

EKG-Kurs: **EKG bei Ischämie (Aufbaukurs)**

Herbsttagung in Schkopau, 20. November 2015

Andreas Porsche

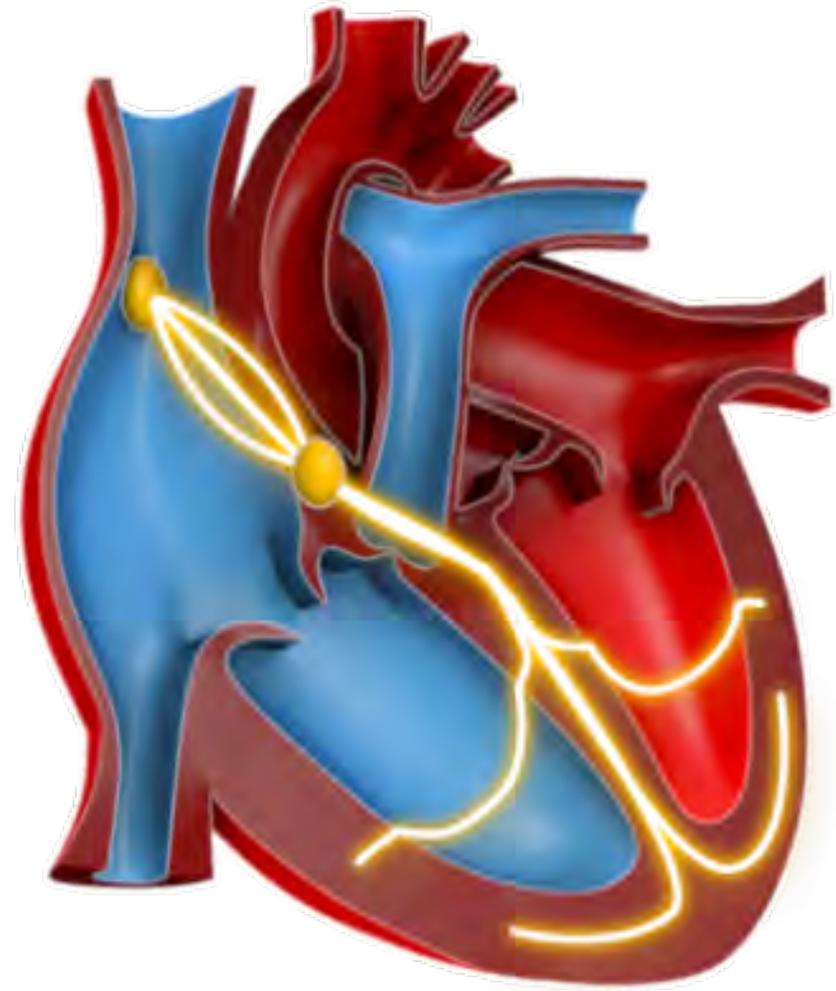
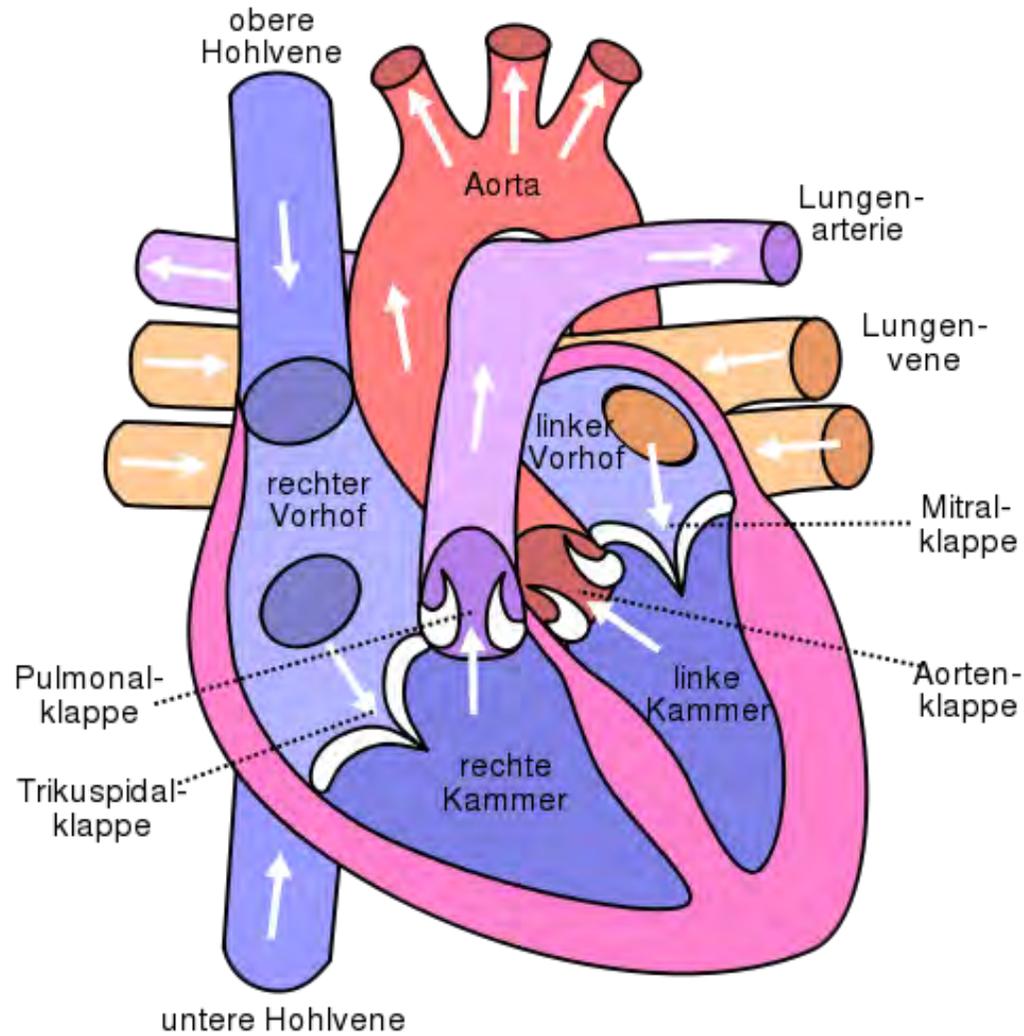
Leitender Oberarzt, Innere Abteilung, HELIOS Klinik Eisleben

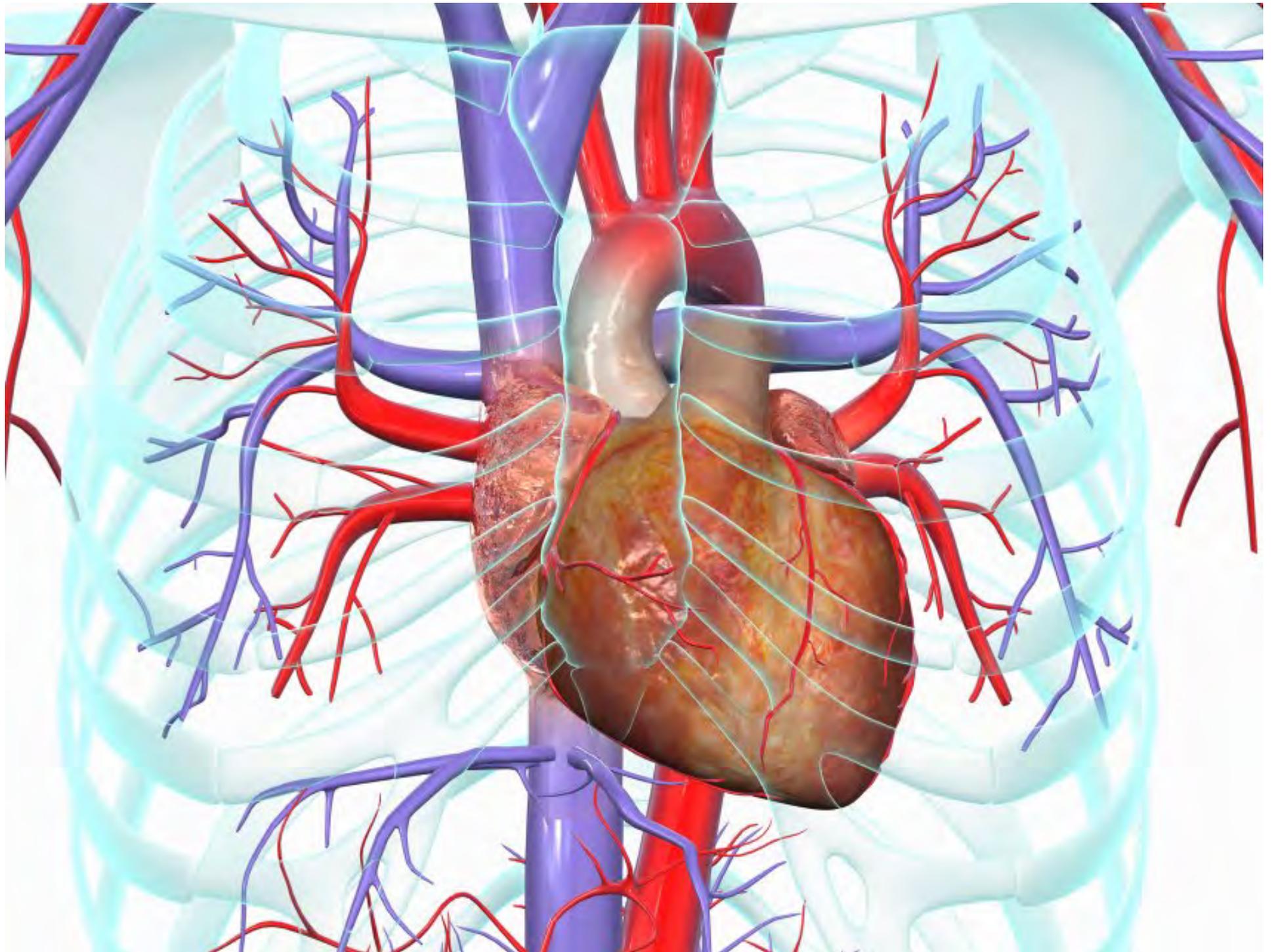


Literaturhinweis und Quellen (einschließlich vieler im Vortrag verwendeter Abbildungen)

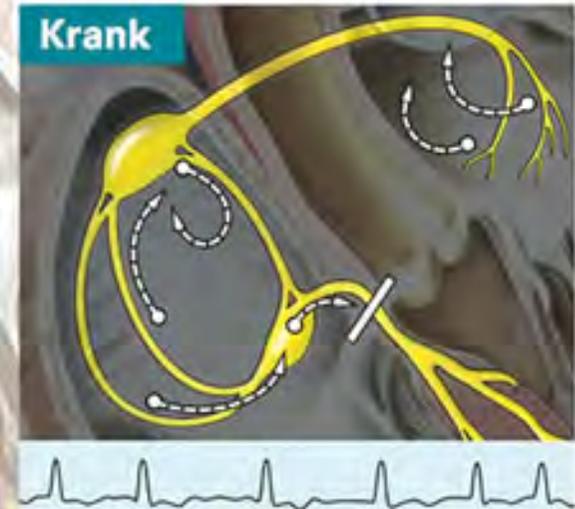
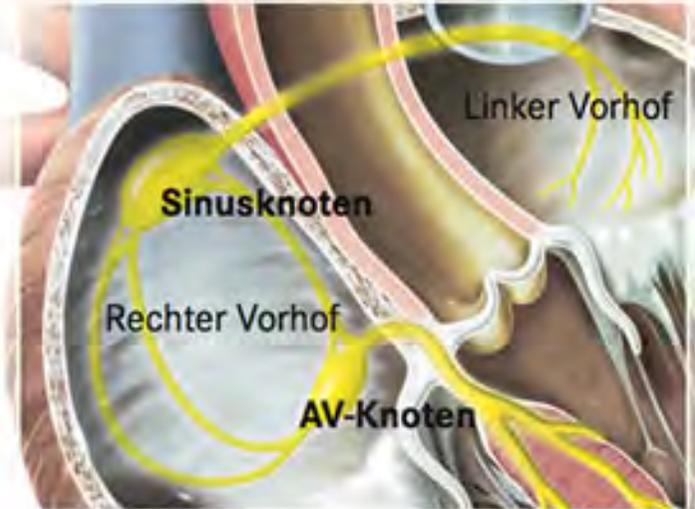
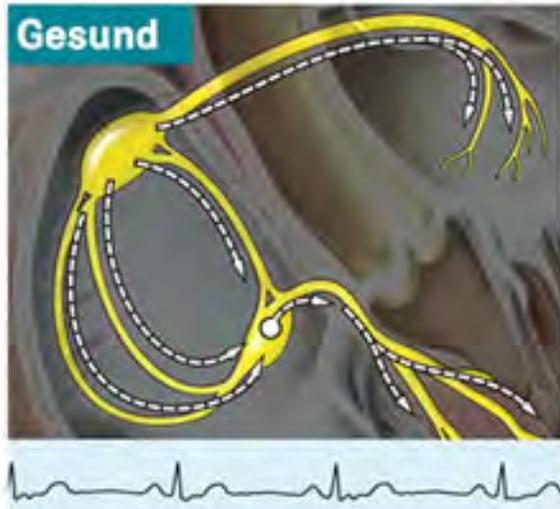
- Hans-Peter Schuster, Hans-Joachim Trappe: EKG-KURS FÜR ISABEL, Thieme Verlag 2013
- C. S. So: EKG-Atlas (EKG-Auswertung für die Praxis), Echo Verlag Köln 1987
- Ralph Haberl: EKG pocket, Börm Bruckmeier Verlag 2013
- W. Schmalz & T. Horn: EKG im Rettungsdienst und in der Notaufnahme, Grundlagen & Kasuistiken, CD Boehringer Ingelheim 2010
- www.ecgpedia.org
- Ch. Büchner: EKG bei Herzinfarkt, Gödecke AG Berlin

Unser Zielobjekt: das Herz





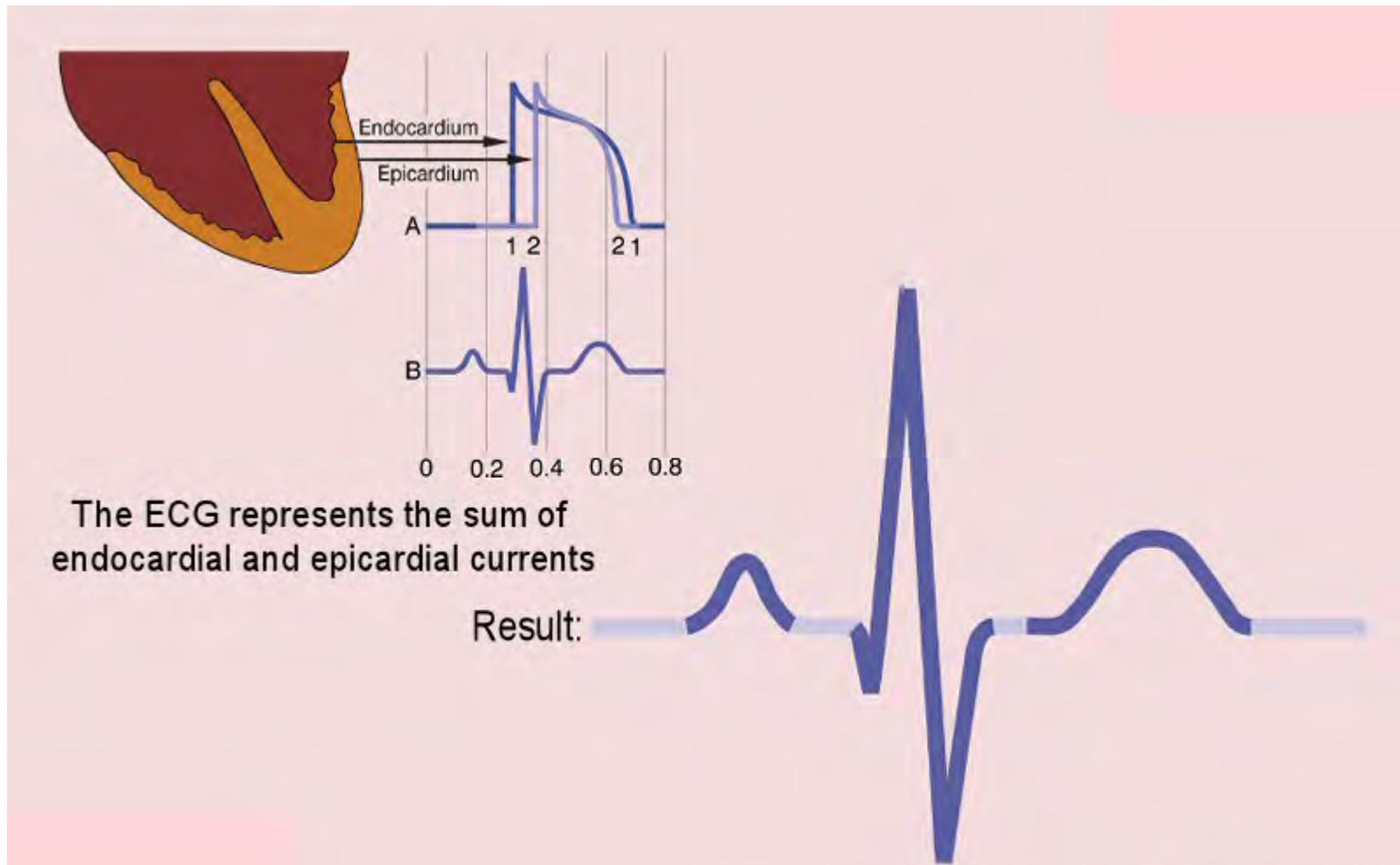
Erregungsbildung und -leitung / Herzrhythmus



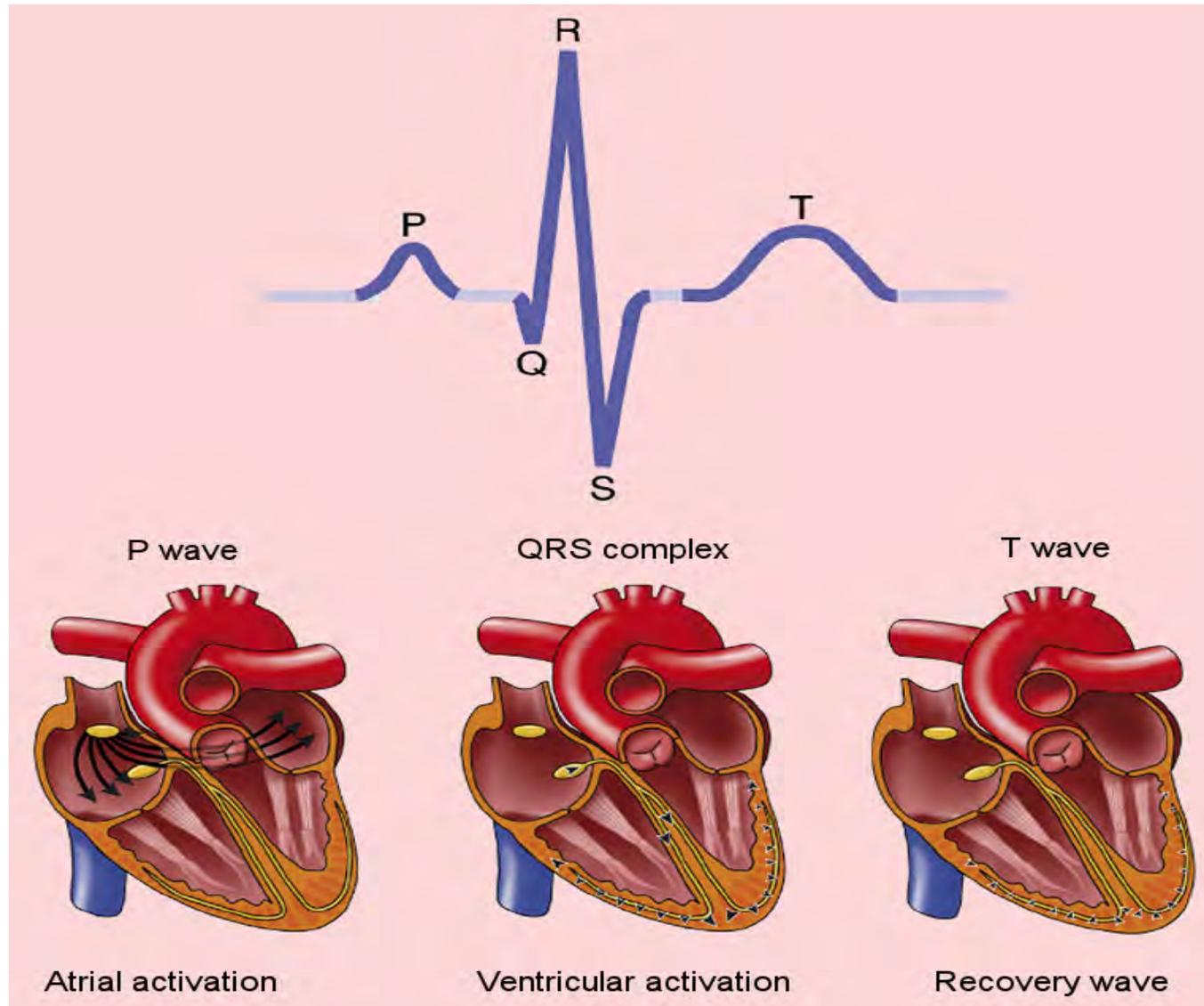
Für die Erregung (Pfeile) ist der Sinusknoten verantwortlich. Die elektrischen Reize breiten sich über die Vorhöfe aus und werden im AV-Knoten gebündelt auf die Kammern übergeleitet. Als Folge der elektrischen Erregung ziehen sich erst die Vorhöfe zusammen, dann die Kammern.

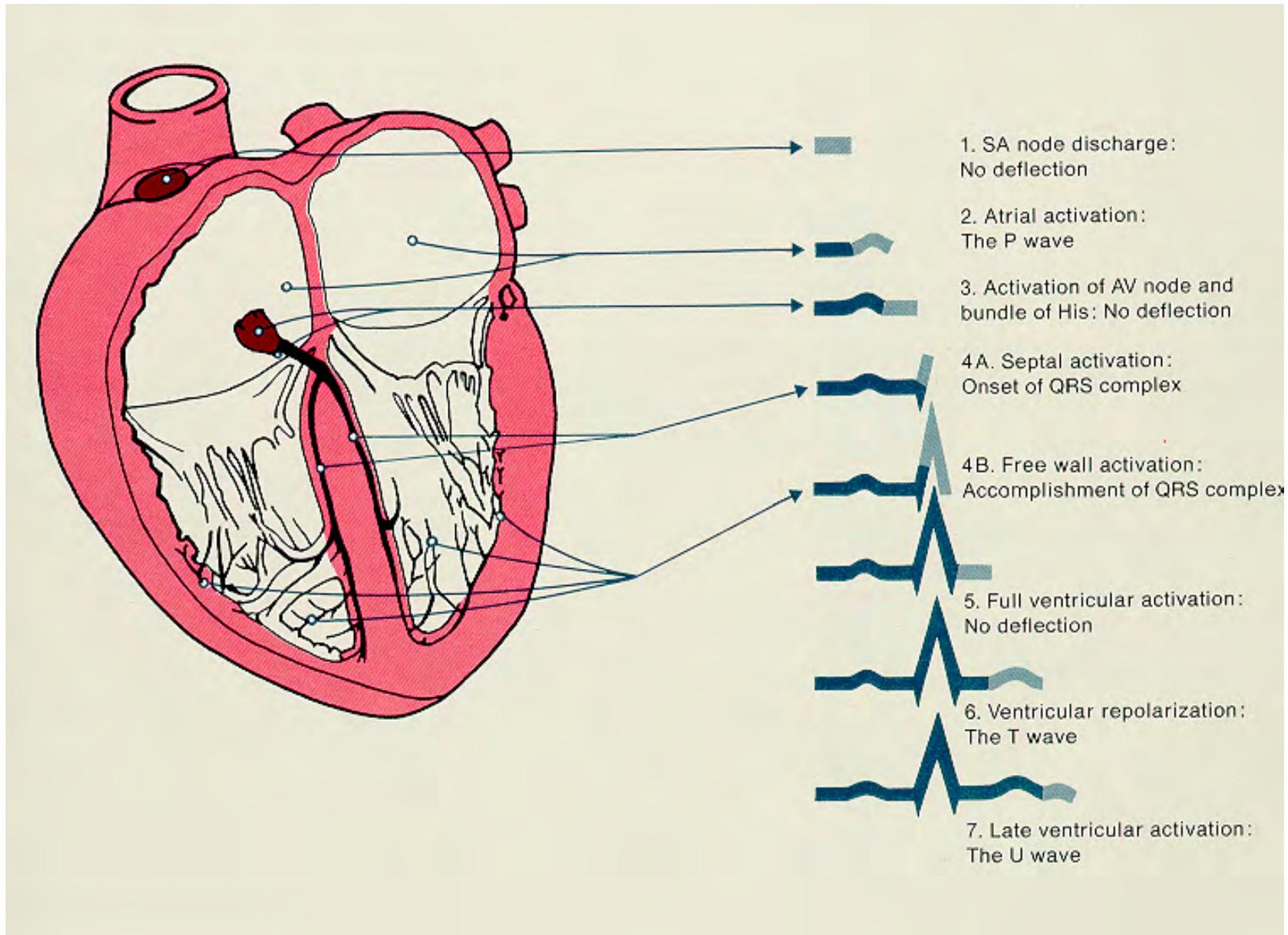
Linke Herzkammer
Rechte Herzkammer

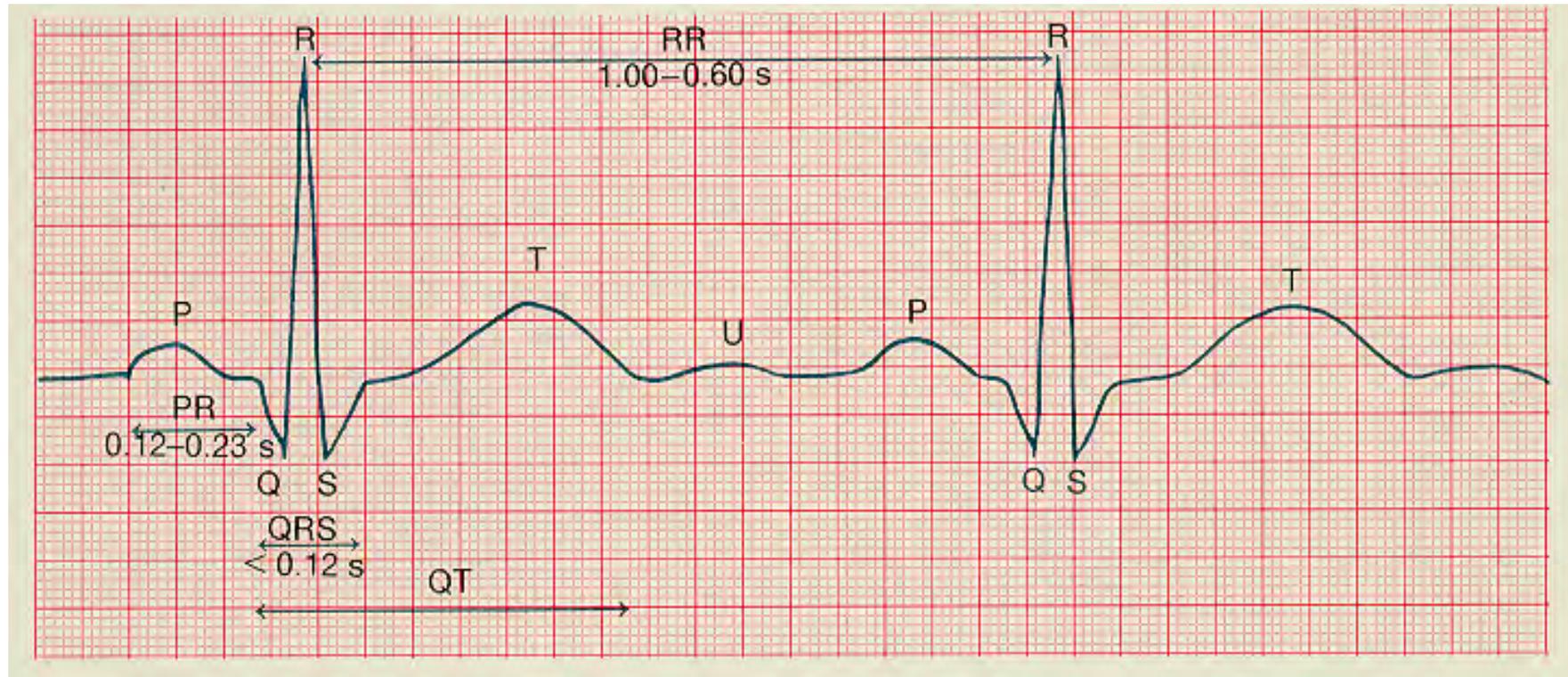
Normales EKG



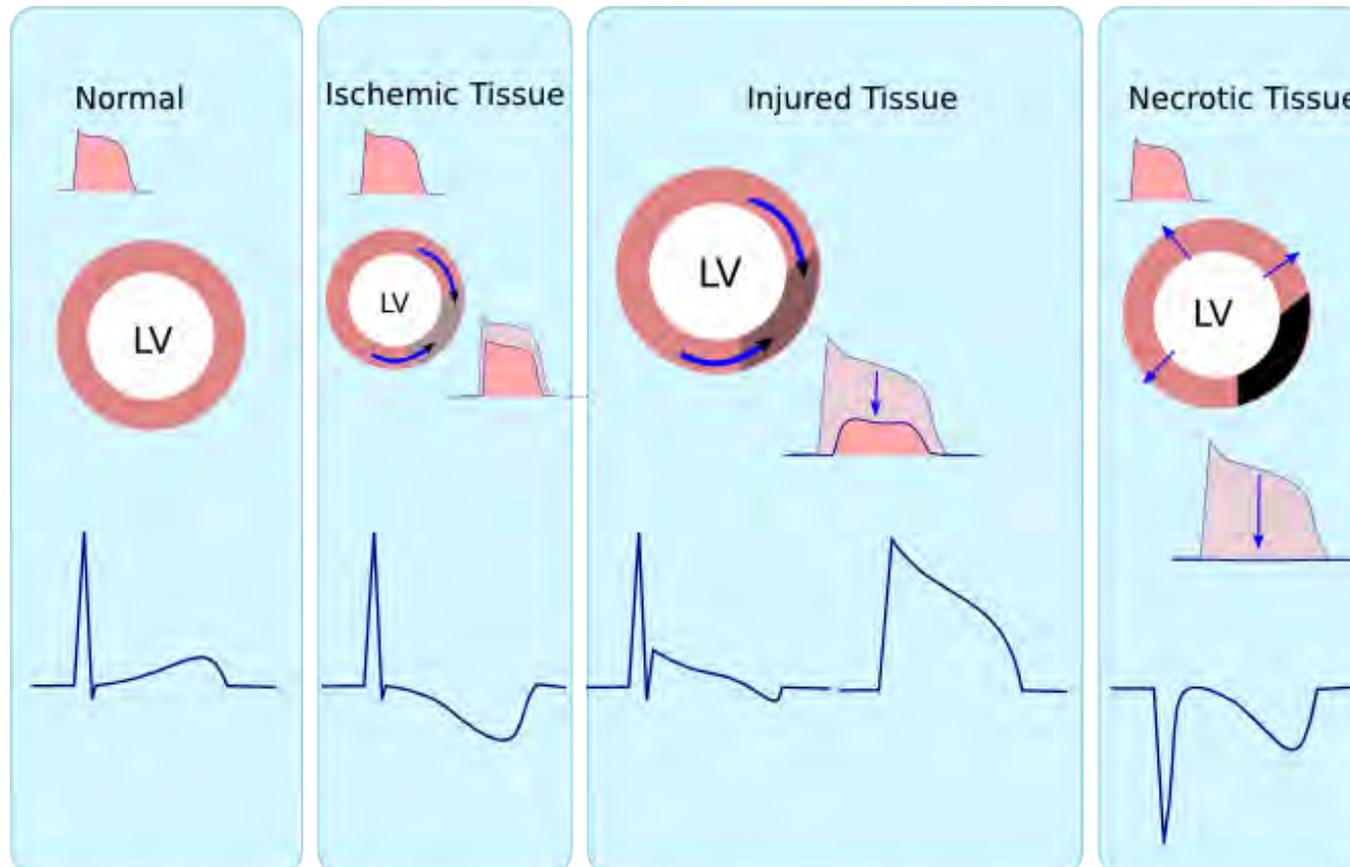
Normales EKG







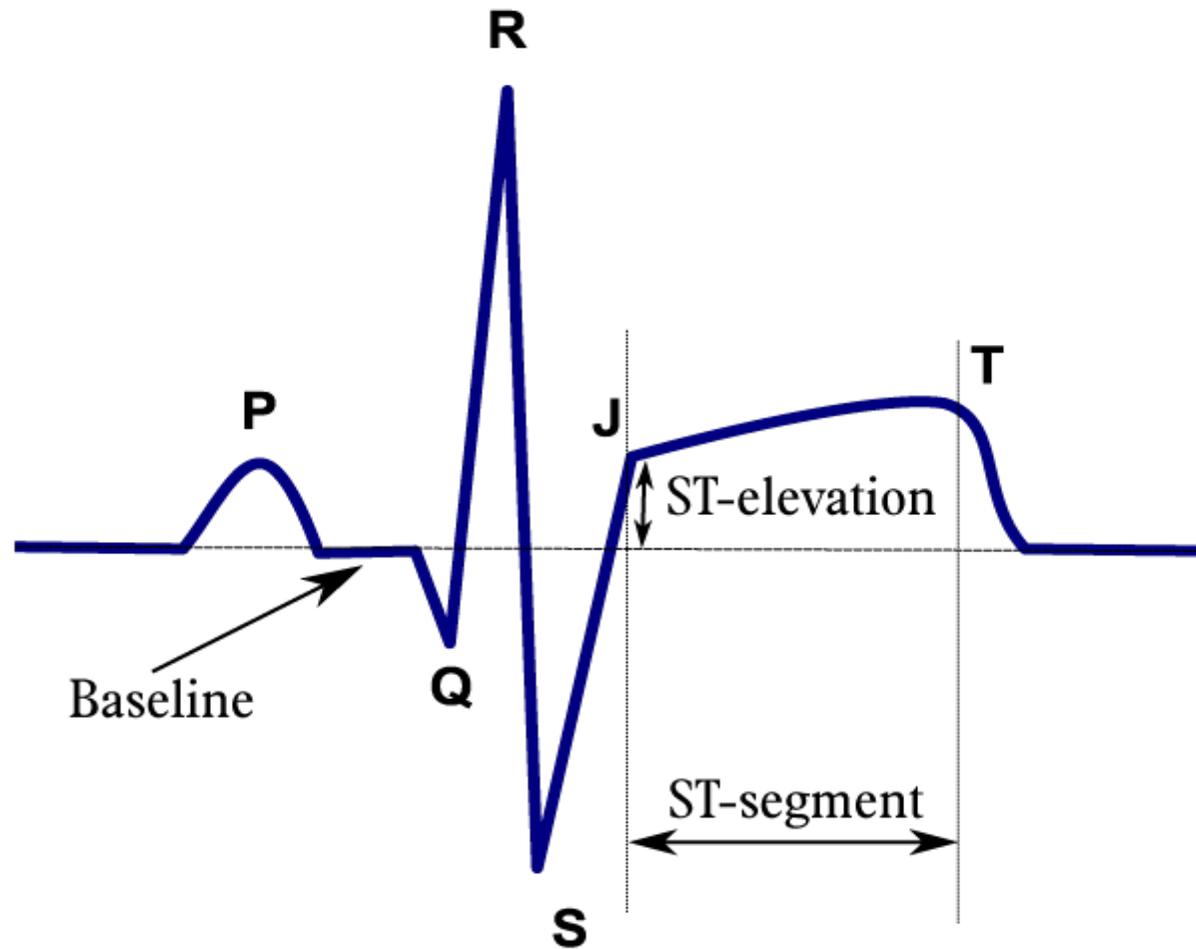
Veränderungen durch Ischämie und Nekrose



Verletzungsstrom von gesunden zu ischämischen Myozyten \Rightarrow ST-Streckenverschiebung (-senkung oder -hebung)

Nekrotisches Gewebe = keine elektrische Aktivität

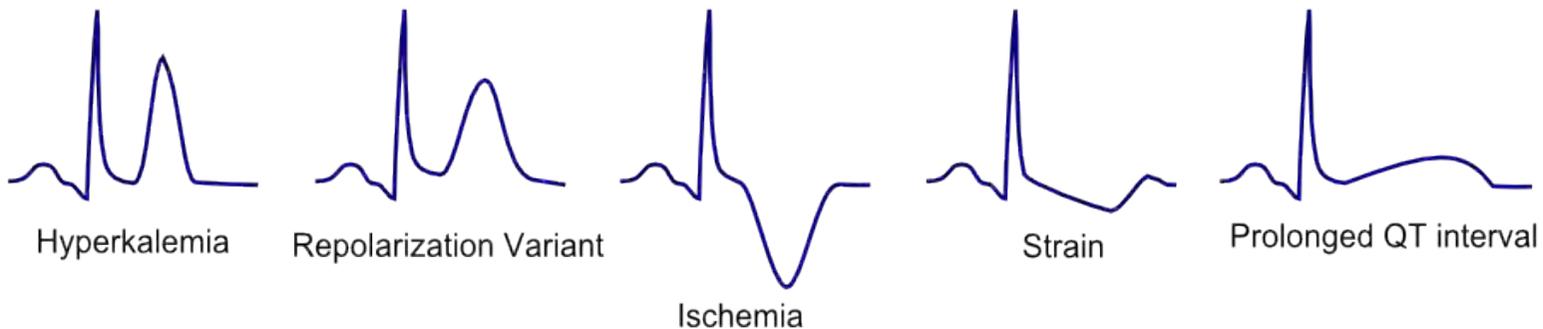
Definition ST-Streckenhebung



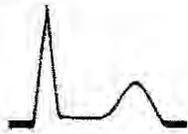
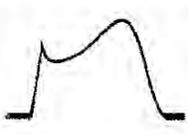
ST-Strecken- und T-Wellen- veränderungen



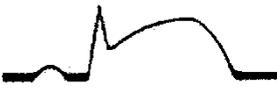
Nonspecific ST-T wave abnormalities



Differentialdiagnose ST-Hebungen

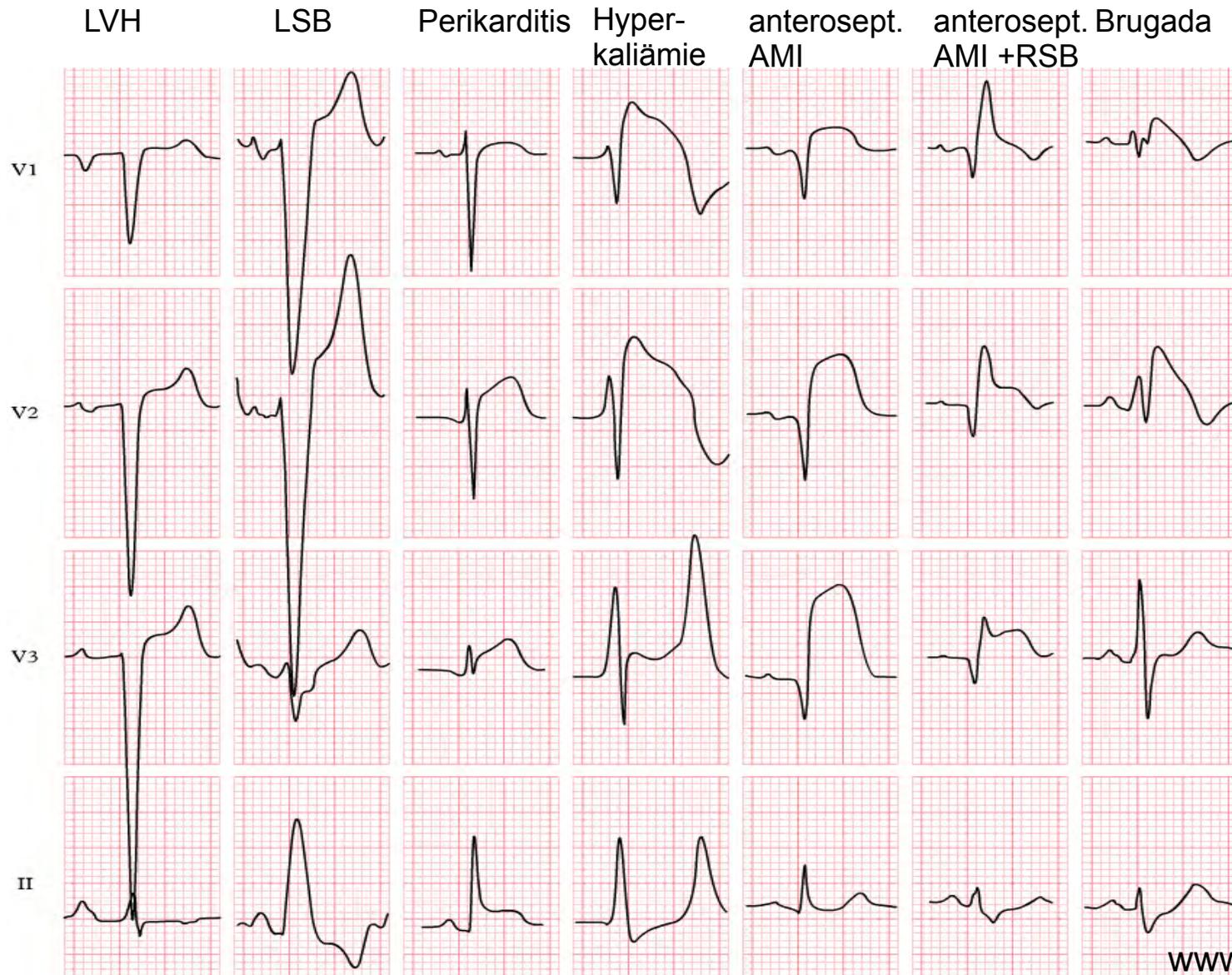
	Diagnose	EKG- Bild	nachweisbare Ableitungen	EKG- Merkmale
1	normal		I, II, aVL, aVF, V5 und V6	1. R normal 2. keine ST-Senkung 3. keine ST-Hebung
2	Vagotonie, Sportherz, Bradykardie		I, II, aVL, aVF, V5 und V6	5 Aneurysma bei Herzinfarkt
3	Perikarditis akute Form		über Perikarditisstelle	über Aneurysma-stelle, oft in mehreren Ableitungen
4	Herzinfarkt 1. Stadium		über Infarktstelle	6 Linkshypertrophie
5				III, V1 V2
6				7 Linksschenkelblock
7				III, V1 V2

	klinisches Bild	akuter Herzinfarkt	akute Perikarditis
1	Alter	meist ältere Patienten	meist jüngere Patienten
2	Schmerz-lokalisierung	retrosternal	in der ganzen Herzgegend
3	Schmerzdauer	lang	atemabhängig
4	Perikardreiben	selten	meist vorhanden
5	Serumenzyme	deutlich erhöht	nicht erhöht
6	RR	eventuell niedrig	normal
7	Schock	in schweren Fällen	keiner

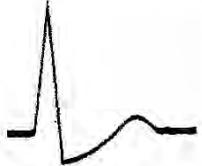
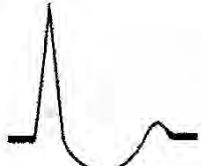
	EKG- Befunde	akuter Herzinfarkt	akute Perikarditis
1	ST-Hebung	hoch	gering
2	ST-Form	konvex	konkav
3	R	häufig klein	normal
4	R/ ST- Wert	klein	groß
5	ST- Abgang	vom absteigenden R ausgehend	vom aufsteigenden S ausgehend
6	Q	im Verlauf groß	im Normbereich
7	P sinistriale	gelegentlich vorhanden	nicht vorhanden
8	Rhythmus-störung	sehr häufig	sehr selten
9	typisches Bild		

(C.S. So Abb. 258)

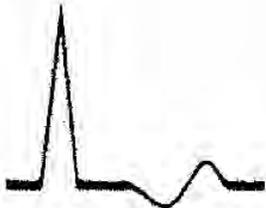
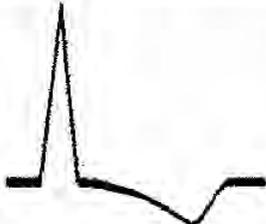
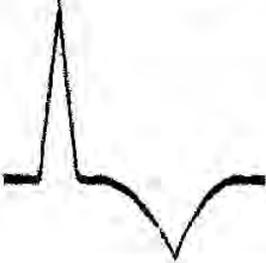
Differentialdiagnose ST-Hebungen



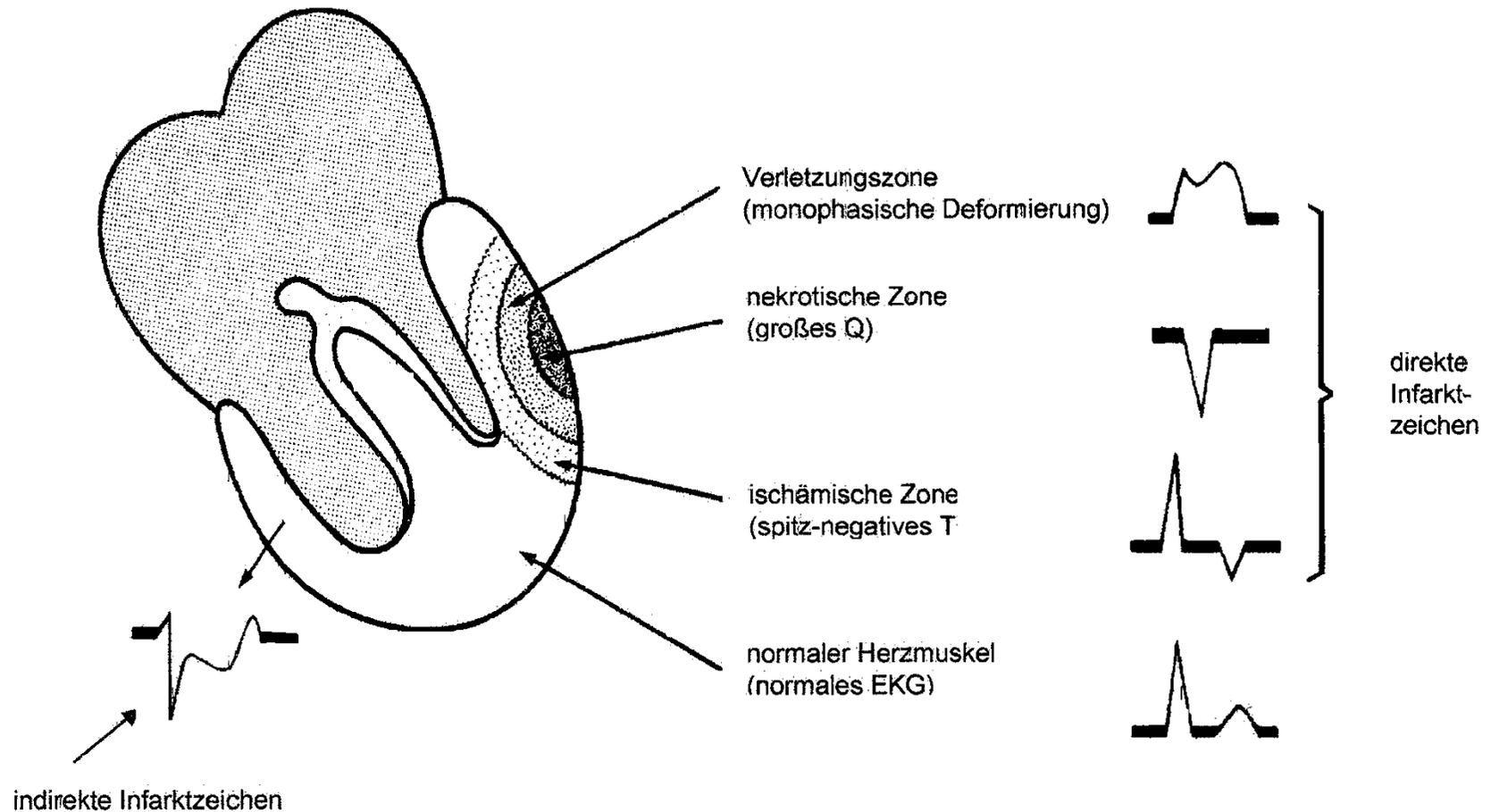
ST-Streckenveränderungen

	ST- T- Form	Bezeichnung	Vorkommen	Beurteilung		
1		aszendierende ST- Senkung und abgeflachtes T	Tachykardie, häufig	funktionell		
2		muldenförmige ST- Senkung und abgeflachtes T				
3		leicht deszendierendes ST und präterminal negatives bzw. biphasisches T (Roller-coaster-Syndrom)				
4				deszendierende ST- Senkung und präterminal negatives bzw. biphasisches T (Roller-coaster-Syndrom)	sekundäre Koronarinsuffizienz bei Hypertrophie	organisch
5				horizontale (ischämische) ST-Senkung und negatives T	Koronarinsuffizienz	organisch
6				deszendierende (ischämische) ST-Senkung und spitz-negatives T	Koronarinsuffizienz, Herzinfarkt, Perikarditis	organisch

T-Wellenveränderungen

	T- Form	Bezeichnung	Vorkommen	Beurteilung
1	4 	biphasisches T	eventuell Tachykardie oder Sympathikotonie, Koronarinsuffizienz bzw. Herzmuskelschädigung möglich	funktionell oder organisch
2	5 	präterminal negatives T	Koronarinsuffizienz, Herzmuskelschädigung, eventuell Hypertrophie	organisch
3	6 	terminal negatives T, spitz- negatives, gleichschenkelig negatives T, koronares T	Koronarinsuffizienz, Herzmuskelschädigung, Perikarditis, Myokarditis, infektiös- toxische Myokardschädigung	organisch

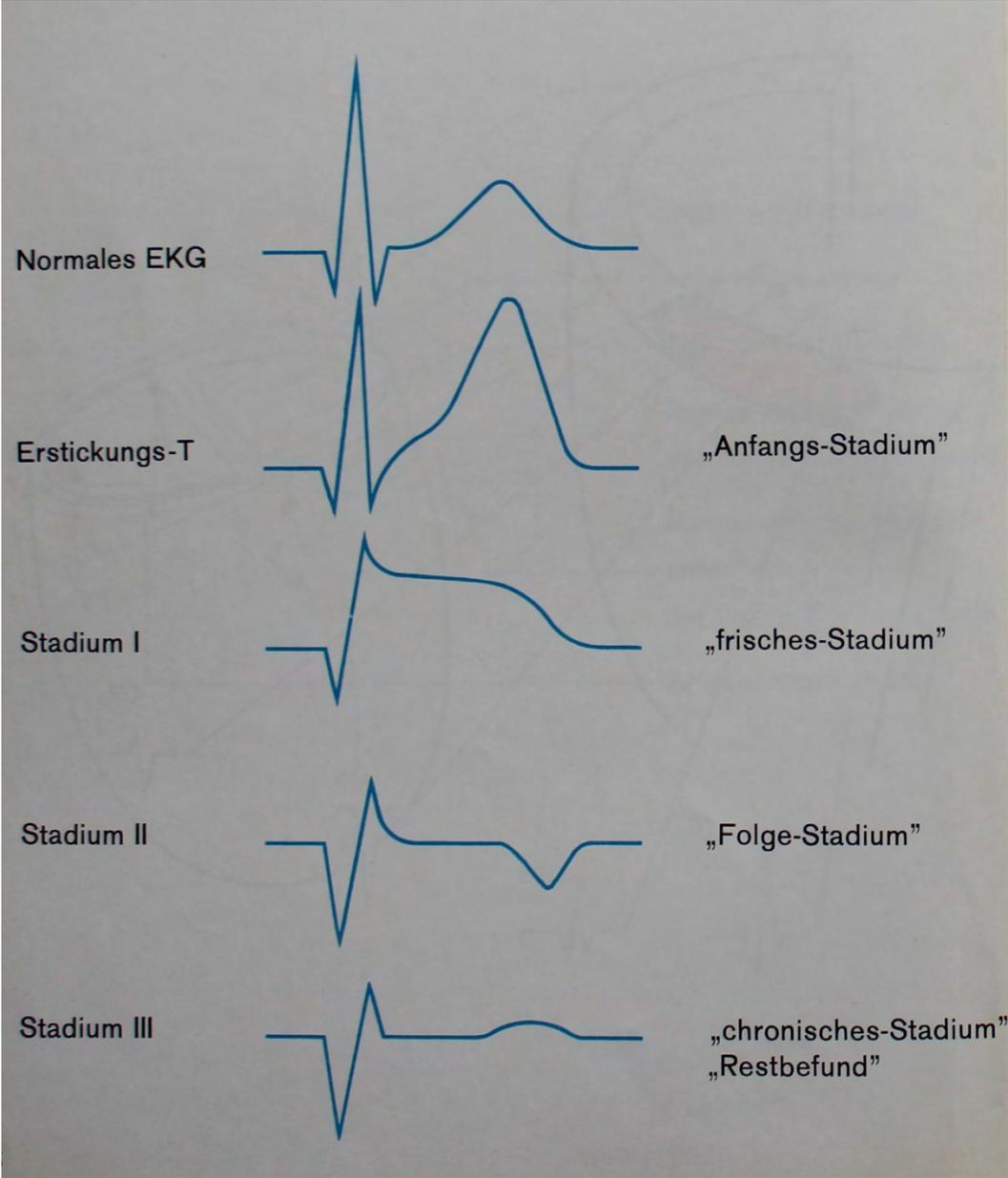
Akuter Infarkt im EKG



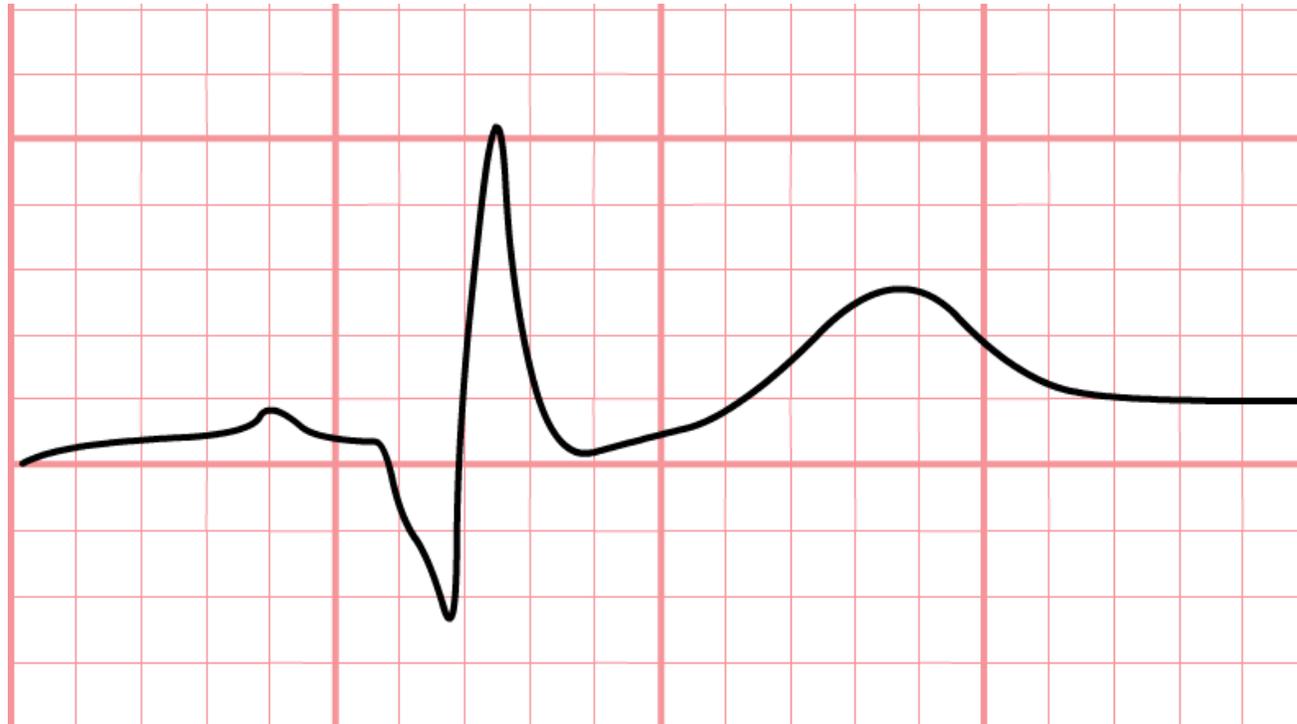
Infarktstadien im EKG

EKG-Stadium		EKG-Veränderungen	
		typisches Bild	wichtige Merkmale
frischer Infarkt (akutes Stadium)	<u>Stadium 1</u>		<ol style="list-style-type: none"> 1. deutliche ST-Hebung 2. T positiv 3. R klein 4. Q noch klein
	<u>Zwischenstadium</u>		<ol style="list-style-type: none"> 1. leichte ST-Hebung 2. T spitz-negativ 3. Q groß 4. R klein
alter Infarkt (chronisches Stadium)	<u>Stadium 2</u>		<ol style="list-style-type: none"> 1. T spitz-negativ 2. Q groß 3. R noch klein 4. keine ST-Hebung
	<u>Stadium 3</u>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Q noch pathologisch 2. T bereits positiv 3. R normal 4. keine ST-Hebung

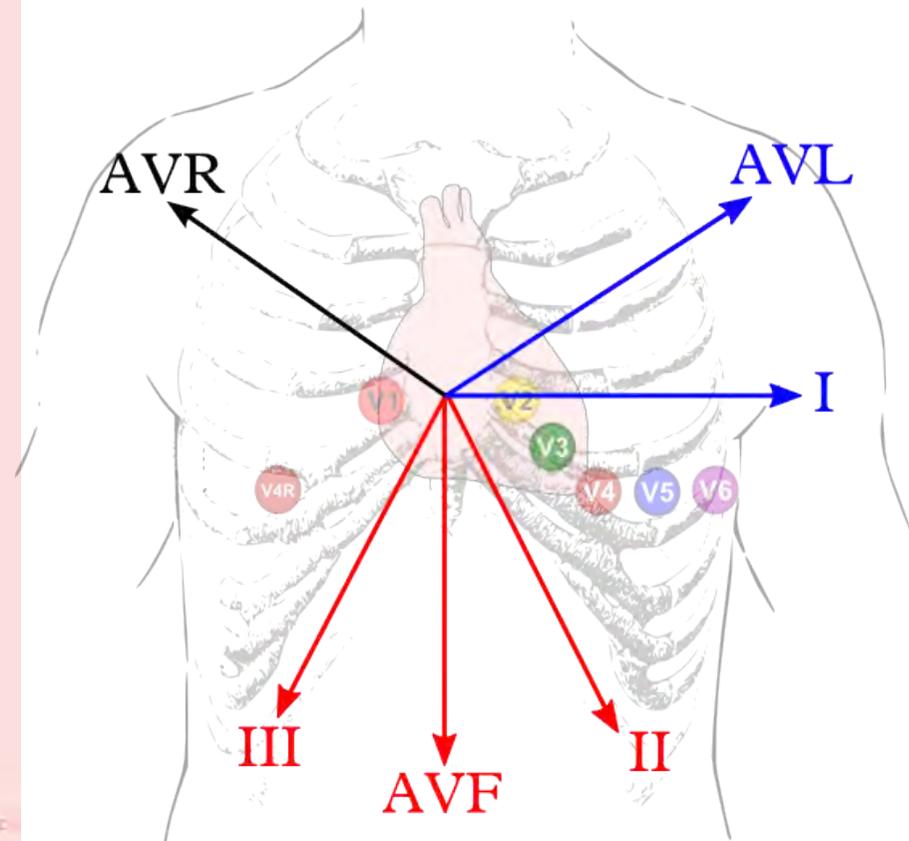
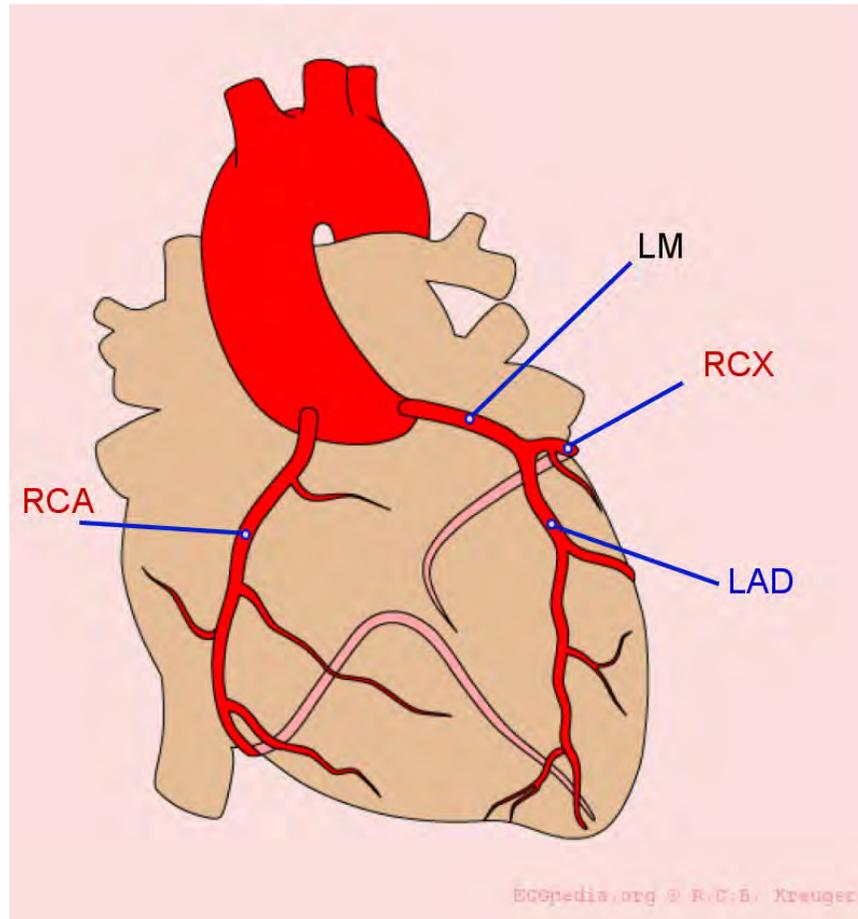
EKG-Stadienablauf bei Herzinfarkt

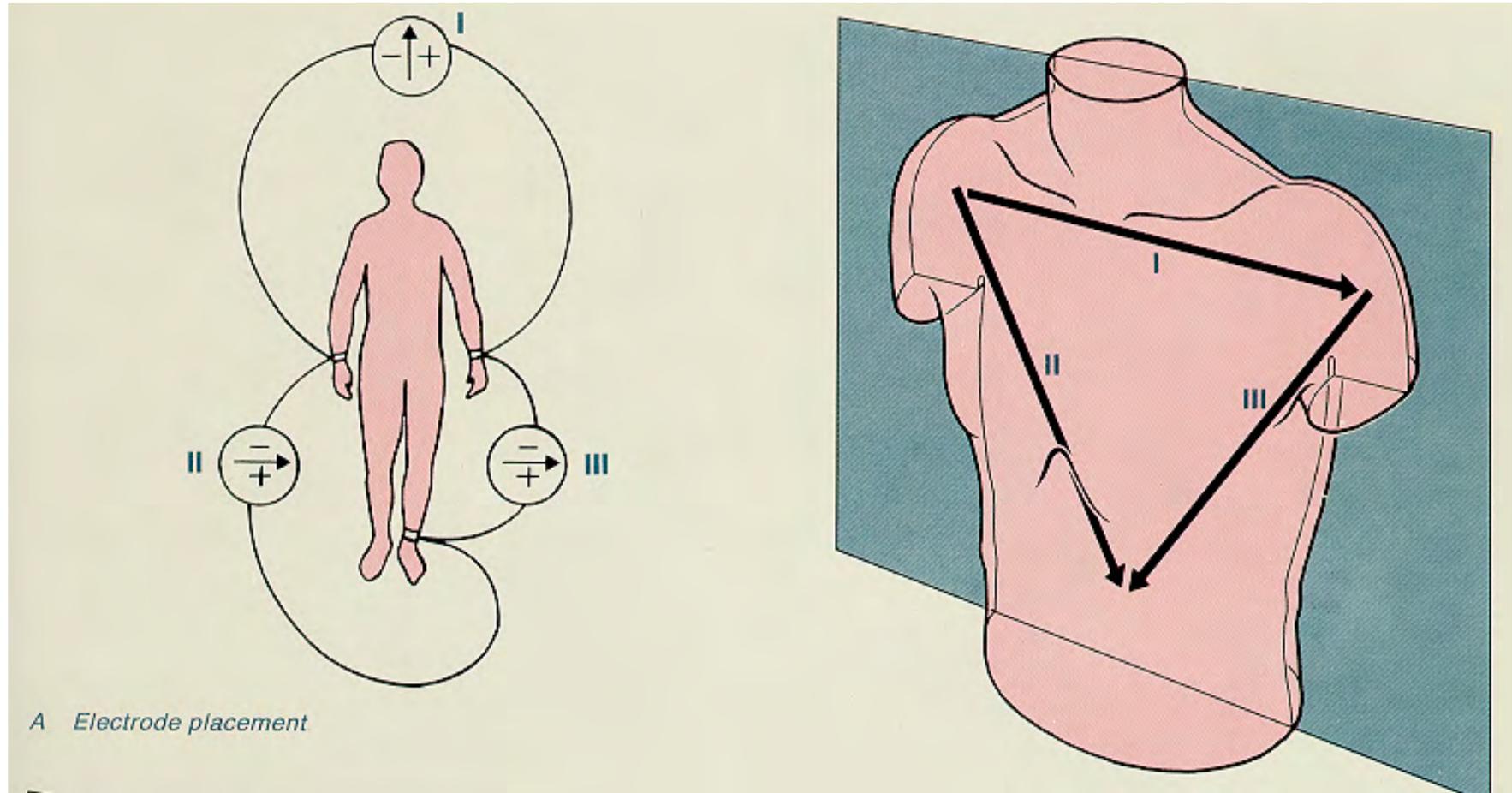


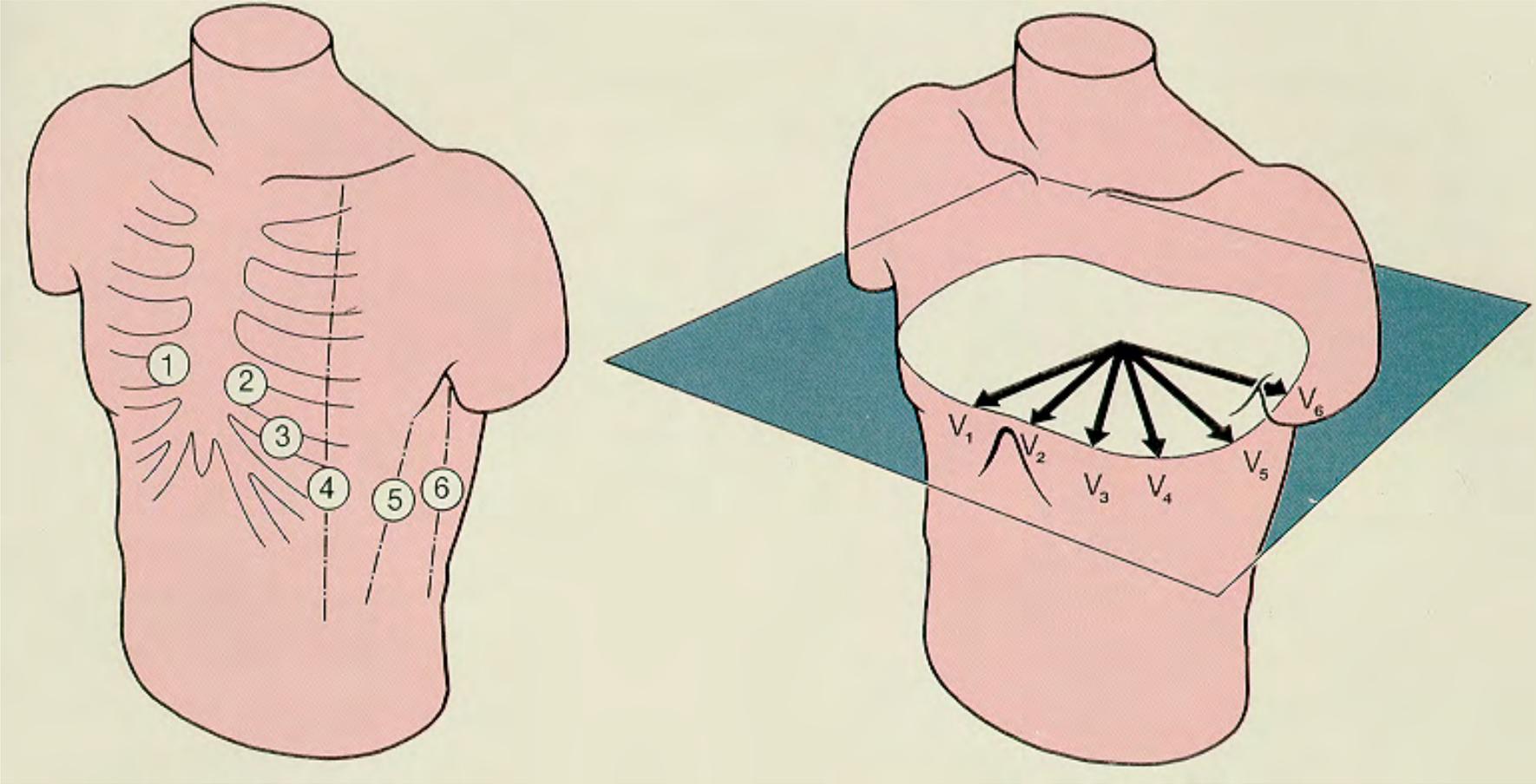
Q-Zacke nach Infarkt im EKG



Infarktlokalisierung im EKG

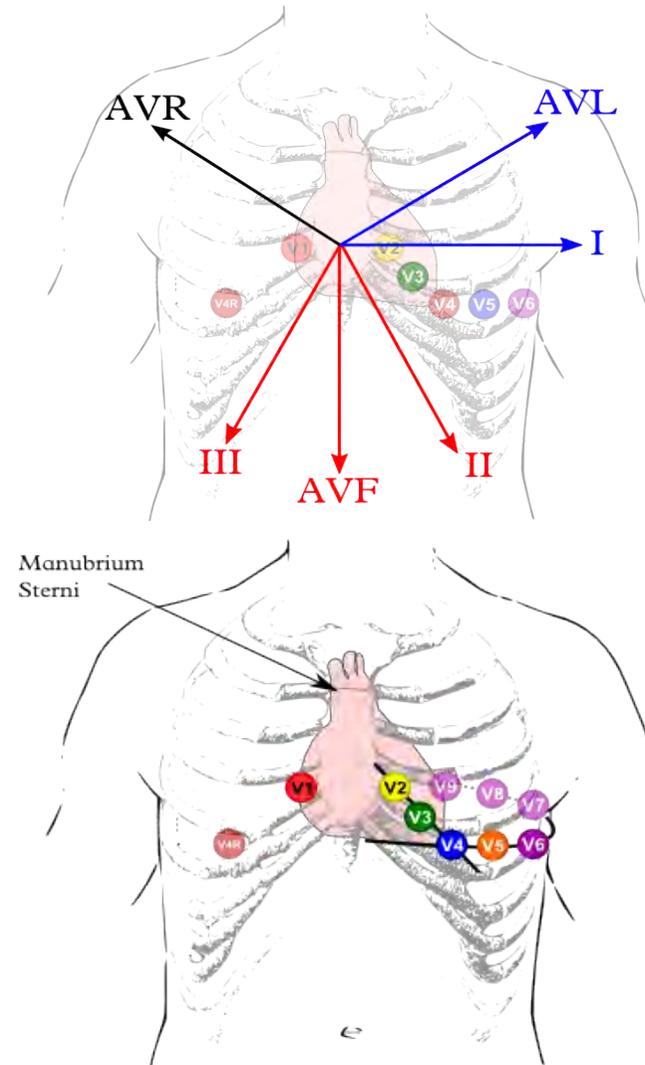






Infarktlokalisierung im EKG

I Lateral	V1 Septal
II Inferior	V2 Septal
III Inferior	V3 Anterior
aVR Left Main	V4 Anterior
aVL Lateral	V5 Lateral
aVF Inferior	V6 Lateral



Schema zur Infarktlokalisierung

	I	II	III	aV _L	aV _F	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	D	A	J
Vorderwandspitzeninfarkt	rot	hellblau		rot		dunkelblau	rot	rot	rot	rot	dunkelblau		rot	rot
Anteroseptalinfarkt				hellblau		dunkelblau	rot	rot	dunkelblau	hellblau			hellblau	rot
Anterolateralinfarkt	rot	hellblau		rot			hellblau	hellblau	rot	rot	rot	dunkelblau	dunkelblau	dunkelblau
Hinterwandinfarkt		rot	rot		rot						hellblau	dunkelblau		
Posterolateralinfarkt		rot	rot		rot			hellblau	dunkelblau	rot	rot	rot	dunkelblau	hellblau

rot = immer betroffene EKG-Ableitungen

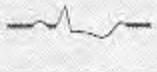
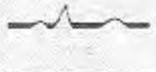
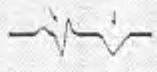
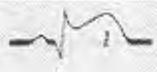
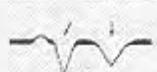
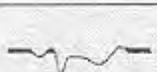
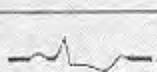
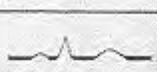
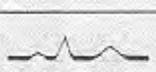
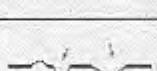
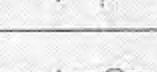
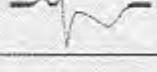
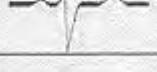
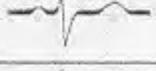
dunkelblau = nicht regelmäßig betroffene EKG-Ableitungen

hellblau = seltener betroffene EKG-Ableitungen

Diaphragmaler Infarkt

- Verschluß des Ramus interventricularis posterior der rechten Koronararterie
- Infarktveränderungen in II, III, aVF, V8 zwei ICR tiefer, D nach Nehb
- Akutes Stadium: monophasische Deformierung
- Chronisches Stadium: großes Q, ST- Senkung und negatives T
- Eventuell AV- Block (totaler AV- Block), Sinusbradykardie, Extrasystolie

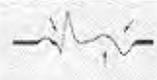
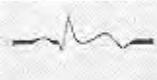
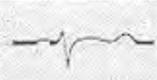
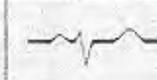
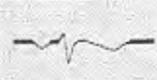
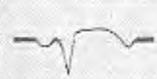
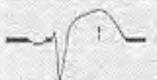
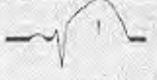
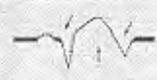
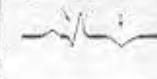
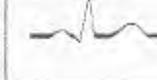
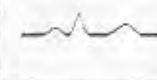
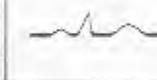
(C. S. So S. 119)

EKG - Ableitungen	akutes Stadium		chronisches Stadium	
	I. Stadium	Zwischenstadium	2. Stadium	3. Stadium
I				
II				
III				
aVR				
aVL				
aVF				
V ₁				
V ₂				
V ₃				
V ₄				
V ₅				
V ₆				
V _{8t} bzw D				

Vorderwandspitzeninfarkt

- Verschluß des Ramus interventricularis anterior der linken Koronararterie
- Großer Vorderwandinfarkt
- Akutes Stadium: monophasische Deformierung
- Chronisches Stadium: großes Q, ST- Senkung und negatives T
- Infarktveränderungen in I, II, aVL, V2-V6
- Eventuell Sinustachykardie, ventrikuläre Extrasystolie

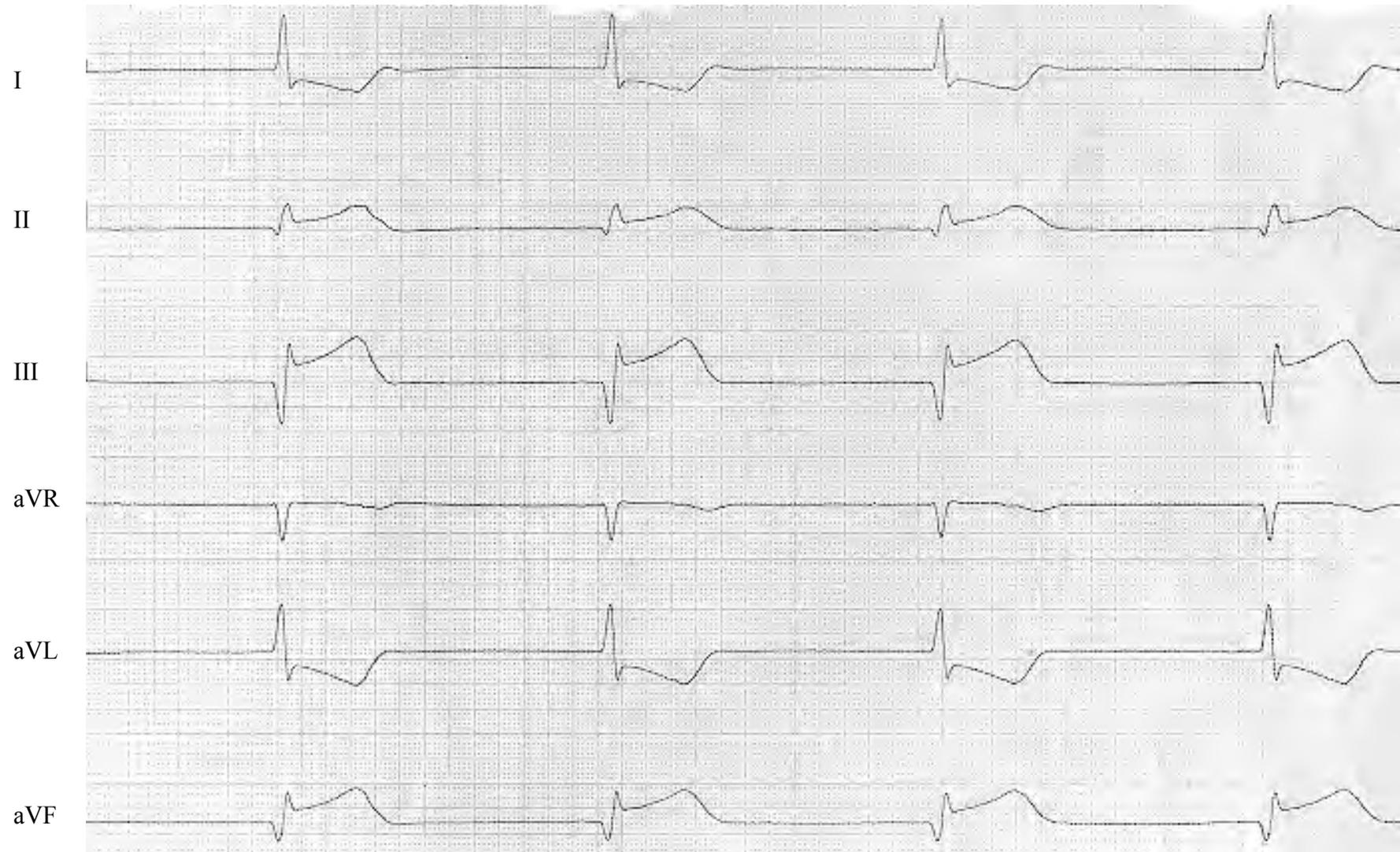
(C. S. So S. 108)

EKG - Ableitungen	akutes Stadium		chronisches Stadium	
	1. Stadium	Zwischenstadium	2. Stadium	3. Stadium
I				
II				
III				
aVR				
aVL				
aVF				
V ₁				
V ₂				
V ₃				
V ₄				
V ₅				
V ₆				
V _{8t} bzw D				

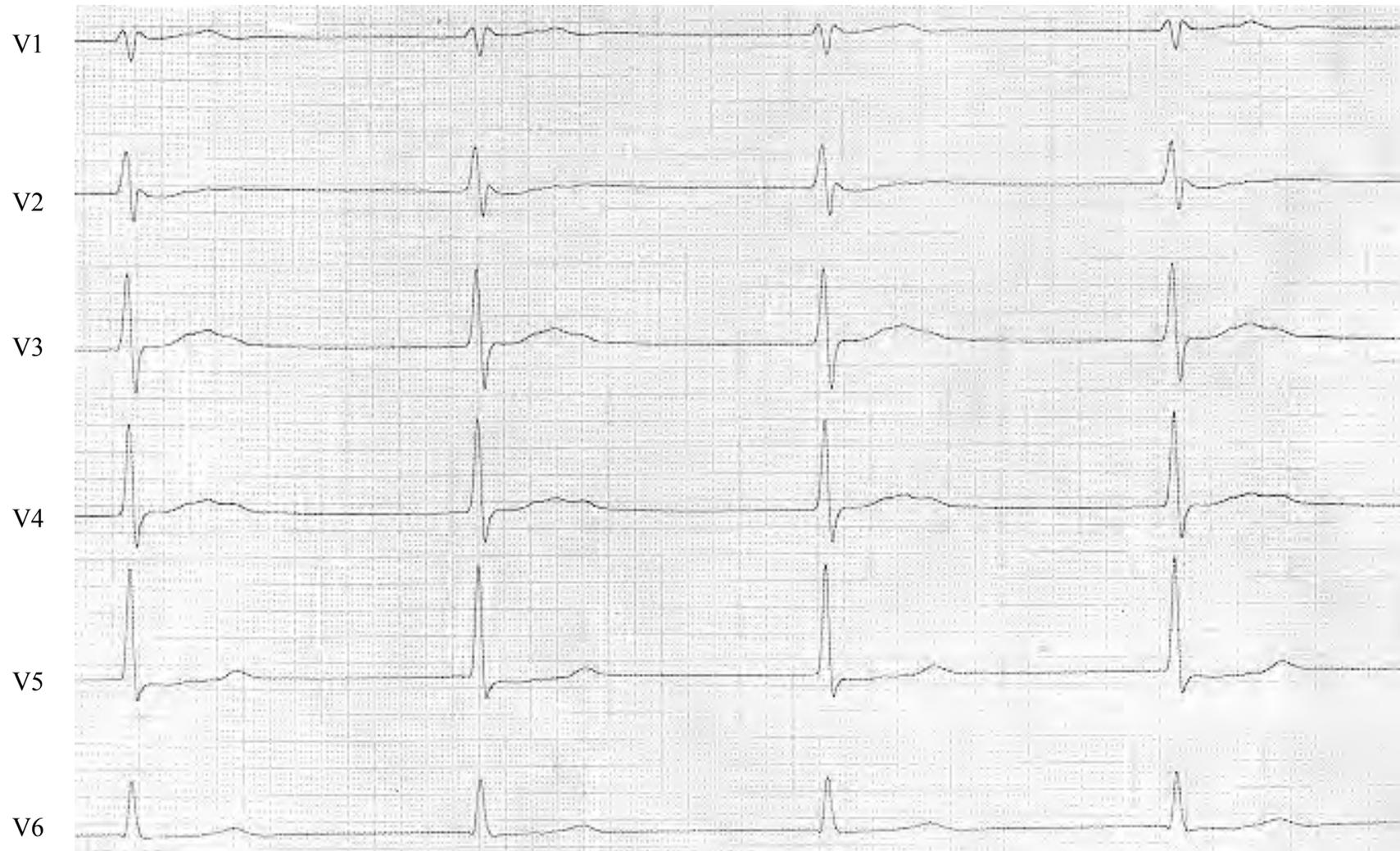
(C. S. So Abb. 212)

Beispiel 1

50mm/s

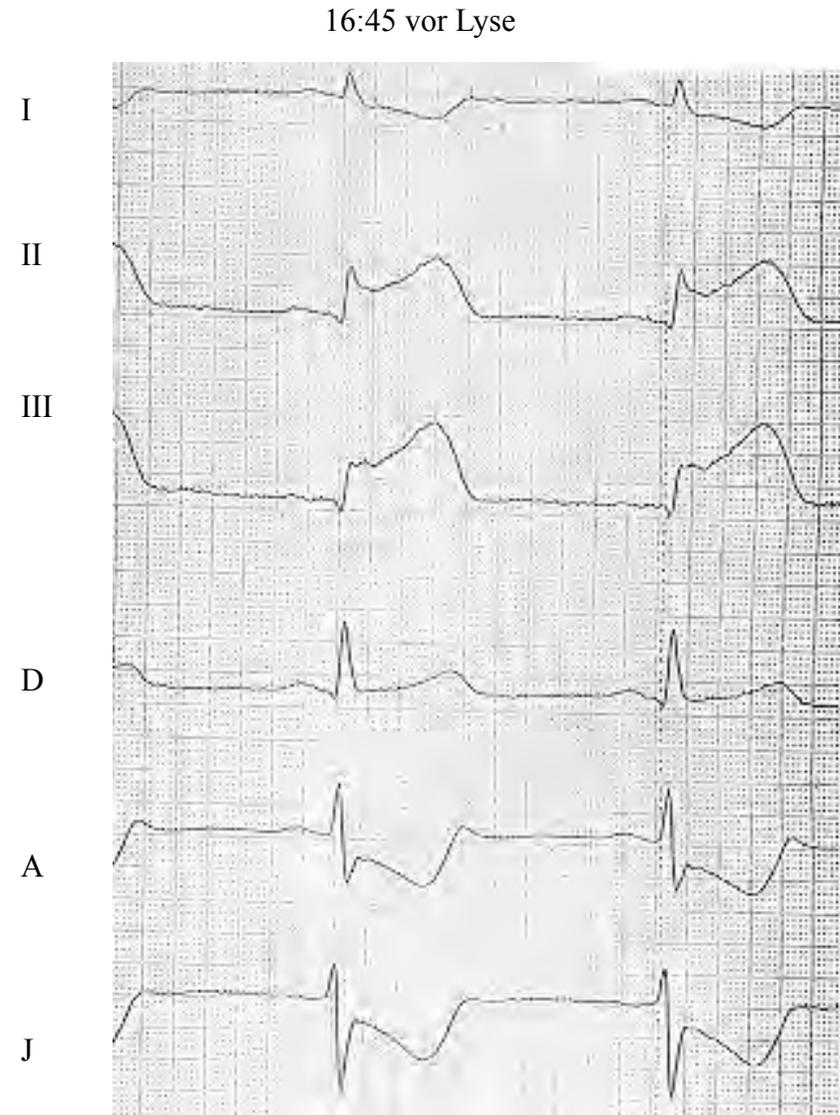
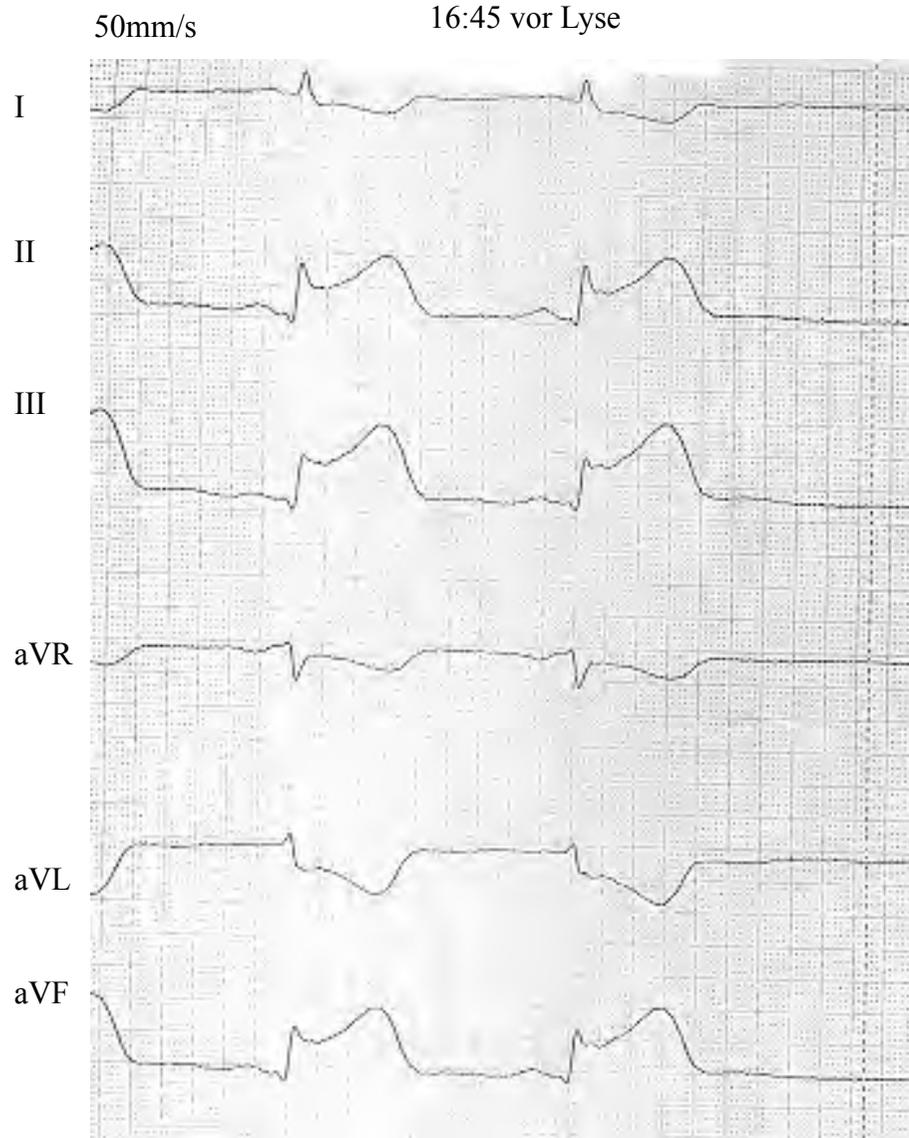


50mm/s



14.05.2001 / 20:13

Beispiel 2



50mm/s

vor Lyse

V1

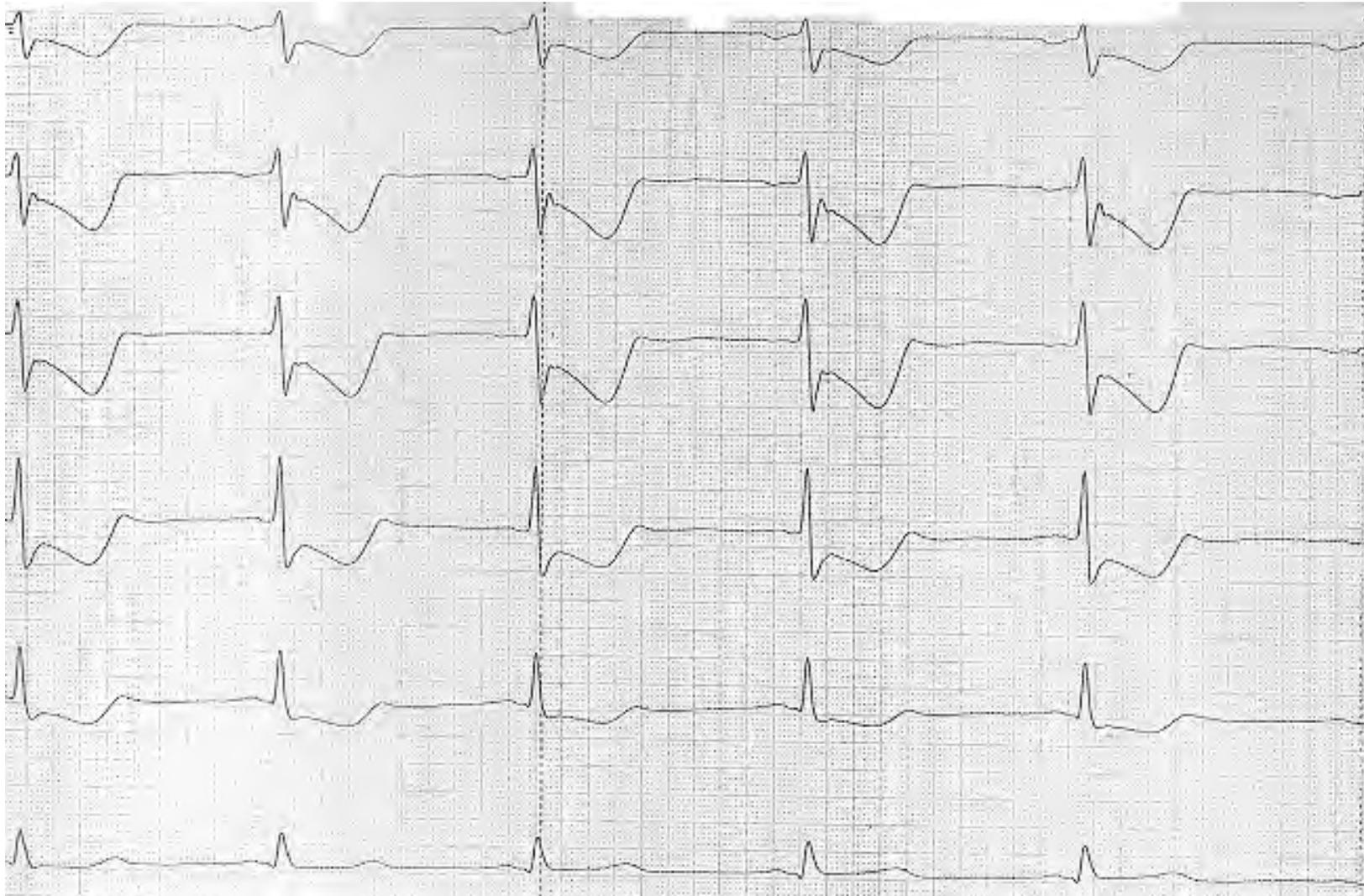
V2

V3

V4

V5

V6



20:00 nach Lyse

50mm/s



20:00 nach Lyse

50mm/s

V1

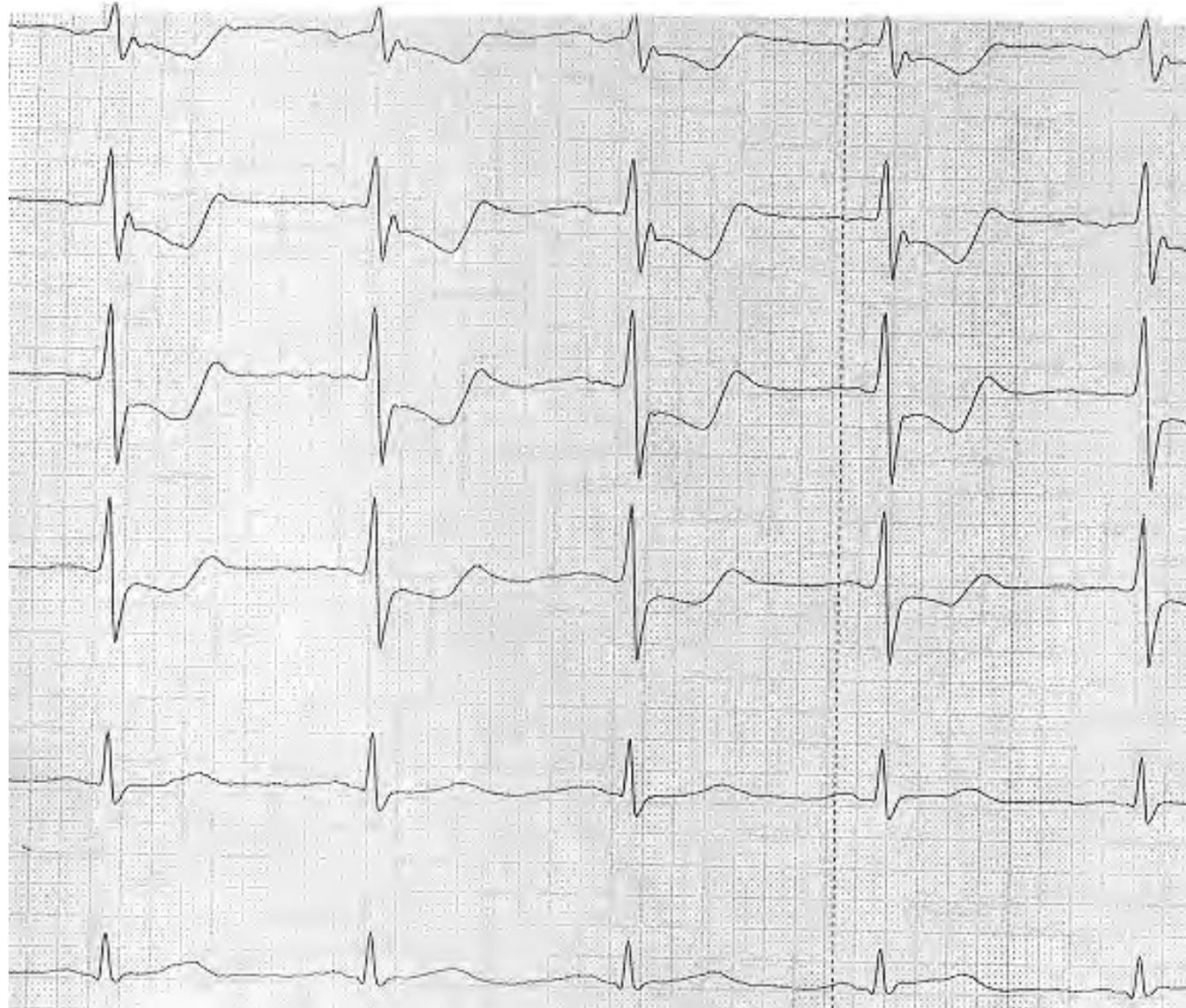
V2

V3

V4

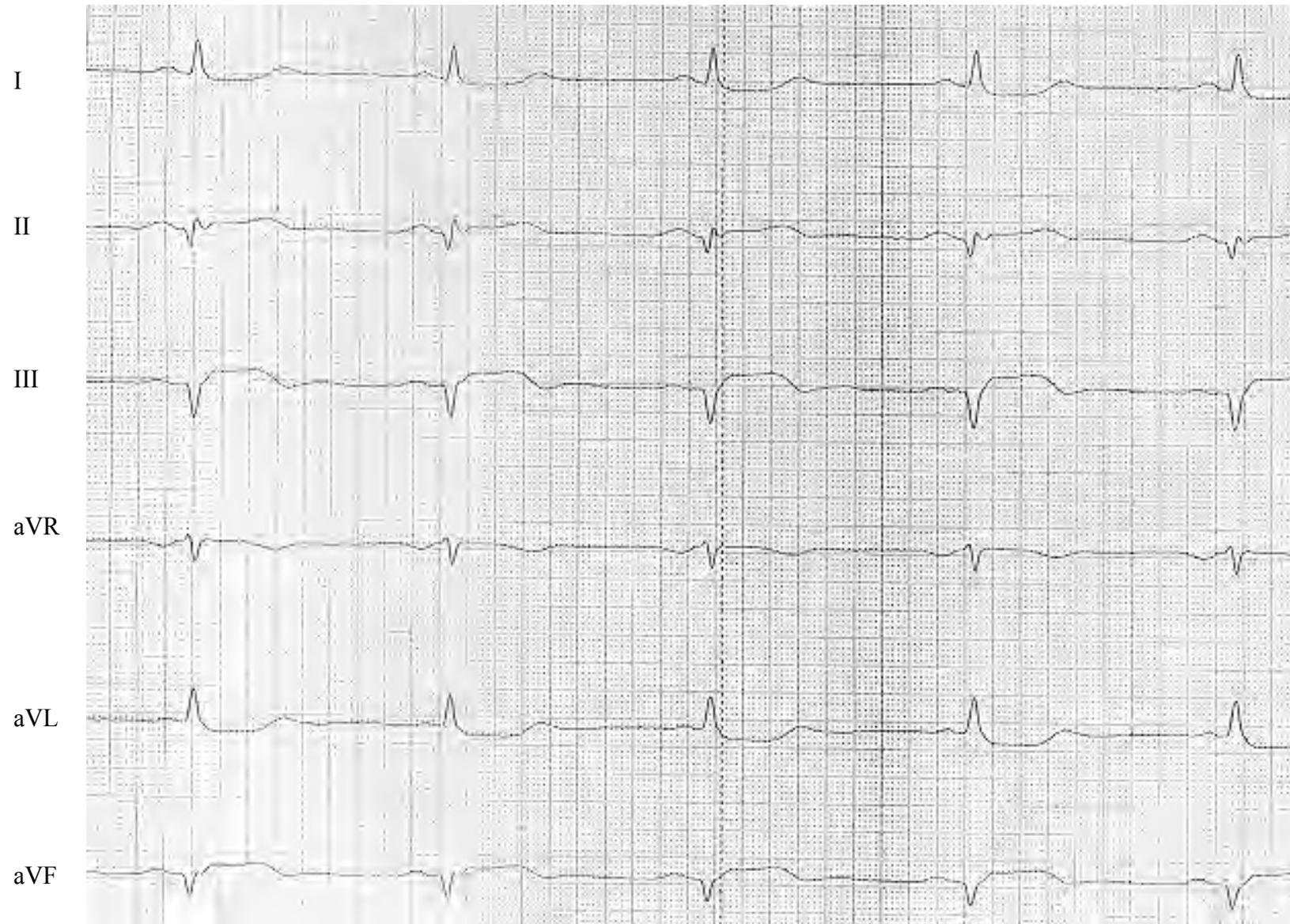
V5

V6

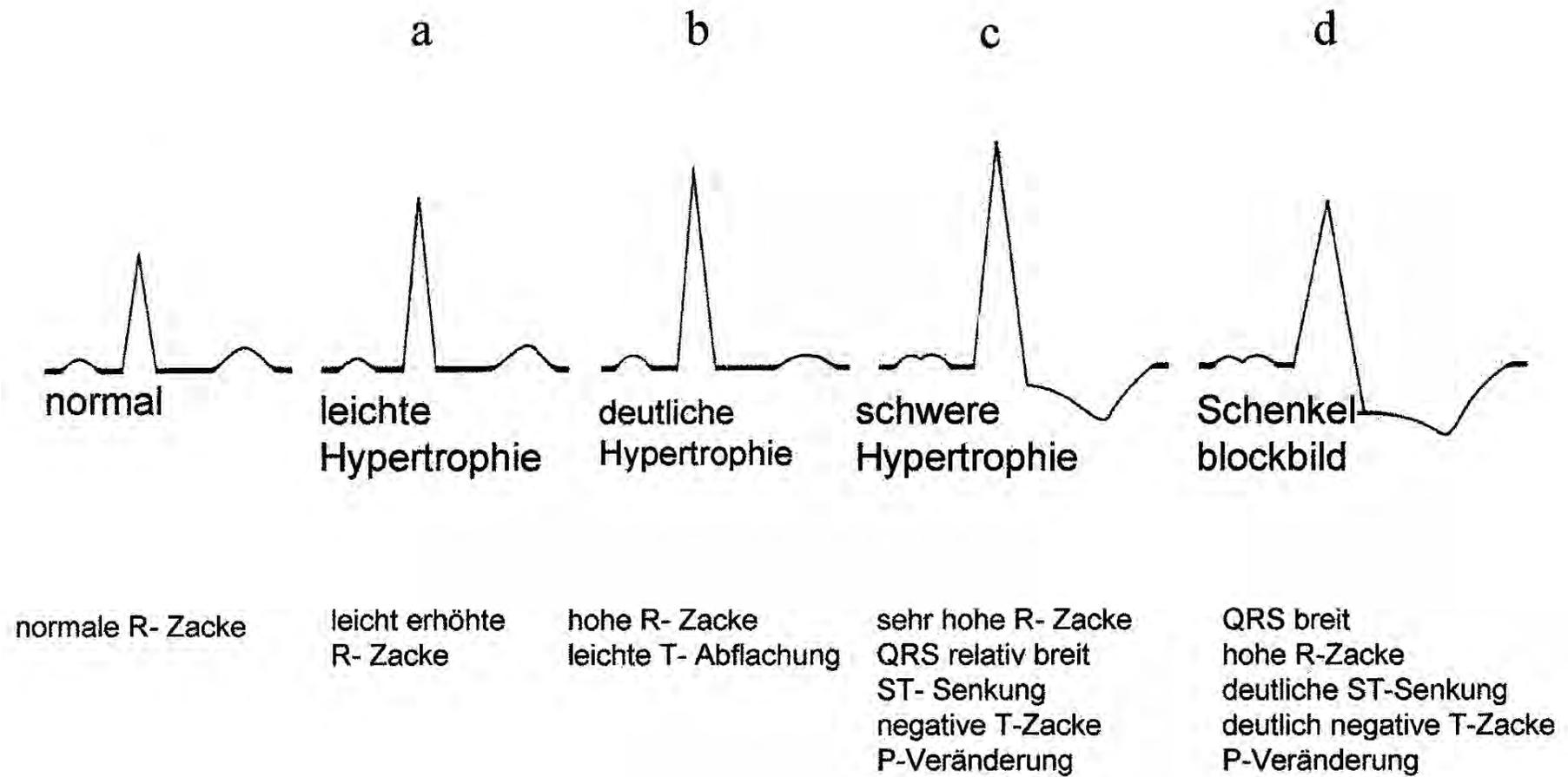


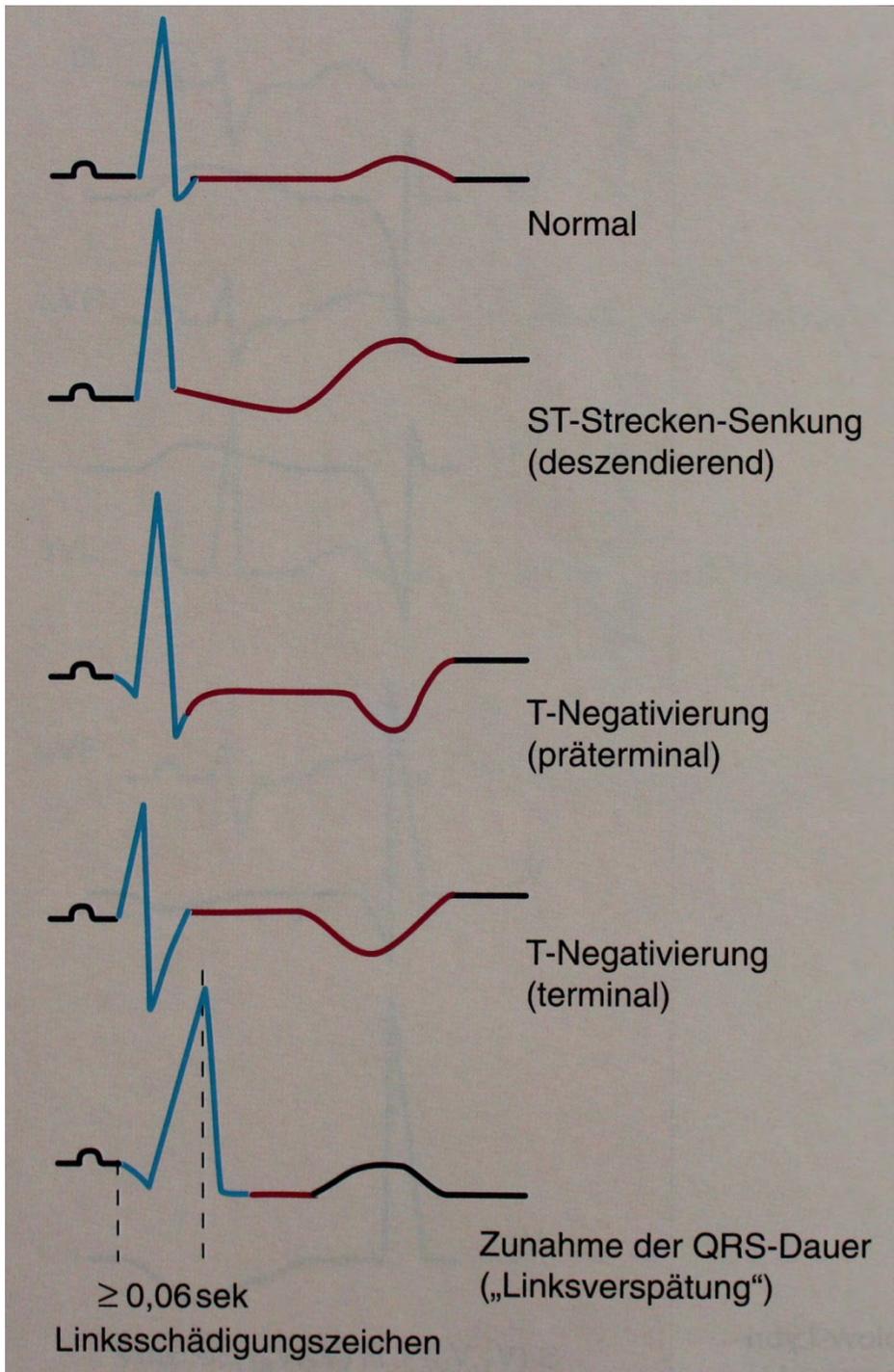
50mm/s

23:45 nach Lyse



Differentialdiagnose Hypertrophie

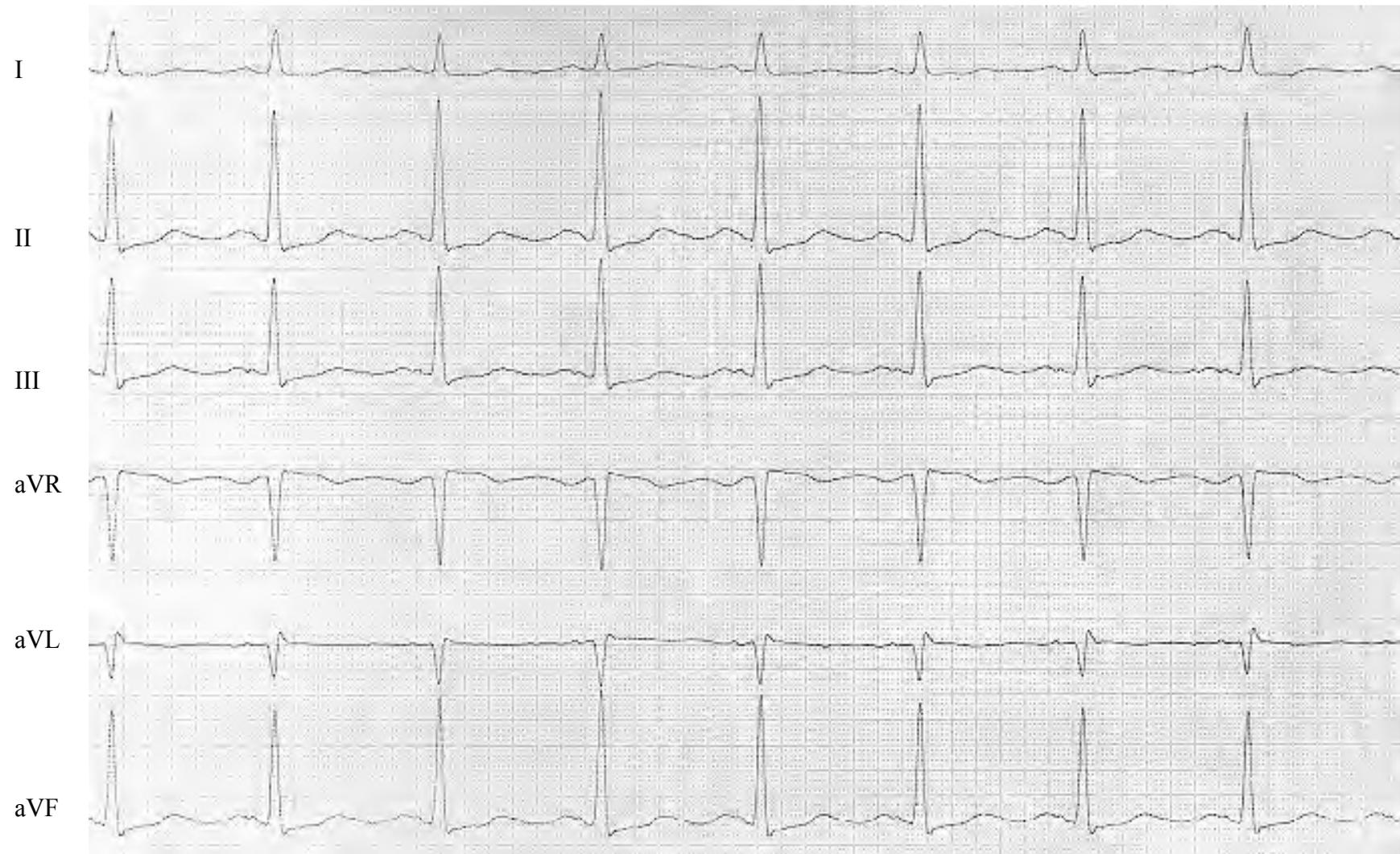




EKG-Befunde bei Linksherzschädigung infolge linksventrikulärer Hypertrophie

Patient 5

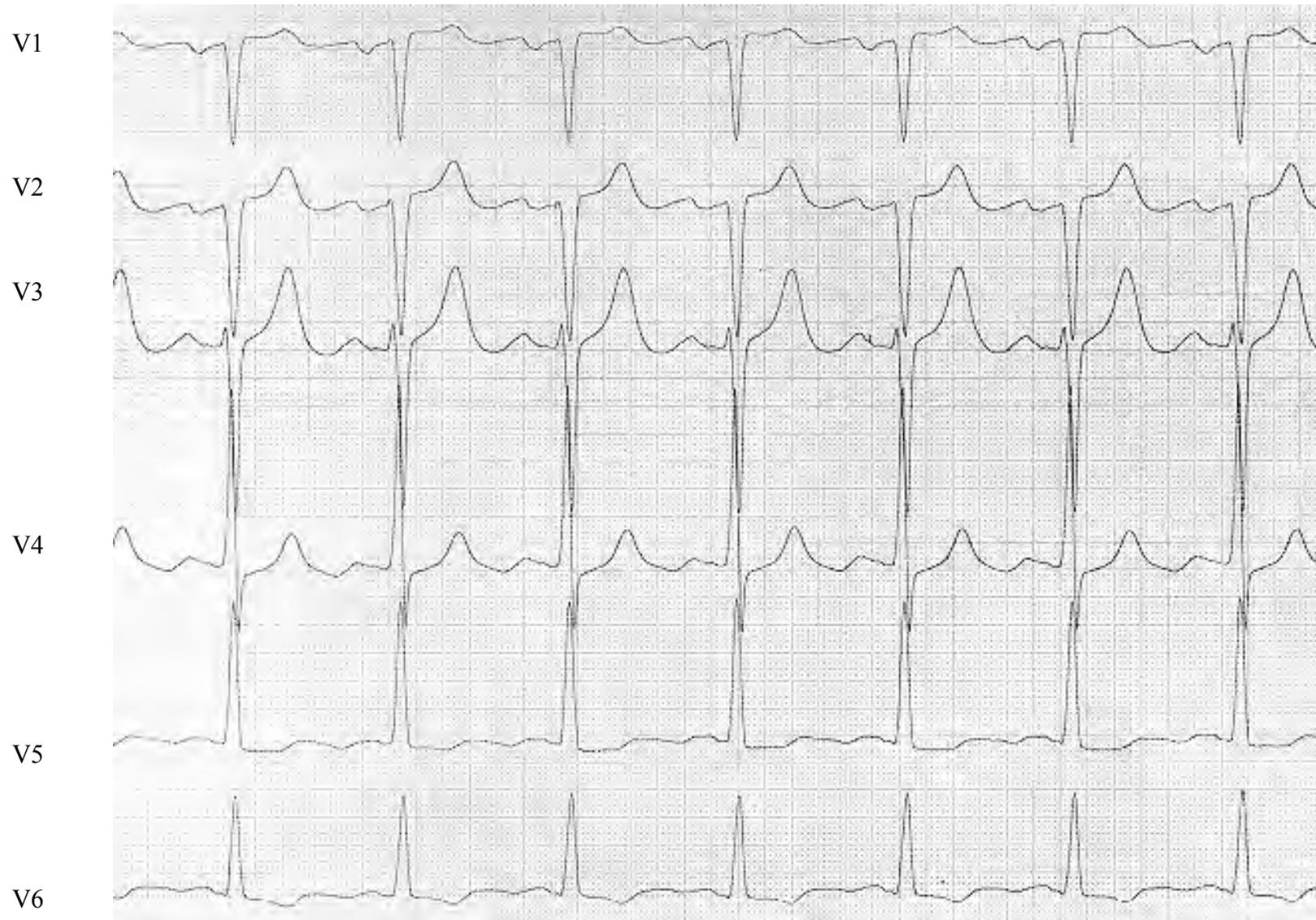
50mm/s



07.05.2000 / 13:43

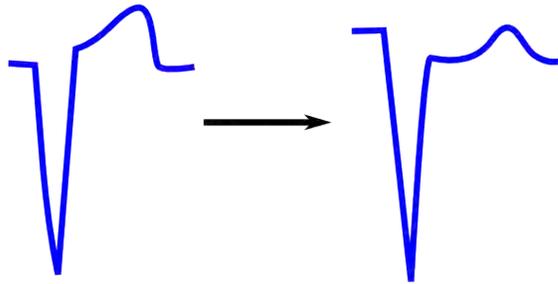
Patient 5

50mm/s

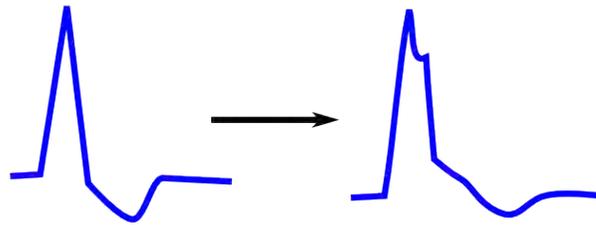


07.51.2000 / 13:42

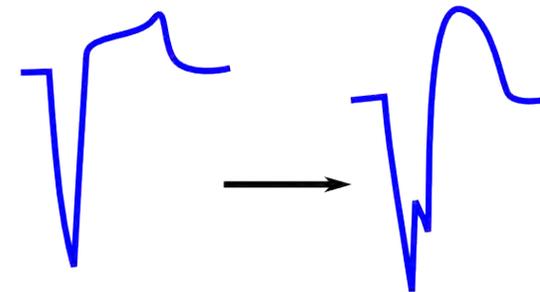
Infarktzeichen bei LSB



Konkordante ST-Verschiebung



Neue QRS-Knotung



QRS-Knotung und ST-Hebung > 5mm

Zusammenfassung

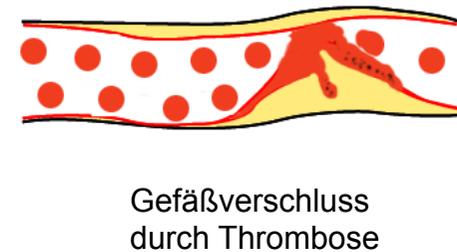
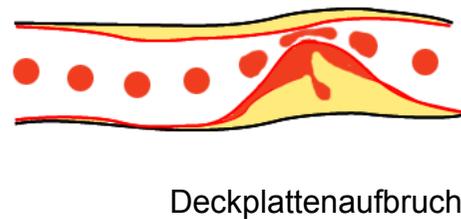
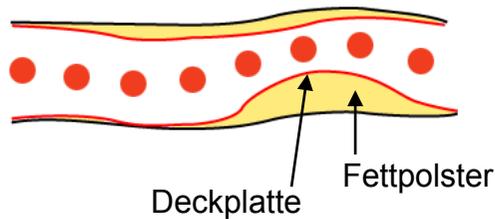
Ischämie ⇒ ST-Streckensenkungen und T-Negativierung

Infarkt ⇒ ST-Hebung

Wichtigste Differentialdiagnosen: Hypertrophie
Perikarditis

Lokalisierung: I und aVL	⇒	Vorderwand
II, III, aVF	⇒	Hinterwand
V1-V3	⇒	anterolateral
V4-V6	⇒	posterolateral

Angina pectoris-Beschwerden (Brustenge)
treten meist erst auf, wenn ein Gefäß
mehr als 70% verengt ist.



Ein guter Arzt versteht es, seine
Patienten so lange zu beruhigen, bis die
Natur sie wieder gesund gemacht hat.

