

# **Shunt – Monitoring**

**WARUM ???**

**Welche Fehlfunktionen im Shunt müssen  
ausgeschlossen werden ?**

- 1. Zu niedriger Fluss im Gefäßzugang**
- 2. Zu hoher Fluss im Gefäßzugang**
- 3. Falsche Punktion im Gefäßzugang  
(A+V vertauscht????)**

# 1. Zu geringer Blutfluss im Gefäßzugang

## Mögliche Folgen:

Shunt-Rezirkulation wird zu spät erkannt –

Dialyse ist nicht effektiv –

Dialysedosis zu gering -

Patienten-Zustand verschlechtert sich -

Falls nicht oder zu spät erkannt droht:

# **Shuntverschluss!!**

## **2. Zu hoher Blutfluss im Gefäßzugang**

**Mögliche Folgen:**

**Ständige Herzüberlastung**

**Falls nicht oder zu spät erkannt droht:**

**Unterversorgung aller Organe**

**Leistungseinschränkung**

**Herzversagen**

### **3. Falsche Punktion (A/V vertauscht)**

**Folgen:**

**Rezirkulation im Gefäßzugang**

**Falls nicht oder zu spät erkannt droht:**

**Rezirkulation vermindert Dialyседosis  
(Rezirkulationsgrad ist abhängig vom Shuntfluss)**

# **Transonic HD02**

## **Shunt-Monitoring**

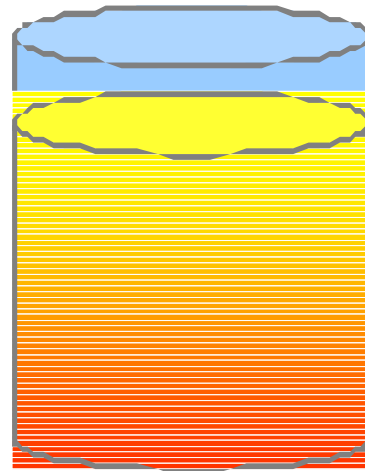
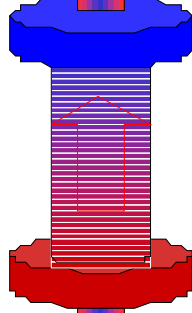
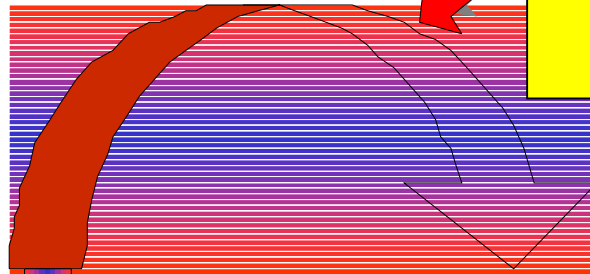
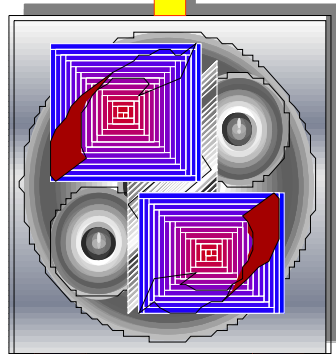
**Informiert sicher über den aktuellen Zustand  
des Gefäßzuganges für die Hämodialyse**

Anzeige Dialysegerät

300 ml/min

Erwarteter (gewünschter)  
Blutfluss (300ml/min)

**Tatsächlicher Blutfluss**  
**270ml/min**



SOLL = 300ml/min

IST = 265ml/min

# Kanülen-Größen

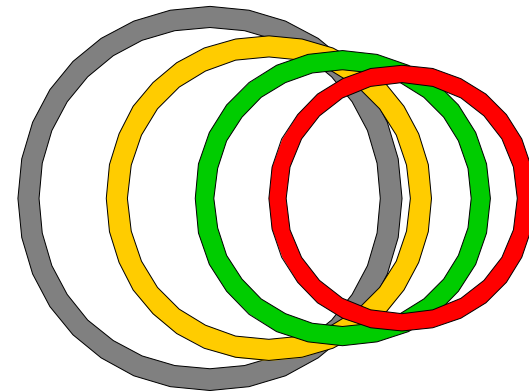
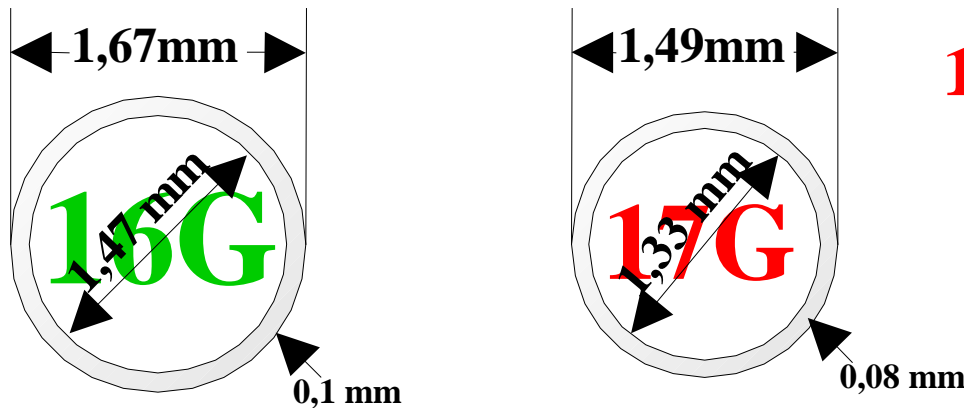
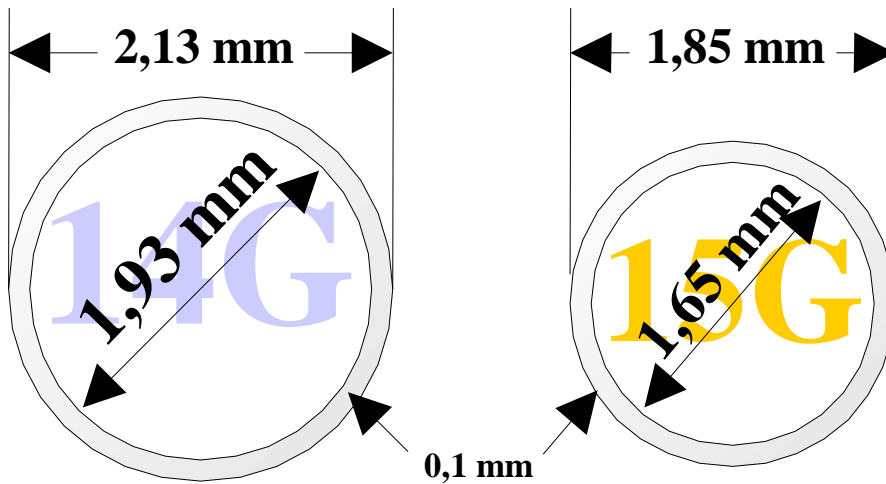
Innendurchmesser +  
Querschnitt:

14G = 1,93 mm = 2,92 mm<sup>2</sup>

15G = 1,65 mm = 2,14 mm<sup>2</sup>

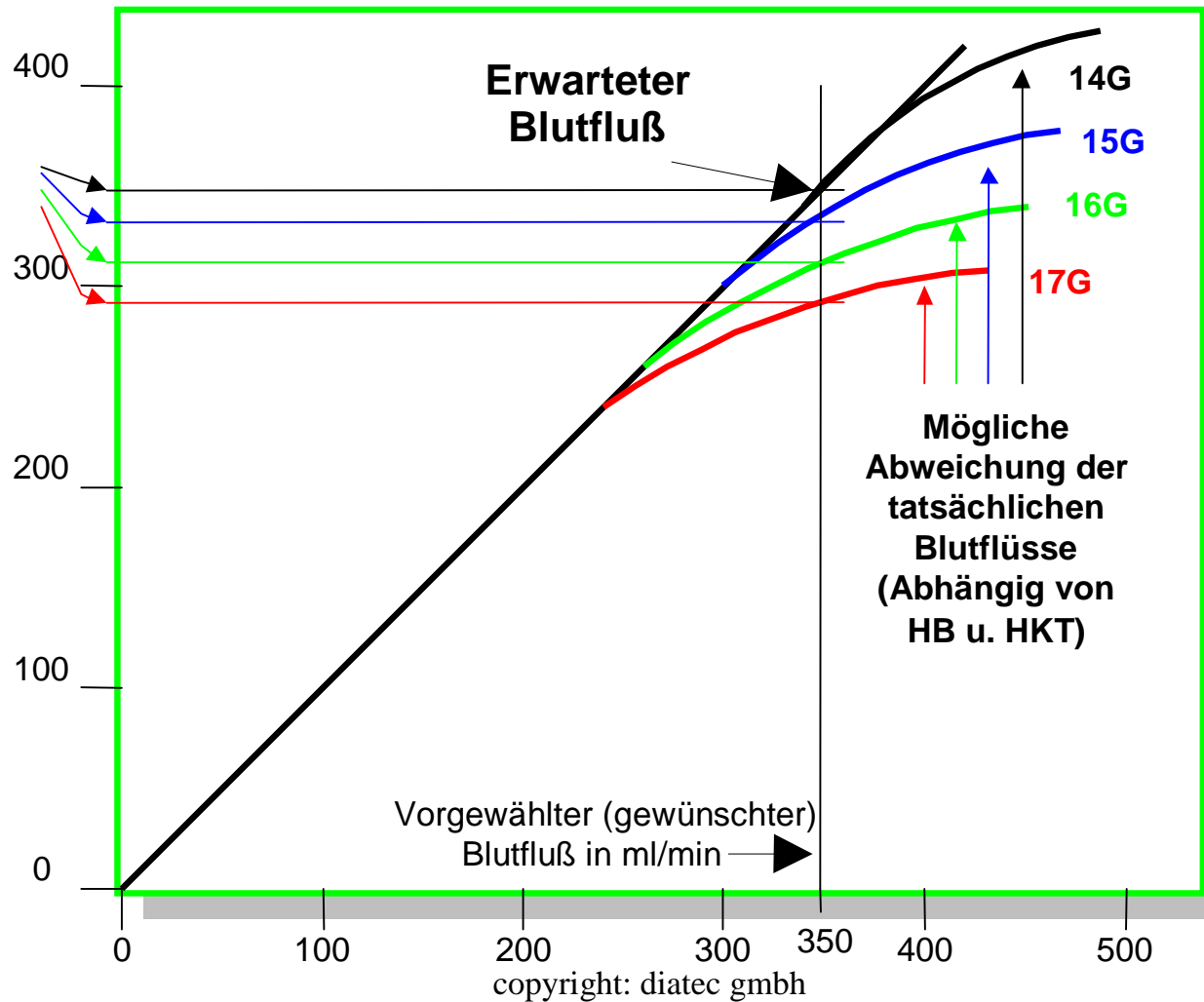
16G = 1,47 mm = 1,70 mm<sup>2</sup>

17G = 1,33 mm = 1,39 mm<sup>2</sup>

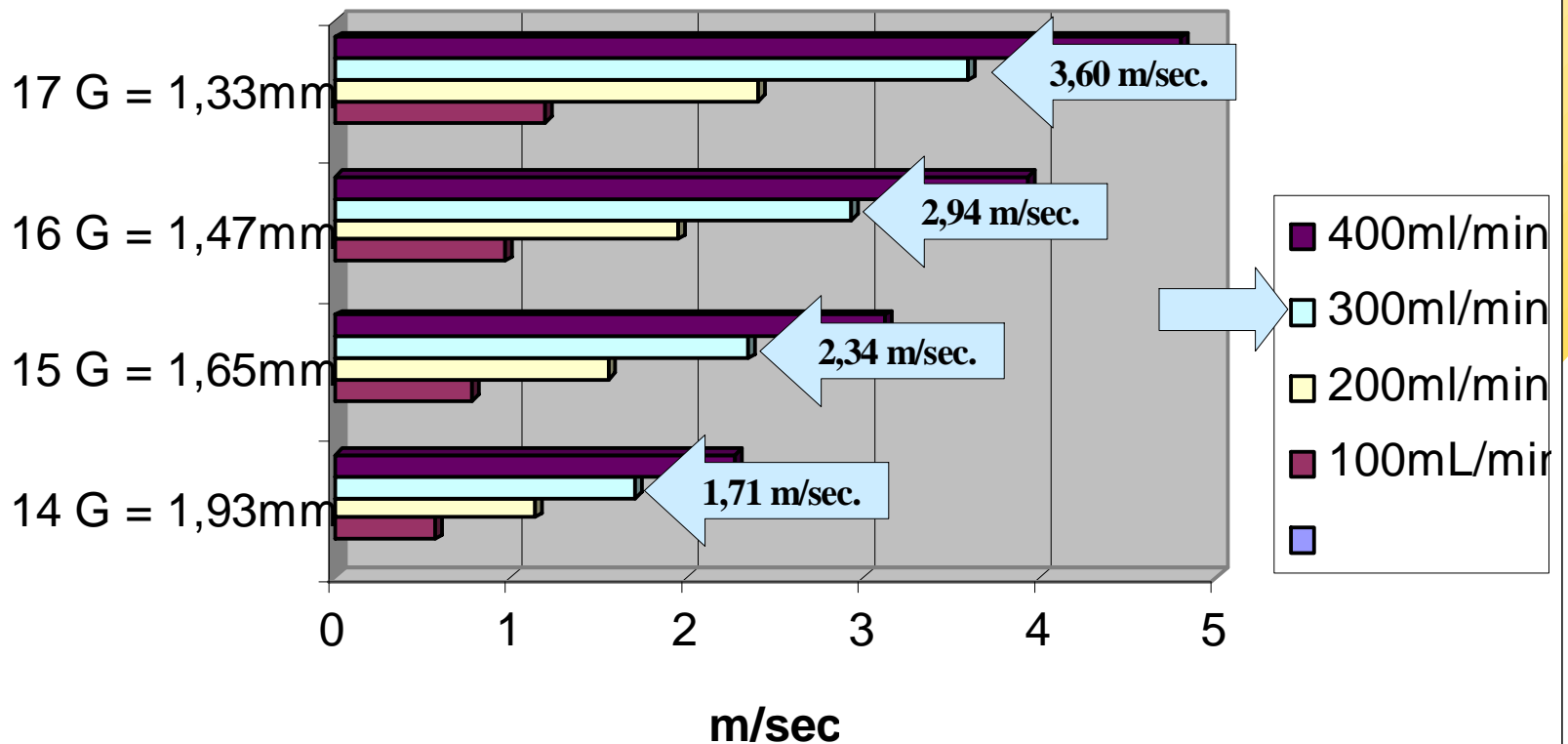


copyright: diatec gmbh

# Einfluss der Nadelgröße auf effektiven extracorporalen Blutfluss



## Flussgeschwindigkeit in Dialysekanü



**Variabel.  
Abhängig vom  
„effektiven“  
Blutfluss  
im Dialysator**

**Bedingt variabel.**

$$K \cdot t$$

---

$$V$$

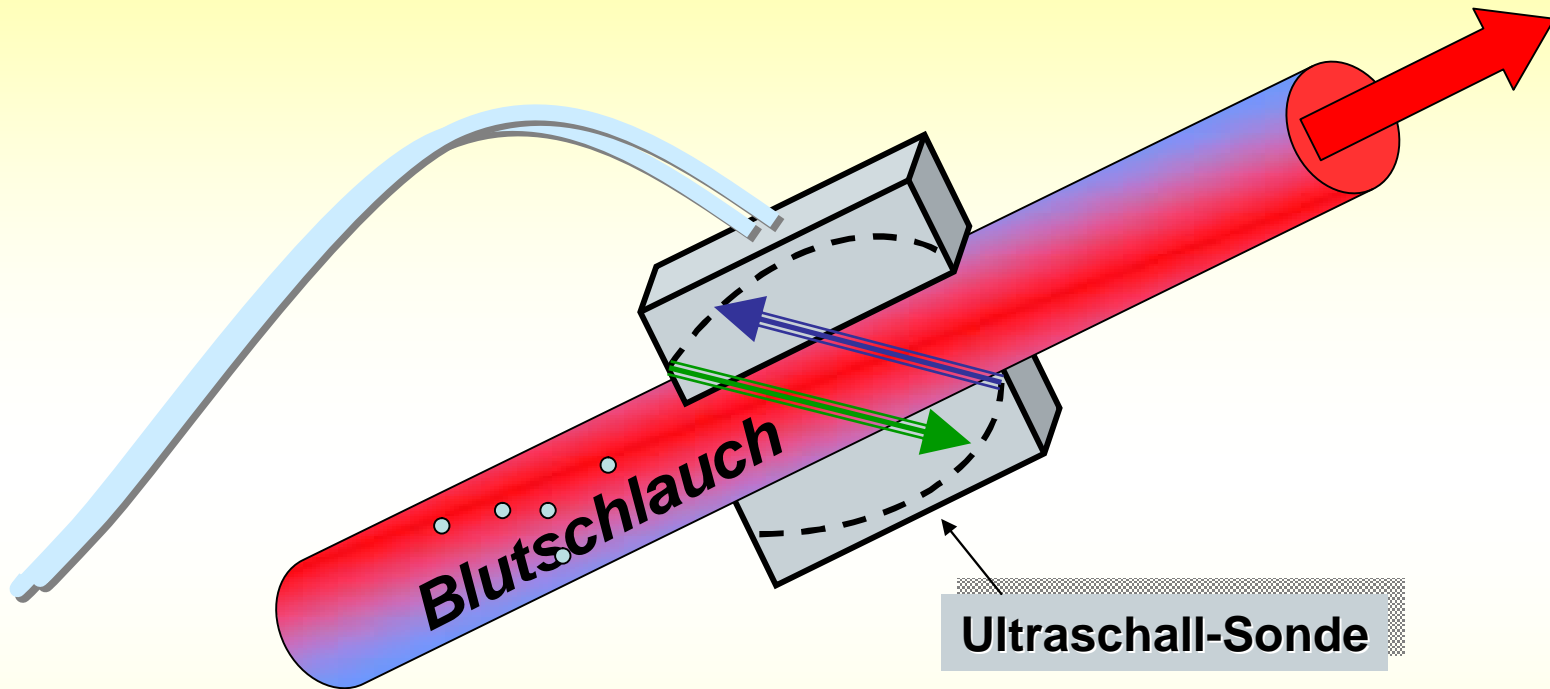
$$K = \frac{\text{Konz. v. D.} - \text{Konz. h. D.}}{\text{Konz. vor Dialysator}}$$

$$\cdot Q_b^*$$

**\* „effektiver“ Blutfluss  
im Dialysator !!!!**

**Nicht variabel**

# Messprinzip Transonic



**Ultraschall durch Blut: 1560 – 1590 m/sec**  
**durch NaCl: 1533 m/sec**

# Was bedeutet „**Rezirkulation**“ in der Hämodialyse?

**Rezirkulation bedeutet, dass Blut, welches den Dialysator passiert hat und somit von dialysepflichtigen Substanzen bereinigt wurde, wieder am Dialysator-  
eingang erscheint, ohne sich im Körper des Patienten mit neuen  
Urämiesubstanzen beladen zu haben !**

# Warum Rezirkulationsmessung ?

**Eine Rezirkulation  
vermindert die Dialyse-Dosis und  
somit die Dialyse-Qualität !**

**Der „effektive“ extracorporale Blutfluss  
wird prozentual um den  
Rezirkulationsanteil reduziert !**

Es gibt primär zwei Arten von  
**Rezirkulation** in der Hämodialyse:

1. Die kardio-pulmonäre Rezirkulation
2. Die Rezirkulation im Gefäßzugang

**Beide Arten der Rezirkulation  
sind unerwünscht, wobei die erstgenannte  
nicht vermieden werden kann!**

~~Rezirkulation~~

~~im~~

~~Gefäßzugang ?!~~

# Häufigste Ursachen für Rezirkulation im Gefäßzugang:

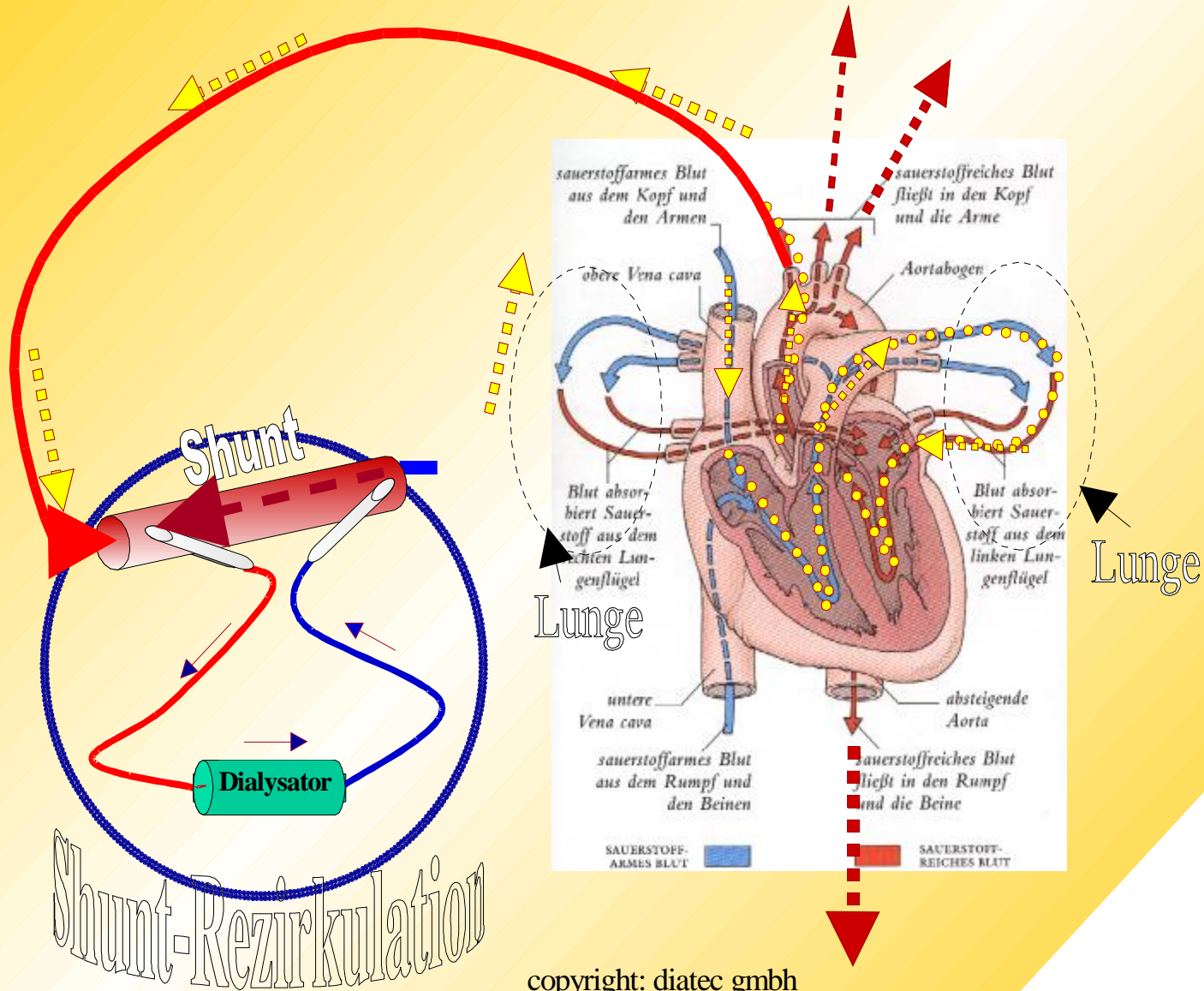
**1**

● **Zu geringer Blutfluss  
im Gefäßzugang**

**2. Aneurysma**

**3. Falsch angeschlossen (Loop)**

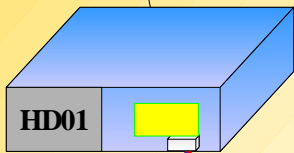
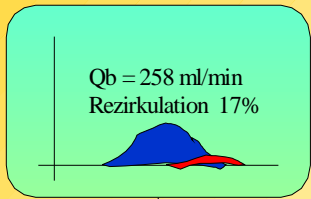
# Kardio-pulmonale Rezirkulation





# Rezirkulationsmessung

Monitor



Dialysator

Blutpumpe

NaCl 0,9%

Ultraschall-sensoren

A

A

V

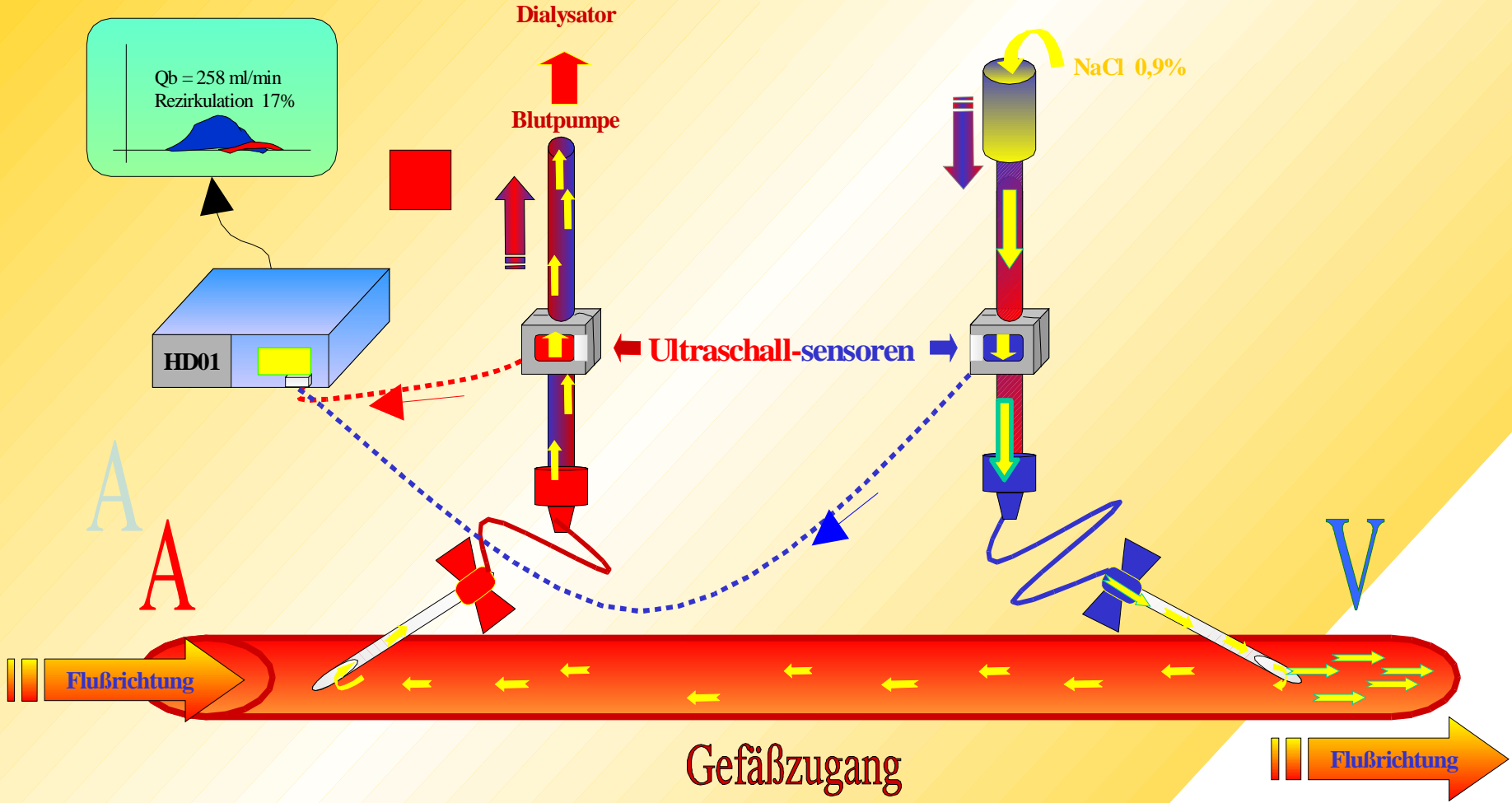
V

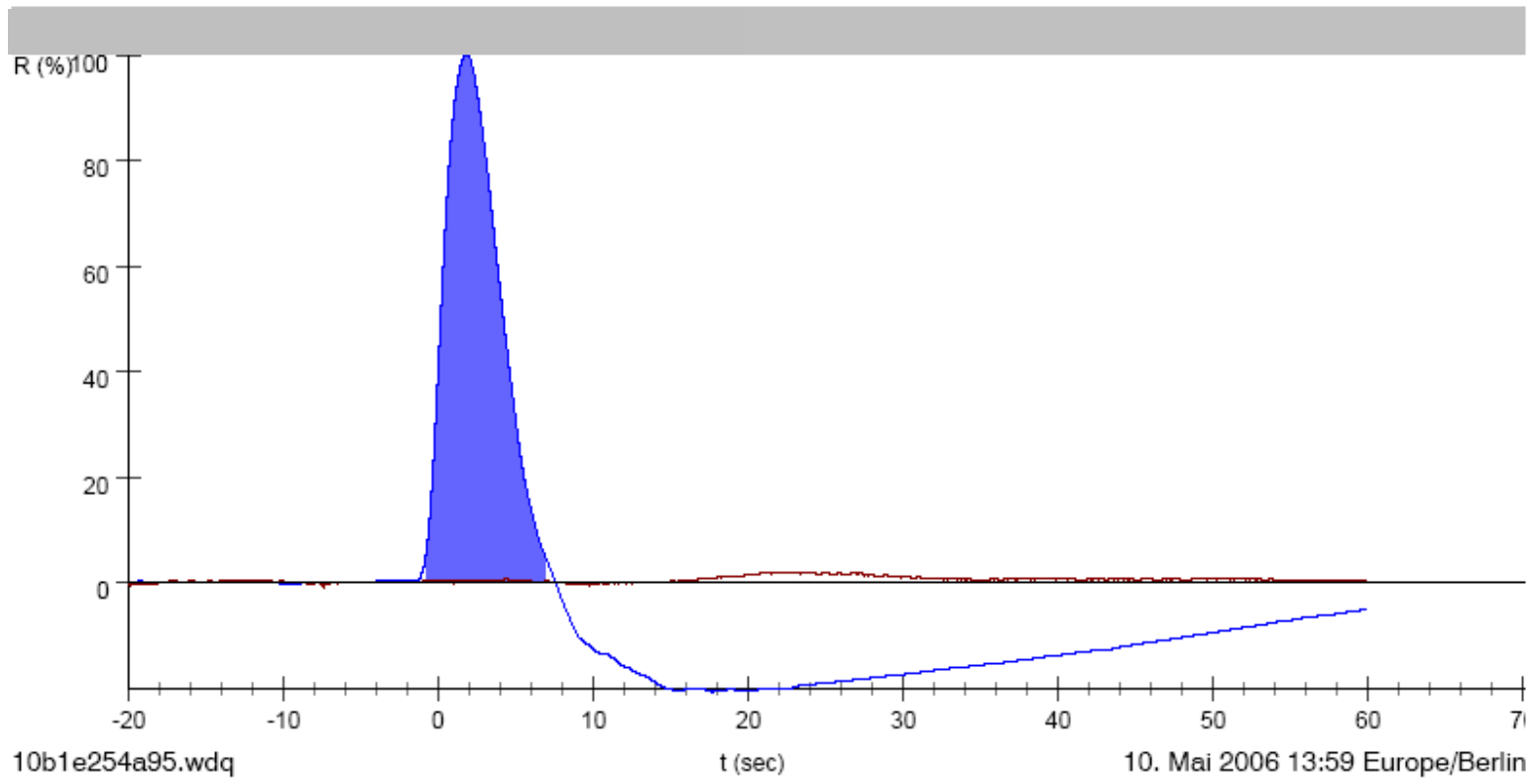
Flußrichtung

Flußrichtung

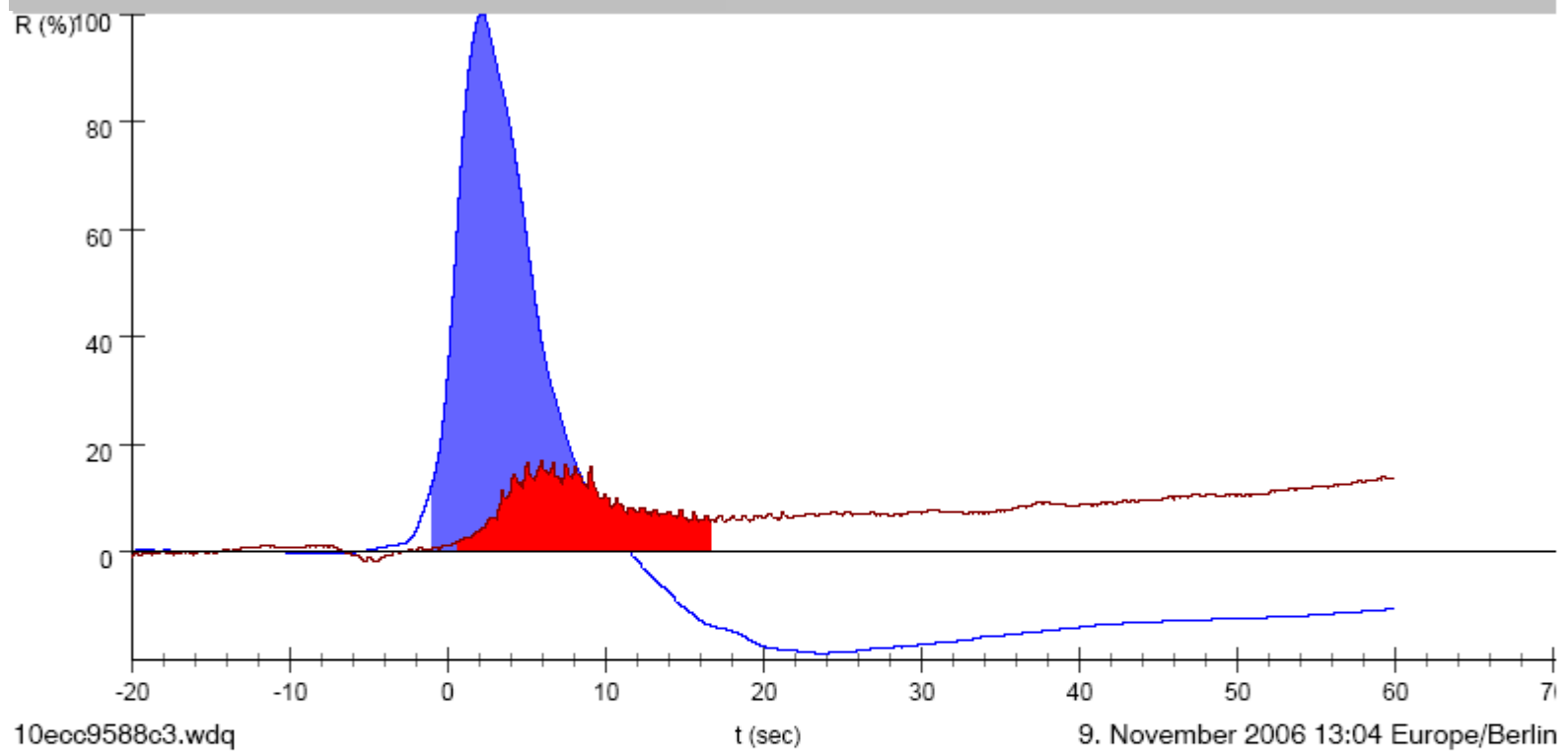
Gefäßzugang

copyright: diatec gmbh





**Rezirkulation**  
**0 %**  
**Qb = 251 mL/min**



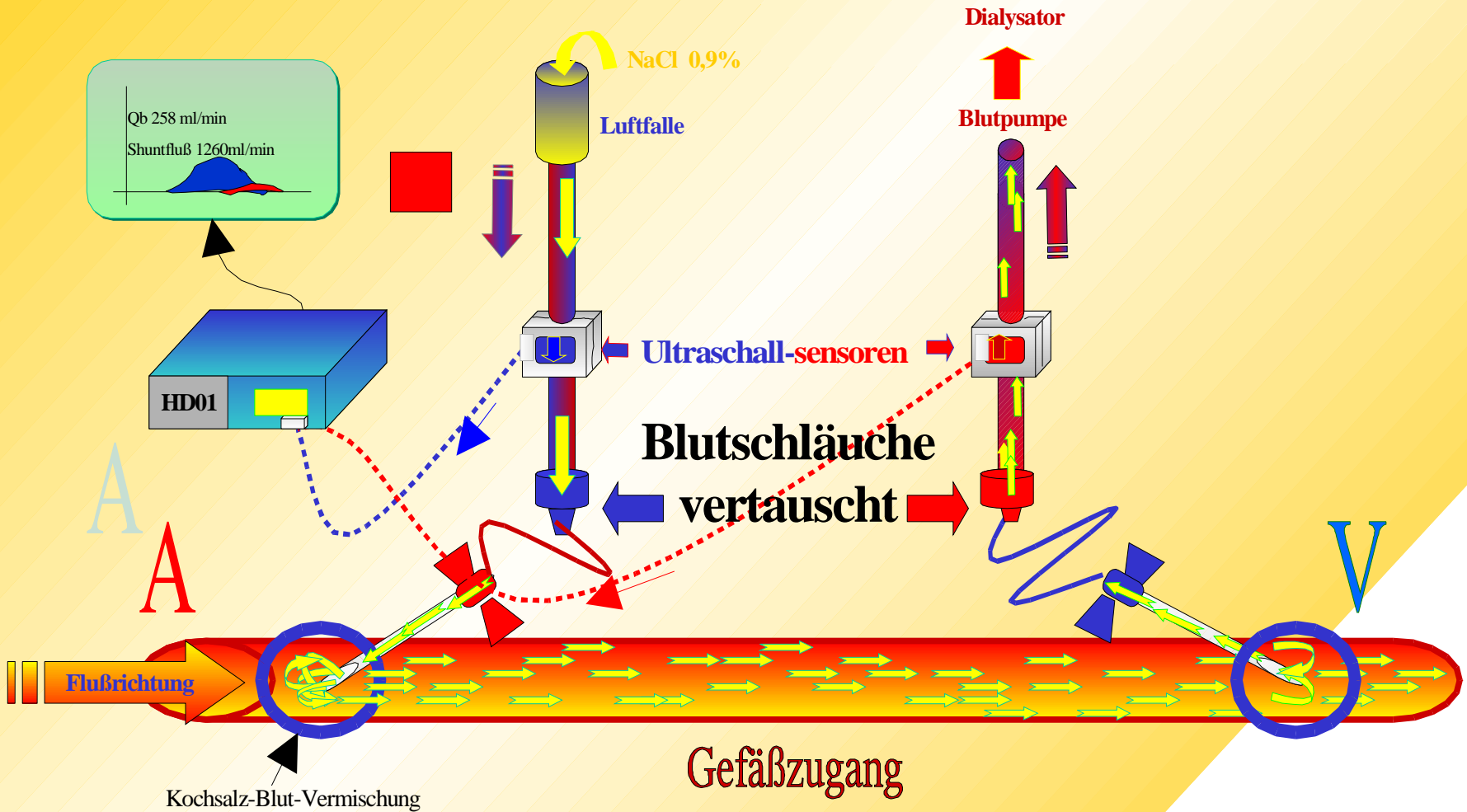
10ecc9588c3.wdq

t (sec)

9. November 2006 13:04 Europe/Berlin

**Rezirkulation**  
**17 %**  
**Qb = 259 mL/min**

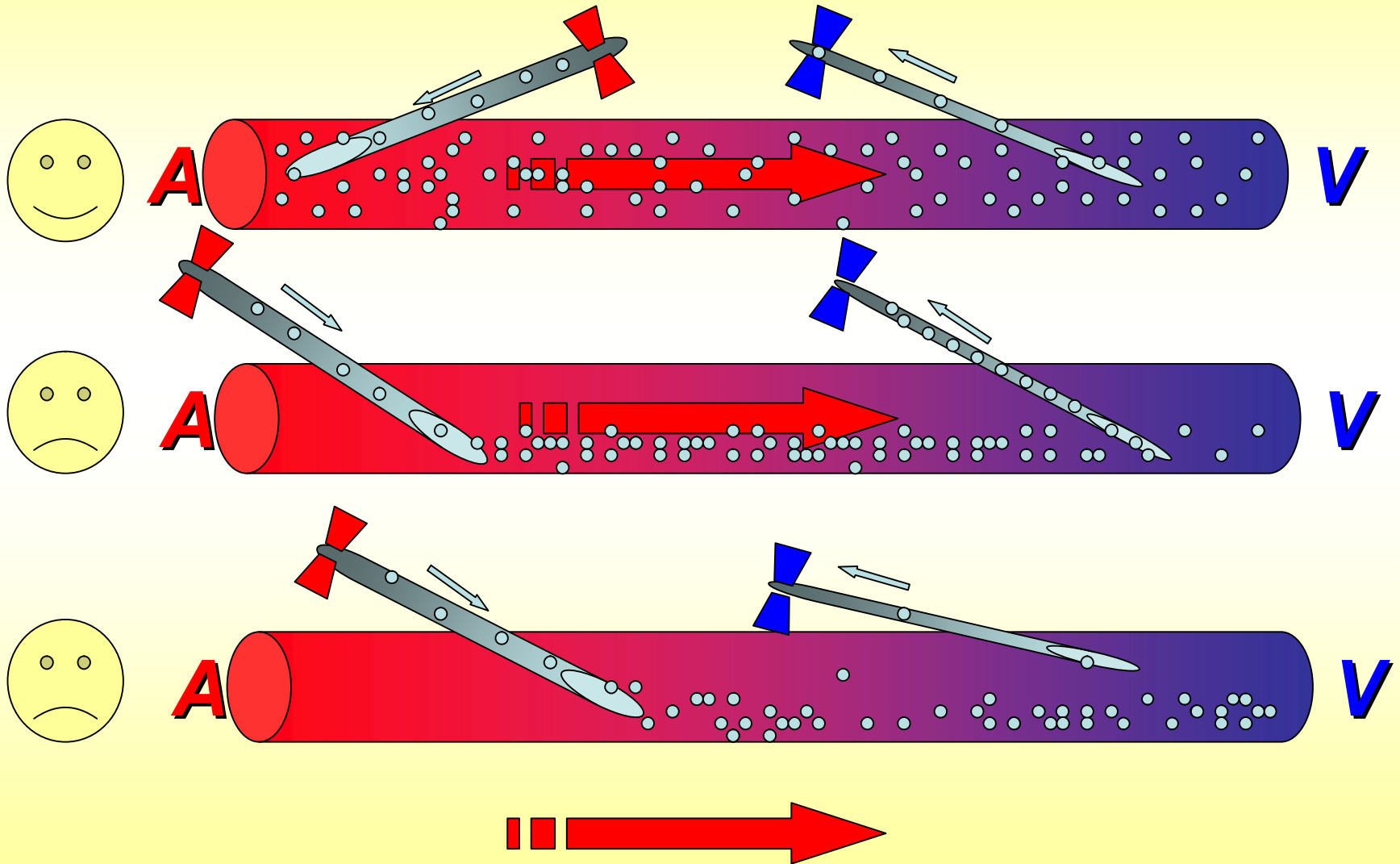
# Shuntflußmessung



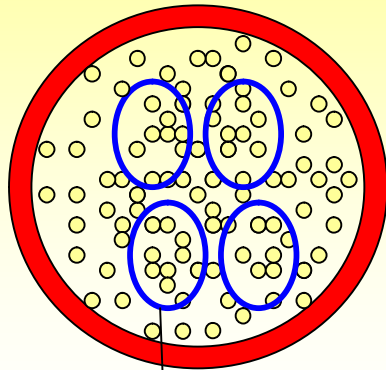
# Bedingungen für richtige Shunt-Fluss-Messung:

1. Arterielle Nadel „gegen Fluss“ oder  
Nadelabstand mind. 10cm (Nadelspitzen)
2. Arterielle Nadel zwischen Anastomose und  
erstem evtl. ven. Abzweig

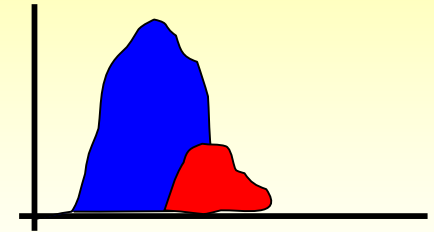
# Punktion für Flussmessung im Gefäß



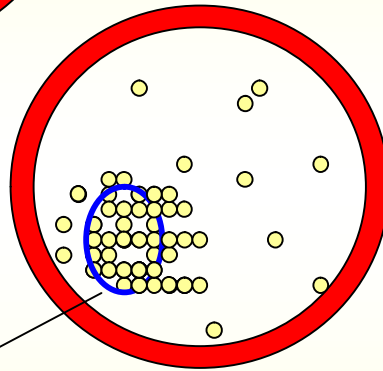
# Gut, Punktion gegen Fluss



Zeigt richtigen Fluss

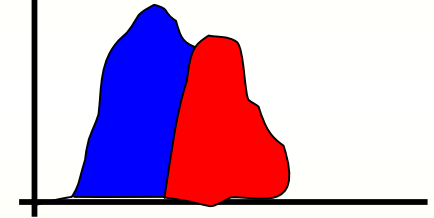


Mit Fluss punktiert



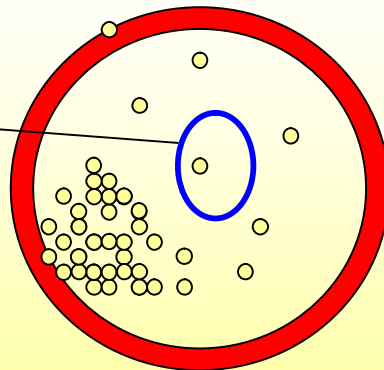
falsch

Zeigt zu niedrigen Fluss



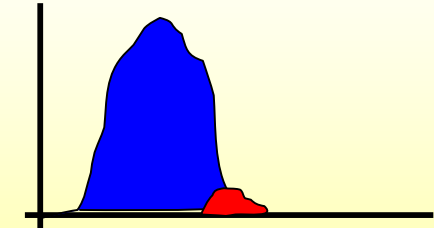
Ven. Kanüle

Mit Fluss punktiert

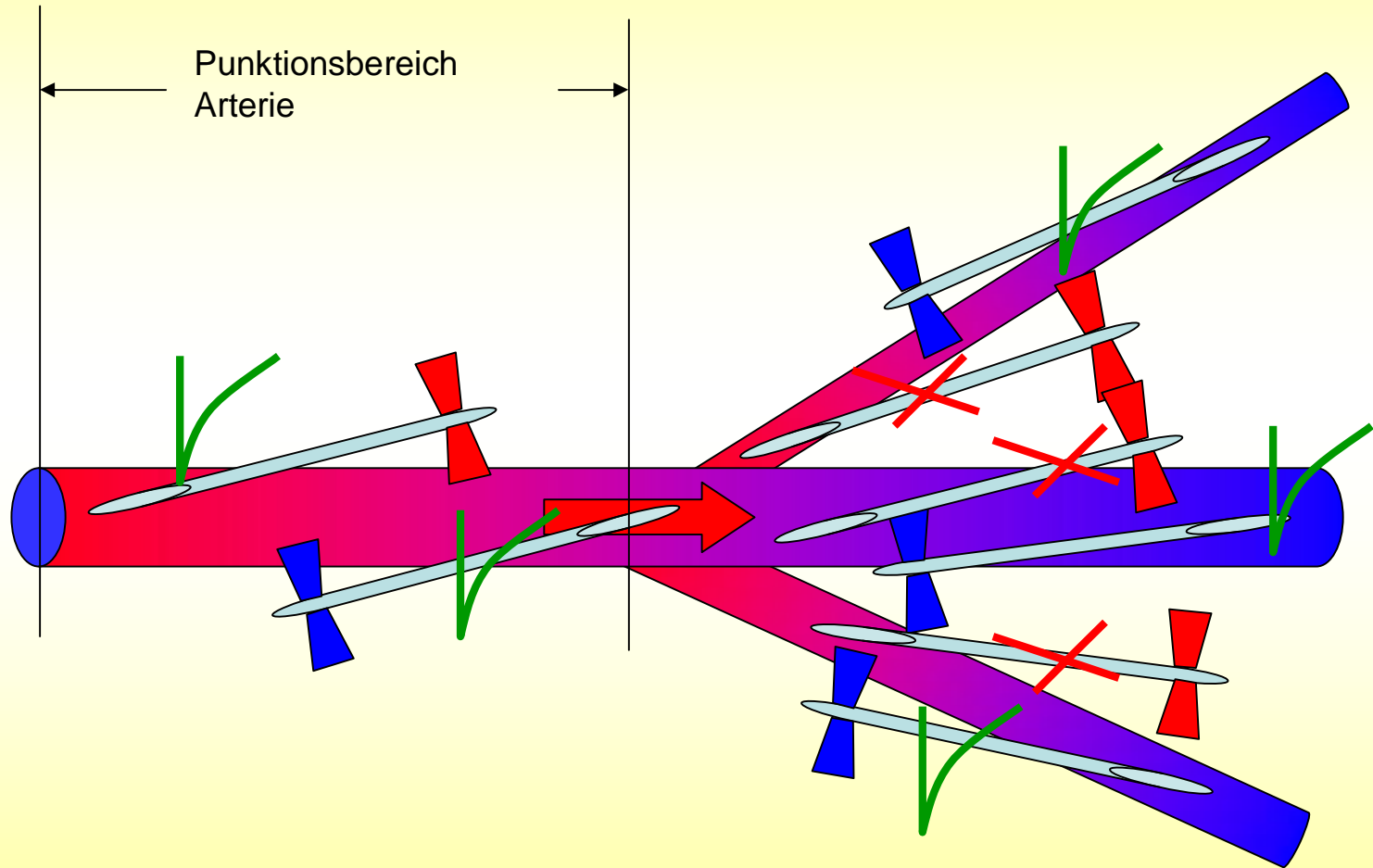


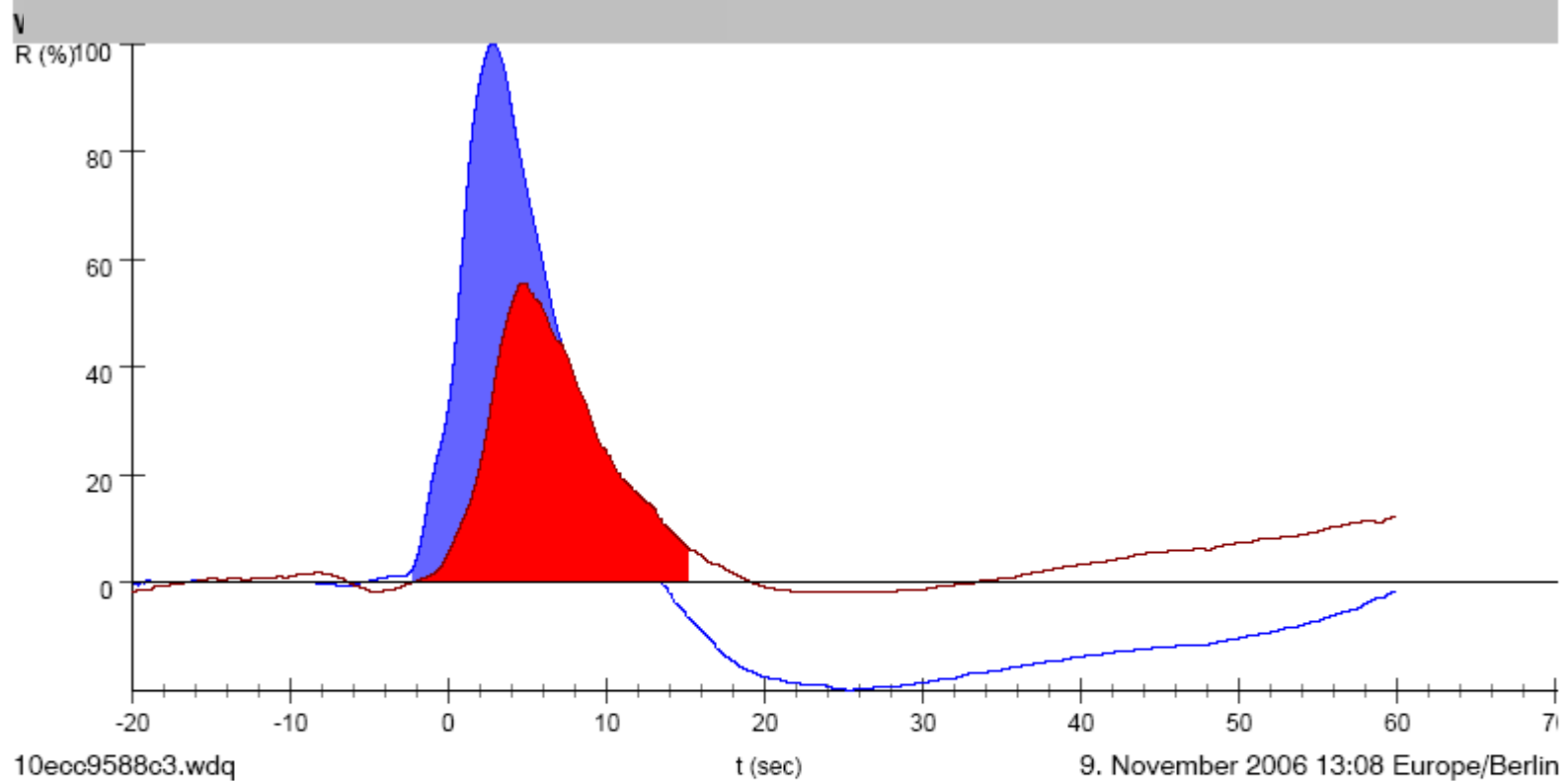
falsch

Zeigt zu hohen Fluss



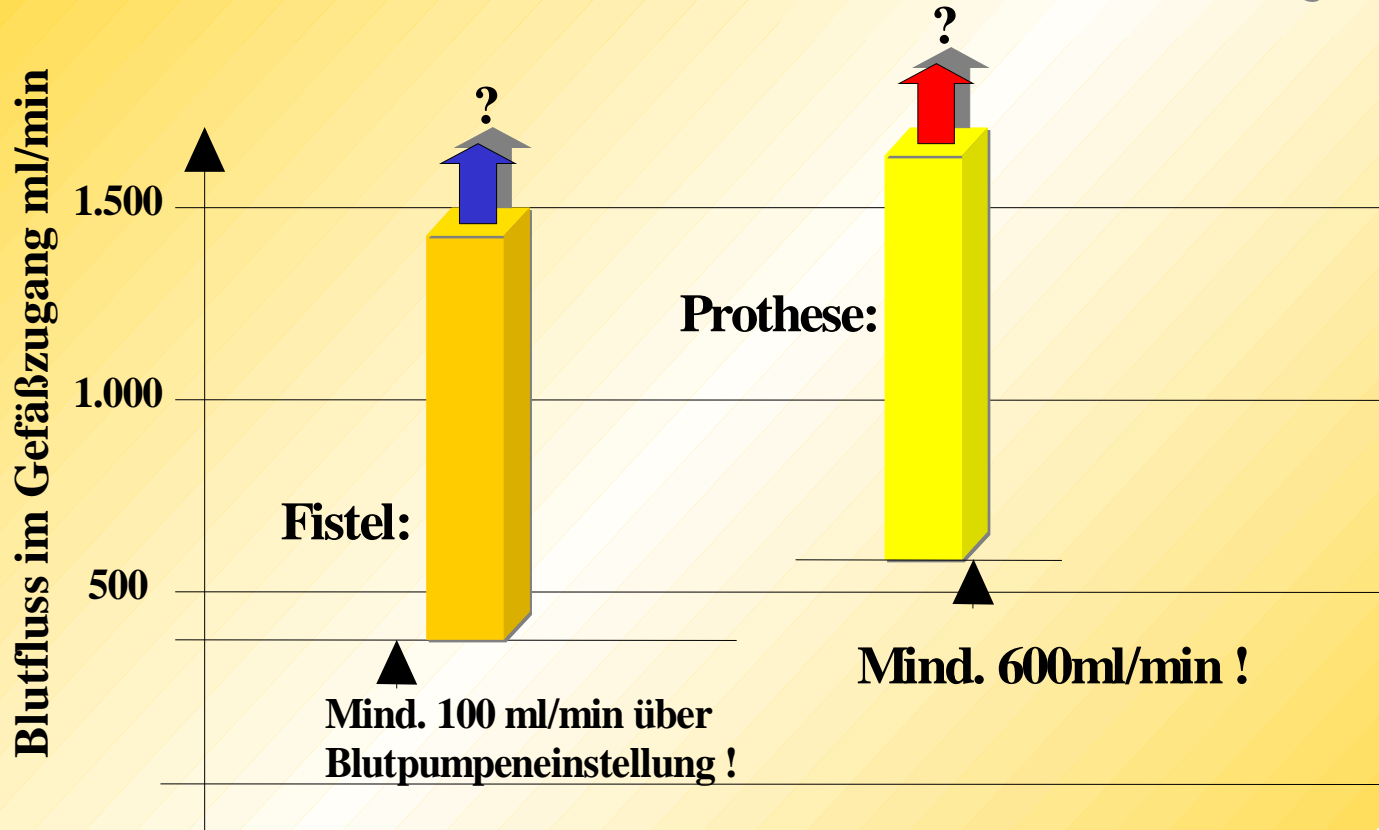
# Punktionsmöglichkeiten für Shunt-Fluss-Messung



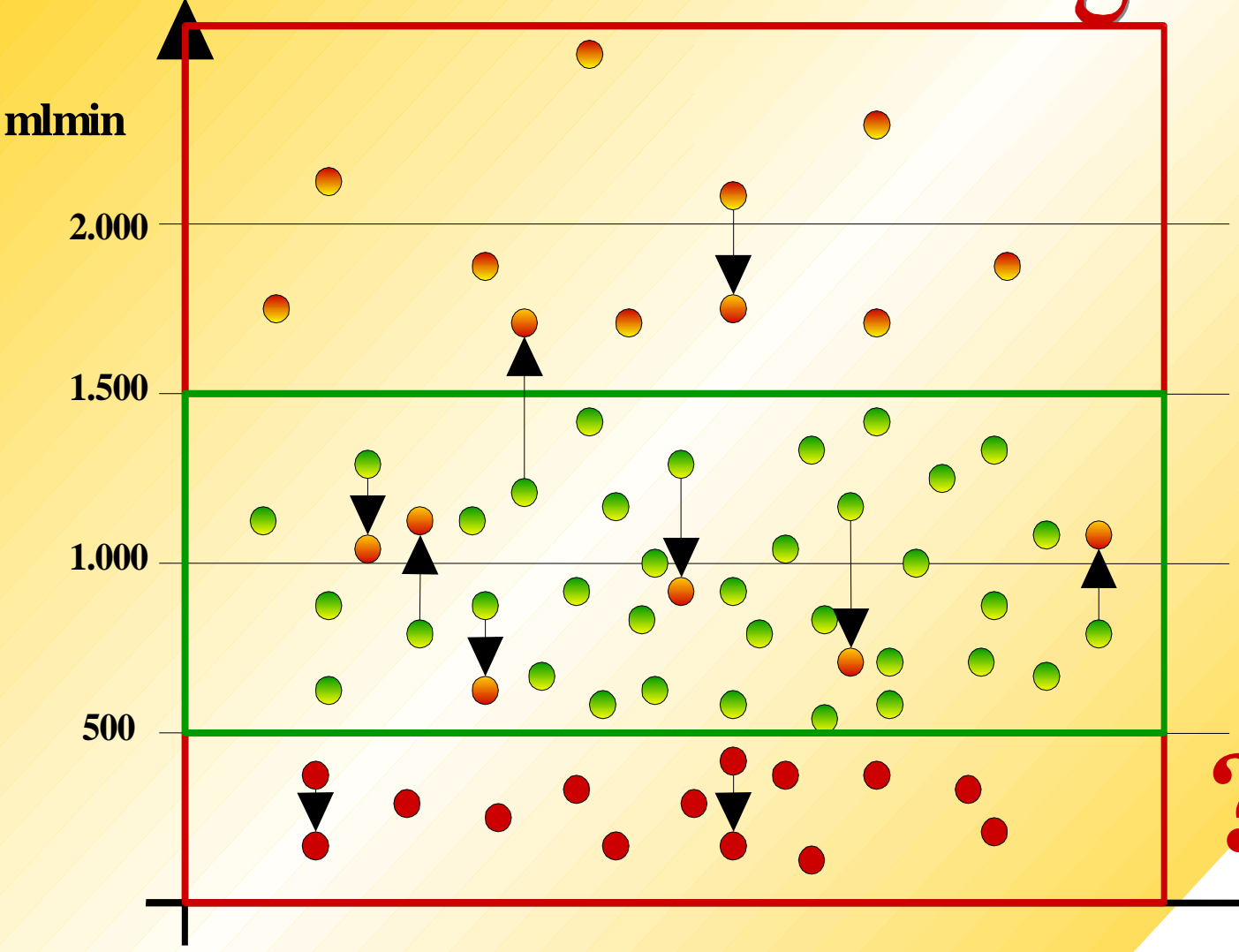


Fluss im Gefäßzugang  
**220 mL/min**

# Gewünschter Blutfluss im Gefäßzugang:



# Blutfluss im Gefäßzugang:



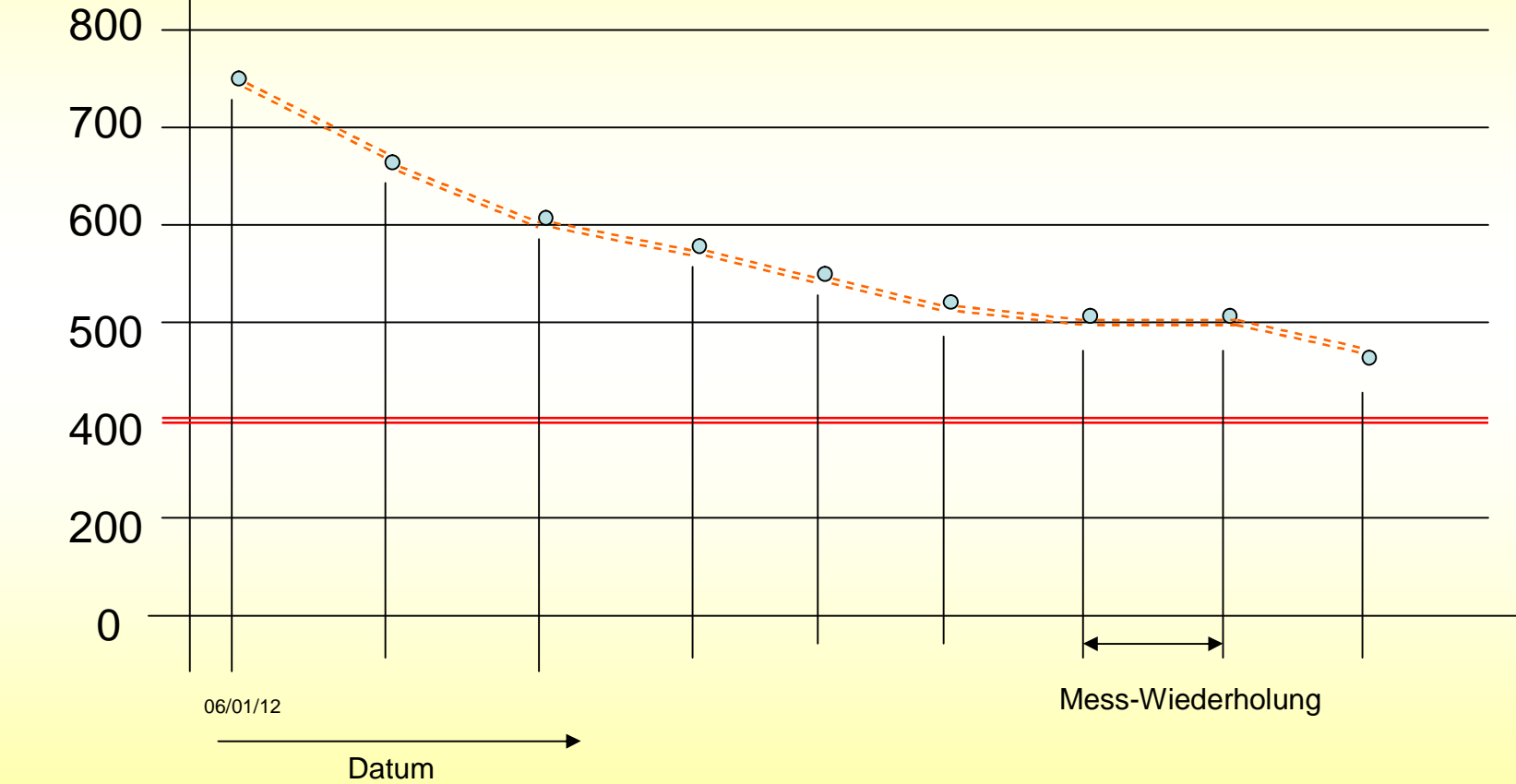
?

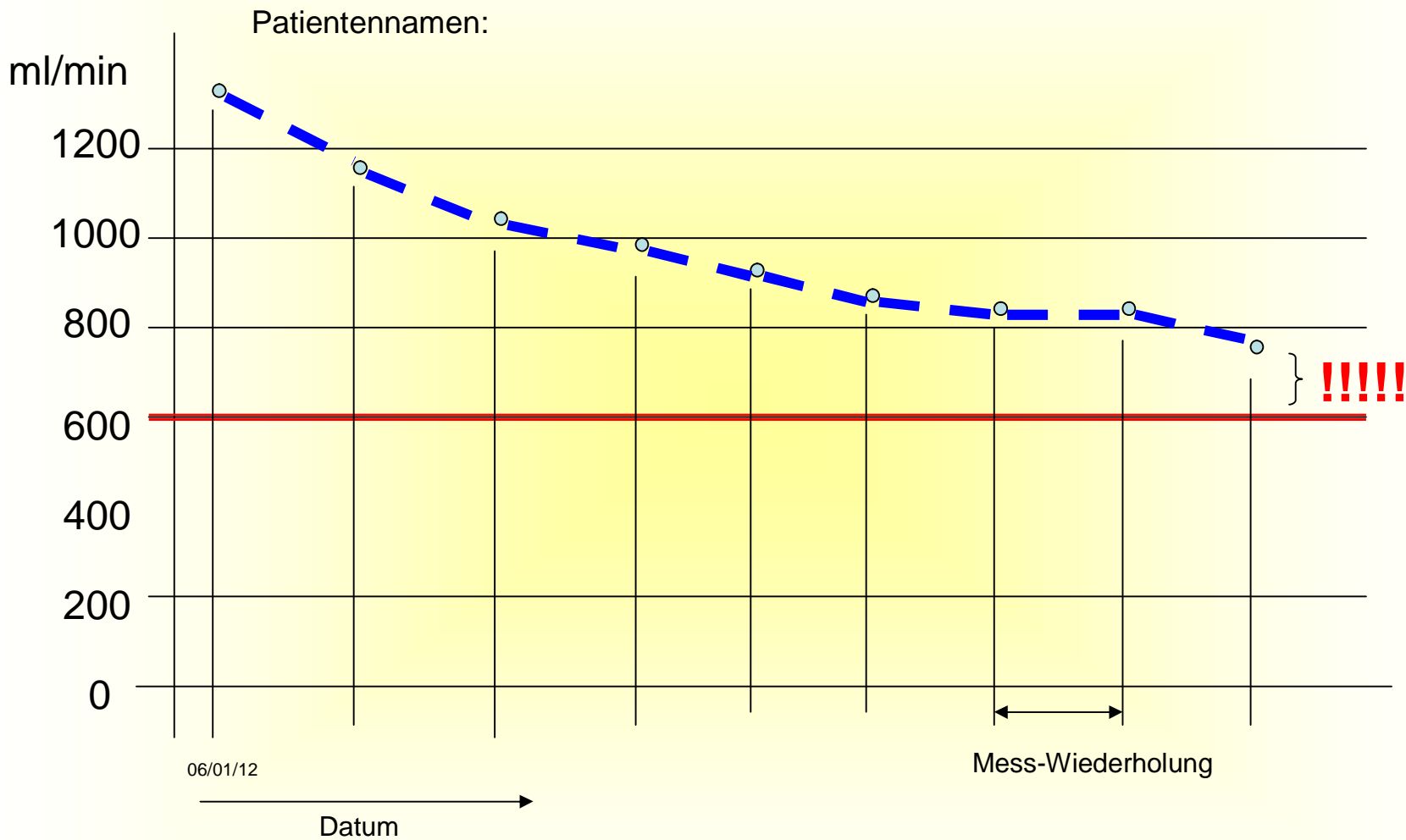
! ?

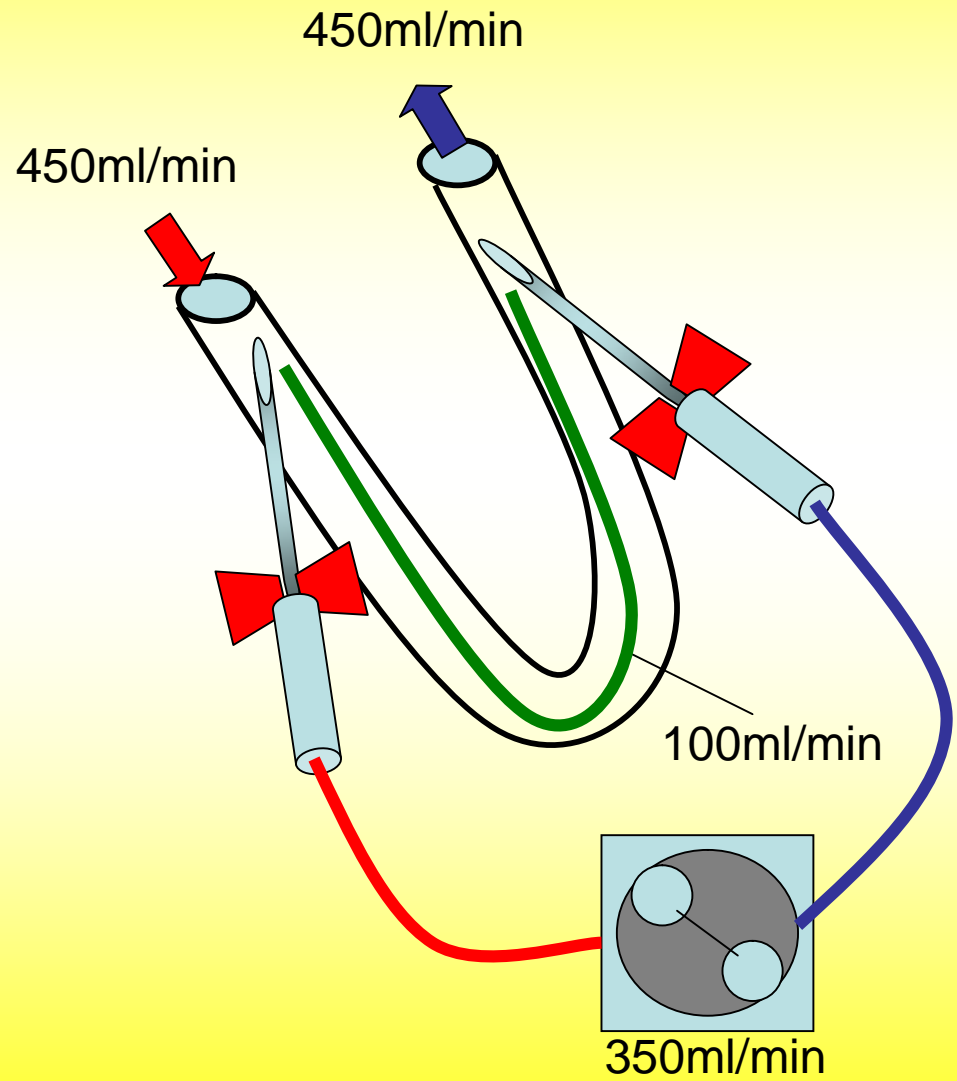
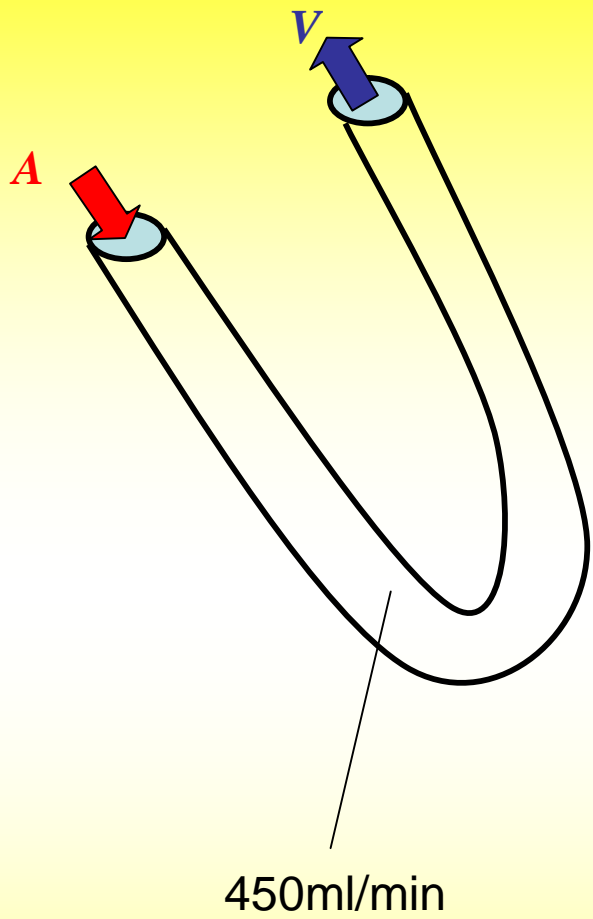
???

Patientennamen:

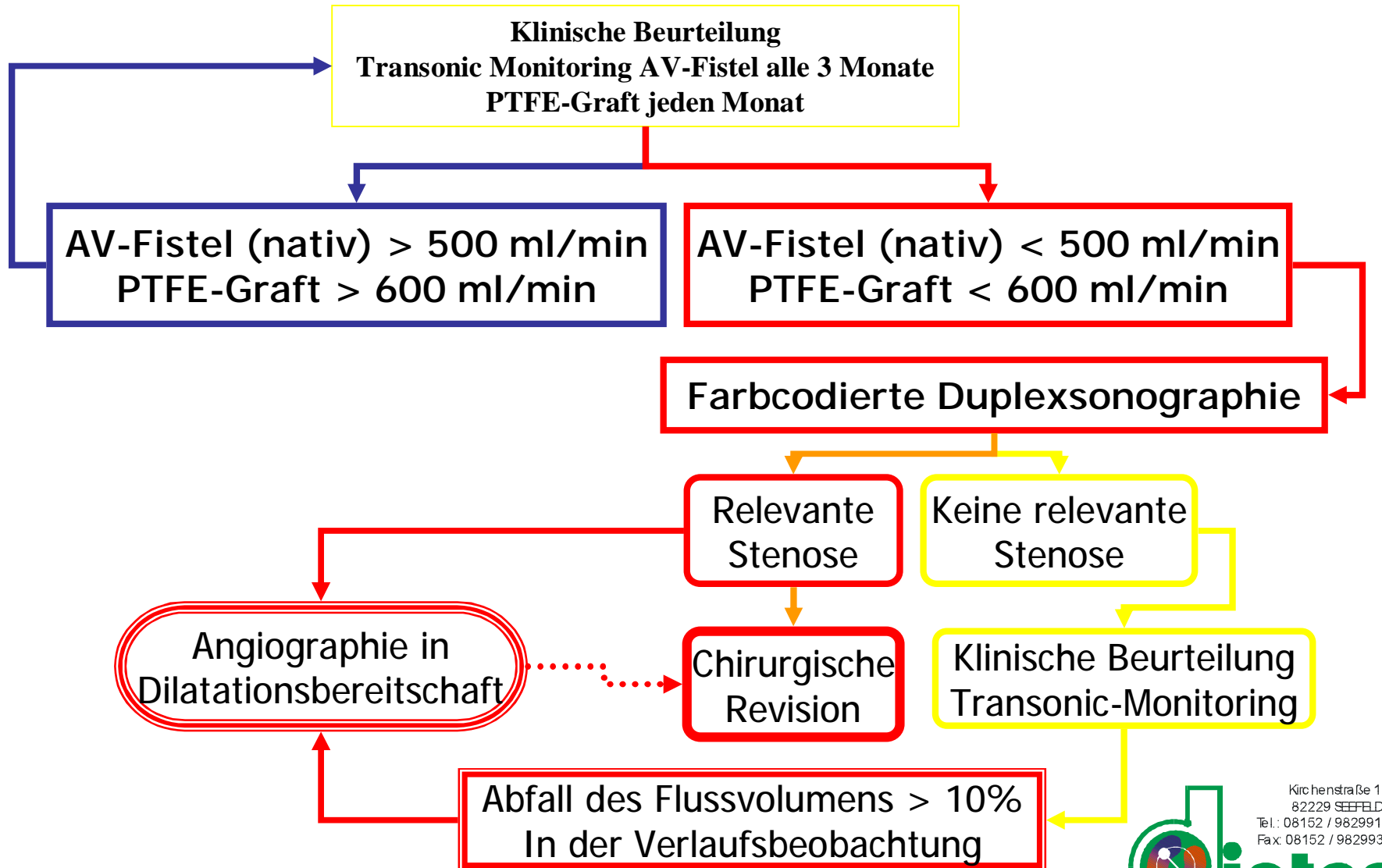
ml/min



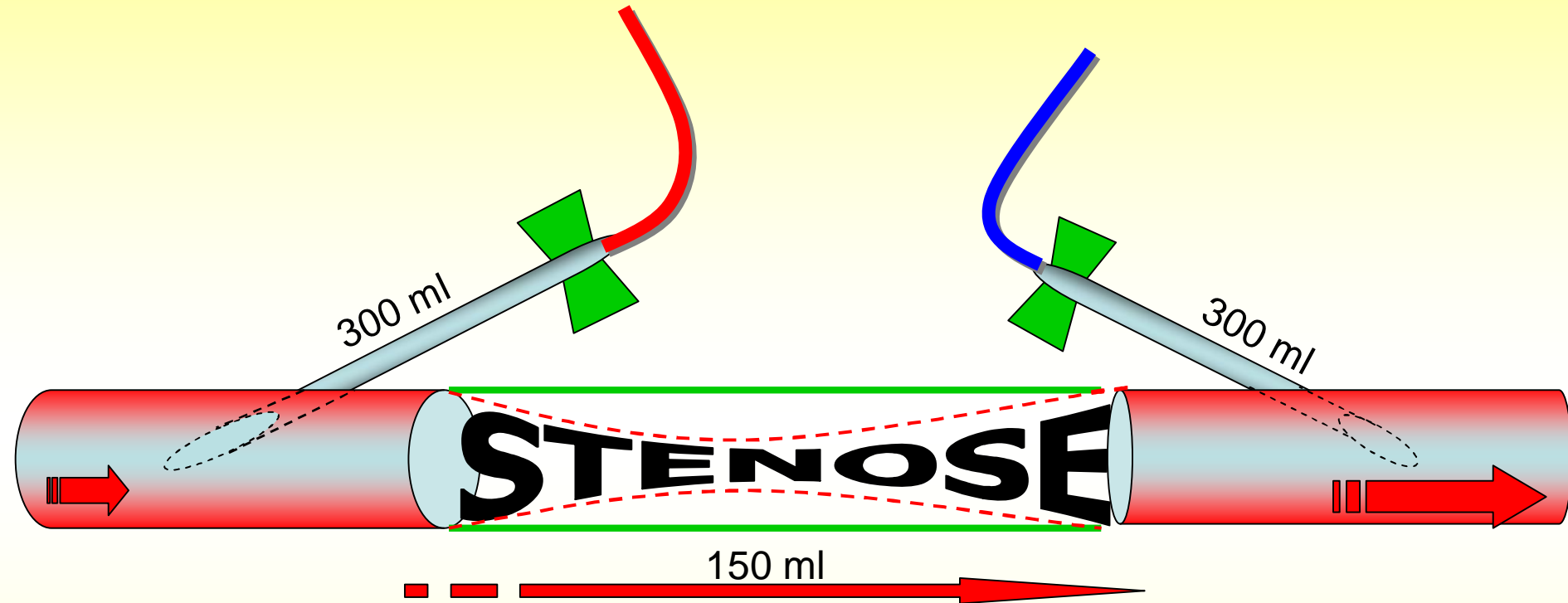




# Monitoring des Dialyseshunt



# Stenose zwischen Punktionsstellen



Rezirkulation = 0%

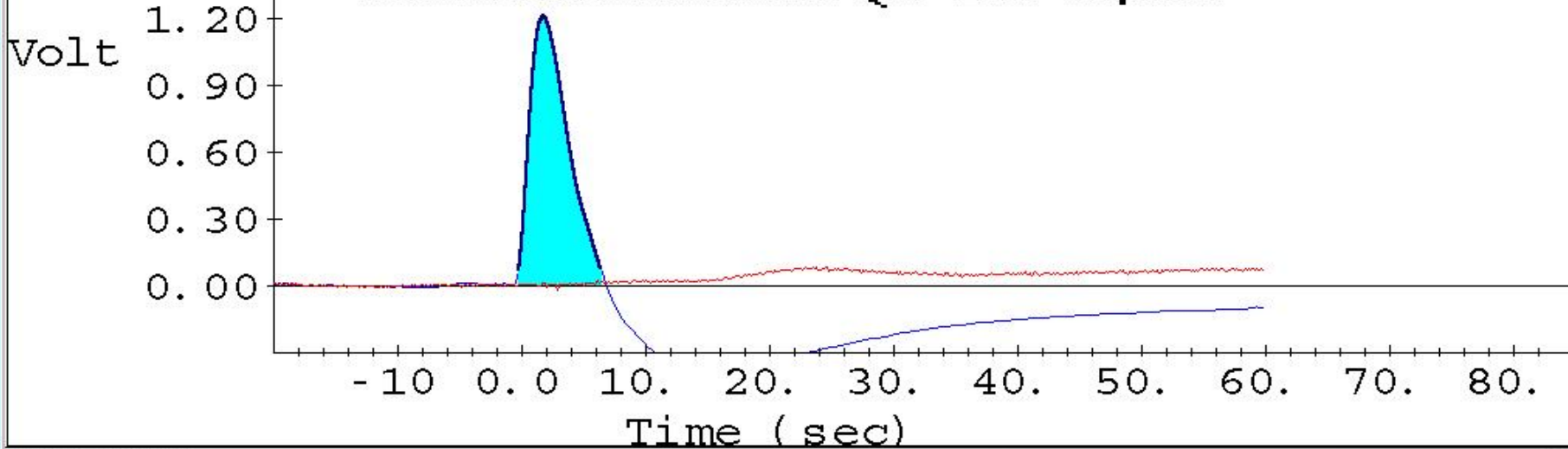
Shuntfluss = 150ml/min

Extracorporaler Blutfluss = 300ml/min

Fenster anzeigen

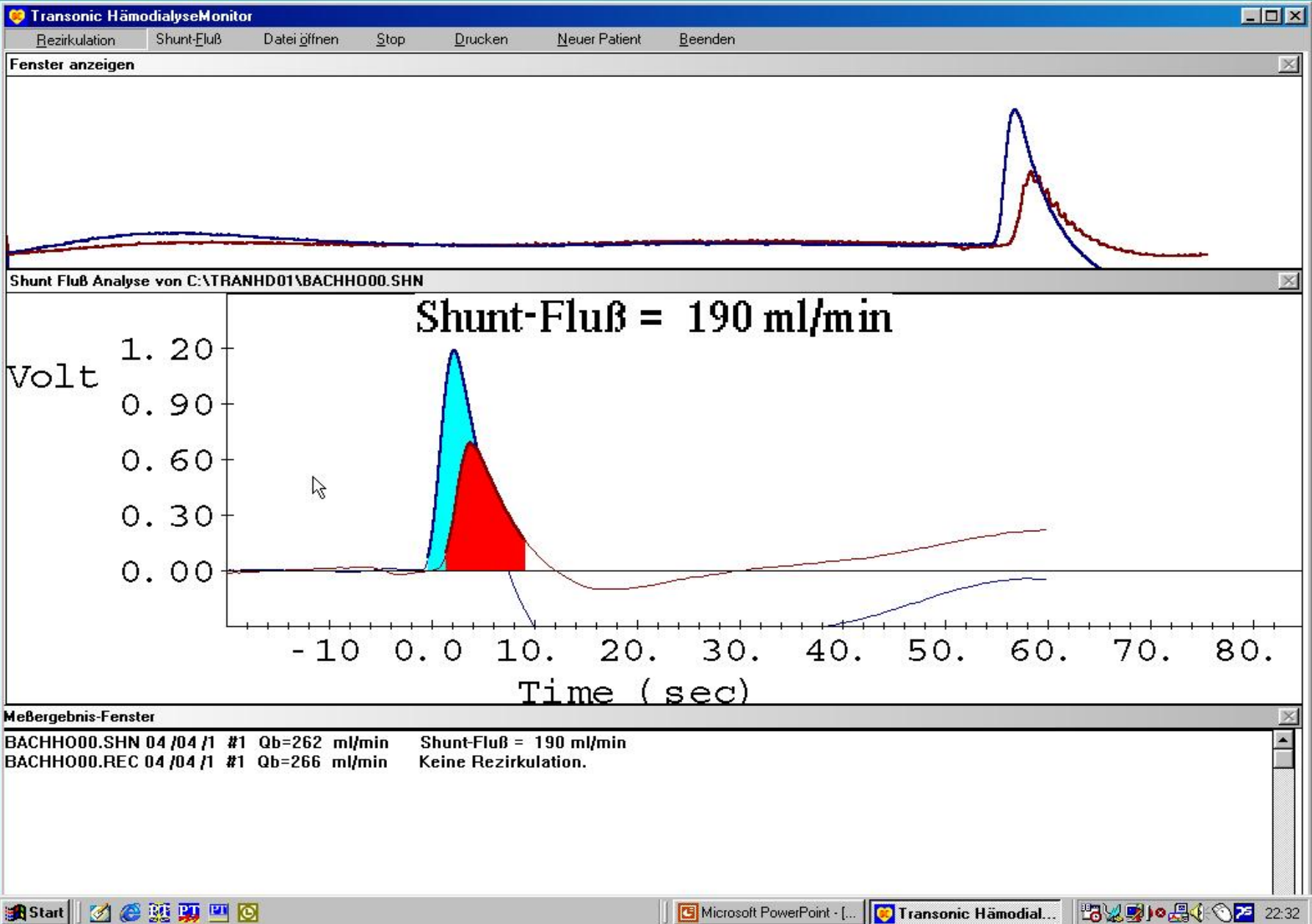
Rezirkulation Analyse von C:\TRANHD01\BACHH000.REC

Keine Rezirkulation. Qb=266 ml/min



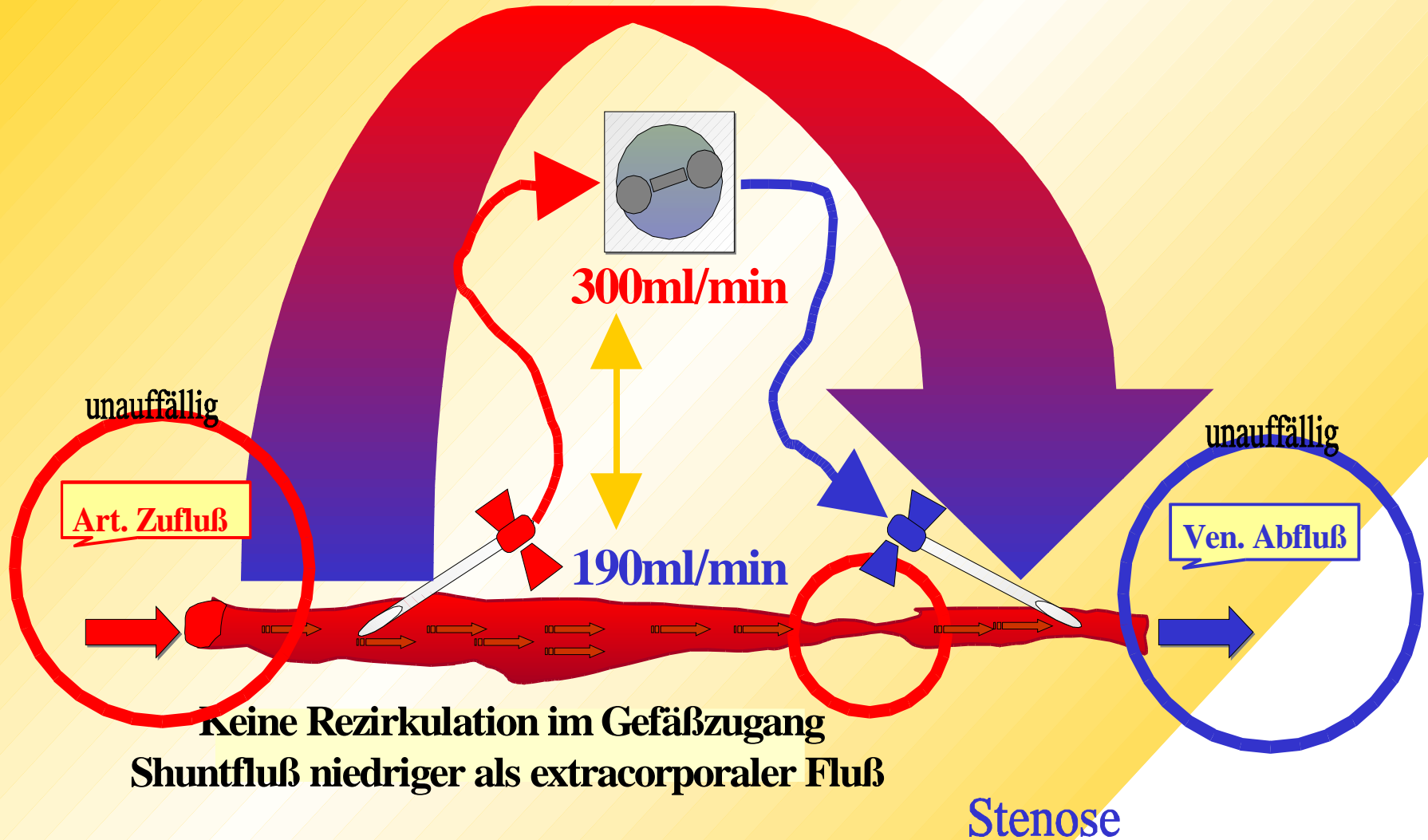
Meßergebnis-Fenster

BACHH000.REC 04/04/1 #1 Qb=266 ml/min Keine Rezirkulation.



# Stenose zwischen

# Punktionsstellen:



# *SHUNTMONITORING:*

*SEHEN !*

*HÖREN !*

*FÜHLEN !*

*MESSEN ! ! !*

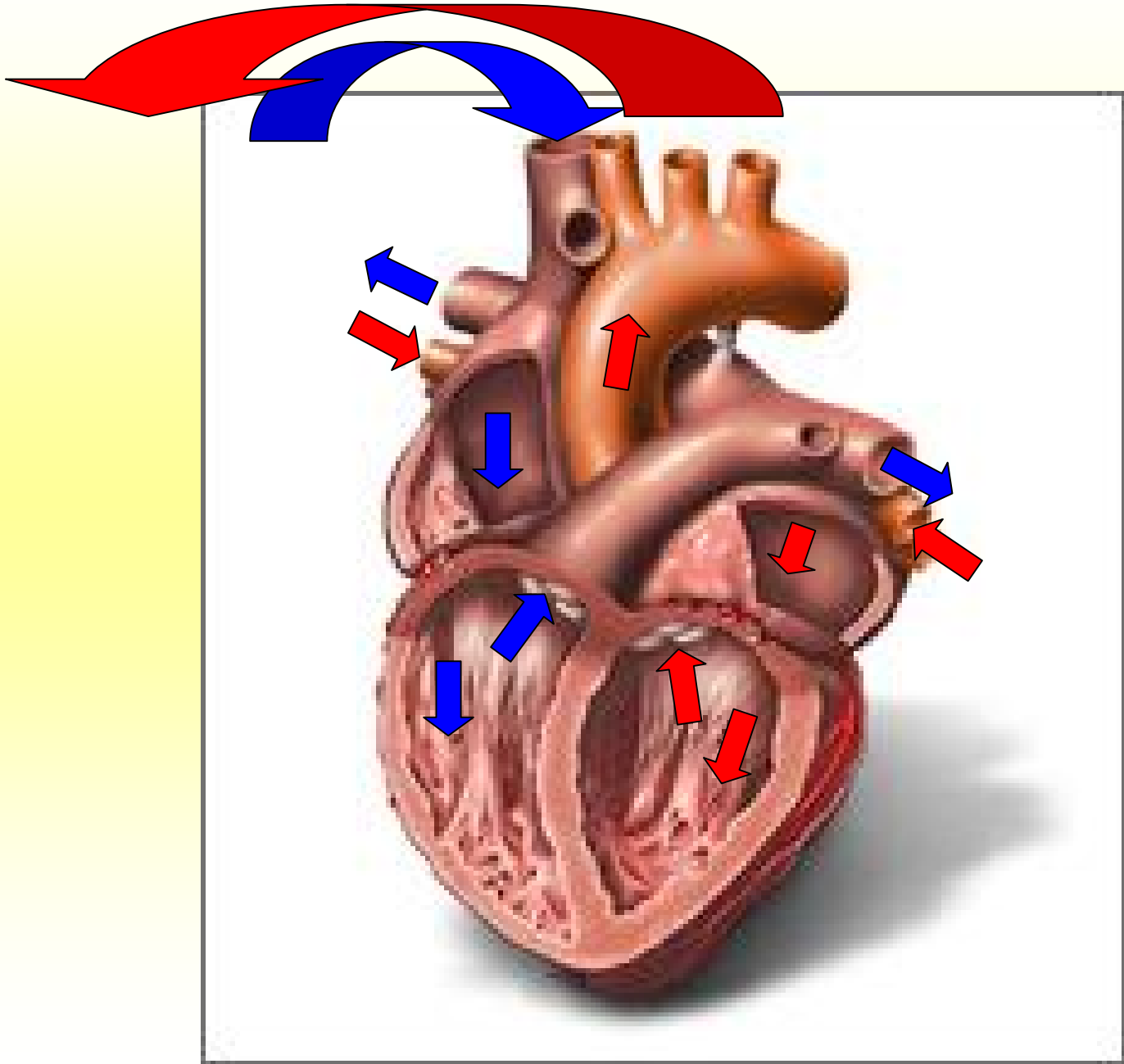
Shunt und Herz

Herz und Shunt

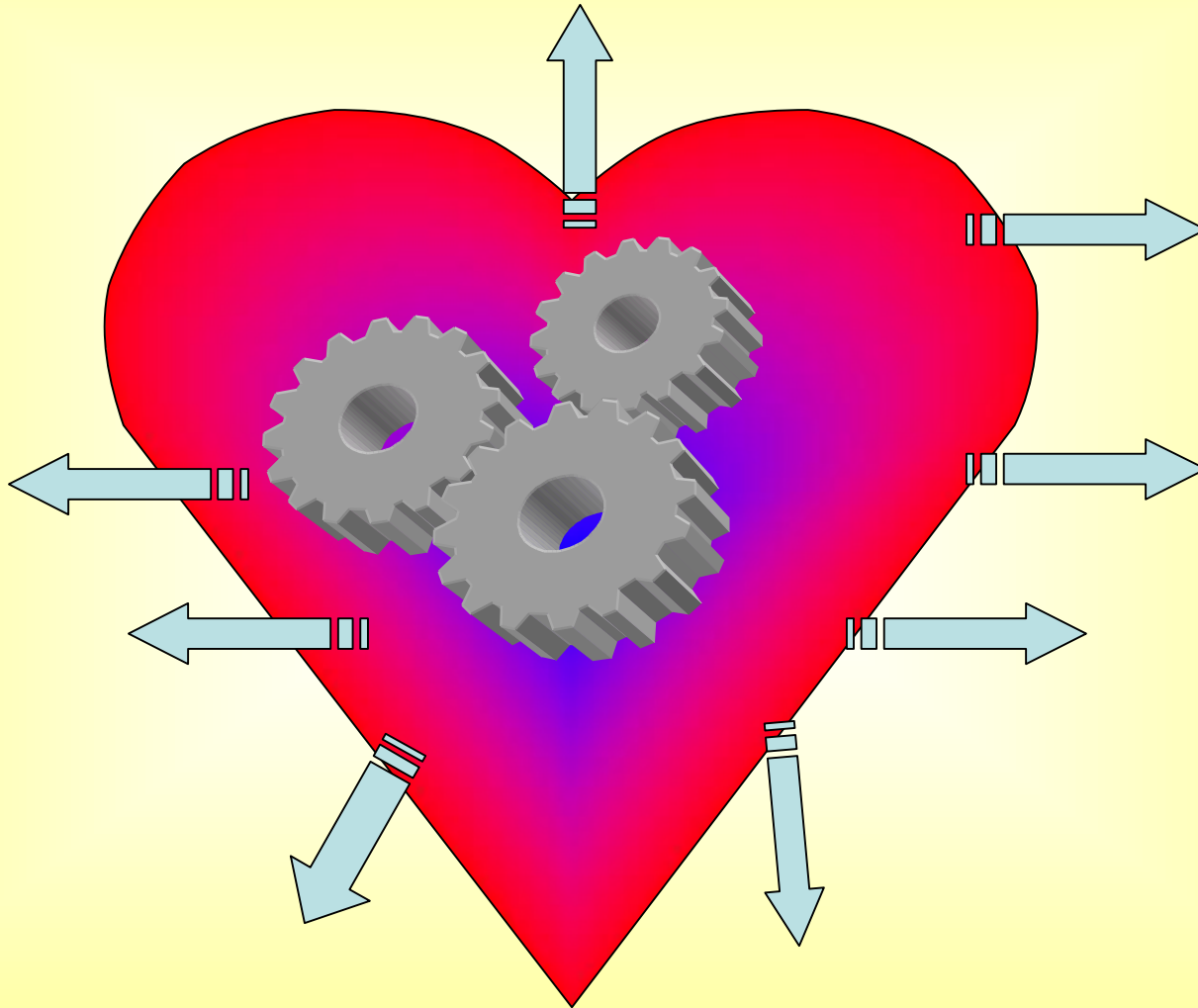
# Wie ist der Blutfluss im Herz?

Das Blut fließt vom Körper über die Venen zum **rechten Vorhof** und weiter in die **rechte Kammer**. Von dort wird es in die Lunge gepumpt, wo es mit Sauerstoff angereichert wird.

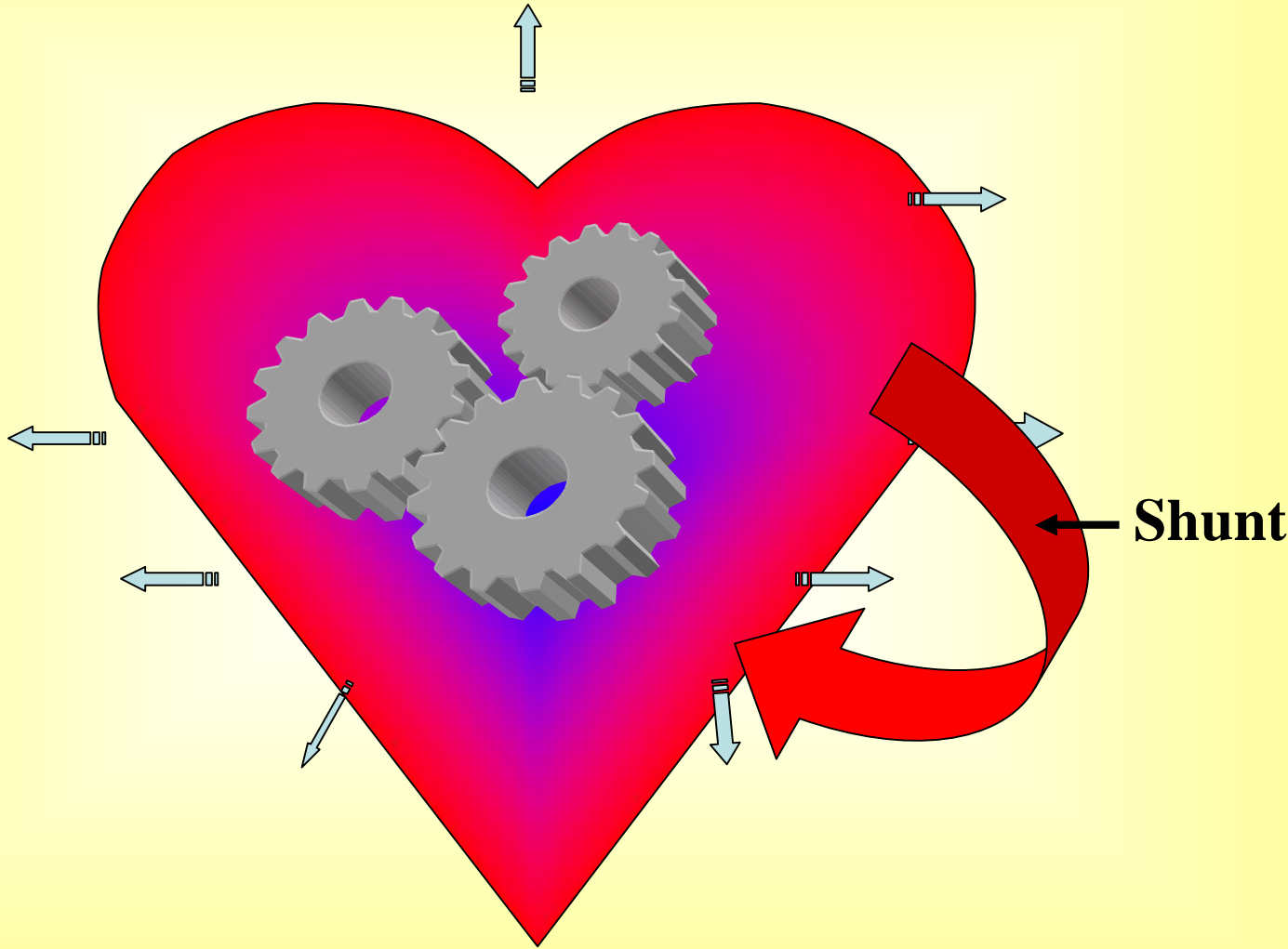
Das sauerstoffreiche Blut gelangt über den **linken Vorhof** in die **linke Kammer**. Von dort aus wird das Blut durch den gesamten Körper gepumpt und versorgt so innere Organe, Muskulatur und Gehirn ausreichend mit Sauerstoff und anderen lebenswichtigen Substanzen. Anschließend strömt das nun sauerstoffarme Blut wieder zum Herzen zurück, und der Kreislauf beginnt von neuem.



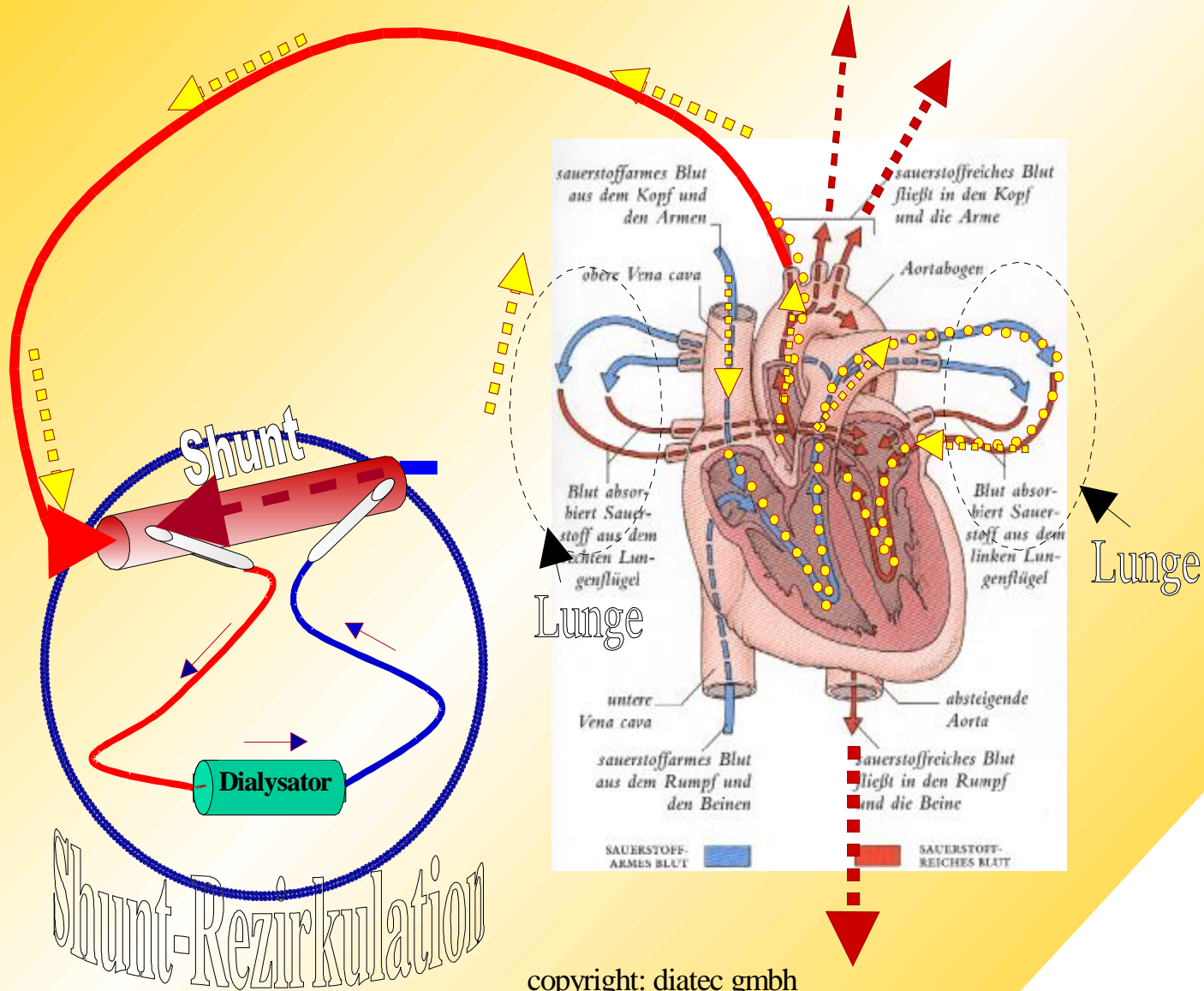
# Der Motor --- das Herz !



# Der Motor --- das Herz !



# Kardio-pulmonale Rezirkulation



**Die moderne Medizin ist in der Lage,  
den Verlust beider Nieren durch  
Dialysebehandlung oder  
Nierentransplantation zu kompensieren.**

**Diese Patienten sterben nicht mehr  
an der Urämie, aber zum  
überwiegenden Teil an  
Herzerkrankungen.\***

*\*Prof. Dr. Risler, Universitätsklinik Tübingen  
Artikel veröffentlicht in „Dialyse Aktuell 3/2001“*

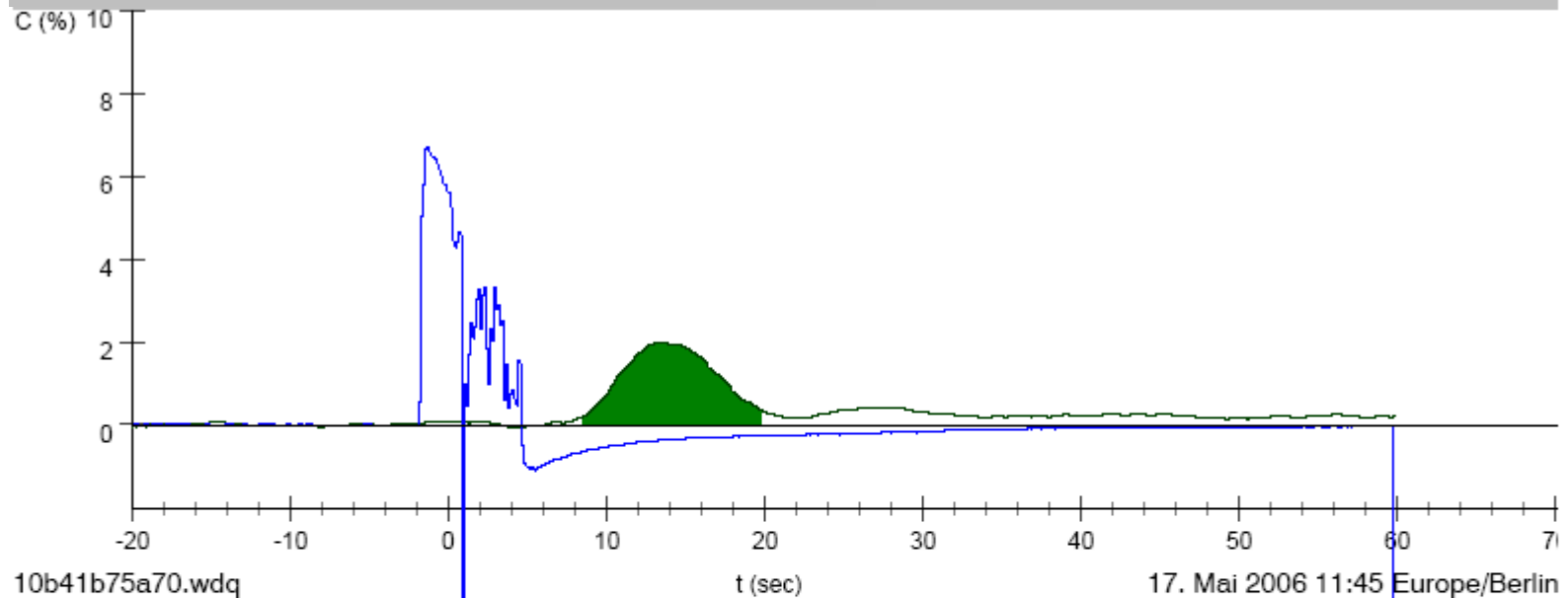
**Die Prognose der Dialysepatienten ist viel schlechter als die der Normalbevölkerung:**

**40 jähriger Patient an der Dialyse:  
durchschnittliche Lebenserwartung: ca. 9 Jahre (37Jahre)**

**60 jähriger Patient an der Dialyse:  
durchschnittliche Lebenserwartung: ca. 4 Jahre (20Jahre)**

**Ursache für diese schlechte Prognose ist die Häufung verschiedener Kardiovaskulärer Risikofaktoren gerade bei nierenkranken Patienten.....\***

**\*Prof. Dr. Risler, Universitätsklinik Tübingen  
Artikel veröffentlicht in „Dialyse Aktuell 3/2001“**

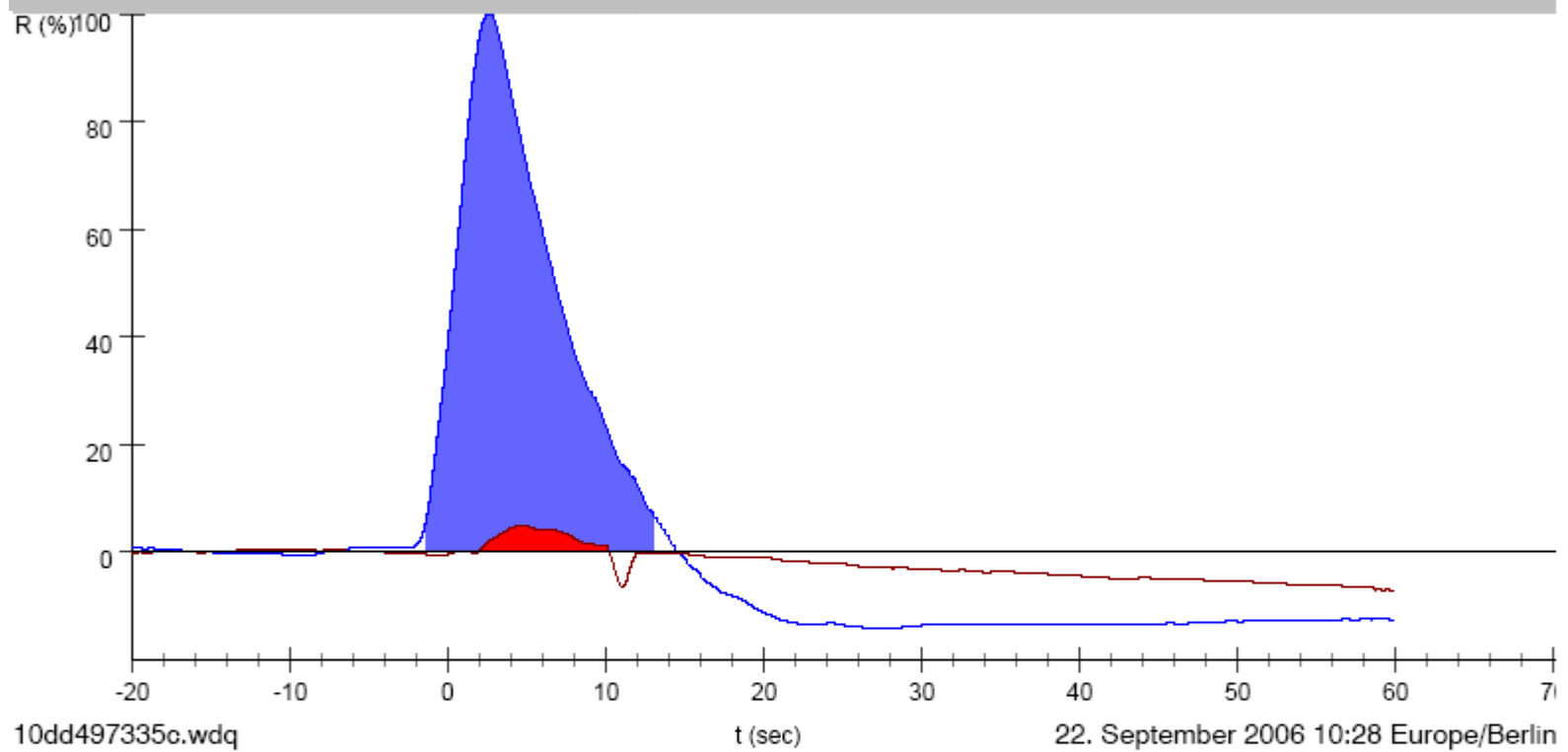


**Cardiac Output**  
**5.3 L/min**

**CI = 2,9 (L/min)/m<sup>2</sup>**  
**CBV = 0,7 L**

Größe = 182,0 cm  
 Gewicht = 64,8 kg  
 Herzfrequenz = 72 bpm  
 Systolisch/Diastolisch = 182/50 mmHg

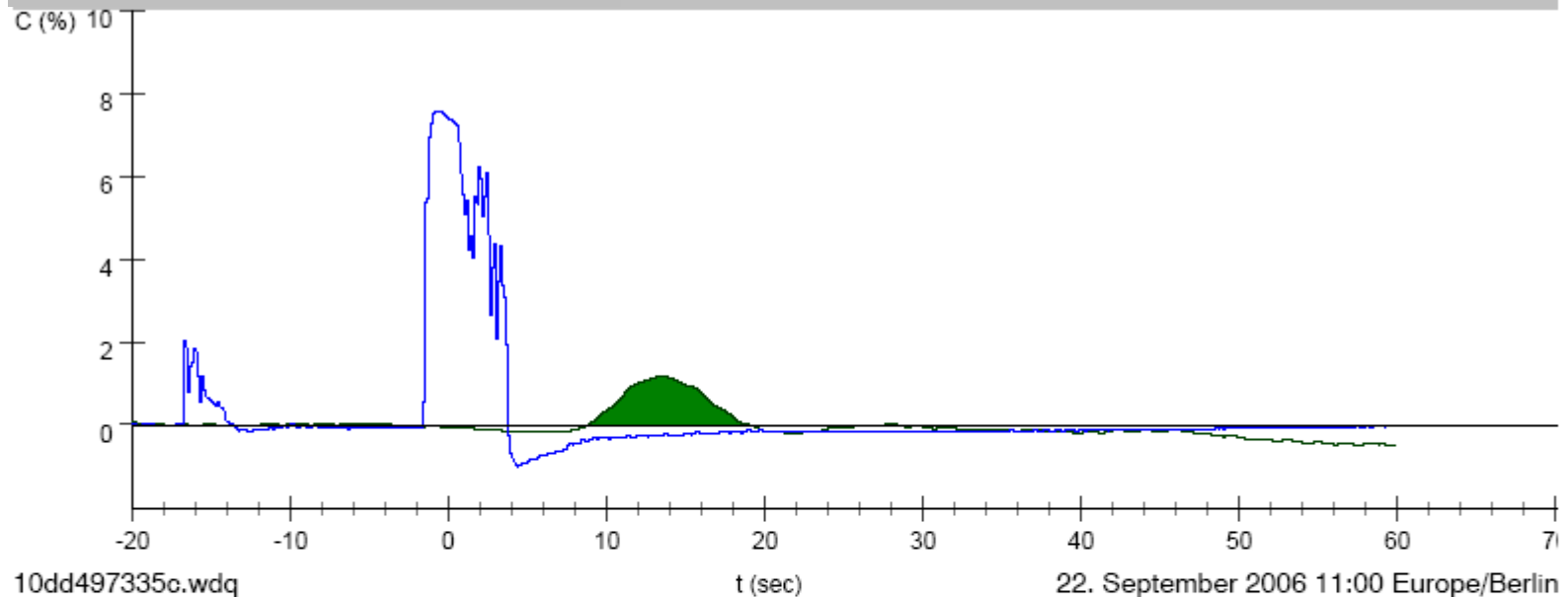
PR = 17,8 mmHg/(L/min)  
 CBVI = 11,3 mL/kg  
**SCI = 1,9 (L/min)/m<sup>2</sup>**  
 SV = 73 mL



10dd497335c.wdq

22. September 2006 10:28 Europe/Berlin

Fluss im Gefäßzugang  
**2730 mL/min**

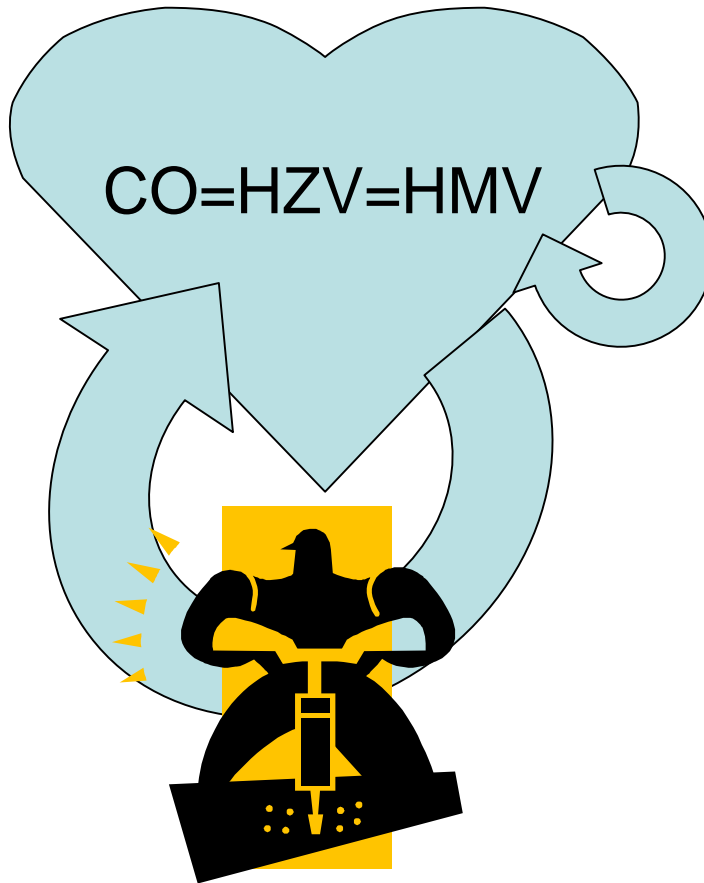


**Cardiac Output**  
**7.4 L/min**

**CI = 3,9 (L/min)/m<sup>2</sup>**  
**CBV = 1,1 L**

**Größe = 186,0 cm**  
**Gewicht = 67,0 kg**  
**Herzfrequenz = 77 bpm**  
**Systolisch/Diastolisch = 141/71 mmHg**

**PR = 12,7 mmHg/(L/min)**  
**CBVI = 16,0 mL/kg**  
**SCI = 2,5 (L/min)/m<sup>2</sup>**  
**SV = 96 mL**



CO=  
HZV=  
HMV

CO=7,4l/min  
CI=3,9l/min

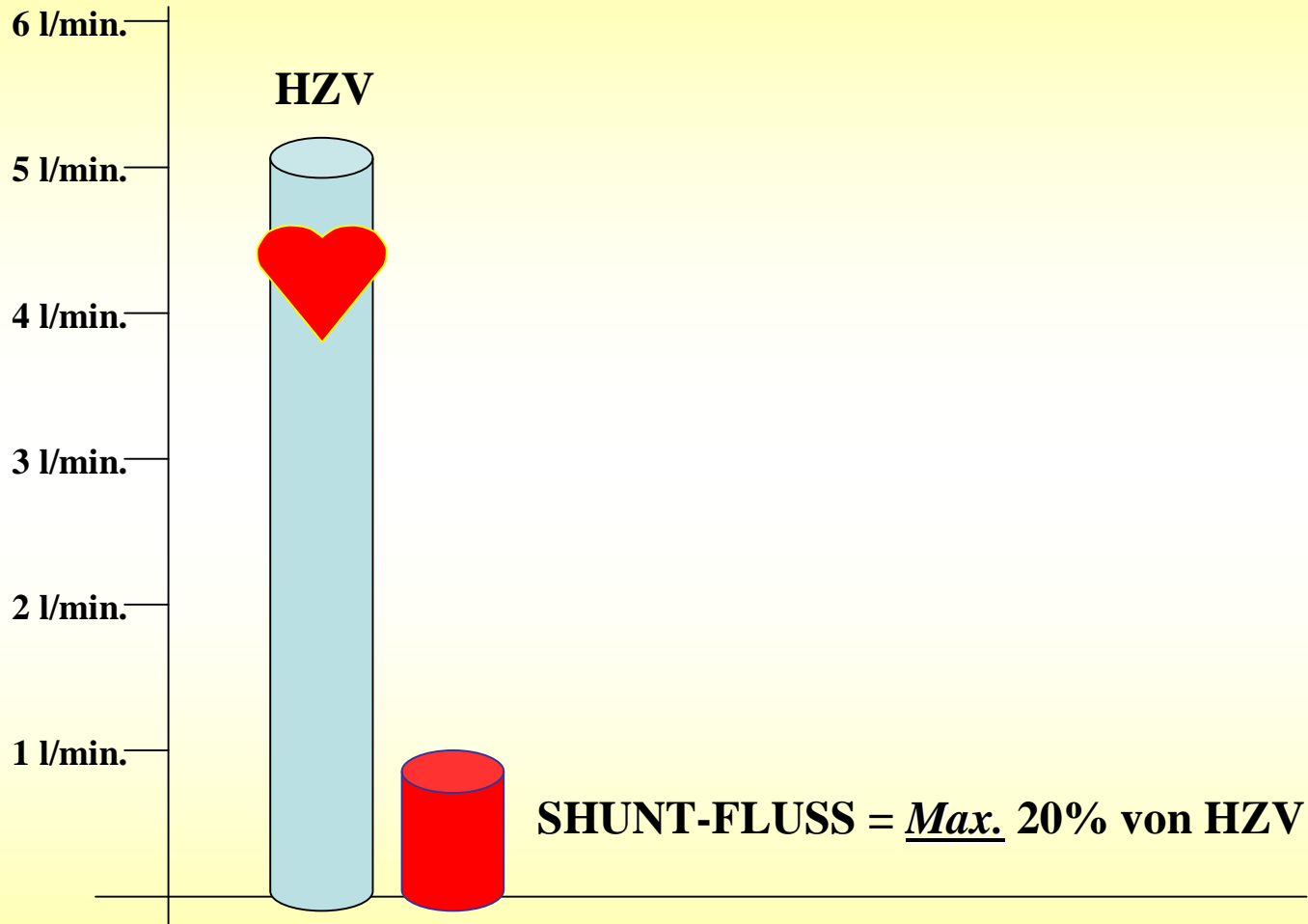
$$CI=CO/KOFL$$

$$KOFL=CO/CI$$

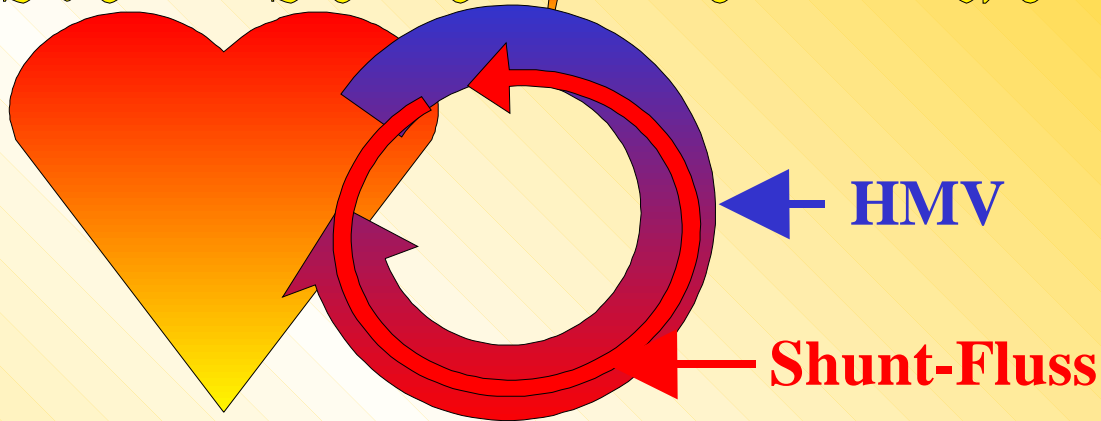
$$7,4/3,9=1,897=1,9m^2$$

$$SCI=(CO-SFL)/KOFL$$

# Verhältnis HZV / Shuntfluss



# (Systemischer) Herzindex !



**Herzindex (HI) = Herzminutenvolumen(HMV) / Körperoberfläche**

**Systemischer HI = (HMV – Shuntfluss) / Körperoberfläche**

**(S)HI: > 2,5L/min/m<sup>2</sup>**



**Normwert**

**(S)HI: 2,0 – 2,2 L/min/m<sup>2</sup>**



**Müdigkeit / Schwäche**

**(S)HI: 2,0 – 1,5 L/min/m<sup>2</sup>**



**kardiogener Schock**

**(S)HI: < 1,5 L/min/m<sup>2</sup>**



**Tod**