

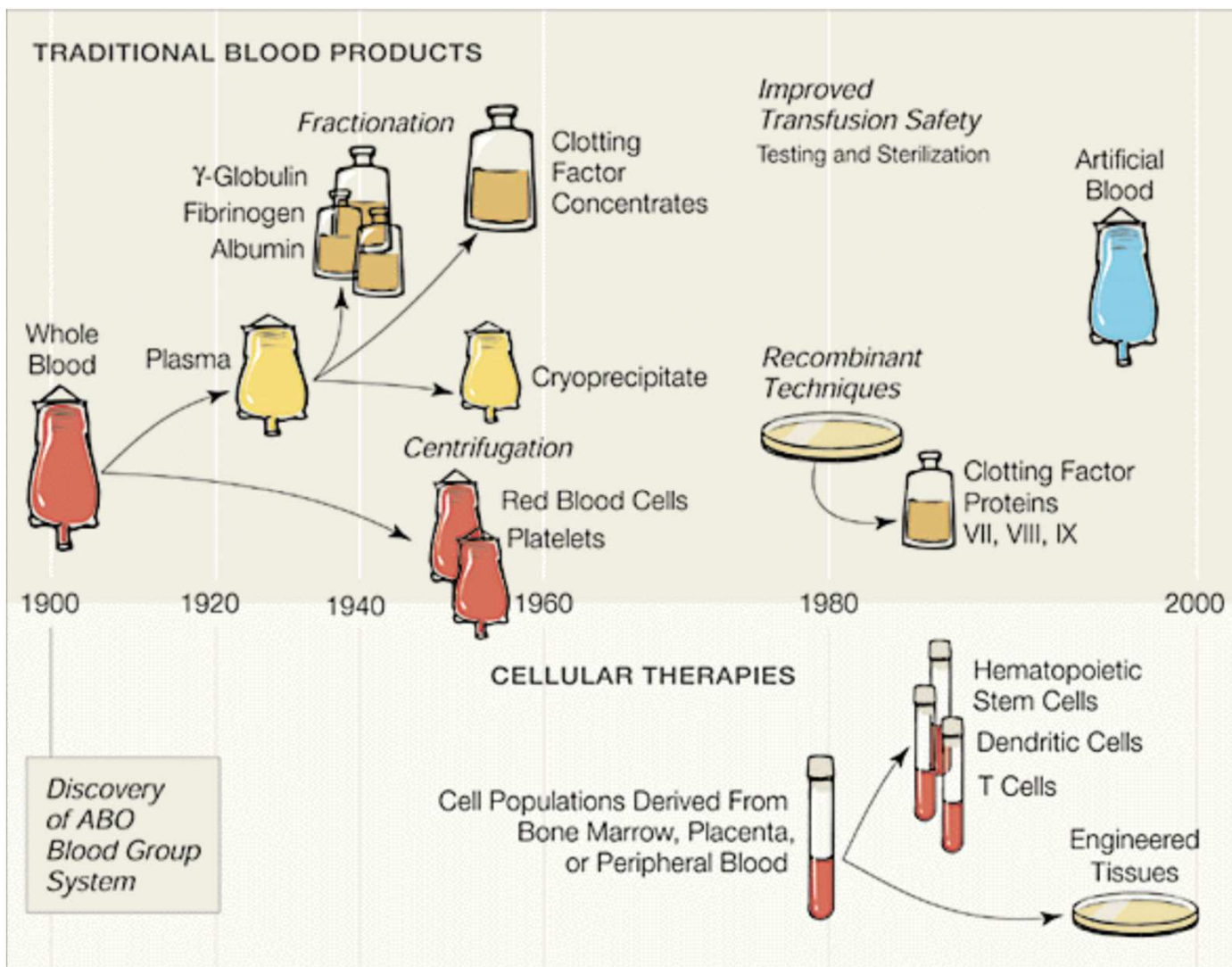
Querschnittsbereich 4  
Immunologie / Infektiologie

# Transfusionszwischenfälle

Univ.-Prof. Dr. Hermann Eichler

Institut für Klinische Hämostaseologie und Transfusionsmedizin  
Universität und Universitätsklinikum des Saarlandes





Silberstein LE, Toy P. JAMA 2001;285:577

## Vollblutspende in den 1960er Jahren





ERYTHROZITENKONZENTRAT SAGM - LEUKOZYTENARM  
240-360 ML  
DRK-BSD BADU-HE  
INSTITUT MANNHEIM  
703 03 772 754  
ERYTHROZITENKONZENTRAT SAGM - LEUKOZYTENARM  
240-360 ML  
DRK-BSD BADU-HE  
INSTITUT MANNHEIM  
703 03 772 754  
Zul.-Nr.: PEI.H.01956.01.1  
Art.-Nr.: 045  
Konserven-Nr.: 703 03 772 754  
Blutgruppe

Entnommen am: 21.02.03  
Verwendbar bis: 28.03.03

**AB**

Rh pos  
(D pos)  
CcD.Ee  
Kell neg

**ERYTHROZITEN-  
KONZENTRAT**  
SAGM BaWü LEUKOZYTENARM  
Humanerythrozyten (gefiltert,  
Hematokrit 50-70%)

Lagerung bei +4 ± 2°C.  
Gebrauchs- und Fachinformation  
beachten!

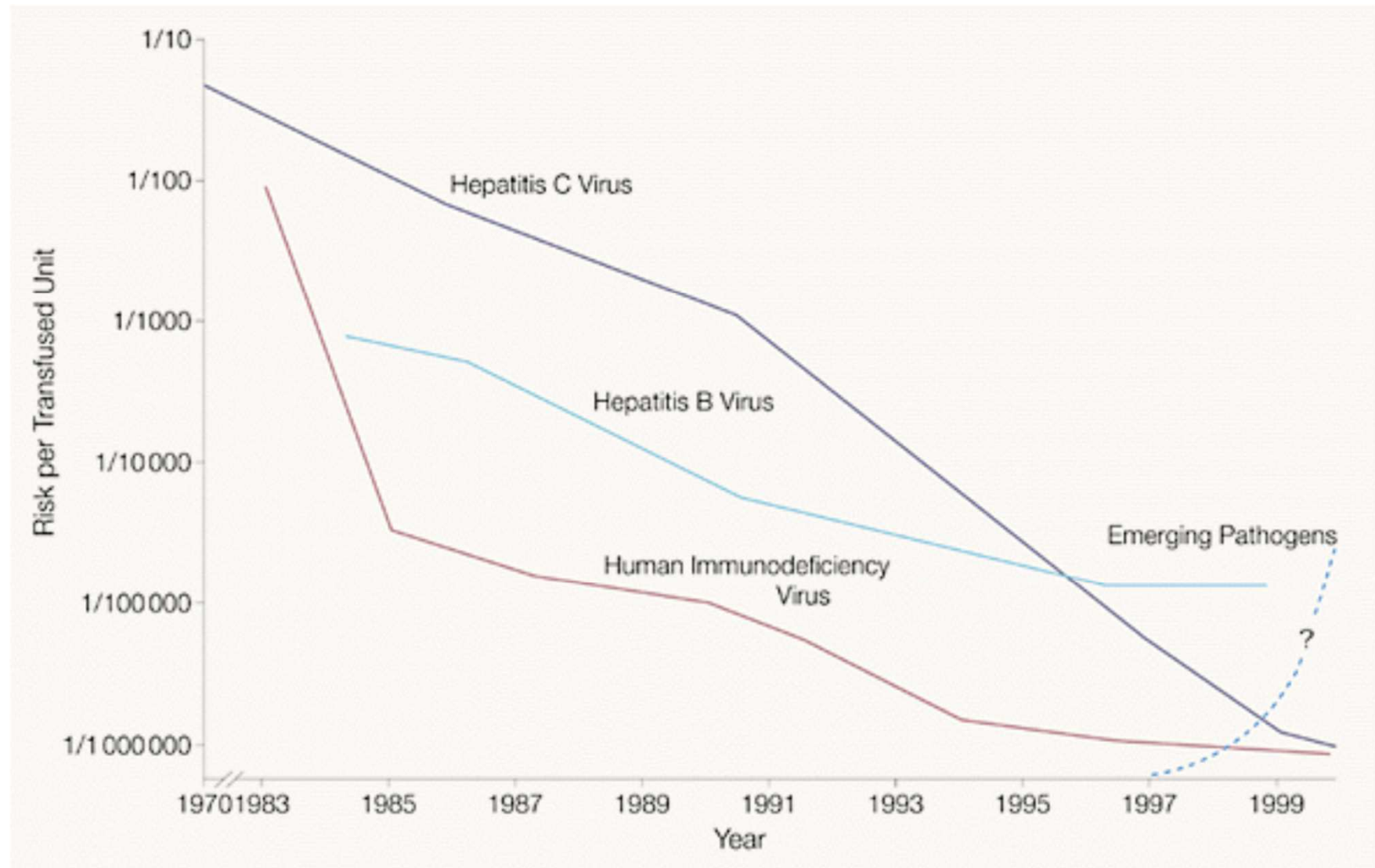
240-360 ML INKL. ADDITIVLÖSUNG SAGM.  
SUSPENSION ZUR I.V. INFUSION  
MITTELS GEEIGNETEN TRANSFUSIONSSYSTEMS.

DRK-BSD BADEN-WÜRTTEMBERG-HESSEN  
PF 100853; D-6800 Mannheim  
Hersteller: Insti Mannheim  
PF 100853; D-6800 Mannheim  
F 3 03 772 754  
NICHT BELÜFTEN!

REF: 2FR00T2995  
LOT: 0002K17T02

## Typische UAW / Risiken der Bluttransfusion

- Allergische / urtikarielle / anaphylaktische TR
- Febrile, nicht-hämolytische TR
- Transfusionsassoziierte Lungeninsuffizienz (TRALI)
- Akute und verzögerte hämolytische TR
- Immunisierung
- Sepsis
- Posttransfusionelle Purpura
- Spender-gegen-Empfänger-Erkrankung (GvHD)
- Infektion (HIV, HCV, HBV, West-Nil-Virus, Malaria, u.a.)



*Silberstein LE, Toy P. JAMA 2001;285:577*

## Restrisiko Übertragung HCV / HIV / HBV

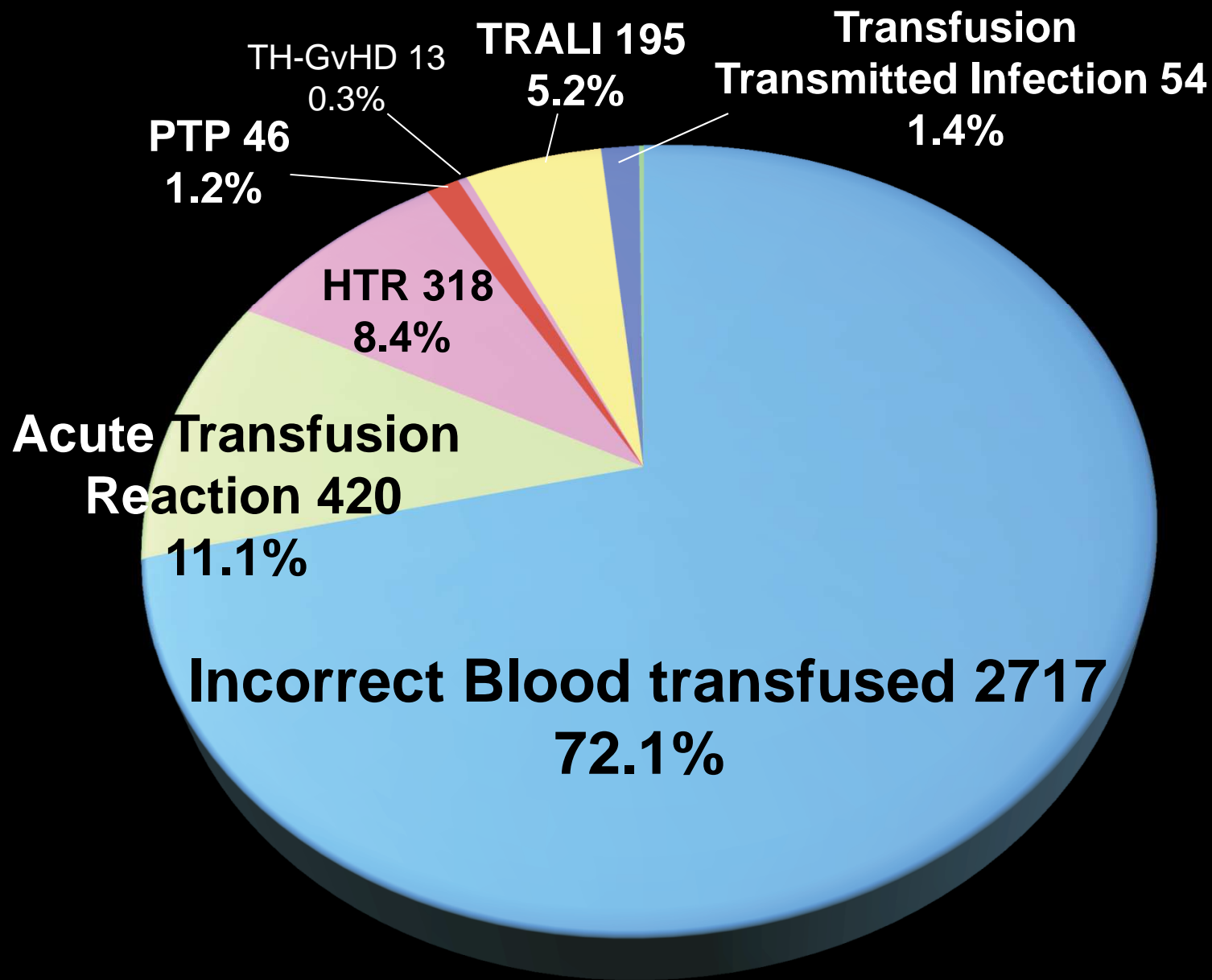
- Basis >31,5 Mio. Blutspenden zwischen 1997-2005.
- ausschließlich in NAT positive Spenden:  
23 HCV; 7 HIV-1; 43 HBV
- Restrisiko pro Blutpräparat:

HCV                    1 : 10,9 Mio.                    (95% CI 7,51-19,72 Mio.)

HIV-1                    1 : 4,3 Mio.                    (95% CI 2,39-21,37 Mio.)

HBV                    1 : 360.000                    (95% CI 0,19-3,36 Mio.)





**SHOT Cumulative Data 1996-2006**

## USA – Transfusionsassoziierte Todesfälle

Year	2005	2006	2007	2005-2007
TRALI	29 (47%)	35 (56%)	34 (65%)	98 (55%)
HTR non-AB0	16 (26%)	9 (14%)	2 (4%)	27 (15%)
Sepsis	8 (13%)	7 (11%)	6 (12%)	21 (12%)
TACO (Transf. Assoc. Circulatory Overload)	1 (2%)	8 (13%)	5 (10%)	14 (8%)
HTR AB0	6 (10%)	3 (5%)	3 (6%)	12 (7%)
Anaphlaxis	0	1 (2%)	2 (4%)	3 (2%)
Others (GvHD)	2 (3%)	0	0	2 (1%)
Totals	62 (100%)	63 (100%)	52 (100%)	177

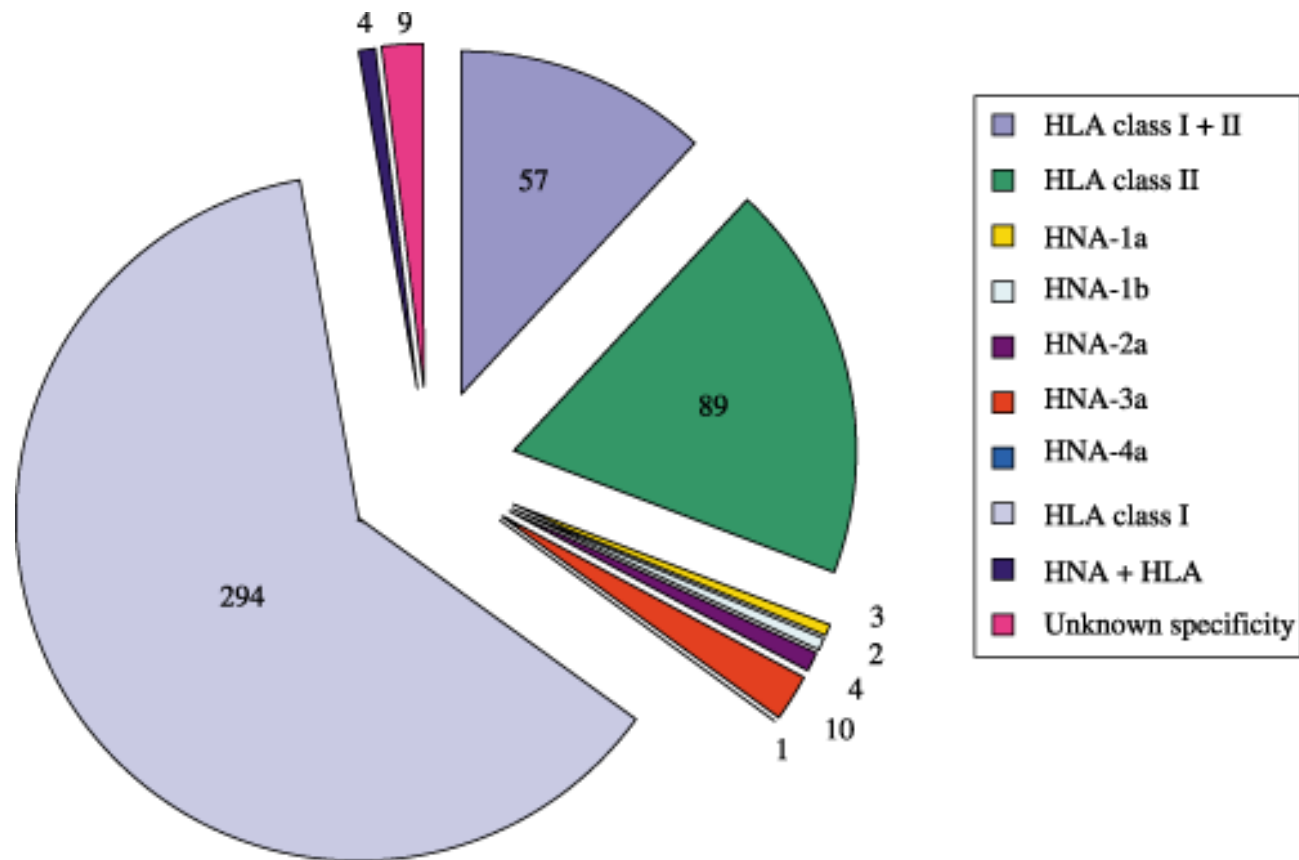
*FDA, Annual Summary for Fiscal Year 2007*

# Transfusionsassoziierte Lungeninsuffizienz (TRALI)

- Radiologisch gesichertes, nicht-kardiogenes Lungenödem innerhalb von 6 Stunden nach einer Bluttransfusion.
- Bilaterale Lungeninfiltrate ohne sonstige Ursache (z.B. Volumenbelastung, Pneumonie, ect.).
- Häufigkeit: ~ 1: 65.000 bei Anwendung von FFP, 1: >2 Mio. für Erythrozytenkonzentrate.
- Vor Einführung der AK-Testung häufigste zum Tode führende Nebenwirkung der Bluttransfusion, Letalität bis zu 20%.

# TRALI - Ursachen

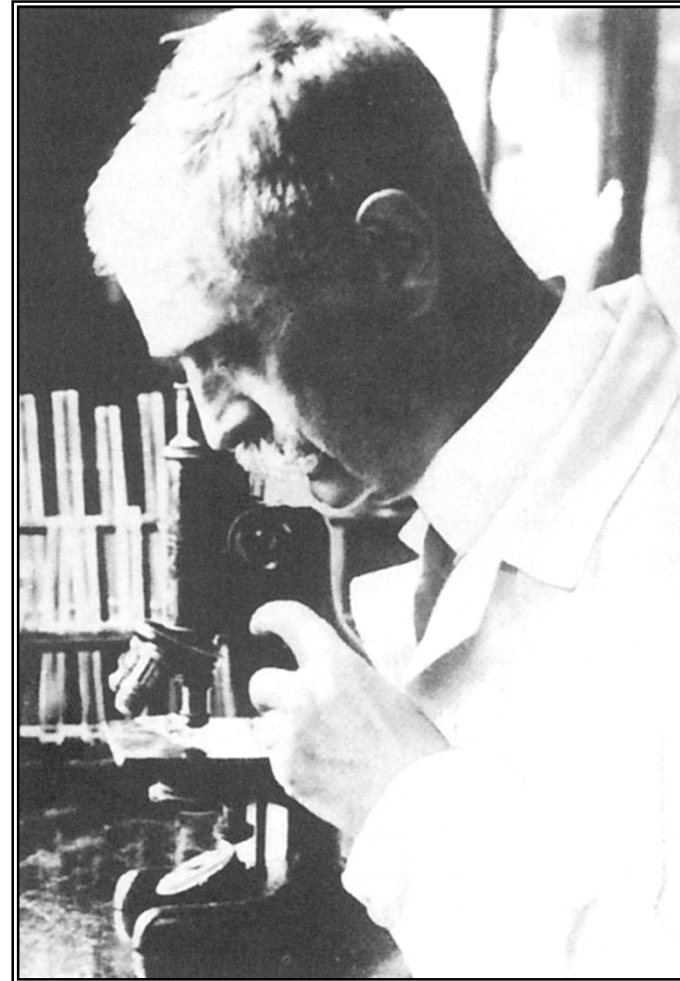
## Frequency of leucocyte antibodies in TRALI cases



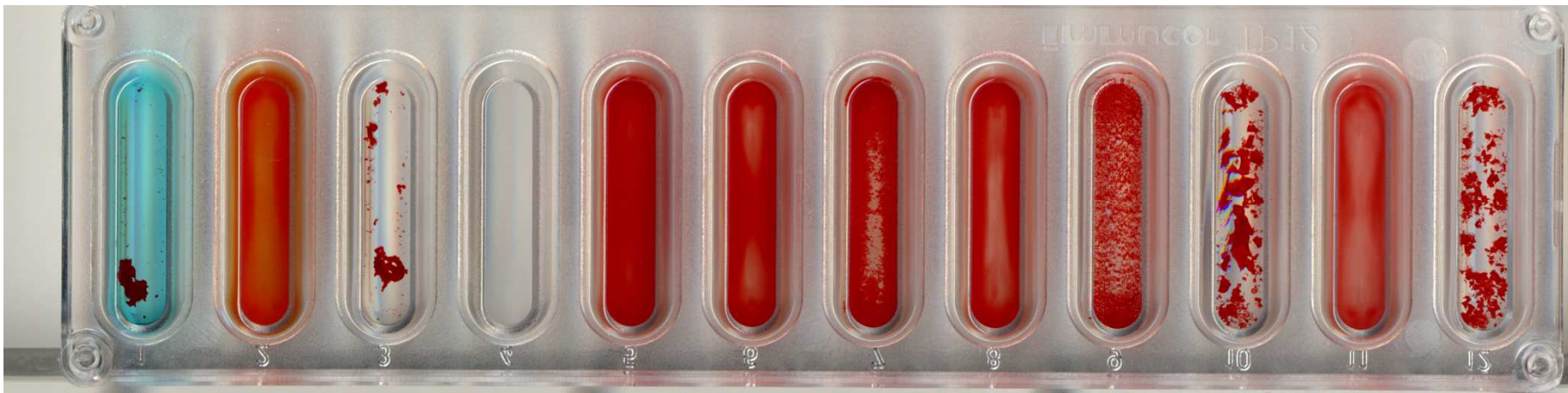
# **Hämolytische Transfusionsreaktion**

# Entwicklung der Transfusionsmedizin

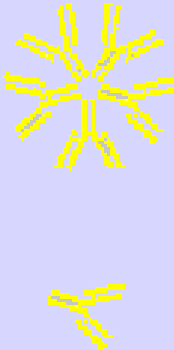
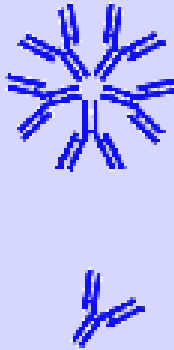
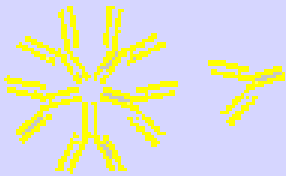
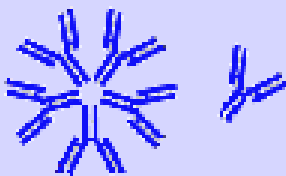
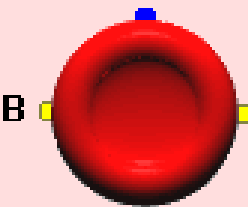
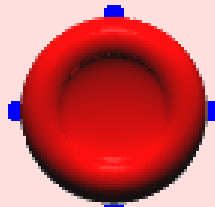
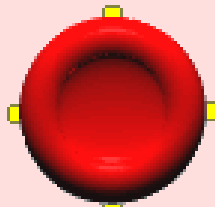
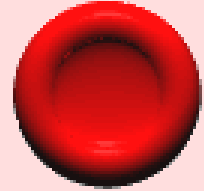
- die Entdeckung des ABO-Blutgruppensystems durch Karl Landsteiner (1868 -1943)
- die Entdeckung weiterer Blutgruppensysteme
  - MNSs (1927)
  - Rhesus (1939)
  - Kell, Duffy, Kidd u.a. (nach 1945)



# Serologische Blutgruppenbestimmung mittels Hämagglutination



# AB0-Blutgruppensystem – Landsteinersche Regel

<p>Isoagglutinine</p>		<p>Anti-B</p> 	<p>Anti- A</p> 	<p>Anti-B</p>  <p>Anti- A</p> 
<p>Erythrozyten mit Antigenen</p>				
<p>Blutgruppen</p>	<p><b>AB</b></p>	<p><b>A</b></p>	<p><b>B</b></p>	<p><b>0 (Null)</b></p>



# Hämolytische TR

- Intravasale Hämolyse durch AK-induzierte Aktivierung des Komplementsystems (C1-C9).
- Extravasale Hämolyse durch AK-induzierte Aktivierung des Komplementsystems über C3b-Beladung der Erythrozyten (Abbau über Monozyten/Phagozyten-System).
- Klinischer Schweregrad und zeitliches Auftreten der Hämolyse variabel.

**Beispiel:**  
**Übertragung von Spendererythrozyten der Blutgruppe AB auf einen Patienten der Blutgruppe 0**



ERYTHROZYTENKONZENTRAT SAGM - LEUKOZYTENARM  
240-360 ML  
DRK-BSD BADEN-WÜRTTEMBERG-HESSEN  
INSTITUT MANNHEIM  
703 03 772 754  
ERYTHROZYTENKONZENTRAT SAGM - LEUKOZYTENARM  
240-360 ML  
DRK-BSD BADEN-WÜRTTEMBERG-HESSEN  
INSTITUT MANNHEIM  
703 03 772 754  
Zul.-Nr.: PEI.H.01956.01.1  
Art.-Nr.: 045  
Konserven-Nr.: 70303772754  
Blutgruppe

Entnommen am: 21.02.03  
Verwendbar bis: 28.03.03

**AB** Rh pos (D pos)  
CcD.Ee  
Kell neg  
**ERYTHROZYTEN-KONZENTRAT**  
SAGM BaWü LEUKOZYTENARM  
Humanerythrozyten (gefiltert, Hamatokrit 50-70%)

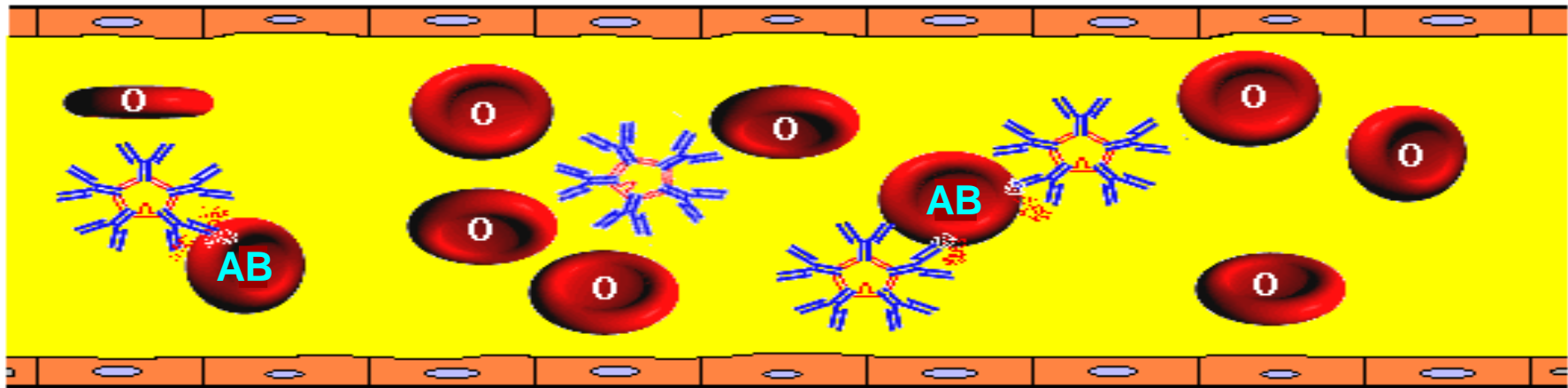
Lagerung bei +4 ± 2°C.  
Gebrauchs- und Fachinformation beachten!

240-360 ML INKL. ADDITIVLÖSUNG SAGM.  
SUSPENSION ZUR I.V. INFUSION  
MITTELS GEEIGNETEN TRANSFUSIONSSYSTEMS.  
DRK-BSD BADEN-WÜRTTEMBERG-HESSEN  
PF 100853; D-6800 Mannheim  
Hersteller: Insti Mannheim  
PF 100853; D-6800 Mannheim

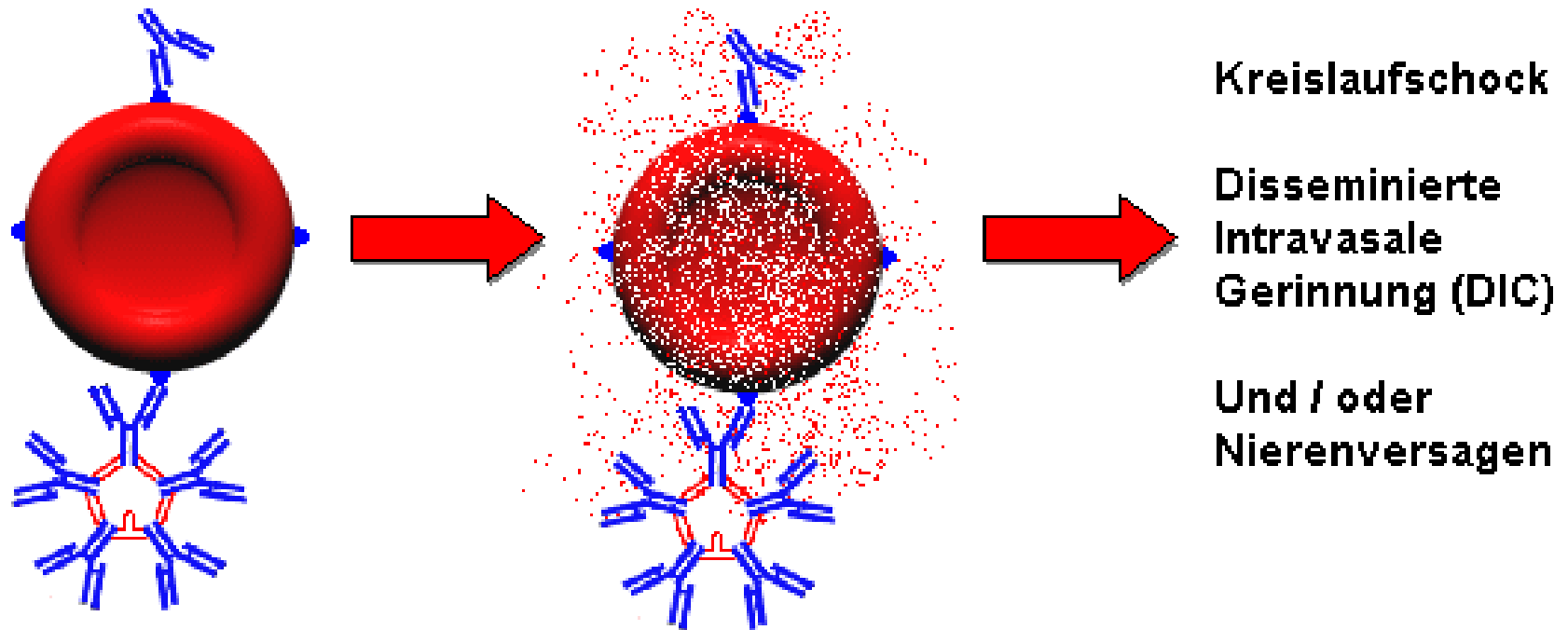
F 3 03 772 754  
REF 2FR00T2995  
LOT 0002K17T02  
NICHT BELÜFTEN!

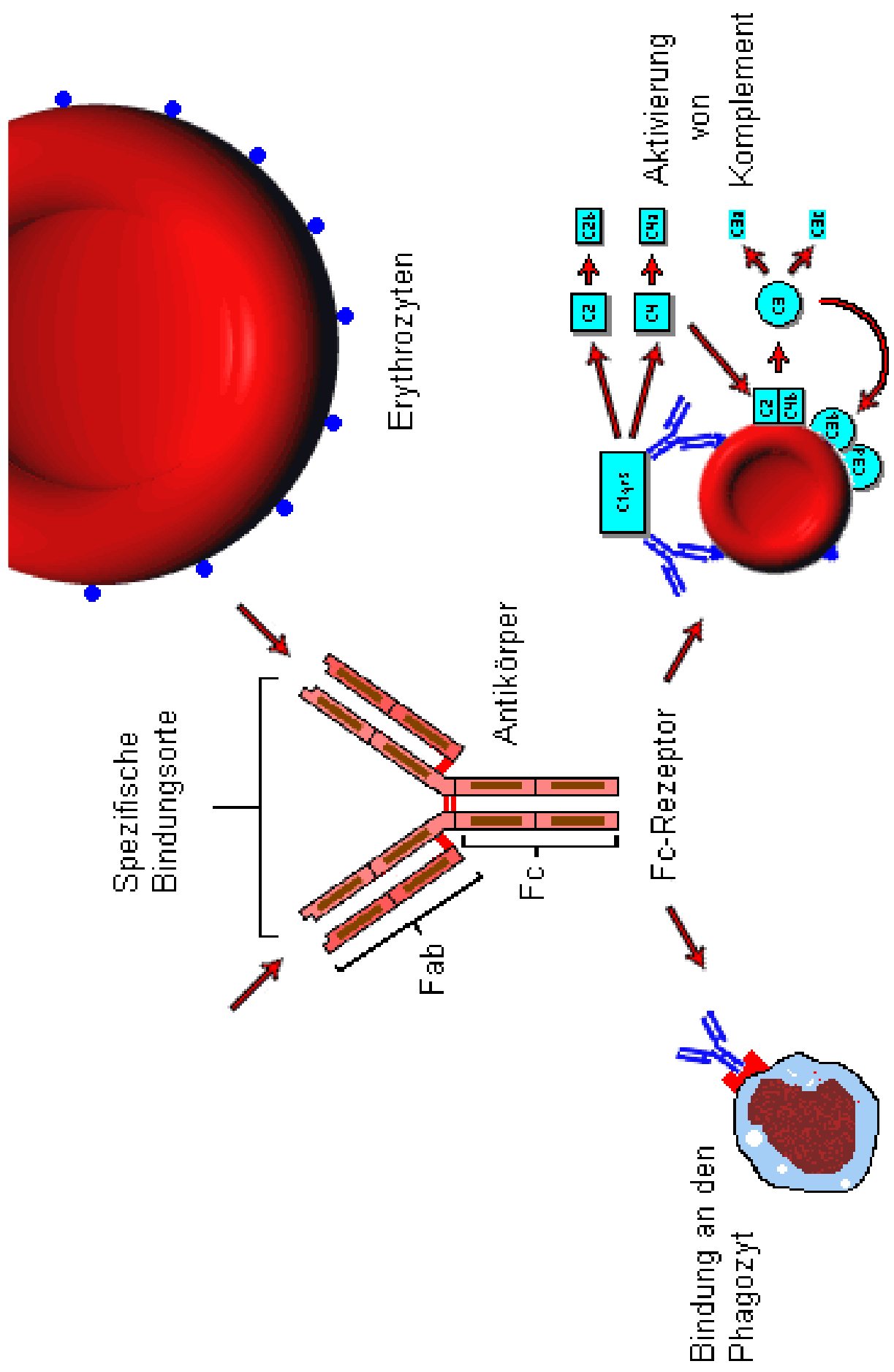
# Hämolytische Transfusionsreaktion

Beispiel: Übertragung von Spendererythrozyten der Blutgruppe AB auf einen Patienten der Blutgruppe 0.



# Sofortreaktionen





## Akute HTR

- Intravasal: IgM-AK → Aktivierung des klassischen Komplementweges (bis C9)
- Extravasal: IgG-AK
  - Keine Komplementaktivierung: Abbau Erythrozyten in der Milz
  - Komplementaktivierung (bis C3): Abbau Erythrozyten in der Leber

# Hämolytische Transfusionsreaktion

**Lokalisation (intra-/extra-vasal) und Grad der Hämolyse abhängig von:**

- 1. Antikörper:** Spezifität, Ig-Klasse (IgG / IgM / IgA)  
IgG-Subklasse (IgG 1 / IgG 3 > IgG 2 / IgG 4)  
Komplementaktivierung  
Temperatur-Optimum  
Konzentration / Titer  
Bindungsaffinität
- 2. Antigen:** Antigenbindungsstellen pro Erythrozyt  
Menge transfundierter Erythrozyten
- 3. Aktivität des Monozyten/Phagozyten-Systems**

## Akute HTR: Inzidenz

- Risiko je transfundierte Erythrozyten-Einheit:

1 : 10.000 – 1 : 100.000

- mit tödlichem Ausgang:

1 : 500.000 – 1 : 1 Mio

*nach Stainsby D, et al.; <http://www.shot-uk.org>*



## **Akute HTR: Symptome / Befunde**

- Urticaria, Pruritus
- Kopfschmerzen, Übelkeit, Unruhe
- Unerklärliche Blutungen
- Fieber und Schüttelfrost
- Brennen an Infusionsstelle
- Flanken- / Brustschmerzen
- Tachykardie
- Blutdruckveränderungen (klassisch: Abfall)
- Engegefühl in der Brust, Angstsymptomatik
- Hämoglobinurie, Oligurie / Anurie
- Schock
- Gelbsucht
- Positiver direkter Coombstest

## Akute HTR: Behandlung

- **STOPP der Transfusion**
- Freies Hämoglobin kann Nierenversagen auslösen – forsierte Diurese, Überwachung der Nierenfunktion.
- Überwachungsstation, Behandlung je nach entwickelter klinischer Symptomatik.

# Akute HTR: Abklärung

- **Laborparameter:**

freies Hb, Bilirubin, Haptoglobin, LDH

- **Probengewinnung für Blutbank:**

Patient: Blutprobe vor / nach Transfusion

Einsendung des Blutpräparates (ggf. auch Reste davon)

- **Untersuchung in Blutbank:**

AB0, Rhesus und AKS

direkter Coombstest, Elution, Wiederholung Kreuzproben



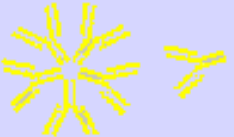


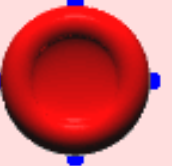


Sterilitätstestung

# Präanalytik für Blutgruppen-serologische Diagnostik, AB0-Bedside-Test

## Wichtigste Grundregeln:

- Korrekte Patientenidentifikation hat höchste Priorität bei der Bluttransfusion.
- Keine Blutentnahme in ein unbeschriftetes Behältnis, Vergleichen der Röhrchen und Dokumente.
- Befragung des Patienten zur Identitätssicherung, Entnahme der Blutprobe.
- Korrekte Durchführung, Interpretation und Dokumentation des AB0-Bedside-Testes.

# Bedside-Test zur Bestimmung der AB0-Eigenschaften der Patientenerythrozyten

Isoagglutinine		<b>Anti-B</b> 	<b>Anti- A</b> 	<b>Anti-B</b>  <b>Anti- A</b> 
Erythrozyten mit Antigenen	 B A	 A	 B	
Blutgruppen	<b>AB</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>0 (Null)</b>

# Institut für Klinische Hämostaseologie und Transfusionsmedizin Gebäude 1





**Das Saarland braucht Blut.**  
**Du bist dran.**



Blutspende-Bündnis  
Saarland

**[www.saarland-braucht-blut.de](http://www.saarland-braucht-blut.de)**





## Blutspenden im Uni-Klinikum

**Erstspender:**

**Montag, Dienstag**

08:00 - 11:00 und 13:00 - 14:00 Uhr

**Mittwoch, Donnerstag**

13:00 - 18:30 Uhr



Blutspende-Bündnis  
Saarland