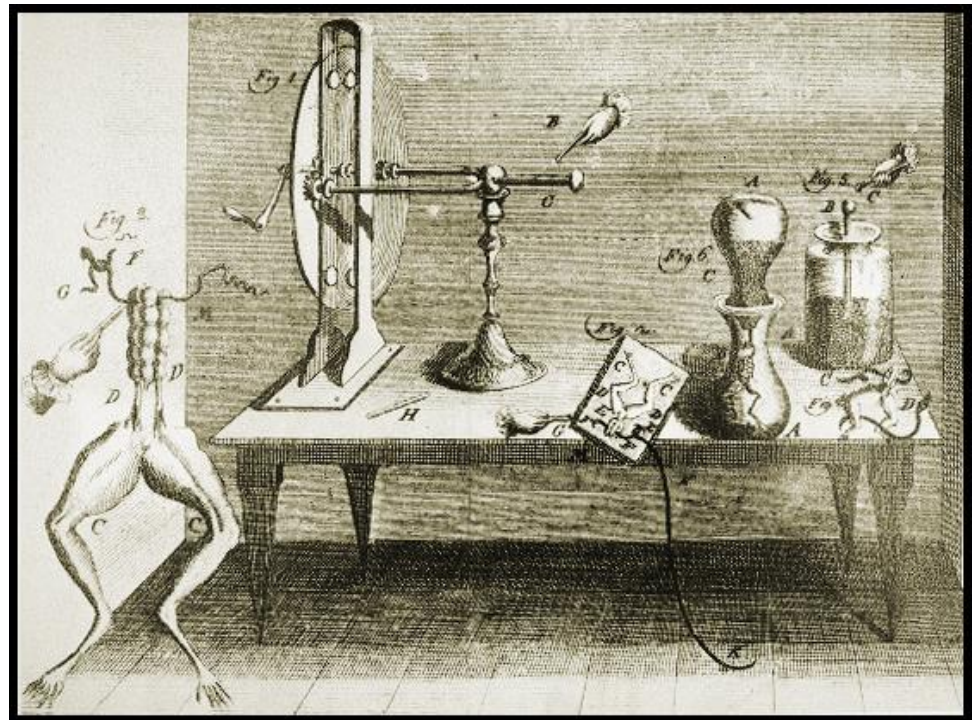


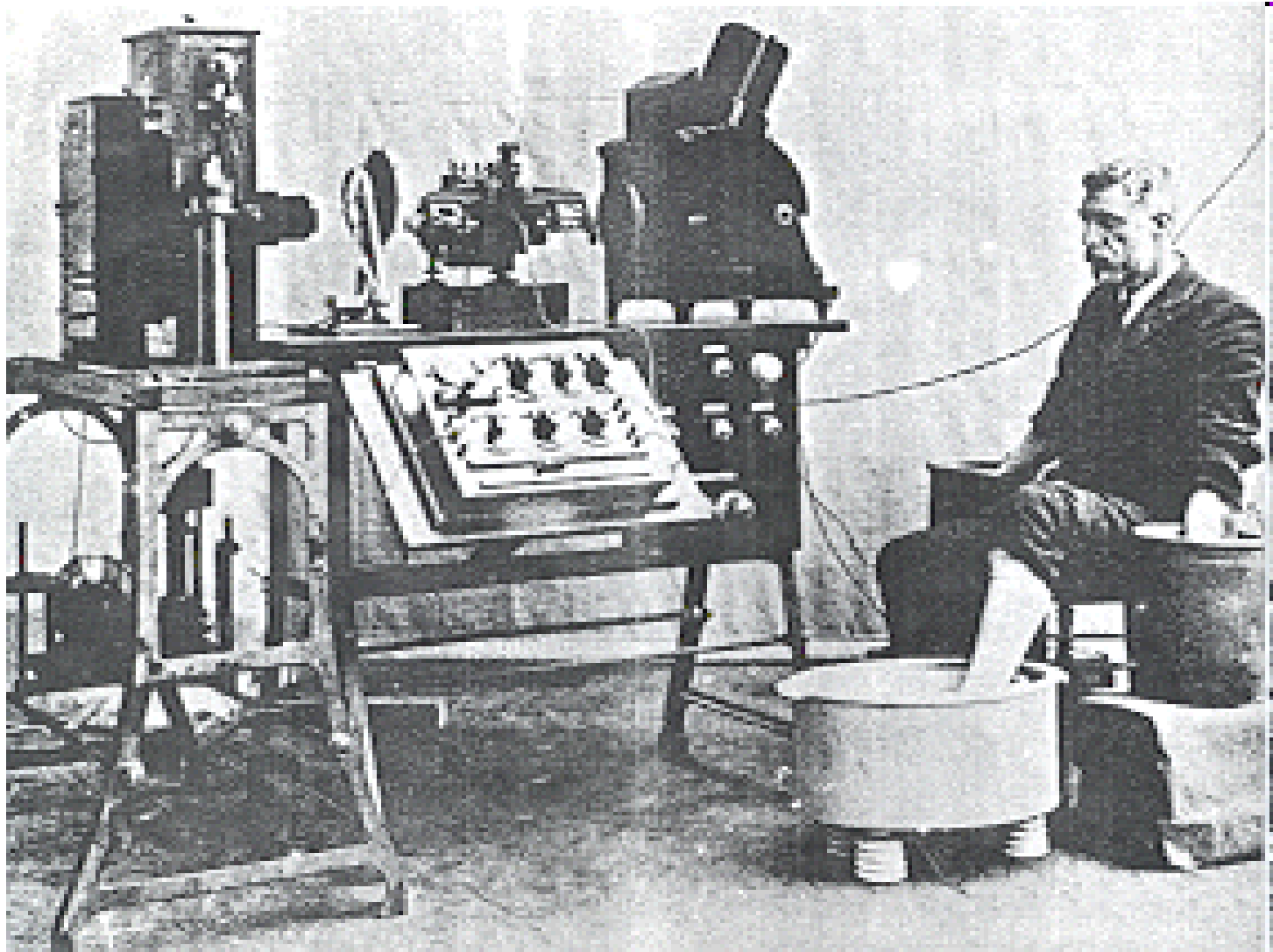
12-Kanal-EKG: Technik, Interpretation, Vorteile der prähospitalen Diagnostik

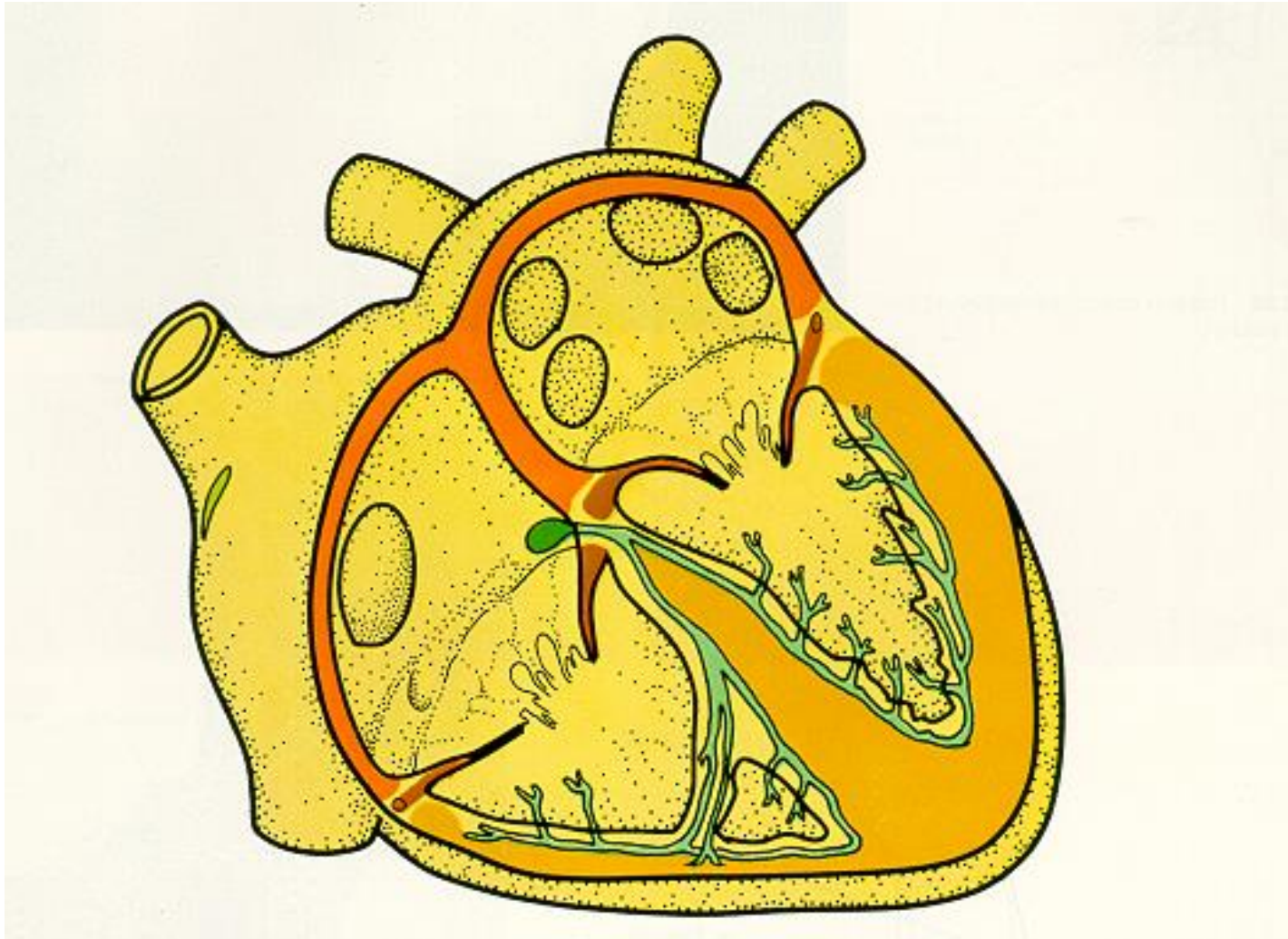
Dr. med. Simon Kircher

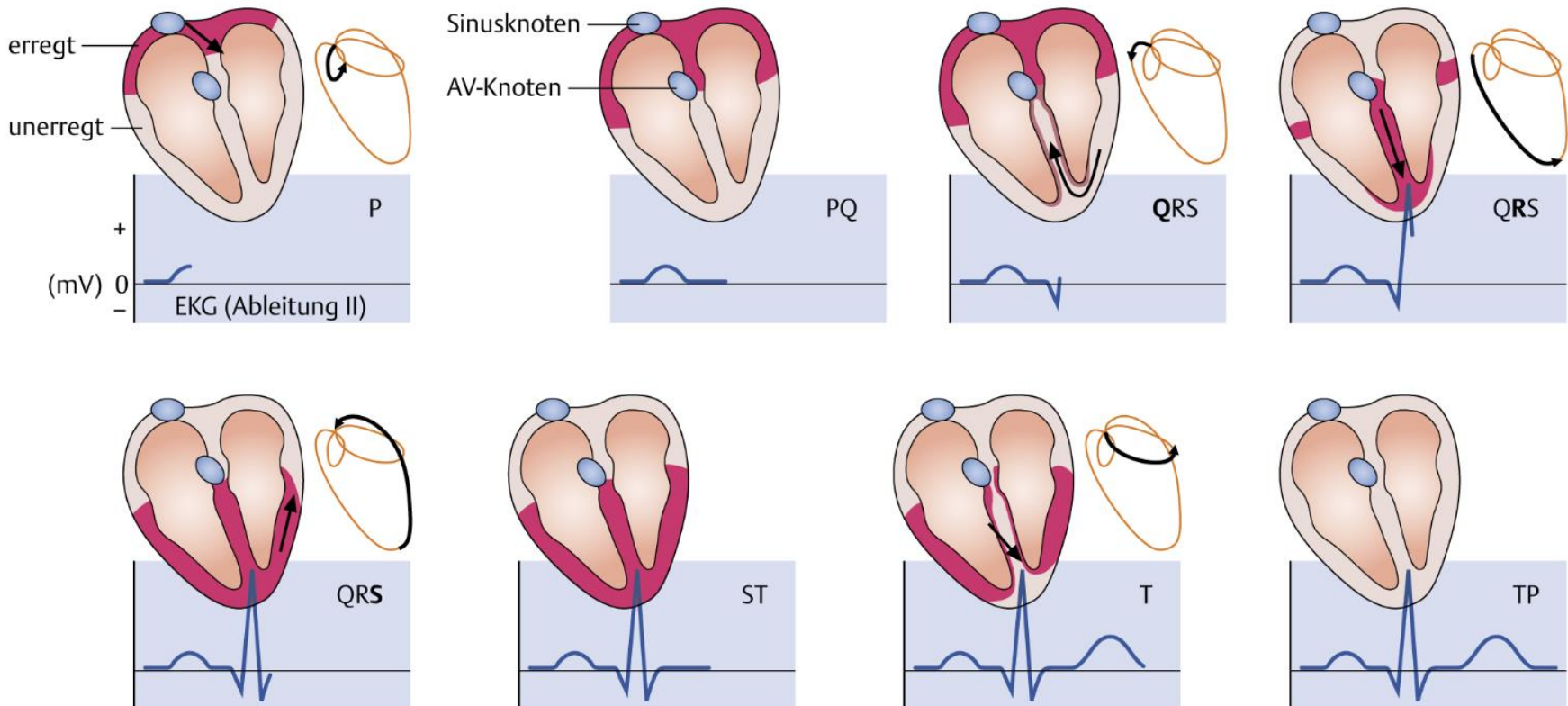


Luigi Galvani
(1737 – 1798)

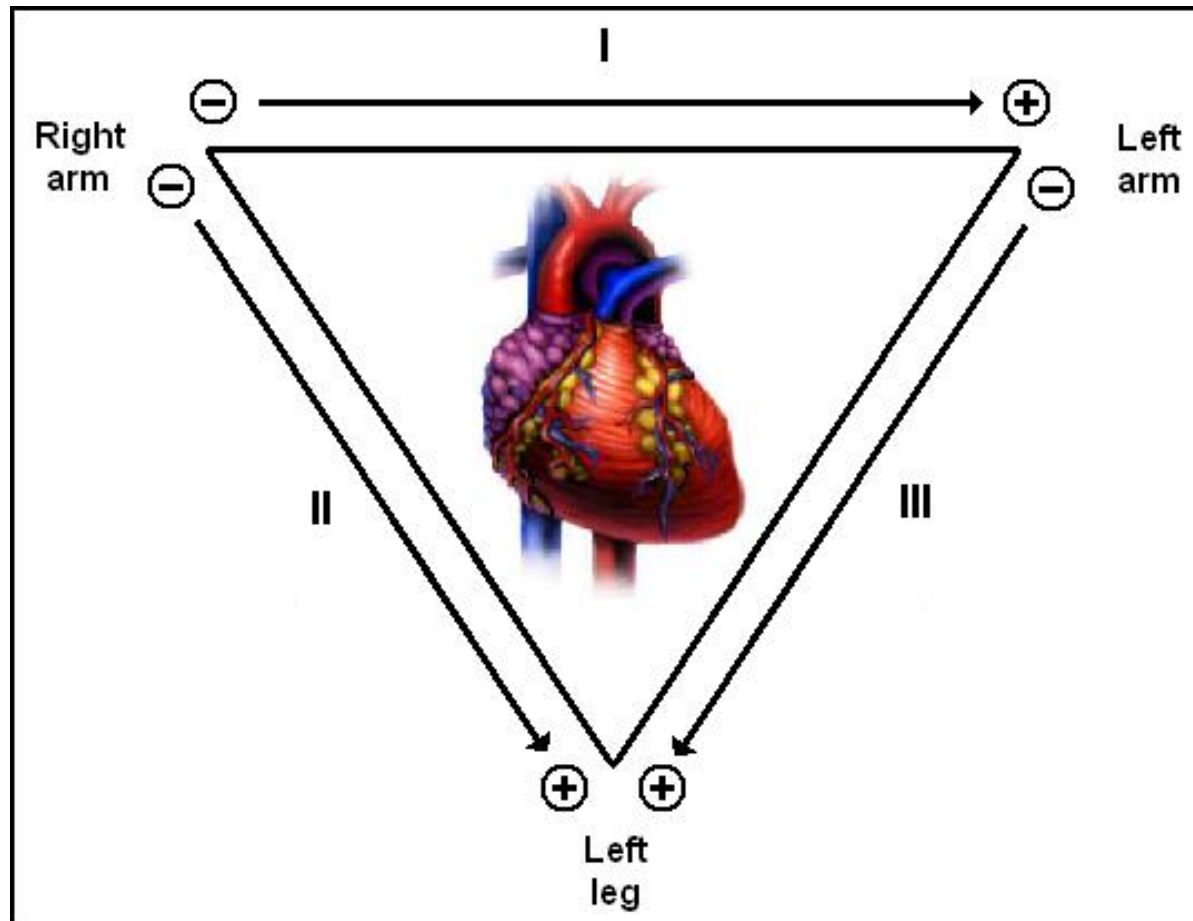




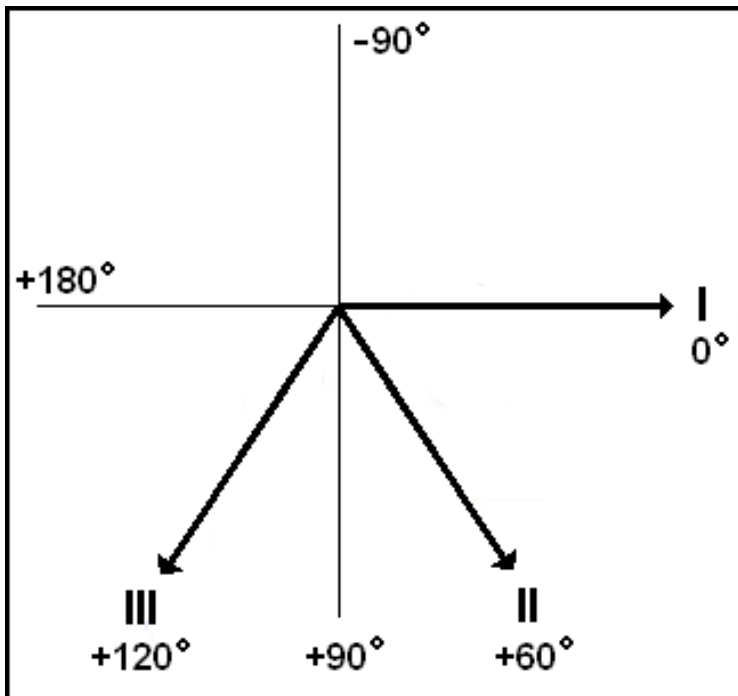




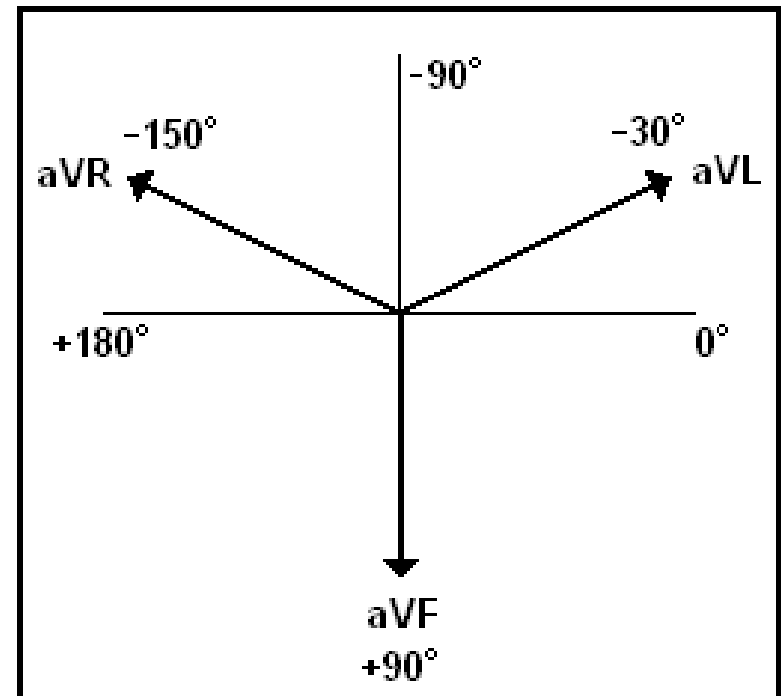
Bipolare Extremitätenableitungen (Einthoven)



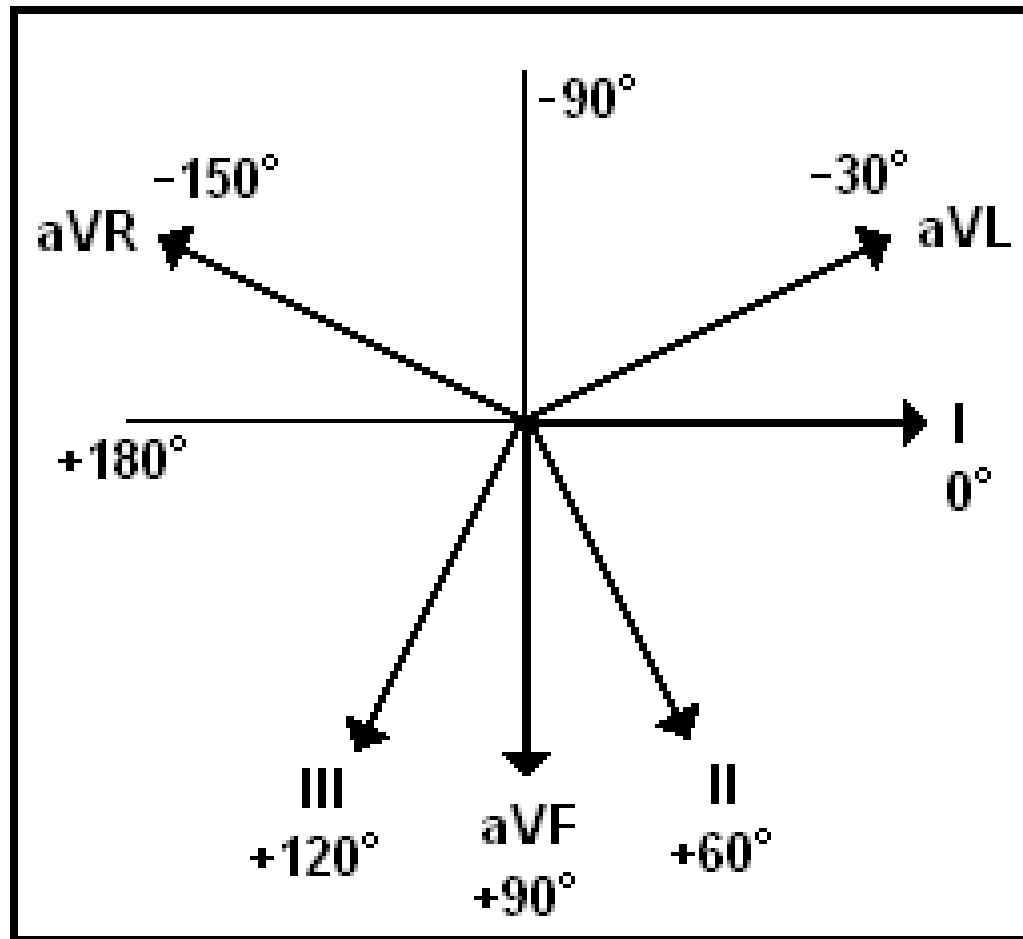
Bipolare Extremitätenableitungen



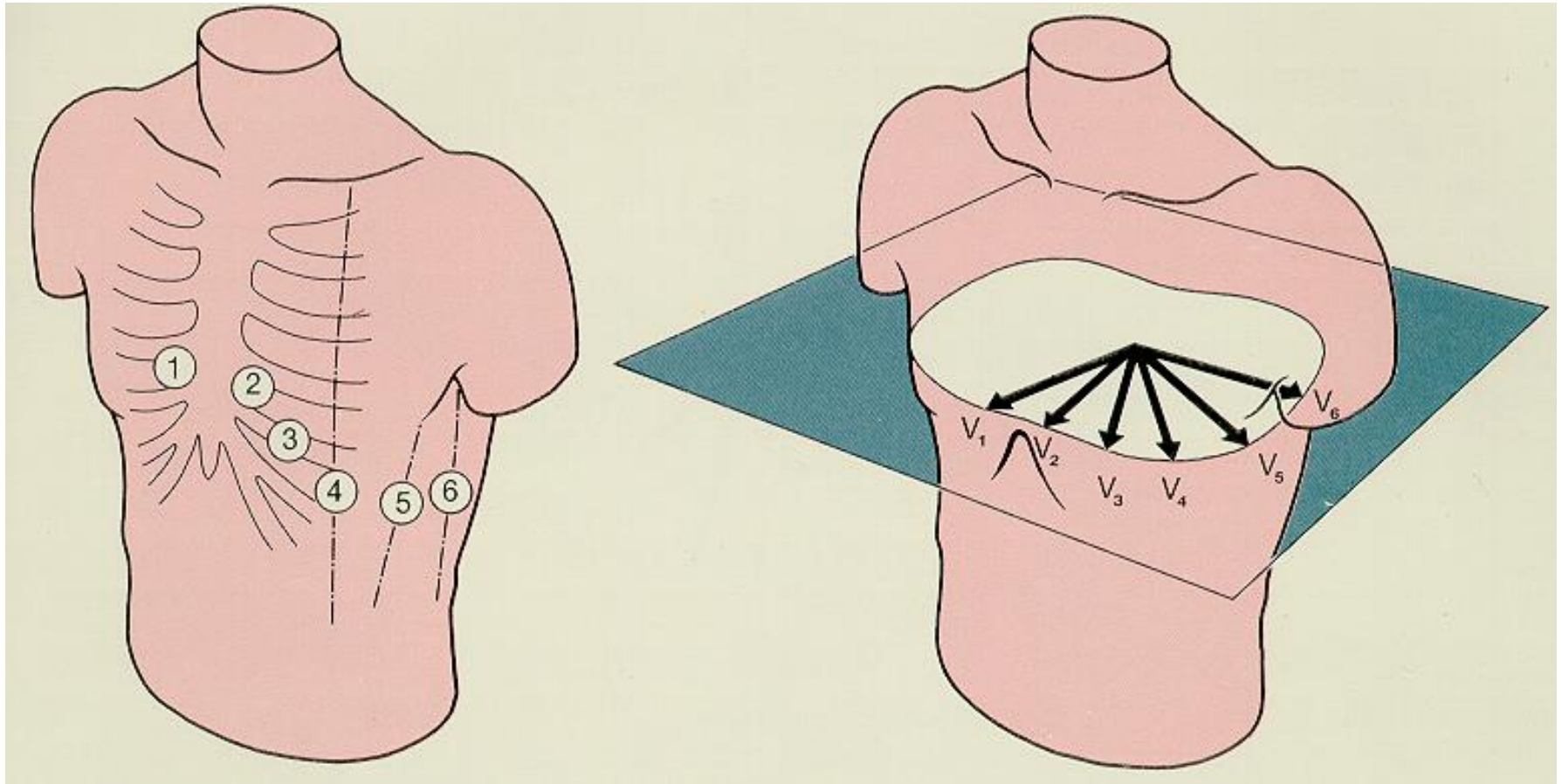
Unipolare Extremitätenableitungen (Goldberger)



Extremitätenableitungen komplett



Unipolare Brustwandableitungen (nach Wilson)



- Herzfrequenz
- Rhythmus
- Lagetyp
- Intervalle
- Morphologie

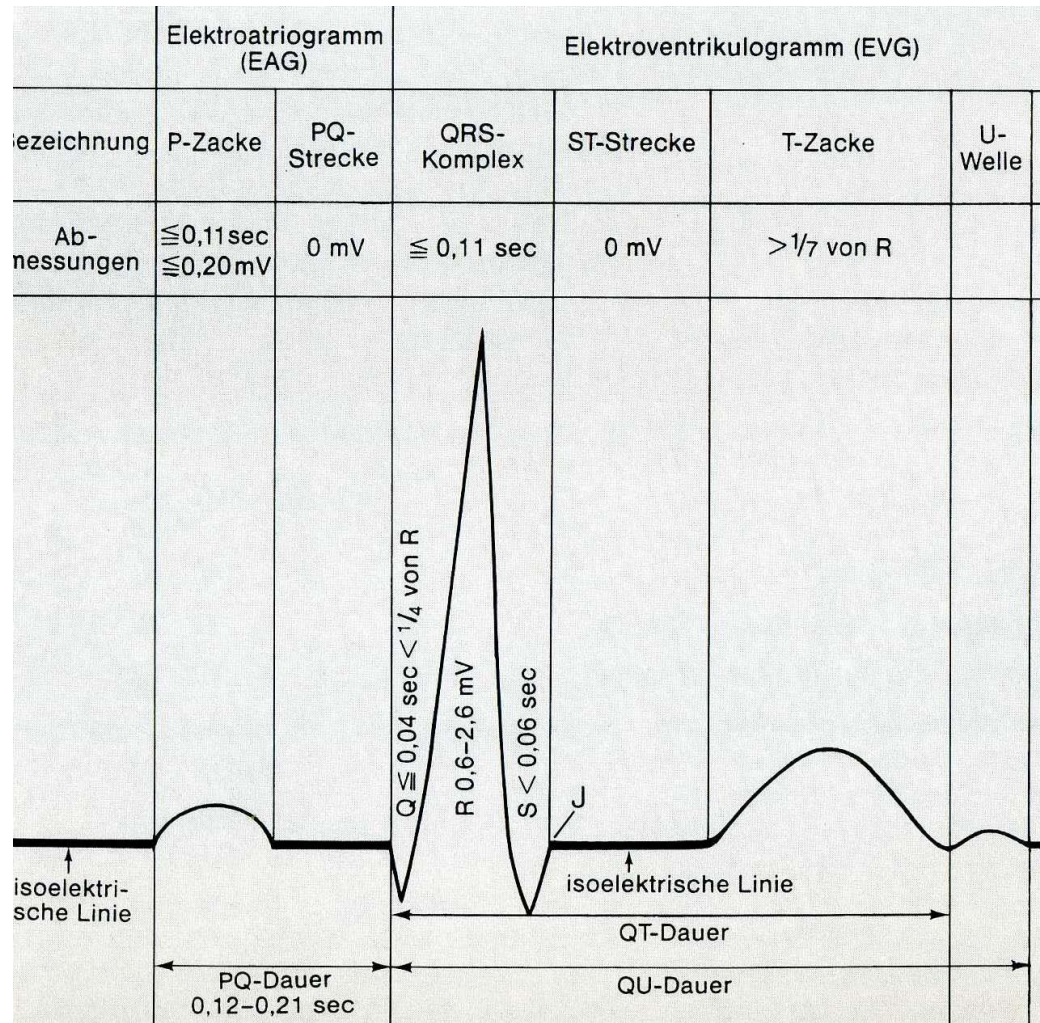
- Schreibgeschwindigkeit 50mm/sec:
„mm“ oder Anzahl „Kästchen“ x 20ms = Intervall in ms
- Schreibgeschwindigkeit 25mm/sec:
„mm“ oder Anzahl „Kästchen“ x 40ms = Intervall in ms
- 1mm oder „Kästchen“ entspricht 0.1 mV

Bestimmung des Lagetyps

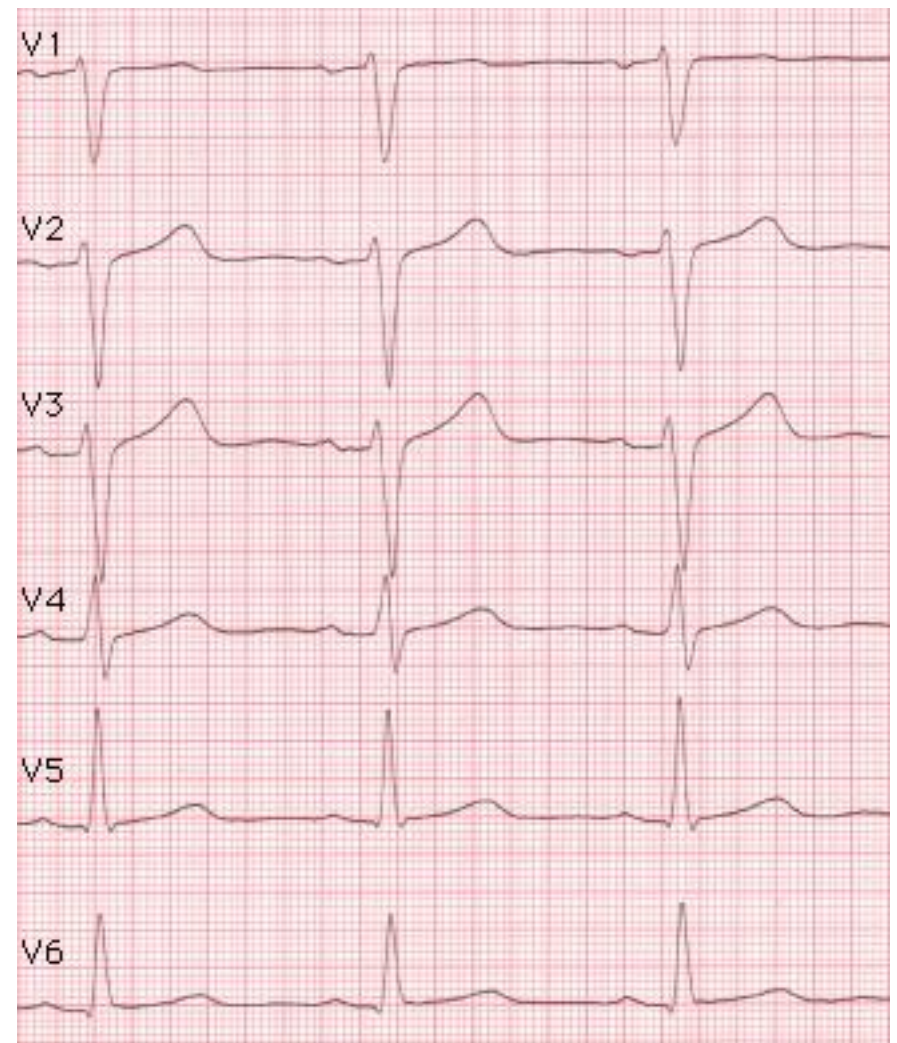
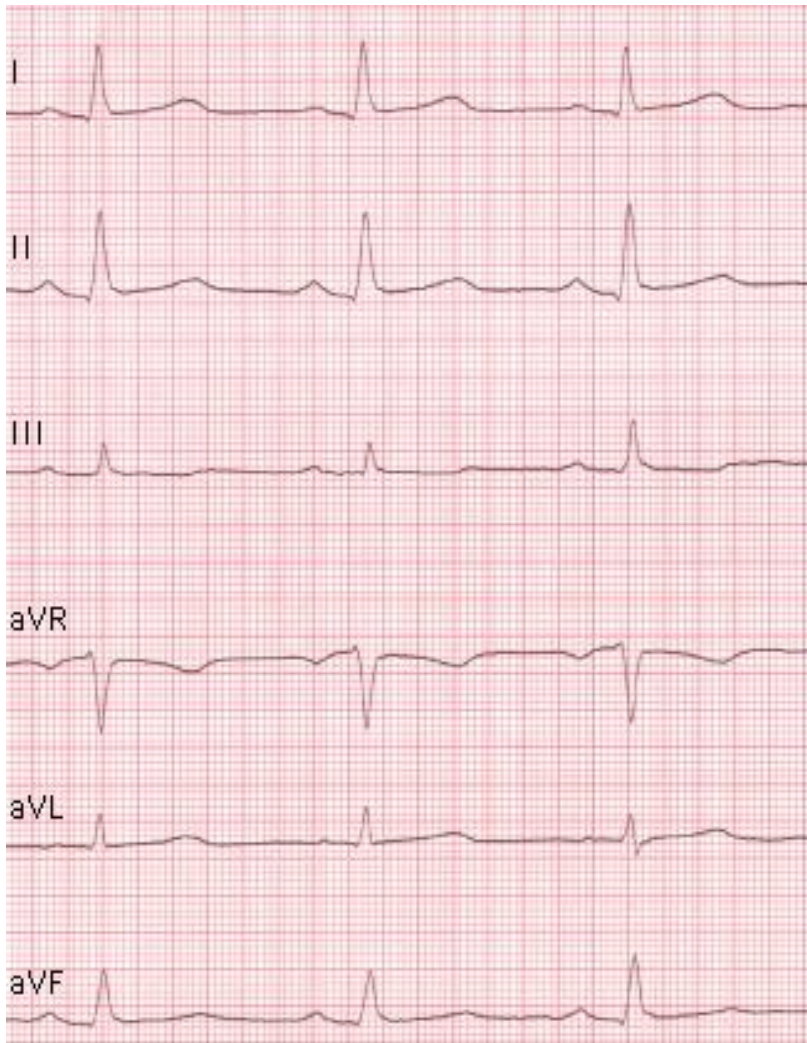


	Rechtstyp	Steiltyp	Indiff.-typ	Linkstyp	ü. Linkstyp
I					
II					
III					

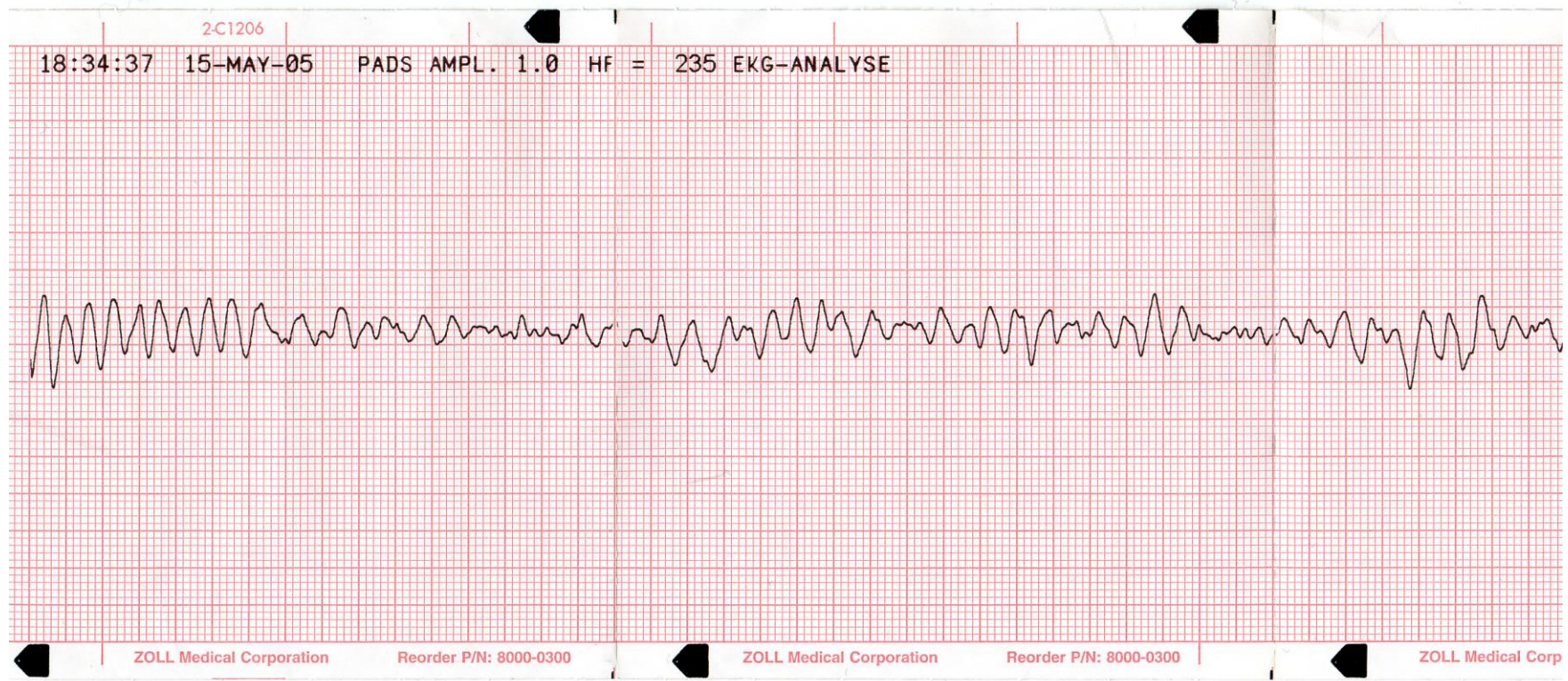
Ableitung	Überdrehter Rechtstyp	Rechtstyp	Indiff.-/Steiltyp	Linkstyp	Überdrehter Linkstyp
I	-	-	+	+	+
II	-	+	+	+	-
III	+	+	+	-	-



Normaler Sinusrhythmus

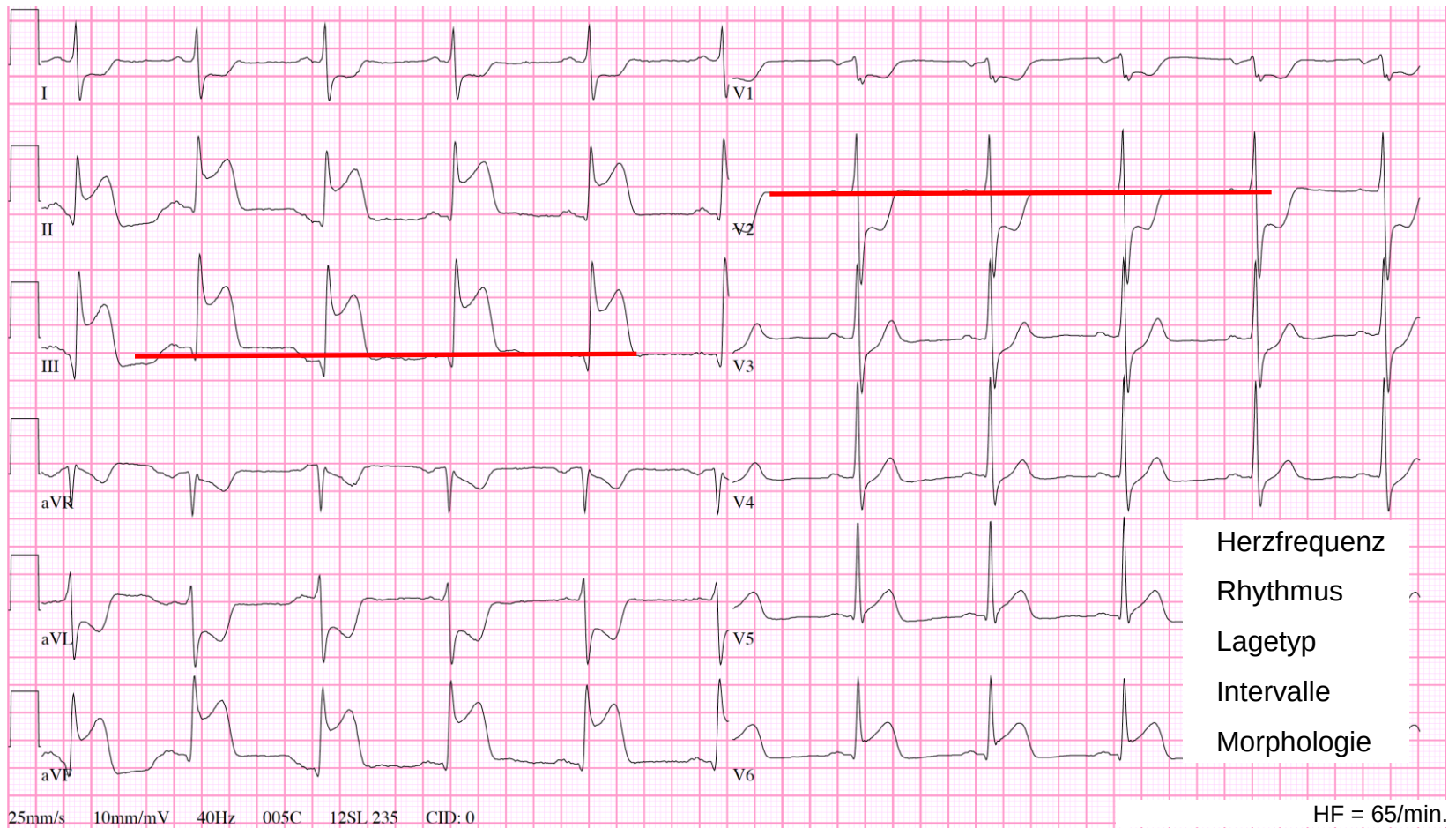


68-jähriger Patient mit akutem Thoraxschmerz





Akuter ST-Hebungsinfarkt der Hinterwand





EKG-Stadium		EKG-Veränderungen	
		typisches Bild	wichtige Merkmale
frischer Infarkt (akutes Stadium)	<u>Stadium 1</u>		1. deutliche ST-Hebung 2. T positiv 3. R klein 4. Q noch klein
	<u>Zwischenstadium</u>		1. leichte ST-Hebung 2. T spitz-negativ 3. Q groß 4. R klein
alter Infarkt (chronisches Stadium)	<u>Stadium 2</u>		1. T spitz-negativ 2. Q groß 3. R noch klein 4. keine ST-Hebung
	<u>Stadium 3</u>		1. Q noch pathologisch 2. T bereits positiv 3. R normal 4. keine ST-Hebung

C. So, Praktische Elektrokardiographie



ST Hebung

New ST elevation at the J point in two contiguous leads with the cut-points: ≥ 0.1 mV in all leads other than leads V2–V3 where the following cut points apply:

≥ 0.2 mV in men ≥ 40 years

≥ 0.25 mV in men < 40 years, or

≥ 0.15 mV in women.

ST Senkung / T-Wellen-Veränderungen

New horizontal or down-sloping ST depression ≥ 0.05 mV in two contiguous leads and/or T inversion ≥ 0.1 mV in two contiguous leads with prominent R wave or R/S ratio > 1

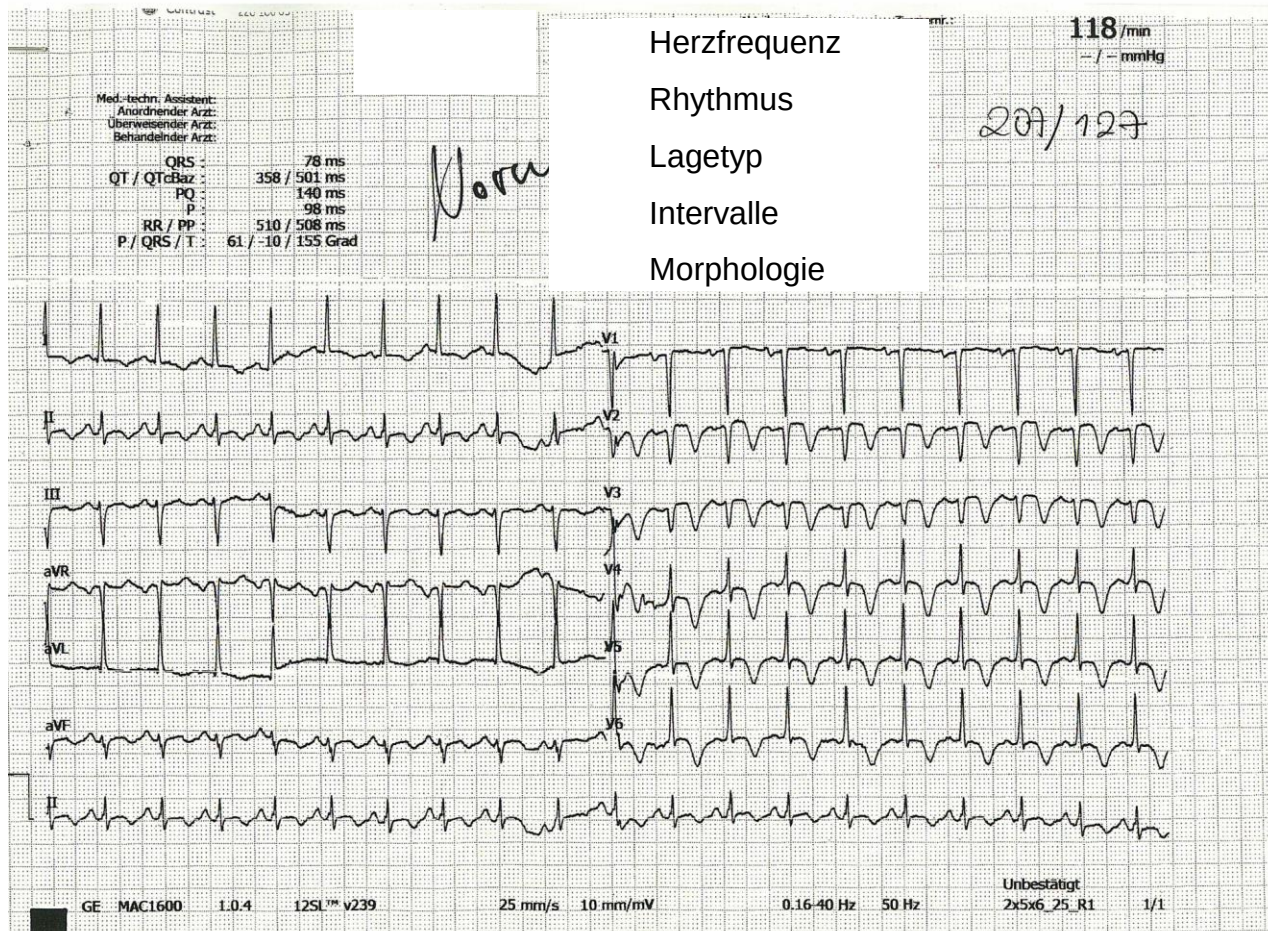
EHJ 2012

	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	1. R normal 2. ST- Hebung gering 3. ST- Hebung in allen linkspräkardialen Ableitungen vorhanden
3	Perikarditis akute Form		über Perikarditisstelle	1. R normal 2. ST- Hebung leicht und T positiv 3. ST beginnt vom aufsteigenden Schenkel von S 4. R-Höhe/ST-Hebung zugunsten der R-Höhe verschoben
4	Herzinfarkt 1. Stadium		über Infarktstelle	1. R eher klein 2. ST-Hebung deutlich und positiv (monophasische Deformierung) 3. ST beginnt vom absteigenden Schenkel von R 4. R-Höhe/ST- Hebung zugunsten der ST-Hebung verschoben
5	Aneurysma bei Herzinfarkt		über Aneurysma- stelle, oft in mehreren Ableitungen	1. R klein 2. ST-Hebung nicht sehr hoch und T positiv 3. Q groß 4. unverändertes Bild über Wochen bzw. Monate
6	Links- hypertrophie		III, V1 V2	1. R klein 2. ST-Hebung deutlich und T positiv 3. ST-Hebung zeigt aber keine monophasische Deformierung wie beim Infarkt 4. Je tiefer die S-Zacke, desto höher ist die ST-Hebung
7	Links- schenkelblock		III, V1 V2	1. R kann fehlen 2. ST-Hebung deutlich und T positiv 3. ST-Hebung zeigt keine monophasische Deformierung 4. Je tiefer die S-Zacke, desto höher ist die ST- Hebung 5. QRS über 0.11 s (WPW-Syndrom, wenn zusätzlich Delta- Welle existiert)

65-jährige Patienten mit plötzlichem Thoraxschmerz

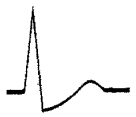
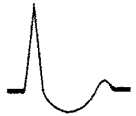
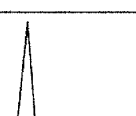
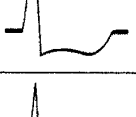


Tako Tsubo-Kardiomyopathie



ST-Segment-Veränderungen

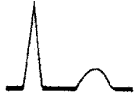
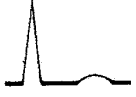
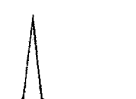
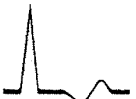


	ST- T- Form	Bezeichnung	Vorkommen	Beurteilung
1		aszendierende ST- Senkung und abgeflachtes T	Tachykardie, häufig vegetative Dystonie	funktionell
2		muldenförmige ST- Senkung und abgeflachtes T	Digitalisierung, eventuell Koronarinsuffizienz	funktionell, eventuell organisch
3		leicht deszendierendes ST und präterminal negatives bzw. biphasisches T (Roller-coaster-Syndrom)	Elektrolytstörungen (Hypokaliämie, Hypomagnesiämie), Vergiftungen, Koronarinsuffizienz, Herzmuskelschädigung	organisch
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

C. So, Praktische Elektrokardiographie

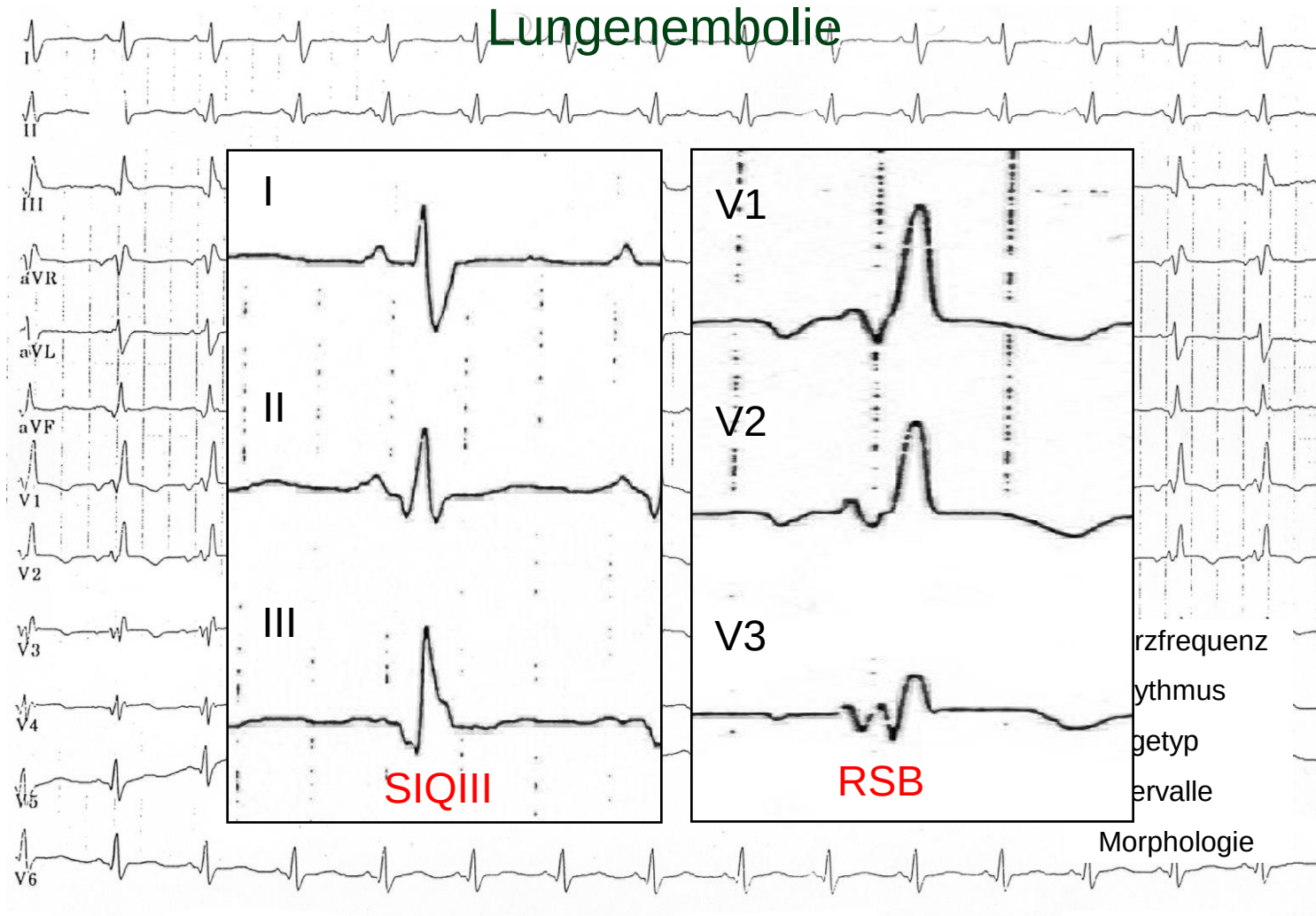
T-Wellen-Veränderungen



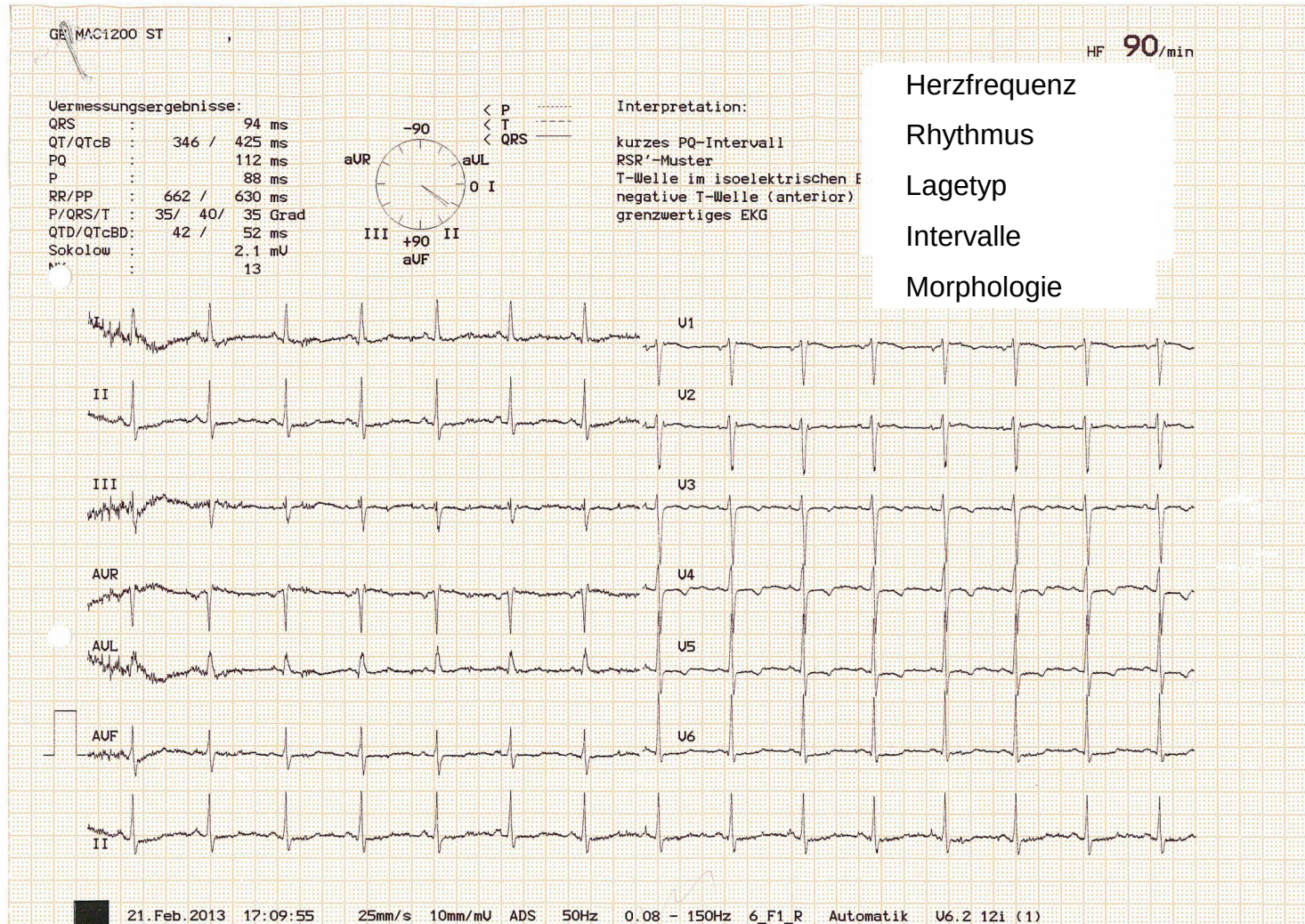
	T- Form	Bezeichnung	Vorkommen	Beurteilung
1		normal hohes T ($T > 1/7$ von R)	normaler Fall	normal
2		abgeflachtes T ($T < 1/7$ von R, aber positiv)	vegetative Dystonie oder Sympathikotonie bei jüngeren Menschen, Digitalisierung, Koronarinsuffizienz bei älteren Menschen, aber selten	meist funktionell
3		isoelektrisches T	vegetative Dystonie oder Sympathikotonie bei jüngeren Menschen, selten Koronarinsuffizienz bzw. Herzmuskelschädigung bei älteren Menschen	funktionell, eventuell organisch
4		biphasisches T	eventuell Tachykardie oder Sympathikotonie, Koronarinsuffizienz bzw. Herzmuskelschädigung möglich	funktionell oder organisch
5		präterminal negatives T	Koronarinsuffizienz, Herzmuskelschädigung, eventuell Hypertrophie	organisch
6		terminal negatives T, spitz- negatives, gleichschenkelig negatives T, koronares T	Koronarinsuffizienz, Herzmuskelschädigung, Perikarditis, Myokarditis, infektiös- toxische Myokardschädigung	organisch

C. So, Praktische Elektrokardiographie

55-jährige Patienten mit plötzlicher Dyspnoe



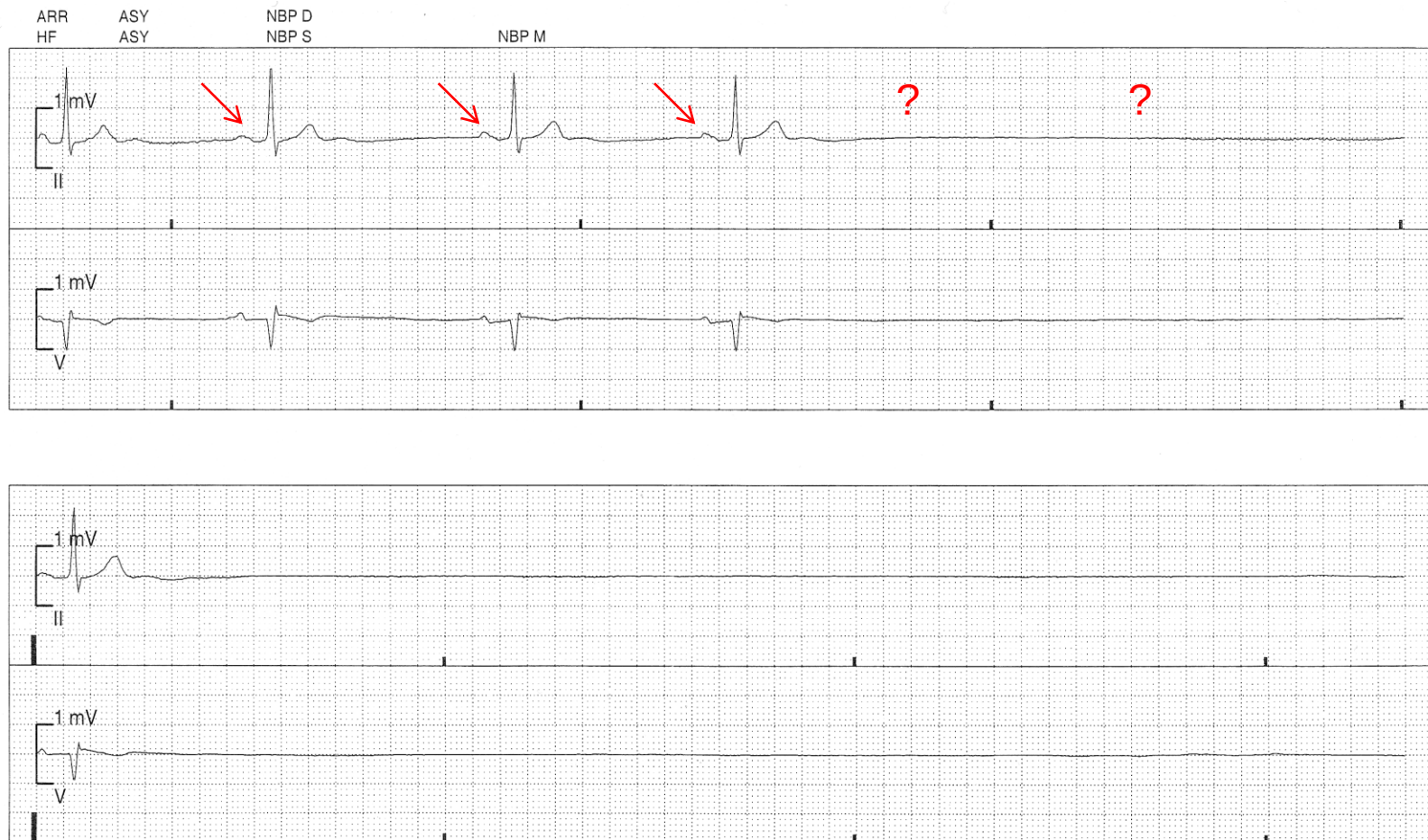
45-jährige Patientin mit plötzlicher Dyspnoe



82-jährige Patientin mit Schwindel und Synkopen



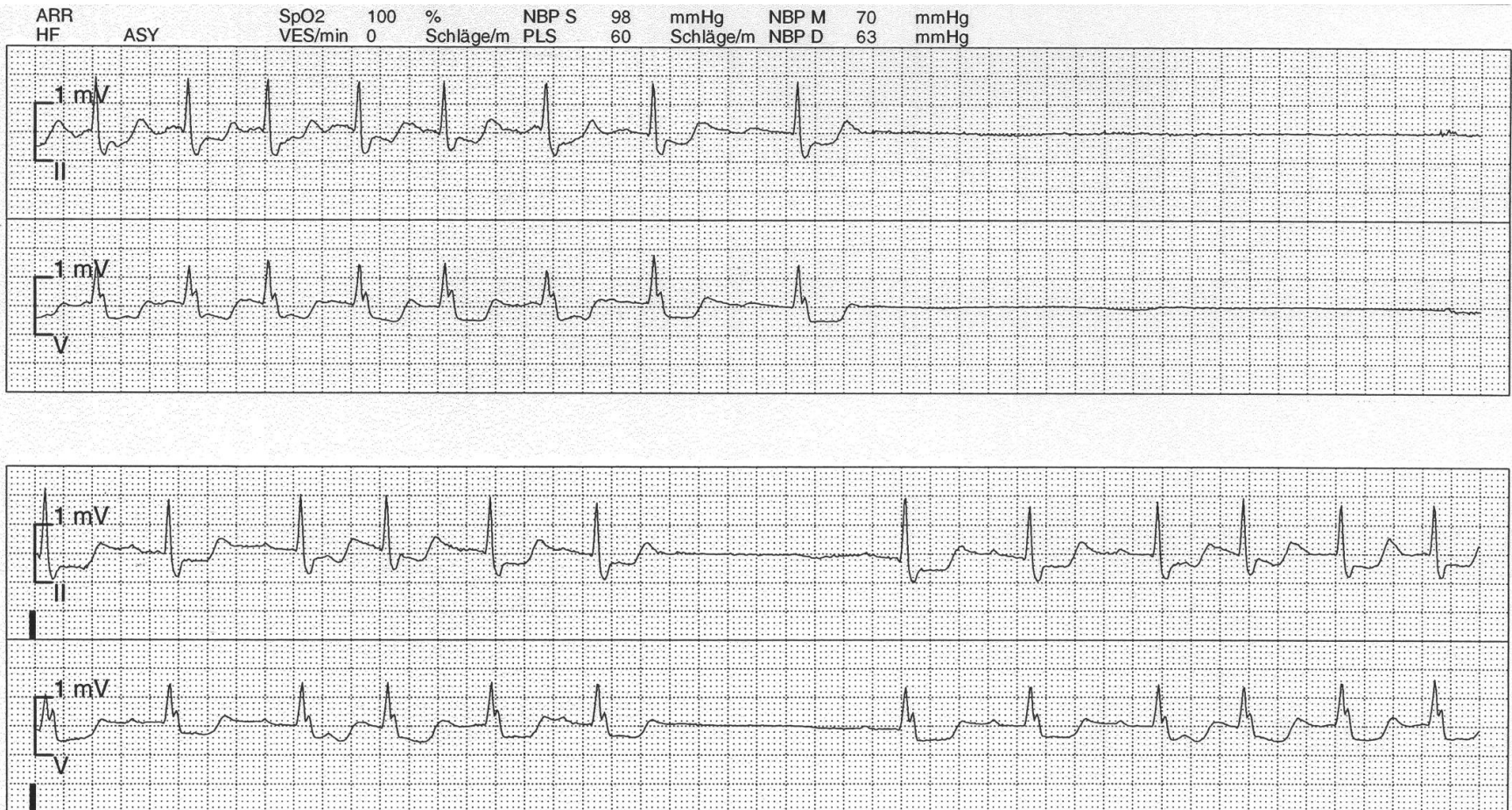
Sinusal arrest / SA Block III.°



82-jährige Patientin mit Schwindel und Synkopen



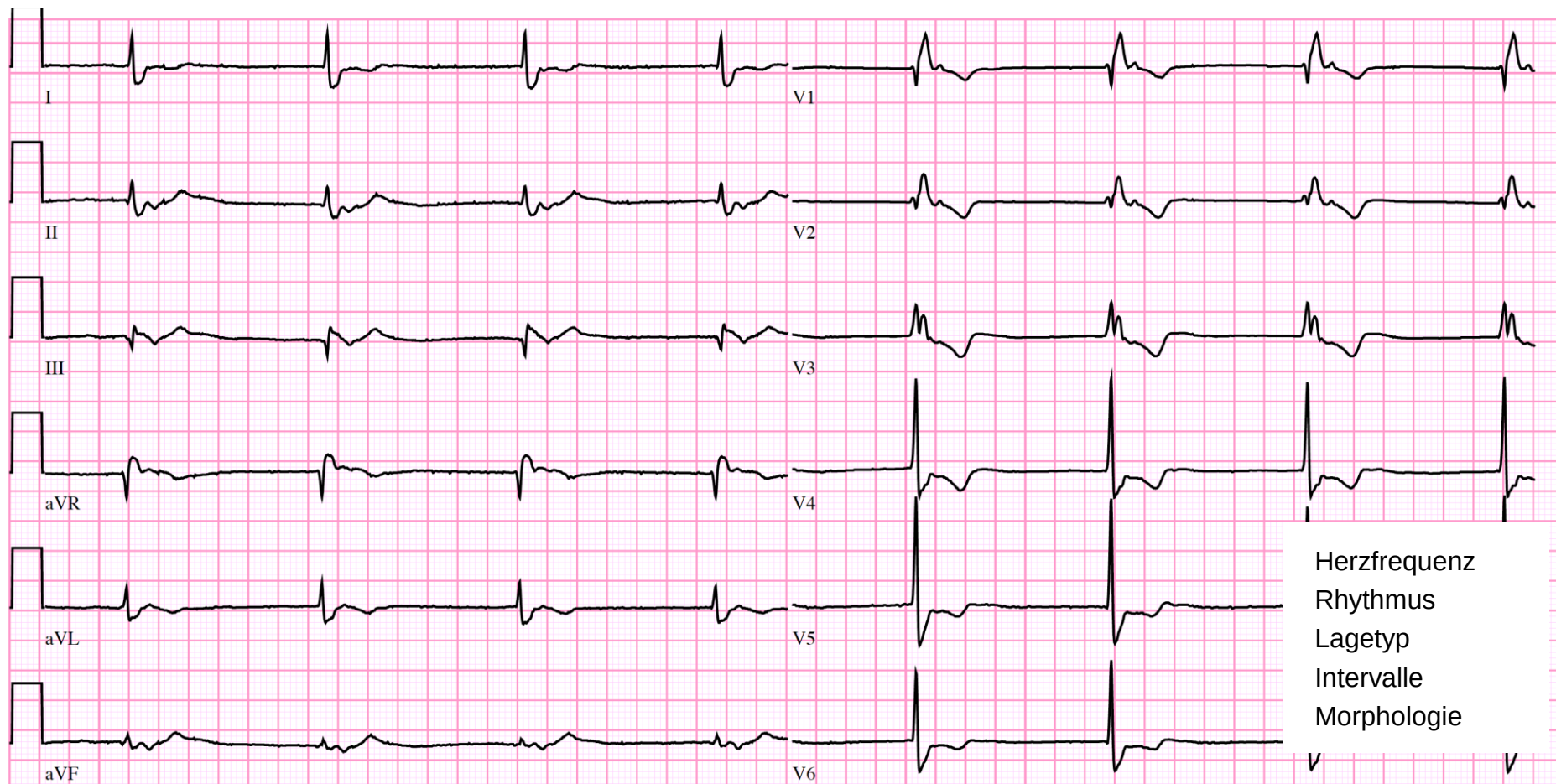
Vorhofflimmern mit Präautomatie-Pausen



82-jährige Patientin mit Schwindel und Synkopen



Sinusarrest / SA-Block III mit Ersatzrhythmus

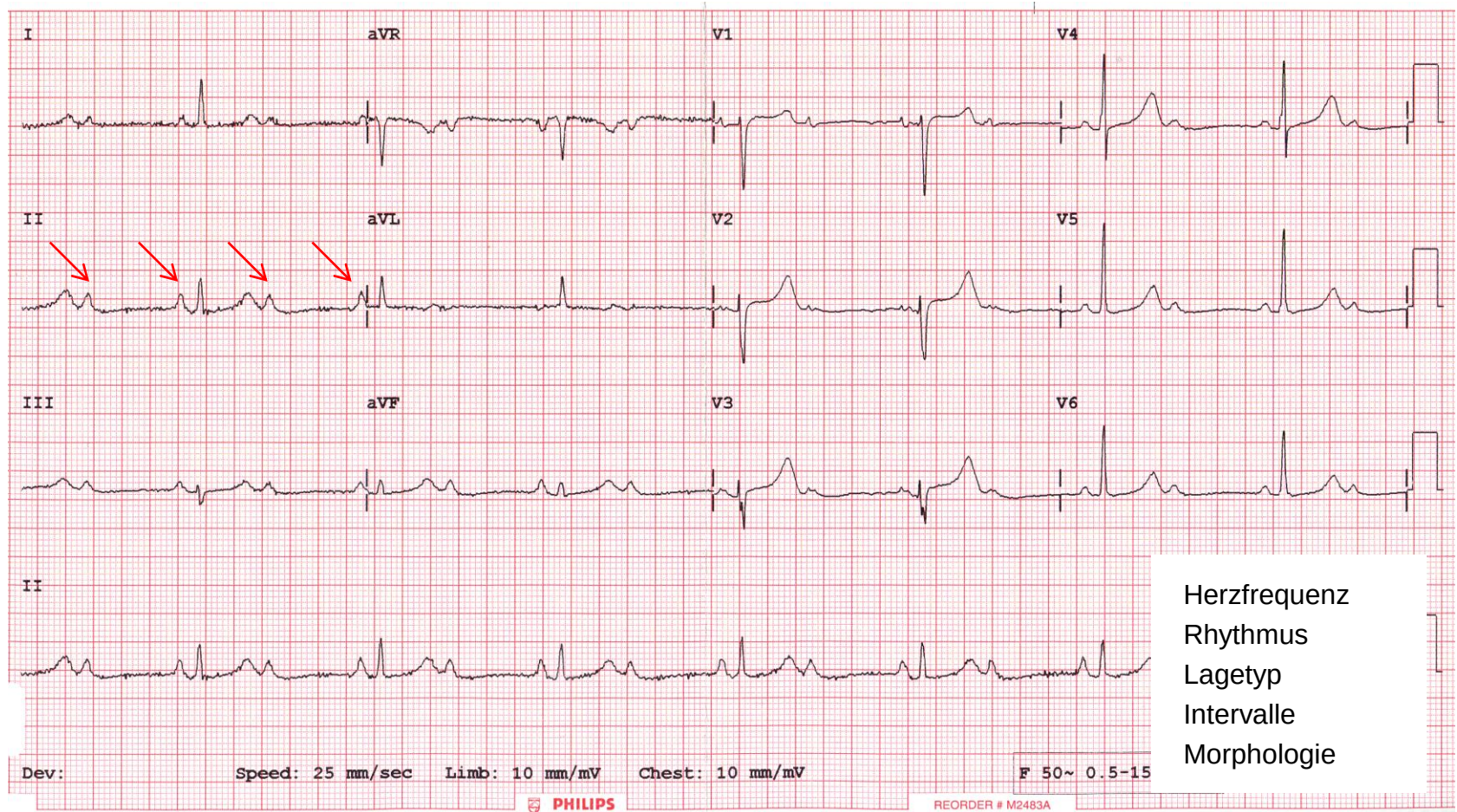


Herzfrequenz
Rhythmus
Lagetyp
Intervalle
Morphologie

78-jährige Patientin mit Schwindel



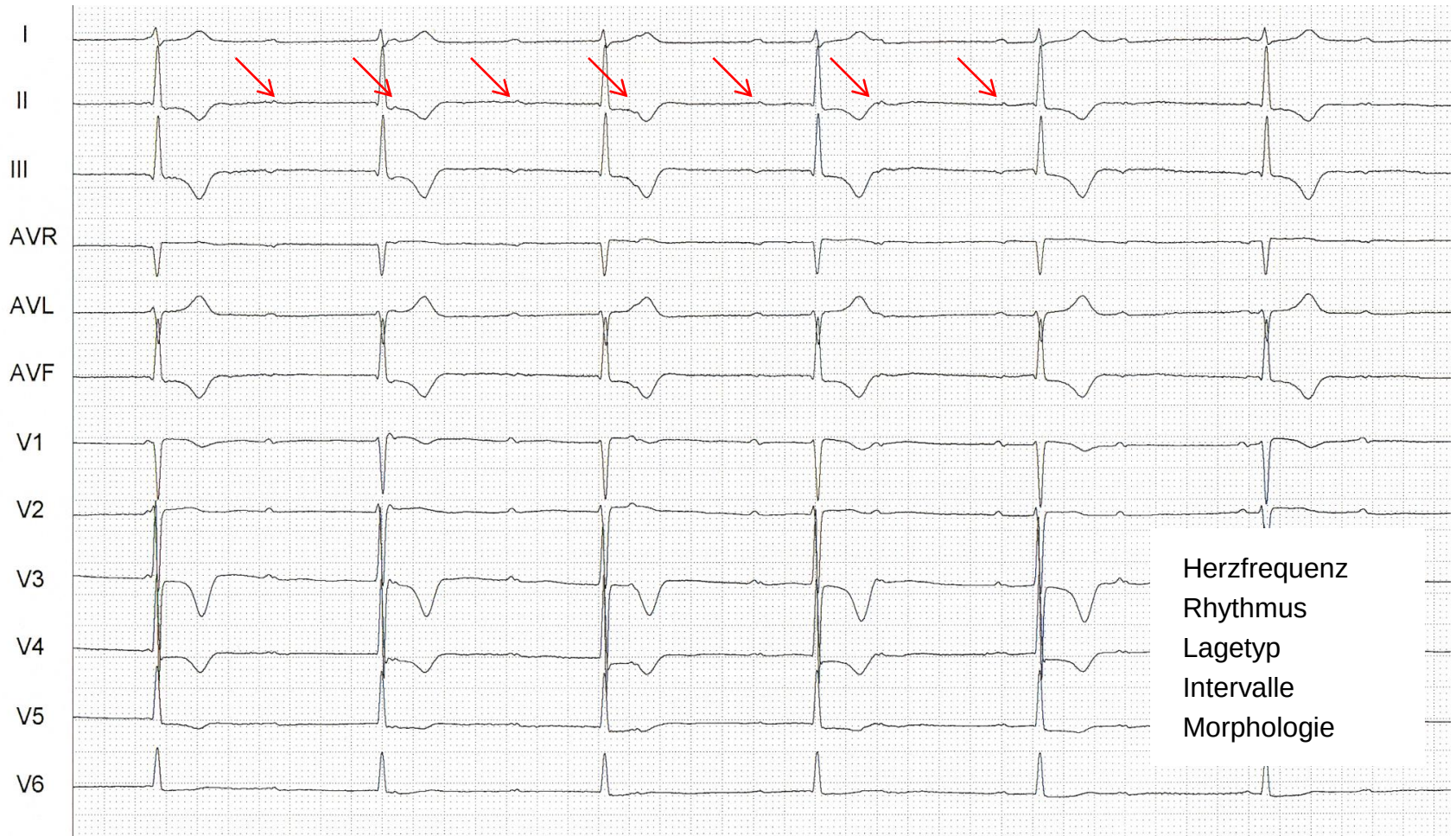
2:1-AV Block



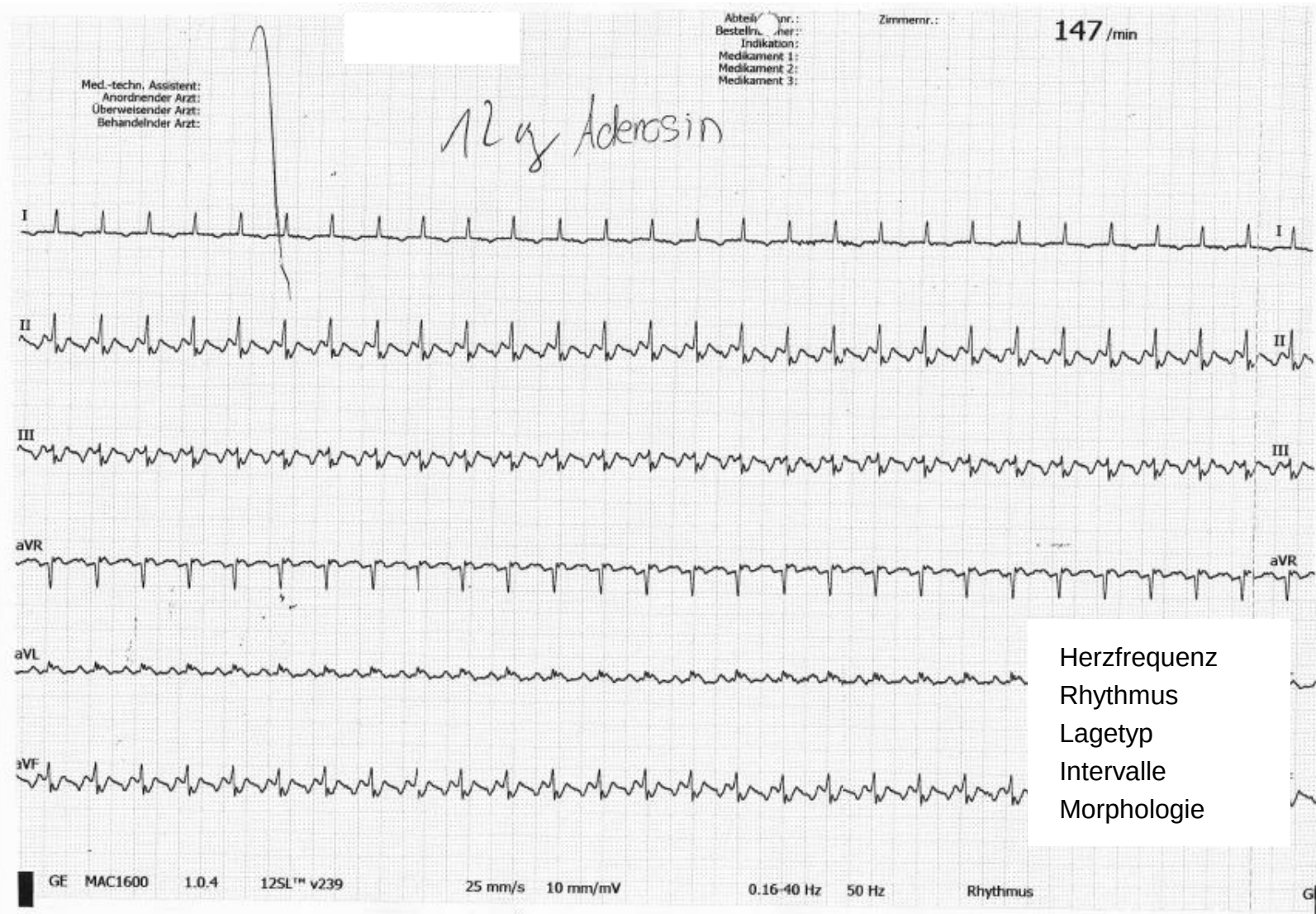
82-jährige Patientin mit Schwindel und Synkopen



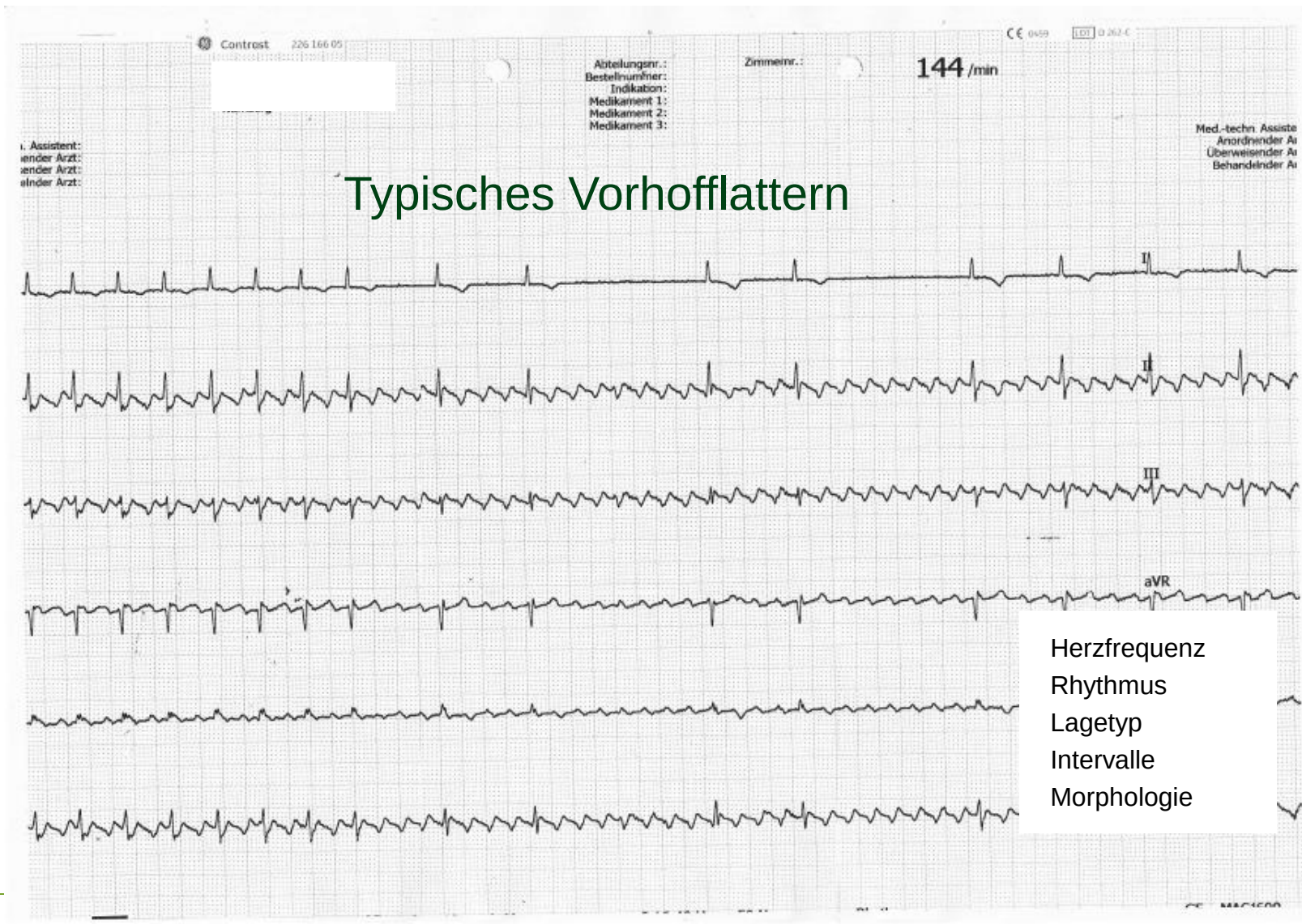
AV Block III.°



57-jährige Patientin mit Herzrasen



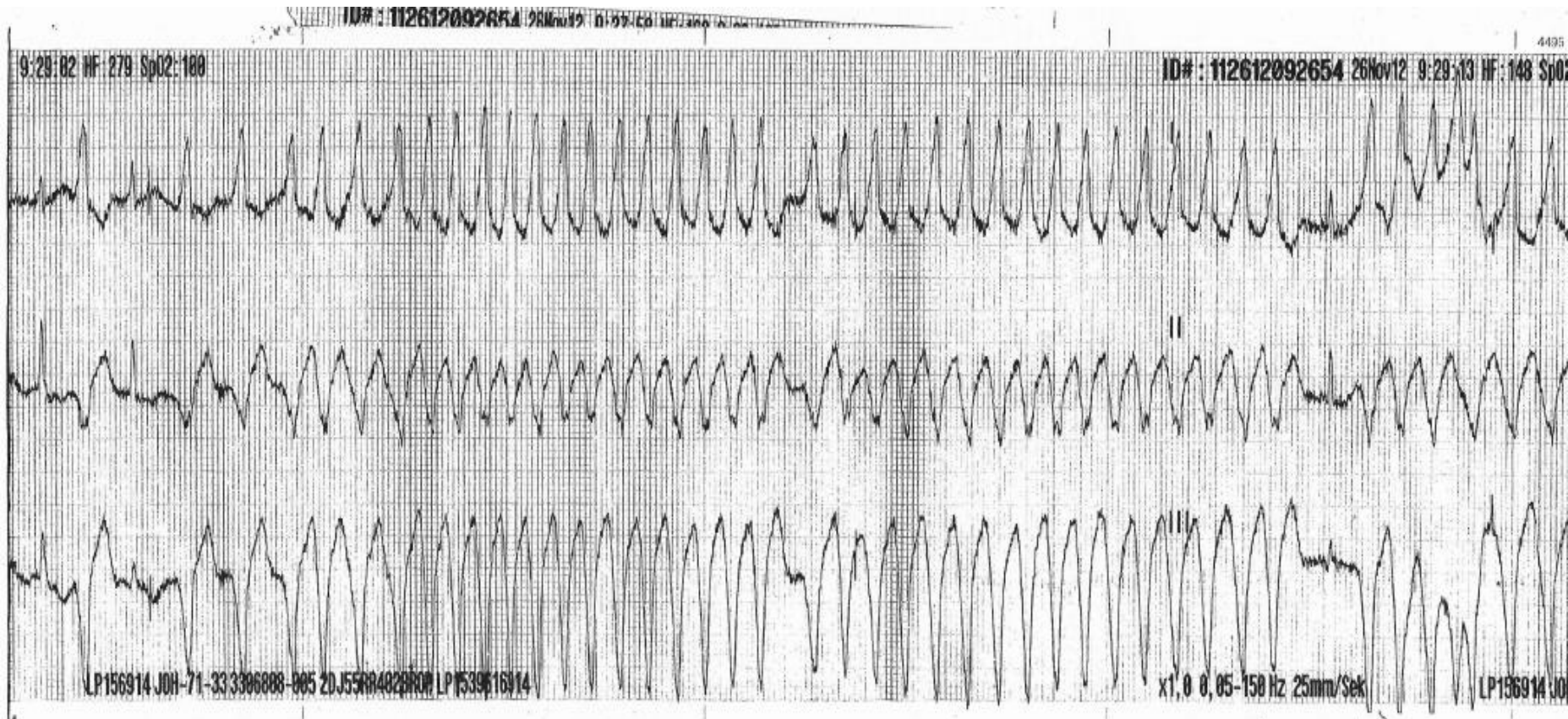
57-jährige Patientin mit Herzrasen



54-jähriger Patient mit KHK, aktuell wdh. Synkopen

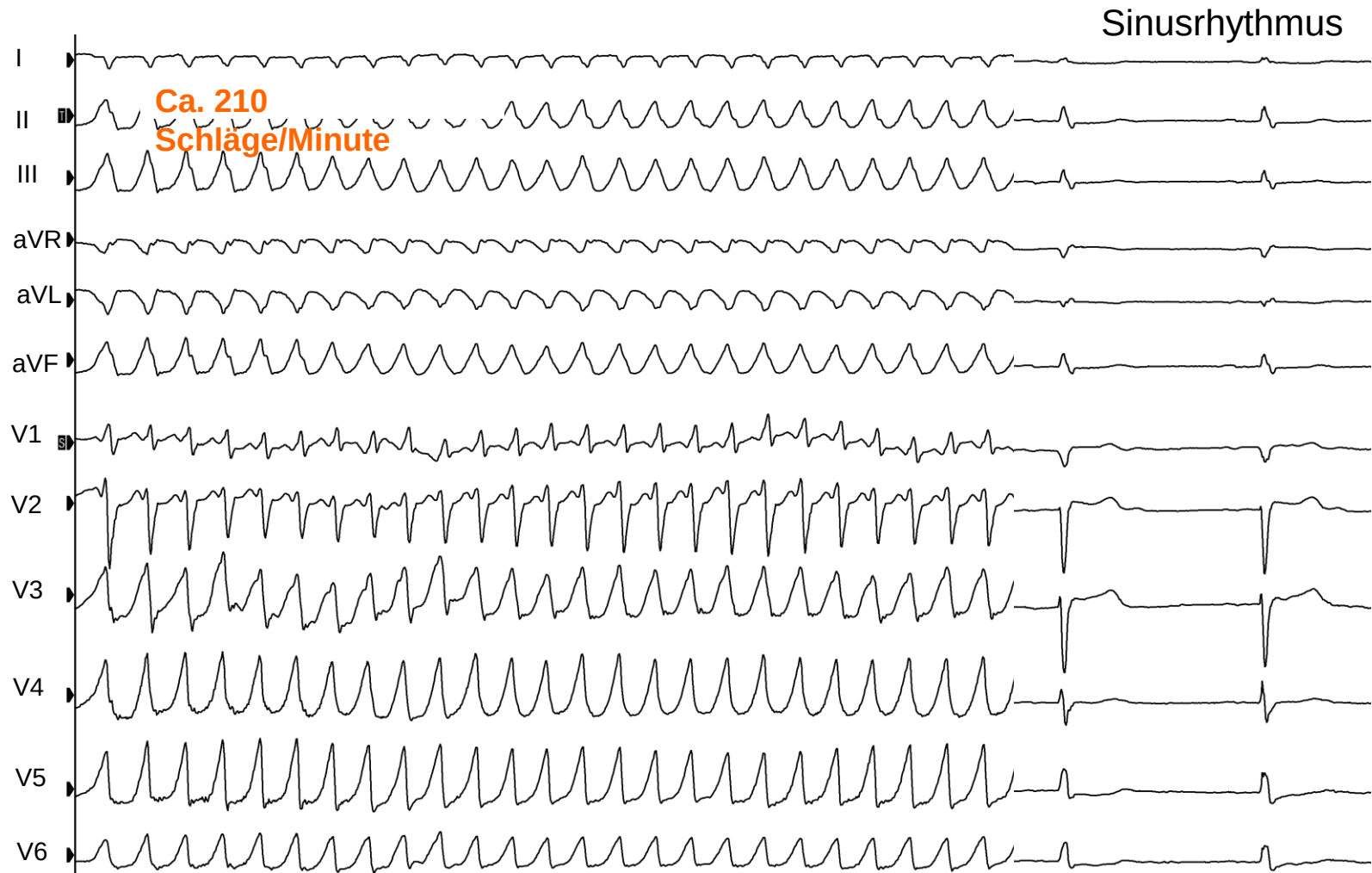


Breitkomplextachykardie – VT oder SVT?

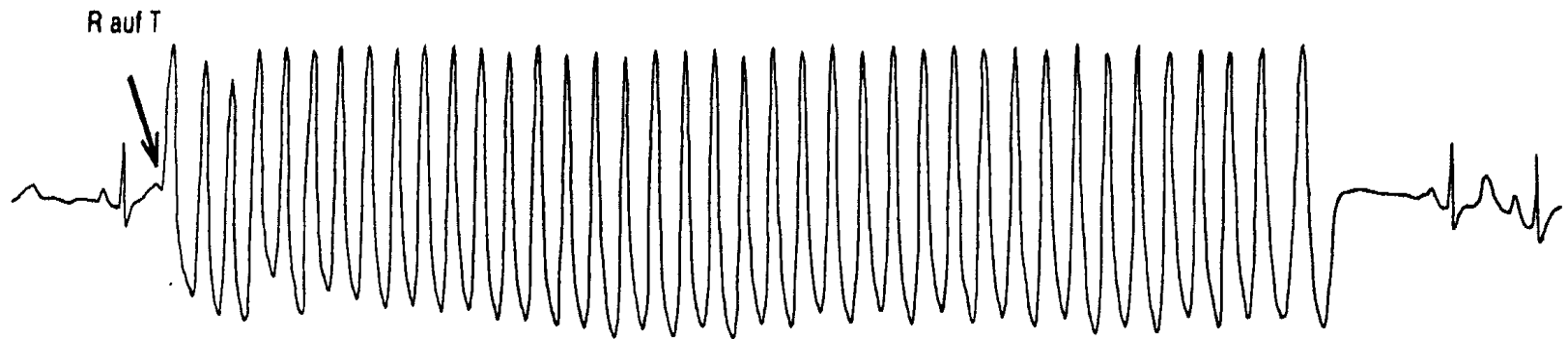


- Kammerfrequenz $> 100/\text{min.}$ über ≥ 3 Schläge
- I.d.R. breite Kammerkomplexe (QRS $\geq 120\text{ms}$)
- Nicht-anhaltend ($< 30\text{ s}$) vs. anhaltend ($\geq 30\text{ s}$)
- Monomorph versus polymorph
- Hämodynamisch stabil / instabil

Ventrikuläre Tachykardien



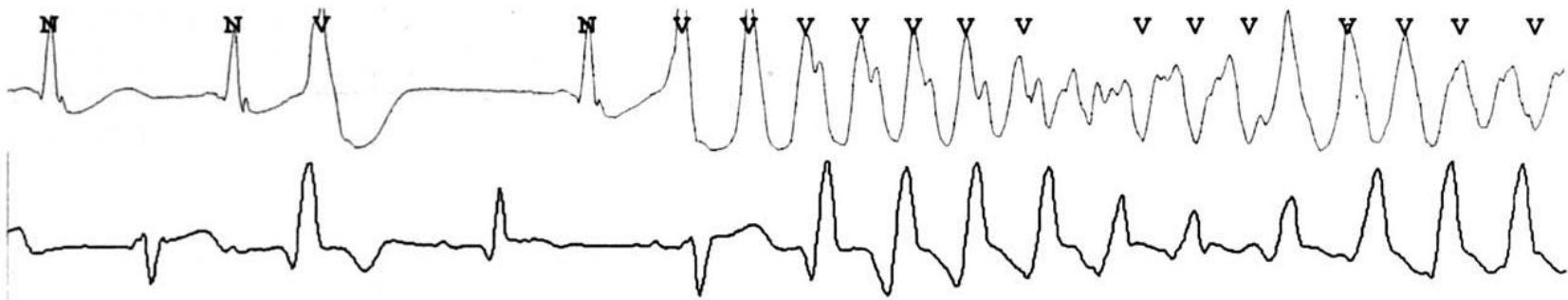
Monomorphe VT



Kammerflimmern

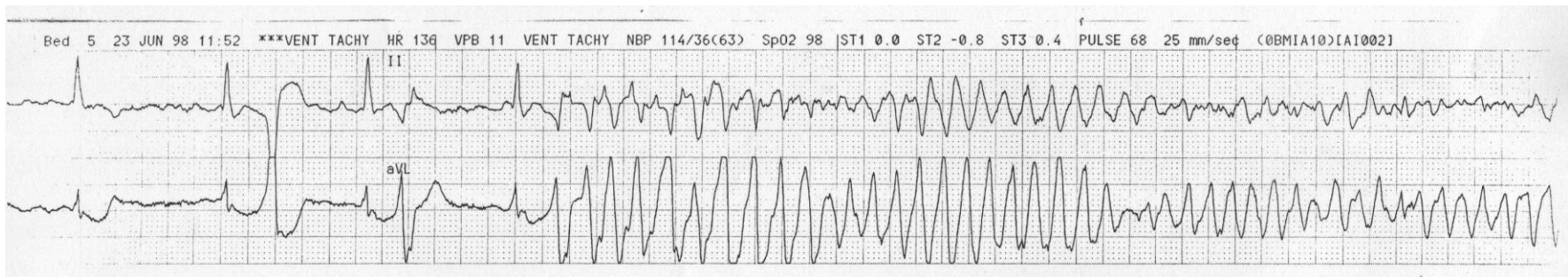


Polymorphe VT bei myokardialer Ischämie



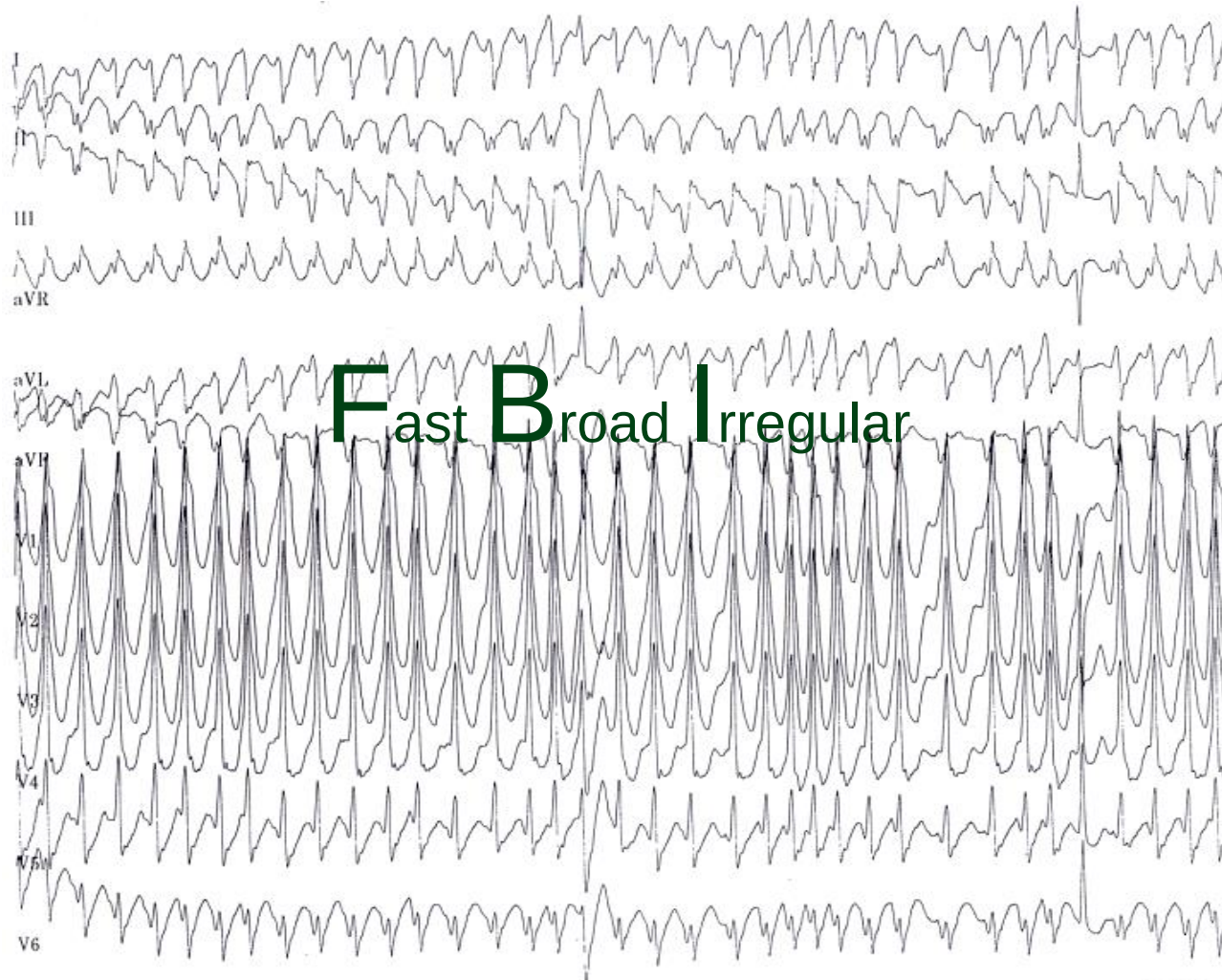
Szumowski, JACC 204

Torsades-de-Pointes-Tachykardie + KF bei LQT-Syndrom



<http://lifeinthefastlane.com/ecg-library/tdp/>

43-jähriger Patient mit Herzrasen



**Ventrikuläre
Tachykardie**

80 % aller Bretkomplextachykardien

**Supraventrikuläre
Tachykardien**

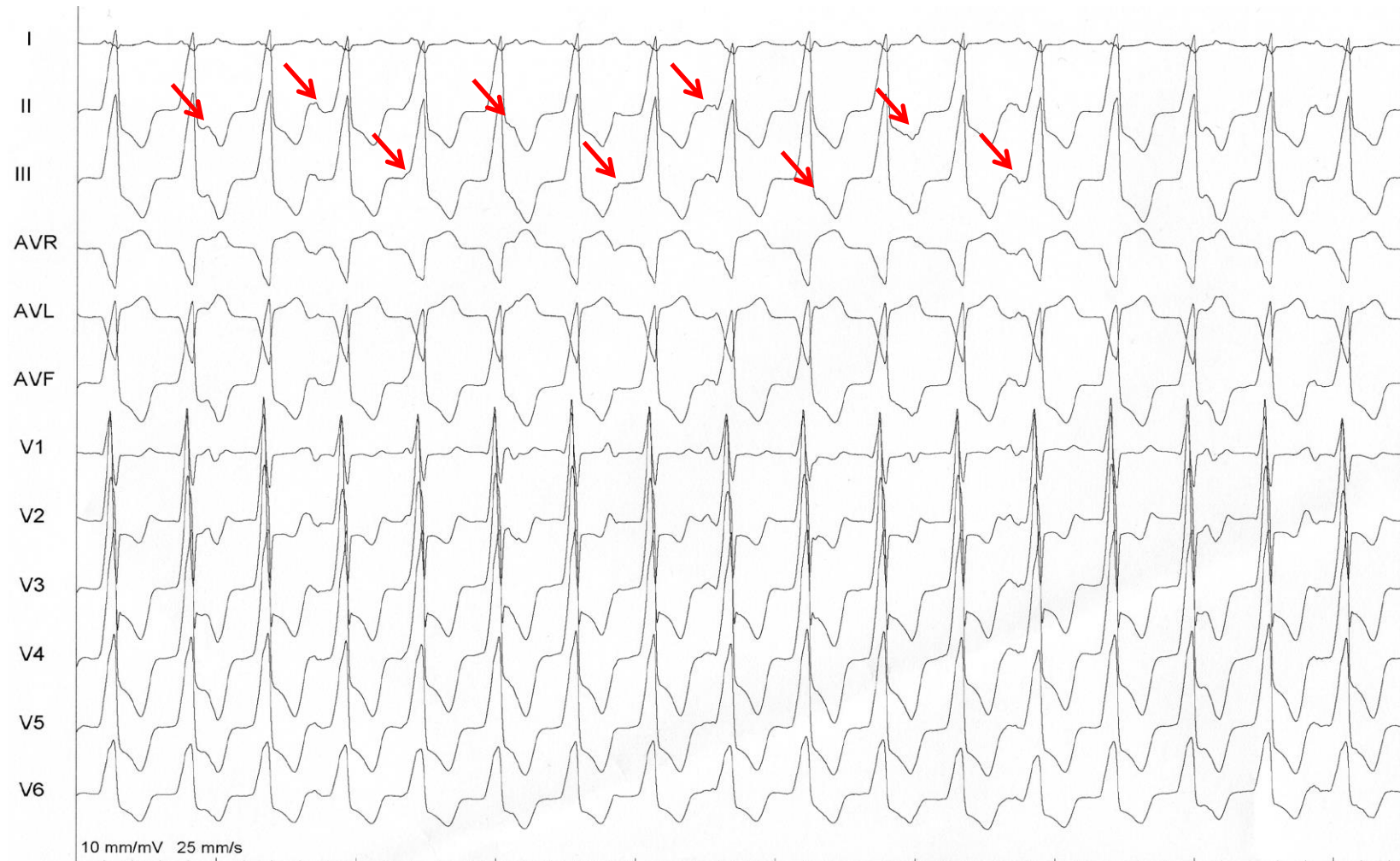
- + Aberranz über HPS (ca. 15 %)***
- + Akzessorische Bahn***
- + Pathologische intraventrikuläre Erregung***
- + Metabolische bzw. Elektrolytstörungen***
- + Medikamenteneffekt***

sonstige

***Schrittmacherstimulation
Artefakte***

- Anamnese
- AV-Dissoziation
- Capture beats / Fusionsschläge
- Positive / negative Konkordanz über BW
- QRS-Breite
- Achse
- QRS-Morphologie in V1/V2 und V6
- Algorithmen

AV Dissoziation



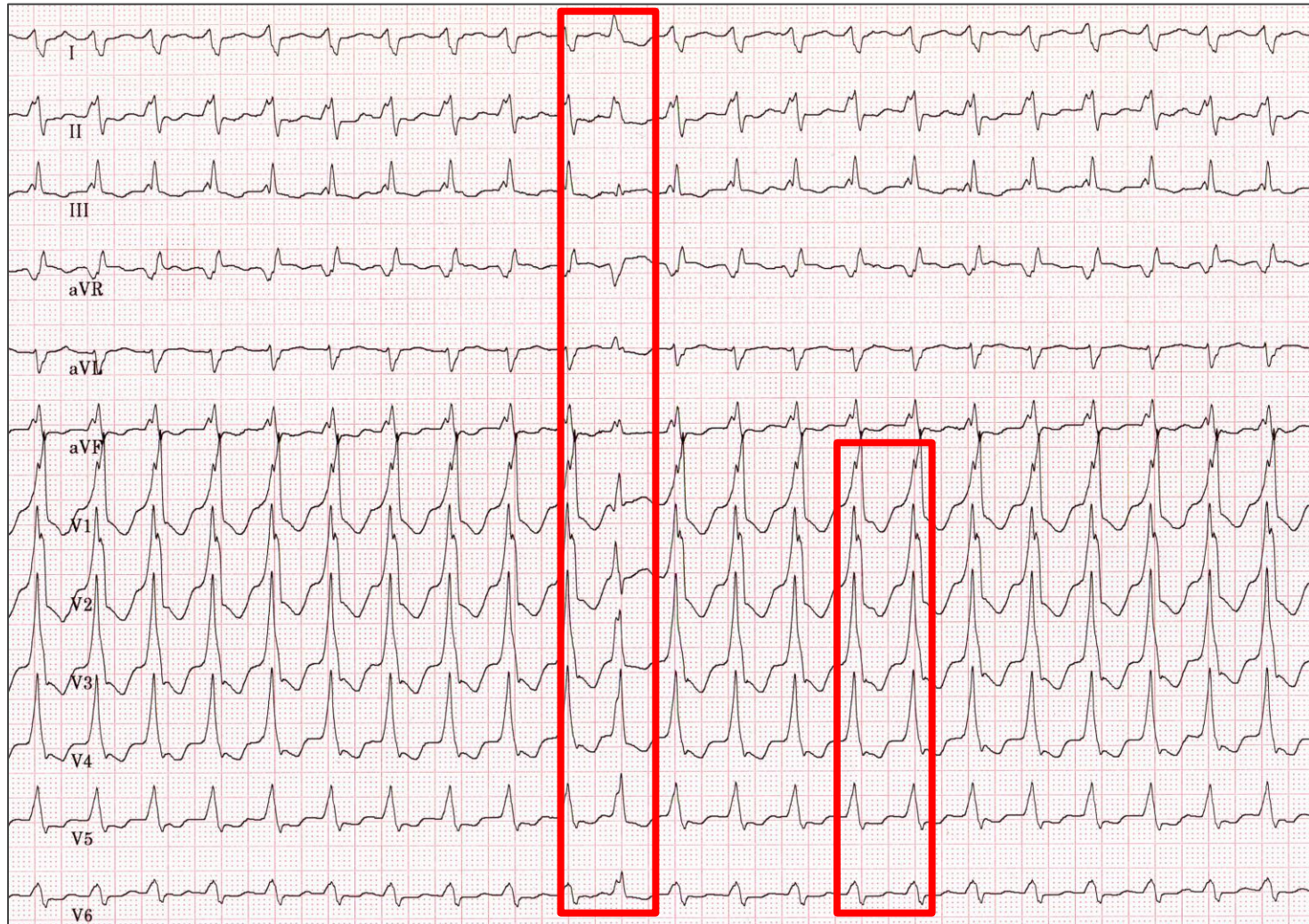
Capture-Beat



Capture-Beat



Fusionsschlag & positive Konkordanz

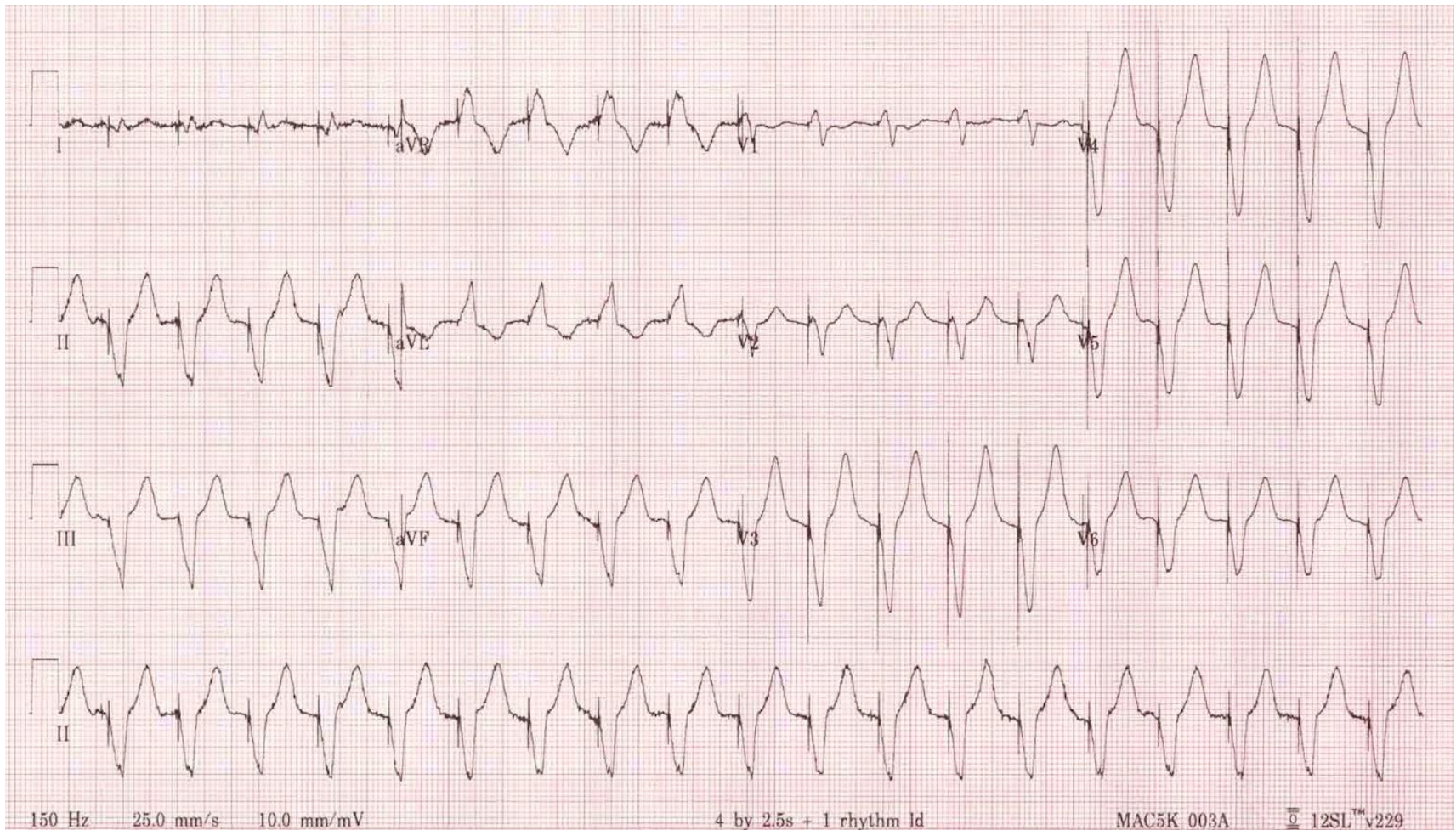


Ventrikuläre Tachykardie



- Strukturelle HE (z.B. Z.n. Myokardinfarkt) → **95 % VT**
- Anfallsweise Tachykardien > 3 Jahre, keine bekannte HE,
v.a. in Kindheit/Jugend → **pro SVT**
- CAVE: Hämodynamische Stabilität nicht wegweisend

VT? SVT mit Aberranz?



Vielen Dank !