

# **Wie funktioniert unser Herz?**

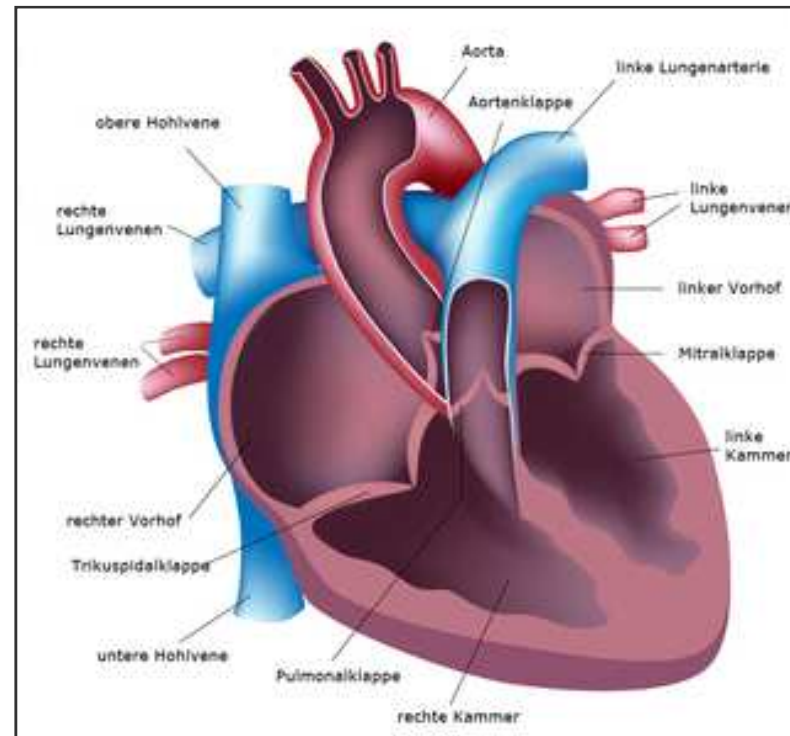
## **Was passiert bei einem Herzinfarkt?**

### **Ursachen und Behandlungsmöglichkeiten**

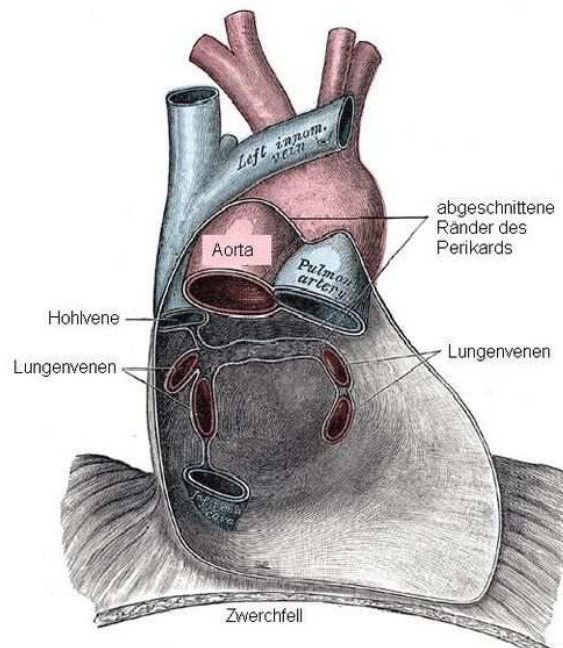
Dr. med. Petra Kohler  
FMH Innere Medizin, Kardiologie



# Anatomie des Herzens



# Wandabschnitte

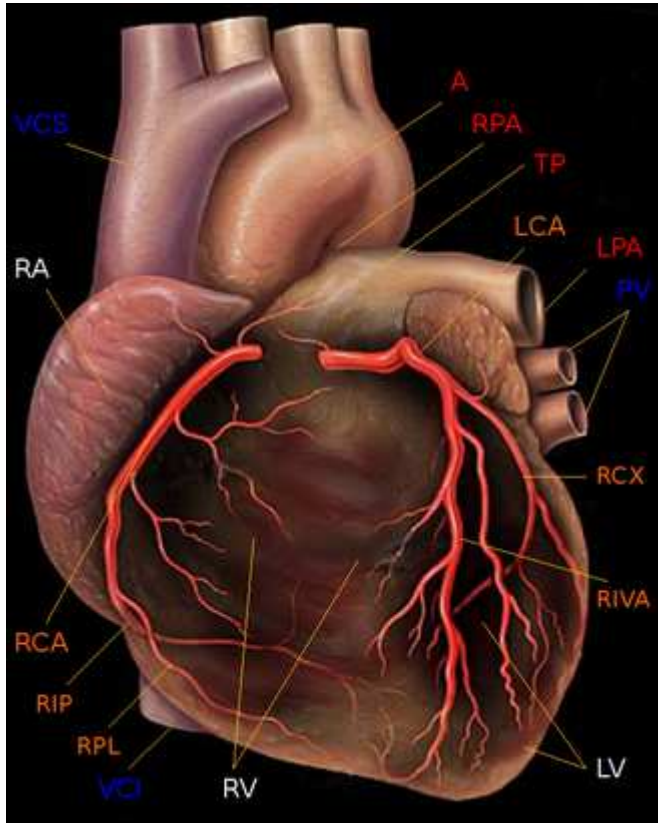


**Perikard: Herzbeutel, innere  
Schicht Epikard  
Wie Luftballon um Herz**

**Myokard**

**Endokard: kleidet Herzinnenseite  
aus und Herzklappen**

# Herzkranzgefäße



**Entspringen aus der Aorta**

**Rechte Herzkranzarterie (RCA-right coronary artery): versorgt Herz-Hinterwand**

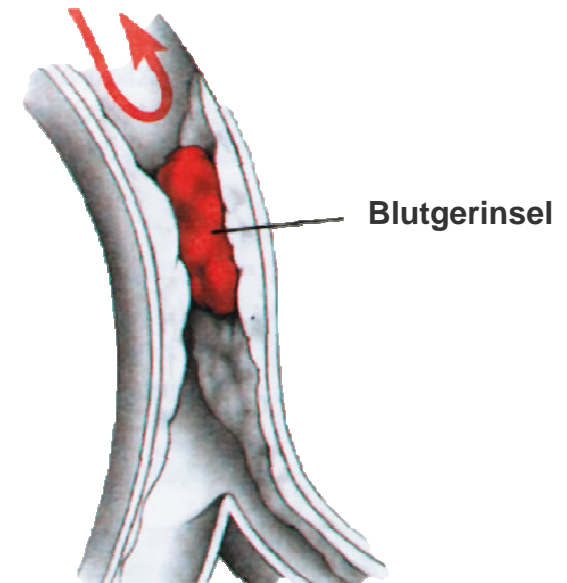
**Linke Herzkranzarterie (LCA-left coronary artery) teilt sich auf in:**  
**RIVA (Ramus interventricularis anterior) - zur Vorderwand**  
**RCX (Ramus circumflexus) - zur Seitenwand**

# Was passiert bei einem Herzinfarkt ?

Herzinfarkt bedeutet Tod von Herzmuskelzellen aufgrund einer verlängerten Ischämie

## Warum?

Instabile oder aufgebrochene Koronarplaque



# Risikofaktoren: Atherosklerose



## Familie

Myokardinfarkt oder Hirnschlag  
bei Verwandten ersten Grades,  
Männer < 55, Frauen < 65 Jahre



## Arterielle Hypertonie



## Nikotinkonsum

Zahl der Zigaretten  
unerheblich !



## Alter



## Diabetes



## Hyperlipidämie

# Pathophysiologie

## Stabile Angina pectoris



**Arteriosklerose  
mit Plaquebildung**

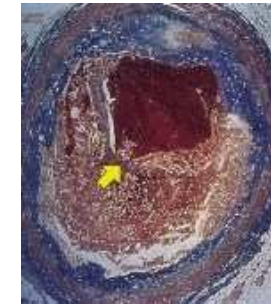
## Instabile Angina pectoris

Zunahme an Häufigkeit,  
Intensität, Dauer  
Neue Angina  
Angina in Ruhe



**Plaqueruptur ohne  
Gefäßverschluss**

## Herzinfarkt



**Thrombotischer  
Verschluss des  
Koronargefäßes**



# Kriterien für einen Herzinfarkt

- Klinik: typische Angina pectoris





# Kriterien für einen Herzinfarkt

- Schmerz-, Enge- oder Druckgefühl retrosternal oder linksthorakal
  - „Stein auf der Brust“
  - „als würde der Brustkorb mit einem Gürtel zugezogen“
- Schmerzausstrahlung in Richtung linke Schulter, linker Arm, Hals, Unterkiefer, Oberbauch

Und findest Du einen Mann, dessen Brust  
schmerzt, und der auch Schmerzen an seinem  
Oberarm und seinem Magen leidet,  
so sollst Du sagen, dass der Tod ihm naht.

Papyrus Ebers, 2600 b.C.



# Atypische Beschwerden

- Ältere
- Frauen
- Diabetes
- Chronische Niereninsuffizienz
- Demenz

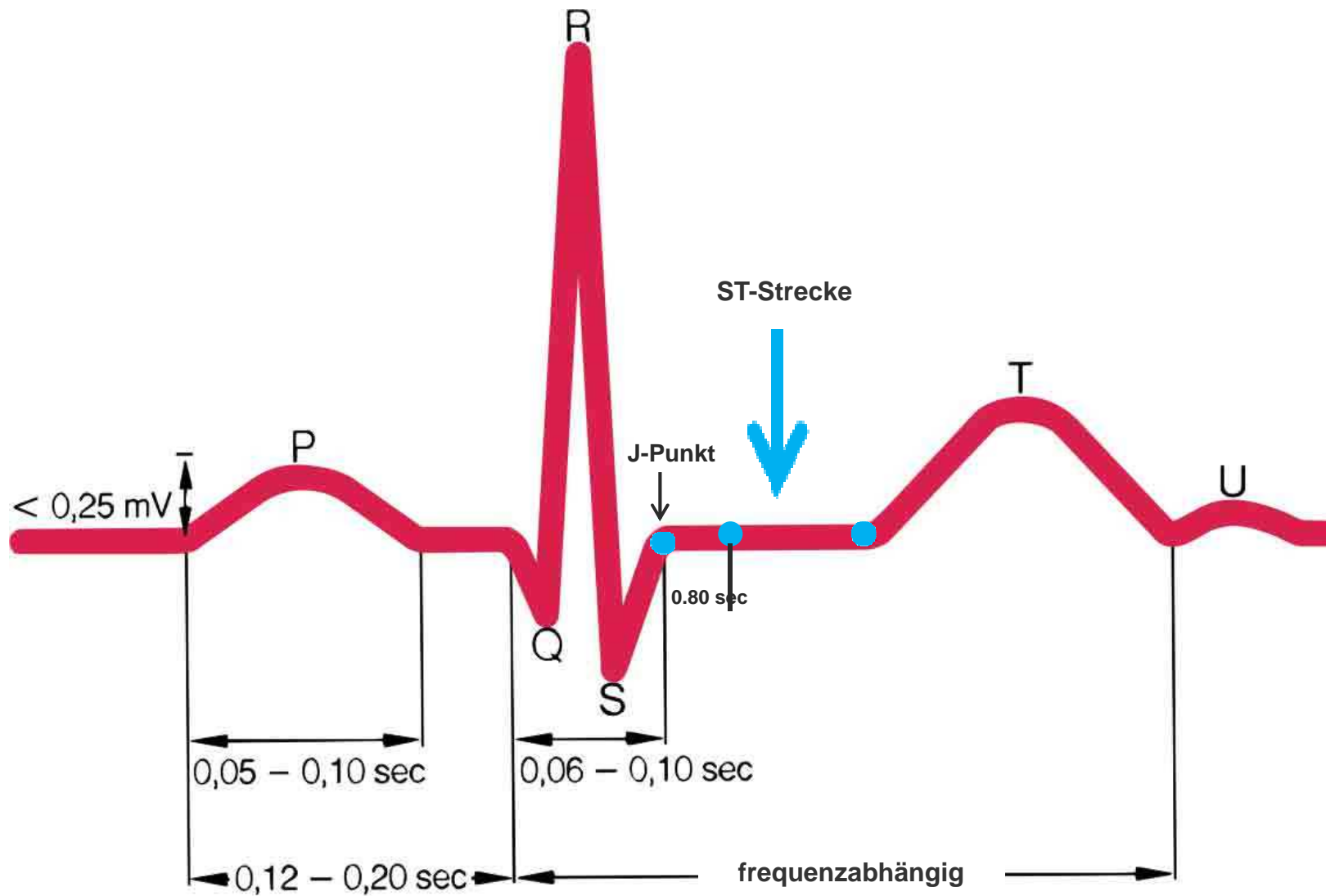
# Kriterien für ein akutes Koronarsyndrom VIOLLIER

- Klinik
- EKG

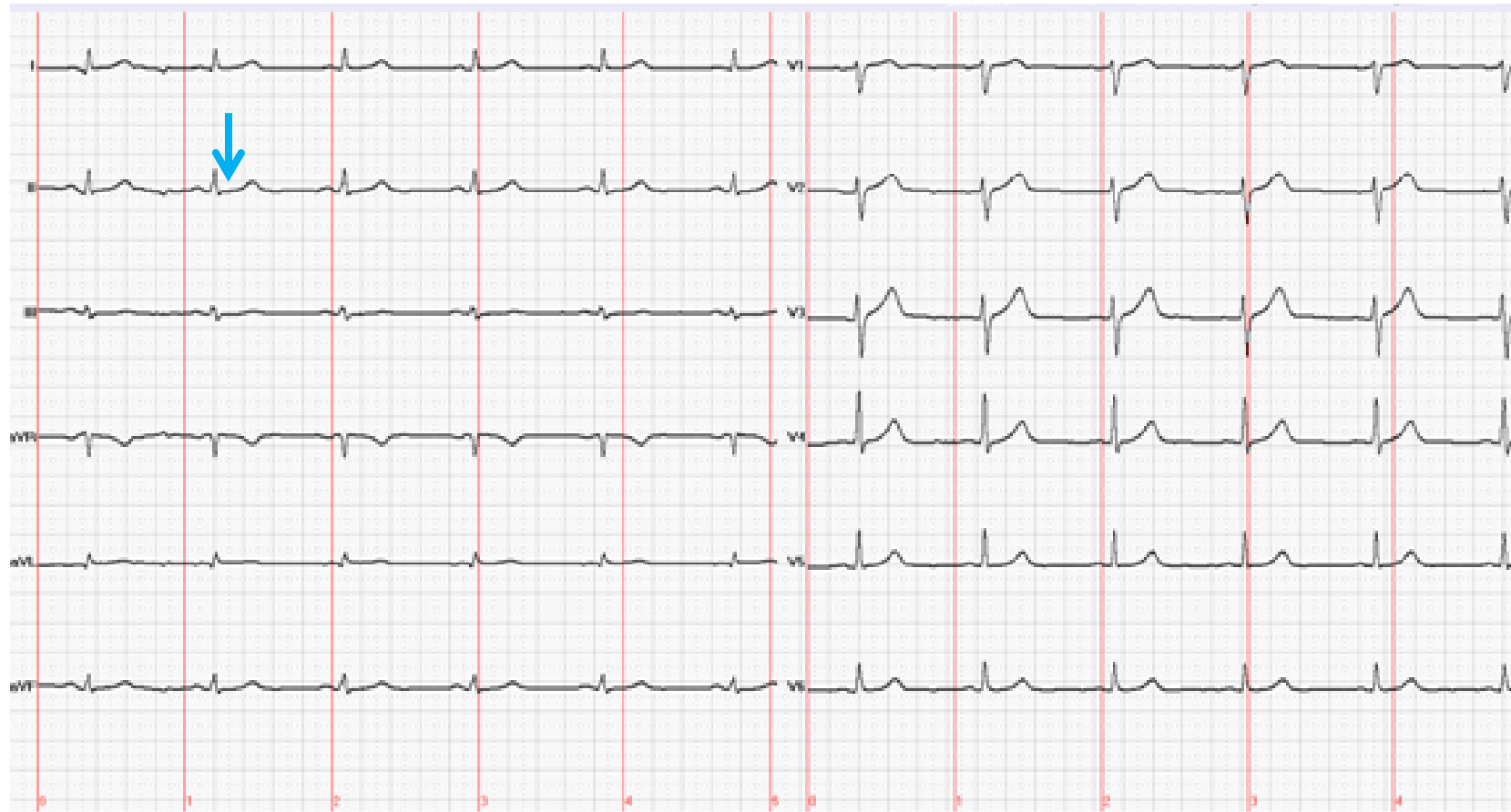
# EKG



# EKG



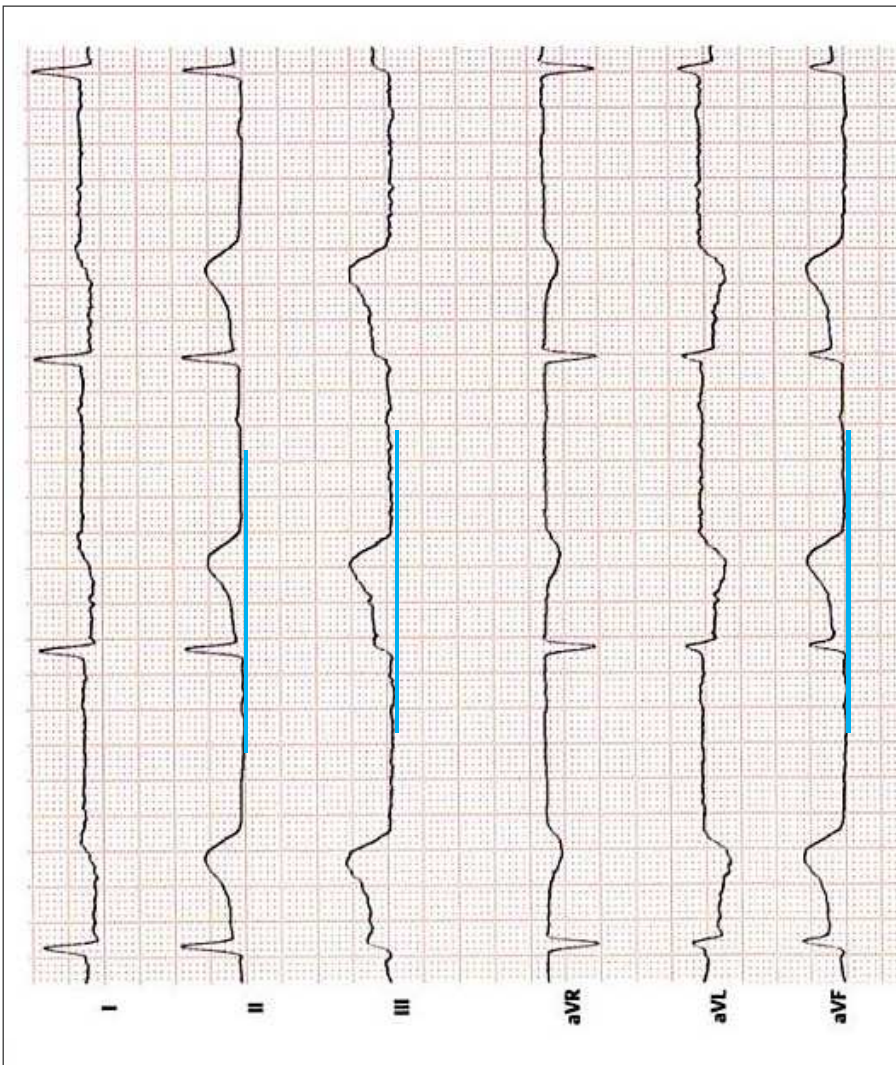
# ST-Strecke

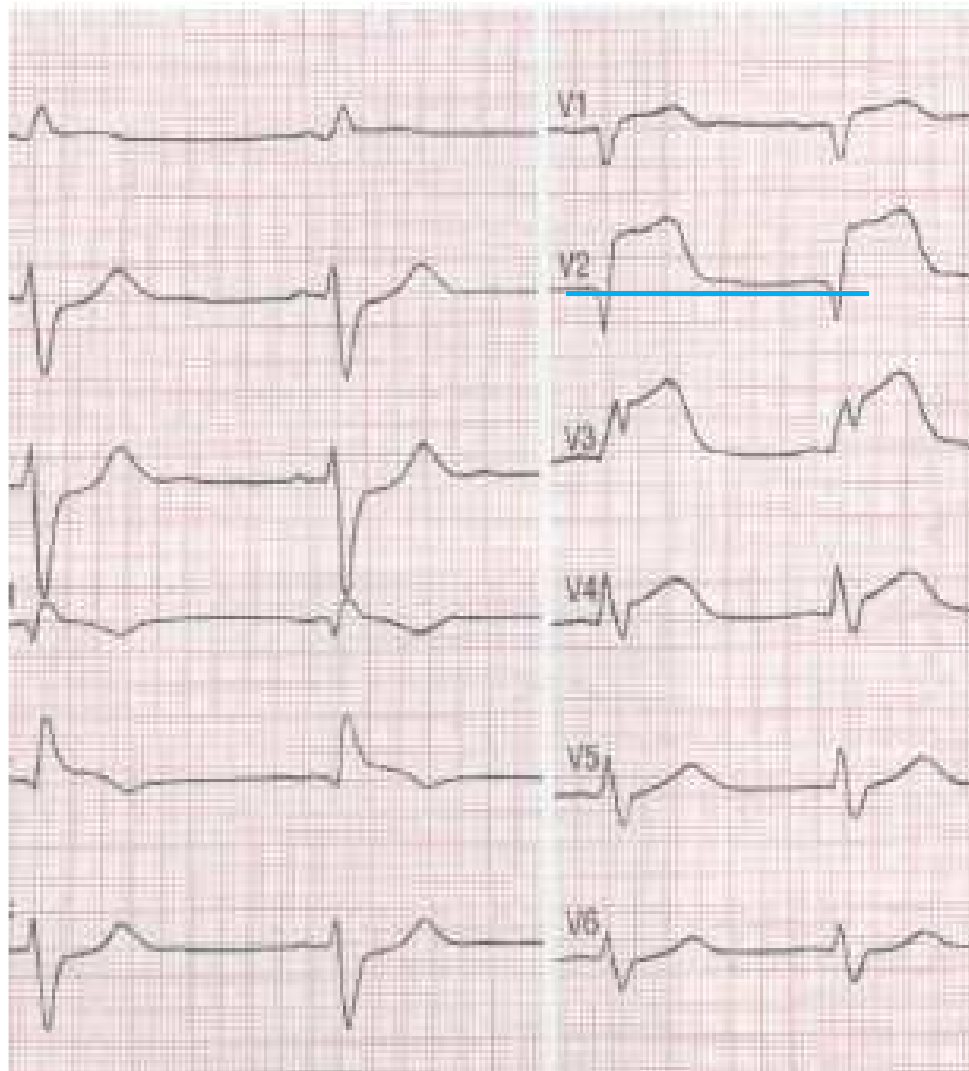




# ST-Hebungen (neue Definition!)

- In zwei benachbarten Ableitung: ST-Hebung am J-Punkt um mindestens 0.1 mV (ausser V2 und V3), in V2 und V3  $> 0.25$  mV bei Männern  $< 40$  Jahre oder  $> 0.15$  mV bei Frauen
- Dauer  $> 20$  Minuten
- Ggf. EKG wiederholen
- Vergleich mit Vor-EKGs
- Evtl. zusätzliche Ableitungen (V7 bis V9 oder V3R und V4R)



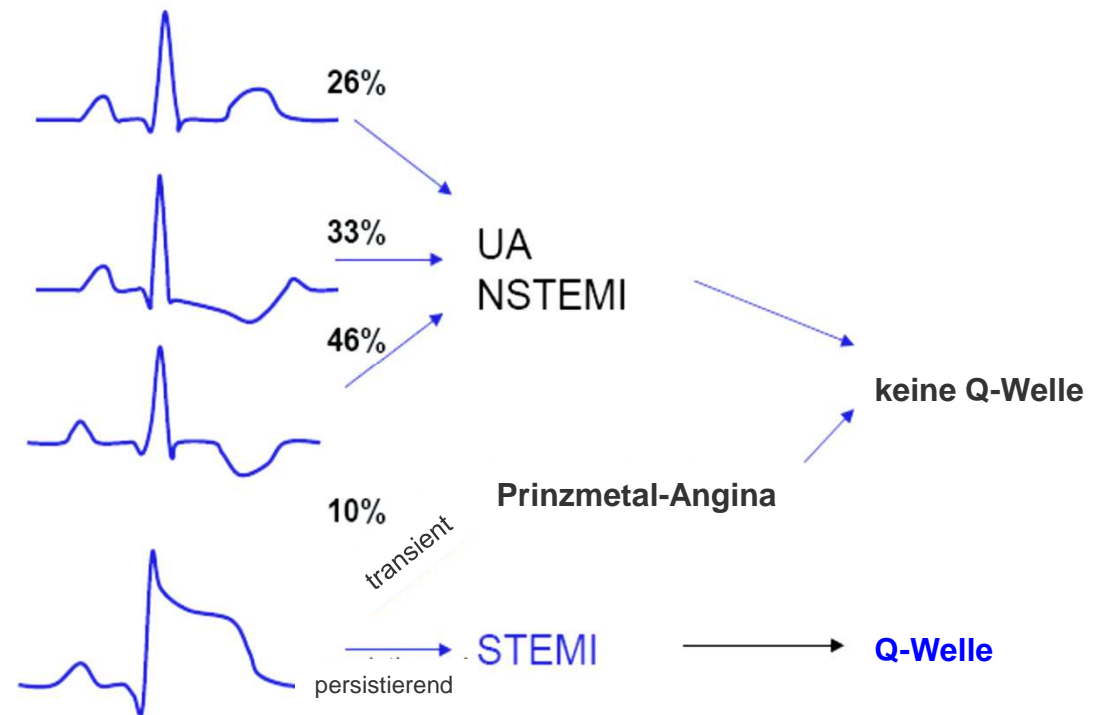


**NICHT AUF LABOR  
WARTEN !!**



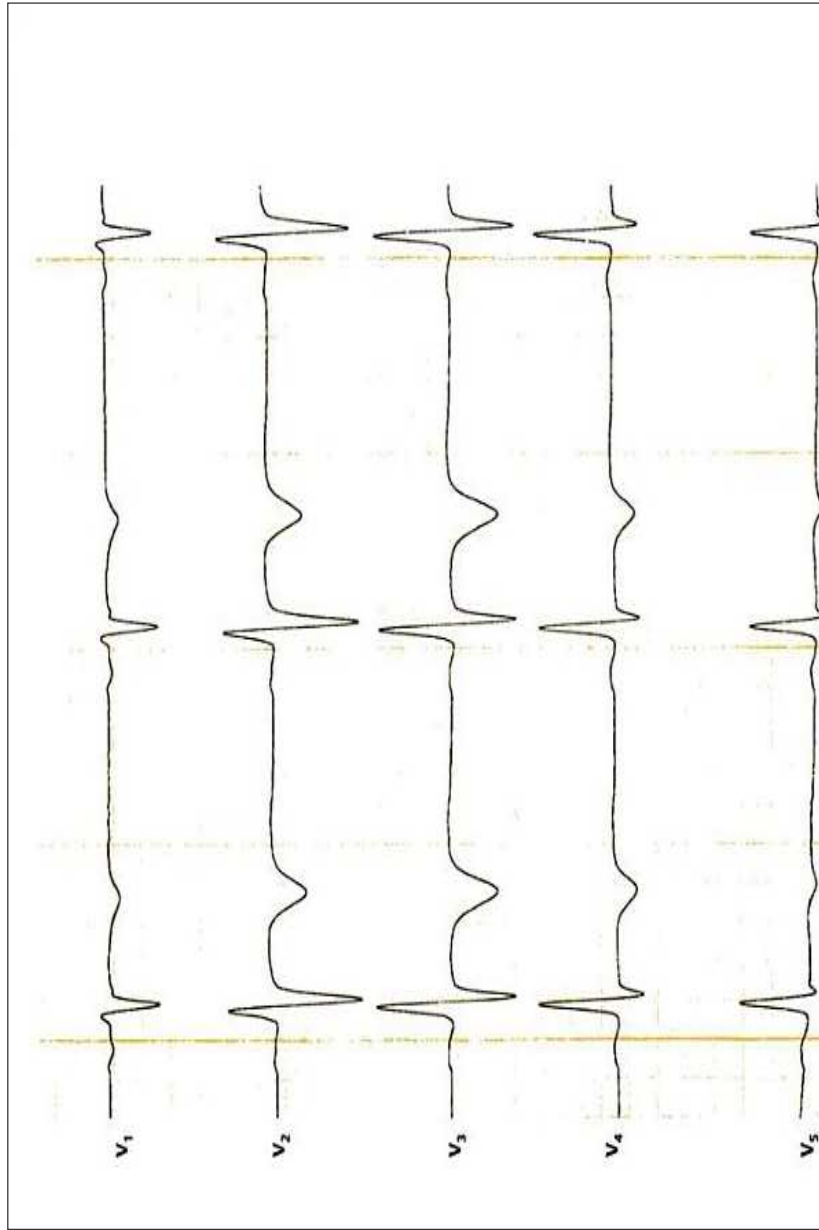
# Kriterien für einen Herzinfarkt

- Klinik
- EKG:
  - ST-Strecken-Hebung: **STEMI**
  - oder T-Wellenveränderung
  - oder neuer Linksschenkelblock



# T-Wellenveränderung (neue Definition!)

- Neue horizontal gesenkte oder deszendierende ST-Strecke  $> 0.05$  mV in zwei benachbarten Ableitungen und / oder T-Inversion  $> 0.1$  mV in zwei benachbarten Ableitungen mit prominentem R oder  $R / S > 1$



# Kriterien für einen Herzinfarkt

- Klinik
- EKG
- Labor

**Troponin**



# Troponin

- **Breites diagnostisches Fenster:** soll so früh wie möglich sowie auch 7 Tage nach Beginn des Infarktes positiv sein
- **Hohe Herzspezifität**
- **Hohe Testqualität** (sensitiv, schnell, einfache Handhabung, billig)

# Troponin

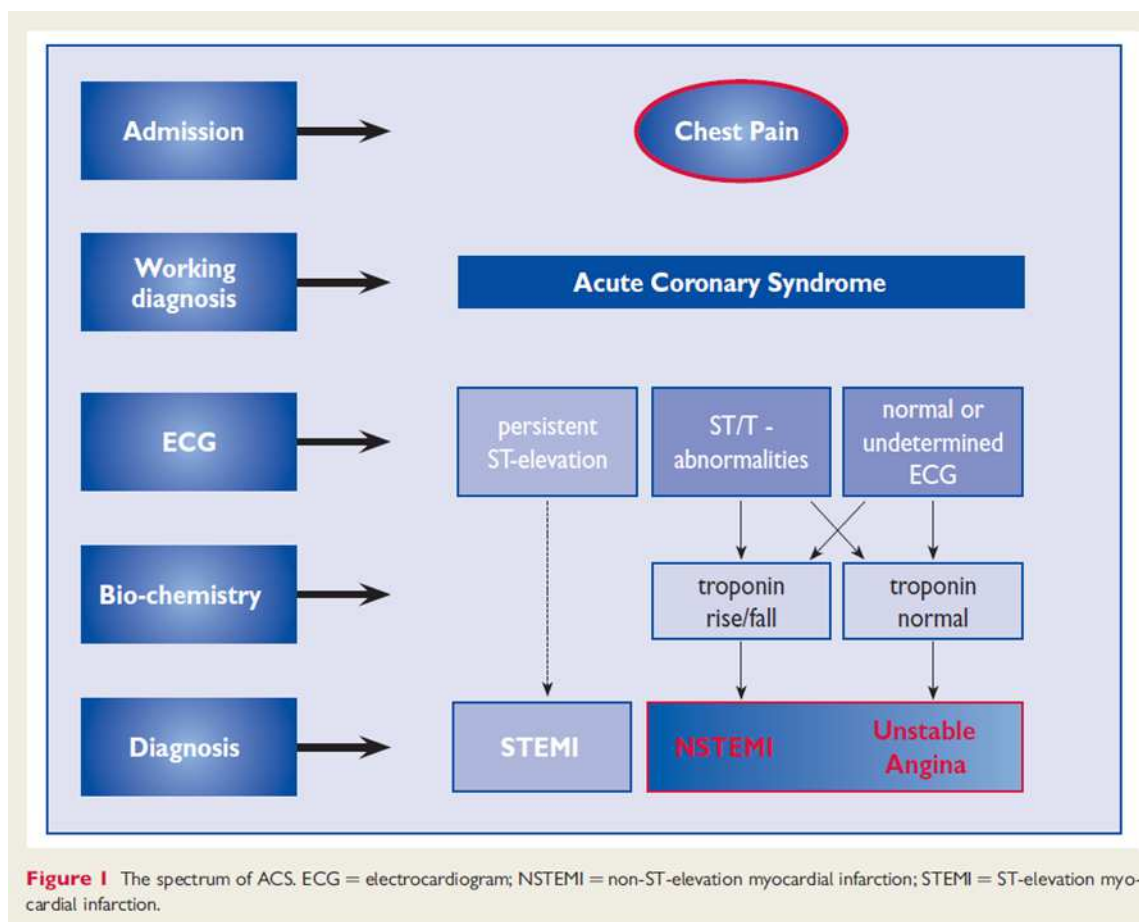
- Troponine zeigen eine Schädigung des Herzmuskels, aber nicht die Ischämie!
- „Andere“ Ursachen einer Troponinerhöhung:
  - Lungenembolie
  - Hypertensive Krise
  - Myokarditis
  - Herzinsuffizienz
  - cTnT bei Niereninsuffizienz

Stoffwechsel			
Kalium	4.5		mmol/L 3.5 - 5.1
Cholesterin gesamt	4.0	3.9	mmol/L < 5.0
Cholesterin HDL	1.02	1.01	mmol/L > 1.00
Cholesterin / HDL	3.9	3.9	mmol/mmol < 5.0
Cholesterin LDL	2.10	Hinweis	mmol/L < 3.00
-> siehe Fussnote		1.	
* Triglyceride	1.93	5.46 *	mmol/L < 2.00
Kreatinin	100		$\mu\text{mol/L}$ < 104
GFR (MDRD)	>60		ml/min/1.73m2 > 60
C-reaktives Protein			mg/L < 10
* Troponin I	0.01	0.55 * 0.01	$\mu\text{g/L}$ < 0.07
* Glukose nüchtern			mmol/L 2.8 - 5.5
* HbA1c (immunologisch)			% < 6.1
-> siehe Fussnote			
Mittlere Glukose ber.			
-> siehe Fussnote			
Serotherapie	1 Jahr		

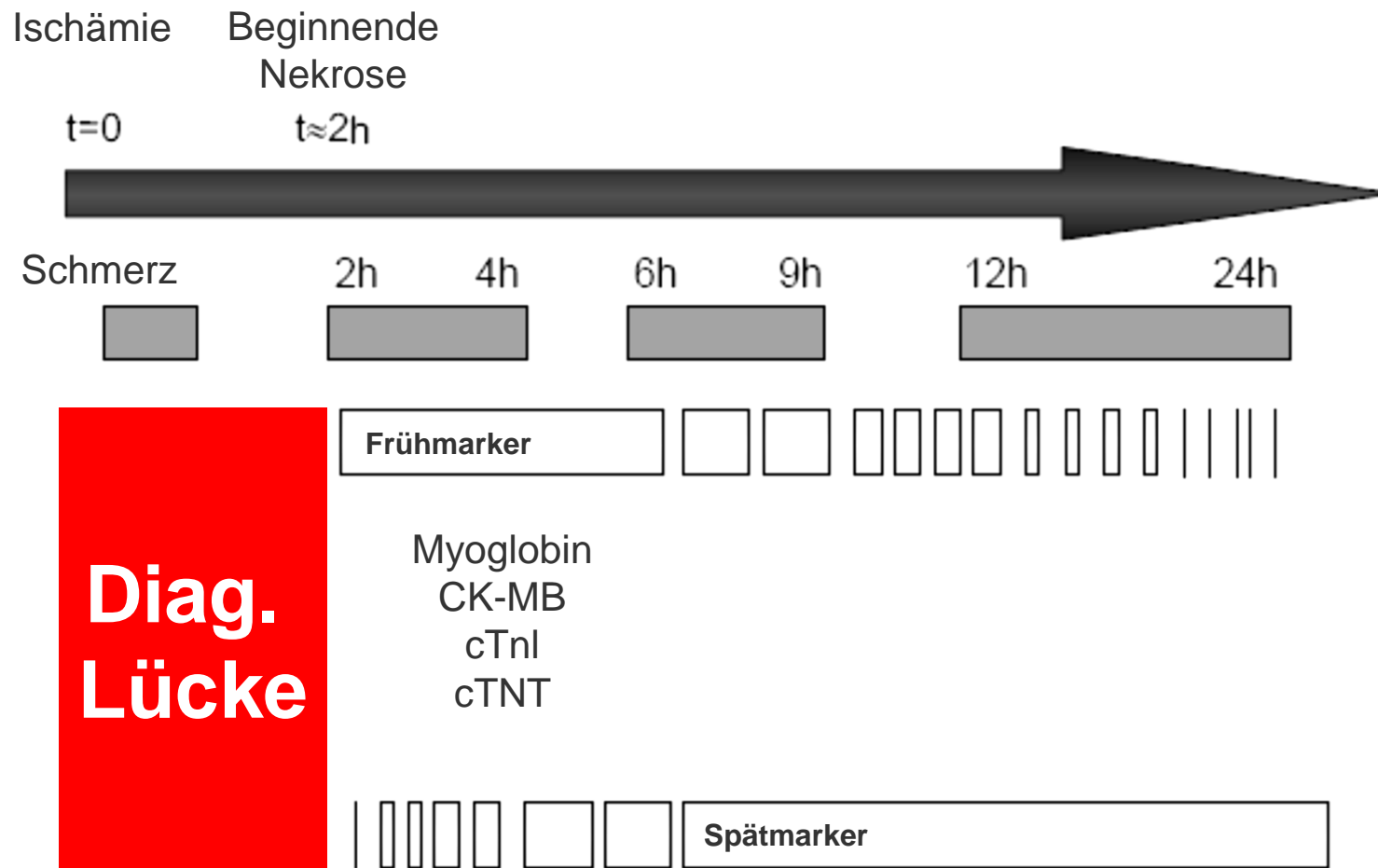


Informations importantes voir au verso. Per importanti informazioni

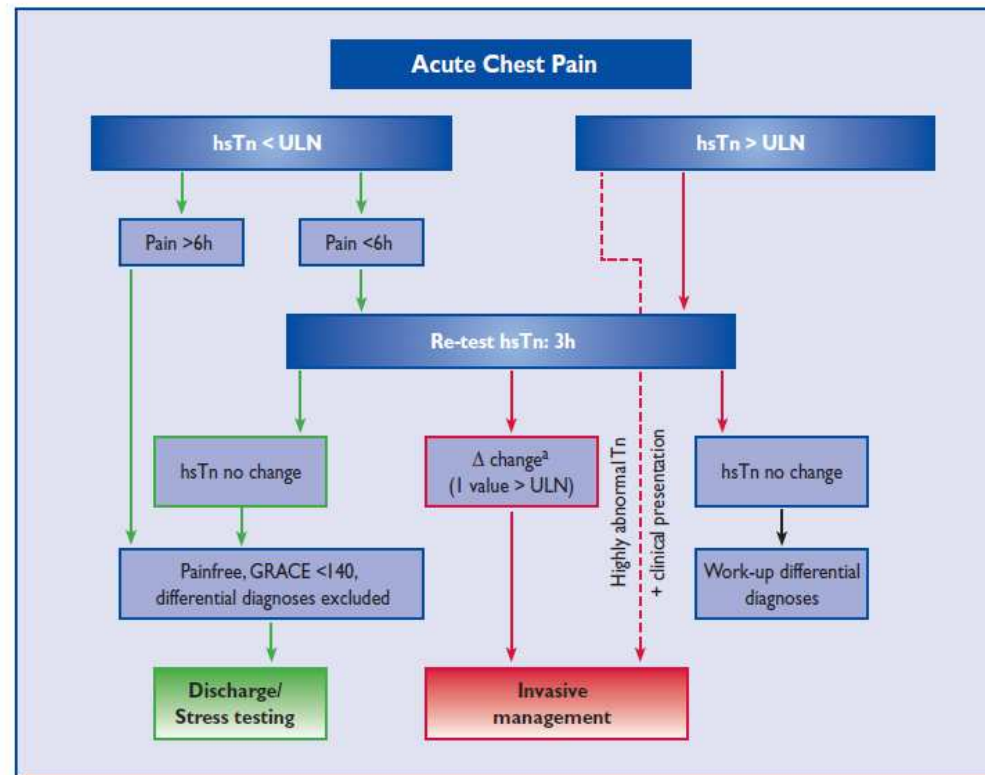
# Guidelines Europ. Gesellschaft Kardiologie 2011



# Zeitverlauf



# Hochsensitives Troponin



**Figure 5** Rapid rule-out of ACS with high-sensitivity troponin. GRACE, GRACE = Global Registry of Acute Coronary Events; hsTn = high-sensitivity troponin; ULN = upper limit of normal, 99th percentile of healthy controls. <sup>a</sup>Δ change, dependent on assay (see Sections 3.2.3. and 4.3). At the end of this step, the decision has to be made whether the patient should go on to cardiac catheterization (Figure 6).

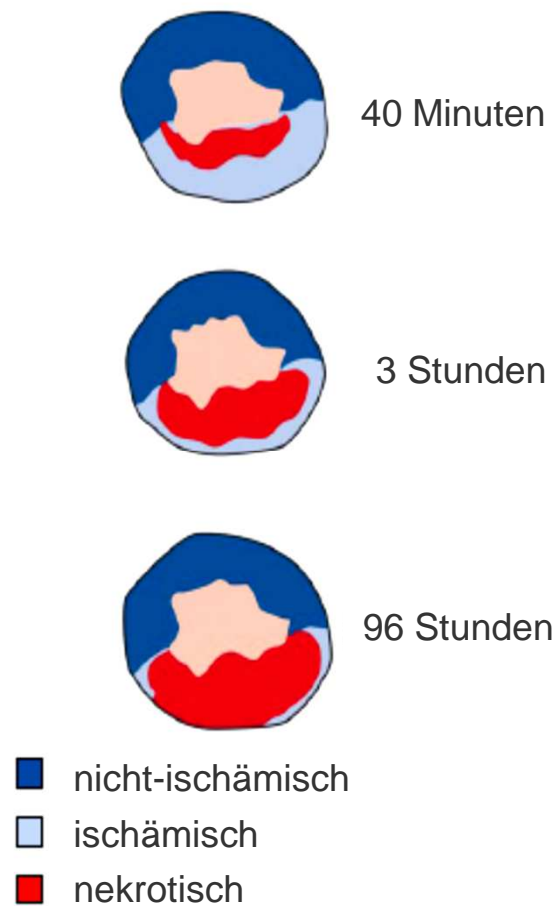
# Probleme in der Diagnostik

- Nicht alle Infarkte machen Beschwerden  
20% stumme Infarkte
- Nicht alle Infarkte lassen sich im EKG erkennen
- Labor Werte steigen erst nach 3 – 4h an

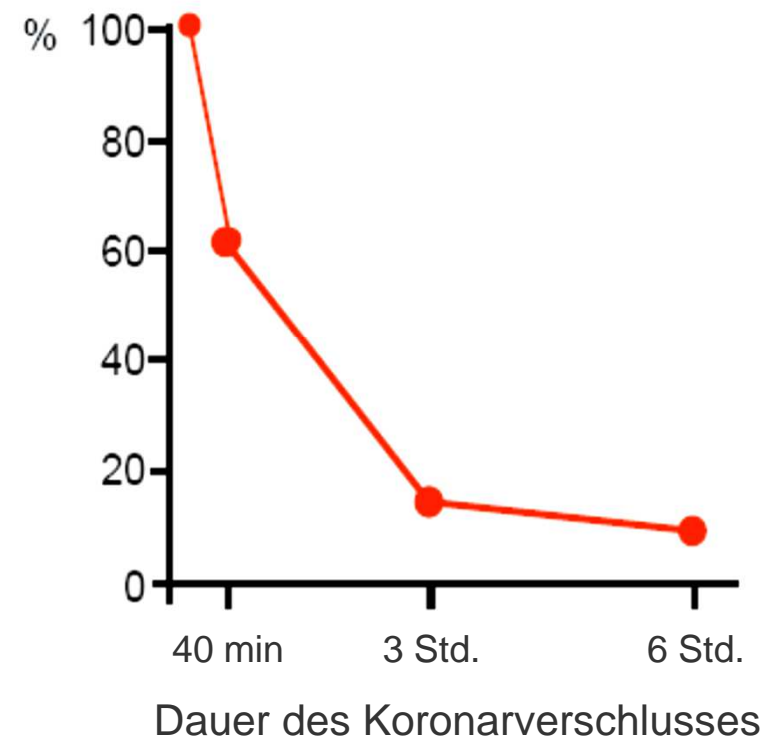


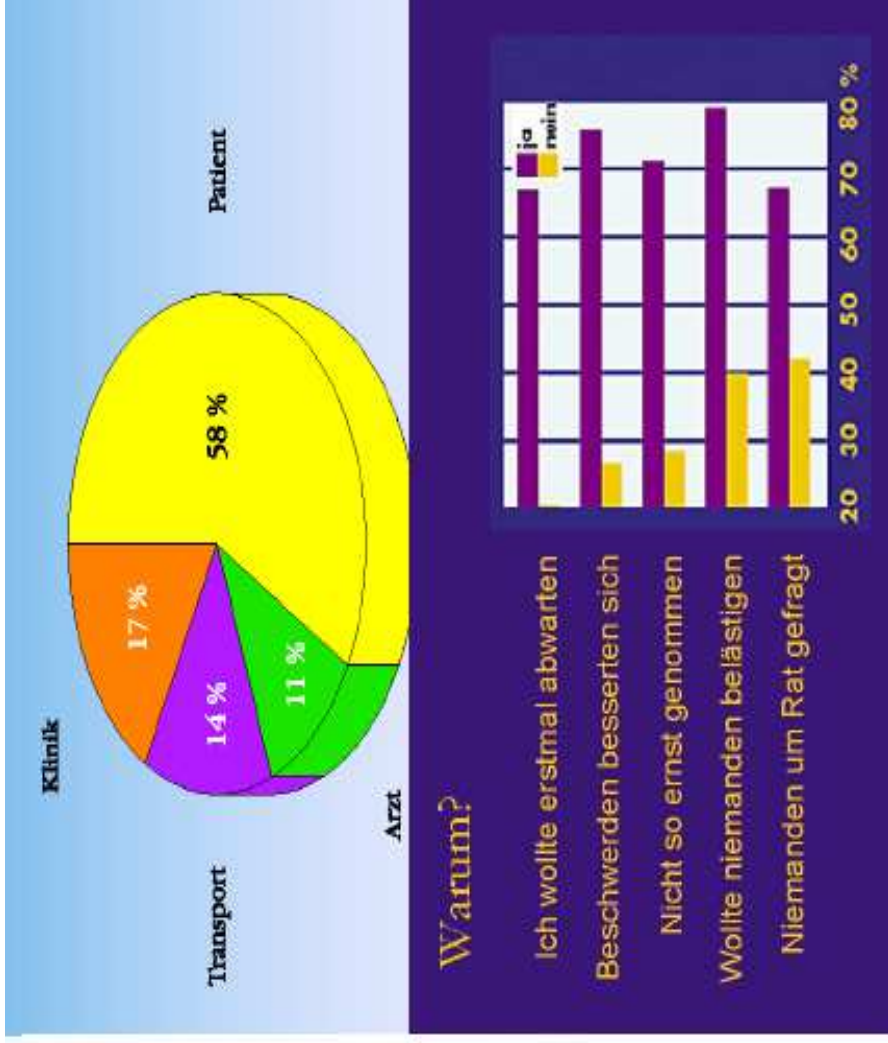
- 30'000 Herzinfarkte pro Jahr in der Schweiz
- 30% erreichen nicht lebend das Krankenhaus
- Entscheidend:
  - Rechtzeitige Hilfe
  - Richtige Diagnose vor Ort
  - Rasche Behandlung

# Zeit ist Herzmuskel



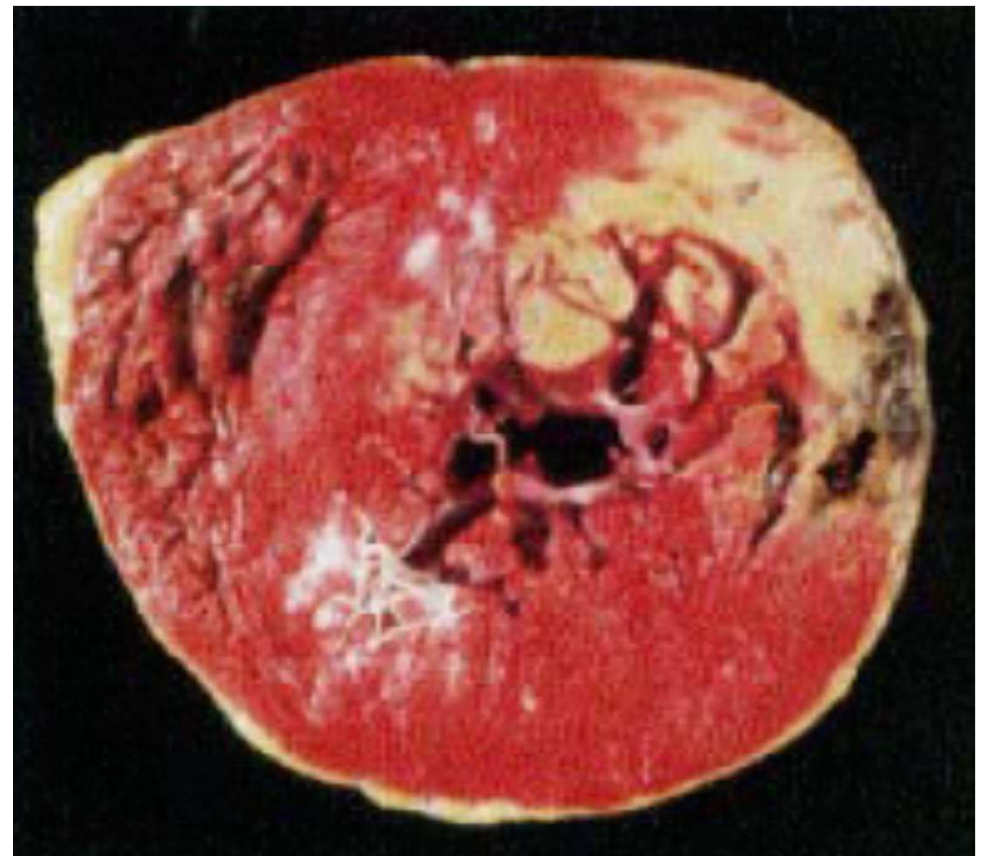
Erhaltenes, ischämisches Myokard

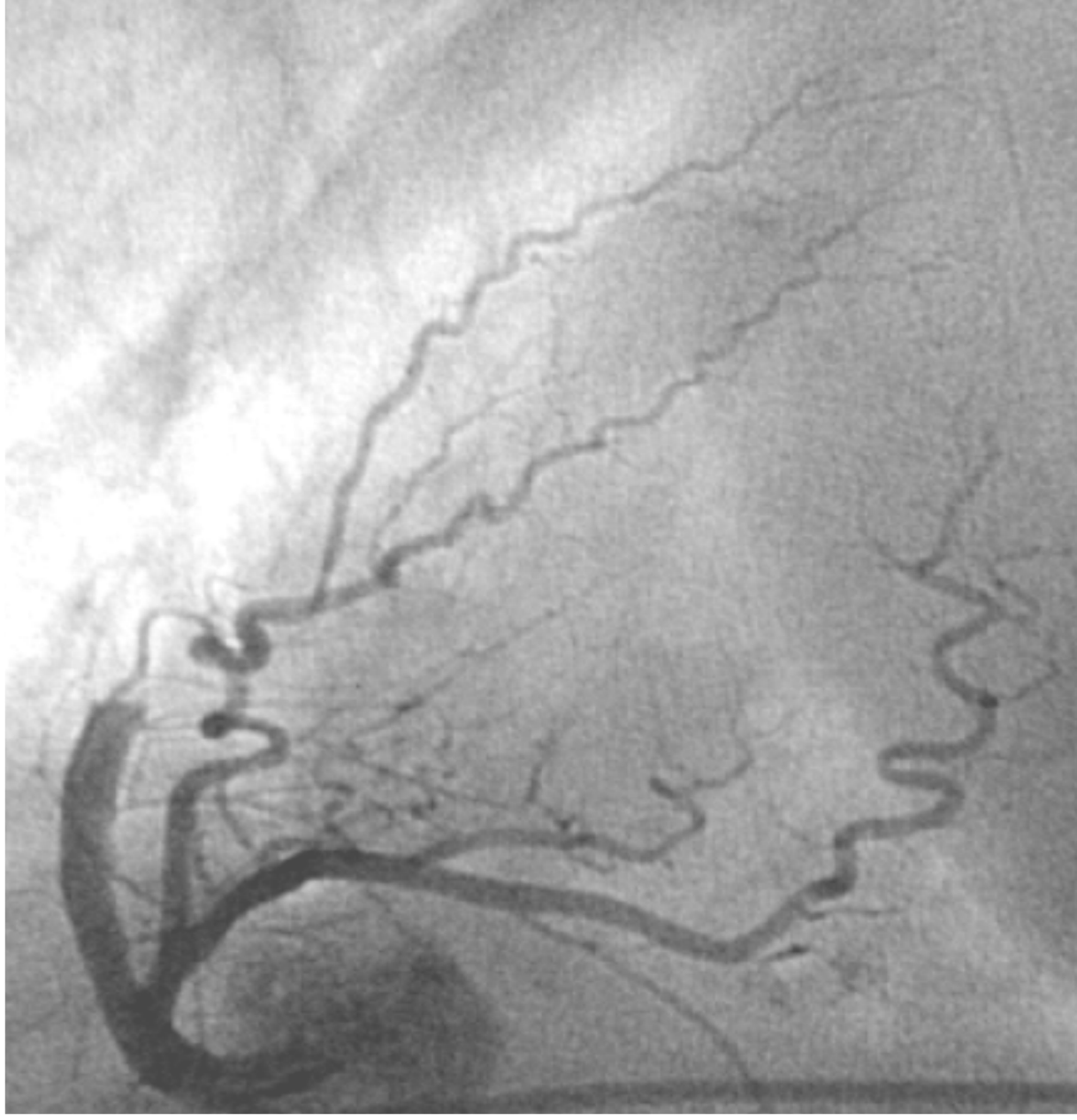


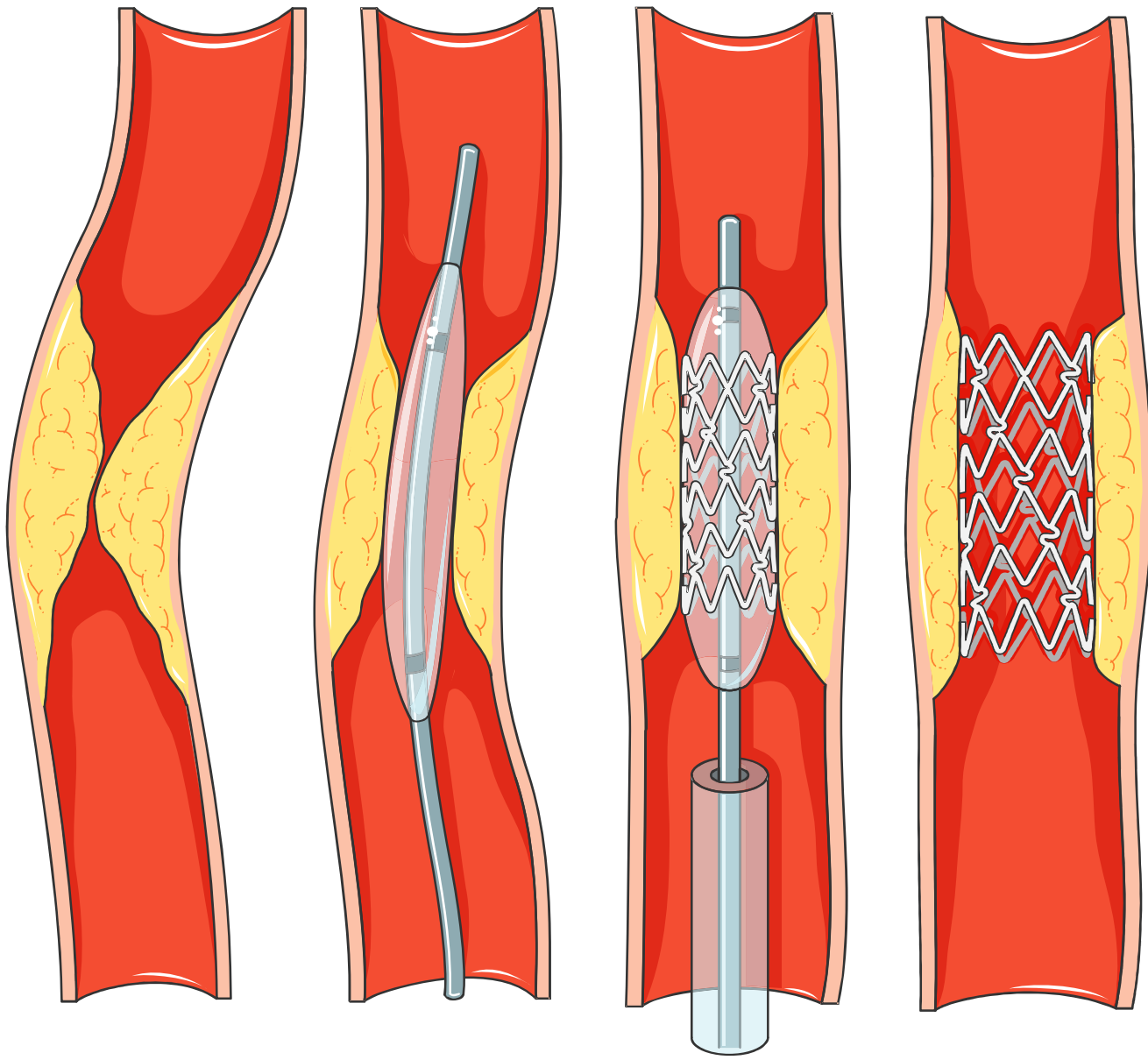


# Therapie

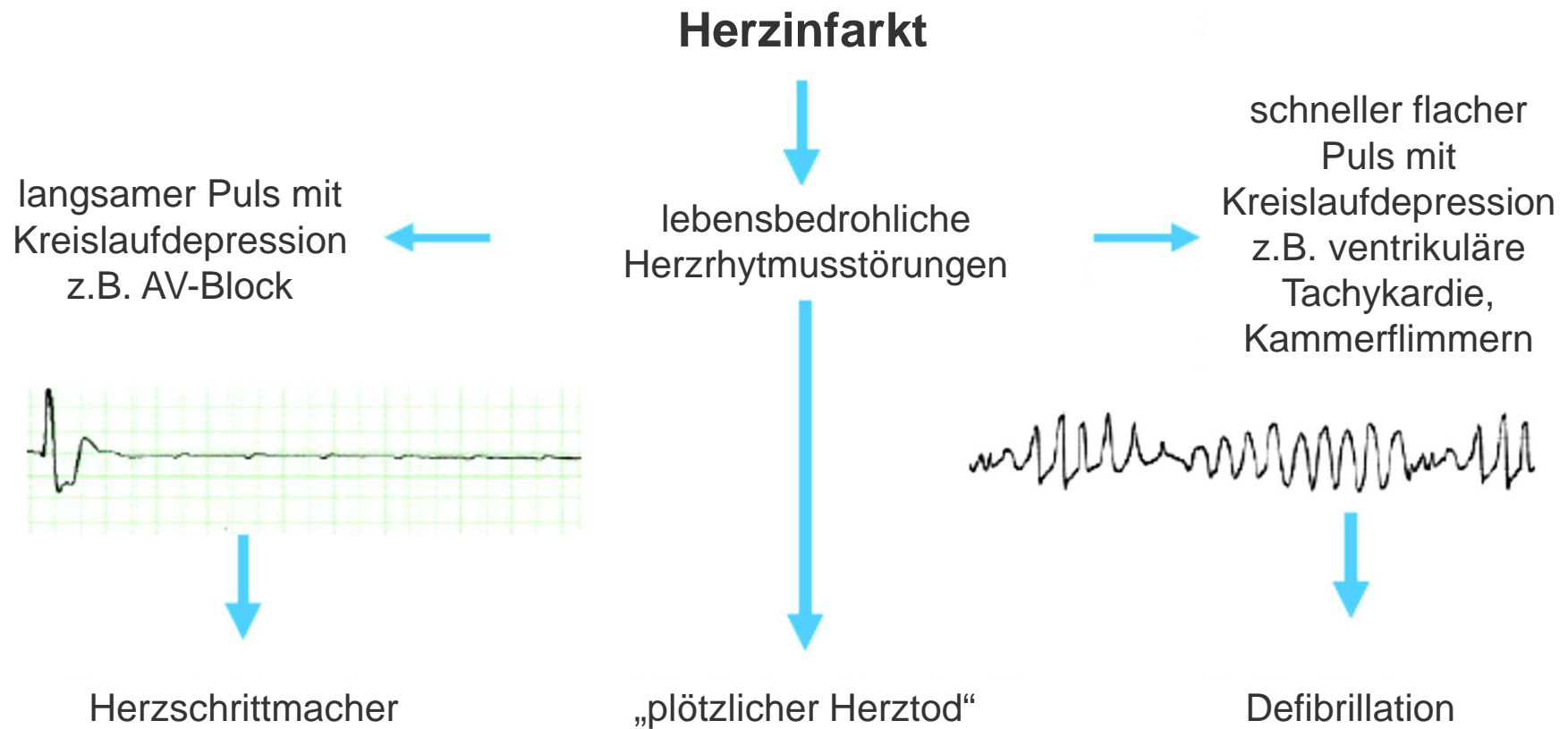
- Rasche Wiedereröffnung des Gefäßes
- Time is muscle







# Komplikationen





# Fall 1

## 68-jähriger Patient

- Am Morgen 10:30 h
- 1 Stunde heftigste Brustschmerzen mit Ausstrahlung in die Arme in Ruhe und Dyspnoe sowie Schweissausbruch
- Vor zwei Tagen Brustschmerzen für 5 – 10 min, spontan regredient

# Fall 1

## 68-jähriger Patient

- BD: 169 / 70 mmHg, P: 47 / min
- Kaltschweissig, dyspnoeisch
  
- cvRF:
  - Diabetes mellitus Typ 2, ED 2002
  - Hypercholesterinämie

# Fall 1

## 68-jähriger Patient



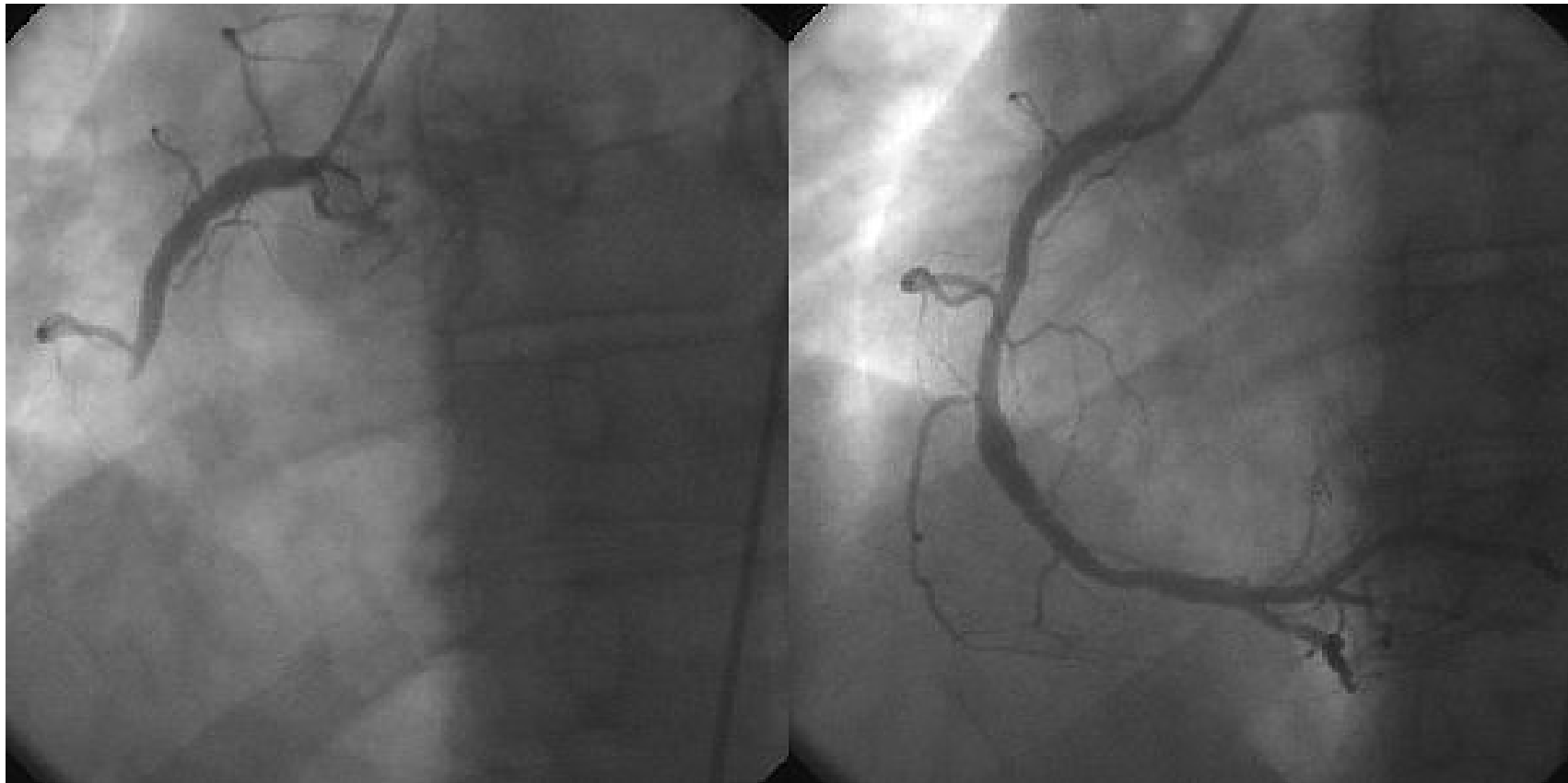
# Fall 1

## 68-jähriger Patient

- STEMI: ST-Hebungsinfarkt
- Rasche Koronarangiografie
- Monitor, Nitro oral (Vorsicht Blutdruck, Rechtsherzinfarkt), Morphin
- Intravenöser Zugang:
  - Aspirin 250 mg i.v.
  - Antikoagulation:  
Heparin i.v. / Enoxaparin s.c. / Fondaparinux s.c / Bivalirudin
  - Thrombozytenaggregationshemmer:  
Clopidogrel 600 mg / Bivalirudin 180 mg
- ZEIT IST HERZMUSKEL

# Fall 1

68-jähriger Patient



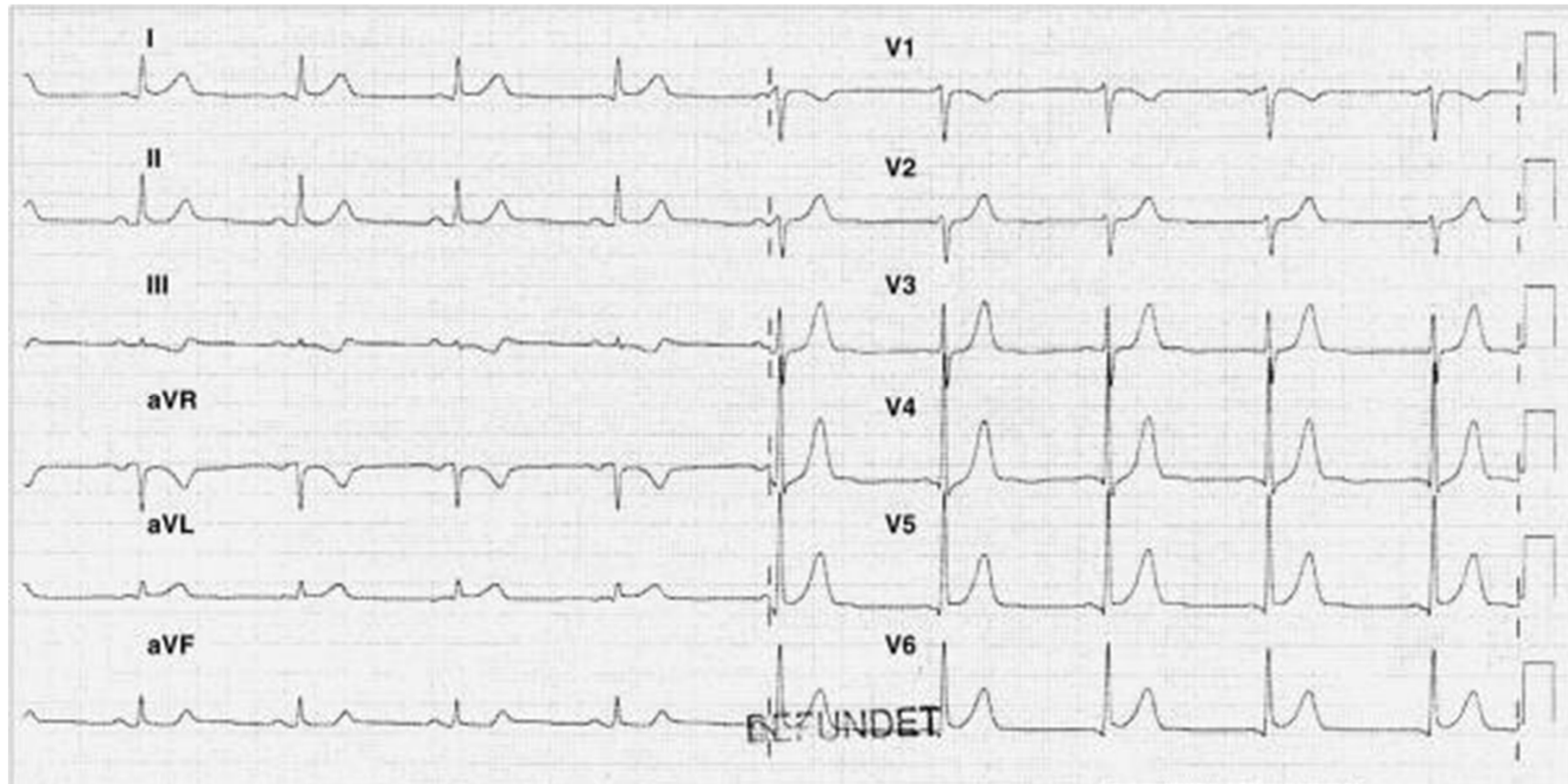
# Fall 2

## 56-jährige Patientin

- Seit 4 Wochen vor allem Dyspnoe unter Belastung, teilweise auch Angina pectoris
- Risikofaktoren: arterielle Hypertonie, Cholesterin?

# Fall 2

56-jährige Patientin





# Fall 2

## 56-jährige Patientin



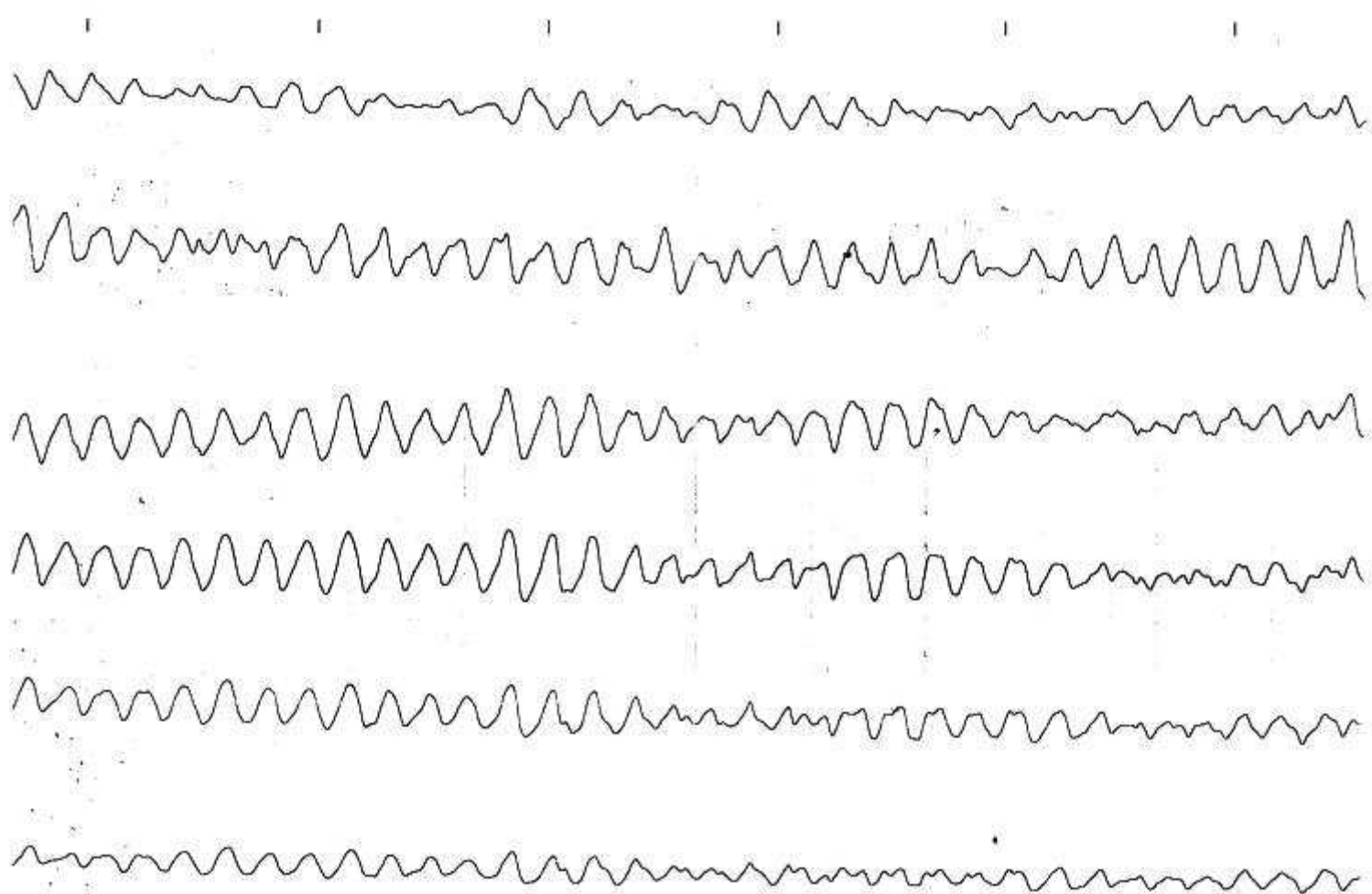
Stoffwechsel				
Kalium		4.5		mmol/L 3.5 - 5.1
Cholesterin gesamt	4.0		3.9	mmol/L < 5.0
Cholesterin HDL	1.02		1.01	mmol/L > 1.00
Cholesterin / HDL	3.9		3.9	mmol/mmol < 5.0
Cholesterin LDL	2.10		Hinweis	mmol/L < 3.00
-> siehe Fussnote			1.	
* Triglyzeride	1.93		5.46 *	mmol/L < 2.00
Kreatinin		100		μmol/L < 104
GFR (MDRD)		>60		ml/min/1.73m2 > 60
C-reaktives Protein		0.3		mg/L < 10
* Troponin I	0.01	0.55 *	0.01	μg/L < 0.07
* Glukose nüchtern			6.5 *	mmol/L 2.8 - 5.5
* HbA1c (immunologisch)			6.4 *	% < 6.1
-> siehe Fussnote			2.	
Mittlere Glukose ber.			7.6	mmol/L
-> siehe Fussnote			3.	
Serotherk	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	

nationen siehe Rückseite. Informations importantes voir au verso. Per importanti informazioni



# Fall 2

## 56-jährige Patientin





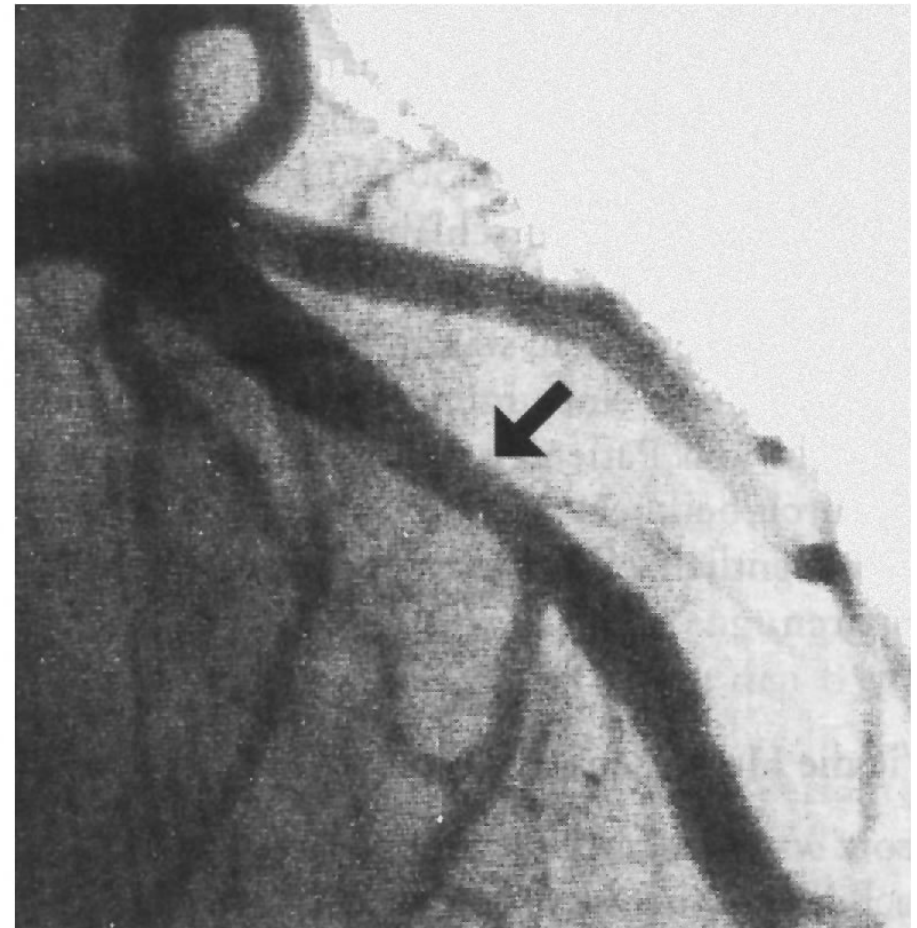
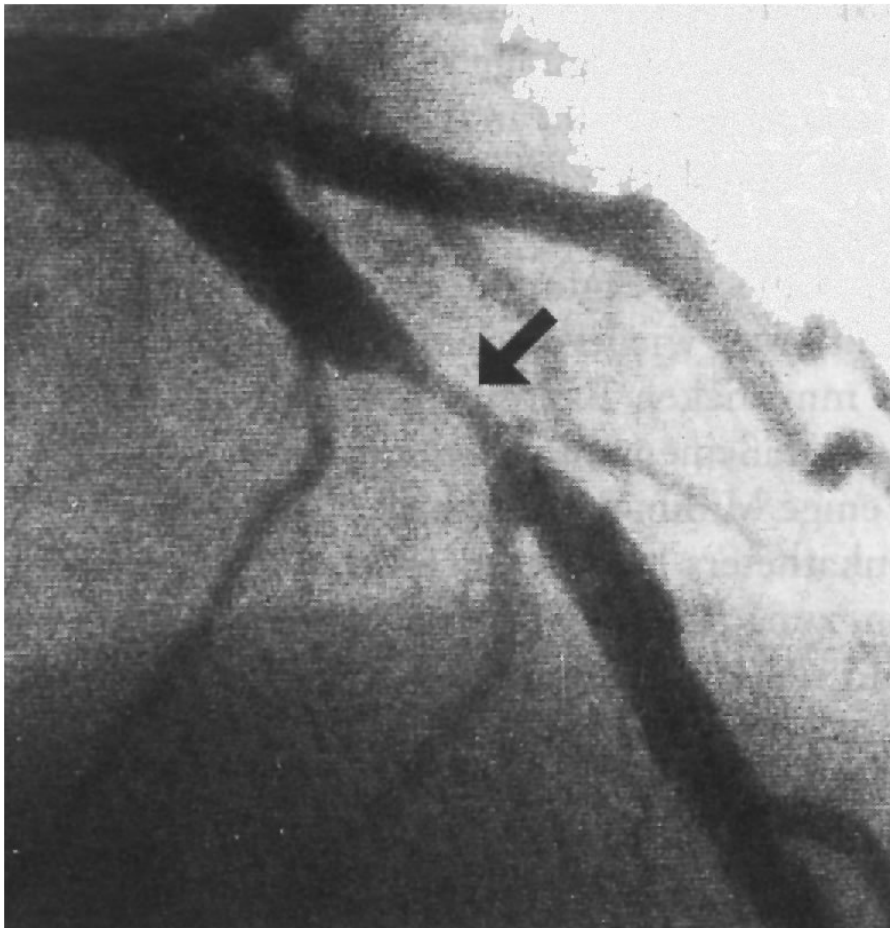
## **Automatischer externer Defibrillator**

# Reanimation

- Beginn mit Thoraxkompressionen
- Verhältnis 30:2 Thoraxkompression und Beatmung
- Drucktiefe mindestens 5 cm
- Frequenz mindestens 100 / min – staying alive

## Fall 2

56-jährige Patientin



# Fall 2

56-jährige Patientin

- NSTEMI: Nicht-ST-Hebungsinfarkt, Troponin positiv
- Komplikation: Kammerflimmern, 144 - Herzdruckmassage – Defi
- Rasche Koronarangiografie

# Zusammenfassung

- Herz – lebenswichtige Pumpe
- Thoraxschmerz ist ein Notfall
- Anamnese und Risikofaktoren
- EKG: STEMI ja / nein
- Labor: Troponin ja / nein
- Wenn ja rasche Koronarangiografie

