

**Berufsgenossenschaftliche Kliniken Bergmannsheil
-Universitätsklinik-
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum**

T R A N S F U S I O N S M E D I Z I N

Klinik - Leitfaden

3. Auflage (Stand: Februar 2004)

Federführung
Prof. Dr. med. M. Krieg, Institut für Klinische Chemie, Transfusions- und Laboratoriumsmedizin

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|---|----|
| 1 | Präambel | 1 |
| 1.1 | Verantwortlichkeit | 1 |
| 1.1.1 | Zentrallabor | 1 |
| 1.1.2 | Klinik für Anaesthesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie..... | 2 |
| 1.1.3 | Apotheke | 2 |
| 1.1.4 | Zentrallager | 2 |
| 1.1.5 | Ärztlicher Dienst..... | 2 |
| 1.1.6 | Transfusionsverantwortlicher, Transfusionsbeauftragter..... | 2 |
| 1.1.7 | Transfusionskommission..... | 3 |
| 1.1.8 | Qualitätsbeauftragter..... | 3 |
| 1.2 | Organigramme | 3 |
| 1.3 | Internet und Intranet | 4 |
| 2 | Blutgruppen-Serologie | 5 |
| 2.1 | Bestellwesen/Probennahme | 5 |
| 2.2 | Untersuchungsgang | 5 |
| 3 | Anwendung von Blutprodukten | 7 |
| 3.1 | Anamnese | 7 |
| 3.2 | Erythrozytenkonzentrate | 7 |
| 3.2.1 | Indikation | 7 |
| 3.2.2 | Bestellwesen/Kreuzprobe | 8 |
| 3.2.3 | Untersuchungsgang | 9 |
| 3.2.4 | Abholwesen..... | 10 |
| 3.2.5 | Transfusion | 10 |
| 3.2.5.1 | Blutgruppenkompatibilität..... | 11 |
| 3.2.5.2 | AB0-Identitätstest..... | 12 |
| 3.2.5.3 | Durchführung | 12 |
| 3.2.6 | Rückgabe/Entsorgung..... | 14 |
| 3.2.7 | Notfalltransfusion | 14 |
| 3.2.7.1 | Definition | 14 |
| 3.2.7.2 | Bestellwesen/Abholwesen | 15 |
| 3.2.7.3 | Transfusion | 15 |
| 3.2.7.4 | Blutgruppen-Serologie/Kreuzprobe..... | 15 |
| 3.2.7.5 | Dokumentation | 16 |
| 3.2.8 | Spezielle Erythrozytenkonzentrate | 17 |
| 3.2.8.1 | Gewaschene Erythrozytenkonzentrate | 17 |
| 3.2.8.2 | Bestrahlte Erythrozytenkonzentrate | 17 |
| 3.2.8.3 | Kryokonservierte Erythrozytenkonzentrate | 17 |
| 3.2.9 | „Mitgebrachte“ Erythrozytenkonzentrate | 18 |
| 3.3 | Thrombozytenkonzentrate | 18 |
| 3.3.1 | Indikation | 18 |
| 3.3.2 | Bestellwesen | 19 |
| 3.3.3 | Abholwesen..... | 19 |
| 3.3.4 | Transfusion | 19 |
| 3.3.5 | Vorgehensweise im Zentrallabor | 20 |
| 3.4 | Gefrorenes Frischplasma (GFP) | 21 |
| 3.4.1 | Indikation | 21 |
| 3.4.2 | Bestellwesen | 21 |
| 3.4.3 | Abholwesen..... | 22 |
| 3.4.4 | Transfusion | 22 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 3.4.4.1 | Auftauvorgang | 22 |
| 3.4.4.2 | Blutgruppenkompatibilität | 22 |
| 3.4.4.3 | Durchführung | 23 |
| 3.4.4.4 | Dokumentation | 23 |
| 3.5 | Plasmaderivate | 24 |
| 3.5.1 | Indikation | 24 |
| 3.5.2 | Bestellwesen | 25 |
| 3.5.3 | Abholwesen | 25 |
| 3.5.4 | Notfalldepot | 25 |
| 3.5.5 | Dokumentation | 25 |
| 3.5.6 | Rückgabe | 26 |
| 4 | Unerwünschte Wirkungen | 27 |
| 4.1 | Klinische Beschwerden | 27 |
| 4.2 | Klinische Zeichen | 27 |
| 4.3 | Einteilung | 28 |
| 4.3.1 | Hämolytische Transfusionsreaktion | 28 |
| 4.3.2 | Febrile nicht hämolytische Transfusionsreaktion | 28 |
| 4.3.3 | Posttransfusionspurpura | 29 |
| 4.3.4 | Allergische Transfusionsreaktion | 29 |
| 4.3.5 | Transfusionsassoziierte akute Lungeninsuffizienz (TRALI) | 29 |
| 4.3.6 | Reaktion nach Massivtransfusion | 29 |
| 4.4 | Präventivmaßnahmen | 30 |
| 4.5 | Therapie | 30 |
| 4.6 | Maßnahmen zur Abklärung | 31 |
| 4.6.1 | Sofortmaßnahmen | 31 |
| 4.6.2 | Diagnostik | 31 |
| 4.6.3 | Dokumentation/Meldewesen/Aufklärung | 32 |
| 4.6.3.1 | Arzneimittel-Nebenwirkung | 32 |
| 4.6.3.2 | Verwechslung | 32 |
| 5 | Rückverfolgung (Look-back-Verfahren) | 34 |
| 5.1 | Patientenbezogene Dokumentation | 34 |
| 5.2 | Chargenbezogene Dokumentation | 34 |
| 6 | Präoperative Eigenblutspende (EBS) | 35 |
| 6.1 | Aufklärungspflicht | 35 |
| 6.2 | Herstellungserlaubnis | 35 |
| 6.3 | Aufklärung des Patienten | 35 |
| 6.4 | Spendetauglichkeit | 35 |
| 6.5 | Terminvergabe | 36 |
| 6.6 | Spende | 36 |
| 6.7 | EBS-Blutbestandteilkonserven | 36 |
| 6.7.1 | Herstellung | 36 |
| 6.7.2 | Haltbarkeit | 37 |
| 6.8 | Abholwesen | 37 |
| 6.9 | Transfusion | 37 |
| 6.9.1 | Indikation | 37 |
| 6.9.2 | Durchführung | 38 |
| 6.10 | Nicht verwendetes Eigenblut | 38 |
| 6.11 | Eigenblut mit positiven Infektionsmarkern | 38 |
| 6.12 | „Externes“ Eigenblut | 38 |
| 6.13 | Eigenblut für andere Häuser | 39 |

| | | |
|------------|--|----|
| 7 | Perioperativ gewonnenes Eigenblut | 40 |
| 7.1 | Verfahren | 40 |
| 7.1.1 | Normovolämische Hämodilution | 40 |
| 7.1.2 | Intraoperative Gewinnung von Eigenblut | 41 |
| 7.1.2.1 | Cellsaver | 41 |
| 7.1.2.2 | Herz-Lungen-Maschine..... | 41 |
| 7.1.3 | Postoperative Gewinnung von Blut aus Drainagen | 41 |
| 7.1.4 | Verfahrensregeln..... | 42 |
| 7.2 | Dokumentation | 42 |
| 8 | Gesetze, Richt- und Leitlinien | 43 |
| 9 | Anlagen | 43 |

1 Präambel

Das seit dem 01.07.1998 geltende **Transfusionsgesetz** regelt verbindlich das Transfusionswesen in Deutschland. Der vorliegende, von der Krankenhausbetriebsleitung erlassene Klinik-Leitfaden trägt diesen gesetzlichen Regelungen Rechnung. Er gilt im Sinne einer **Dienstanweisung** für alle transfusionsmedizinisch tätigen Ärzte (im Weiteren wird die Berufsbezeichnung „Arzt“/„Ärzte“ einheitlich und neutral für Ärztinnen und Ärzte verwendet) auf den Krankenstationen und in den Funktionsbereichen. Soweit in die transfusionsmedizinischen Vorgänge eingebunden, gilt dieser Klinik-Leitfaden auch für den Pflegedienst und für den Medizinisch-technischen Dienst.

1.1 Verantwortlichkeit

Grundsätzlich liegt die Verantwortung für den sachgerechten hausinternen Transport von Blut und Blutprodukten, für die Transfusion sowie deren Dokumentation beim **transfundierenden Arzt** (siehe Kapitel 1.1.5). Deshalb wird besonders auf die ordnungsgemäße transfusionsmedizinische Vorgehensweise außerhalb des Instituts für Klinische Chemie, Transfusions- und Laboratoriumsmedizin, im Weiteren als Zentrallabor bezeichnet, eingegangen.

Neben der unmittelbaren Verantwortung, die jeder transfundierende Arzt trägt, ist die übergeordnete transfusionsmedizinische Verantwortlichkeit im Bergmannsheil wie folgt festgelegt:

1.1.1 Zentrallabor

Die Beschaffung von **Erythrozyten- und Thrombozytenkonzentraten sowie von gefrorenem Frischplasma (GFP)** für das Bergmannsheil obliegt ausschließlich dem Zentrallabor. Das Zentrallabor ist verantwortlich für deren sachgerechte **Lagerung** sowie für alle mit der **Ausgabe** dieser Blutbestandteilkonserven verbundenen Maßnahmen. Hierbei handelt es sich ausnahmslos um **gefilterte**, das heißt **leukozytendepletierte Produkte**, hergestellt mit der so genannten In-line-Filtrationstechnik.

Die im Bergmannsheil üblichen **Transfusionsbestecke** mit Standardfilter (DIN 58360, Porengröße: 170-230 µm) sind unter anderem im Zentrallabor vorrätig. Bei Bedarf werden sie zusammen mit den Blutbestandteilkonserven ausgegeben.

Für die **präoperative Herstellung** von **Eigenblut** (so genannte Eigenblutspende) und für dessen **Ausgabe** ist allein das Zentrallabor zuständig.

1.1.2 Klinik für Anaesthesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie

Für die **perioperative Gewinnung** von **Eigenblut** und für dessen **Transfusion** ist allein die Anästhesieabteilung zuständig.

1.1.3 Apotheke

Die **Beschaffung** aller **Plasmaderivate** obliegt ausschließlich der Apotheke des Bergmannsheil. Die Apotheke ist verantwortlich für deren sachgerechte **Lagerung** sowie für alle mit deren **Ausgabe** verbundenen Maßnahmen. Plasmaderivate, die der **Chargendokumentationspflicht** unterliegen (siehe Kapitel 3.5), sind apothekenseitig mit einem **grünen Aufkleber** versehen, auf dem „Dokumentation“ steht.

1.1.4 Zentrallager

Die Versorgung der Stationen und OPs mit **Transfusionsbestecken** erfolgt im Allgemeinen durch das Zentrallager. Ausgegeben wird üblicherweise ein Transfusionsbesteck mit **Standardfilter (DIN 58360, Porengröße 170-230 µm)**. Für die perioperative maschinelle Autotransfusion und für die Herz-Lungen-Maschine werden Filter geringerer Porengröße (40 µm) ausgegeben.

1.1.5 Ärztlicher Dienst

Nach Ausgabe der unter 1.1.1 bis 1.1.3 genannten Blutbestandteilkonserven und Plasmaderivate an die Stationen und Funktionsbereiche übernimmt der jeweilige **Ärztliche Dienst** in Abstimmung mit dem Transportdienst und dem Pflegedienst die **Verantwortung** für den sach- und zeitgerechten **Transport**, für die sachgerechte **Lagerung**, die ordnungsgemäße **Verabreichung** dieser Blutbestandteilkonserven und Plasmaderivate sowie für die **Dokumentation** über den Verbleib dieser Produkte (**Chargendokumentation**).

Zum **Ärztlichen Dienst** im Sinne dieses Leitfadens gehören alle **approbierten Ärzte** und **Ärzte im Praktikum (AIP)**, nicht jedoch Famulanten und Medizinstudenten im Praktischen Jahr (PJ'ler). **Alle ärztlichen Personen müssen ausreichende Erfahrung besitzen, um eigenverantwortlich Blutprodukte anwenden zu dürfen.**

1.1.6 Transfusionsverantwortlicher, Transfusionsbeauftragter

Der vom **Krankenhaussträger** bestellte **Transfusionsverantwortliche** des Bergmannsheil sowie die von den einzelnen **Klinikleitungen** vorgeschlagenen und von der Krankenhausverwaltung offiziell ernannten **Transfusionsbeauftragten und deren Stellvertreter** sind für einen ordnungsgemäßen transfusionsmedizinischen Alltag in den Kliniken zuständig und im Bedarfsfall **Ansprechpartner** der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (siehe Anlage 1).

Der Transfusionsverantwortliche und die Transfusionsbeauftragten müssen eine **Qualifikation** besitzen, wie sie im Kapitel 1.4.1.3.1 beziehungsweise 1.4.1.3.2 der derzeit gültigen „Richtlinien zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Hämotherapie)“ beschrieben wird. Gleichmaßen qualifiziert müssen die jeweiligen Stellvertreter sein.

1.1.7 Transfusionskommission

Die im Bergmannsheil eingesetzte Transfusionskommission steht unter dem Vorsitz des **Transfusionsverantwortlichen**. Ihr gehören zusätzlich die **Transfusionsbeauftragten**, der **Krankenhausapotheker** sowie ein **Vertreter des Pflegedienstes** an. **Aufgabe** der Transfusionskommission ist die Erarbeitung von Dienstanweisungen, Vorgaben und hausinternen transfusionsmedizinischen Leitlinien, die die Einhaltung und Umsetzung von Gesetzen, Verordnungen, Richt- und Leitlinien sowie Empfehlungen bezüglich der Transfusionsmedizin sicherstellen. Sie berät die Krankenhausbetriebsleitung in Fragen der Qualitätssicherung.

1.1.8 Qualitätsbeauftragter

Dem von der Krankenhausbetriebsleitung des Bergmannsheil benannten **Qualitätsbeauftragten** obliegt die **Überwachung** des **Qualitätssicherungssystems** bei der Anwendung von Blutprodukten. Er darf nicht gleichzeitig Transfusionsverantwortlicher oder Transfusionsbeauftragter sein. Zusammen mit dem Transfusionsverantwortlichen obliegt ihm die turnusmäßige Durchführung der Selbstinspektionen (Audits).

In jährlichem Abstand hat der Qualitätsbeauftragte der zuständigen **Landesärztekammer** nachzuweisen, dass das Qualitätssicherungssystem im Bergmannsheil den einschlägigen Richtlinien entspricht.

1.2 Organigramme

Das im Bergmannsheil bezüglich der Anwendung von Blut und Blutprodukten etablierte **Qualitätssicherungssystem** ist mit seinen Institutionen und Personen in einem Organigramm zusammengefasst (siehe Anlage Nr. 1).

Ebenfalls in einem Organigramm (siehe Anlage Nr. 2) zusammengefasst sind die für das Bergmannsheil vorgegebenen **Abläufe** hinsichtlich der **Beschaffung, Lagerung, Ausgabe, Anforderung, Transfusion, Entsorgung und Rückgabe** von Blut und Blutprodukten.

Schließlich finden sich in der Anlage zwei Organigramme, die den Ablauf im Bergmannsheil hinsichtlich der **Maßnahmen** und des **Meldewesens** bei einer **unerwünschten Transfusionswirkung** (siehe Anlage Nr. 3) beziehungsweise hinsichtlich des **Melde- und Berichtswesens** bei einer **Fehltransfusion** durch **Verwechslung** (siehe Anlage Nr. 4) skizzieren.

1.3 Internet und Intranet

Dieser Klinik-Leitfaden findet sich mitsamt seinen Anlagen im Internet unter www.Bergmannsheil.de sowie im Intranet des Bergmannsheil. Das Gleiche trifft für alle klinikweit gültigen Empfehlungen zu, die die Transfusionskommission herausgibt.

2 Blutgruppen-Serologie

2.1 Bestellwesen / Probennahme

Eine **Blutgruppenbestimmung** ist vom Ärztlichen Dienst nur dann zu veranlassen, wenn für einen Patienten die Transfusion von Blutbestandteilkonserven absehbar ist. Das **Anforderungsformular** (siehe Anlage Nr. 5) muss vollständig ausgefüllt sein. Bei nicht Verwendung der üblichen barcodierten Patienten-Klebeetiketten muss das Anforderungsformular in jedem Fall den Namen, Vornamen sowie das Geburtsdatum des Patienten enthalten. Die Anforderung ist erst gültig, wenn sie den **lesbaren Namen** und die **Unterschrift** des anfordernden Arztes trägt. Durch diese Unterschrift wird die Identität der Daten auf dem Anforderungsformular mit dem Inhalt der dazugehörigen Blutprobe ärztlich bestätigt. Das **Anforderungsformular** geht **zusammen** mit der **Blutprobe**, dessen **Barcode-Klebeetikett** zumindest mit dem **Namen des Patienten** versehen werden muss, ins **Zentrallabor**.

Die **Probennahme** erfolgt mit einer der üblichen **Serum-Monovetten**. Es ist **in keinem Fall** erlaubt, die Probennahme mit einer nicht etikettierten Monovette vorzunehmen. Vielmehr muss die Monovette vor der Blutentnahme das mit dem Patientennamen versehene Klebeetikett des entsprechenden Anforderungsformulars tragen. Für die Probennahme (zirka 10 ml Blut) und die Identitätssicherung am Krankenbett trägt immer der **Ärztliche Dienst** die **Verantwortung**. Der **Pflegedienst** ist für die Probennahme grundsätzlich nicht zuständig. Über die ordnungsgemäße Probennahme im Rahmen der Anforderung von laboratoriums- und transfusionsmedizinischen Untersuchungen existiert eine gesonderte, klinikweit gültige Dienstanweisung, in der auch auf Ausnahmen hingewiesen wird, in denen der Pflegedienst die Probennahme durchführen kann (siehe Anlage Nr. 6).

Bei planbaren therapeutischen Maßnahmen sollen die **Blutproben an Werktagen** bis spätestens **10 Uhr** im **Zentrallabor** sein, damit die personal- und zeitintensiven blutgruppenserologischen Untersuchungen während der täglichen Regelarbeitszeit durchgeführt werden können. Für den zeitgerechten **Probentransport** ist der Ärztliche Dienst in Zusammenarbeit mit dem Transportdienst (Pflegekraft, Hilfskraft) zuständig.

Folgende **Richtzeiten** können für eine vollständige Blutgruppenbestimmung im Zentrallabor veranschlagt werden:

- „Routine“-Anforderung ⇒ **3 Stunden**
- „Eilig“-Anforderung ⇒ **1 Stunde**
- „Lebensgefahr“-Anforderung ⇒ **30 Minuten**

2.2 Untersuchungsgang

Der formale Ablauf vom Probeneingang im Zentrallabor bis zur Ablage des Blutgruppenbefundes in das entsprechende Stationsfach des Zentrallabors ist in einer zum Qualitätsmanagement des Zentrallabors gehörenden **Aktennotiz** detailliert beschrieben.

Sie ist im Intranet des Zentrallabors einsehbar und als Dokument am Arbeitsplatz ausgelegt.

Der rot umrandete, aktuelle **Blutgruppenbefund** mit dem Aufdruck „Verbleib Krankenakte“ (siehe Anlage Nr. 7) enthält alle transfusionsmedizinisch relevanten Informationen. Diese können auch in der **Stationskommunikation** eingesehen werden. Zu diesen Informationen gehören auch wichtige blutgruppenserologische **Vorbefunde** (zum Beispiel ein bereits bekannter irregulärer Antikörper) beziehungsweise eventuelle **Änderungen** bezüglich des Namens, Geburtsdatums oder Geschlechts des Patienten aufgrund einer unvollständigen oder fehlerhaften Erfassung der Patientendaten bei der Patientenaufnahme. Hierdurch wird eine **lückenlose Identitätssicherung** gewährleistet und dokumentiert.

Bestehen laborseitig bezüglich der **Kennzeichnung des Probengefäßes** oder bezüglich der **Angaben** auf dem **Anforderungsformular Zweifel**, ist von Seiten des Zentrallabors eine erneute Blutprobe anzufordern. Die Erfahrung zeigt, dass Fehler bei der Identitätssicherung wesentlich häufiger sind als Fehlbestimmungen.

Bei jeder Anforderung einer **Blutgruppenbestimmung** wird laborseitig grundsätzlich EDV-gestützt recherchiert, inwieweit eine Blutgruppenbestimmung bereits zu einem **früheren Zeitpunkt** im Zentrallabor durchgeführt wurde. Ist dies der Fall und ist die Bestimmung nicht älter als **vier Wochen**, braucht die Blutgruppenbestimmung einschließlich des **Antikörpersuchtests** nicht wiederholt zu werden. Ist die Blutgruppenbestimmung älter als vier Wochen, muss der Antikörpersuchtest bei der nächsten für diesen Patienten angeforderten Kreuzung wiederholt werden.

Im **Zentrallabor** umfasst jede Blutgruppenbestimmung die Untersuchung der **AB0-Eigenschaften**, des **Rh-Faktors D** sowie des **Kell-Merkmals**. Beim **weiblichen Geschlecht** bis zum **45. Lebensjahr** wird zusätzlich die **Rhesusformel** bestimmt. Außerdem gehört zu jeder Blutgruppenbestimmung ein **Antikörpersuchtest**, um eine Immunisierung gegen Blutgruppenmerkmale zu erfassen.

Besteht aufgrund positiver Reaktionen im Antikörpersuchtest der **Verdacht eines irregulären Antikörpers**, muss dieser noch vor einer zu erwartenden Transfusion identifiziert werden. Zu diesem Zweck muss von laborärztlicher Seite umgehend mit dem zuständigen Arzt Kontakt aufgenommen werden, um die Dringlichkeit der Antikörperidentifizierung abschätzen zu können. Im Bedarfsfall sind umgehend weitere Proben für die Antikörperidentifizierung anzufordern. Operative Maßnahmen, die gegebenenfalls eine sofortige Transfusion nötig machen, müssen - soweit es die Situation erlaubt - bis zur Antikörperidentifizierung verschoben werden.

Patienten, bei denen ein **irregulärer Antikörper** nachgewiesen beziehungsweise identifiziert wurde, erhalten vom Zentrallabor einen rosafarbenen **Blutgruppenausweis** (siehe Anlage Nr. 8), in dem das Vorliegen des irregulären Antikörpers dokumentiert ist.

Die im Zentrallabor im Rahmen der Blutgruppenbestimmung durchzuführenden blutgruppenserologischen Untersuchungen sind detailliert in zum Qualitätsmanagement des Zentrallabors gehörenden **Standardarbeitsanweisungen (SOP)** festgelegt. Die SOPs sind im Intranet des Zentrallabors einsehbar und liegen in der aktuellen Fassung am jeweiligen Arbeitsplatz aus.

3 Anwendung von Blutprodukten

3.1 Anamnese

Die Patienten sind - sofern möglich - vorab über die mögliche Anwendung von Blutprodukten aufzuklären und ihre Zustimmung dazu muss eingeholt werden. Im Rahmen dieser Aufklärung muss insbesondere auch nach **früheren Transfusionen** und deren **Verträglichkeit** gefragt werden. Bestehende Überempfindlichkeiten werden hierdurch aktenkundig und können bei einer Transfusion frühzeitig berücksichtigt werden.

Ein **gültiger Blutgruppenausweis** sollte dem **Zentrallabor** zur Kenntnis gegeben werden. Dieser kann neben der Blutgruppe weitere wichtige Informationen, wie zum Beispiel das Vorliegen von **irregulären Antikörpern, enthalten**. Irreguläre Antikörper müssen bei der Auswahl geeigneter Blutbestandteilkonserven berücksichtigt werden, auch wenn sie aktuell nicht mehr nachweisbar sein sollten. Der aktuell fehlende Nachweis schließt nämlich die **Boosterung** eines vormals nachgewiesenen **Antikörpers** mit der Gefahr einer **verzögerten hämolytischen Transfusionsreaktion** nicht aus.

Wenn das **Ergebnis** des **Antikörpersuchtests** im klinikeigenen Blutgruppendokument oder in einem offiziellen Fremddokument (zum Beispiel Notfallausweis) nicht älter als **vier Wochen** ist, so kann es übernommen werden. Sollte das Ergebnis älter als **vier Wochen** sein, muss der Antikörpersuchtest bei der nächsten für diesen Patienten angeforderten Kreuzung wiederholt werden (siehe Kapitel 2.2).

3.2 Erythrozytenkonzentrate

3.2.1 Indikation

Für das Bergmannsheil existiert eine **Leitlinie** zur **Gabe** von **Erythrozytenkonzentraten** (siehe Anlage Nr. 9), die von der Transfusionskommission erarbeitet wurde. Sie soll dem transfundierenden Arzt bei seiner Entscheidung zur Transfusion helfen, da sich diesbezüglich kein universell anwendbarer unterer Grenzwert hinsichtlich des Hämoglobins beziehungsweise des Hämatokrits festlegen lässt. Ergänzend zu dieser Leitlinie gilt, dass die Transfusion von Erythrozytenkonzentraten nur angezeigt ist, wenn Patienten ohne Transfusion einen gesundheitlichen Schaden erleiden würden und eine andere, gleichwertige Therapie nicht möglich ist. **Bei Erwachsenen ist die Transfusion eines einzelnen Erythrozytenkonzentrats grundsätzlich nicht gerechtfertigt.**

3.2.2 Bestellwesen / Kreuzprobe

Die Anforderung von Erythrozytenkonzentraten ist ausschließlich dem **Ärztlichen Dienst** vorbehalten. Das **Anforderungsformular**, das in diesem Fall auch als **Rezept** fungiert, muss **vollständig** ausgefüllt sein (siehe Anlage Nr. 5). Es müssen die gleichen formalen Grundsätze wie bei der Anforderung einer Blutgruppe (siehe Seite 5) beachtet werden. Für den zeitgerechten Probentransport ist der Ärztliche Dienst in Zusammenarbeit mit dem Transportdienst (Pflegekraft, Hilfskraft) zuständig.

Pro Anforderung können maximal **10** Erythrozytenkonzentrate bestellt werden. Angaben zur klinischen Diagnose, zu bekannten irregulären Antikörpern, zu Schwangerschaften und zu Vortransfusionen sollten auf dem Anforderungsformular strichcodiert dokumentiert werden.

Die **Probennahme** für die **Kreuzprobe** erfolgt mit einer der üblichen **Serum-Monovetten**. Bezüglich der Probennahme müssen die gleichen formalen Grundsätze wie bei der Anforderung einer Blutgruppenbestimmung beachtet werden (siehe Kapitel 2). Auf die klinikweit gültige Dienstanweisung bezüglich der Probennahme wird nochmals hingewiesen (siehe Anlage Nr. 6).

Die Blutprobe für die Kreuzprobe muss möglichst **zeitnah** zur notwendigen **Transfusion** in das **Zentrallabor** gebracht werden, um zu gewährleisten, dass das Ergebnis der durchgeführten Kreuzprobe den **aktuellen Antikörperstatus** des Patienten repräsentiert. Andererseits muss die Durchführung der Kreuzprobe **rechtzeitig** veranlasst werden, damit in **Problemfällen** (zum Beispiel bei einem bekannten irregulären Antikörper) genügend Zeit für deren Bearbeitung bleibt.

Grundsätzlich entfällt die **Bereitstellung** von Erythrozytenkonzentraten für **geplante Operationen**. Ausgenommen von dieser grundsätzlichen Vorgabe sind folgende operativen Eingriffe, bei denen erfahrungsgemäß mit einem höheren Blutverlust gerechnet werden muss (siehe auch entsprechenden Hinweis im Intranet):

- **LWS- und BWS-Eingriffe (keine Vorbestellung bei Metallentfernungen)**
- **Becken-Osteosynthesen**
- **TEP-Wechsel**
- **Entfernung periartikulärer Ossifikationen der Hüfte**
- **Knie-TEP-Wechsel**
- **Knie-TEP, sofern ohne Blutsperrre operiert wird**
- **Oberbaucheingriffe (keine Vorbestellung bei Gallenblaseneingriffen)**
- **Abdomino-sakrale Rektumamputation**
- **Aortenaneurysma**
- **Kardio- und thoraxchirurgische Eingriffe**
- **Nekrektomien bei Verbrennungen und ausgedehnten Defekten**
- **Revision ausgedehnter nekrotisierender Geschwüre**

Stationsseitig ist dafür zu sorgen, gegebenenfalls durch eine Transfusion, dass Patienten mit den zuvor genannten operativen Eingriffen **präoperativ** einen **Hb-Wert größer 11,0 g/dl** haben.

3.2.3 Untersuchungsgang

Der formale Ablauf vom **Probeneingang** im **Zentrallabor** bis zur **Ausgabe** der Erythrozytenkonzentrate ist in einer zum Qualitätsmanagement des Zentrallabors gehörenden **Aktennotiz** detailliert beschrieben. Sie ist im Intranet des Zentrallabors einsehbar und als Dokument am Arbeitsplatz ausgelegt. Die **Verträglichkeitsuntersuchung** (Kreuzprobe) darf grundsätzlich nicht aus der gleichen Serum-Monovette wie die Blutgruppenbestimmung erfolgen.

Bestehen laborseitig bezüglich der **Kennzeichnung** des **Probengefäßes** oder bezüglich der **Angaben** auf dem **Anforderungsformular Zweifel**, ist von Seiten des Zentrallabors eine erneute Blutprobe anzufordern. Die Erfahrung zeigt, dass Fehler bei der Identitätssicherung wesentlich häufiger sind als Fehlbestimmungen.

Die **Bereitstellung** eines Erythrozytenkonzentrats gilt für maximal **drei Tage nach Blutentnahme**. Danach muss mit neuem Patientenblut die Kreuzprobe wiederholt werden, falls das gleiche Erythrozytenkonzentrat weiterhin für einen bestimmten Patienten bereitgestellt bleiben soll. Sollte die **Station** eine **Wiederholung** der Kreuzprobe nicht von sich aus veranlassen, muss diesbezüglich vom **Zentrallabor Kontakt** mit der jeweiligen Station aufgenommen werden. In der Blutbank-EDV werden die bereitgestellten Erythrozytenkonzentrate nach Ablauf der 3-Tage-Frist für die Ausgabe gesperrt und durch die Blutbank-MTA "frei" gemacht.

Handelt es sich um eine **zeitkritische, das heißt um eine mit besonderer Dringlichkeit angeforderten Kreuzprobe**, muss nach Abschluss der Verträglichkeitsuntersuchung die Station benachrichtigt werden, dass die Erythrozytenkonzentrate abgeholt werden können.

Bereitstellungen für am **nächsten Tag** anstehende Operationen werden im Laufe des Nachmittags in den so genannten "**OP-Korb**" gepackt. Alle Erythrozytenkonzentrate für einen Patienten werden mit den dazugehörigen Konservenbegleitscheinen ummantelt und mittels Gummiband gebündelt.

Die rot umrandeten Konservenbegleitscheine mit dem Aufdruck „Verbleib Krankenakte“ (siehe Anlage Nr. 10) enthalten alle transfusionsmedizinisch relevanten Informationen sowohl über die ausgegebenen Erythrozytenkonzentrate als auch über den Empfänger. Hierzu gehören auch wichtige Vorbefunde sowie eventuelle Änderungen bezüglich des Namens, Geburtsdatums oder Geschlechts des Patienten aufgrund einer unvollständigen oder fehlerhaften Erfassung der Patientendaten bei der Patientenaufnahme. Hierdurch wird eine **lückenlose Identitätssicherung** gewährleistet und dokumentiert.

Die im Zentrallabor im Rahmen der Kreuzung durchzuführenden blutgruppen-serologischen Untersuchungen sind detailliert in zum Qualitätsmanagement des Zentrallabors gehörenden **Standardarbeitsanweisungen (SOP)** festgelegt. Die SOPs sind im Intranet des Zentrallabors einsehbar und liegen in der aktuellen Fassung am jeweiligen Arbeitsplatz aus.

3.2.4 Abholwesen

Erythrozytenkonzentrate werden grundsätzlich nur gegen Vorlage eines **Abholscheins** (siehe Anlage Nr. 11) vom **Zentrallabor** ausgegeben. Der Abholschein muss von der Person unterschrieben sein, die stationsseitig die Abholung veranlasst hat (Arzt oder Pflegekraft). Die Ausgabe erfolgt in eigens dafür bestimmten weißen **Tragetaschen** mit der roten Aufschrift „Achtung - Blutbestandteilkonserven - Bitte sofort zur Station bringen!“. Zusätzlich werden in diese Tragetasche die dazugehörigen Konservenbegleitscheine mit dem Aufdruck „Verbleib Krankenakte“ gepackt. Datum und Uhrzeit der Ausgabe werden auf dem Abholschein per **Stempeluhr** dokumentiert. Der Abholschein verbleibt im **Zentrallabor**, ebenso der Zweitdruck der Konservenbegleitscheine mit dem Aufdruck „Verbleib Labor“.

Der sach- und zeitgerechte, das heißt **sofortige Transport** der Erythrozytenkonzentrate zur Station oder in den OP-Bereich ist letztlich vom **anfordernden Arzt** sicherzustellen. Bei **Ankunft** der Erythrozytenkonzentrate auf der Station ist unverzüglich der zuständige Arzt zu verständigen. Jedes einzelne Erythrozytenkonzentrat einschließlich der Schlauchsegmente muss auf **Unversehrtheit** geprüft werden (Luftblasen, Gerinnsel, ungewöhnliche Färbung). Die Erythrozytenkonzentrate müssen kühl sein, ihre Temperatur darf **10°C** nicht überschreiten. Bestehen Zweifel an einem schnellen Transport der Erythrozytenkonzentrate zur Station beziehungsweise an der Einhaltung der Kühlkette, so muss der zuständige Arzt beim Zentrallabor die Ausgabezeit hinterfragen. Die **Transfusion** hat nach Eintreffen der Erythrozytenkonzentrate **unverzüglich** zu erfolgen.

Eine **Sonderregelung** besteht für die Abholung der für die einzelnen **OP-Bereiche** bereits am Vortage bereitgestellten Erythrozytenkonzentrate: Diese werden vom **OP-Pflegedienst** gegen Vorlage eines **Abholscheins** (siehe Anlage Nr. 11) am Abend vor dem jeweiligen OP-Tag im Zentrallabor abgeholt und im jeweiligen **OP-Bereich** bei 2 bis 6°C bis zum nächsten Tag **gelagert**. Alle nicht benötigten Erythrozytenkonzentrate müssen nach der Operation unverzüglich, spätestens nach 24 Stunden vom OP-Pflegedienst ins **Zentrallabor** zurückgebracht werden.

Die im Zentrallabor für die einzelnen Patienten **bereitgestellten** Erythrozytenkonzentrate können von allen Stationen in der **Stationskommunikation** unter „**EK-Reservierungen**“ eingesehen werden. Die Reservierungsliste wird stündlich aktualisiert.

3.2.5 Transfusion

Vor Beginn jeder einzelnen **Transfusion** muss der **transfundierende Arzt** persönlich folgendes **überprüfen**:

1. **Übereinstimmung des Patientennamens mit dem Patientennamen auf dem Konservenbegleitschein.**
2. **Übereinstimmung (Kompatibilität) der Blutgruppe im Blutgruppendokument des Patienten mit der Angabe der Blutgruppe auf der Konserve?**
3. **Übereinstimmung der Konservennummer auf dem Konservenbegleitschein mit der auf der Konserve?**

4. **Übereinstimmung (Kompatibilität) der Bedside-Testbefunde mit Blutgruppe des Patienten beziehungsweise mit Blutgruppe der Konserve.**
5. **Kompatibilität der Datumsangaben (Freigabe, Verwendbarkeit der Konserve) auf dem Konservenbegleitschein mit dem aktuellen Tagesdatum.**

3.2.5.1 Blutgruppenkompatibilität

Erythrozytenkonzentrate werden nach Möglichkeit **AB0-identisch** transfundiert. Bei entsprechendem Mangel kann von einer AB0-identischen Transfusion abgewichen werden, da es sich um plasmaarme Erythrozytenkonzentrate handelt. Vom Zentrallabor werden dann **AB0-kompatible** (so genannte „majorkompatible“) Konserven nach folgender Regel zur Transfusion freigegeben:

| <u>Patient</u> | ⇒ | <u>Erythrozytenkonzentrat</u> |
|----------------|---|-------------------------------|
| A | | A oder 0 |
| B | | B oder 0 |
| AB | | A, B, AB oder 0 |
| 0 | | 0 |

Auch bezüglich der **Rhesusmerkmale** (CDE/cde) sollte nach Möglichkeit **kompatibel** transfundiert werden. Dies gilt vor allem für das Merkmal **D** und für **dd**. Abweichungen von „D-negativ“ (dd) müssen auf Notfälle beschränkt bleiben.

Die Transfusion **Rhesus-positiver (D-positiver)** Erythrozytenkonzentrate bei **Rhesus-negativen (D-negativen)** Patient aufgrund eines vitalen Bedarfs muss vom **transfundierenden Arzt** verantwortet und in der **Krankenakte** nachvollziehbar dokumentiert werden. In solchen Fällen sollte zwei bis vier Monate nach Transfusion ein **Antikörpersuchtest** zur Feststellung eventuell gebildeter Antikörper vom weiter behandelnden Arzt veranlasst werden. Bei Nachweis entsprechender Antikörper muss eine Aufklärung und Beratung des Betroffenen erfolgen.

Die **laborseitige Auswahlmöglichkeit** kompatibler Erythrozytenkonzentrate hinsichtlich der **Rhesusmerkmale** ist in einer zum Qualitätsmanagement des Zentrallabors gehörenden detaillierten **SOP** festgelegt. Besondere Beachtung verdienen **weibliche Patienten** bis zum **45. Lebensjahr**. Die Ausgabe Rhesus-unverträglicher Erythrozytenkonzentrate muss im Zentrallabor im so genannten Raritätenbuch oder auf dem Arbeitsbogen für die Kreuzung schriftlich begründet werden.

Da auch das **Kell-Antigen** stark immunogen ist, sollten nach Möglichkeit nur **Kell-kompatible** Erythrozytenkonzentrate transfundiert werden. Dies gilt wiederum insbesondere für das **weibliche Geschlecht** bis zum **45. Lebensjahr**.

Die **Bestimmung** des **Kell-Merkmals** im **Zentrallabor** wird zunächst mit zwei unterschiedlichen, jeweils gegen K gerichtete Antiseren bestimmt. Bei phänotypisch Kell-positiven Empfängern (KK oder Kk) ist zusätzlich auf das Merkmal **Cellano (k)** zu testen. Eine Sensibilisierung gegen k bei **KK-Patienten** muss unter Ausschöpfung aller Möglichkeiten vermieden werden. Sollten in diesen Fällen in den umliegenden

Blutspendezentralen keine KK-Konserven verfügbar sein, darf auf Kk-Konserven ausgewichen werden.

3.2.5.2 AB0-Identitätstest

Unmittelbar vor jeder Transfusion (**gerade auch im Notfall!**) **muss** vom **transfundierenden Arzt** oder unter seiner direkten Aufsicht der **AB0-Identitätstest (Bedside-Test)** am Empfänger durchgeführt werden. Im Bergmannsheil gehört zum Bedside-Test im Regelfall auch die **Inhaltskontrolle**, das heißt die Kontrolle der **AB0-Merkmale** bezüglich aller unmittelbar zur Transfusion anstehenden **Erythrozytenkonzentrate**.

Mit dem **Bedside-Test** wird **letztmalig** vor einer Transfusion die **Kompatibilität** der **Blutgruppe** des **Patienten** mit der des einzelnen **Erythrozytenkonzentrate** überprüft. Er bietet somit die letzte Möglichkeit, eine Verwechslung aufzudecken. Das Ergebnis **muss schriftlich** für **jedes** der zu transfundierenden Erythrozytenkonzentrate auf dessen **Konservenbegleitschein** in dem dafür vorgesehenen Feld (siehe Anlage Nr. 10) mit **Datum, Uhrzeit, Unterschrift** und mit dem **leserlich geschriebenen Namen des transfundierenden Arztes** dokumentiert werden.

Der **Bedside-Test** darf nicht im Stationszimmer durchgeführt werden, sondern nur **direkt am Patienten**. Der **transfundierende Arzt** muss den Bedside-Test persönlich durchführen oder unter seinen Augen durchführen lassen. Auf die Verwendung des **Schlauchsegmentöffners** bei Beschickung der Bedside-Testsysteme mit Blut der Erythrozytenkonzentrate wird hingewiesen. Vor Benutzung der Bedside-Testsysteme muss deren **Verfallsdatum** vom transfundierenden Arzt überprüft werden. Ist es überschritten, darf das Testsystem nicht mehr benutzt werden.

In der Regel muss das **AB0-Ergebnis** des Empfängerbluts mit dem des zu transfundierenden Erythrozytenkonzentrats **identisch** sein. In **Ausnahmefällen** können **AB0-kompatible** Erythrozytenkonzentrate ausgegeben werden (siehe Kapitel 3.2.5.1), wobei dann der Bedside-Test bezüglich Empfänger- und Konservenblut unterschiedlich ausfällt. Die Verwendung AB0-kompatibler Erythrozytenkonzentrate ist unbedenklich, da die Erythrozytenkonzentrate vernachlässigbar geringe Mengen an Plasma enthalten.

Auch bei jeder Transfusion von präoperativ hergestelltem **Eigenblut** muss der **Bedside-Test** durchgeführt werden. In diesem Fall ist die **Inhaltskontrolle (siehe oben) zwingend vorgeschrieben!**

3.2.5.3 Durchführung

Erst nach einer letzten **Überprüfung** der **Transfusionsindikation** durch den **transfundierenden Arzt** (siehe 3.2.1) darf das Erythrozytenkonzentrat eröffnet und das Transfusionssystem gefüllt werden. Eine **Verdünnung** des Erythrozytenkonzentrates mit NaCl ist **obsolet**. Die im Rahmen der Herstellung erfolgende Aufnahme der Erythrozyten in Additivlösung sorgt bereits für gute Fließeigenschaften. **Eröffnete** Erythrozytenkonzentrate müssen innerhalb von **sechs Stunden** transfundiert werden.

Eine vorherige **Erwärmung** der Erythrozytenkonzentrate ist nur bei einer **Zufuhr** von **mehr als 50 ml Erythrozytenkonzentrat pro Minute**, bei **Neugeborenen** oder beim Vorliegen **kältewirksamer Antikörper** indiziert. Bei letzterem findet sich auf dem Konservenbegleitschein der Hinweis „**Streng bei 37°C zu transfundieren**“. Nur dafür zugelassene **Erwärmungsgeräte** dürfen benutzt werden. Eine Erwärmung im **Wasserbad** ist wegen der Gefahr einer mikrobiellen Kontamination **verboten!** **Erwärmte Erythrozytenkonzentrate** dürfen nicht wieder gekühlt werden. Deren Transfusion muss unverzüglich innerhalb von **sechs Stunden** erfolgen.

Für die **Transfusion** sollte nach Möglichkeit ein eigener peripher-venöser Zugang gelegt werden, auch dann, wenn ein zentral-venöser Zugang bereits liegt. Die Transfusion erfolgt über ein **Transfusionsbesteck** mit **Standardfilter** (DIN 58 360, Porengröße: 170-230 µm), in Ausnahmefällen (Cellsaver, Herz-Lungen-Maschine) mit einem Filter geringerer Porengröße (40 µm). Die meisten Transfusionsbestecke sind für **mehrere Blutkonserven** hintereinander benutzbar (Angabe des Herstellers auf der Verpackung beachten!). Der Gebrauch eines Transfusionsbestecks darf maximal **sechs Stunden** dauern. Den Erythrozytenkonzentraten dürfen vom Anwender keine **Medikamente** beziehungsweise **Infusionslösungen** beigefügt werden.

Die **Transfusion** muss **immer** durch den **transfundierenden Arzt** eingeleitet werden, um sicherzustellen, dass akut auftretenden **Nebenwirkungen** gegebenenfalls sofort ärztlicherseits begegnet werden kann. Diesbezüglich wird empfohlen, zunächst zirka 10 ml Inhalt relativ rasch zu transfundieren und anschließend, während des Einstellens der Transfusionsgeschwindigkeit, den Patienten **5 bis 10 Minuten** zu beobachten. Danach muss eine weitere **Überwachung** durch erfahrenes Fachpersonal erfolgen. Der transfundierende Arzt muss während der gesamten Transfusion erreichbar sein. Läuft die Transfusion über den Dienstschluss des transfundierenden Arztes hinaus, muss der nachfolgende diensthabende Arzt über die laufende Transfusion unterrichtet werden. Die Verantwortung für die Transfusion geht auf den nachfolgenden Arzt über.

Die oben genannte **Transfusionsgeschwindigkeit** richtet sich nach dem **klinischen Zustand** des Patienten. Herzgesunden Patienten können bei einer hochgradigen Anämie im Bedarfsfall bis zu vier Erythrozytenkonzentrate (entsprechend etwa 1.000 ml) in 3 bis 4 Stunden gegeben werden. Bei nicht blutenden Patienten mit Herz- und/oder Niereninsuffizienz muss zur Vermeidung einer Dekompensation das Transfusionsvolumen auf 70 bis 120 ml pro Stunde begrenzt bleiben. Mit wesentlich höherer Transfusionsgeschwindigkeit muss naturgemäß im Rahmen einer notwendigen Massivtransfusion (siehe Kapitel 3.2.7.3) transfundiert werden. Eine Hypervolämie ist zu vermeiden. Im Übrigen sollte die klinikweit gültige Leitlinie zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten beachtet werden (siehe Anlage Nr. 9).

Datum und **Uhrzeit** sowie die **Verträglichkeit** der Transfusion eines jeden Erythrozytenkonzentrates sind auf dessen **Konservenbegleitschein** im dafür vorgesehenen Feld zu dokumentieren. Nach Abschluss der eigentlichen Transfusion muss weiterhin mit **Unverträglichkeitsreaktionen** gerechnet werden. Über deren mögliches Auftreten muss der Patient aufgeklärt sein. Der Konservenbegleitschein muss in der **Krankenakte** abgeheftet werden (**Chargendokumentation**), wenn das entsprechende Erythrozytenkonzentrat tatsächlich transfundiert wurde.

Nach erfolgter **Transfusion** muss der "Blutbeutel" mit dem Restblut für **24 Stunden** in einem dafür vorgesehenen Kühlschrank (siehe Anlage Nr. 2) bei 2 bis 6°C **aufbewahrt** werden. Dies gilt auch für die Transfusionsbestecke, die so abgeklemmt werden müssen, dass deren Inhalt nicht ausfließen kann.

3.2.6 Rückgabe / Entsorgung

Alle **nicht transfundierten Erythrozytenkonzentrate** müssen ohne Ausnahme **mit ihren Konservengeleitscheinen** an das **Zentrallabor** zurückgegeben werden. Dort erfolgt ihre ordnungsgemäße Entsorgung. **Nicht ins Zentrallabor zurückgebrachte Erythrozytenkonzentrate gelten generell als transfundiert und gehen als solche in die Transfusionsstatistik ein.**

Auf den **Stationen** ist eine längere **Lagerung** von Erythrozytenkonzentraten **nicht erlaubt**, auch nicht bei 2 bis 6°C in einem Kühlschrank. Eine **Ausnahme** von dieser Regelung besteht nur für die Stationen **H22** und **C14** sowie im Rahmen der OP-Bereitstellung für die **OP-Bereiche (Zentral-OP [Mitbenutzung durch die C13], septischer OP)**. Dort ist eine Lagerung bis zu **24 Stunden** bei 2 bis 6°C in eigens dafür vorgesehenen Kühlschränken erlaubt (siehe Anlage Nr. 2).

Von der strikten Einhaltung der **Kühlkette** hängt es ab, inwieweit Erythrozytenkonzentrate von den Stationen H22 und C14 sowie aus dem OP-Bereich vom **Zentrallabor** zurückgenommen und nicht entsorgt, sondern einer Wiederverwendung zugeführt werden. Die Kühlkette ist unterbrochen, wenn eine Kühlung länger als **30 Minuten** nicht bestand. Alle an andere als an die oben genannten Stationen ausgegebenen Erythrozytenkonzentrate werden bei Rückgabe an das Zentrallabor ohne Ausnahme entsorgt.

Werden **gekreuzte**, im **Zentrallabor** bereitstehende **Erythrozytenkonzentrate** für einen Patienten nicht mehr benötigt, muss dies dem Zentrallabor sofort mitgeteilt werden, damit sie dort für andere Patienten disponiert werden können.

3.2.7 Notfalltransfusion

Jeder Notfall hat seine **individuelle Dringlichkeitsstufe**. Grundsätzlich gilt, dass sich gezwungenermaßen die Anforderung von Konserven um so **formloser** gestaltet, je **dringlicher** die Transfusion wird. **Dennoch müssen bestimmte Formalitäten unabhängig von der individuellen Dringlichkeit beachtet werden, denn in Notfällen ist die Gefahr von Verwechslungen und Fehlbestimmungen besonders hoch.**

3.2.7.1 Definition

Eine **notfallmäßige Transfusion** von Erythrozytenkonzentraten liegt vor, wenn auf das **Ergebnis** der **Kreuzprobe** vor Einleitung der Transfusion aus vitaler Indikation verzichtet werden muss. Dieser **Verzicht** bedeutet einen Zeitgewinn von rund **30 bis 45 Minuten**. Die **Verantwortung** für das erhöhte Transfusionsrisiko liegt beim **transfundierenden Arzt**.

Auch im Notfall muss jedoch eine **Kreuzprobe** so schnell wie möglich durchgeführt werden. Analoges gilt für die **Blutgruppenbestimmung**, falls diese noch nicht bekannt ist. Die hierfür notwendigen **Blutproben** muss der **transfundierende Arzt** unverzüglich abnehmen. Alle Blutproben müssen stets **eindeutig beschriftet** sein (soweit bekannt:

Name, Vorname, Geburtsdatum). Bei einer Parallelanforderung von Blutgruppe und Kreuzprobe gilt ohne Ausnahme, dass zwei Serum-Monovetten abgenommen werden müssen. Sie müssen schnellstmöglich ins Labor gebracht werden. Eine im weiteren Verlauf sich herausstellende **Unverträglichkeit** bezüglich der Kreuzprobe muss dem transfundierenden Arzt wiederum unverzüglich mitgeteilt werden.

3.2.7.2 Bestellwesen / Abholwesen

So genannte „ungekreuzte“ Erythrozytenkonzentrate werden vom **Zentrallabor** nur dann ausgegeben, wenn entweder eine **formlose, schriftliche Anforderung** des **transfundierenden Arztes** mit Angabe der Zahl an ungekreuzt herauszugebenden Erythrozytenkonzentraten oder der übliche **Abholschein** (siehe Anlage Nr. 11) vorliegt. Auch ein „formloser“ Abholschein muss, soweit bekannt, die **Personalien des Patienten (Name, Vorname, Geburtsdatum)** sowie die **Unterschrift des transfundierenden Arztes** enthalten. Ohne Kenntnis der Personalien wird der Patient im Zentrallabor zunächst als „**unbekannt, männlich(weiblich), Uhrzeit der EDV-Erfassung**“ geführt.

Ist die Dringlichkeit nicht ganz so hoch, müssen **zwei Anforderungsformulare** (siehe Anlage Nr. 5) mit möglichst vielen Daten über den Patienten zusammen mit zwei **Serum-Monovetten (eine für die Blutgruppenbestimmung, eine für die Kreuzprobe)** ins Zentrallabor gebracht werden. Die Zahl der benötigten Erythrozytenkonzentrate ist auf einem der Formulare durch eine entsprechende Strichcodierung anzugeben. **Maximal** können mit einem Formular **10** Erythrozytenkonzentrate bestellt werden.

3.2.7.3 Transfusion

Auch im Notfall muss der **AB0-Identitätstest (Bedside-Test)** durchgeführt werden (siehe Kapitel 3.2.5.2).

Bei **Massivtransfusionen** müssen die Erythrozytenkonzentrate möglichst vorgewärmt (maximal 37°C) transfundiert werden.

3.2.7.4 Blutgruppen-Serologie / Kreuzprobe

Der **transfundierende Arzt** trägt die **Verantwortung**, dass so bald wie möglich eine **Serum-Monovette** für die **Blutgruppenbestimmung** und eine zweite **Serum-Monovette** für die **Kreuzprobe** ins **Zentrallabor** kommen. Auch unter notfallmäßigen Bedingungen sollten Blutentnahmen für immunhämatologische Untersuchungen nicht aus bereits liegenden venösen Zugängen erfolgen, über die zuvor Medikamente und/oder Infusionen gegeben wurden. Gegebenenfalls ist deshalb eine **gesonderte venöse Blutentnahme** vorzunehmen. Liegt ein **Blutgruppenausweis** vor, ist dieser zusammen mit dem Blut für die Kreuzprobe ins Zentrallabor zu bringen.

Bei jeder notfallmäßigen Transfusion müssen so bald wie möglich alle vom Patienten mitgeteilten Daten im **Zentrallabor** dokumentiert werden. Aus den eingetroffenen

Blutproben werden unverzüglich parallel die **Blutgruppenbestimmung**, der **Antikörpersuchtest** und die **Kreuzprobe** durchgeführt. Darüber hinaus ist bei der Ausgabe von provisorischen Blutkonservenbegleitscheinen (siehe Anlagen Nr. 12 und Nr. 13) unbedingt auf eine **vollständige Dokumentation** zu achten. Im Übrigen wird auf Kapitel 2.2 verwiesen.

Bis zur Kenntnis der Blutgruppe müssen vom Zentrallabor Erythrozytenkonzentrate der **Blutgruppe 0, Rhesus neg. (D neg.) ungekreuzt** ausgegeben werden. Sobald die Blutgruppe bekannt ist, muss die übliche Auswahl der Erythrozytenkonzentrate erfolgen.

3.2.7.5 Dokumentation

Für jedes **ungekreuzt** ausgegebene Erythrozytenkonzentrat werden vom Zentrallabor **zwei „Provisorische Konservenbegleitscheine“** (siehe Anlagen Nr. 12 und 13) ausgedruckt, die von der diensthabenden MTA auf Vollständigkeit der Angaben überprüft und unterschrieben sowie den ungekreuzt ausgehändigten Erythrozytenkonzentraten beigelegt werden. Bei tatsächlicher Transfusion ungekreuzter Erythrozytenkonzentrate müssen die dazugehörigen, mit dem Aufdruck **„Zurück ans Labor“** (siehe Anlage Nr. 13) versehenen provisorischen Konservenbegleitscheine vom transfundierenden Arzt unterschrieben und an das Zentrallabor zurückgeschickt werden.

Die provisorischen Begleitscheine mit dem Aufdruck **„Verbleib: Krankenakte“** (siehe Anlage Nr. 12) müssen hingegen, ebenfalls vom transfundierenden Arzt unterschrieben, in der Krankenakte abgeheftet werden. Sie müssen hinsichtlich der Rubriken „AB0-Identitätstest (Bedside-Test)“ und „Unerwünschte Transfusionswirkung“ vollständig ausgefüllt sein.

Beide mit einem ungekreuzten Erythrozytenkonzentrat herausgegebenen provisorischen Konservenbegleitscheine müssen an das Zentrallabor zurückgegeben werden, wenn für das bis dato ungekreuzte und noch nicht transfundierte Erythrozytenkonzentrat mittlerweile das Ergebnis der Kreuzprobe vorliegt. Die provisorischen Konservenbegleitscheine werden dann durch einen **regulären Konservenbegleitschein** ersetzt.

Auch in den Fällen, in denen Erythrozytenkonzentrate tatsächlich ungekreuzt transfundiert wurden, müssen die **regulären Konservenbegleitscheine**, die vom **Zentrallabor** im Rahmen der auch im Notfall zwingend vorgeschriebenen Kreuzprobe für die bereits ungekreuzt herausgegebenen Erythrozytenkonzentrate nachträglich gedruckt wurden, **zusammen** mit den **provisorischen Konservenbegleitscheinen** in der **Krankenakte** abgeheftet werden.

Im **Raritätenbuch** des **Zentrallabors** ist der gesamte **Notfall** zu **skizzieren**, insbesondere jedwede Abweichung vom üblichen Vorgehen. Die Vollständigkeit der Dokumentation wird im Raritätenbuch mit dem handschriftlichen Eintrag „Aktenlage OK“ belegt.

Auch der **transfundierende Arzt** muss in der **Krankenakte** eine **Notfall-Transfusion dokumentieren**, soweit aus vitaler Indikation Erythrozytenkonzentrate tatsächlich ungekreuzt transfundiert wurden.

3.2.8 Spezielle Erythrozytenkonzentrate

3.2.8.1 Gewaschene Erythrozytenkonzentrate

Gewaschene Erythrozytenkonzentrate sind nur indiziert, wenn bei einem Patienten **Unverträglichkeitsreaktionen** trotz Gabe von leukozytendepletierten Erythrozytenkonzentraten auftreten beziehungsweise **Antikörper** gegen **IgA** oder andere **Plasmaproteine** bereits nachgewiesen wurden. Gewaschene Erythrozytenkonzentrate sind zur sofortigen Transfusion bestimmt. Sie müssen vom **Zentrallabor** beim **Hersteller** gesondert bestellt werden. Die **Indikation** für gewaschene Erythrozytenkonzentrate muss deshalb dem **Zentrallabor** möglichst **frühzeitig mitgeteilt** werden, ebenso der **Zeitpunkt** der beabsichtigten **Transfusion**.

3.2.8.2 Bestrahlte Erythrozytenkonzentrate

Bei Gefahr einer Graft-versus-host-Reaktion sollten Erythrozytenkonzentrate möglichst kurz vor ihrer Transfusion mit **30 Gy** bestrahlt werden. Als **Indikationen** können gelten:

- **Transfusion bei Stammzell- / Knochenmarktransplantation**
- **Transfusion vor autologer Blutstammzellentnahme**
- **Transfusion bei schwerem Immundefekt-Syndrom**
- **Transfusion bei Hochdosis-Chemotherapie mit oder ohne Ganzkörperbestrahlung bei Leukämien, malignen Lymphomen und soliden Tumoren**
- **Transfusion bei M. Hodgkin**
- **Intrauterine Transfusion**
- **Transfusion bei Frühgeborenen (weniger als 37 SSW)**
- **Transfusion bei Neugeborenen mit Verdacht auf Immundefizienz**
- **Alle gerichteten Blutspenden von Blutsverwandten**

Bestrahlte Erythrozytenkonzentrate müssen vom **Zentrallabor** beim **Hersteller** gesondert bestellt werden. Die **Indikation** für bestrahlte Erythrozytenkonzentrate muss deshalb dem Zentrallabor möglichst **frühzeitig mitgeteilt** werden, ebenso der **Zeitpunkt** der beabsichtigten **Transfusion**.

3.2.8.3 Kryokonservierte Erythrozytenkonzentrate

Wegen der beschränkten Verfügbarkeit, der hohen Kosten und des großen logistischen Aufwands sollten kryokonservierte Erythrozytenkonzentrate lediglich für Patienten mit komplexen Antikörpergemischen oder mit Antikörpern gegen ubiquitäre Antigene, die anders nicht versorgt werden können, verwendet werden.

3.2.9 „Mitgebrachte“ Erythrozytenkonzentrate

Es handelt sich hierbei um bereits **gekreuzte Erythrozytenkonzentrate**, die **Patienten** bei einer notfallmäßigen oder auch regulären Verlegung ins Bergmannsheil gelegentlich **mitbringen**. Mit diesen Erythrozytenkonzentraten ist wie folgt zu verfahren:

Liegen Gründe vor, dass **in jedem Fall** zunächst diese Erythrozytenkonzentrate **transfundiert** werden (z.B. bei Lebensgefahr oder auf Vereinbarung), so erfolgt die **Dokumentation** über den **Verbleib** dieser Erythrozytenkonzentrate, indem der transfundierende Arzt die **Konservenbegleitscheine** in der **Krankenakte** abheftet. Das **Zentrallabor** bleibt in diesen Fällen **außen vor**.

Werden hingegen die **Erythrozytenkonzentrate** mit den **Konservenbegleitscheinen** **ins Zentrallabor gebracht**, so werden diese dem Bestand der **ungekreuzten** Erythrozytenkonzentrate zugeführt und entsprechend in der EDV eingepflegt. Die **Konservenbegleitscheine** werden laborseitig verkleinert **kopiert** und im **Raritätenbuch** abgeheftet. Die Originalpapiere werden entsorgt. Bei nachfolgendem Bedarf an Erythrozytenkonzentraten muss für den Patienten vom transfundierenden Arzt das **reguläre Bestellwesen** eingeschlagen werden.

3.3 Thrombozytenkonzentrate

3.3.1 Indikation

Für das Bergmannsheil existiert eine **Leitlinie** zur **Transfusion** von **Thrombozytenkonzentraten** (siehe Anlage Nr. 14), die von der Transfusionskommission erarbeitet wurde. Sie soll dem transfundierenden Arzt bei seiner Entscheidung zur Transfusion helfen, da sich diesbezüglich kein universell anwendbarer unterer Grenzwert hinsichtlich der Thrombozytenzahl festlegen lässt. Die Indikation ist letztlich abhängig von der **Ursache (Bildungsstörung versus Umsatzstörung)** und dem **Ausmaß der Thrombozytopenie** sowie vom **Funktionszustand** der Blutplättchen.

In Abhängigkeit von der Regenerationsleistung des Knochenmarks sollten **Thrombozytenfunktionshemmer** mindestens **3 bis 10 Tage** vor einer Operation **abgesetzt** werden. Bestehen diesbezüglich offene Fragen, sollte in jedem Fall die **Blutungszeit** bestimmt werden. Ist diese verlängert, muss mit der Operation nach Möglichkeit gewartet werden.

Nach **kardiochirurgischen Eingriffen** bedürfen hämostaseologisch an sich unauffällige Patienten trotz einer nicht selten stärker verminderten Thrombozytenzahl im Allgemeinen keiner Thrombozytensubstitution. Diese kann jedoch bei einer gleichzeitig vorliegenden **Thrombozytopathie** erforderlich werden. Letztere jedoch von vornherein anzunehmen und deshalb **prophylaktisch** Thrombozyten zu transfundieren, ist **nicht gerechtfertigt**. Vielmehr sollte bei erkennbar verstärkter Blutungsneigung in diesen Fällen primär die Gabe von **Desmopressin** erwogen werden.

Desmopressin oder DDAVP (Minirin®) sind Vasopressinabkömmlinge, die generell einen positiven Effekt auf Thrombozytenfunktionsstörungen auszuüben scheinen.

Empfohlen wird die Gabe von 0,3 bis 0,4 µg/kgKG als Kurzinfusion in 50 ml NaCl über 30 Minuten. Kurzfristige Wiederholungen von DDAVP-Gaben sind nicht sinnvoll. Eine erneute Infusion von DDAVP hat erst nach 12 – 24 Stunden wieder einen nachweisbaren Effekt.

3.3.2 Bestellwesen

Wegen der **Haltbarkeit** von maximal **5 Tagen** sollte die **Anforderung** von Thrombozytenkonzentraten nur im unmittelbaren Zusammenhang mit dem tatsächlichen **Bedarf** erfolgen. Die Anforderung ist eine **ärztliche Leistung**. Das **Anforderungsformular** muss vollständig ausgefüllt sein (siehe Anlage Nr. 5). Die Anforderung ist erst gültig, wenn das Anforderungsformular, das in diesem Fall auch als **Rezept** fungiert, den **lesbaren Namen** und die **Unterschrift** des anfordernden Arztes trägt.

Die Anzahl der gewünschten Thrombozytenkonzentrate muss auf dem Anforderungsformular an entsprechender Stelle mit dem Strichcode gekennzeichnet sein. Vom Zentrallabor werden routinemäßig Thrombozytenkonzentrate ausgegeben, bei denen es sich um **Thrombozyten, gepoolt aus 4 Blutspenden** handelt. Ein **gefiltertes und gepooltes Thrombozytenkonzentrat** enthält **200 bis 500 x 10⁹ Thrombozyten in 260 bis 300 ml Plasma**.

Da für die Gabe von Thrombozytenkonzentraten **keine Kreuzprobe** erforderlich ist, entfällt die entsprechende Blutentnahme.

3.3.3 Abholwesen

Thrombozytenkonzentrate werden zusammen mit den dazugehörigen Konservenebegleitscheinen (siehe Anlage Nr. 15) grundsätzlich nur gegen Vorlage eines **Abholscheins** (siehe Anlage Nr. 11) vom **Zentrallabor** ausgegeben. Das Abholwesen unterscheidet sich nicht von dem für Erythrozytenkonzentrate (siehe Kapitel 3.2.4) **Bei Ankunft der Thrombozytenkonzentrate auf Station ist unverzüglich der zuständige Arzt zu verständigen**. Die **Transfusion** muss nach Eintreffen der Thrombozytenkonzentrate unverzüglich eingeleitet werden. **Eine Lagerung der vom Zentrallabor ausgegebenen Thrombozytenkonzentrate ist nicht erlaubt**, da Thrombozyten nur unter ganz bestimmten Lagerungsbedingungen intakt bleiben.

3.3.4 Transfusion

Grundsätzlich muss vor jeder Transfusion von Thrombozytenkonzentraten die **Ursache** der **hämorrhagischen Diathese** geklärt sein. Nur bei einem gesicherten thrombozytären Blutungsleiden ist eine Transfusion gerechtfertigt. Im Übrigen gelten die gleichen strengen Vorgaben hinsichtlich des Handlings der Konserve, des Bedside-Tests sowie der gesamten Dokumentation wie bei der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (siehe Kapitel 3.2.5). Der **Bedside-Test** beschränkt sich bei der Transfusion von Thrombozytenkonzentraten auf die **AB0-Identität des Empfängerblutes**. Darüber hinaus sollte in der Regel die AB0-Blutgruppe des Empfängerblutes mit der des zu

transfundierenden Thrombozytenkonzentrats identisch oder zumindest kompatibel sein (siehe Kapitel 3.3.5).

Möglichst zeitnah vor der Transfusion sowie 1 Stunde nach Transfusion muss die Thrombozytenzahl ermittelt werden, um die gesetzlich vorgeschriebene Wirkung des verabreichten Blutproduktes zu dokumentieren (§14 TFG). Anhand des Inkrements können Rückschlüsse hinsichtlich der Ursache der Thrombozytopenie gezogen werden. Bei normalgewichtigen Patienten kann eine Stunde nach Gabe eines gepoolten Thrombozytenkonzentrats normalerweise mit einem **Inkrement von zirka 40/nl** gerechnet werden.

Bezüglich der **Einleitung** der **Transfusion** durch den **transfundierenden Arzt** sowie **hinsichtlich der Transfusion selbst gelten die gleichen strengen Vorgaben wie bei der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (siehe Kapitel 3.2.5)**.

Die **Transfusion** erfolgt über ein **Transfusionsbesteck** mit **Standardfilter** (DIN 58360, Porengröße: 170 - 230 µm), möglichst über einen gesonderten peripher-venösen Zugang. Die Transfusion sollte nach langsamem Beginn **rasch erfolgen** und insgesamt **30 Minuten** nicht überschreiten. Eine Kontaktaktivierung wird hierdurch vermieden. Auf **unerwünschte Reaktionen** ist fortlaufend zu achten. Diese können auch noch längere Zeit nach erfolgter Transfusion auftreten.

Nach der Transfusion ist die **Verträglichkeit** eines jeden Thrombozytenkonzentrats auf dessen Konservenbegleitschein im dafür vorgesehenen Feld zu **dokumentieren** (siehe Anlage Nr. 15). Der Konservenbegleitschein muss in der **Krankenakte** abgeheftet werden (**Chargendokumentation**), wenn das entsprechende Thrombozytenkonzentrat tatsächlich transfundiert wurde.

Nach erfolgter Transfusion muss der „Blutbeutel“ mit dem Restinhalt für **24 Stunden** in einem dafür vorgesehenen Kühlschrank (siehe Anlage Nr. 2) bei 2 bis 6°C **aufbewahrt** werden. Dies gilt auch für das Transfusionsbesteck, das so abgeklemmt werden muss, dass dessen Inhalt nicht ausfließen kann.

3.3.5 Vorgehensweise im Zentrallabor

Thrombozytenkonzentrate sind vom Zentrallabor möglichst so zu **bestellen**, dass **Kompatibilität** hinsichtlich der **Blutgruppe** des Patienten besteht. Hiervon kann im Notfall abgewichen werden. Nach Möglichkeit sollte auch der **Rhesus-Faktor D** bei der Auswahl der Thrombozytenkonzentrate berücksichtigt werden. Dies gilt in jedem Fall für das **weibliche Geschlecht** bis zum **45. Lebensjahr**.

Nach **Eintreffen** der Thrombozytenkonzentrate im Zentrallabor wird umgehend die anfordernde Station benachrichtigt. Die Konservenbegleitscheine werden unmittelbar vor Ausgabe der Thrombozytenkonzentrate gedruckt und unterschrieben. Bis zur Abholung der Thrombozytenkonzentrate müssen diese bei **Raumtemperatur** (20 bis 24°C) auf einem speziellen **Schüttler** gelagert werden. **Thrombozytenkonzentrate dürfen grundsätzlich nicht gekühlt werden**.

Jede stationsseitig gewünschte **Beschaffung** von Thrombozytenkonzentraten wird im Zentrallabor unter Nennung des anfordernden Arztes auf einem gesonderten **Formular**

(siehe Anlage Nr. 16) **dokumentiert**. Vor Bestellung der stationsseitig angeforderten Thrombozytenkonzentrate muss die diensthabende MTA hierfür die **Zustimmung** des **diensthabenden Laborarztes** einholen. Das Formular muss von der diensthabenden MTA vollständig ausgefüllt werden, einschließlich des **Inkrementes der Thrombozytenzahl** nach Transfusion. Das Formular wird im Zentrallabor archiviert, nachdem es vom Laborarzt abgezeichnet wurde.

3.4 Gefrorenes Frischplasma (GFP)

Jede im Bergmannsheil zur Verfügung stehende Konserve mit **leukozytendepletiertem gefrorenen Frischplasma (GFP, Fresh-frozen-plasma [FFP])** stammt von einer Einzelspende (Vollblutentnahme). Sie wird vom Hersteller erst nach **sechsmonatiger Quarantänelagerung** freigegeben.

Als **gerinnungsaktiv wirksames Blutprodukt** enthält das GFP bei sachgerechter Herstellung und Lagerung im Mittel **pro Milliliter zirka 1 Einheit (E)** von allen physiologischen **Gerinnungsfaktoren** und deren **Gegenspielern**. Eine GFP-Konserve mit 200 bis 340 ml Plasmainhalt (mittleres Packungsvolumen: 270 ml) kann demnach maximal 200 bis 340 E der einzelnen Gerinnungsfaktoren/Inhibitoren enthalten. Eine **rasche und klinisch effektive Normalisierung der plasmatischen Gerinnung (als kritische Schwelle der Gerinnungsaktivität gelten 35 Prozent der Norm)** kann deshalb mit der Gabe von GFPs nicht erreicht werden.

3.4.1 Indikation

Für das Bergmannsheil existiert eine **Leitlinie** zur **Gabe** von **GFPs** (siehe Anlage Nr. 17), die von der Transfusionskommission erarbeitet wurde. Sie soll dem transfundierenden Arzt bei seiner Entscheidung zur Transfusion helfen, da es praktisch keine kontrollierten klinischen Studien zum Einsatz von GFP gibt. Über Jahrzehnte allein auf klinische Erfahrungen beruhende Therapiegewohnheiten werden derzeit nicht zuletzt auch unter Nutzen-Risiko-Abwägungen zunehmend in Frage gestellt.

3.4.2 Bestellwesen

Die **Anforderung** von GFP ist ausschließlich dem **Ärztlichen Dienst** vorbehalten. Das **Anforderungsformular** muss vollständig ausgefüllt sein (siehe Anlage Nr. 5). Die Anforderung ist erst gültig, wenn das Anforderungsformular, das in diesem Fall auch als **Rezept** fungiert, den **lesbaren Namen** und die **Unterschrift** des anfordernden Arztes trägt.

3.4.3 Abholwesen

GFPs werden zusammen mit den dazugehörigen Konservenbegleitscheinen (siehe Anlage Nr. 18) nur gegen Vorlage eines **Abholscheins** (siehe Anlage Nr. 11) vom **Zentrallabor** ausgegeben. Das Abholwesen unterscheidet sich prinzipiell nicht von dem für Erythrozytenkonzentrate (siehe Kapitel 3.2.4). Grundsätzlich erfolgt die Ausgabe der GFPs in gefrorenem Zustand. **Vorsicht:** Das Beutelmateriale ist in gefrorenem Zustand spröde und kann somit leicht brechen. Deshalb ist ein Knicken des gefrorenen Beutels unbedingt zu vermeiden. Eine Lagerung von GFPs außerhalb des Zentrallabors ist nicht vorgesehen. **GFPs dürfen nur abgeholt werden, wenn deren Transfusion unmittelbar bevorsteht.** Für den **Zentral-OP** werden die GFPs bereits im Zentrallabor aufgetaut.

3.4.4 Transfusion

Grundsätzlich muss vor jeder Transfusion von GFPs die **Indikation** gesichert sein. Im Übrigen gelten die gleichen strengen Vorgaben hinsichtlich des Handlings der Konserve, des Bedside-Tests sowie der gesamten Dokumentation wie bei der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (siehe Kapitel 3.2.5).

3.4.4.1 Auftauvorgang

GFP darf nur in einem dafür zugelassenen **Erwärmungsgerät** aufgetaut werden. Die Benutzung eines Wasserbades wird wegen der Gefahr einer mikrobiellen Kontamination strengstens untersagt! Die **GFPs** dürfen auf nicht mehr als **37°C** erwärmt werden, da sonst die Gefahr der Inaktivierung von Gerinnungsfaktoren besteht. Nach dem Auftauen muss der Beutel auf **Dichtheit** überprüft werden. Auf folgenden **Stationen** stehen **Erwärmungsgeräte: Zentral-OP, Herz-OP, C13, C14, M15 und H22.**

3.4.4.2 Blutgruppenkompatibilität

Neben **AB0-identischem** kann auch - vor allem im Notfall - **AB0-kompatibles** GFP gemäß nachfolgender Regel transfundiert werden:

| <u>Patient</u> | ⇒ | <u>GFP</u> |
|----------------|---|------------------------|
| A | | A oder AB |
| B | | B oder AB |
| AB | | AB |
| 0 | | 0, A, B oder AB |

Da die **Rhesusmerkmale** auf den Erythrozyten liegen, brauchen sie bei einer GFP-Transfusion nicht berücksichtigt zu werden. Die Kontamination der Präparate mit Erythrozyten ist so gering, dass eine Immunisierung des Empfängers gegen Rhesusmerkmale (und andere Erythrozytenantigene) nicht erfolgt.

3.4.4.3 Durchführung

Der **AB0-Identitätstest (Bedside-Test)** muss unmittelbar vor der Transfusion vom **transfundierenden Arzt** oder unter seiner direkten Aufsicht durchgeführt werden. Er beschränkt sich bei der Transfusion von GFPs auf die **AB0-Identität** des **Empfängerblutes**. Hinsichtlich der Dokumentation gelten die gleichen strengen Vorgaben wie bei der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (siehe Kapitel 3.2.5).

Das GFP muss vor seiner Transfusion mindestens **Raumtemperatur** erreicht haben, damit die Gerinnungsfaktoren im GFP ihre volle Aktivität entwickeln. Jedes aufgetaute GFP muss unverzüglich transfundiert werden. Sind GFPs länger als **3 Stunden** aufgetaut, ist deren Verwendung verboten. Ein erneutes **Einfrieren** ist ebenfalls **verboten**.

Bezüglich der **Einleitung** der **Transfusion** durch den **transfundierenden Arzt** sowie hinsichtlich der Transfusion selbst gelten die **gleichen strengen Vorgaben** wie bei der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (siehe Kapitel 3.2.5).

Die Transfusion erfolgt intravenös über ein **Transfusionsbesteck** mit **Standardfilter** (DIN 58360, Porengröße: 170-230 µm). GFP sollte nach langsamem Beginn **schnell transfundiert** werden. Um eine hämostatische Wirkung zu erreichen, sind beim Erwachsenen **initial zur Notfallbehandlung** oder nach Gabe von 6 – 8 Erythrozytenkonzentraten mindestens **3 GFP-Konserven** erforderlich (siehe Anlage 17). Eine **Volumenüberlastung** ist zu vermeiden (Lungenödem!). Werden beim Erwachsenen pro Minute mehr als 50 ml GFP appliziert, kann die Gabe von Kalziumpräparaten (Kalziumchlorid) notwendig werden, um das Zitrat im GFP zu neutralisieren.

In keinem Fall dürfen zeitgleich mit der GFP-Transfusion über dasselbe Schlauchsystem **Medikamente** oder **kalziumhaltige Infusionslösungen** verabreicht werden, da dann die Gefahr einer Gerinnungsaktivierung besteht.

Nach der **Transfusion** muss die **Verträglichkeit** eines jeden GFPs auf dessen **Konservenbegleitschein** im dafür vorgesehenen Feld (siehe Anlage Nr. 18) dokumentiert werden. Auch nach Abschluss der eigentlichen Transfusion muss weiterhin mit eventuellen Unverträglichkeitsreaktionen gerechnet werden. Über deren mögliches Auftreten muss der **Patient** aufgeklärt worden sein.

Nach erfolgter **Transfusion** muss der „Blutbeutel“ mit dem Restinhalt für **24 Stunden** in einem dafür vorgesehenen Kühlschrank (siehe Anlage Nr. 2) bei 2 bis 6°C **aufbewahrt** werden. Dies gilt auch für das Transfusionsbesteck, das so abgeklemmt werden muss, dass dessen Inhalt nicht ausfließen kann.

3.4.4.4 Dokumentation

Es gelten die gleichen strengen Vorgaben wie bei der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (siehe Kapitel 3.2.5). Auch bei der Gabe von GFPs muss deren **Verträglichkeit** auf dem Konservenbegleitschein im dafür vorgesehenen Feld dokumentiert werden (siehe Anlage 18).

Nicht transfundierte GFPs müssen mit dem dazugehörigen **Begleitschein** an das **Zentrallabor zurückgegeben** werden, wo die GFPs nach entsprechender Dokumentation entsorgt werden. Jedes nicht zurückgebrachte GFP gilt als transfundiert und geht als solches in die Transfusionsstatistik ein.

3.5 Plasmaderivate

Plasmaderivate werden durch Fraktionierung aus Plasmapools hergestellt, die üblicherweise ein Volumen von einigen Tausend Litern haben. Jeder Plasmapool wird auf Infektionsmarker getestet. Alle in Deutschland zugelassenen Plasmaderivate werden einer Virusinaktivierung beziehungsweise Virusabreicherung unterzogen.

Im Weiteren wird auf die vorgeschriebene Regelung hinsichtlich der **chargendokumentationspflichtigen Plasmaderivate** eingegangen. Hierzu zählen:

- **α1-Proteinase-Inhibitor**
- **Albumin (Humanalbumin)**
- **Antithrombin**
- **Blutgerinnungsfaktor VII, VIII, IX und XIII**
- **C1-Inaktivator**
- **Fibrinogen**
- **Gewebekleber (Fibrin)**
- **Humanserum**
- **Immunglobuline**
- **Interferone (soweit nicht gentechnisch hergestellt)**
- **Plasmaproteinlösungen**
- **Plasminogen**
- **Protein C**
- **Prothrombinkomplexpräparate**
- **Prothrombinkomplex mit Faktor-VIII-Inhibitor-Bypass-Aktivität**
- **Serum-Cholinesterase**
- **Transfer-Faktor**

3.5.1 Indikation

Die Gabe der diversen Plasmaderivate unterliegt einer **strengen Indikationsstellung**. Die Indikationen sind in den vom Vorstand und Wissenschaftlichen Beirat der Bundesärztekammer herausgegebenen „**Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten**“ (Deutscher Ärzte-Verlag, 3. Auflage, 2003) im Einzelnen genannt. Ihre Aufzählung würde den Rahmen dieses Klinik-Leitfadens sprengen. Von Seiten der Transfusionskommission wurden für das Bergmannsheil zusätzlich **Leitlinien** für die Gabe von **Antithrombin (AT III)** und **Prothrombinkomplexpräparaten (PPSB)** herausgegeben, die der transfundierende Arzt im Bergmannsheil beachten muss (siehe Anlagen Nr. 19 und 20).

3.5.2 Bestellwesen

Die Anforderung von Plasmaderivaten ist ausschließlich dem **Ärztlichen Dienst** vorbehalten. Sie muss immer **Patienten bezogen** erfolgen. Das hierfür vorgesehene blaue **Anforderungsformular**, das gleichzeitig als **Begleitschein** und als **Rezept** dient, muss **vollständig** ausgefüllt sein (siehe Anlage Nr. 21). Für jedes einzelne Plasma-derivat beziehungsweise jede einzelne Darreichungsform ist eine **separate Anforderung** erforderlich.

Die Bestellung darf einen **24-Stunden-Bedarf** nicht überschreiten. Hiervon ausgenommen sind Bestellungen an **Wochenenden**, an denen samstags auch der Bedarf für den Sonntag abgeholt werden kann.

Die **Apotheke** ist im Regelfall (während ihrer Öffnungszeiten) für die **Ausgabe** zuständig. Siehe auch Kapitel 3.5.4. Die Ausgabe von AT III erfolgt nur bei einem aktuellen Wert <70%, von PPSB bei einem aktuellen Wert <60% (siehe Anlagen Nr. 19 und 20).

3.5.3 Abholwesen

Der **Pflegedienst** ist gegen Vorlage des vom **Stationsarzt** ausgefüllten Anforderungsformulars für die **Abholung** zuständig. Auf dem Anforderungsformular wird von der Apotheke die **Ausgabe** des Plasmaderivats **dokumentiert** (siehe Anlage Nr. 21). Der **Durchschlag** des Anforderungsformulars **verbleibt** in der **Apotheke**. Für die sachgerechte, kurzfristige **Lagerung** der Plasmaderivate auf den **Stationen** ist der Pflegedienst verantwortlich.

3.5.4 Notfalldepot

Für die Beschaffung von dringend benötigten Plasmaderivaten außerhalb der Dienstzeiten der Apotheke sind **Notfalldepots** auf den **Stationen C13** und **M15**, im **Aseptischen OP** und **Herz-OP** sowie in der **Notfallaufnahme** eingerichtet.

Für die ausreichende **Bestückung** dieser Notfalldepots ist die **Apotheke** in Absprache mit dem jeweiligen **Pflegedienst** zuständig.

Für die **Ausgabe** von Plasmaderivaten aus den Notfalldepots ist allein die jeweilige **Schichtleitung** des Pflegedienstes zuständig. Die Ausgabe erfolgt nur gegen Vorlage des stationsseitig vollständig ausgefüllten regulären Anforderungsformulars. Die Ausgabe ist auf dem Anforderungsformular von der Schichtleitung vollständig zu dokumentieren.

3.5.5 Dokumentation

Die **Gabe (Transfusion)** jedes **einzelnen** chargendokumentationspflichtigen Plasma-derivats muss auf dem Original des dazugehörigen **Begleitscheins** im dafür

vorgesehenen Feld mit **Datum** und **Uhrzeit** per **Unterschrift** des transfundierenden Arztes dokumentiert werden. Darüber hinaus muss in jedem Fall die Frage nach einer **unerwünschten Transfusionswirkung** beantwortet werden.

Nach Gabe des Plasmaderivats und entsprechender Dokumentation muss der Begleitschein in der **Krankenakte** abgeheftet werden.

Weitere Einzelheiten zur gesetzlich vorgeschriebenen Chargendokumentation siehe Kapitel 5.

3.5.6 Rückgabe

Die **Rückgabe** chargendokumentationspflichtiger Plasmaderivate, die für einen Patienten bestimmt waren, erfolgt **ausschließlich** an die **Apotheke**. Dies gilt ebenso für die dazugehörigen **Begleitscheine**.

Jedes nicht an die Apotheke zurückgebrachte Plasmaderivat gilt nach einem bestimmten Zeitintervall ab Ausgabe als gegeben und wird in der EDV der Apotheke entsprechend deklariert.

4 Unerwünschte Wirkungen

Jede Bluttransfusion ist belastet mit dem **Risiko** einer **unerwünschten Wirkung**. Ein Risikofaktor ist hierbei die **Gabe von nicht kompatibelem Blut** aufgrund von **Verwechslungen** durch menschliches Versagen. **Sofortiges ärztliches Handeln** verlangen vor allem solche unerwünschten Wirkungen, die bei laufender Transfusion oder innerhalb weniger Stunden nach der Transfusion als so genannte **Sofortreaktionen** imponieren. Aber auch nach **Bewusstwerdung** einer **Verwechslung**, die (noch) nicht zu unerwünschten klinischen Beschwerden oder Zeichen geführt hat, muss entlang der Vorgaben dieses Kapitels gehandelt werden.

4.1 Klinische Beschwerden

Die häufigsten **Beschwerden** unerwünschter **Sofortreaktionen**, über die narkotisierte Patienten naturgemäß nicht klagen können (!), sind

- Unwohlsein
- Schweißausbruch
- Schüttelfrost
- Dyspnoe
- Hautjucken
- Schwindelgefühl
- Übelkeit
- Erbrechen
- Kopfschmerzen
- Rückenschmerzen

Eine erst gegebenenfalls **Wochen** nach stattgehabter Transfusion auftretende Transfusionsreaktion ist vom klinischen Beschwerdebild her vor allem durch **Fieber** gekennzeichnet.

4.2 Klinische Zeichen

Die **klinischen Zeichen** einer **Sofortreaktion** sind

- Urticaria/„Flush“
- Fieber (Anstieg um mehr als 1°C)
- Bronchospasmus/Tachypnoe
- Blutdruckabfall (um mehr als 20 mmHg)
- Tachykardie/Arrhythmie
- Kollaps/Schock
- Purpura
- Hämoglobinurie/Anurie
- Ikterus

Pathophysiologisch liegt den klinischen Zeichen im Allgemeinen eine durch die Antigen-Antikörper-Reaktion vermittelte **Freisetzung** von **histaminähnlichen Substanzen** zugrunde. Dies führt über eine Gefäßdilatation und Erhöhung der Permeabilität der Gefäßmembranen zum vermehrten **Flüssigkeitsabstrom** ins Interstitium. Die Hämoglobinurie beziehungsweise Anurie sowie der Ikterus sind Folge der **Hämolyse**.

Im Gegensatz zu diesen so genannten Sofortreaktionen ist eine **verzögerte transfusionsassoziierte Reaktion** klinisch meist durch einen **Hämoglobinabfall** und/oder einen leichten **Ikterus** gekennzeichnet.

4.3 Einteilung

4.3.1 Hämolytische Transfusionsreaktion

Schwere, Alloantikörper-bedingte **hämolytische Sofortreaktionen** werden meistens bei intravasaler, seltener auch bei extravasaler Hämolyse (z.B. in der Leber, Milz) beobachtet. Die durch intravasale Hämolyse bedingte Sofortreaktion, die noch während der Transfusion bis hin zu zwei Stunden danach auftreten kann, ist besonders gefürchtet. Im Vordergrund stehen hierbei der **Volumenmangelschock**, eine **Einschränkung der Lungenfunktion** sowie die drohende **Verbrauchskoagulopathie**.

Bei der **verzögerten Reaktion**, die noch Wochen nach stattgehabter Transfusion auftreten kann und die in der Regel extravasal abläuft, wird die Prognose vor allem durch das drohende **Nierenversagen** bestimmt. Die verzögerte Reaktion tritt immer dann auf, wenn bereits früher erworbene Blutgruppen-Alloantikörper im Laufe der Zeit unter die Nachweisgrenze abgefallen sind und weder in der Kreuzprobe noch im Antikörpersuchtest auffallen, mithin bei der Auswahl der Erythrozytenkonzentrate auch nicht berücksichtigt werden können.

Zur **Klinik, Diagnose** und **Therapie** einer hämolytischen Transfusionsreaktion hat die Transfusionskommission eine Leitlinie erarbeitet, die der raschen Orientierung dienen soll (siehe Anlage Nr. 22)

4.3.2 Febrile nicht hämolytische Transfusionsreaktion

Unter einer **febrilen nicht hämolytischen Transfusionsreaktion** versteht man einen transfusionsbedingten **Anstieg der Körpertemperatur** um mindestens **1°C** ohne sonstige Zeichen einer transfusionsbedingten unerwünschten Wirkung.

Klinisch imponiert **30 Minuten** bis **2 Stunden** nach Transfusionsbeginn ein plötzliches **Kältegefühl** mit oder ohne **Schüttelfrost**, dem der Anstieg der Körpertemperatur folgt. Das Fieber geht spontan zurück, die Prognose ist gut. Hauptursache sind Alloantikörper gegen transfundierte Leukozyten und Thrombozyten. Darüber hinaus ist ein Teil dieser Transfusionsreaktionen auf eine Eiweißunverträglichkeit zwischen Spender und Empfänger zurückzuführen.

Das **Risiko** einer febrilen nicht hämolytischen Transfusionsreaktion wird auf **1:200** geschätzt.

4.3.3 Posttransfusionspurpura

Dieser relativ seltenen Transfusionsreaktion liegen Alloantikörper gegen spezifische **Thrombozytenantigene** zugrunde. Das Geschehen zeigt einen **verzögerten Beginn** und setzt in der Regel erst **5 bis 10 Tage** nach Transfusion einer blutplättchenhaltigen Konserve ein. **Klinisch** ist die Posttransfusionspurpura durch einen rasanten **Thrombozytensturz** und eine oft lebensbedrohliche **hämorrhagische Diathese** gekennzeichnet. **Die Prognose ist ernst.**

4.3.4 Allergische Transfusionsreaktion

Allergische Transfusionsreaktionen werden durch Antikörper gegen lösliche Bestandteile des Blutplasmas ausgelöst. **Klinisch** können sie als eine **febrile nicht hämolytische Transfusionsreaktion** imponieren, häufiger jedoch als **urtikarielle Reaktion**. Das geschätzte **Risiko** liegt bei **1:1.000**. Selten kann auch eine anaphylaktische Reaktion imponieren.

4.3.5 Transfusionsassoziierte akute Lungeninsuffizienz (TRALI)

Beim **TRALI** handelt es sich um ein **allergisch-entzündliches Geschehen**, dem die Sequestration von Granulozyten in den Lungenkapillaren zugrunde liegt. Die Granulozytenaggregate werden durch agglutinierende Alloantikörper hervorgerufen, die entweder im Empfänger vorliegen oder transfundiert sein können. Aufgrund von **Lungeninfiltraten** kommt es klinisch zur **respiratorischen Insuffizienz** bei **Lungenödem**. Die **Häufigkeit** der TRALI wird auf **1:10.000** geschätzt. Insgesamt entspricht das klinische Bild dem **ARDS**. **Rund 5 Prozent der betroffenen Patienten versterben.**

4.3.6 Reaktion nach Massivtransfusion

Eine **Massivtransfusion** liegt vor, wenn innerhalb von **24 Stunden** das **Eineinhalbfache** des **körpereigenen Blutvolumens** übertragen wird. Eine andere Definition spricht von einer Massivtransfusion, wenn **mehr als 10 Erythrozytenkonzentrate** in **weniger als 4 Stunden** gegeben werden (siehe auch Anlage 17). Eine Massivtransfusion kann zahlreiche **Transfusionsreaktionen** nach sich ziehen. Im Folgenden seien genannt:

- **Herzrhythmusstörungen**
- **Akutes Lungenversagen**
- **Nierenfunktionsstörungen**
- **Gerinnungsstörungen**

4.4 Präventivmaßnahmen

Häufigste Ursache **hämolytischer Transfusionsreaktionen**, deren **Risiko** derzeit auf **1:25.000** geschätzt wird, ist **menschliches Versagen**. Meist liegen **Verwechslungen** zugrunde, entweder hinsichtlich der Patienten oder der Konserven. 50 Prozent der Todesfälle im Zusammenhang mit Bluttransfusionen sind auf **AB0-Fehltransfusionen** zurückzuführen. Sie wären alle vermeidbar, wenn nicht nur der unabdingbare **Bedside-Test**, sondern auch ein **Ableich der transfusionsmedizinischen Begleitpapiere** mit den vorliegenden **Patientendaten** immer, das heißt vor allem auch im äußersten **Notfall**, sorgfältig durchgeführt würde.

Schwierig gestaltet sich die Prävention **verzögerter Transfusionsreaktionen**, da in diesen Fällen definitionsgemäß zum Zeitpunkt der Kreuzprobe beziehungsweise der Transfusion keine Antikörper nachweisbar waren. Der Prävention dient die **Vorschrift**, dass spätestens **3 Tage nach einer Kreuzung** mit frisch entnommenem Empfängerblut die **Kreuzprobe** für alle bereits gekreuzten Konserven **wiederholt** werden muss. Transfusionsinduzierte oder -geboosterte, das heißt vorher nicht erfassbare Antikörper können so aufgedeckt werden.

Bei den im **Zentrallabor** gekreuzten und dort auf Abruf bereitstehenden Konserven weist die **EDV** mit einem entsprechenden **Sperrvermerk** auf das **Überschreiten** dieses **Zeitintervalls** hin. Damit ist von Seiten des Zentrallabors eine Ausgabe von Konserven nach Überschreiten des 3-Tage-Intervalls nicht möglich. Da es auf den Stationen nur in Ausnahmefällen gestattet ist, **Konserven maximal 24 Stunden zu lagern**, kann dort das 3-Tage-Intervall an sich nicht überschritten werden.

4.5 Therapie

Hämolytische Transfusionsreaktionen bedürfen immer einer **intensivmedizinischen Betreuung**. Auch die übrigen unerwünschten Wirkungen sind in Abhängigkeit von deren Schwere intensivmedizinisch zu überwachen. Außerhalb der Intensivstation muss eine engmaschige ärztliche Visitation garantiert sein.

Die spezifische **Therapie** entspricht bei schweren Transfusionsreaktionen weitgehend der Therapie schwerer **Schockzustände** anderer Genese. Bei intravasaler Hämolyse muss die drohende **disseminierte intravasale Gerinnung** frühzeitig erkannt und in die therapeutischen Überlegungen mit einbezogen werden. In fast allen Fällen ist eine **hoch dosierte Kortikoidtherapie** indiziert.

Welche **therapeutischen** Maßnahmen im Einzelnen ergriffen werden müssen, entscheidet ein in jedem Fall hinzu zu ziehender **intensivmedizinisch versierter Facharzt**. Eine von der Transfusionskommission erarbeitete **Leitlinie** soll vor allem dazu dienen, rasch erste allgemeine und speziellere Maßnahmen ergreifen zu können (siehe Anlage Nr. 22).

4.6 Maßnahmen zur Abklärung

4.6.1 Sofortmaßnahmen

Beim Auftreten von Sofortreaktionen beziehungsweise verzögerten Transfusionsreaktionen muss umgehend der **transfundierende Arzt** benachrichtigt werden. Dieser wiederum muss umgehend mit seinem **Transfusionsbeauftragten** und dem **Zentrallabor Kontakt** aufnehmen. Im Zentrallabor muss möglichst bald mit dem **Nachweis** beziehungsweise dem **Ausschluss** einer **intravasalen Hämolyse** begonnen werden. Unabhängig vom Ausgang dieser Untersuchungen ist immer auch sofort eine mögliche **Verwechslung** abzuklären. Liegt tatsächlich eine solche vor, muss schnellstens eruiert werden, inwieweit noch andere Patienten von dieser Verwechslung betroffen sein könnten.

Zur Abklärung jedweder Transfusionsreaktion und zur Asservierung im Rahmen einer offensichtlichen Verwechslung muss so bald wie möglich folgendes **Untersuchungsgut** ins Zentrallabor gebracht werden (siehe Anlagen Nr. 3 und Nr. 22):

- **Empfängerblut und Urin nach der Transfusion (siehe Anlage Nr. 22)**
- **Fragliche Blutbestandteilkonserve(n), einschließlich des anhängenden Transfusionsbestecks**

4.6.2 Diagnostik

Neben den Sofortmaßnahmen orientiert sich das weitere diagnostische Vorgehen an der Symptomatik (zum Beispiel Abklärung eines Nierenversagens, einer Verbrauchskoagulopathie).

Im **Zentrallabor** erfolgt möglichst rasch die Bestimmung folgender **Hämolyse-relevanter Parameter** aus dem Serum der vor und nach Transfusion stammenden Proben: Freies Hämoglobin, Kalium, LDH, Gesamt-Bilirubin, Haptoglobin (siehe Anlage Nr. 23). Außerdem ist das Serum nach Transfusion auf **sichtbare Hämolyse** zu inspizieren. Darüber hinaus werden im prä- und posttransfusionellen Empfängerblut die **AB0-Blutgruppenbestimmung** inklusive **Rhesusformel**, der **Antikörpersuchtest** und bei positiver Eigenkontrolle der **direkte Coombstest (DCT)** erneut bestimmt. Schließlich gehört zu jeder klinisch bedeutsamen Transfusionsreaktion die laborseitige Erfassung der Nierenfunktion sowie der plasmatischen Gerinnung (siehe Anlage Nr. 22).

Falls die Transfusionsreaktion nach Gabe eines Erythrozytenkonzentrats auftrat, muss mit dessen Restblut eine **Kreuzprobe** mit dem Empfängerblut vor und mit dem Empfängerblut nach Transfusion durchgeführt werden. Außerdem muss der Inhalt aller verdächtigen Blutbestandteilkonserven **bakteriologisch** auf **aerob** und **anaerob wachsende Keime** untersucht werden, soweit es die verbliebene Restmenge erlaubt.

Auch in den **Folgetagen** ist in Abhängigkeit von der Klinik neben der laufenden **Überwachung** der **Vitalfunktionen** ein **engmaschiges Monitoring** diverser **Laborparameter** in Absprache mit dem diensthabenden Laborarzt vorzunehmen.

Handelt es sich eindeutig um eine **Verwechslung** durch menschliches Versagen, das am Krankenbett bereits nachvollzogen werden konnte, können sich die notwendigen Maßnahmen neben der laufenden Überwachung der Vitalfunktionen des Patienten auf die **Asservierung** der Restinhalte der fälschlicherweise transfundierten Blutbestandteile sowie auf die **Bestimmung der Hämolyse-relevanten Parameter** (siehe oben) beschränken.

4.6.3 Dokumentation / Meldewesen / Aufklärung

4.6.3.1 Arzneimittel-Nebenwirkung

Jedes Auftreten einer unerwünschten Transfusionswirkung im Sinne einer Arzneimittel-Nebenwirkung muss wie folgt **dokumentiert und gemeldet** werden (siehe Anlage Nr. 3):

- **Auf den jeweiligen Begleitscheinen der Blutbestandteilkonserven beziehungsweise Plasmaderivate muss vom transfundierenden Arzt die Art der unerwünschten Wirkung mit Datum und Uhrzeit vermerkt werden. Der Vermerk muss in der Krankenakte hinterlegt werden. Die Krankenakten müssen 15 Jahre aufbewahrt werden.**
- **Der Ärztliche Dienst des Zentrallabors ist wegen der einzuleitenden umfangreichen Laboruntersuchungen und der Abklärung einer potentiellen Verwechslung umgehend vom transfundierenden Arzt zu informieren. Auch der Transfusionsbeauftragte der jeweiligen Klinik muss von ihm sofort benachrichtigt werden. Dieser wiederum muss den Transfusionsverantwortlichen der Klinik möglichst bald von der unerwünschten Wirkung in Kenntnis setzen.**
- **Der Transfusionsverantwortliche der Klinik unterrichtet im Falle des Verdachts einer Nebenwirkung unverzüglich das pharmazeutische Unternehmen, im Falle des Verdachts einer schwerwiegenden Nebenwirkung (zum Beispiel eine hierdurch erforderliche Intensivbehandlung oder ein hierdurch bedingter Tod) zusätzlich das Paul-Ehrlich-Institut als zuständige Bundesbehörde und die Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft. Die Meldung ist so abzufassen, dass mögliche Ursachen sowie die durchgeführten Maßnahmen nachvollziehbar sind. Die Meldung muss Angaben über das Blutprodukt, den Hersteller und die Chargennummer sowie über das Geschlecht und Geburtsdatum des Empfängers enthalten. Unberührt von diesem Meldewesen bleiben Meldungen, die gegebenenfalls aufgrund gesetzlicher Meldepflichten erfolgen müssen.**

4.6.3.2 Verwechslung

Eine Ursache von unerwünschten Wirkungen kann in der **Verwechslung** von Patienten und/oder Proben liegen. Deshalb müssen die im Kapitel 4.6.2 erwähnten labordiagnostischen Maßnahmen unbedingt ergriffen werden, da diese geeignet sind, die Art einer möglichen Verwechslung aufzudecken. Liegt offensichtlich eine solche Ver-

wechslung vor, müssen sofort von allen Beteiligten entsprechende präventive beziehungsweise Schaden begrenzende Maßnahmen (siehe oben) ergriffen werden. Hierzu zählen neben der intensiven ärztlichen und pflegerischen Betreuung des Patienten sowie der Asservierung von Blutbeuteln und relevanten Proben folgende Maßnahmen (siehe Anlage Nr. 4):

- **Nach Bewusstwerdung der Verwechslung muss der Betreffende – falls er nicht selbst der transfundierende Arzt ist – diesen sofort benachrichtigen.**
- **Der transfundierende Arzt informiert möglichst bald den Transfusionsbeauftragten (oder Stellvertreter).**
- **Der Transfusionsbeauftragte informiert möglichst bald den Transfusionsverantwortlichen (oder Stellvertreter) sowie den ärztlichen Leiter der Abteilung beziehungsweise der Klinik.**
- **Dem Transfusionsverantwortlichen müssen möglichst umgehend schriftliche Berichte von allen Beteiligten zugestellt werden, aus denen hervorgeht, durch welche Verkettung von Umständen es zur Verwechslung kam und welche korrigierenden Maßnahmen ergriffen wurden.**
- **Die Verfasser der Berichte müssen ihre jeweiligen Dienstvorgesetzten über die Verwechslung in Kenntnis setzen.**
- **Der Transfusionsverantwortliche informiert möglichst bald den Ärztlichen Direktor und erstellt für ihn einen zusammenfassenden Bericht, der nachrichtlich an die Krankenhausbetriebsleitung geht und der der Krankenakte des betroffenen Patienten zugeführt wird, mit einer Aufbewahrungspflicht von 15 Jahren.**
- **Transfusionsverantwortlicher, Ärztlicher Direktor und der Leiter des ärztlichen Verantwortungsbereichs, in dem die Verwechslung geschah, entscheiden gemeinsam, ob und wenn ja in welcher Form der Patient und gegebenenfalls die Angehörigen über die Verwechslung aufzuklären sind.**

5 Rückverfolgung (Look-back-Verfahren)

In den Kapiteln 2 bis 4 wurden die einzelnen Aspekte bezüglich der Dokumentation durchgeführter transfusionsmedizinischer Maßnahmen sowie unerwünschter Wirkungen detailliert abgehandelt. Grundsätzliches **dokumentarisches Ziel** muss sein, dass jede Transfusion von Blutprodukten auch noch nach **15 Jahren** einerseits **patientenbezogen**, andererseits **chargenbezogen zurückverfolgt** werden kann (so genanntes **Look-back**). Den Umfang der Dokumentation regelt §14 TFG.

5.1 Patientenbezogene Dokumentation

Alle transfusionsmedizinischen Befunde eines Patienten sowie die bei ihm durchgeführten transfusionsmedizinischen Maßnahmen müssen in der Krankenakte dokumentiert sein. Dies gilt auch für den Abbruch einer Transfusion.

Durch die **vollständige Bearbeitung** der einzelnen für das Bergmannsheil gültigen transfusionsmedizinischen **Formulare** sowie durch die **Protokolle** des **Zentrallabors** wird der gesetzlich geforderten patientenbezogenen Dokumentation voll entsprochen.

Im Einzelfall ist es jedoch ratsam, formlos unvorhergesehene Ereignisse im Rahmen einer Transfusion zu dokumentieren.

Folgende **Dokumente** müssen in der **Krankenakte** auffindbar sein:

- Ergebnis der **Blutgruppenbestimmung** und des/der **Antikörpersuchtests**
- **Begleitscheine** (siehe Anlagen Nr. 10, 15, 18 und 21), aus denen die **Art des Blutprodukts** (Erythrozytenkonzentrat, Thrombozytenkonzentrat, gefrorenes Frischplasma, Plasmaderivat), das transfundiert wurde, hervorgeht. Das Dokument gibt Auskunft über den **Hersteller** des Blutprodukts, verschlüsselt durch die **Konservenbeziehungsweise Chargennummer**. Der Begleitschein enthält gegebenenfalls außerdem transfusionsmedizinische Vorbefunde, das Ergebnis des **AB0-Identitätstests (Bedside-Test)** sowie eine Angabe über die **Verträglichkeit** der transfundierten Blutprodukte. Durch die auf den diversen Begleitscheinen vorzunehmenden handschriftlichen Eintragungen durch den transfundierenden Arzt ist der zeitliche Ablauf der Verabreichung von Blutprodukten patientenbezogen dokumentiert.

5.2 Chargenbezogene Dokumentation

Alle Blutprodukte, die im **Zentrallabor** (Erythrozytenkonzentrate, Thrombozytenkonzentrate, gefrorenes Frischplasma), beziehungsweise in der **Apotheke** (Plasmaderivate) zur Ausgabe an die Stationen vorgehalten werden, müssen in den beiden Funktionsbereichen erfasst sein. Aus der Dokumentation muss hervorgehen, **wann welches Produkt für welche Patienten in welcher Dosierung** gegeben wurde. **Die derzeit einer Chargendokumentation unterliegenden Plasmaderivate sind im Kapitel 3.5 genannt.**

6 Präoperative Eigenblutspende (EBS)

6.1 Aufklärungspflicht

Mit dem **BGH-Urteil** vom 17.12.1991 wurde höchstrichterlich entschieden, dass Patienten über die Möglichkeit einer präoperativen Eigenblutspende (EBS) aufgeklärt werden müssen, wenn **ernsthaft** bei einer zeitlich planbaren Operation mit einer **Bluttransfusion** gerechnet werden muss. Als ernsthaft wird offiziell angesehen, wenn eine Transfusion mit einer **Wahrscheinlichkeit** von mindestens **10 Prozent** zu erwarten ist.

6.2 Herstellungserlaubnis

Das Zentrallabor besitzt die Erlaubnis, gemäß **§13 AMG** Eigenblut als **Arzneimittel** zum Zwecke der **Abgabe** an andere herzustellen.

6.3 Aufklärung des Patienten

Die **Aufklärungspflicht** (siehe oben) obliegt dem für den planbaren operativen Eingriff zuständigen **Arzt**. Der **Inhalt** der **Aufklärung** muss die im **dreiteiligen EBS-Formular** auf **Blatt 1** erwähnten Punkte umfassen (siehe Anlage Nr. 24).

Die **Aufklärung** ist ordnungsgemäß abgeschlossen mit der Erklärung des **Patienten**, einer EBS **zugestimmt** oder eine EBS im Bergmannsheil **abgelehnt** zu haben. Beide (!) Entscheidungs-Alternativen müssen auf dem EBS-Formular durch **Unterschrift** des Patienten dokumentiert sein. Das Formular muss in der **Krankenakte** abgeheftet werden (siehe hierzu Fußnote des Aufklärungsformulars).

6.4 Spendetauglichkeit

Beurteilungskriterien für die **Spendetauglichkeit** sind im **dreiteiligen EBS-Formular** auf **Blatt 2** genannt (siehe Anlage Nr. 25). Die Beurteilung kann vom jeweils behandelnden Arzt vorgenommen werden. Absolute und relative **Kontraindikationen** müssen ebenso beachtet werden (siehe Anlage Nr. 25) wie der vom Patienten vollständig auszufüllende **Fragebogen (Blatt 3** des dreiteiligen EBS-Formulars; siehe Anlage Nr. 26). Über den Verbleib der Spendetauglichkeitsbescheinigung und des Fragebogens unterrichten zwei Fußnoten auf Blatt 2 beziehungsweise Blatt 3 des dreiteiligen EBS-Formulars.

6.5 Terminvergabe

Grundvoraussetzung für die **Terminvergabe** durch das **Sekretariat** des **Zentrallabors** ist ein fester **Operationstermin** sowie die Angabe über die gewünschte **Anzahl** der **Spenden**. Beide Angaben, ein Vermerk zur **Art** der **Operation** sowie die Nennung der **Aufnahmestation** müssen im **EBS-Formular** auf **Blatt 2** schriftlich niedergelegt werden (siehe Anlage Nr. 25). Die Termine können zwischen Sekretariat und Patient telefonisch oder direkt im Sekretariat vereinbart werden.

6.6 Spende

Die Spende erfolgt im **Raum 7** im **Untergeschoss** des **Untersuchungs- und Behandlungstraktes** (U+B-Trakt). Unmittelbar vor jeder Spende muss durch den **EBS-Arzt** eine **Untersuchung** des spendewilligen Patienten erfolgen. Umfang und Ergebnis der Untersuchung müssen in einem **Untersuchungsprotokoll** festgehalten werden (siehe Anlage Nr. 27).

6.7 EBS-Blutbestandteilkonserven

6.7.1 Herstellung

Aus jedem gespendeten Eigenblut werden streng standardisiert ein **Erythrozytenkonzentrat** und eine **Einheit gefrorenes Frischplasma (GFP)** hergestellt. Der gesamte Herstellungsprozess ist in einem für das Zentrallabor gültigen **Qualitätssicherungshandbuch zur Herstellung von Eigenblut** detailliert beschrieben.

Die Blutbestandteilkonserven werden dauerhaft mit grünen **EBS-Etiketten** versehen, die sich somit von den Etiketten des Fremdbluts deutlich unterscheiden. Die EBS-Etiketten enthalten folgende Angaben:

- **Arzneimittelbezeichnung**
- **Beutelinhalt**
- **Blutgruppe**
- **Blutkonservenummer**
- **Entnahmedatum**
- **Hersteller**
- **Lagerungstemperatur**
- **Spenderdaten (Name, Vorname, Geburtsdatum)**
- **Verwendungszeitraum**

6.7.2 Haltbarkeit

Die **Haltbarkeit** der bei 2 bis 6°C im **Zentrallabor** gelagerten **Erythrozytenkonzentrate** beträgt definitiv **42 Tage**. Das bei -27 bis -41°C im Zentrallabor gelagerte **GFP** ist an sich länger haltbar. Es besitzt jedoch aus logistischen Gründen ebenfalls eine **maximale Laufzeit** von **42 Tagen**. In besonderen Fällen können längere Laufzeiten vereinbart werden.

6.8 Abholwesen

Der jeweiligen **Station** werden vom Sekretariat des Zentrallabors rechtzeitig sämtliche **EBS-Unterlagen** zugesandt. Eine **Spendenübersicht** dient dem Stationsarzt, sich über die Anzahl der bereitgestellten Erythrozytenkonzentrate und GFPs zu informieren (siehe Anlage Nr. 28).

Auf dem **OP-Plan**, der dem Zentrallabor täglich zugestellt wird, sollten die für den jeweiligen Patienten verfügbaren **EBS-Erythrozytenkonzentrate** gesondert ausgewiesen sein. Eine gesonderte Anforderung von Seiten der Station ist nicht vorgesehen.

Alle **EBS-Erythrozytenkonzentrate**, die zusammen mit den bereitgestellten Fremdblut-Erythrozytenkonzentraten bereits am Vortag der Operationen im „**OP-Korb**“ an die OPs ausgegeben werden, sind einzeln in einer **Pappschachtel** verpackt, die auch den dazugehörigen grün umrandeten Konservenbegleitschein enthält (siehe Anlage Nr. 29). Die EBS-Erythrozytenkonzentrate unterscheiden sich hierdurch deutlich von den Fremdblut-Erythrozytenkonzentraten.

Bereitgestellte **EBS-GFPs** müssen im **Zentrallabor** bei sofortigem **Bedarf** abgeholt werden. Sie werden zusammen mit dem entsprechenden Konservenbegleitschein (siehe Anlage Nr. 30) ausgehändigt.

Ein vollständig ausgefüllter **Abholschein** (siehe Anlage Nr. 11) ist Voraussetzung für die Ausgabe von EBS-Blutbestandteilkonserven.

6.9 Transfusion

6.9.1 Indikation

Die **Gabe** von **Eigenblut** obliegt der gleichen **strengen ärztlichen Indikation** wie die Gabe von Fremdblut. **Es ist nicht erlaubt, Eigenblut nur deshalb zu transfundieren, weil es gespendet wurde.** Auch bei jeder Eigenblut-Transfusion besteht nämlich das Risiko einer Verwechslung.

6.9.2 Durchführung

Es gelten die gleichen **Grundsätze** wie bei der Transfusion von **Fremdblut**. Bezüglich des **AB0-Identitätstests (Bedside-Test)** ist über die Überprüfung des Patientenbluts hinaus eine **Überprüfung des Konservenbluts zwingend geboten!** Das heißt, es müssen in jedem Fall zwei Bedsidetests (Patienten- und Konservenblut) durchgeführt werden.

Unerwünschte Wirkungen während oder nach der Transfusion von Eigenblut sind grundsätzlich wie unerwünschte Wirkungen bei Fremdbluttransfusionen abzuklären. Dabei sind insbesondere Verwechslungen, mikrobielle Verunreinigungen sowie präparative oder lagerungsbedingte Schäden der EBS-Präparate auszuschließen.

6.10 Nicht verwendetes Eigenblut

Aus Gründen der **Sicherheit** dürfen nicht benötigte Eigenblutkonserven weder anderen Patienten transfundiert, noch als Ausgangsmaterial für andere Blutprodukte verwendet werden. **Nicht verwendetes Eigenblut muss zusammen mit dem Konservenbegleitschein an das Zentrallabor zurückgegeben werden.** Dort wird es bis zum Verfallsdatum gelagert und dann **entsorgt**.

6.11 Eigenblut mit positiven Infektionsmarkern

Spendewillige Patienten mit **positiven Infektionsmarkern**, die auf ein **florides** infektiöses Geschehen hinweisen, werden im Bergmannsheil von einer Eigenblutspende **ausgeschlossen**, da in diesen Fällen die Nutzen-Risiko-Abschätzung eine Spende nicht rechtfertigt.

Sollte sich ein **positiver Befund**, der auf ein florides infektiöses Geschehen hinweist, nach der ersten Spende herausstellen, so ist in der Regel das **Eigenblut** sofort zu **entsorgen**. Nur in begründeten **Ausnahmen** und unter besonderen **Sicherheitsmaßnahmen** (Kennzeichnung der Konserven als infektiös, separate Lagerung, schriftliche Unterrichtung des transfundierenden Arztes, Transfusion persönlich vom Arzt vorzubereiten und durchzuführen) kann im Bergmannsheil von dieser Regel abgewichen werden.

Der Patient ist durch den EBS-Arzt persönlich über den Sachverhalt aufzuklären und zu beraten. Nur in besonders begründeten Fällen und im Einvernehmen mit dem Operateur können dem Patienten weitere Spenden gewährt werden.

6.12 „Externes“ Eigenblut

Erfolgt die Eigenblutspende in **auswärtigen Einrichtungen**, muss der **Hersteller** der Eigenblutkonserven eine **Herstellungserlaubnis** gemäß **§13 AMG** besitzen. Nur dann darf das Eigenblut im Bergmannsheil transfundiert werden. Im Zweifelsfall muss der

Hersteller dem Zentrallabor gegenüber die oben genannte Herstellungserlaubnis bestätigen.

Die umgehende **Zwischenlagerung** des externen Eigenbluts und dessen **Ausgabe** auf die Station werden vom **Zentrallabor** geregelt. Dort werden auch die **Begleitdokumente** auf **Vollständigkeit** überprüft.

Die Daten der externen EBS (Abnahme- und Verfallsdatum, Blutgruppe, Rh-Formel, Antikörpersuchtest) und die Patientendaten werden in die **Blutbank-EDV** eingegeben, mit dem Vermerk „Externe EBS vom ... Blutspendedienst ...“ Danach werden die im Haus üblichen EBS-Konservenbegleitscheine gedruckt. Bei Ausgabe der Konserven werden diese Konservenbegleitscheine zusammen mit den auswärtigen Konservenbegleitscheinen und allen übrigen auswärtigen Begleitdokumenten im Original mit ausgegeben. Eine Kopie aller auswärtigen Unterlagen verbleibt im Zentrallabor. Darüber hinaus ist das Vorgehen detailliert in einer zum Qualitätsmanagement des Zentrallabors gehörenden **Standardarbeitsanweisung (SOP)** festgelegt. Die SOP ist im Intranet des Zentrallabors archiviert.

6.13 Eigenblut für andere Häuser

Patienten können im Bergmannsheil Eigenblut spenden, auch wenn sie in einem anderen Krankenhaus operiert werden. Die ordnungsgemäße **Verpackung** erfolgt durch das **Zentrallabor**, der **Transport** wird in Absprache mit dem **Patienten** von diesem **selbst** oder von einem legitimierten **Transportdienst** übernommen. Das Vorgehen ist detailliert im **Qualitätssicherungshandbuch zur Herstellung von Eigenblut** beschrieben. Darüber hinaus ist das Vorgehen detailliert in einer zum Qualitätsmanagement des Zentrallabors gehörenden **Standardarbeitsanweisung (SOP)** festgelegt. Die SOP ist im Intranet des Zentrallabors archiviert.

7 Perioperativ gewonnenes Eigenblut

Die Gewinnung von perioperativem Eigenblut bedingt **personelle, räumliche** und **apparative Voraussetzungen**, die im Bergmannsheil **erfüllt** sind. Der **Patient** ist über die möglichen Verfahren sowie deren Risiken **aufzuklären**.

7.1 Verfahren

Alle Verfahren dienen dazu, den Bedarf an Fremdblut zu senken. Weitere Vorteile liegen im Ausschluss von Plasmaunverträglichkeiten und einer Übertragung viraler Infektionserreger sowie in der einfachen Logistik und Organisation.

7.1.1 Normovolämische Hämodilution

Die Hämodilution wird **direkt vor oder nach Einleitung der Narkose** durchgeführt. Über einen großlumigen Zugang werden maximal 450 ml Eigenblut innerhalb **einer Viertelstunde** abgenommen, während über einen zweiten intravenösen Zugang ein **Plasmaexpander** verabreicht wird. Dazu werden **spezielle Hämodilutionsbeutel** verwendet, die einen Puffer mit Stabilisator enthalten (70 ml CPDA-Puffer: Citrat, Phosphat, Dextrose, Adenin). Die **Durchführung** findet unter **ärztlicher Aufsicht** bei laufender Kontrolle des **EKGs**, des **Blutdrucks** und der **peripheren Sauerstoffsättigung** statt.

Die relativ großzügig zu stellende **Indikation** ist bei einem **Hämatokrit** von **mehr als 34 Prozent** gegeben, wenn nicht der zu erwartende operativ bedingte Blutverlust allein mit Plasmaexpander kompensiert werden kann.

Die **Menge** an entziehbarem Blut kann nach folgender **Formel** ermittelt werden:

$V = BV \times (H_o - H_z) / H_{oz}$ (**V**, entziehbares Blutvolumen [ml]; **BV**, geschätztes Gesamtblutvolumen [Frauen: zirka 65 ml/kg Körpergewicht; Männer: zirka 70 ml/kg Körpergewicht]; **H_o**, Ausgangshämatokrit; **H_z**, Zielhämatokrit; **H_{oz}**, Mittelwert aus H_o und H_z). Zu beachten gilt im Rahmen der Risiko-Nutzen-Abwägung, dass der maximale **Einspar-effekt** bei höchstens **ein bis eineinhalb homologen Erythrozytenkonzentraten** liegt. Die **Effektivität** des Verfahrens allein ist somit gering, sehr gut aber in Kombination mit einem Cellsaver. Ein großer Vorteil der normovolämischen Hämodilution beispielsweise gegenüber dem Cellsaver und der Herz-Lungen-Maschine ist die Schonung der Thrombozyten.

Als **Kontraindikationen** der normovolämischen Hämodilution gelten die der präoperativen Eigenblutspende (siehe Anlage Nr. 25).

7.1.2 Intraoperative Gewinnung von Eigenblut

Hierbei handelt es sich um das Auffangen von Blut während der Operation mittels eines Cellsavers oder einer Herz-Lungen-Maschine.

7.1.2.1 Cellsaver

Bei diesem auch als **maschinelle Autotransfusion** bezeichneten **intraoperativen** Verfahren wird Blut aus dem Operationsgebiet maschinell abgesaugt, antikoaguliert, gespült und gefiltert. Es steht als gewaschenes Erythrozytenkonzentrat zur Retransfusion zur Verfügung. Gerinnungsfaktoren und Thrombozyten gehen bei diesem Verfahren verloren. Die erforderlichen **Blutbeutel** werden mit dem **Einmalset** mitgeliefert. Die **Retransfusion** erfolgt mit einem **feineren Filter (40 µm!)** als dem sonst üblichen.

Die **Indikation** ist bei allen Eingriffen gegeben, bei denen ein **Blutverlust** von **mehr als 1.000 ml** erwartet wird.

Das Verfahren ist **kontraindiziert** bei **septischen Patienten**, bei dringendem Verdacht auf eine **bakterielle Kontamination** im Rahmen eines **Magen-Darm-Eingriffes** sowie in der **Tumorchirurgie**.

7.1.2.2 Herz-Lungen-Maschine

Beim Einsatz der Herz-Lungen-Maschine wird Blut aus dem Operationsgebiet abgesaugt und in das **Reservoir** zurückgeführt, aus dem heraus das Blut in den Kreislauf gepumpt wird. Nach Beendigung der extrakorporalen Zirkulation wird das Restblut aus dem Reservoir in **leere Blutbeutel** ähnlich denen für die Hämodilution abgefüllt, jedoch ohne jeglichen Zusatz, da das Blut bereits heparinisiert ist. Die **Retransfusion** erfolgt mit einem **feineren Filter (40 µm!)** als dem sonst üblichen.

Der **Nachteil** dieses Verfahrens ist, dass die **Thrombozyten** und **Erythrozyten** durch die Pumpe in Mitleidenschaft gezogen werden. Darüber hinaus werden dem Patienten bei Retransfusion dieses Blutes erhebliche Mengen an **Antikoagulanzen** zugeführt. Dennoch ist dieses Verfahren **effektiv**.

7.1.3 Postoperative Gewinnung von Blut aus Drainagen

Bei Patienten mit einem hohen postoperativen Blutverlust mag der Wunsch bestehen, Blut aus den Drainagen in speziellen Blutbeuteln mit relativ hohem Heparinzusatz aufzufangen und ohne weitere Aufarbeitung über einen Transfusionsfilter zu retransfundieren.

Der große **Nachteil** dieses Verfahrens ist, dass das Blut vielfachen Einflüssen unterliegt und dadurch in seiner **Qualität stark gemindert** wird. So steht es in der Drainage unter einem Dauersog, es hat lange Luftkontakt und Oberflächenkontakt mit Fremdmaterial,

womit die Gefahr einer massiven Gerinnungsaktivierung und Bakteriämie in Abhängigkeit vom Blutvolumen besteht.

Im Bergmannsheil wird wegen dieses Nachteils das Verfahren nicht empfohlen.

7.1.4 Verfahrensregeln

Für alle Verfahren gilt gleichermaßen:

- Perioperativ hergestellte Blutpräparate müssen mit **Namen, Vornamen** und **Geburtsdatum** des Patienten sowie mit **Datum** und **Uhrzeit** des **Beginns** der **Entnahme** gekennzeichnet sein.
- Perioperativ hergestellte Blutpräparate sind **nicht lagerungsfähig**. Sie werden bei **Raumtemperatur** bis zur Retransfusion verwahrt.
- Die **Retransfusion** muss **innerhalb von 6 Stunden** nach Beginn der Blutgewinnung erfolgen.
- Vor der Retransfusion kann auf den **AB0-Identitätstest (Bedside-Test)** verzichtet werden, wenn die Blutpräparate unmittelbar am Patienten verbleiben und zwischen Entnahme und Transfusion weder ein räumlicher noch ein personeller Wechsel stattgefunden hat. Ansonsten ist der Bedside-Test sowohl mit Blut des Patienten als auch mit dem gewonnenen Eigenblut (Inhaltskontrolle) durchzuführen.
- Bei der (Re)-Transfusion muss die **Reihenfolge** Cellsaver-Blut, Hämodilutionsblut, EBS-Erythrozytenkonzentrate und Fremdblut-Erythrozytenkonzentrate eingehalten werden.
- Behältnisse mit **Restblut** müssen vor ihrer endgültigen Entsorgung in einem dafür vorgesehenen Kühltank (siehe Anlage Nr. 2) 24 Stunden bei 2 bis 6° aufbewahrt werden.

7.2 Dokumentation

Die Anwendung perioperativ gewonnener Eigenblutpräparationen unterliegt sinngemäß der gleichen **Dokumentationspflicht** wie die Anwendung von Fremdblut.

8 Gesetze, Richt- und Leitlinien

Folgende Gesetze, Richt- und Leitlinien sind von besonderer Bedeutung für die Transfusionsmedizin:

- **Gesetz zur Regelung des Transfusionswesens (Transfusionsgesetz – TFG) vom 1. Juli 1998**
- **Gesetz über den Verkehr mit Arzneimitteln (Arzneimittelgesetz – AMG) in der derzeit gültigen Fassung vom 1. Februar 2001**
- **Richtlinien zur Gewinnung von Blut und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Hämotherapie), herausgegeben vom Wissenschaftlichen Beirat der Bundesärztekammer und vom Paul-Ehrlich-Institut. Deutscher Ärzte-Verlag Köln**
- **Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten, herausgegeben vom Vorstand und Wissenschaftlichen Beirat der Bundesärztekammer. Deutscher Ärzte-Verlag Köln.**
- **Richtlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Immunhämatologie. Deutscher Ärzte-Verlag Köln**

Die Texte sind im vollen Wortlaut im **Internet** unter folgenden Adressen zu finden:

- www.bundesaerztekammer.de
- www.pei.de

Im **Inter- beziehungsweise Intranet** sind unter www.bergmannsheil.de neben diesem Klink-Leitfaden nebst Anlagen auch das TFG abgelegt.

9 Anlagen

Es folgen 30 ganzseitige Anlagen, auf die im vorangegangenen Text Bezug genommen wurde.