

# DAS BLUTPRODUKT PLASMA

---

Peter Hellstern

Institut für Hämostaseologie und  
Transfusionsmedizin

Klinikum Ludwigshafen

# Conflicts of interest - nö



# 7 Plasmatypen

GFP, FFP

Gefroren, keine Pathogeninaktivierung (PI)

LyoPlas N

Lyophilisiert, keine PI

OctaplasLG

Solvent/Detergens (SD), Pool

Uniplas

SD, Pool aus A, B und AB, isoagglutininarm

TheraflexMB

Methylenblau/Licht

Intercept

Amotosalen/Licht

Mirasol

Riboflavin/Licht

LG = ligand gel; MB = Methylenblau

# Plasma – 7 Typen – relevante Unterschiede?

## Zusammensetzung

- Gerinnungsfaktoren, Inhibitoren, Isoagglutinine, andere Antikörper

## Handhabung

- Lagern → Tauen oder Lösen → Lagern

## Wirksamkeit

- Blutstillung

## Verträglichkeit

- Allergische Reaktionen, TRALI

# Einfluss Dilution, Frieren, Tauen und PI auf Gerinnungsfaktoren und Inhibitoren

	GFP	Octaplas	Methylenblau	Intercept	Mirasol
Dilution Frieren Tauen	5 – 15% ↓	10 – 25% ↓			
PI		Plasmin Inhibitor 37% ↓ Protein S 35% ↓	FIB 30% ↓  Fibrinbildung ↓  Fibrin- polymerisation ↓	FIB bis 28% ↓	FIB, V, VII, IX, X 30% ↓  VIII, XI 40% ↓

PI = Pathogeninaktivierung

# Plasmapool

Verdünnung, 3 log-Stufen

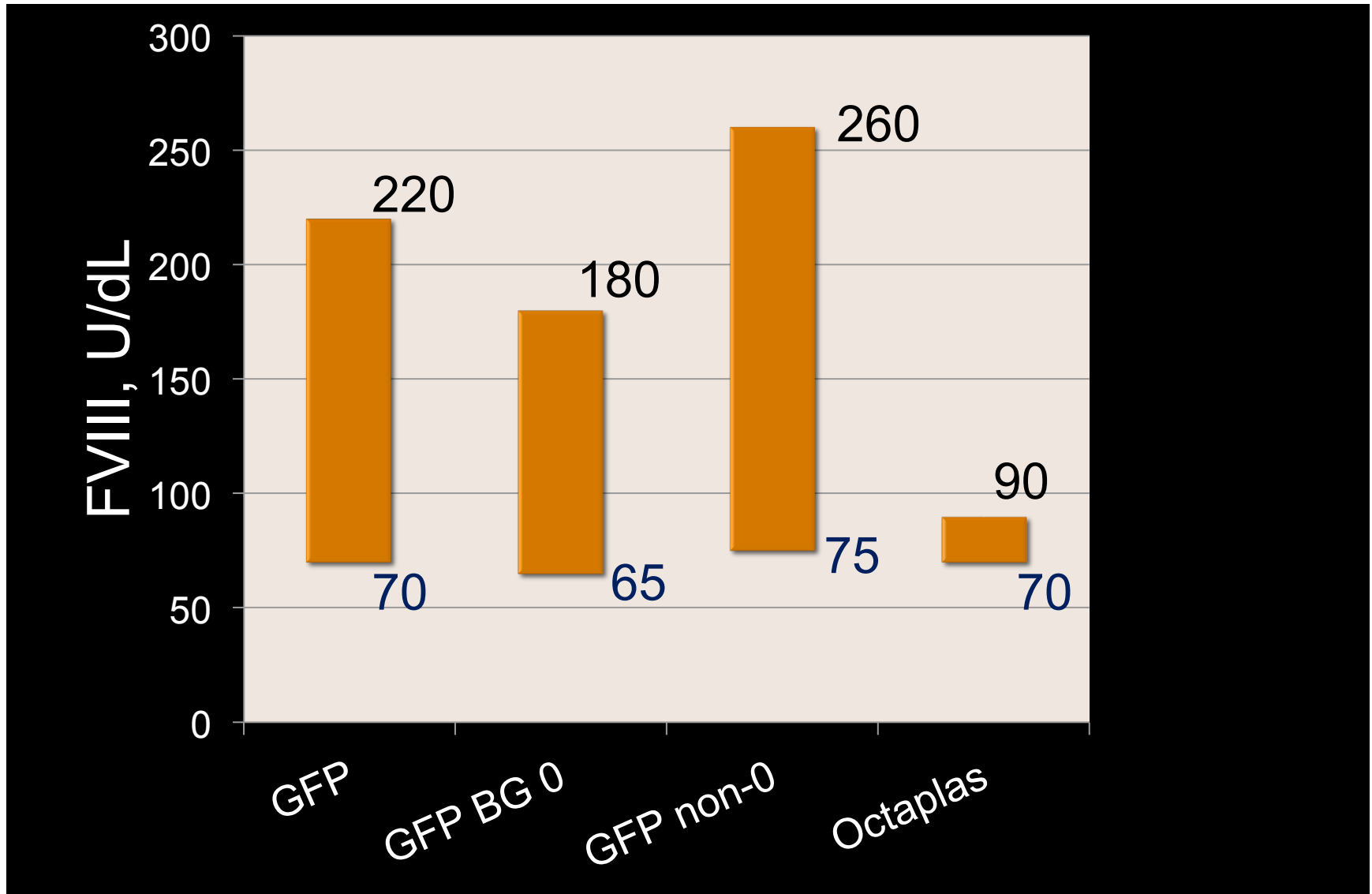
- Viren
- Allergene
- IgE-Antikörper
- HLA-Antikörper

Standardisierung Plasmaspiegel:

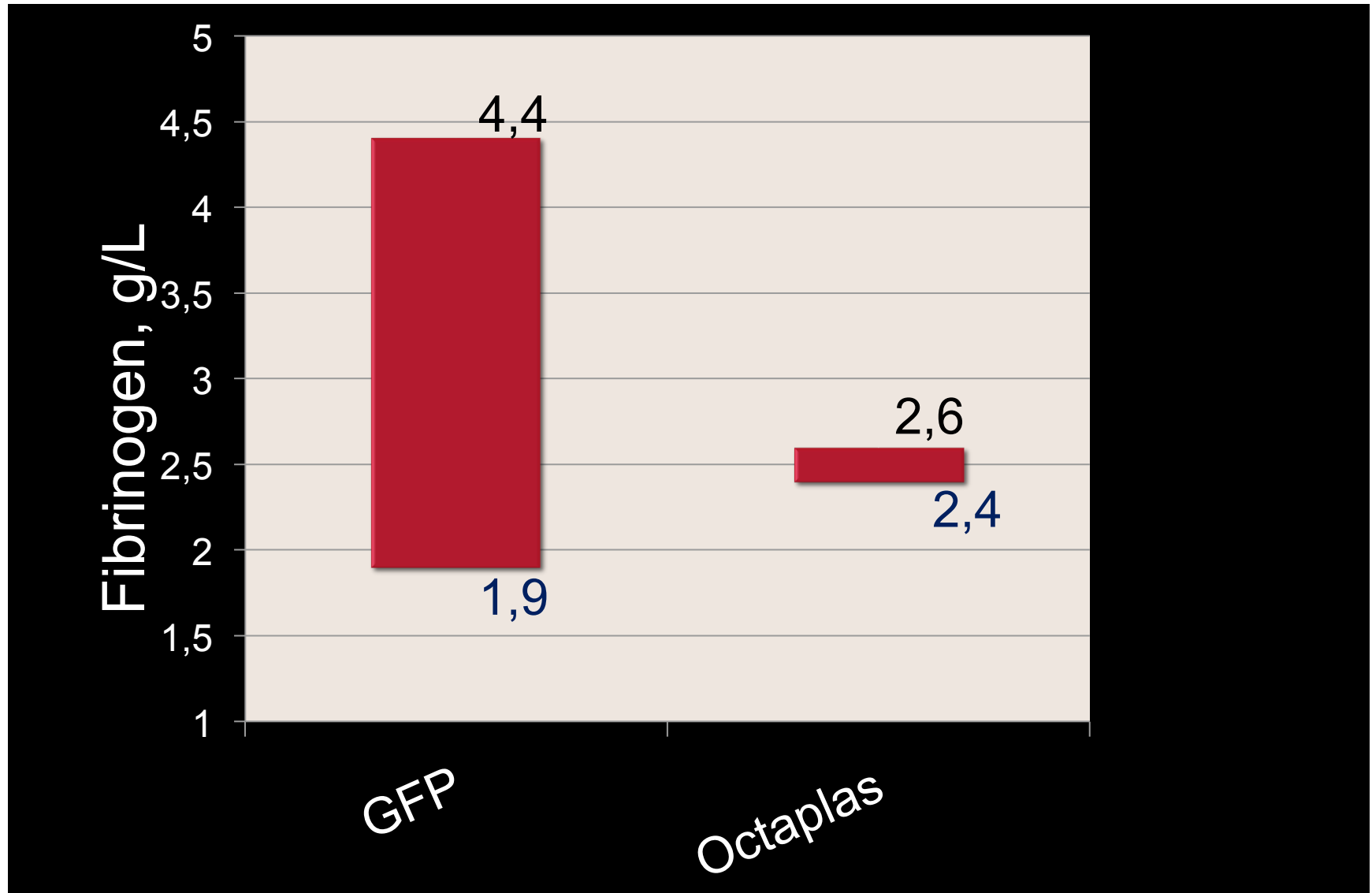
Nivellierung interindividueller Schwankungen

Virusneutralisierung Parvovirus B19, HAV

# FVIII-Spiegel in GFP und Octaplas



# Fibrinogenspiegel in GFP und Octaplas





# Transfusion: AB0-gleich vs. AB0-kompatibel

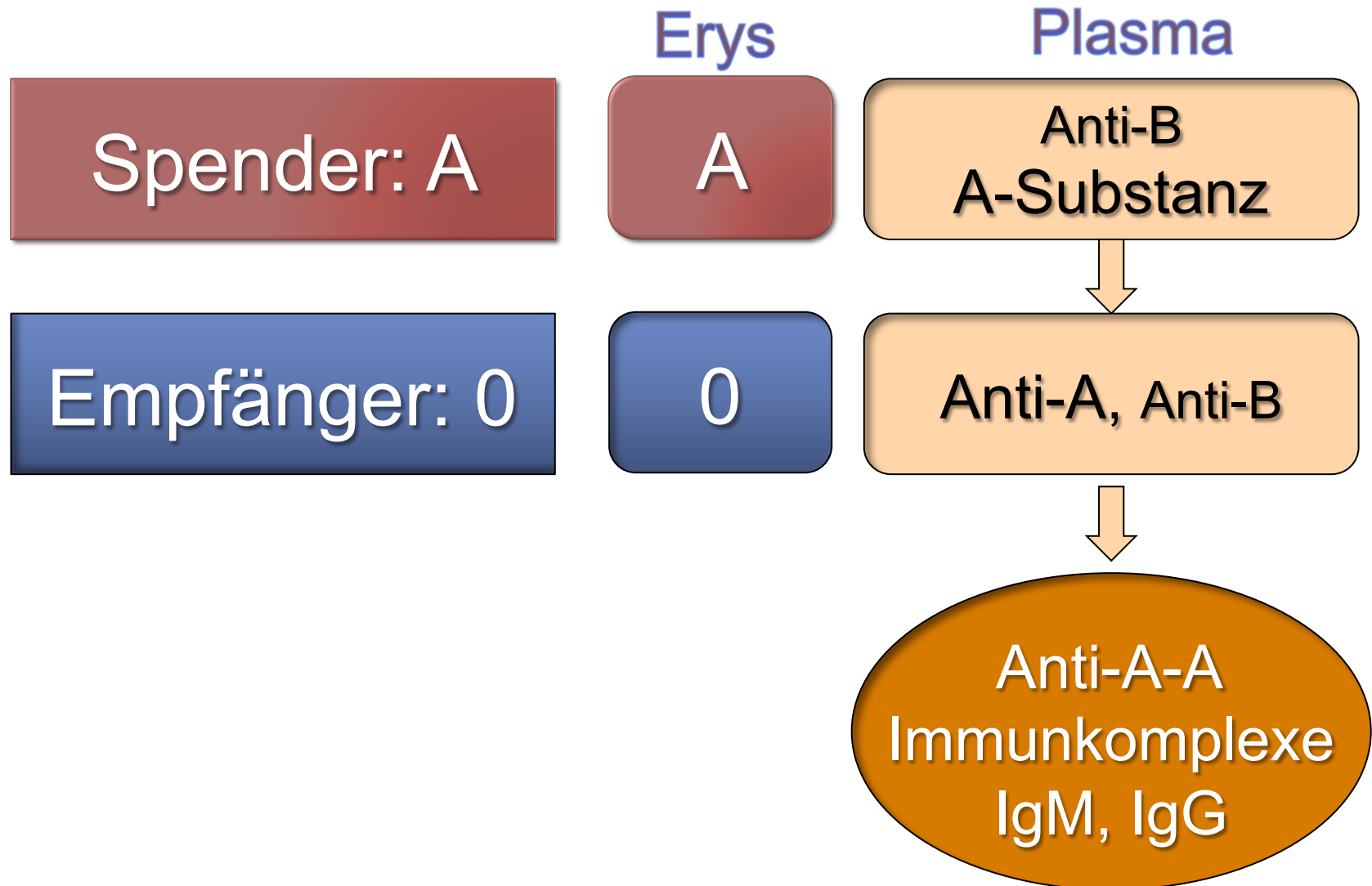
Über 5 GFP

- Mortalität ↑  
Relatives Risiko 1,15  
Shanwell A et al, Vox Sang  
2009;96:316

Mögliche  
Gründe

- Immunkomplexe aus löslicher A- oder B-Substanz und Anti-A oder Anti-B Isoagglutininen

# Transfusion von A-Plasma bei Empfänger mit Blutgruppe 0



# Transfusion: AB0-gleich vs. AB0-kompatibel

284 AB0-kompatibel vs. 284 AB0-identisch

ARDS, Sepsis, Nierenversagen, Leberversagen, %

- Alle **53,5** vs. 40,5
- ARDS **19,4** vs. 9,2
- Sepsis **38** vs. 28,9

# Plasma – 7 Typen – relevante Unterschiede?

## Handhabung

- Lagern → Tauen, Lösen → Lagern

## Wirksamkeit

- Blutstillung

## Verträglichkeit

- Allergische Reaktionen, TRALI

# Lagerung nach Auftauen

RiLiBÄK: innerhalb 6 h transfundieren

Studien GFP, Octaplas

- 24h Kühlschranks → Gerinnungsfaktoren und Inhibitoren fallen nicht bedenklich ab
- Keine Sterilitätsprobleme

# Haltbarkeit LyoPlas N, Abfall Aktivitäten

n = 10

Lyophilisierung

FVIII 20%; VWF 25%, sonst 10%

2 Jahre +2°C bis  
+8°C

unter 15%

2 Jahre RT

Fibrinogen 37,5%; FV 20%

# Plasma – 7 Typen – relevante Unterschiede?

## Wirksamkeit

- Blutstillung

## Verträglichkeit

- Allergische Reaktionen, TRALI

# Ist Plasma komplett durch Konzentrate ersetzbar?

**PPSB enthält nicht**

**Fibrinogen**

**FV**

**FVIII**

**FXI**

**FXIII**

**VWF**



# Hämostatische Mindestspiegel Gerinnungsfaktoren

- Im Steady State
- Bei starker Blutung
- Lokalisation Blutung
- Kombiniertes Mangel – einzelner Mangel

**NO ONE KNOWS**

# Kompensation Mangel an Gerinnungsfaktoren durch Thrombozytentransfusion? Oder umgekehrt?

- Fibrinogen – Thrombozyten
- Fibrinogen – Faktoren V, XI, XIII
- PPSB - Faktoren V, XI, XIII

**NO ONE KNOWS**

Plasma  
1 U/mL



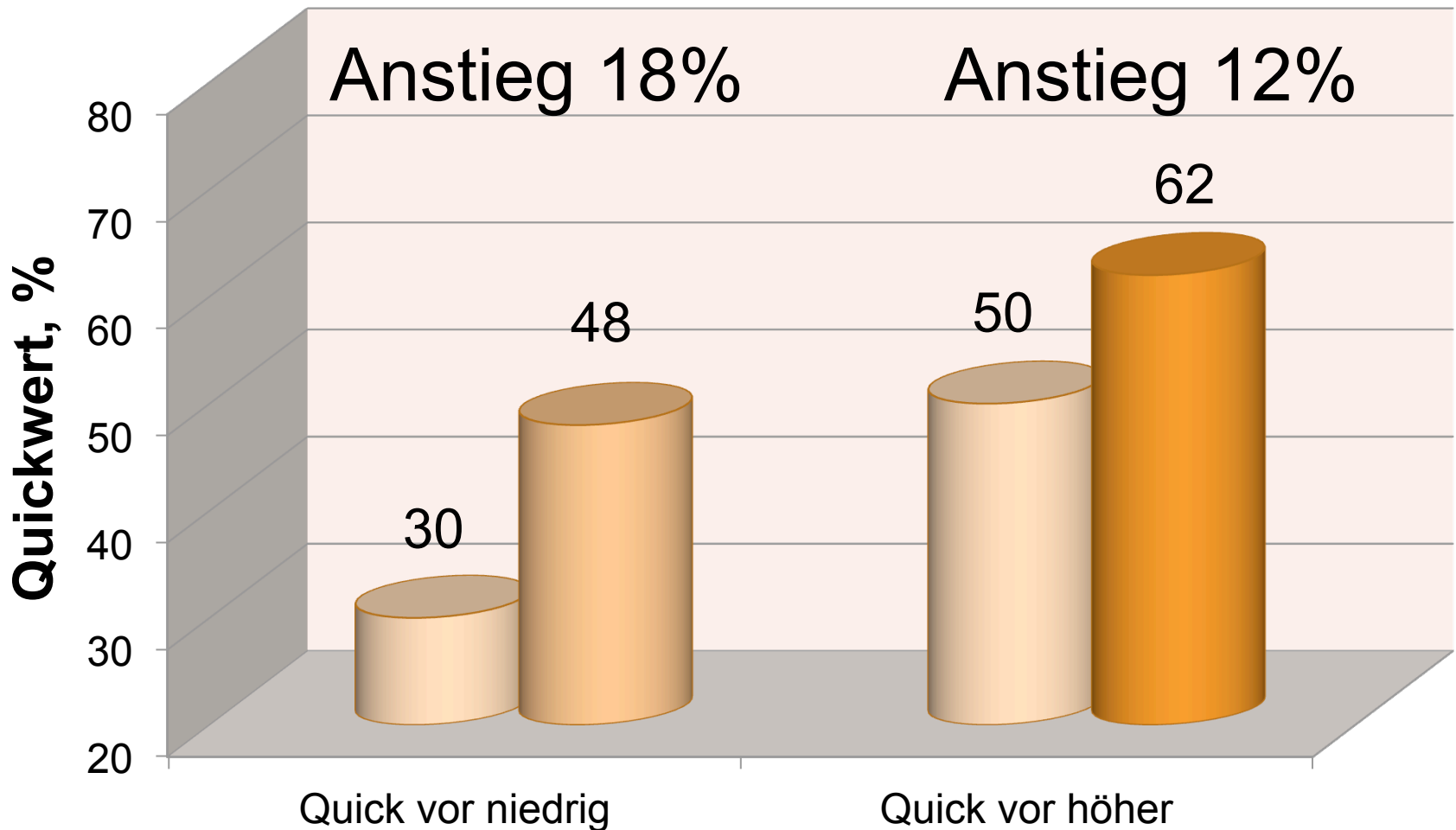
FIB, PPSB  
20-25 U/mL



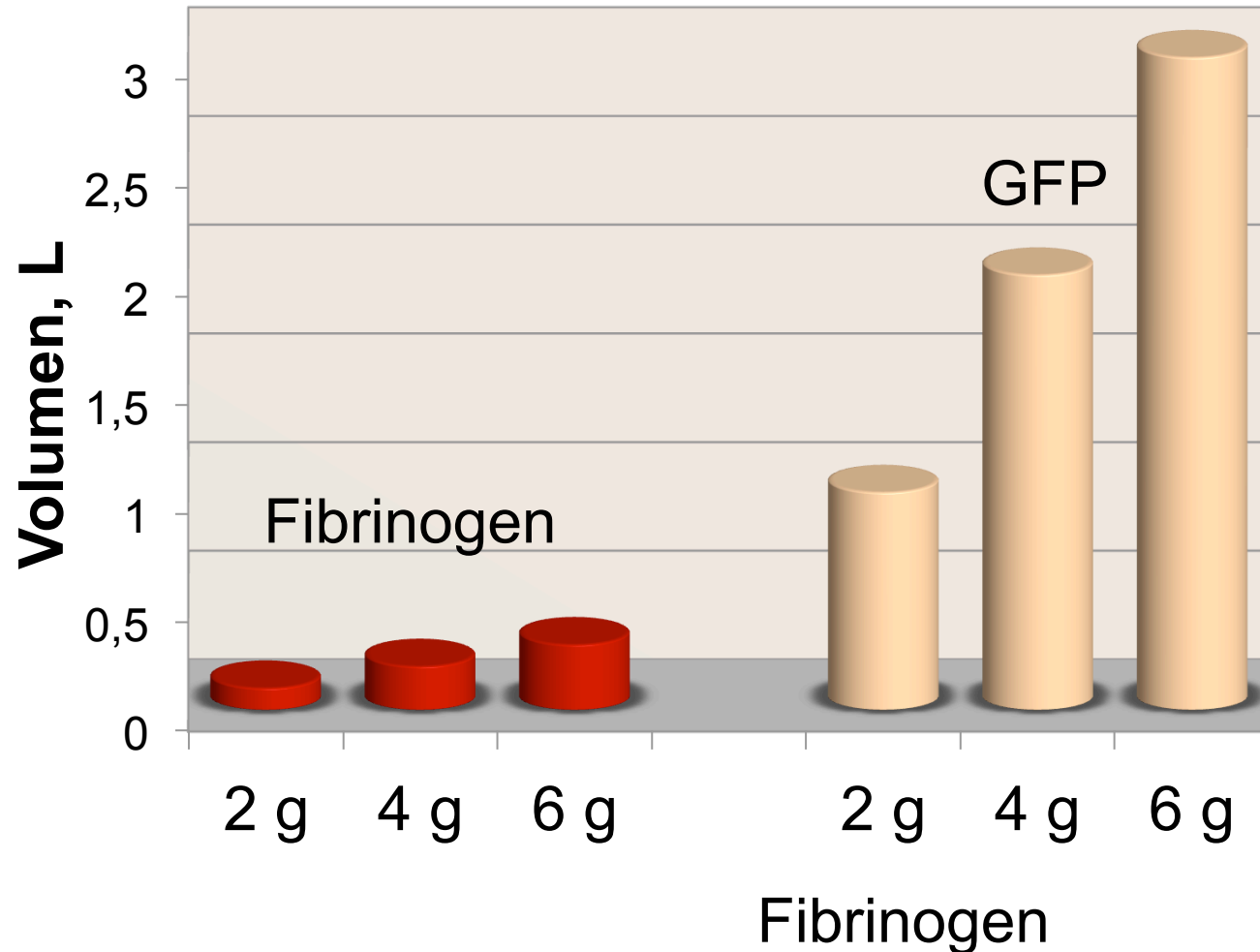
AT, VIII, IX, XIII  
50-100 U/mL



# Quick nach 500 ml GFP; Patient 75 kg

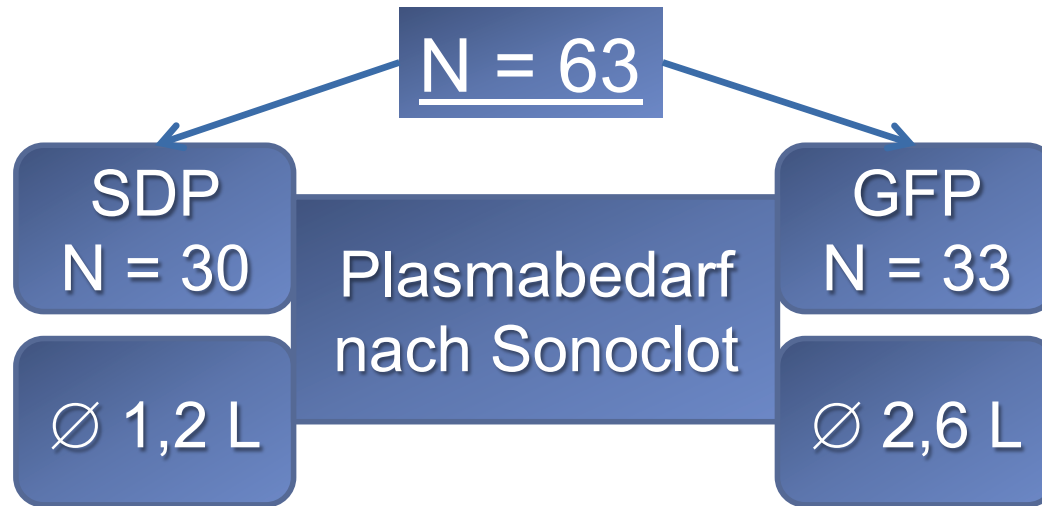


# Fibrinogen, GFP und Volumen



# SDP vs. GFP Lebertransplantation

Bindi ML et al., Vox Sang 2013



Ende Op	SDP	GFP
Faktor V, %	16	24
INR	1,9	1,5
APTT, s	51	39

# SDP vs GFP Lebertransplantation

- SDP und GFP gleich wirksam
- Verbrauch GFP doppelt so hoch wie SDP
- Hämostase Ende Op bei SDP schlechter (FV, INR, APTT )

Haben Patienten überhaupt Plasma gebraucht?

Aktivierte Faktoren in SDP?

Packungsgröße 550 mL GFP versus 200 mL SDP?

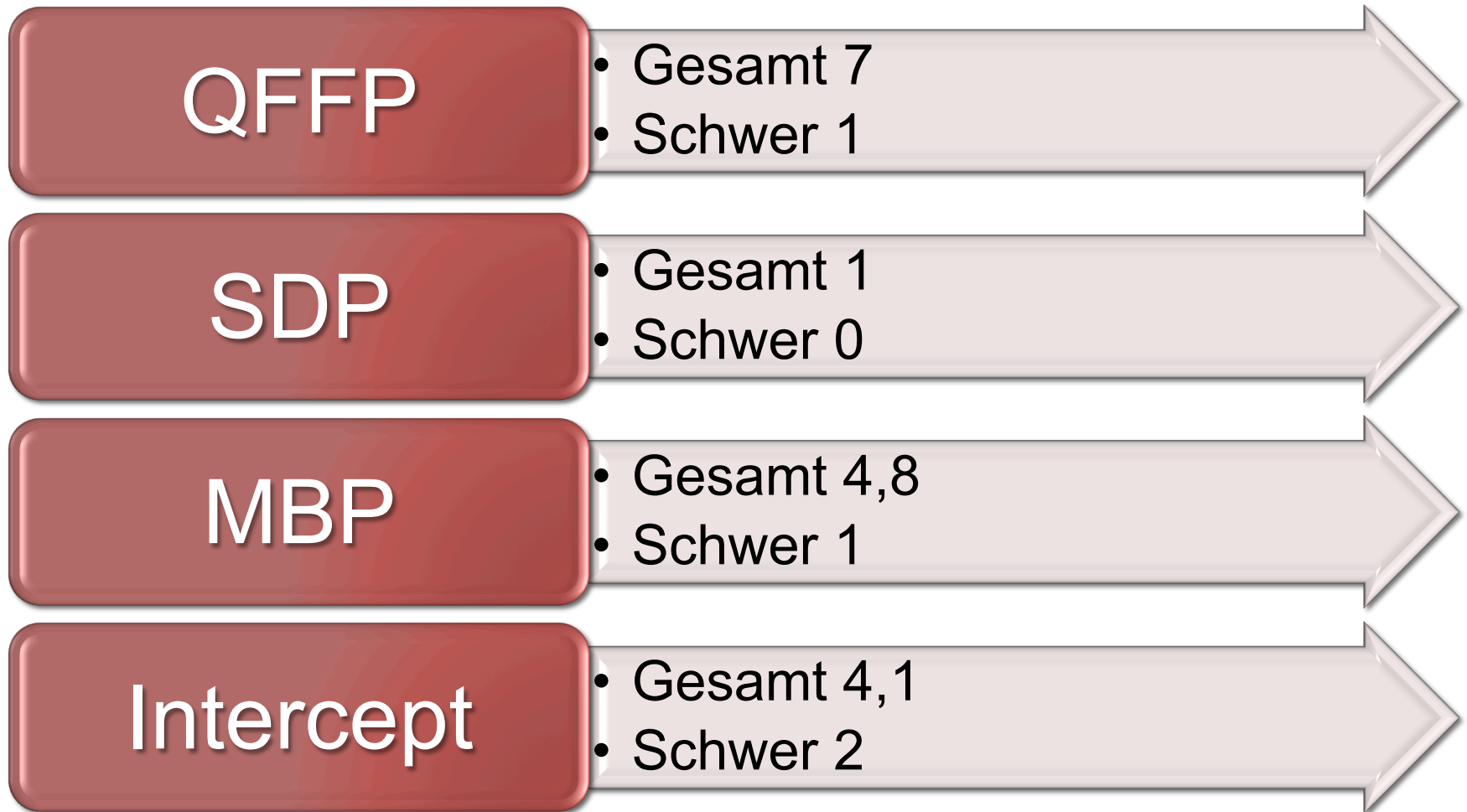
# Plasma – 7 Typen – relevante Unterschiede?

## Verträglichkeit

- Allergische Reaktionen, TRALI

# Hämovigilanz – UE pro 10.000 Einheiten

## QFFP – SDP – MBP - Intercept





# SD-Plasma

Gerinnungsfaktoren und Inhibitoren ausreichend,  
keine Schwankungen von Beutel zu Beutel

Pathogeninaktiviert

Kein TRALI, allergische Reaktionen sehr  
unwahrscheinlich

Uniplas: Keine Gefahr durch AB0-Verwechslung

# Fazit

## Zusammensetzung

- Ausreichend Gerinnungsfaktoren: GFP, Lyoplas, Octaplas, Uniplas

## Handhabung

- Nach Tauen oder Lösen 24h im Kühlschrank

## Wirksamkeit

- SD-Plasma und GFP vergleichbar
- Dünn, Volumenüberladung, Konzentrate effektiver
- Komplette durch Konzentrate ersetzbar?

## Verträglichkeit

- Poolpräparate: kein TRALI, weniger allergische Reaktionen, keine interindividuellen Schwankungen der Plasmaproteinspiegel

# Einfluss Dilution, Frieren, Tauen und PI

	GFP	Octaplas	MB	Intercept	Mirasol
Dilution	5 – 15%	10 – 25%	10 – 25%	10 – 25%	10 – 25%
Frieren	↓	↓	↓	↓	↓
Tauen					
PI	0	Plasmin Inhibitor 37% ↓ Protein S 35% ↓	FIB 30% ↓ Fibrinbildung ↓ Fibrin-polymerisation ↓	FIB bis 28% ↓	FIB, V, VII, IX, X 30% ↓ VIII, XI 40% ↓

PI = Pathogeninaktivierung

# MBP vs. SDP vs. GFP Lebertransplantation

Bartelmaos T et al., Transfusion 2013

