

DRF Luftrettung

Menschen. Leben. Retten.



DIE LUFTRETTER

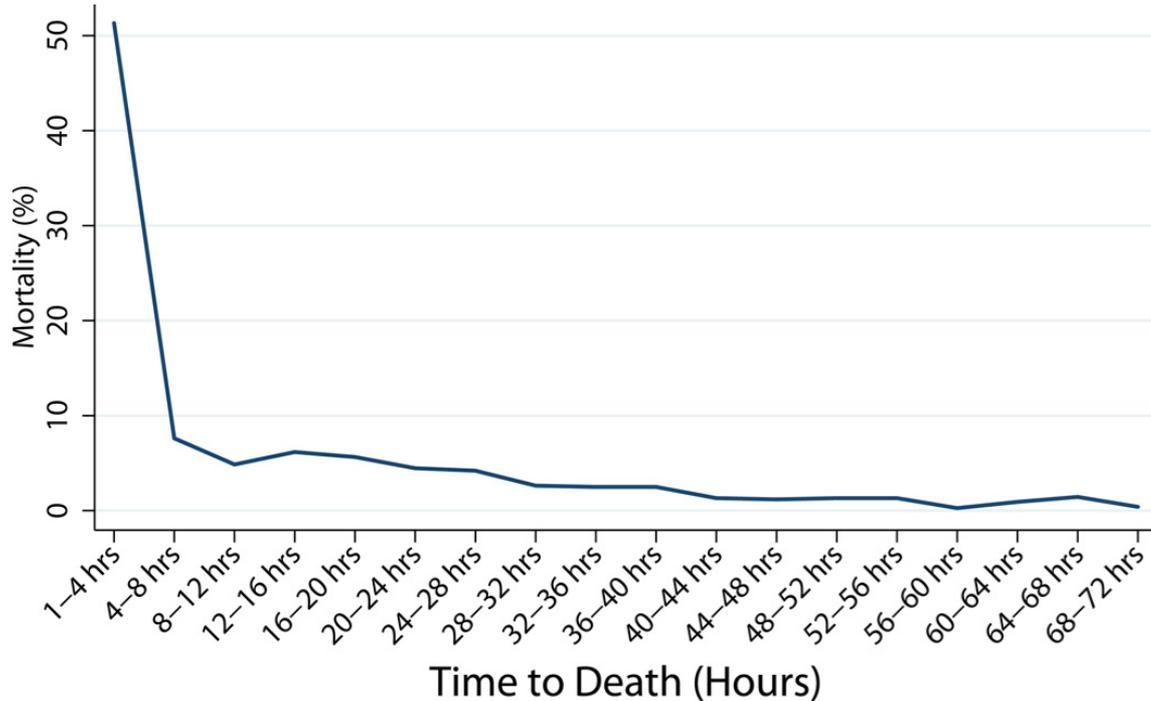
IM EINSATZ FÜR IHR LEBEN.

**Erweiterte Versorgungsmöglichkeiten –
"HeliBlut"**

WHAT DEFINES MEDICAL EXCELLENCE?



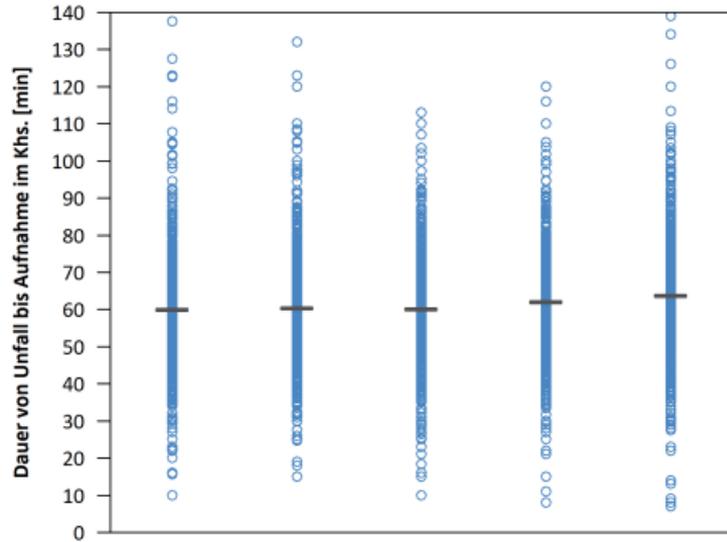
Trauma und Todesfälle



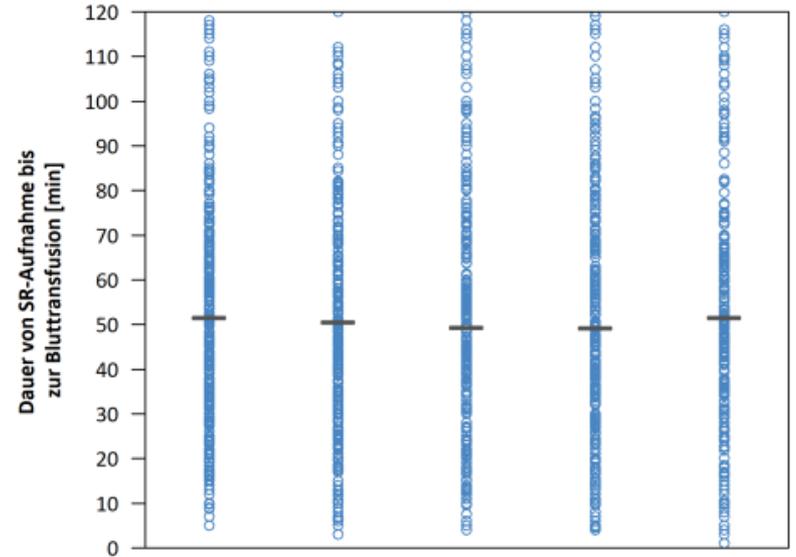
Time to Death by Cause of Death

	<1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	4-8 hr
Head Injury, n (%)	119/265 (45)	20/62 (32)	20/38 (53)	13/26 (50)	38/58 (66)
Hemorrhage, n (%)	131/265 (50)	88/62 (61)	19/38 (50)	14/26 (54)	24/58 (41)
MOF + Sepsis, n (%)	0/265 (0)	0/62 (0)	0/38 (0)	0/26 (0)	0/58 (0)
Resp Fail, n (%)	4/265 (2)	0/62 (0)	0/38 (0)	0/26 (0)	1/58 (2)
Cardiac, n (%)	7/265 (3)	2/62 (3)	4/38 (11)	0/26 (0)	4/58 (7)
Comorbid, n (%)	0/265 (0)	2/62 (3)	0/38 (0)	0/26 (0)	0/58 (0)
Other, n (%)	2/265 (1)	0/62 (0)	1/38 (3)	1/26 (4)	0/58 (0)
Unknown, n (%)	36/265 (14)	4/62 (6)	0/38 (0)	0/26 (0)	0/58 (0)
PE, n (%)	0/265 (0)	0/62 (0)	0/38 (0)	0/26 (0)	0/58 (0)

Trauma und Zeit



Jahr:	2016	2017	2018	2019	2020
TR-DGU:	60 [min]	60 [min]	60 [min]	62 [min]	64 [min]
n:	12.586	12.956	12.263	10.794	10.866
Min-Max:	5-240 [min]				



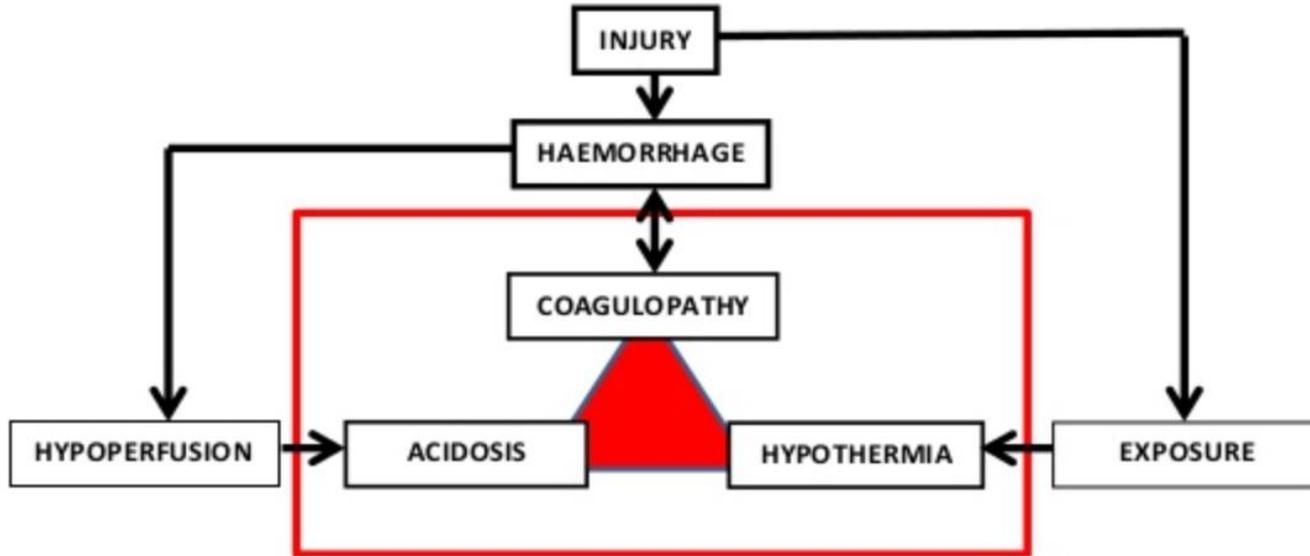
Jahr:	2016	2017	2018	2019	2020
TR-DGU:	52 [min]	51 [min]	49 [min]	49 [min]	52 [min]
n:	1.499	1.488	1.366	1.204	1.133
Min-Max:	1-120 [min]				

Abbildung 4: Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit ISS ≥ 16 über alle Kliniken, 2016-2020, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

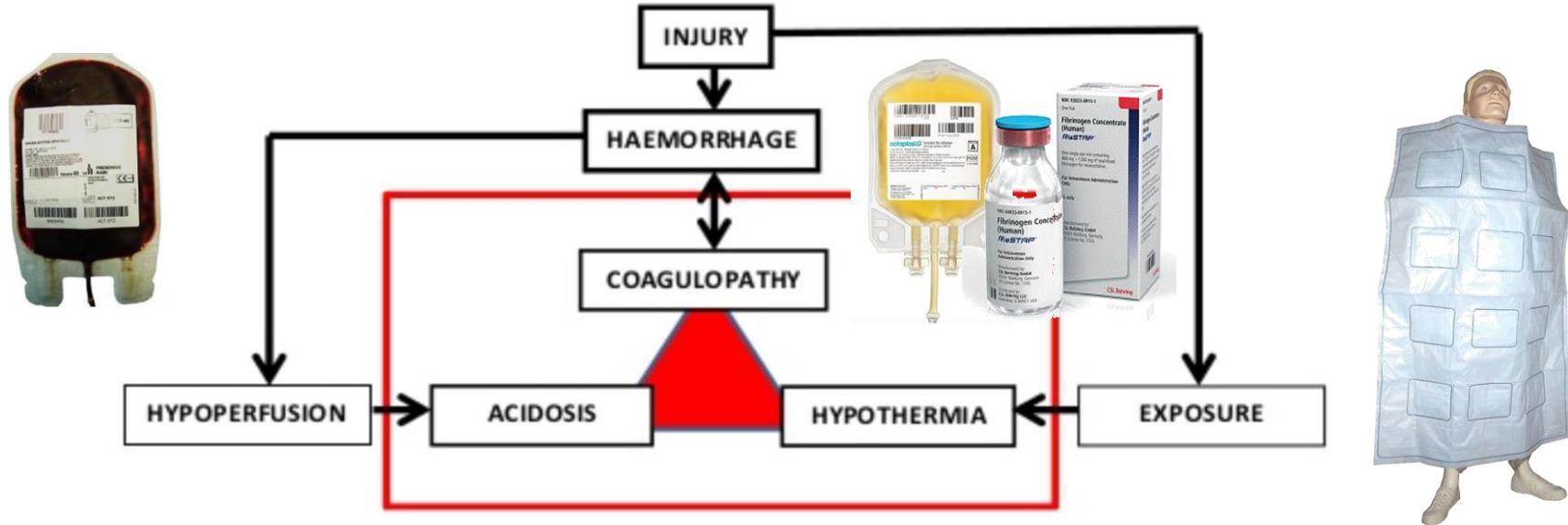
Abbildung 12: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum Beginn der Transfusion über alle Kliniken, 2016-2020, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

Anhaltender Blutverlust

Folgen für Patientinnen und Patienten

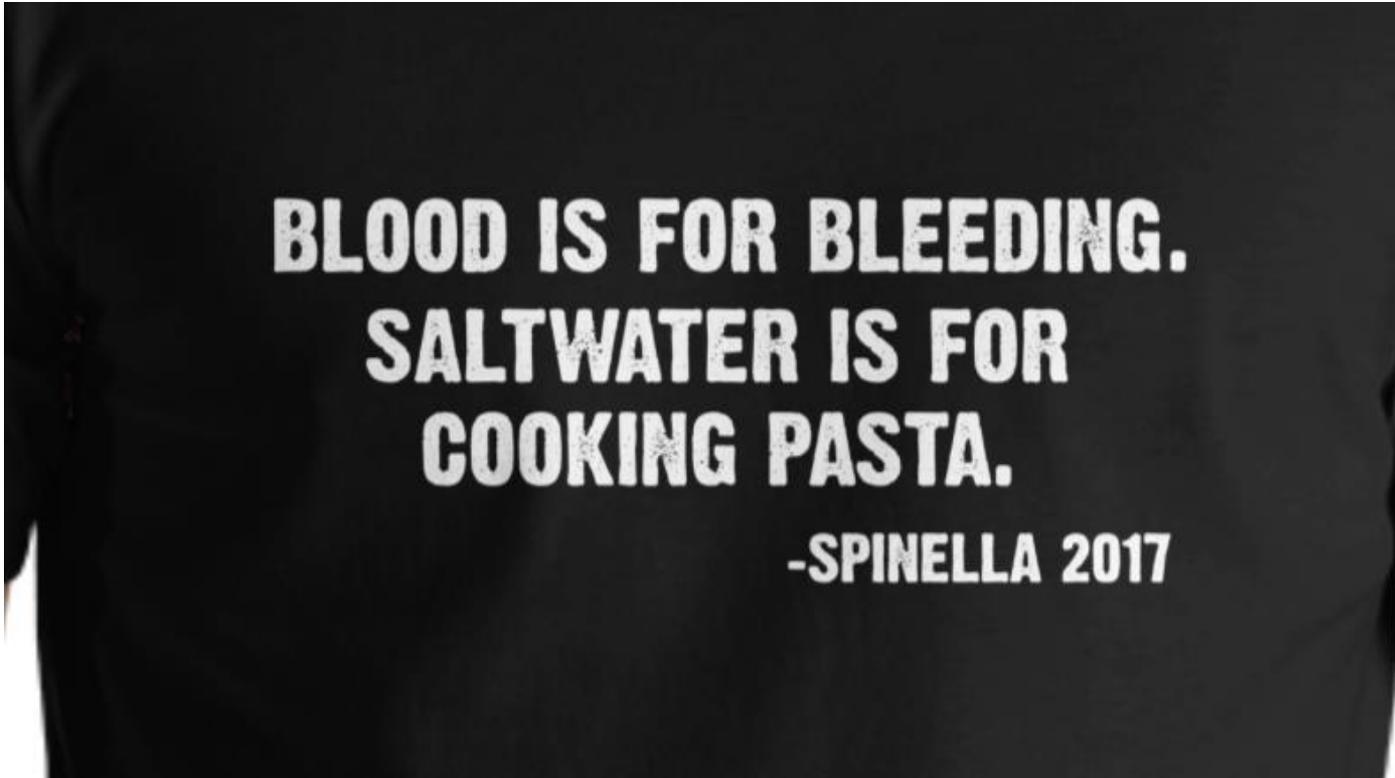


Mögliche Lösung Blutprodukte in der Prähospitalphase



Blutprodukte innerklinisch

Problem Hämorrhagie



**BLOOD IS FOR BLEEDING.
SALTWATER IS FOR
COOKING PASTA.**

-SPINELLA 2017

Mögliche Lösung Blutprodukte in der Prähospitalphase



Blutgruppe 0



Blutgruppe AB



Präklinische Hämotherapie

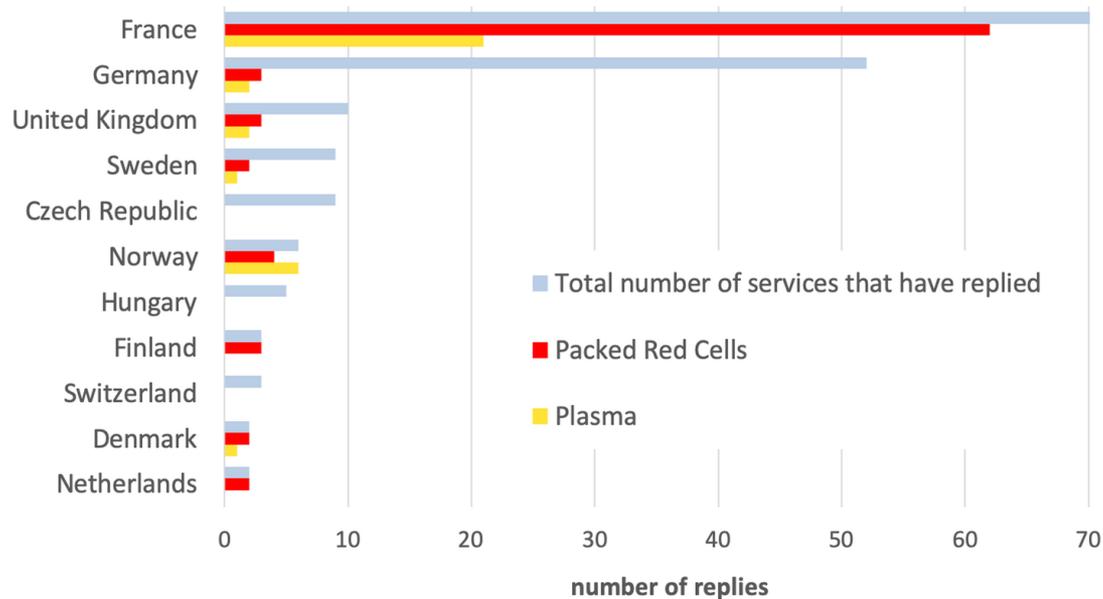
Standard in einigen europäischen Ländern



Präklinische Hämotherapie

Standard in einigen europäischen Ländern

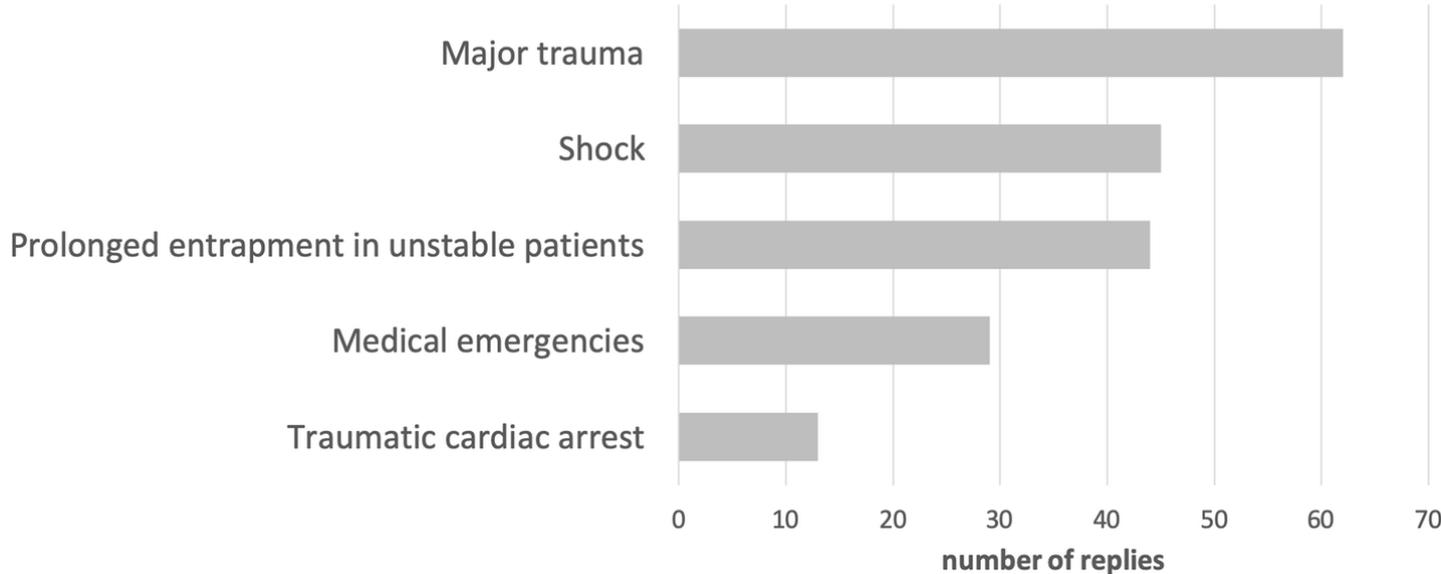
Use of Pre-hospital Blood Products



Präklinische Hämotherapie

Standard in einigen europäischen Ländern

What is your indication for pre-hospital blood products?



Präklinische Blutprodukte



Präklinische Blutprodukte

Militäreinsatz

O`Reilly et al: J Trauma Acute Care Surg 2014:

- Retrospektiv 1592 Patienten (Afghanistan) -> 2x97 Pat „gematcht“
- RR <80mmHg
- Beginn mit EK, wenn mehrere Einheiten EK:Plasma 1:1
- **Mortalität 8,2% vs. 19,6%**

Shackelford et al: JAMA 2017:

- Retrospektiv 502 Patienten (Afghanistan)
- RR <90mmHg
- 2 EKs und Plasma an Bord
- 55 präklinisch transfundiert, 447 nicht transfundiert
- **Mortalität 5% vs. 19%**

Brown et al: J Am Coll Surg 2015:

- Retrospektiv 240 transfundierte Patienten gematcht mit 480 Kontrollen (Afghanistan)
- **Überlebensrate mit Blutprodukten x4 höher**
- **24h-Bedarf an Blutprodukten geringer**



Präklinische Blutprodukte

Daten - Erythrozytenkonzentrate

Lyon et al: SJTREM 2018:

- 142 Pat retrospektiv (22 Monate)
- Zeit bis zur Transfusion reduziert
- Schnellere Stabilisierung der Hämodynamik
- 90% erhielten weitere Blutprodukte in Klinik

Griggs et al: SJTREM 2018:

- Single center retrospective
- EK n=92, Kristalline n=103
- Mortalität EK 10% vs Kristalline 18% (ns.)



Präklinische Blutprodukte

Studien – Plasma – COMBAT/PAMPer

Moore et al: Lancet 2018 (COMBAT):

- Single Center, bodengebundener RTD, Paramedics
- Blutende Traumapatienten, RR <90mmHg sys & HF >108/min oder RR <70mmHg sys
- 2 Einheiten FFP vs. Kochsalz-Infusion
- n = 144 (75 FFP, davon 30% 2, 37% 1 FFP)
- Zeit von Trauma bis Klinik 28 min.
- 28-Tages-Mortalität identisch

Sperry et al: NEJM 2018 (PAMPER):

- Blutende Traumapatienten, RR <90mmHg sys & HF >108/min oder RR <70mmHg sys
- Med. prähospitaler Transportzeit 40min (HEMS)
- 2 Einheiten getautes Plasma vs. Kochsalz-Infusion
- n = 501 (7275 gescreent)
- 30-Tages-Mortalität Plasma 23,2% vs Kochsalz 33% (p=0,03)

Guyette et al: Annals of surg 2019, Pusateri et al: JAMA Surg 2019:

- Sekundäranalysen
- Mortalität nach Plasma vermindert
- Erhöhte Mortalität, wenn kein Plasma & Transport >20min



Projekt „Heli-Blut“ in der DRF Luftrettung

- 2016 Bildung einer Arbeitsgruppe „Heli-Blut“
- Auftragsforschung Universität Greifswald: Verhalten von EK während Lagerung und Flug im RTH
- Schaffung der Rahmenbedingungen und Schulung Personal
- Seit 2019 werden Blutprodukte an den Stationen Greifswald und Mannheim eingesetzt
- Inzwischen sind die Stationen Regensburg und Stuttgart dazu gekommen
- Berlin vor Einführung





OZ+ Notfallrettung

17:07 Uhr / 13.09.2019

Blut aus der Luft rettet erstmals Leben in MV

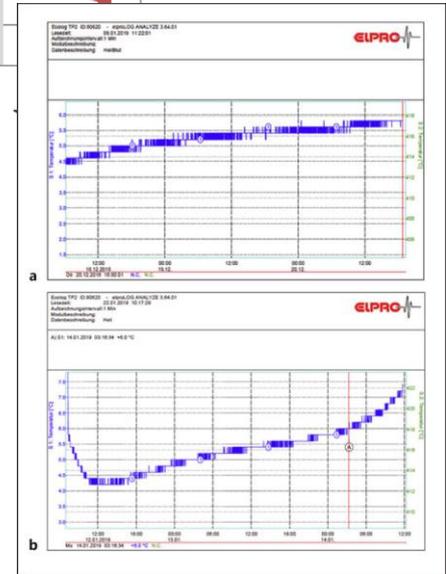
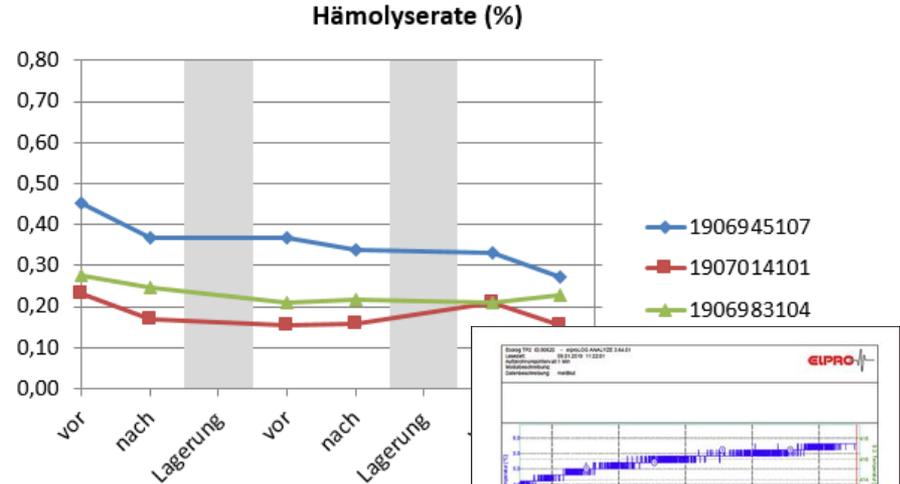
Seit Mitte Juli führt der in Greifswald stationierte Heli „Christoph 47“ als erster Rettungshubschrauber im Osten Deutschlands standardmäßig Blutkonserven mit. Eine dieser Blutkonserven rettete dem 73-jährigen nun vermutlich das Leben.



Der Greifswalder Rettungshubschrauber „Christoph 47“ nahm am 17. Juli erstmals Blutkonserven an Bord. Jetzt rettete es tatsächlich Leben. Quelle: Martina Rathke

Evaluation der Machbarkeit

- Wie vertragen die Erythrozytenkonzentrate und getauten Frischplasmen die Lagerung im Heli und die Vibrationen während des Flugs?
- Wie verlässlich sind die Herstellerangaben der Credo-Box bezüglich der Temperatur-Konstanthaltung?



Einführung Projekt „Heli-Blut“

- DRF Luftrettung als Einrichtung der Krankenversorgung
- Beteiligte Luftrettungszentren als Stationen
- Einrichtung eines QM-Systems für Hämotherapie
- Funktionen:
 - Transfundierender Arzt
 - Transfusionsverantwortlicher Arzt
 - Transfusionsbeauftragter Arzt
 - Qualitätsbeauftragter Hämotherapie
 - Transfusionskommission
 - Arbeitskreis Hämotherapie



QM-Handbuch H

Ausgabe 05 von

Das vorliegende Werk sowie die hiermit freigegebene Verantwortung der DRF Stiftung Luftrettung geme

Alle Rechte vorbehalten. Eine Verwertung des Inhalts durch Speicherung und Verwendung in elektronischer Form ist ohne schriftliche Genehmigung der DRF Stiftung Luftrettung gemeinnützige AG unzulässig.

Qualitätsmanagement Handbuch Hämotherapie Teil I

QUALITÄTSMANAGEMENTHANDBUCH HÄMOTHERAPIE

Zur Beschreibung der Organisation und Durchführung hämotherapeutischer Maßnahmen und der Qualitätssicherung in der Anwendung von Blutprodukten in der Einrichtung der Krankenversorgung
DRF Stiftung Luftrettung gAG

TEIL I

Gesetzliche Grundlagen
Internes Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung
Meldewesen
Therapiekonzept
Fortbildungskonzept
Aufklärungspflicht
Dokumentationspflicht
Archivierungspflicht

Von diesem Qualitätsmanagementhandbuch darf ohne Rücksprache mit dem Erstellern keine Kopien, auch nicht in Teilen, angefertigt werden.
Der Empfänger verpflichtet sich, die Vorläuferversion dieses Qualitätsmanagementhandbuchs zurückzuziehen und nur die aktuell gültige Version zu verwenden.

5. Version gültig ab:	01.05.2021
Zieldatum der nächsten Revision:	01.05.2023
Erstellt, geprüft und freigegeben von:	Herr Dr. med M. Rudolph, Transfusionsverantwortlicher DRF Stiftung Luftrettung gAG
Verteiler:	Transfusionskommissionsmitglieder Als Arbeitsanweisung an alle verantwortlichen Mitarbeiter (Ärzte, Notfallsanitäter, Hygiene, QM, Verwaltung)

Qualitätsmanagement Handb

QUALITÄTSMANAGEMENT HÄMOTHE

Zur Beschreibung der Organisation hämotherapeutischer Maßnahmen und der Qualitätssicherung in der Einrichtung der DRF Stiftung Luftrettung

TEIL II
Gesetzliche Internes Qualitätsmanagement Melde Therapie Fortbildung Aufklärung Dokumente Archivierung

Von diesem Qualitätsmanagementhandbuch darf ohne Rücksprache mit den Erstellern keine Kopien, auch nicht in Teilen, angefertigt werden. Der Empfänger verpflichtet sich, die Vorläuferversion des handbuchs zurückzuziehen und nur die aktuell gültige Version zu verwenden.

3. Version gültig ab:	01.05.2021
5. Version gültig ab:	01.05.2021
Zieldatum der nächsten Revision:	01.05.2023
Erstellt, geprüft und freigegeben von:	Herr Dr. med M. R DRF Stiftung Luftrettung
Verteiler:	Transfusionskommission Als Arbeitsanweisung an alle (Ärzte, Notfallsanitäter)

Qualitätsmanagement Handbuch H

QUALITÄTSMANAGEMENT HÄMOTHE

Zur Beschreibung der Organisation hämotherapeutischer Maßnahmen und der Qualitätssicherung in der Einrichtung der DRF Stiftung Luftrettung

TEIL II
Logistik von Blutprodukten Lieferung, Lagerung & von Blutpräparaten & apothekenpflichtigen Blut immunhämatologische

Von diesem Qualitätsmanagementhandbuch darf ohne Rücksprache mit den Erstellern keine Kopien, auch nicht in Teilen, angefertigt werden. Der Empfänger verpflichtet sich, die Vorläuferversion des handbuchs zurückzuziehen und nur die aktuell gültige Version zu verwenden.

3. Version gültig ab:	01.05.2021
Zieldatum der nächsten Revision:	01.05.2023
Erstellt, geprüft und freigegeben von:	Herr Dr. med M. Rudolph, TR DRF Stiftung Luftrettung gAG
Verteiler:	Transfusionskommissionsmitglied Als Arbeitsanweisung an alle (Ärzte, Notfallsanitäter, Hygiene)

Qualitätsmanagement Handbuch H

QUALITÄTSMANAGEMENT HÄMOTHE

Zur Beschreibung der Organisation hämotherapeutischer Maßnahmen und der Qualitätssicherung in der Einrichtung der DRF Stiftung Luftrettung

TEIL III
Anwendung von Blutprodukten in Erythrozytenkonzentrat Therapeutisches Plasma Apothekenpflichtige Blut

Von diesem Qualitätsmanagementhandbuch darf ohne Rücksprache mit den Erstellern keine Kopien, auch nicht in Teilen, angefertigt werden. Der Empfänger verpflichtet sich, die Vorläuferversion des handbuchs zurückzuziehen und nur die aktuell gültige Version zu verwenden.

3. Version gültig ab:	01.05.2021
Zieldatum der nächsten Revision:	01.05.2023
Erstellt, geprüft und freigegeben von:	Herr Dr. med M. Rudolph, TR DRF Stiftung Luftrettung gAG
Verteiler:	Transfusionskommissionsmitglied Als Arbeitsanweisung an alle v (Ärzte, Notfallsanitäter, Hygiene)

Qualitätsmanagement Handbuch Hämotherapie Teil IV

QUALITÄTSMANAGEMENTHANDBUCH HÄMOTHE

Zur Beschreibung der Organisation und Durchführung hämotherapeutischer Maßnahmen und der Qualitätssicherung in der Anwendung von Blutprodukten in der Einrichtung der Krankenversorgung DRF Stiftung Luftrettung gAG

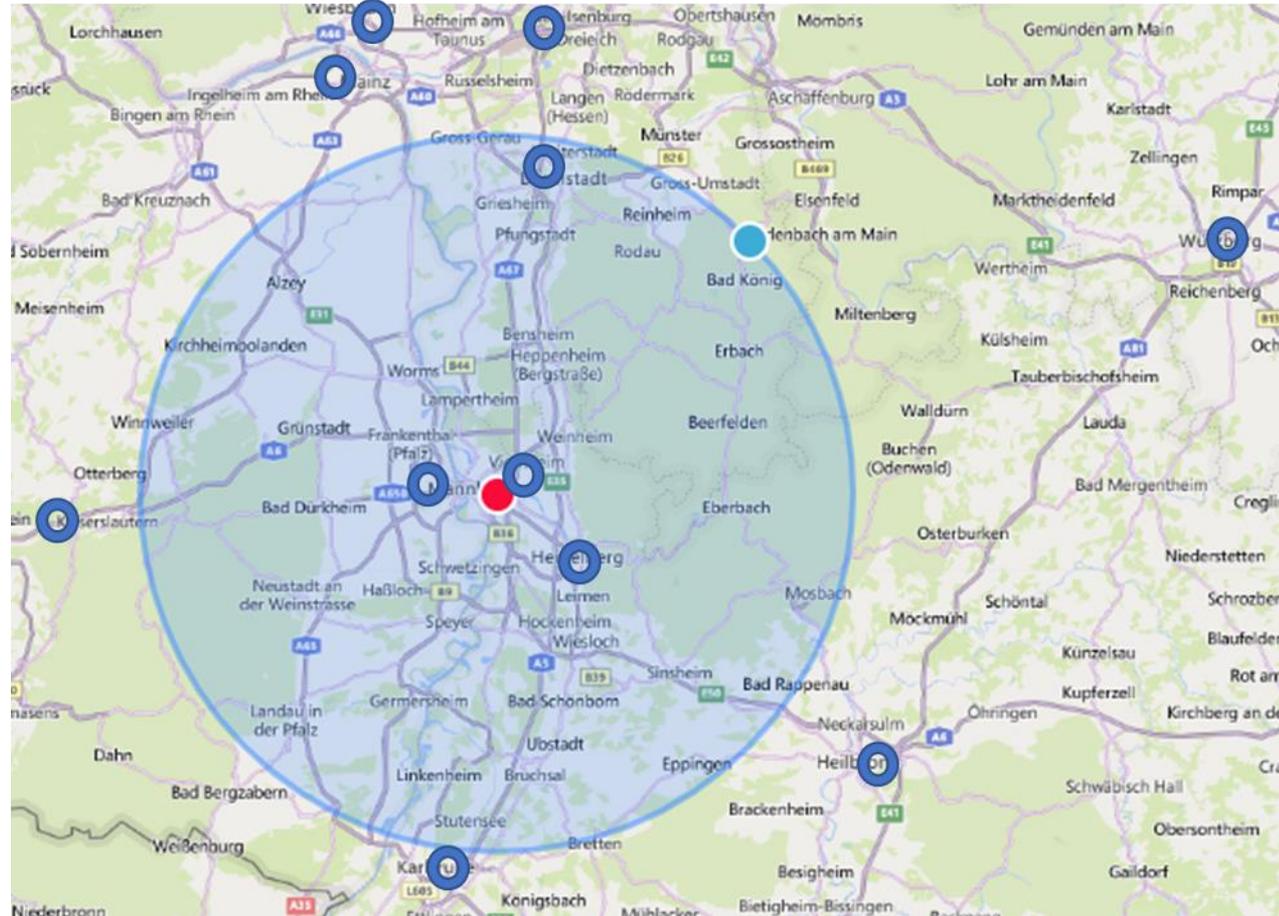
TEIL IV
Erkennen – Behandeln – Dokumentieren - Melden

Unerwünschte Reaktionen / Nebenwirkungen Unerwünschte Ereignisse Rückverfolgungsverfahren

Von diesem Qualitätsmanagementhandbuch darf ohne Rücksprache mit den Erstellern keine Kopien, auch nicht in Teilen, angefertigt werden. Der Empfänger verpflichtet sich, die Vorläuferversion dieses Qualitätsmanagementhandbuchs zurückzuziehen und nur die aktuell gültige Version zu verwenden.

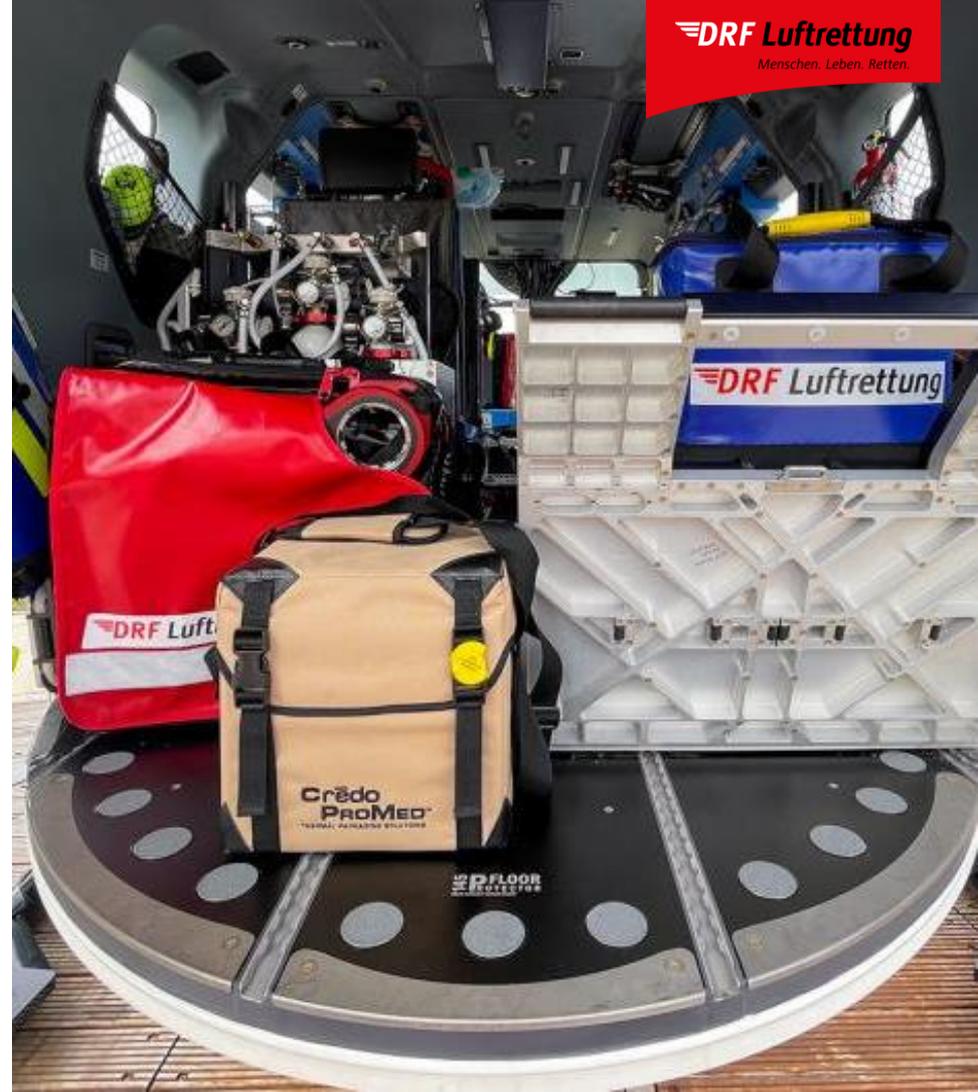
3. Version gültig ab:	01.05.2021
Zieldatum der nächsten Revision:	01.05.2023
Erstellt, geprüft und freigegeben von:	Herr Dr. med M. Rudolph, Transfusionsverantwortlicher DRF Stiftung Luftrettung gAG
Verteiler:	Transfusionskommissionsmitglieder Als Arbeitsanweisung an alle verantwortlichen Mitarbeiter (Ärzte, Notfallsanitäter, Hygiene, QM, Verwaltung)

Information der Traumazentren



Was bringt der Hubschrauber mit?

- **Inhalt in der Box:**
 - 2 Erythrozytenkonzentrate 0 (negativ)
 - 2 Glasflaschen LyoPlas N AB
 - 2 Bedside-Tests
 - Temperaturlogger
- **In Außentasche:**
 - Formularwesen
 - Aufkleber
 - Armbänder
- **In Zusatztasche:**
 - 2 Transfusionsbestecke
 - 2 Aqua 200ml für LyoPlas
 - Ca-Gluconat
 - Kreuzblutröhrchen & Zubehör



Indikation für die präklinische Hämotherapie

- Kritische Anämie (EKG, Vigilanz, Dyspnoe)
- TCA
- Schwere Blutungsschock (RR <100mmHg, kein Radialispuls, Vigilanzminderung, klin. Eindruck)
- Early Transfusion Needs Score >8

Therapieziele:

- Stumpfes Trauma: RR 80mmHg systolisch
- Patient mit flankierendem schweren SHT: RR 100-120mmHg systolisch
- Penetrierendes Trauma: Sicher tastbarer Carotispuls

Alter	0-55	0	
	56-70	1	
	>70	2	
Verletzung	Stumpf	0	
	Penetrierend	2	
Puls /min	<60	-4	
	60-119	0	
	≥120	3	
RR sys. mmHg	<90	7	
	≥90	0	
GCS	3-8	3	
	9-13	1	
	14-15	0	
Summe			

Wang, Hao et al. "A Derivation and Validation Study of an Early Blood Transfusion Needs Score for Severe Trauma Patients." *Journal of clinical medicine research* vol. 8,8 (2016): 591-7. doi:10.14740/jocmr259@w

Blut nur in Ergänzung der Basismaßnahmen



Evaluation der durchgeführten Transfusionen

- Erste 21 Monate

► Tab. 2 Transfundierte Patienten.

transfundierte Patienten (n), davon	24
▪ stumpfes Trauma (n)	16
▪ penetrierendes Trauma (n)	3
▪ Erkrankung (n)	5
Alter	0–86 Jahre (MW 43)
ISS	39–75 (MW 57)
Early Transfusion Needs Score	10–17 (MW 12,5)
Erythrozytenkonzentrate Units	39
Plasma Units	19
Anzahl Patienten mit Einsatz von	
▪ Tranexamsäure	22
▪ Kalzium	7

Evaluation der durchgeführten Transfusionen

- Inzwischen **50 Patienten** behandelt:
 - 82 Erythrozytenkonzentrate
 - 43 LyoPlasma
 - 46 Tranexamsäure
- **Verletzungen/Transfusionsindikationen:**
 - 33 x stumpfes Trauma
 - 5 x penetrierendes Trauma
 - 11 x andere Ursachen
 - 14 x traumabedingter Herz-Kreislauf-Stillstand
- **Outcome/Weiterbehandlung:**
 - 8 x Tod an der Einsatzstelle
 - 7 x Tod innerhalb von 24 h
 - 39 Patienten wurden innerklinisch weitere Blutprodukte transfundiert



Evaluation des Projekts „Heli-Blut“

- ▶ Häufigkeit der präklinischen Transfusionen selten:

Greifswald	0,5/Monat
Mannheim	1,5/Monat
Regensburg	1/Monat
Stuttgart	bisher eine
- ▶ Verpasste Kandidaten?
Einzelfallanalyse pro Station durch TB & TV
 - z.B. Mannheim
 - 2400 Einsätze – 8 potentielle Indikationen (1x Zeuge Jehova, 2x TCA, 4x Polytrauma, 1x kein Blut)



Mehr Forschung notwendig

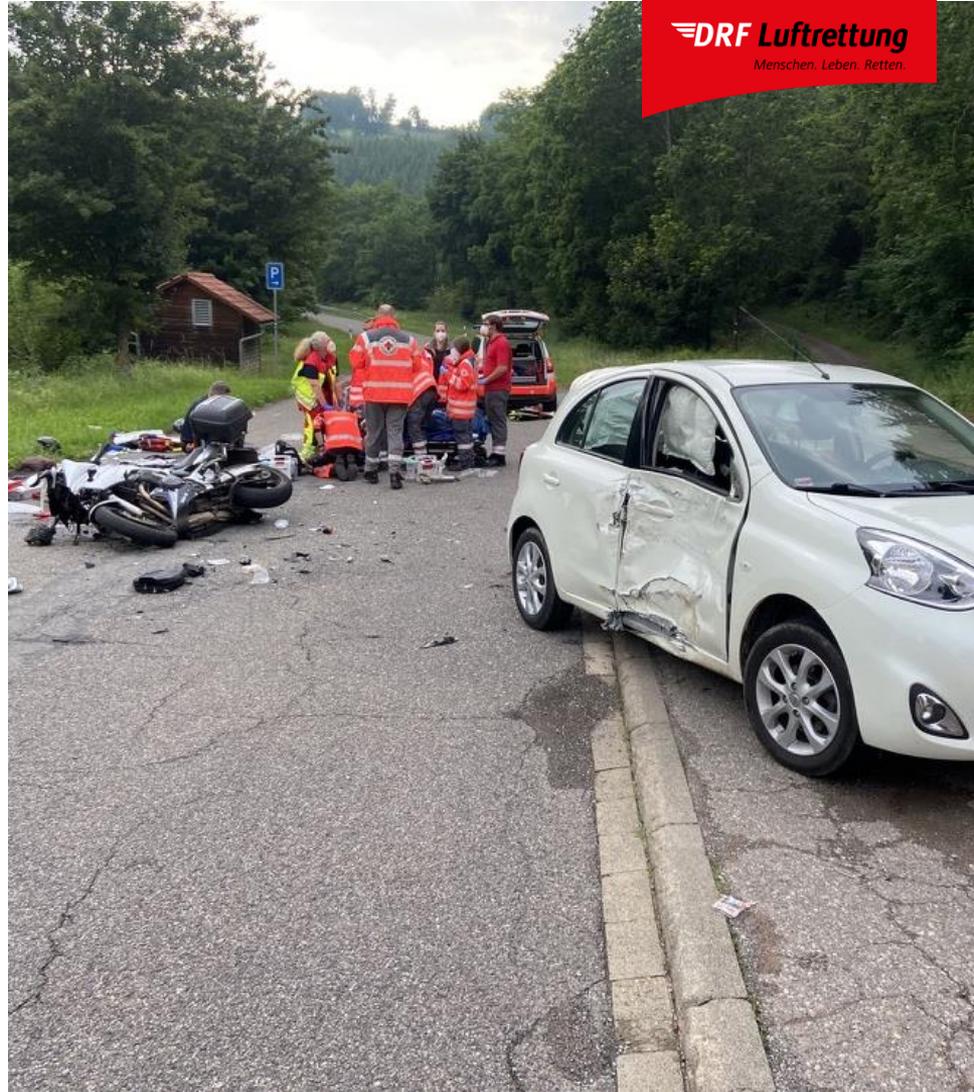
- Beteiligung am Aufbau eines betreiberübergreifenden, neutralen Registers für prähospitalen Hämotherapie unter dem Dach der Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands (BAND) e.V.



BAND e.V.

Fazit der präklinischen Hämotherapie

- ▶ Innerklinisch Gabe von Blutprodukten Standard
- ▶ Prähospital ist selten nötig
- ▶ Spezielle Patientengruppen können profitieren
- ▶ Oft mit anderen invasiven Maßnahmen kombiniert
- ▶ Verfahren auch präklinisch und im Hubschrauber sicher durchführbar
- ▶ Hoher Aufwand zur Einhaltung aller gesetzlichen Vorgaben und für Logistik:
 - Umfangreiches System und Einbindung der Schnittstellen Präklinik und Klinik erforderlich
 - Regelmässiges Training und umfangreiche Qualitätssicherung/Evaluation
- ▶ Bundesweites Register sinnvoll



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt

+49 (0)711 7007 3990 | medizin@drf-luftrettung.de

Präklinische Blutprodukte

Studien - RePHILL

- Blutende Traumapatienten, RR <90mmHg sys oder fehlender Radialispuls aufgrund von Blutung
- 432 Patienten
- 2 Einheiten EK & 2 Einheiten lyophilisiertes Plasma vs. 4 x 250ml Kochsalz-Infusion (präklinisch randomisiert)
- Kombiniertes Endpunkt Mortalität oder verminderte Lactatclearance



Präklinische Blutprodukte

Studien - RePHILL

- KEIN Unterschied im primären Endpunkt
- Lediglich bezüglich 3h-Mortalität Trend zu verbessertem Outcome mit EK/Plasma



Präklinische Blutprodukte

Studien – RePHILL - Limitationen

- Vorzeitig beendet
- Annahme, dass Blutprodukte Endpunkt halbieren
- Änderung des Studienprotokolls (Ausschluss TCA)
- Liberale Indikation
- Messung Lactat mit ungeeignetem Gerät
- Zeit bis Transfusion im Mittel 56min
- Häufig innerklinisch keine Massivtransfusion

Präklinische Blutprodukte

Studienlage nach RePHILL

- Ausgeblutete TCA-Patienten überleben auch mit Transfusion nicht
- Späte präklinische Transfusion hilft nicht – schadet aber auch nicht
- Die Pathophysiologie und Therapie der Hämorrhagie ist korrekt interpretiert
- Indikationsstellung entscheidend – aber schwierig
- EK ist unphysiologisch
- Es braucht ein System, dass Präklinik und frühe innerklinische Phase vernetzt

Präklinische Blutprodukte

Der richtige
Patient profitiert!