten, bei welchen ein hohes Verbesserungspotenzial durch Standortverschiebungen gezeigt werden konnte (ARB, HJB, RSE, SNBe), sollte geprüft werden, ob dieses Potenzial durch die Inbetriebnahme von neuen Stützpunkten besser ausgeschöpft werden könnte.
- iii) Für alle Einsätze sollten unbedingt Abfahrort-, Einsatzort-, Zielort- und Frei-Ab-Ortkoordinaten (WGS84 oder CH1903) sowie Zeiten lückenlos erfasst werden.
- iv) Die Ereignisnummern zu den Einsätzen sollte für die zukünftige GEF-Statistik miterfasst werden.
- v) Die Disposition zwischen den einzelnen Einsatzleitzentralen sollte schliesslich gesamthaft für den Kanton Bern auf ihre Zweckmässigkeit überprüft werden. Das heisst, wann werden nach welchen Regeln Einsätze von einer Leitzentrale zur anderen übergeben? Sind diese Regeln im Sinne einer schnellen Hilfsfrist im gesamten Kanton zweckmässig?

### **5.3 Gültigkeitsbereich und Einschränkungen**

Im Rahmen dieses Projektes wurden spezifische Referenzfälle untersucht. Der Einzelfall weicht im Allgemeinen von diesen Resultaten ab. Dynamiken der kollaborierenden (und auch konkurrierenden) Rettungsdienste können damit nicht abgebildet werden. Beispielsweise könnten geographisch angrenzende Rettungsdienste ihr Angebot ebenfalls anpassen, in der Hoffnung mehr Einsätze fahren zu können, oder in der entgegengesetzten Hoffnung, dass Einsätze vom Nachbar übernommen werden. Diese Wechselwirkungen können mit den zugrundeliegenden Daten nicht simuliert werden.

Ebenso kann die in der Praxis durchgeführte dynamische Fahrzeugvorhaltung (insbesondere bei den Rettungsdiensten FMI und STS ein zentraler Bestand der Strategie) und die menschliche Optimierung der Disposition, sowie die Einplanung der Verlegungstransporte (Sekundäreinsätze) durch die Simulation nicht abgebildet werden.

Die Definition, welche Einsätze welchem Rettungsdienst zugerechnet werden, ist unscharf, dadurch kann es sein, dass die Verbesserungspotenziale verschiedener Varianten nur schwer miteinander verglichen werden können.

Als für die Bewertung der einzelnen Optimierungspotenziale relevant wurden innerhalb dieser Studie alle Einsätze, welche nicht planbar sind- also alle Einsätze der Kategorien P1, P2, S1, S2, sowie D1 und D2 - definiert. Dies ist sinnvoll, da verbesserte Standorte, bzw. verbesserte Ausrückzeiten bei all diesen Einsätzen relevant und im Sinne einer für den Patienten effizienteren Leistungserbringung zum Tragen kommen. Diese Definition führt naturgemäss gegenüber der Definition des IVR (90% der P1-Einsätze innerhalb 15 Minuten) zu etwas schlechteren Resultaten. Dies muss bei der Bewertung der Resultate berücksichtigt werden. Die Definition, nach welchen Kriterien Einsätze welchen Einsatzkategorien zugerechnet werden, ist unscharf. Es ist daher grundsätzlich möglich, dass es in der Praxis Unterschiede in der Kategorisierung der Einsätze zwischen den Rettungsdiensten gibt. Diese Unterschiede betreffen die Datengrundlage und können somit die Ergebnisse der Auswertung ebenfalls beeinflussen.

### **5.4 Bedarf für weitere Untersuchungen**

Aufgrund des grossen Optimierungspotenzials in der Rettungslandschaft des Kantons Bern wäre es sehr sinnvoll diese Arbeit in ein jährliches Monitoring zu überführen.

So könnte sukzessive einerseits die Datenerfassung und damit die Möglichkeiten zur robusten und kontinuierlichen Auswertung deutlich verbessert werden. Andererseits könnten etwaige Umsetzungen von Massnahmen bei den einzelnen Rettungsdiensten durch den Kanton Bern begleitet und auch anschliessend evaluiert werden. Ebenso böte dies die Möglichkeit, die Simulation noch näher an die Situation und die Rettungsdienste im Kanton Bern anzupassen (Disposition, dynamische Vorhaltung, und ähnliche Themen) und dadurch die Aussagekraft zu steigern. Interessante Betrachtungen in diesem Zusammenhang wären beispielsweise die Überprüfung nicht nur der Standorte, sondern auch der Dienstplanung, sowie der risikobasierten dynamischen Fahrzeugvorhaltung bei den einzelnen Rettungsdiensten. Ebenfalls prüfenswert wäre im Wiederholungsfall der Einbezug der Auslastung der einzelnen Fahrzeuge und Rettungsdienste. Allenfalls könnte im Sinne der

Optimierung im gesamten Kanton die Verschiebung von Ressourcen zwischen den Rettungsdiensten ein heute noch unbekannt hohes Verbesserungspotenzial haben.

In einem weiteren Schritt könnte in der Simulation die heutige Organisationsstruktur mit den acht kantonalen Rettungsdiensten verändert und die Mittel unabhängig von heute bestehenden Strukturen leistungsorientiert über das Kantonsgebiet verteilt werden. Dadurch liesse sich schliesslich auch ein optimales Szenario zur Stationierung der Rettungsfahrzeuge im Kanton Bern eruieren, um einen Pfad in Richtung Erreichung der 90/15-Regel oder sogar einer 90/10-Regel aufzuzeigen.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst.....	8
Abbildung 3-2: Hilfsfristverteilung im Gesamtkanton.....	9
Abbildung 3-3: Hilfsfristverteilung ARB.....	10
Abbildung 3-4: Hilfsfristverteilung FMI.....	10
Abbildung 3-5: Hilfsfristverteilung HJB .....	11
Abbildung 3-6: Hilfsfristverteilung RSE .....	11
Abbildung 3-7: Hilfsfristverteilung Sano .....	11
Abbildung 3-8: Hilfsfristverteilung SNBe .....	12
Abbildung 3-9: Hilfsfristverteilung SRO .....	12
Abbildung 3-10: Hilfsfristverteilung STS.....	12
Abbildung 3-11: Ausrückzeiten ARB .....	13
Abbildung 3-12: Ausrückzeiten FMI.....	13
Abbildung 3-13: Ausrückzeiten HJB .....	14
Abbildung 3-14: Ausrückzeiten RSE .....	14
Abbildung 3-15: Ausrückzeiten Sano .....	14
Abbildung 3-16: Ausrückzeiten SNBe .....	14
Abbildung 3-17: Ausrückzeiten SRO .....	15
Abbildung 3-18: Ausrückzeiten STS.....	15
Abbildung 3-19: Zeitliche Verteilung der Einsätze über das Jahr.....	16
Abbildung 3-20: Zeitliche Verteilung der Einsätze über die Woche.....	16
Abbildung 3-21: Zeitliche Verteilung der Einsätze über den Tag.....	17
Abbildung 3-22: Einsatzverteilung über das Jahr für Rettungsdienst FMI .....	18
Abbildung 3-23: Einsatzverteilung über das Jahr für Rettungsdienst SRO.....	18
Abbildung 4-1: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von ARB .....	22
Abbildung 4-2: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von HJB.....	24
Abbildung 4-3: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von RSE .....	26
Abbildung 4-4: Hilfsfristverbesserungen im Gebiet von Sano .....	27
Abbildung 4-5: Hilfsfristverbesserungen SNBe .....	29
Abbildung 4-6: Hilfsfristerreichung in den einzelnen Rettungsdiensten .....	32

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 3-1: Einhaltung der Versorgungsregel 80/30 nach Rettungsdienst.....	6
Tabelle 3-2: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst .....	8
Tabelle 4-1: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst im Referenzszenario .....	20
Tabelle 4-2: Hilfsfristerreichung nach Rettungsdienst .....	33