



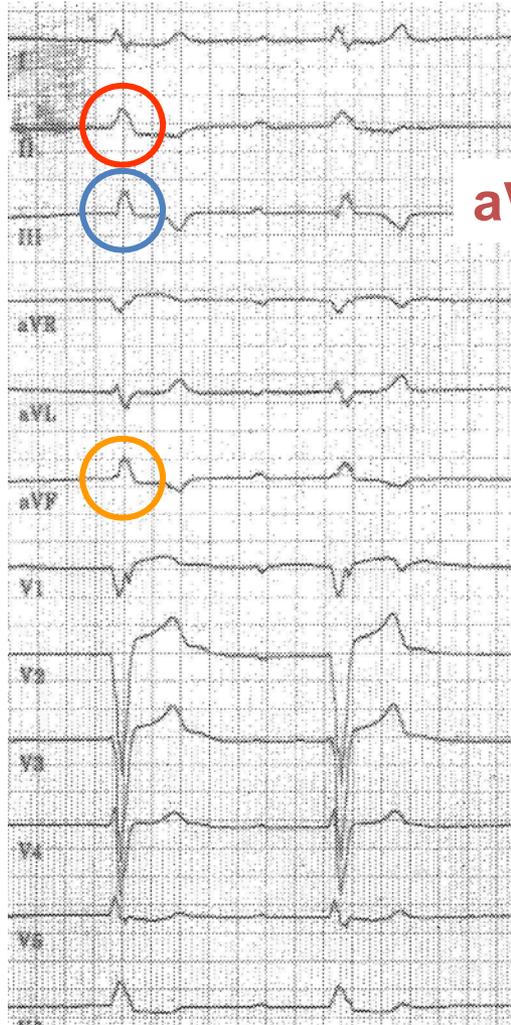
Einladung zum Symposium
Kardiologie
im Hof zu Wil

Donnerstag 5. November 2009

EKG-Quiz

Werner Eugster, herzteam wil

- Lagebestimmung mit Carbera-Kreis
- QRS positiv in inferioren Ableitungen
- Grob beurteilung: inferiore Herzlage



aVR

-150°

-90°

aVL

-30°

0

+120°

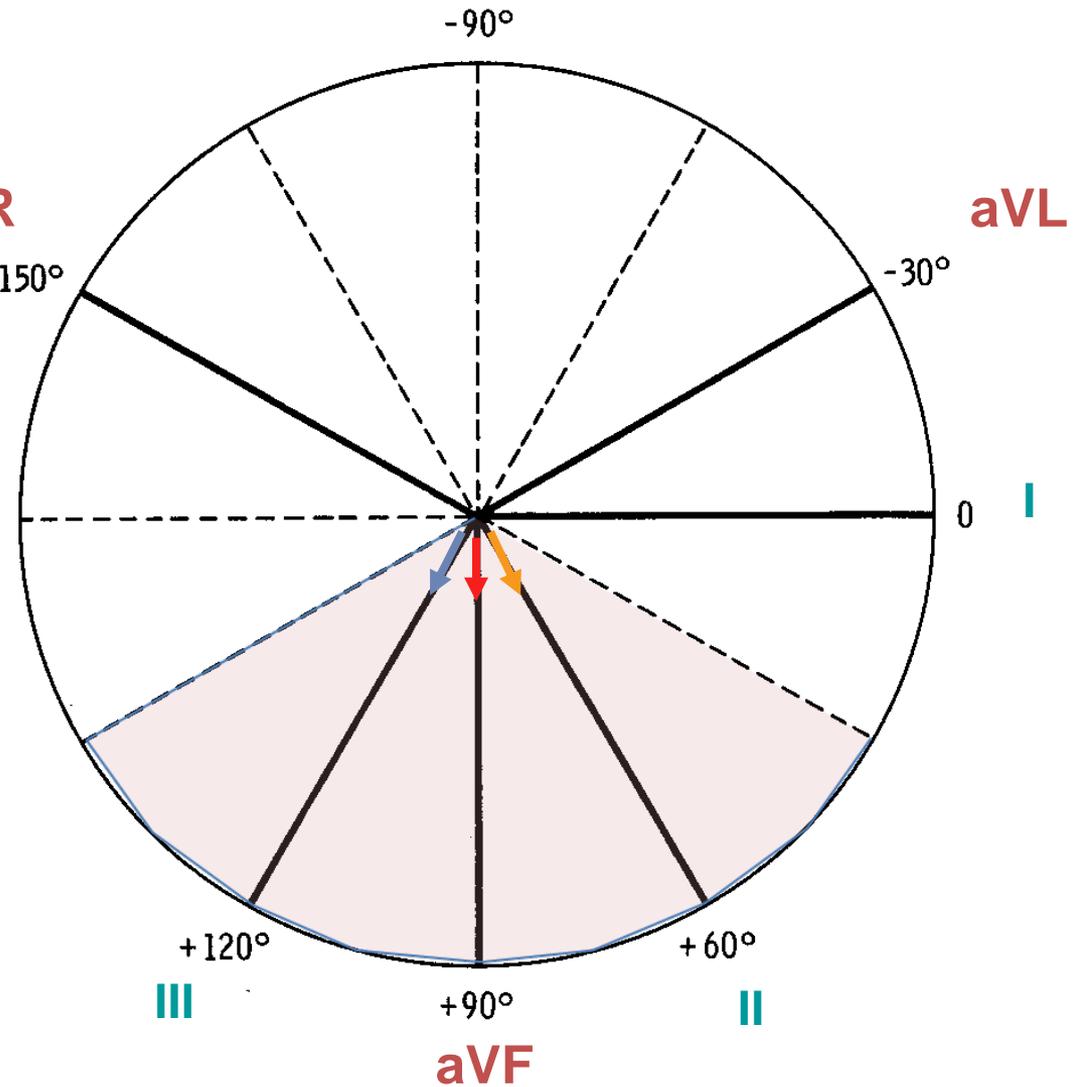
+60°

+90°

III

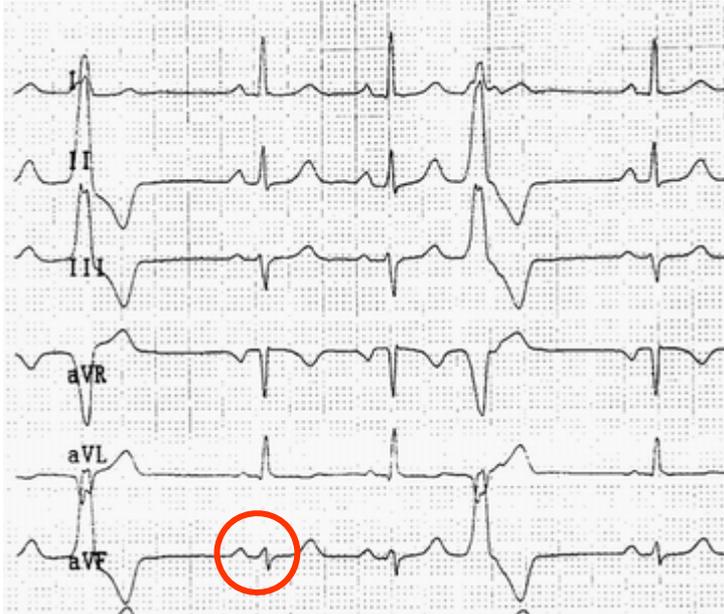
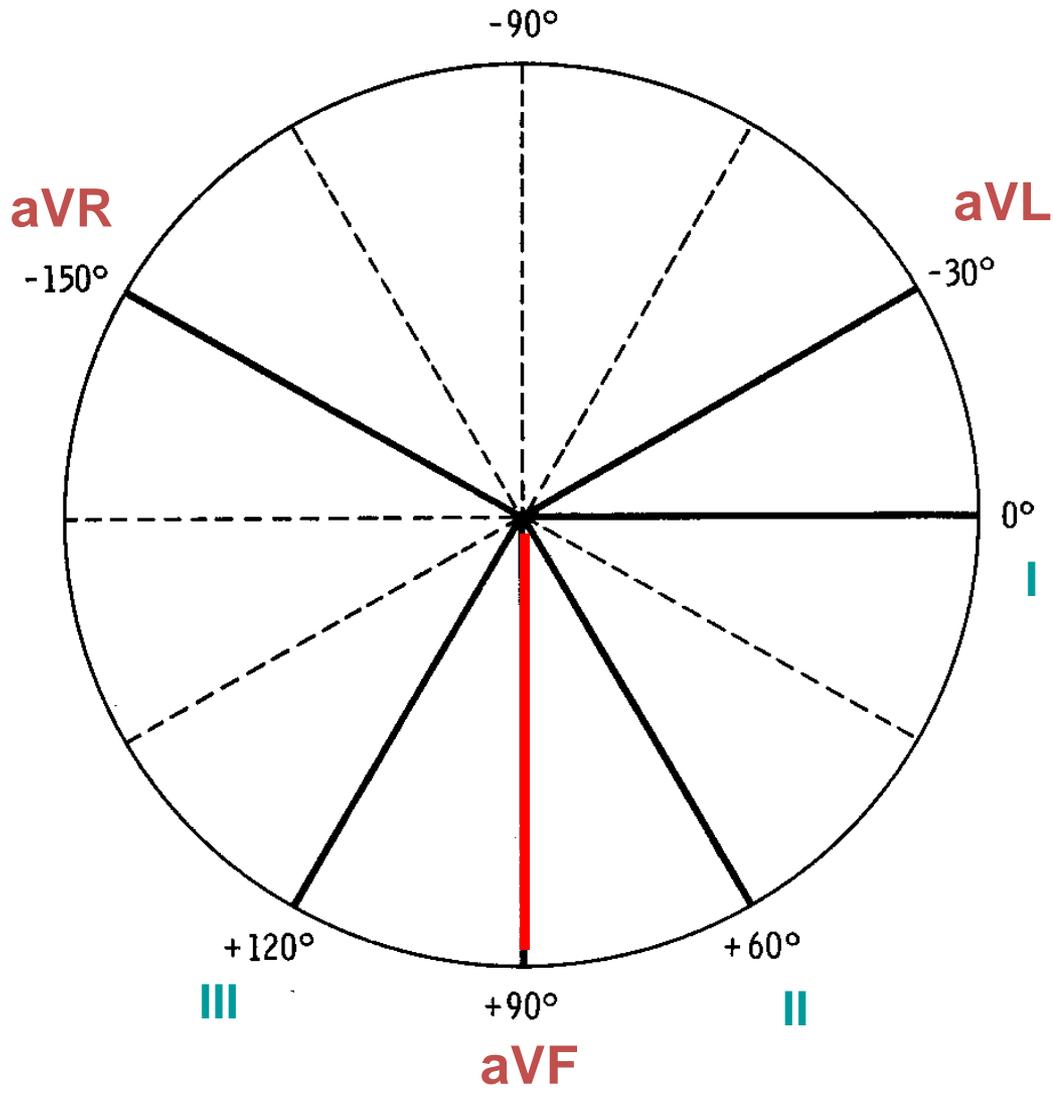
II

aVF



Schnelle Lagebestimmung mit Carbera-Kreis in 5 Schritten

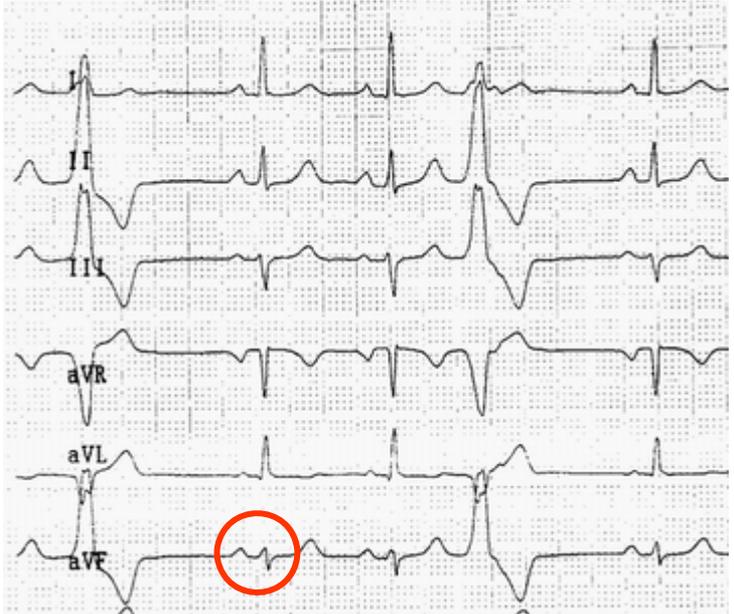
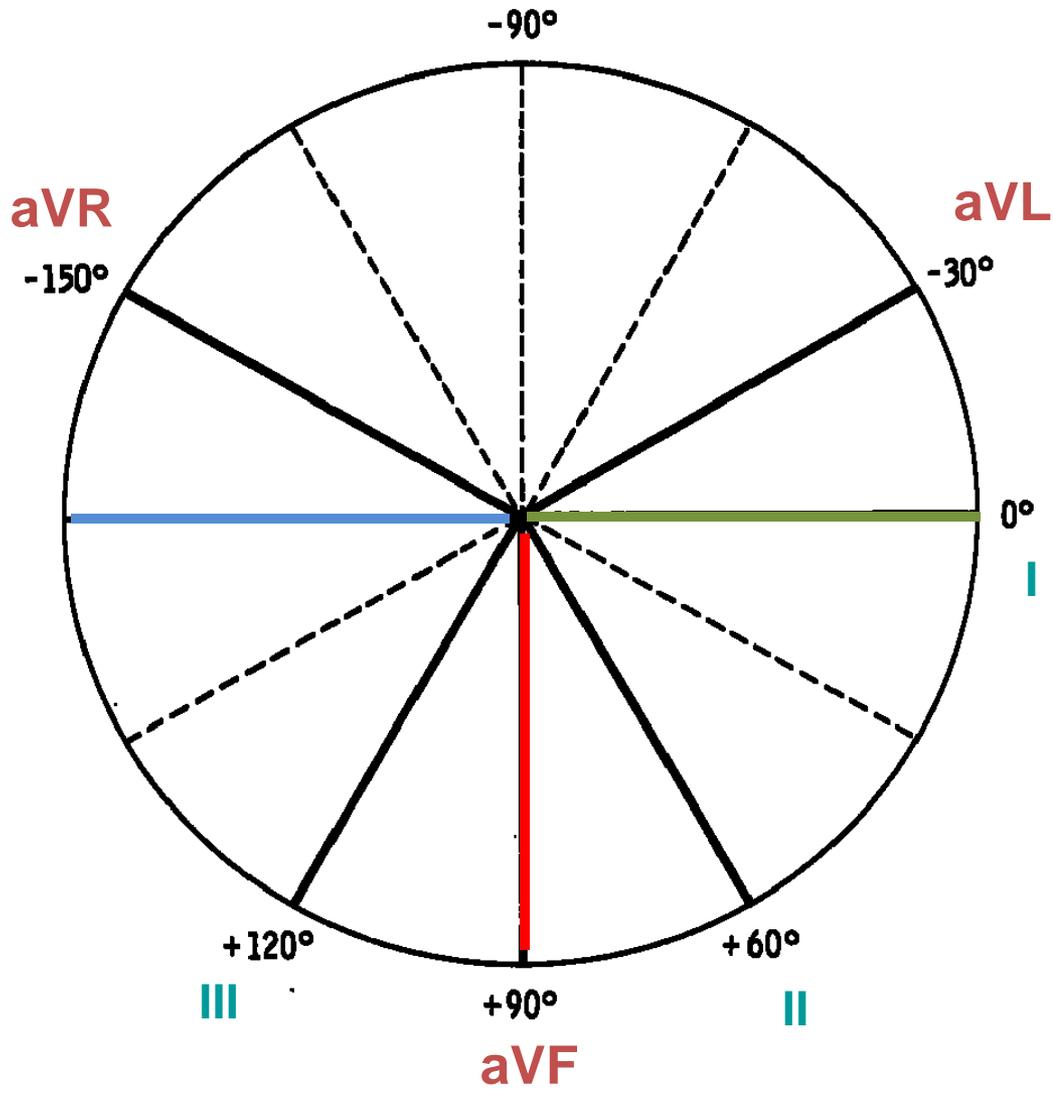
1. Schritt – Isoelektrische Ableitung bestimmen



In welcher Extremitätenableitung liegen isoelektrische Verhältnisse vor (gleiche grosse positive wie negative Ausschläge)?

Schnelle Lagebestimmung mit Carbera-Kreis in 5 Schritten

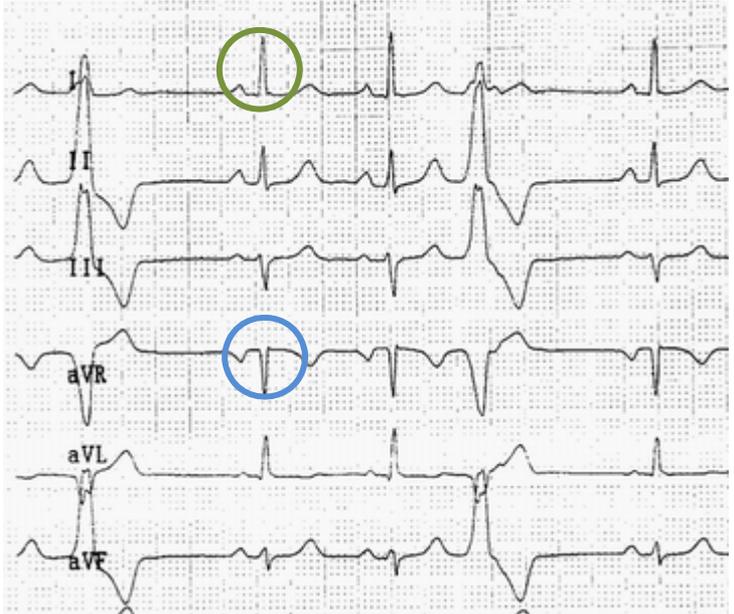
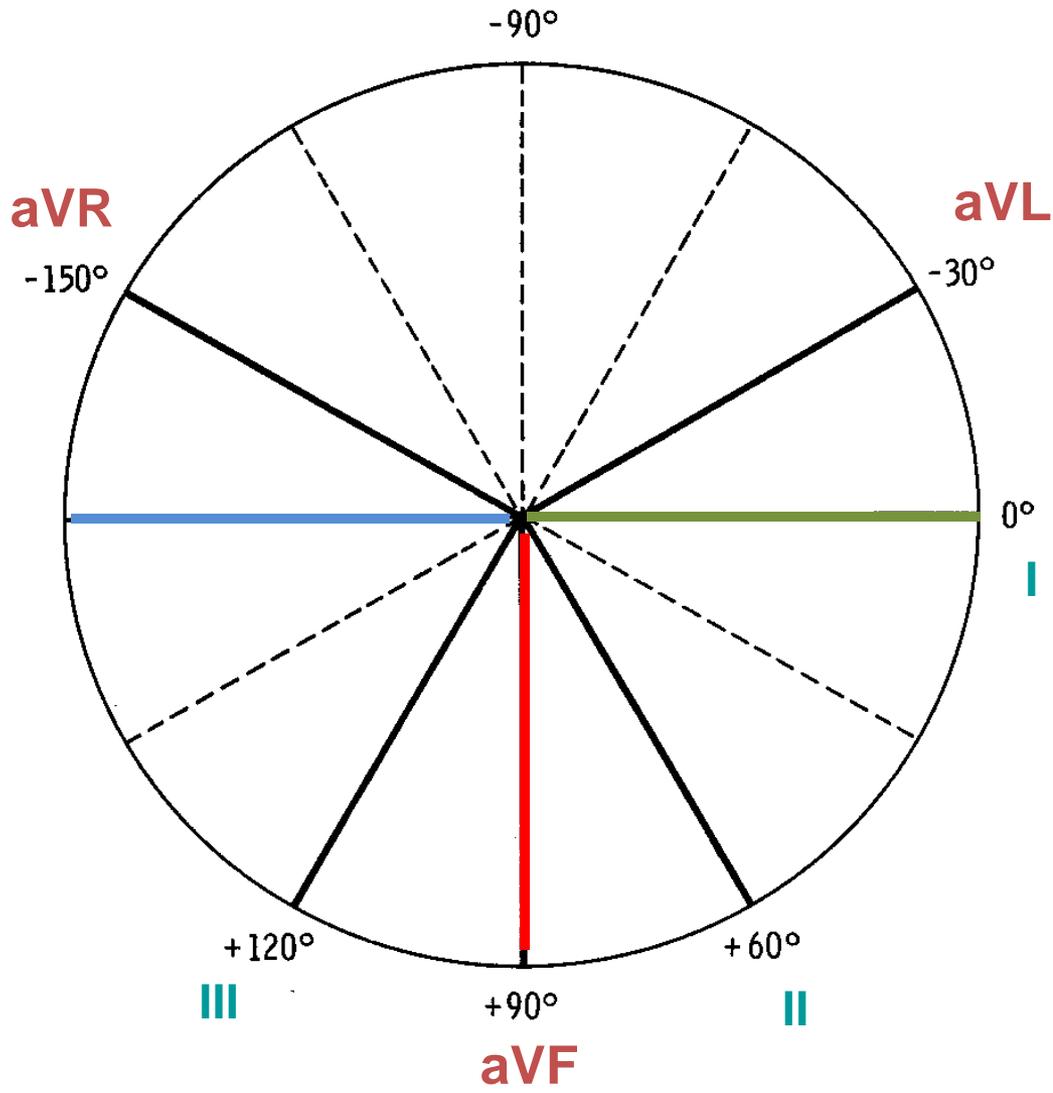
2. Schritt – Senkrechte darauf denken



Denke dir je eine Senkrechte auf diese Ableitung in positiver und negativer Richtung

Schnelle Lagebestimmung mit Carbera-Kreis in 5 Schritten

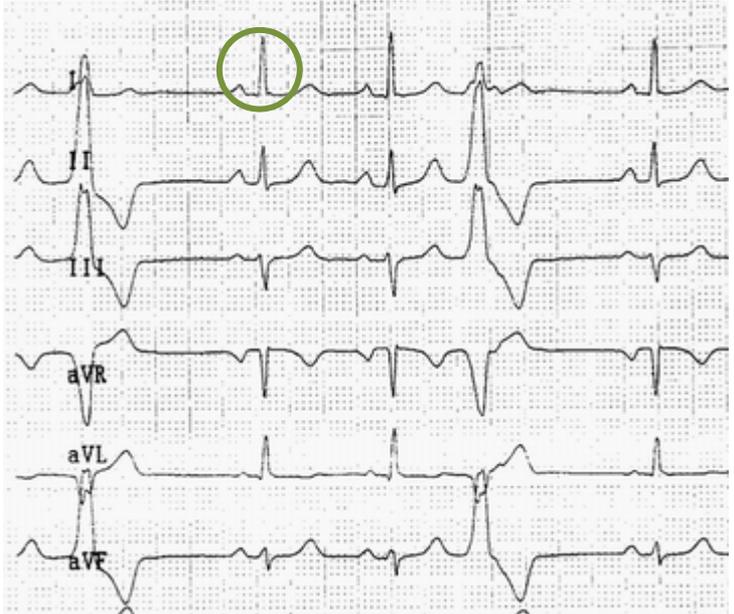
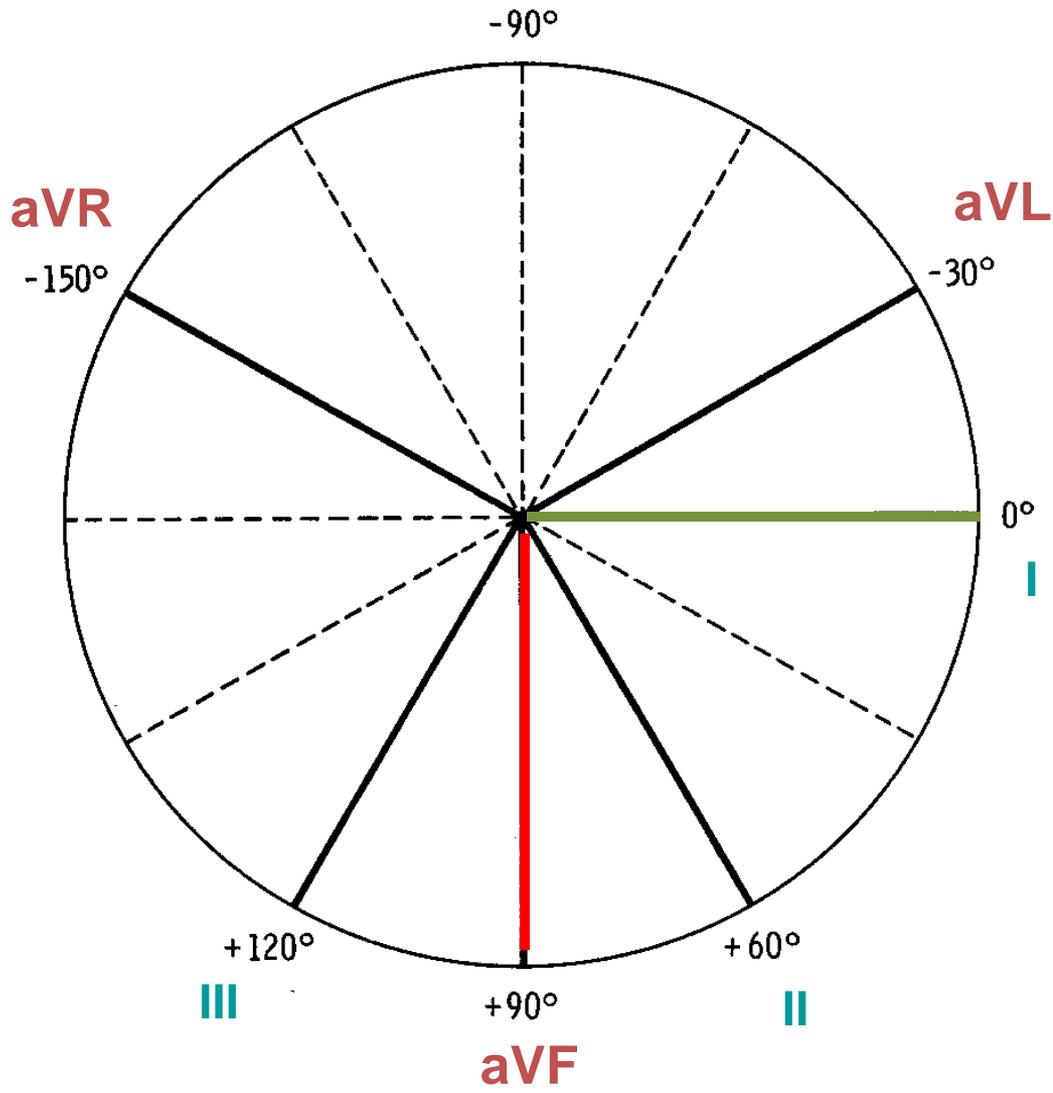
3. Schritt – positive Richtung auswählen



Diese Senkrechten liegen in der Nähe von Standardableitungen (hier I und aVR). In welcher dieser Ableitungen ist der Ausschlag positiv?

Schnelle Lagebestimmung mit Carbera-Kreis in 5 Schritten

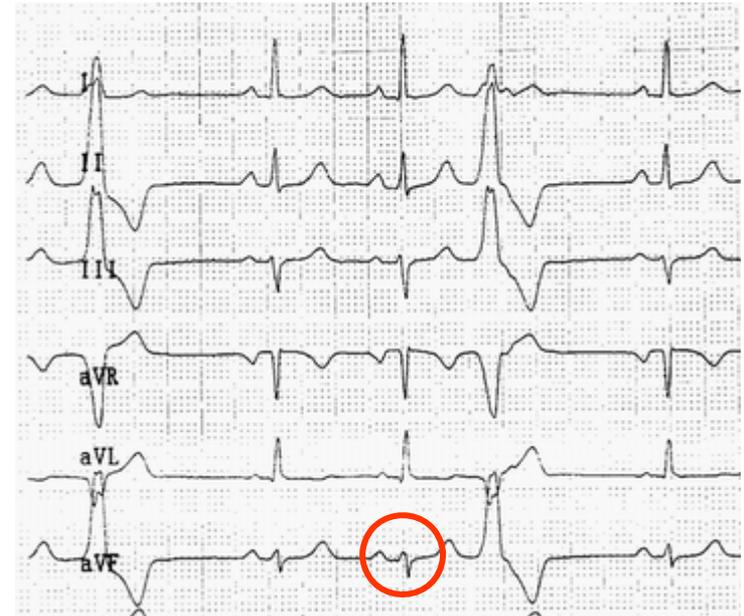
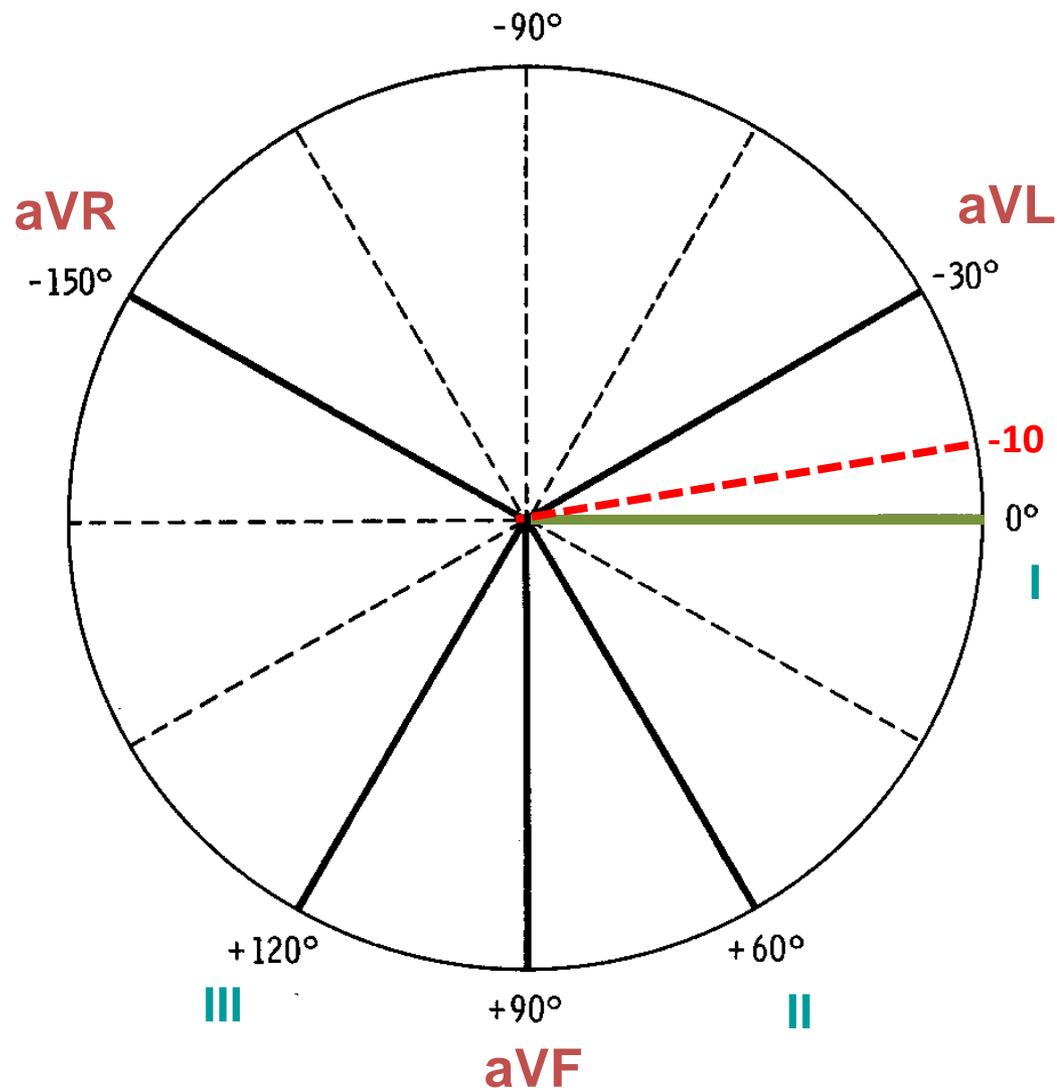
4. Schritt – Herzachse annäherend bestimmen



In erster Näherung liegt damit die Herzachse in der Nähe der Ableitung I bei 0° ($90^\circ - 90^\circ = 0^\circ$). Es liegt eine Linkslage vor.

Schnelle Lagebestimmung mit Carbera-Kreis in 5 Schritten

5. Schritt – Herzachse nachkorrigieren



In aVF ist der negative Ausschlag etwas grösser als der positive. Diese Differenz beträgt geschätzt ca. -10° . Entsprechend korrigieren wir unseren bisherigen Wert in negativer Richtung: $0^\circ - 10^\circ = -10^\circ$

- AV-Block 2. Grades mit 2:1-Überleitung
- Linkslage
- Rechtsschenkelblock

Zusatzfragen:

1. QRS-Dauer?
2. Vorhofsfrequenz?

Bei 25 mm/s:

- 1 kleines Kästchen: **40 ms**
- 1 grosses Kästchen **200 ms**
- Berechnung einer Frequenz:
- HF: $60'000/\text{Intervall in ms}$

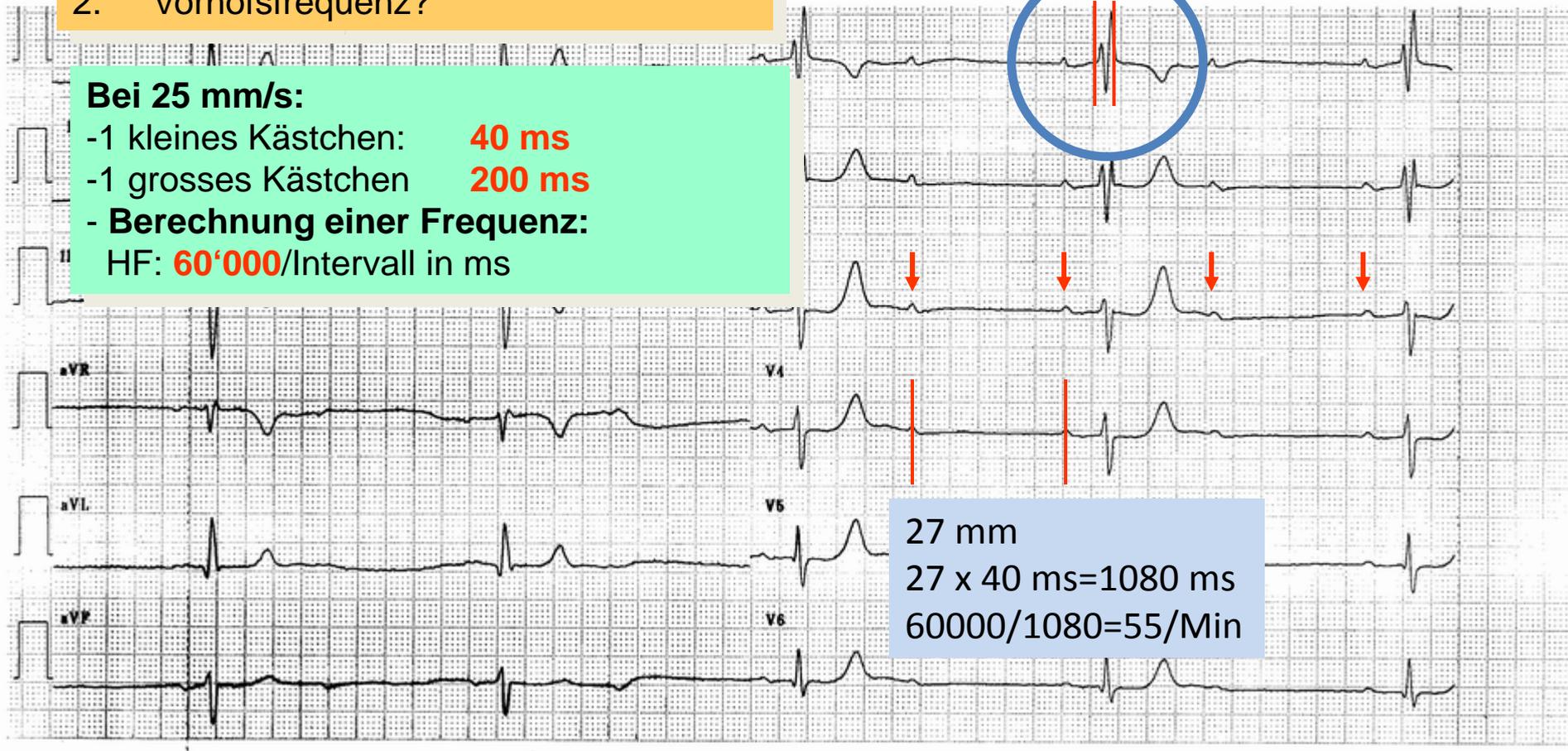
3.7 mm

$3.7 \times 40 \text{ ms} = 148 \text{ ms}$

27 mm

$27 \times 40 \text{ ms} = 1080 \text{ ms}$

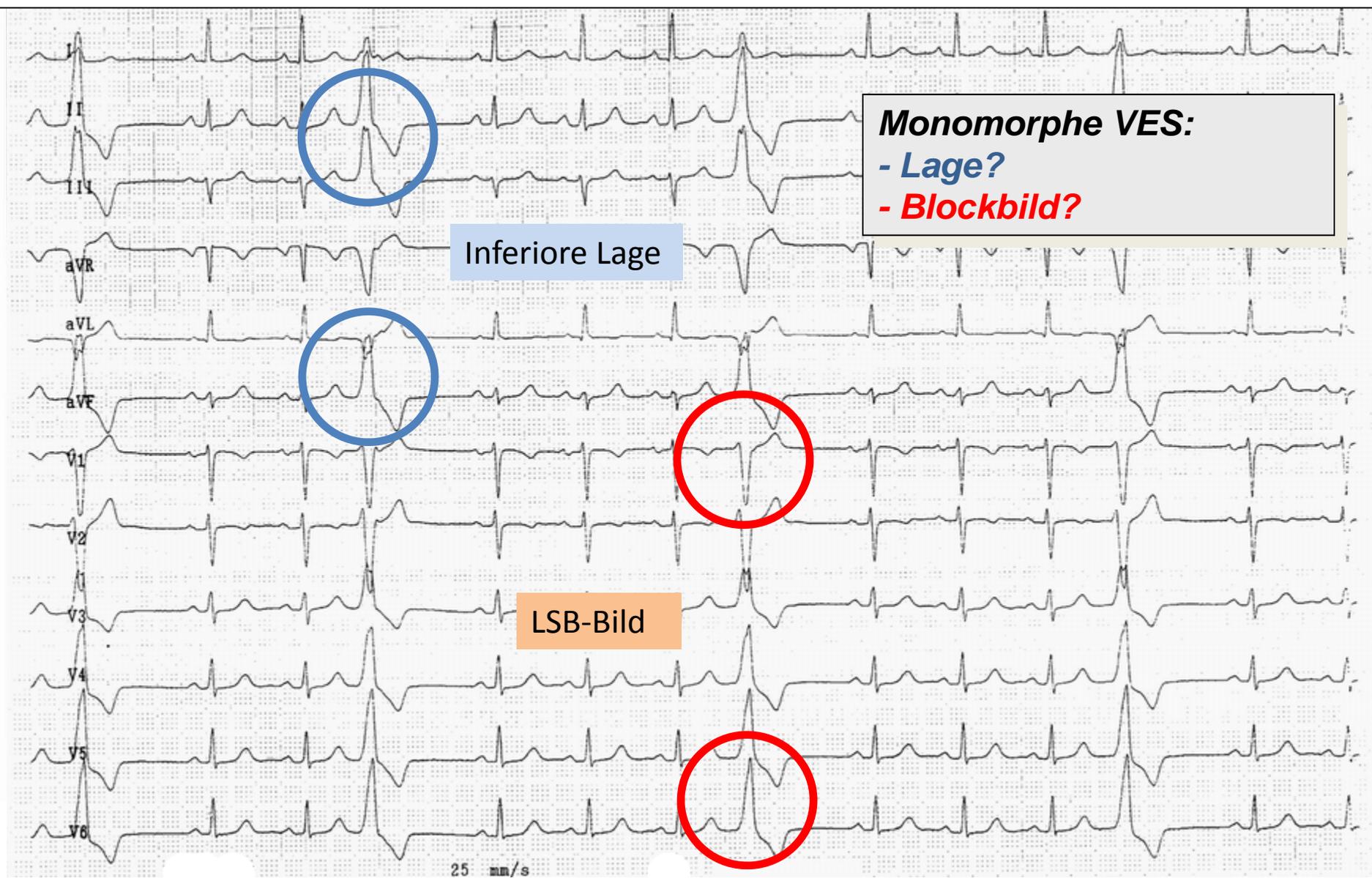
$60000/1080 = 55/\text{Min}$



Studien-EKG



- **Benigne ventrikuläre Extrasystolie aus dem RVOT**
- **Uneingeschränkte Prognose**



Monomorphe VES:
- Lage?
- Blockbild?

Inferiore Lage

LSB-Bild

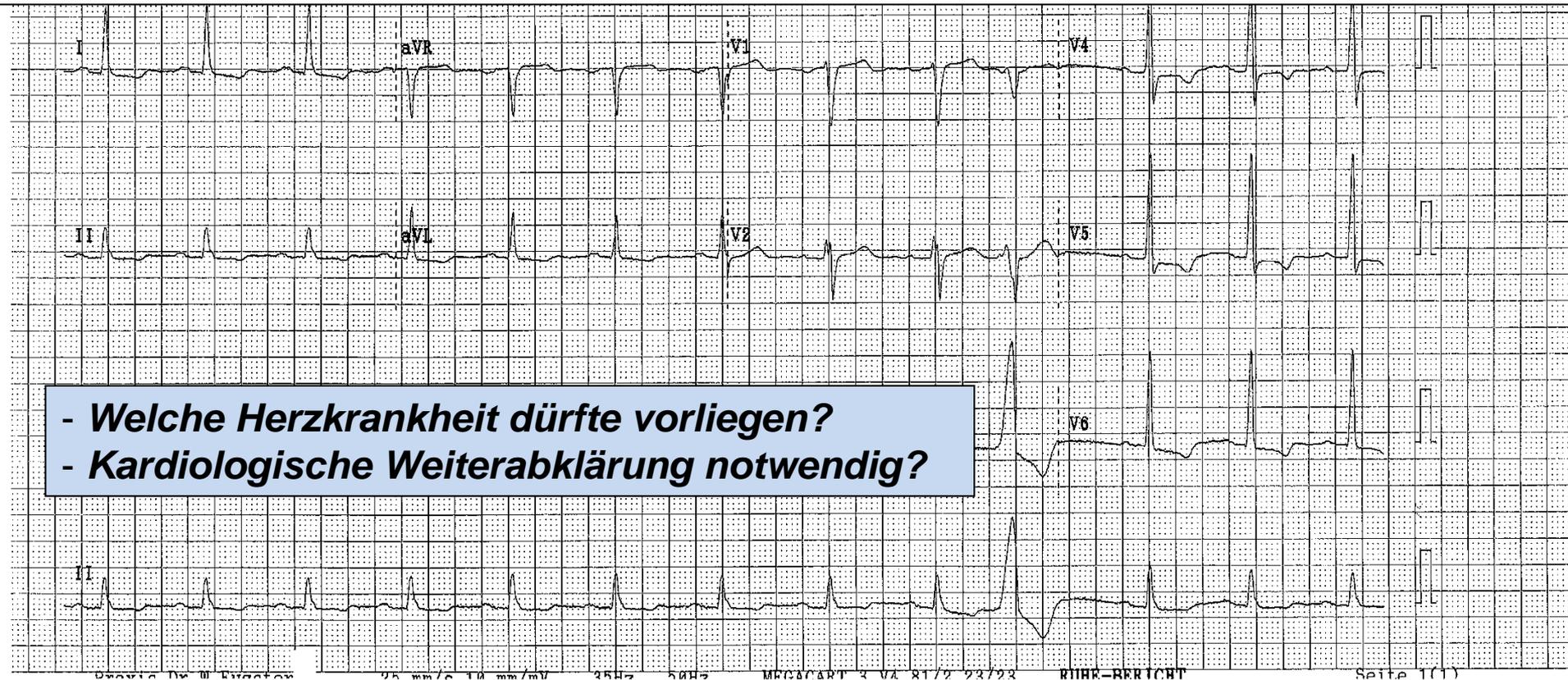
Studien-EKG

- SM-Rhythmus (DD: VVI, Sensingversagen bei DDD-Schrittmacher)
 - Zugrunde liegendes Problem:
 - AV-Block 3. Grades mit fehlendem Ersatzrhythmus
- ⇒ Blick auf SM-Pass (SM-Typ, Programmierung)



Studien-EKG

- Normokarder Sinusrhythmus
 - Einzelne VES
 - Höchste R-Amplituden in I und V4-V6
 - ST-T-Veränderungen in I, aVL und V4-V6
- ⇒ Linksschaden, linksventrikuläre Hypertrophie wrs

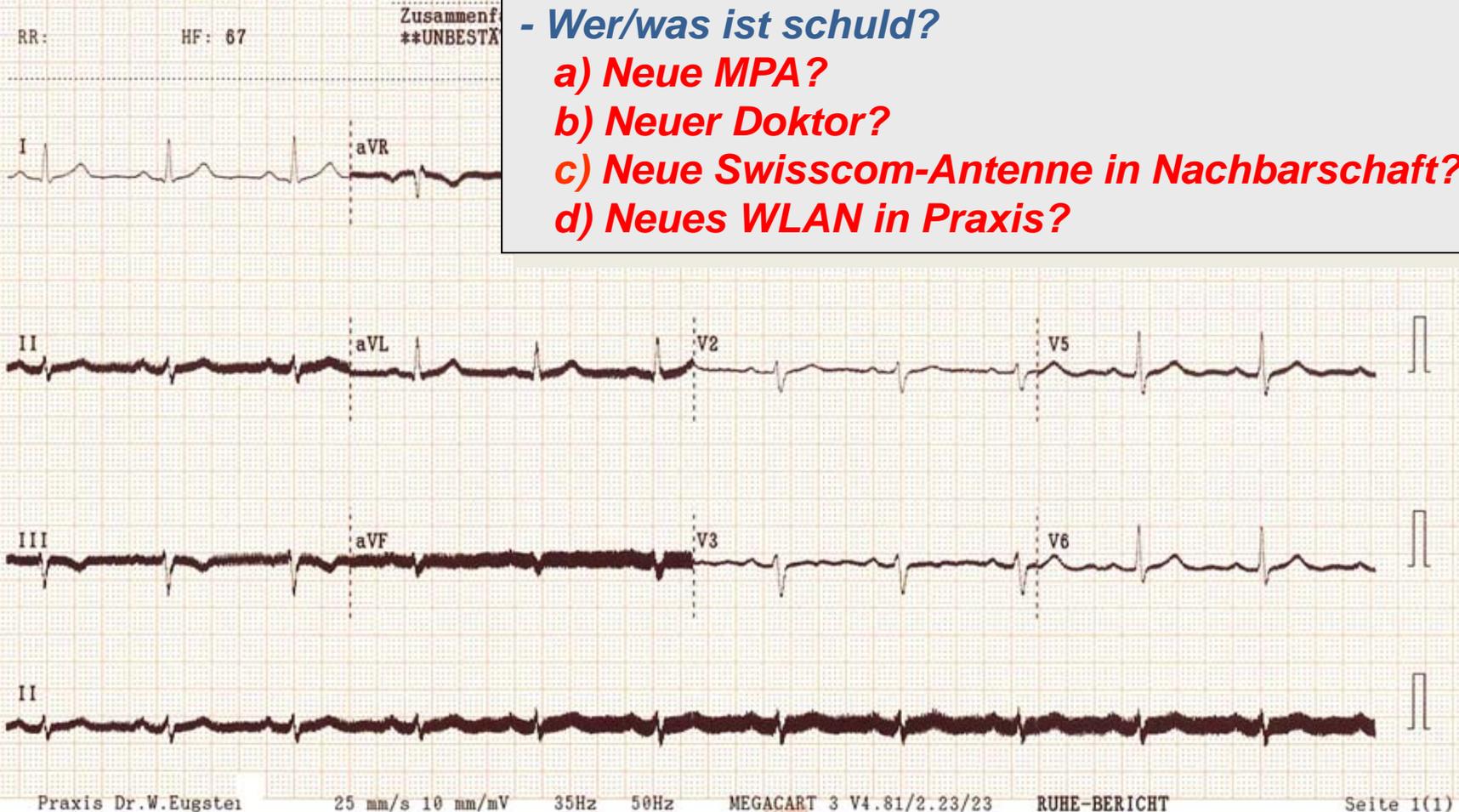


Studien-EKG

Offensichtliches Artefakt

- Wer/was ist schuld?

- a) Neue MPA?
- b) Neuer Doktor?
- c) Neue Swisscom-Antenne in Nachbarschaft?
- d) Neues WLAN in Praxis?

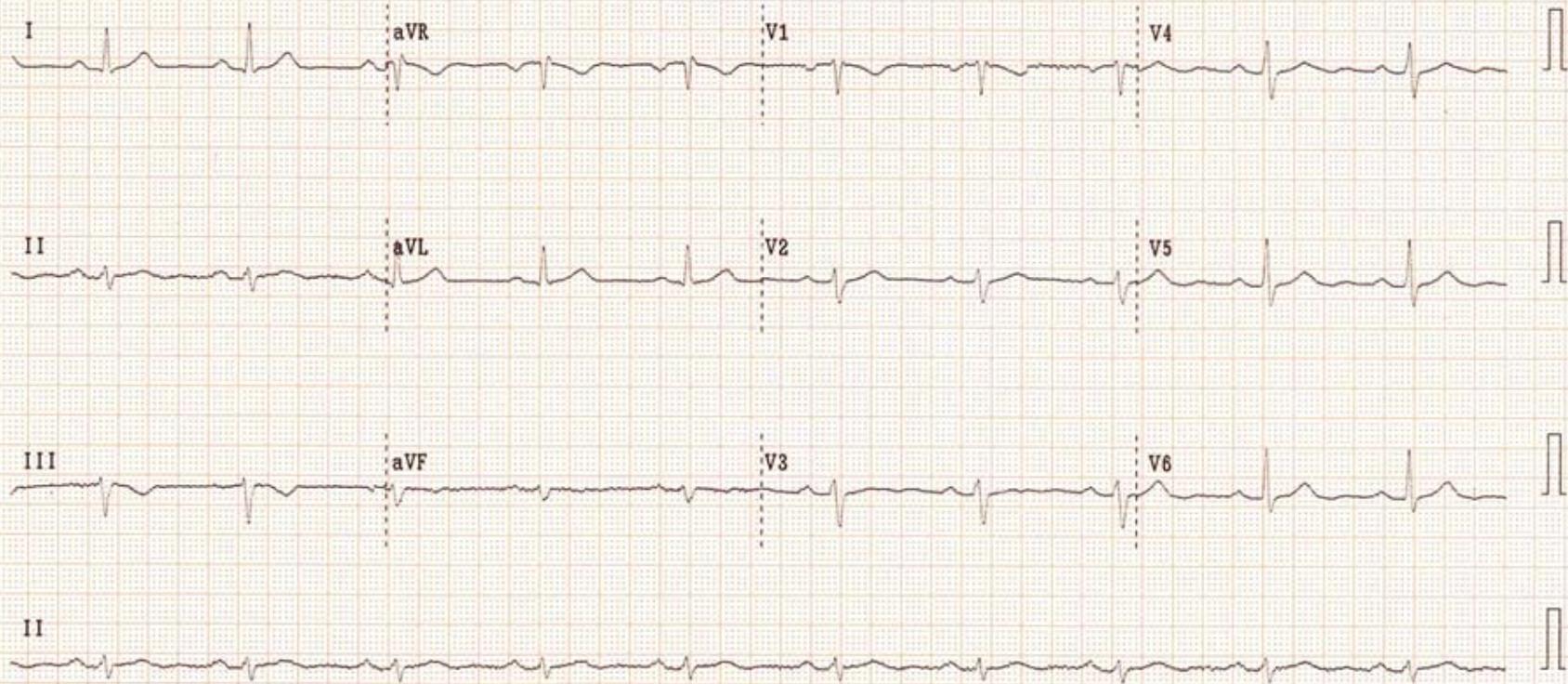


- Nach Ausschaltung des Neurostimulators
- Normokarder SR
- Grenzwertige AV-Überleitungsstörung

RR: HF: 62

Zusammenfass.: GRENZW. AUFFÄLLIGER BEFUND
UNBESTÄTIGTER BERICHT

Intervall	PQ: 208	QT/QTc: 398/401
Dauern	P: 136	QRS: 100
Achsen	P: +16°	QRS: -26° T: -6°

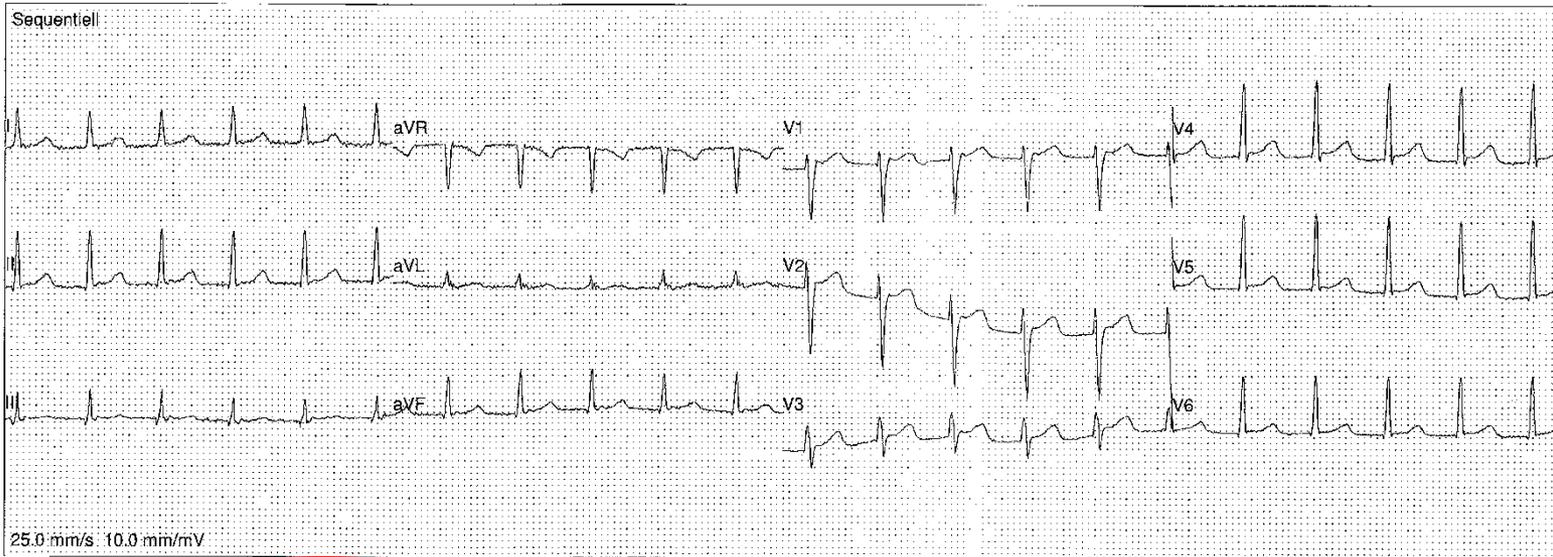


Studien-EKG

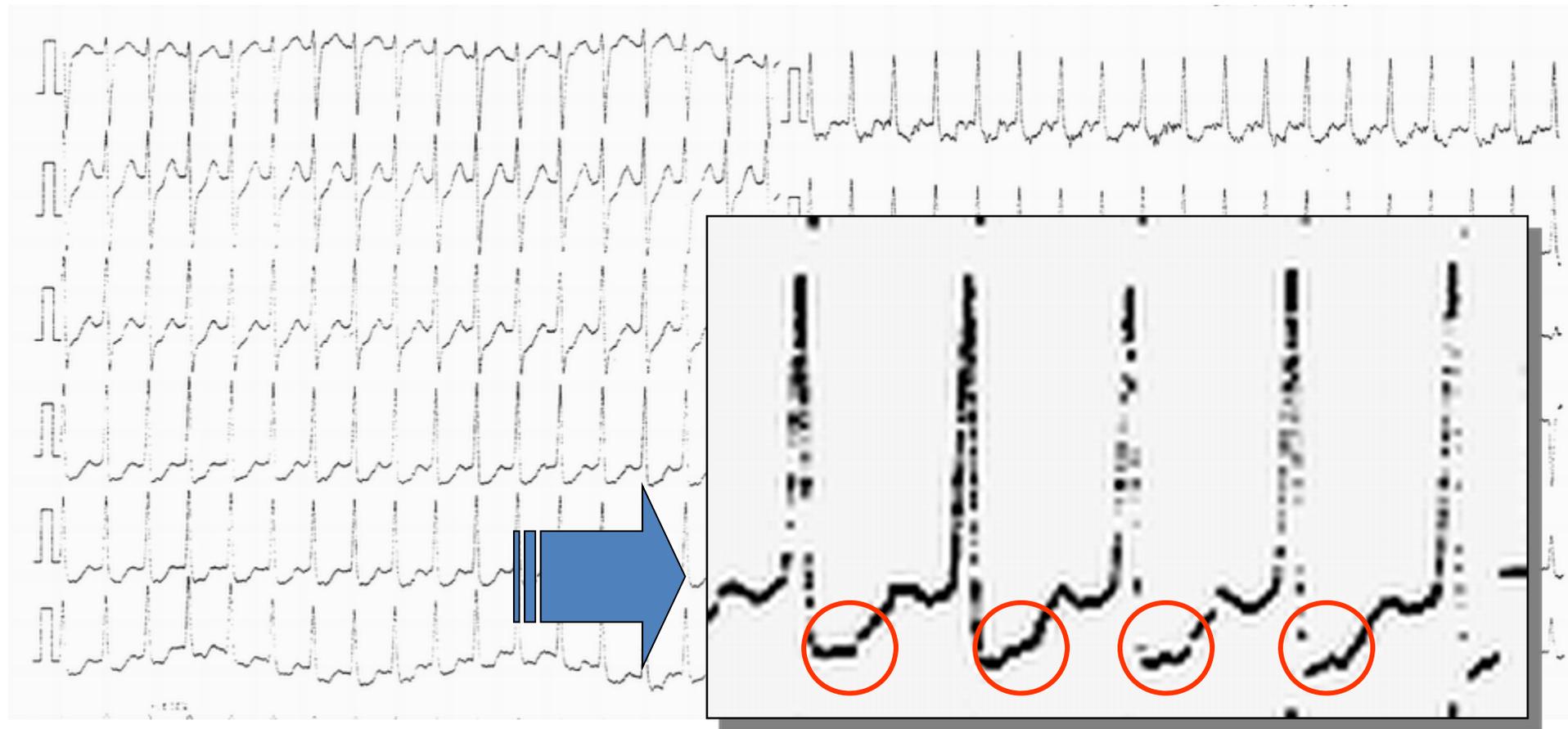
- **Vollständige AV-Dissoziation**
- **Vorhöfe schlagen schneller als Ventrikel**
- ⇒ **AV-Block 3. Grades**



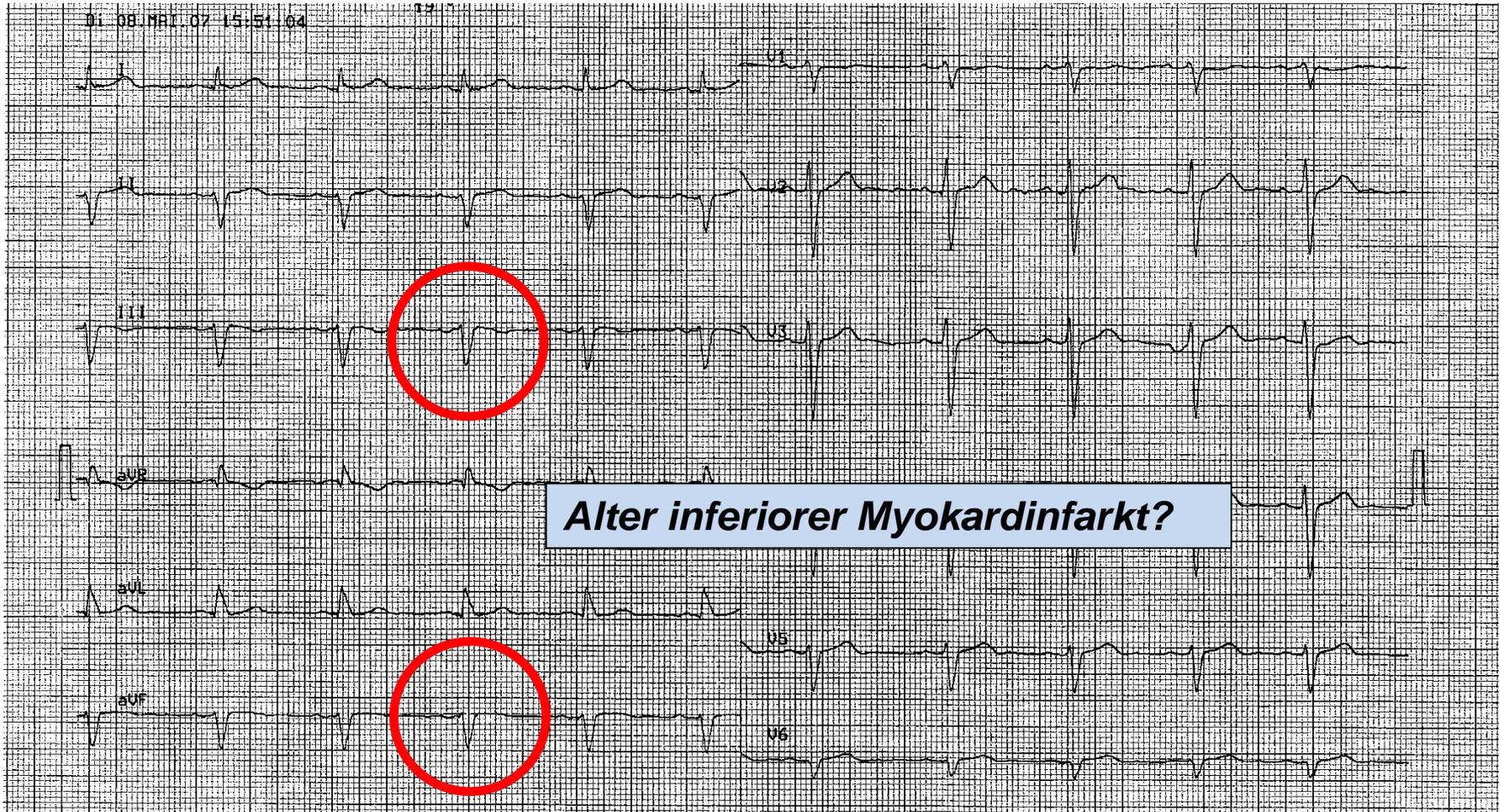
Studien-EKG



- AVRT (AV-Reentrant-Tachykardie)
- Retrograde P-Welle zu Beginn ST-Strecke



Studien-EKG

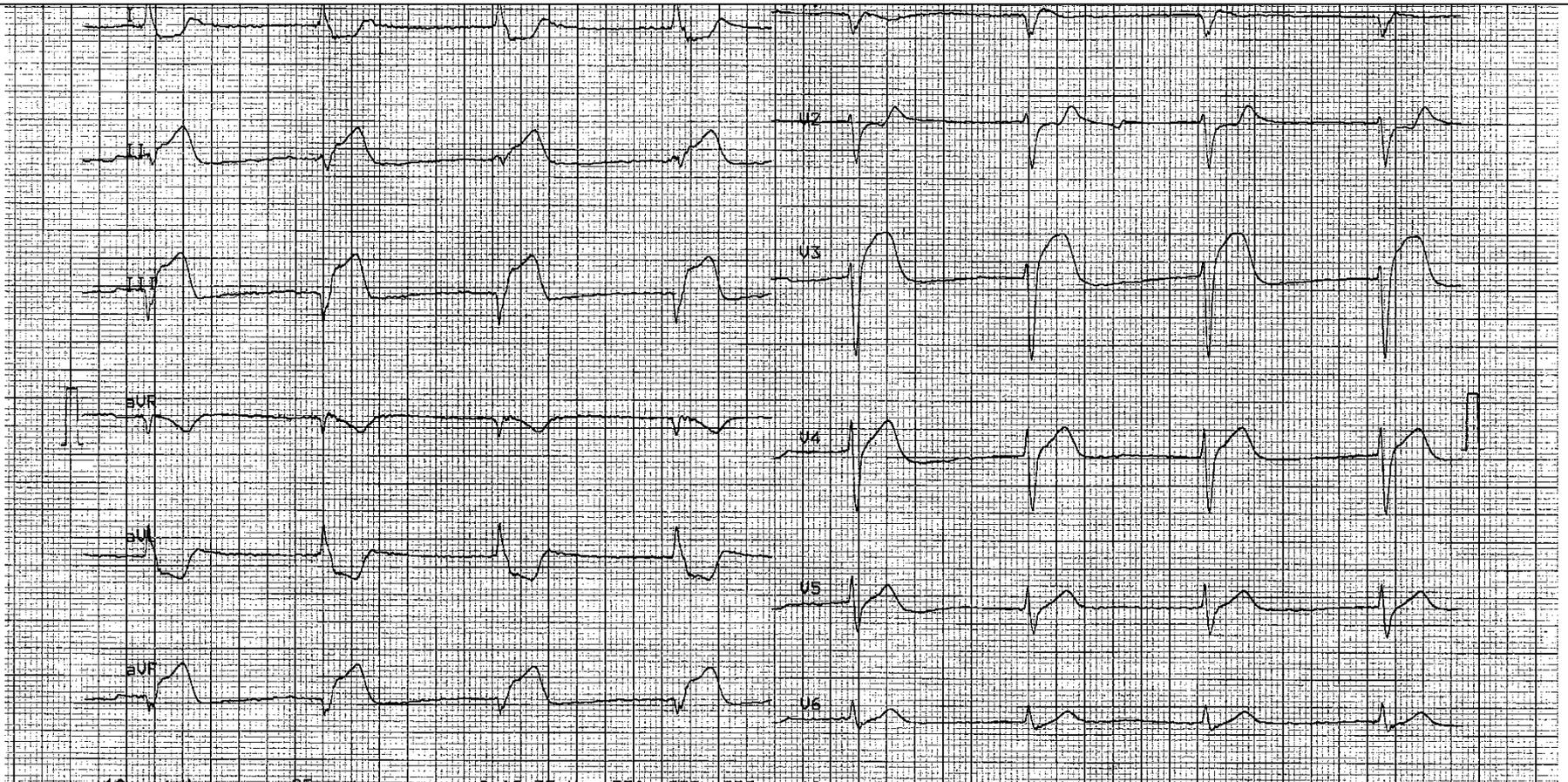


Pardee-Q (pathologisches Q)

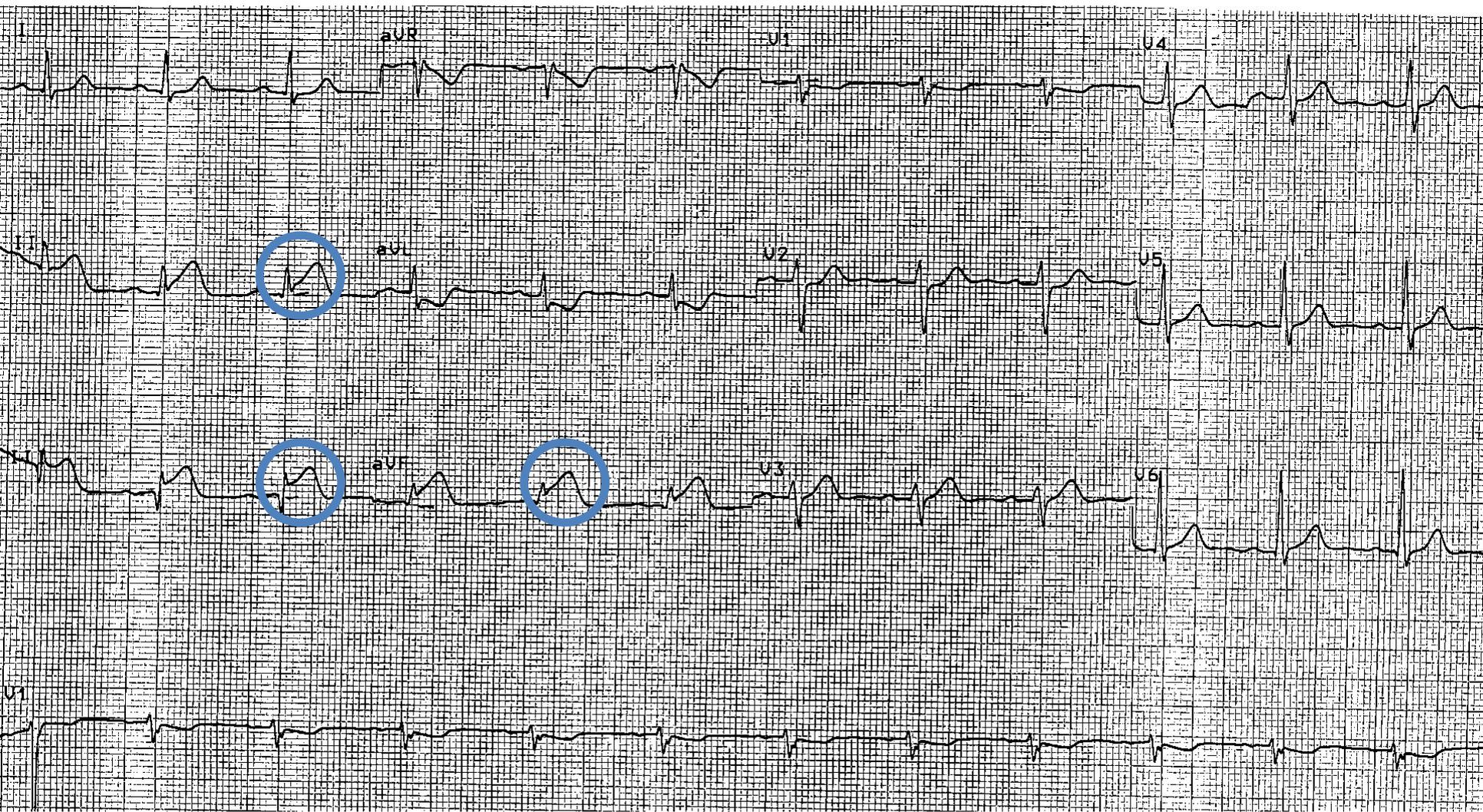
- **Breite Brustwand: min. 30 ms**
 - **Breite Extremitäten: min. 40 ms**
 - **Tiefe Q-Zacke im Vgl zu R-Zacke:**
 - **Ableitung I: >10%**
 - **Ableitung III, aVF, V1-V6: >25%**
 - **Ableitung aVL: >50%**
-
- **Beachte Lage bei Q III**
 - **In I darf kein S vorliegen (Sagittaltyp)**
 - **Es darf kein Rechtstyp vorliegen**

Studien-EKG

- **Gleicher Patient: EKG vor 3 Monaten**
- **Ersatzrhythmus**
- **Inferiorer Myokardinfarkt (Verschluss der RCA)**
- **Gleichzeitig RIVA-Problem mit Kollateralisierung von re**

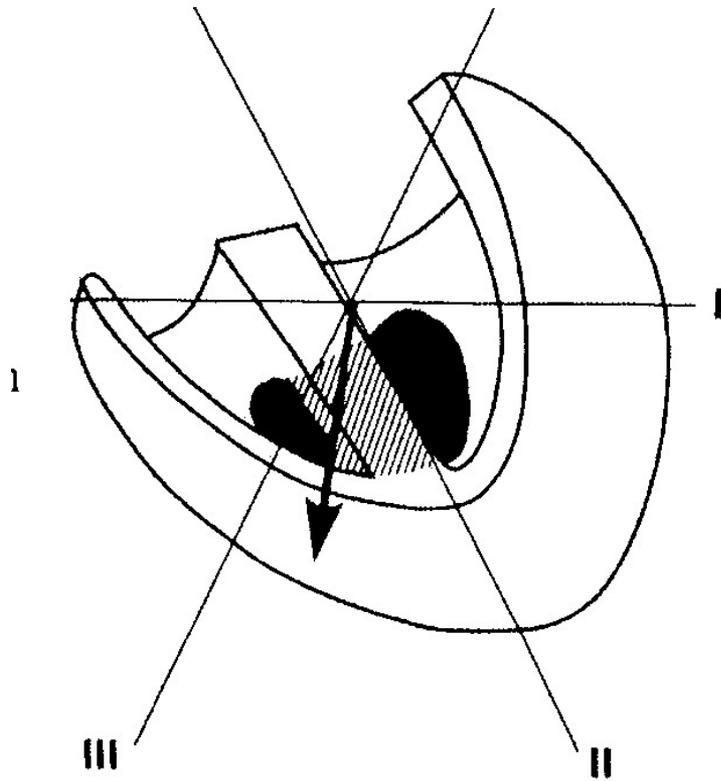


- ST-Hebung in II, III, aVF
- inferiorer Myokardinfarkt
- welches Gefäss betroffen?

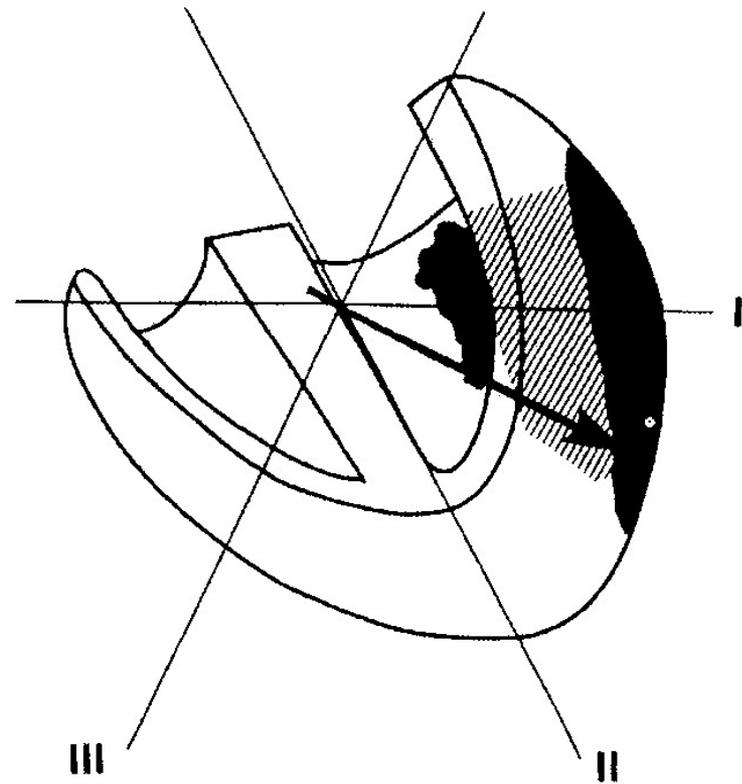


ST-Strecken-Vektor zeigt auf Infarktgebiet

RIGHT CORONARY ARTERY MI



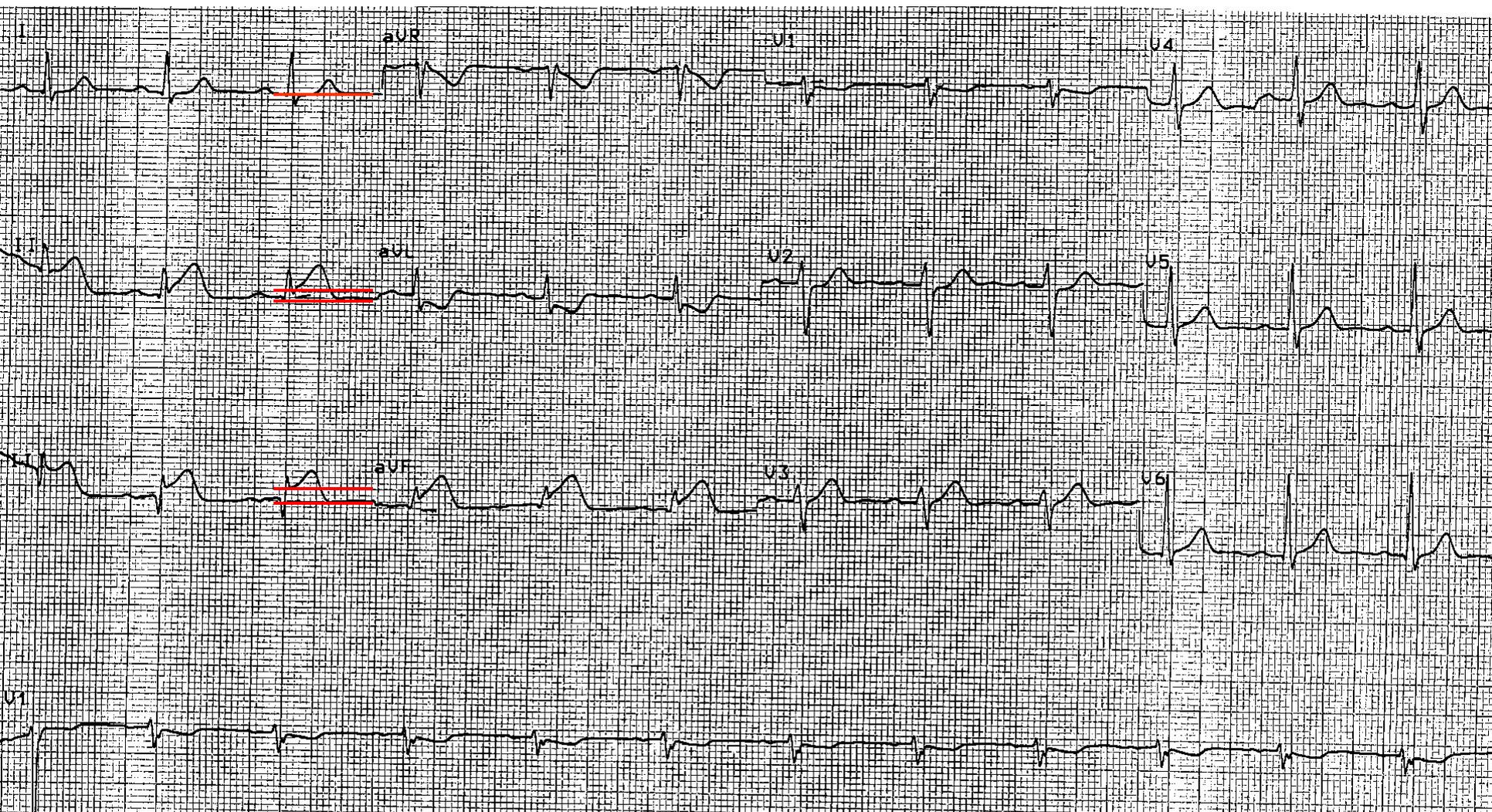
CIRCUMFLEX CORONARY ARTERY MI



Inferiorer Myokardinfarkt

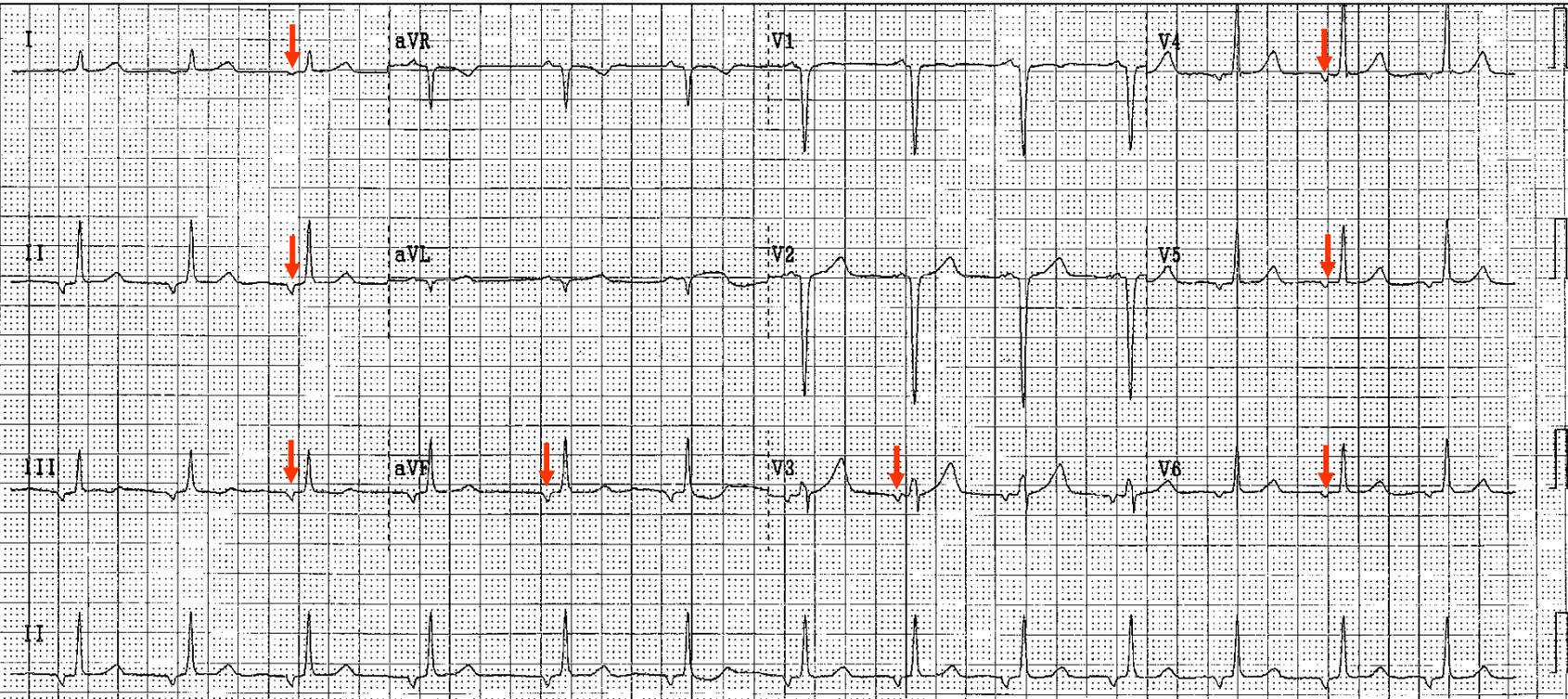
- **ST-Vektor zeigt auf Infarktgebiet**
- **Versorgungsgebiet RCA rechtskardial**
- > hohe ST-Hebung in III
- **Versorgungsgebiet RCX linkskardial**
-> hohe ST-Hebung in II
- **Somit bei RCA-Verschluss**
ST-Hebung in III > II
ST in I isoelektrisch o. neg.
- **Lokalisation RCA-Verschluss:**
 - proximal: ST-Hebung V4R
= Rechtsherzinfarkt! (Schock, AVB III)
 - distal: ST isoelektrisch o. neg. in V4R

- ST-Hebung III > II
- ST I isoelektrisch
- RCA betroffen

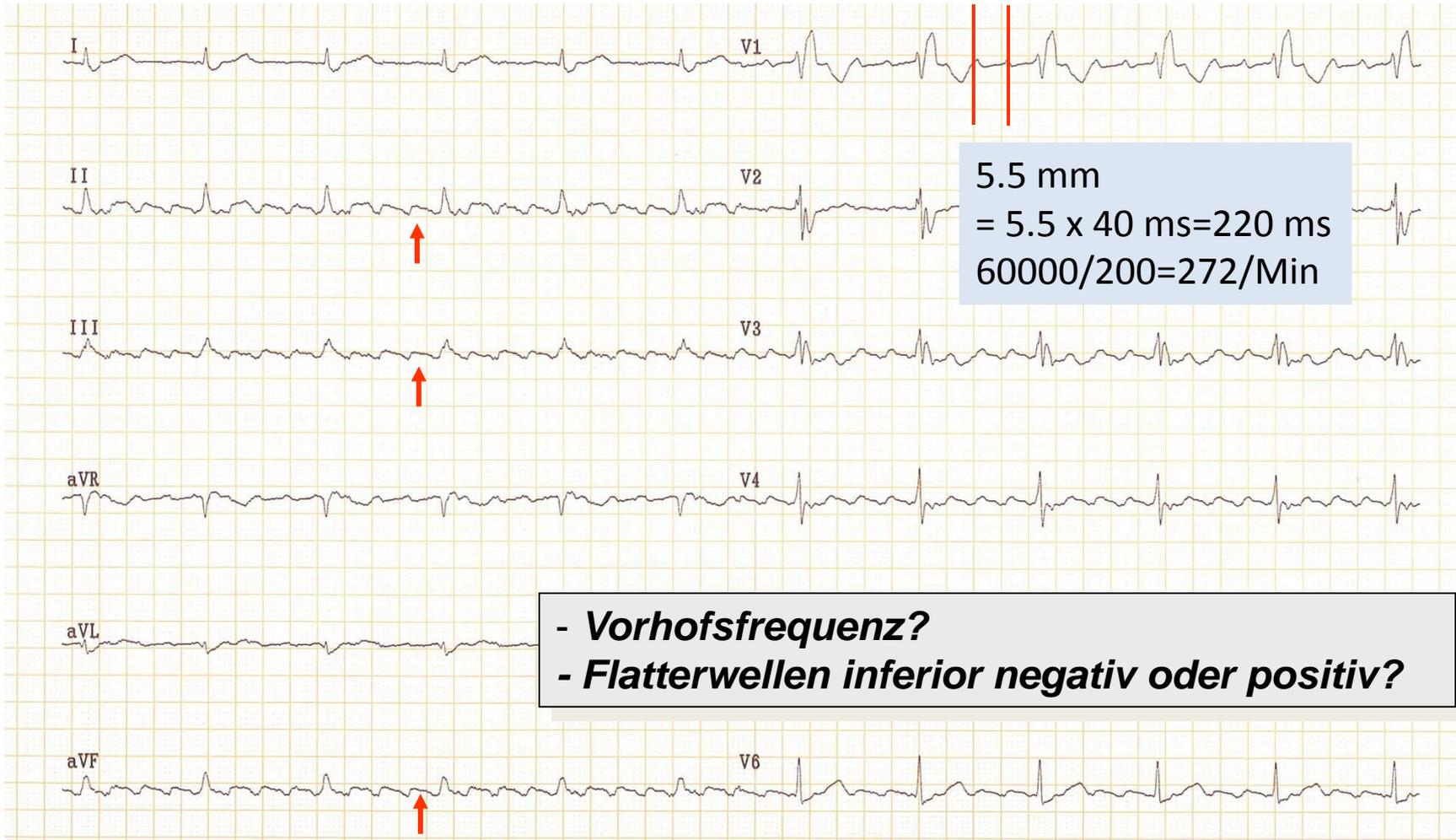


Studien-EKG

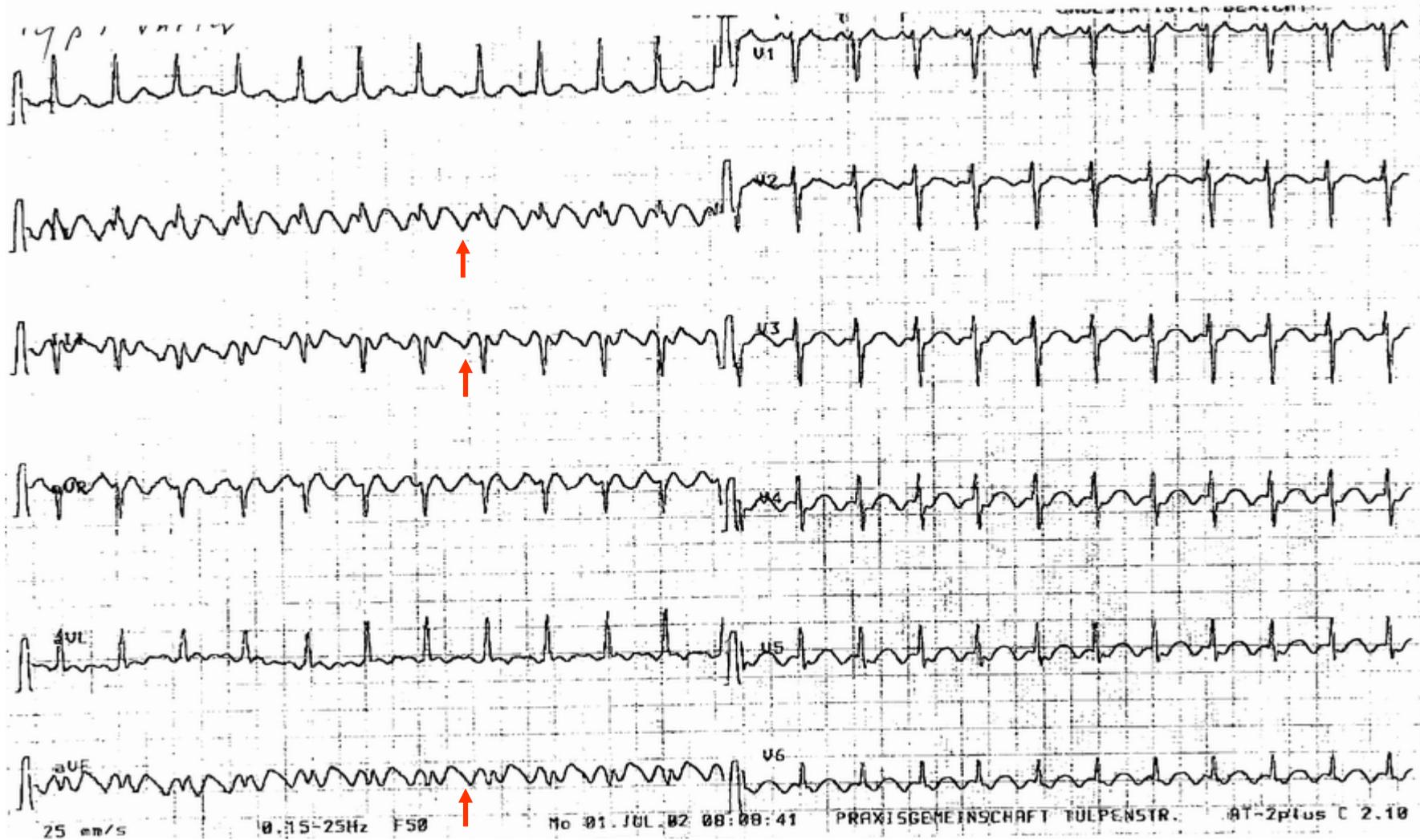
- Normokarde Vorhoffsektopie (Ursprung linksatrial inferior)
 - Mittellage
 - Unauffällige Repolarisation
- ⇒ Erregungsbildungsstörung (DD: SSS, Vorhoffserkrankung)
⇒ Bedeutung: Was passiert unter Belastung?



Studien-EKG



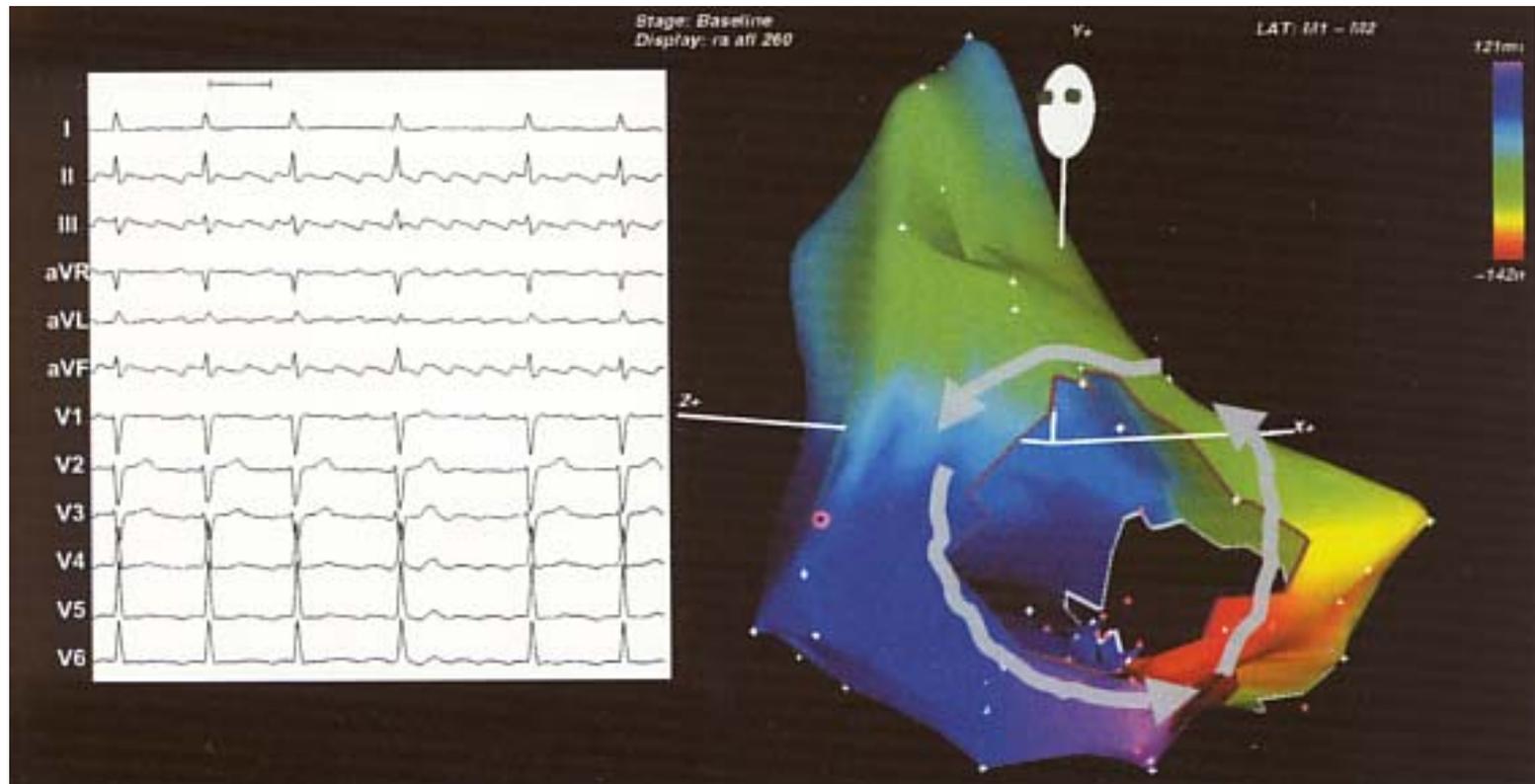
- Tachykardes Vorhofflattern (ventrikuläre Frequenz 136/Min)
- 2:1-Überleitung (atriale Frequenz 272/Min)
- Typ I (P-Negativität inferior)



Einteilung Vorhofflattern

- **Typ I**
 - *P-Negativität inferior*
 - *RA-Circuit im Gegenuhrzeigersinn*
 - *Ablation >90% erfolgreich*
- **Typ II**
 - *P-Positivität inferior*
 - *RA-Circuit im Uhrzeigersinn*
 - *Ablation weniger erfolgreich*

CARTO Aktivierungs-Map Vorhofflattern Typ I



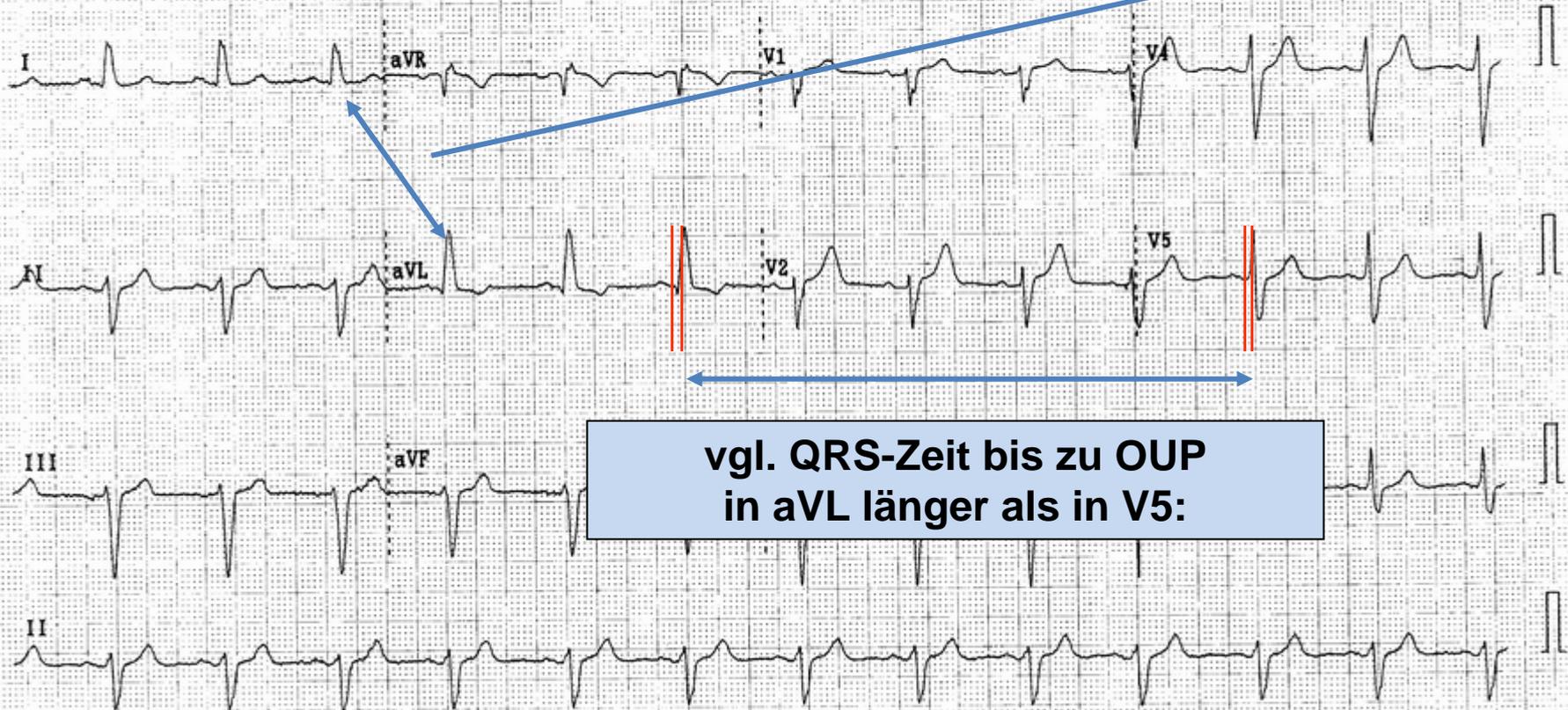
- Sinusrhythmus
- Linksanteriorer Faszikelblock (LAFB)

Zusammenfass.: PATHOLOGISCHER BEFUND
 UNBESTÄTIGTER BERICHT

Intervall
 Dauern
 Achsen

PQ: 152 QT/QTc: 370/401
 P: 106 QRS: 122
 P: +4° QRS: -57° T: +73°

RR: HF: 78

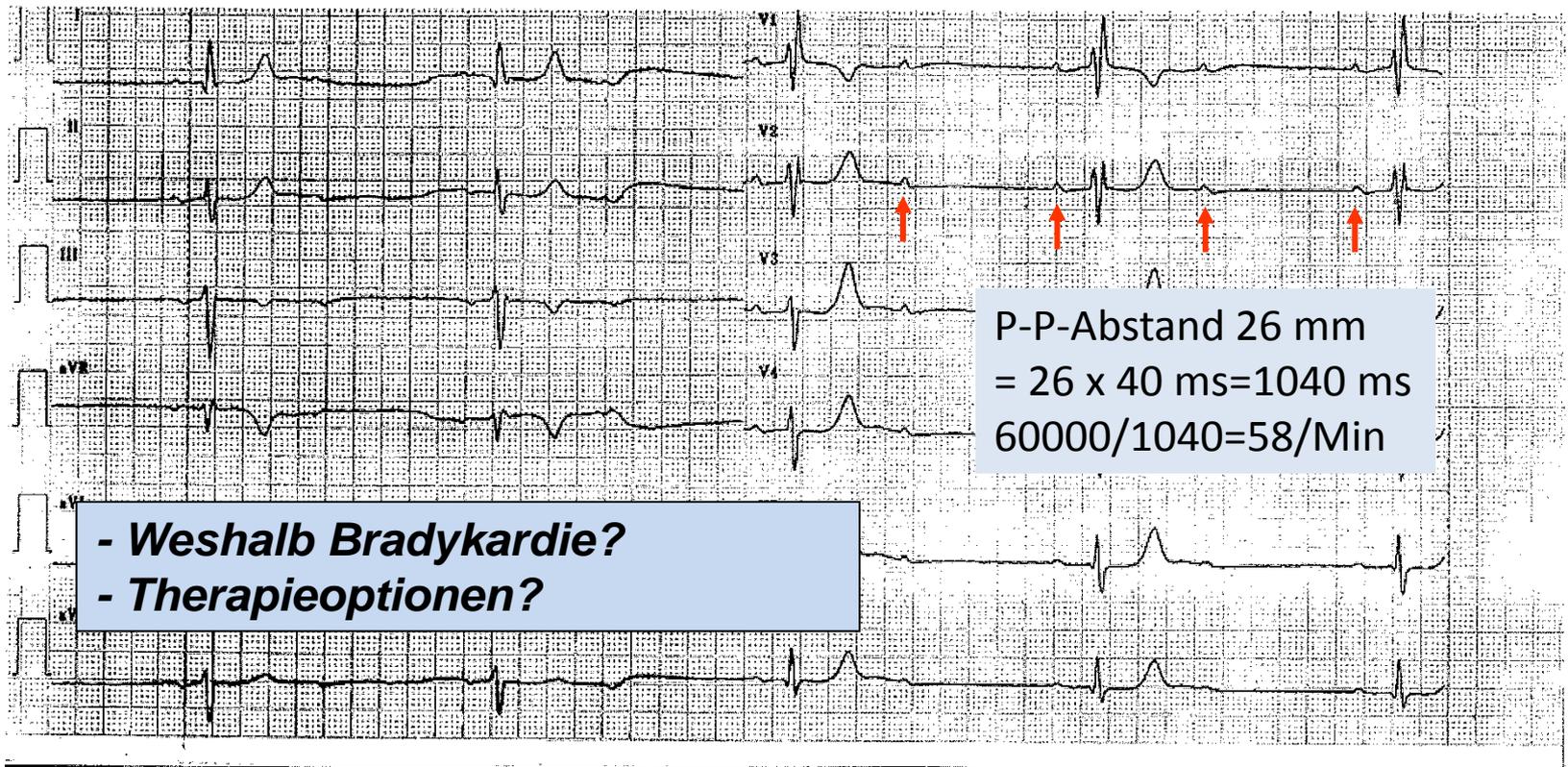


vgl. QRS-Zeit bis zu OUP
 in aVL länger als in V5:

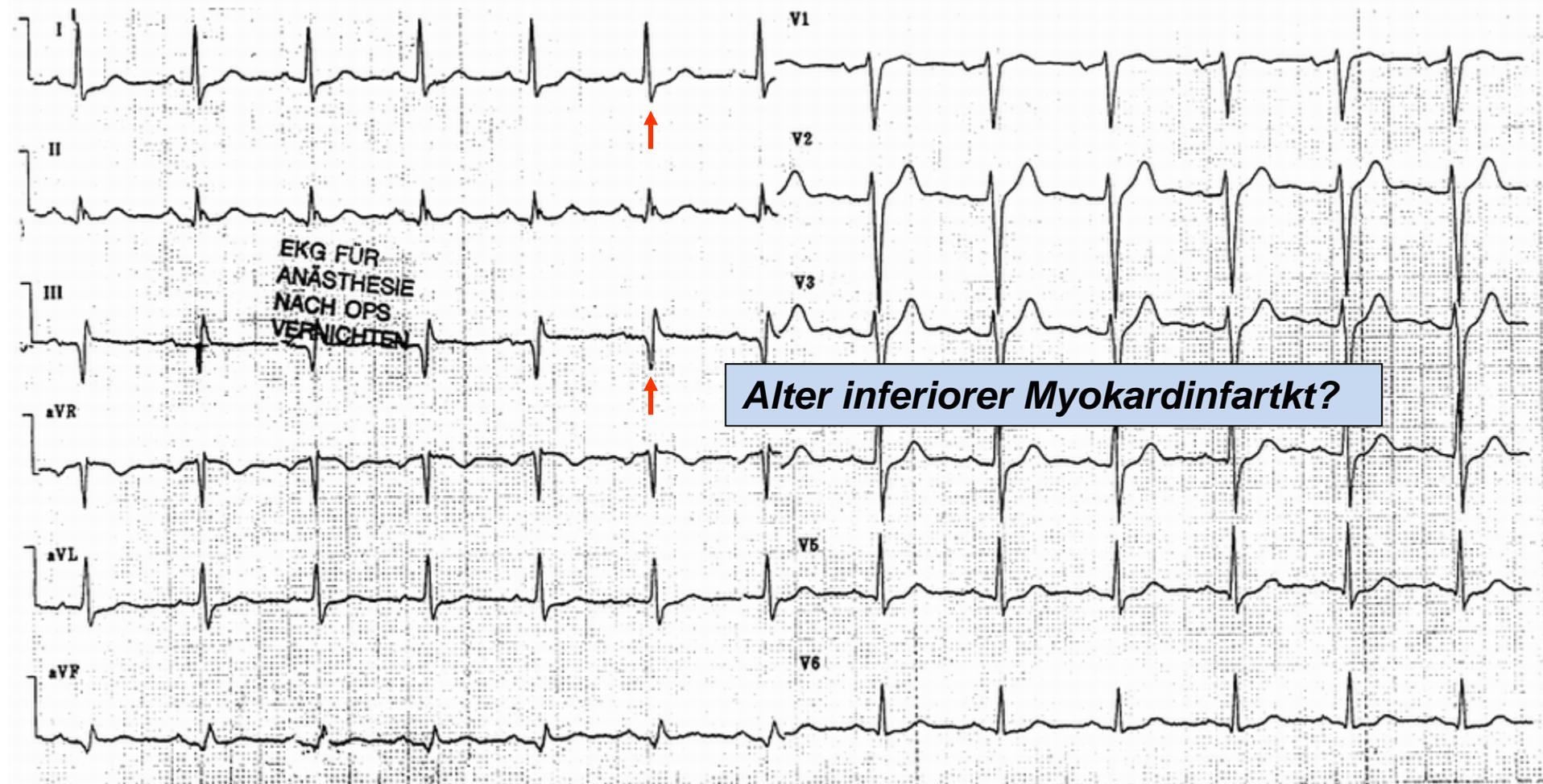
Studien-EKG

- AV-Block 2. Grades mit 2:1-Überleitung (infrahisär, ungünstige Prognose)
- Schmalcomplexiger Ersatzrhythmus (unterer AV-Knoten)

⇒ SM-Indikation



- Normokarder Sinusrhythmus
- Sagittaltyp (S_1Q_{III} -Typ)



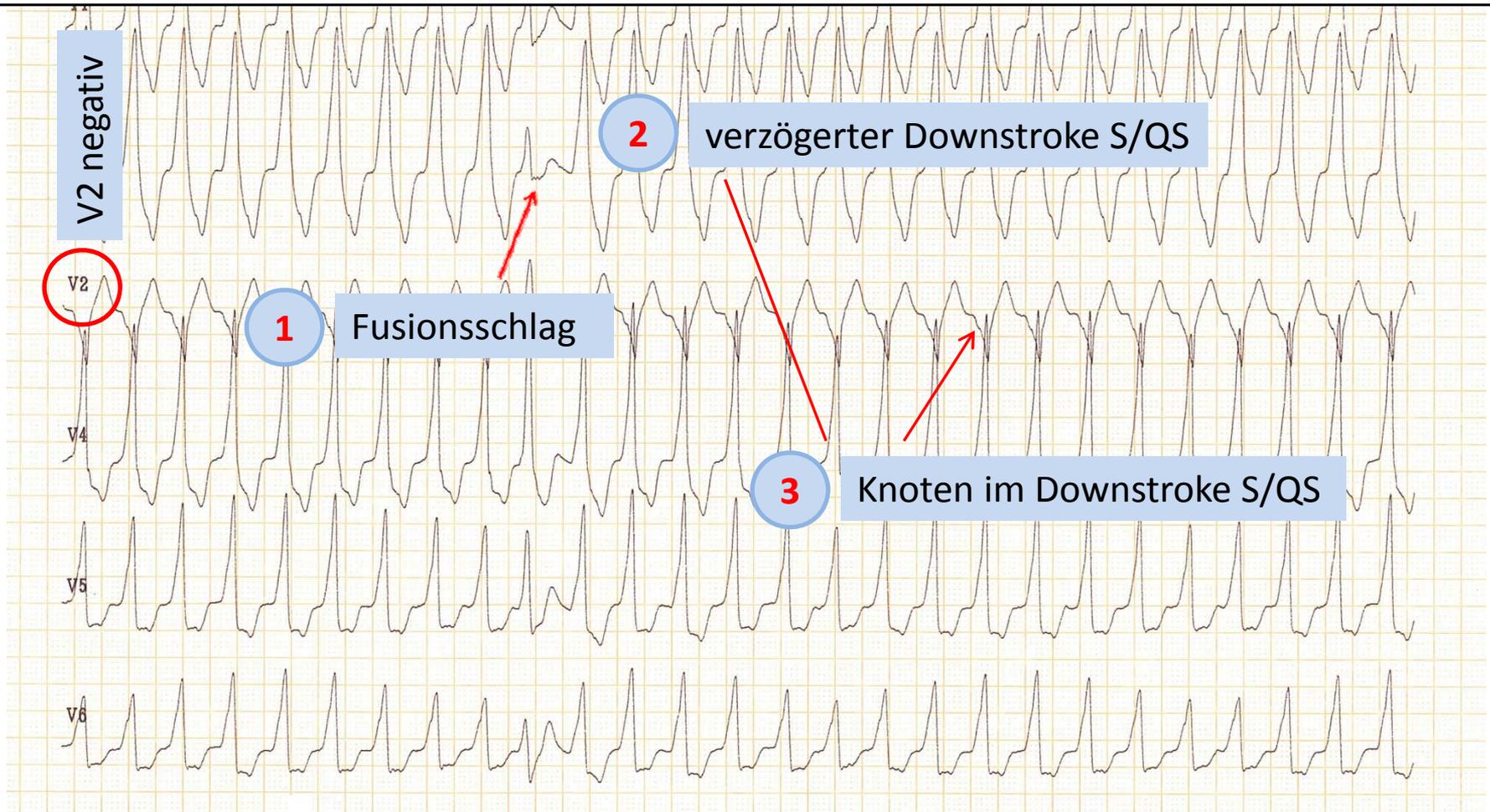
Pardee-Q (pathologisches Q)

- **Breite Brustwand: min. 30 ms**
 - **Breite Extremitäten: min. 40 ms**
 - **Tiefe Q-Zacke im Vgl zu R-Zacke:**
 - **Ableitung I: >10%**
 - **Ableitung III, aVF, V1-V6: >25%**
 - **Ableitung aVL: >50%**
-
- **Beachte Lage bei Q III**
 - **In I darf kein S vorliegen (Sagittaltyp)**
 - **Es darf kein Rechtstyp vorliegen**

Studien-EKG

- **Breitkomplextachykardie mit negativem V1/V2**
- **Ventrikuläre Tachykardie**

Grunderkrankung? ⇒ Behandlung (konservativ vs ICD)



Breitkomplextachykardie mit negativem V1 und V2

- 4 morphologische Kriterien, welche für eine ventrikuläre Tachykardie sprechen
 1. Breites R von ≥ 40 ms in V1 oder V2
 2. Verzögerter Downstroke S/QS mit Knotung in V1 oder V2
 3. Beginn QRS bis Nadir S bzw QS ≥ 70 ms (Quantifizierung Kriterium 3)
 4. Q in V6
- Differentialdiagnose
 - SV-Tachykardie mit LSB
 - SV-Tachykardie mit anterograder Überleitung über akzessorisches Bündel mit Insertion im RV

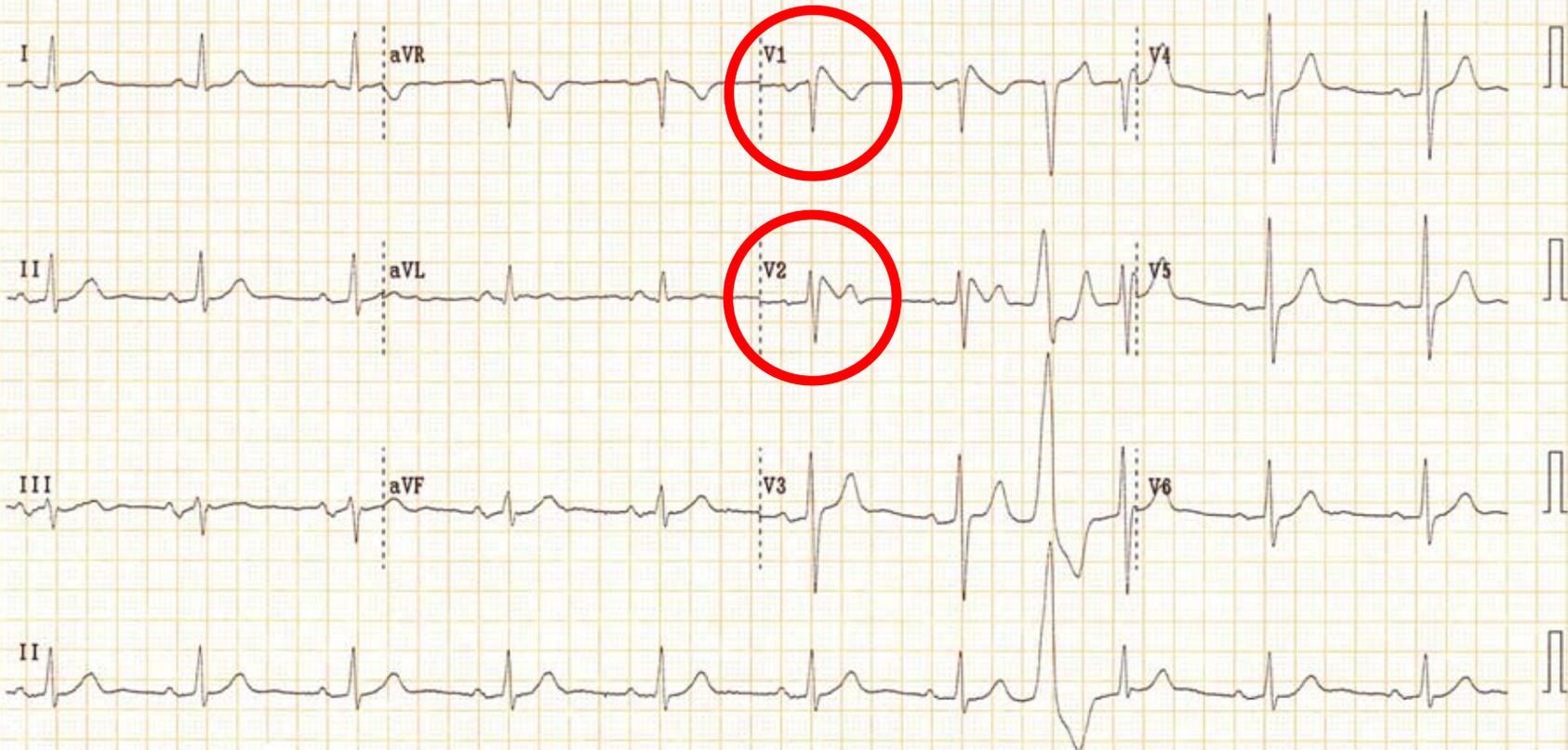
Studien-EKG

RR: HF: 65

Zusammenfass.: PATHOLOGISCHER BEFUND
UNBESTÄTIGTER BERICHT

Intervall
Dauern
Achsen

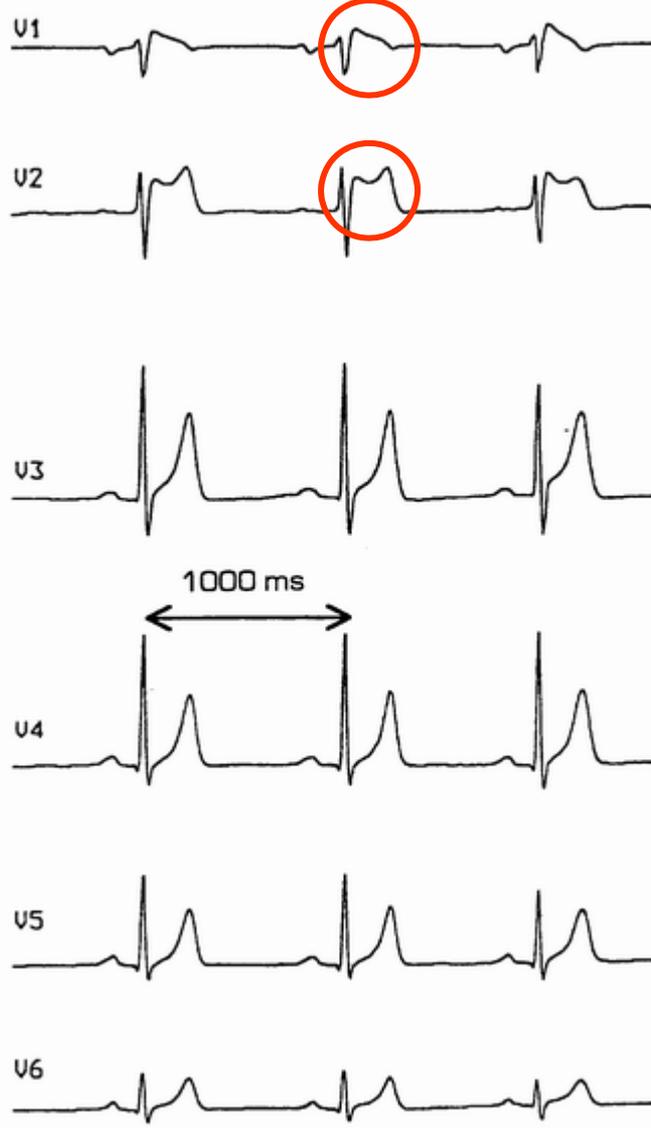
PQ: 194 QT/QTc: 400/408
P: 128 QRS: 106
P: +3° QRS: +11° T: +45°



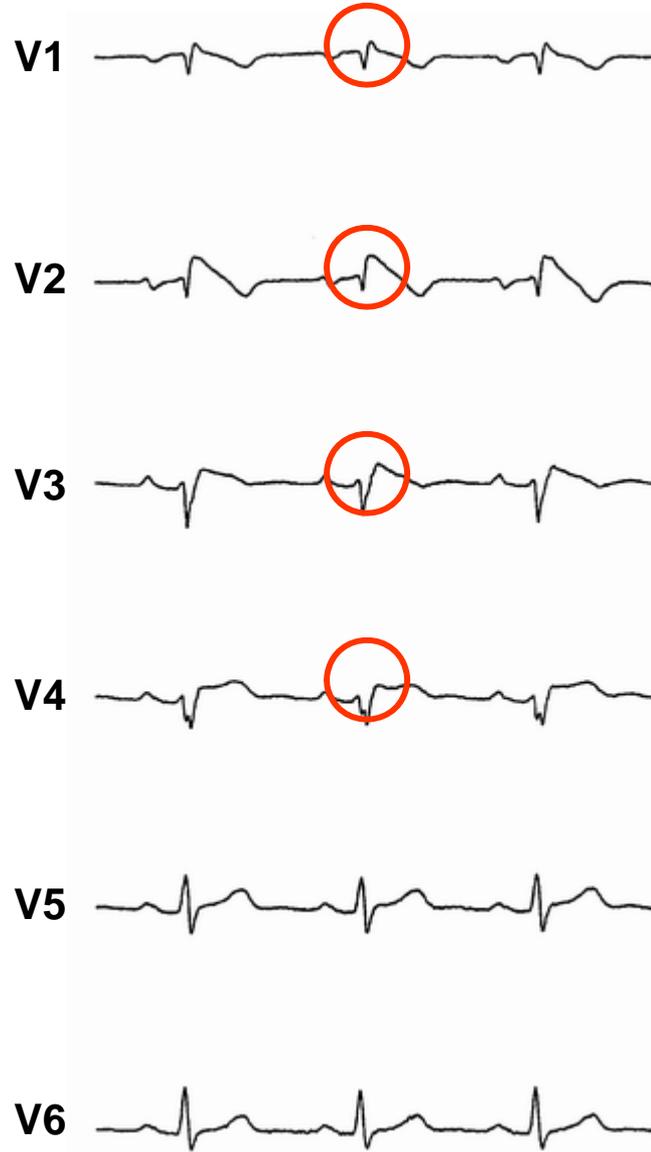
Brugada-Syndrom

- **Rechtsschenkelblockbild**
- **Typische ST-Hebungen V1-V3**
 - **sattelförmig ST-Hebung oder**
 - **zeltförmig descendierende ST-Hebung**
- **Intermittierende Veränderungen!**
- **5-J-Mortalität:**
 - **unbehandelt: 30%**
 - **medikamentös: 25%**
 - **ICD: 0%**

- Normokarder Sinusrhythmus
- Brugada-Syndrom

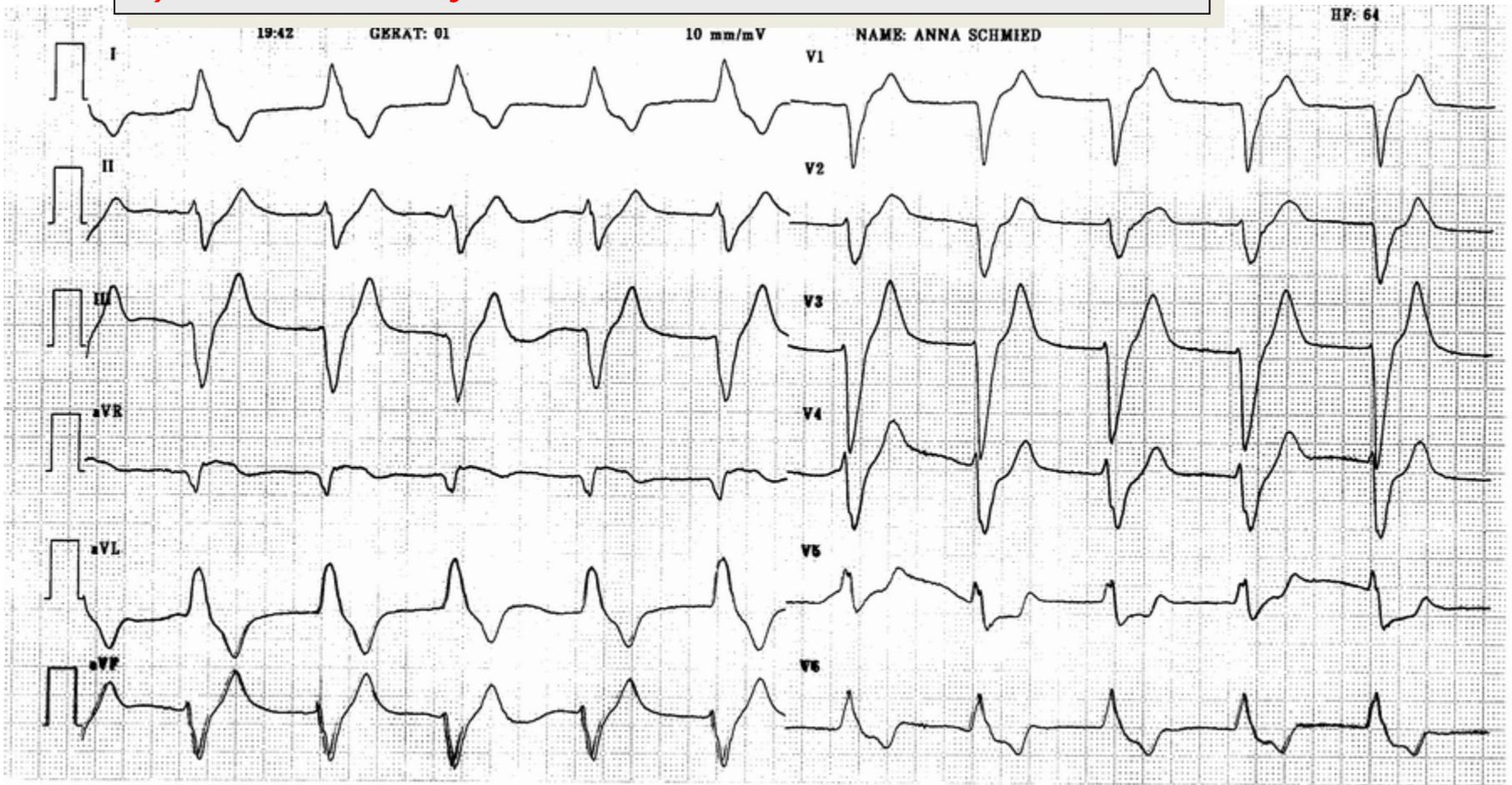


- Normokarder Sinusrhythmus
- Brugada-Syndrom



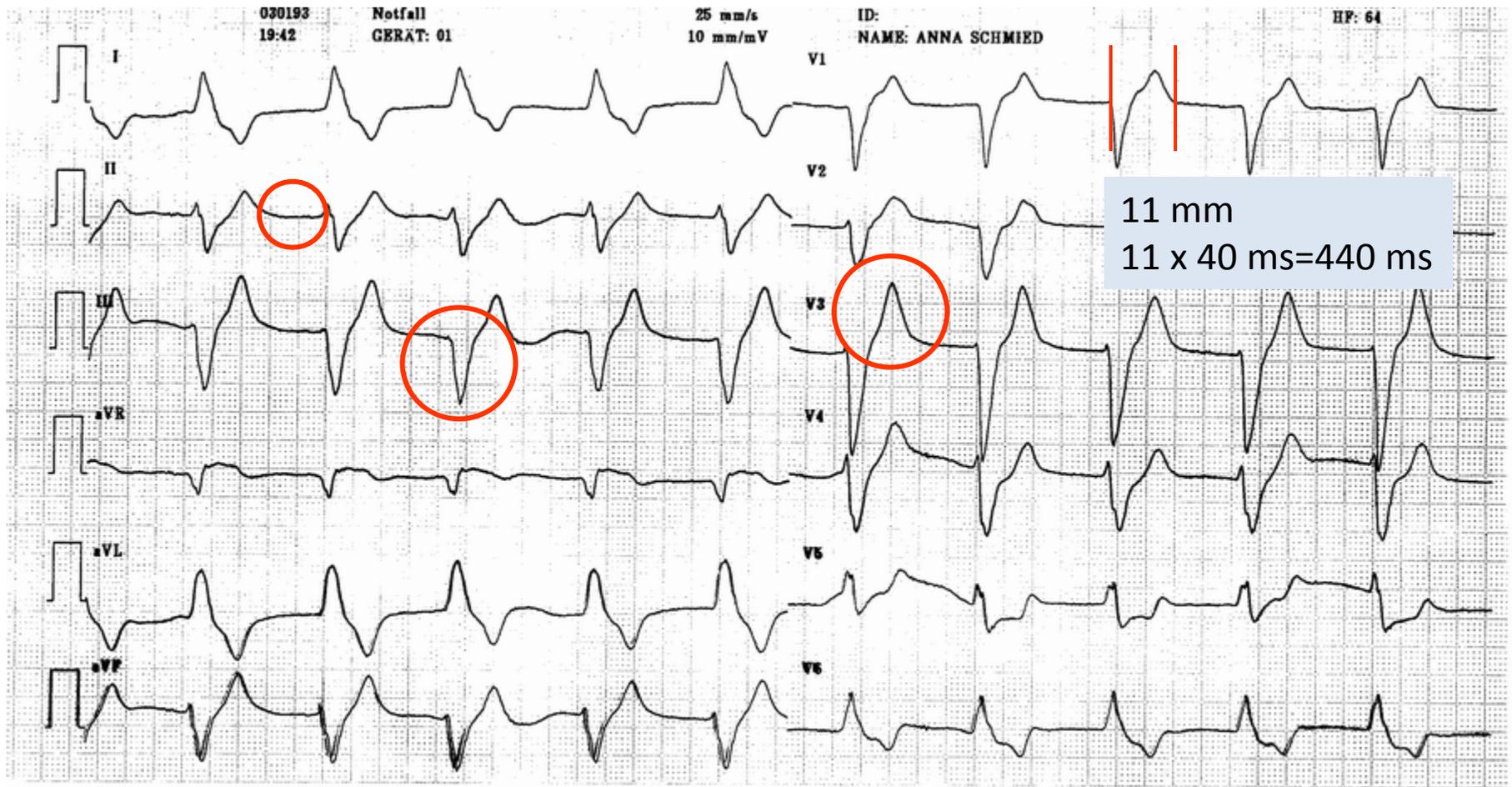
Woran leidet der Patient?

- a) **Kongenitale Sinusatresie?**
- b) **Organopathie?**
- c) **Channelopathie (membranöser Transportdefekt)?**
- d) **Broad-QRS-Syndrom?**



- Hyperkaliämie:

- breiterkomplexiger „Ersatzrhythmus“ (P-Wellen abgeflacht, nicht erkennbar)
- Spitze T-Wellen
- Normale QT-Dauer

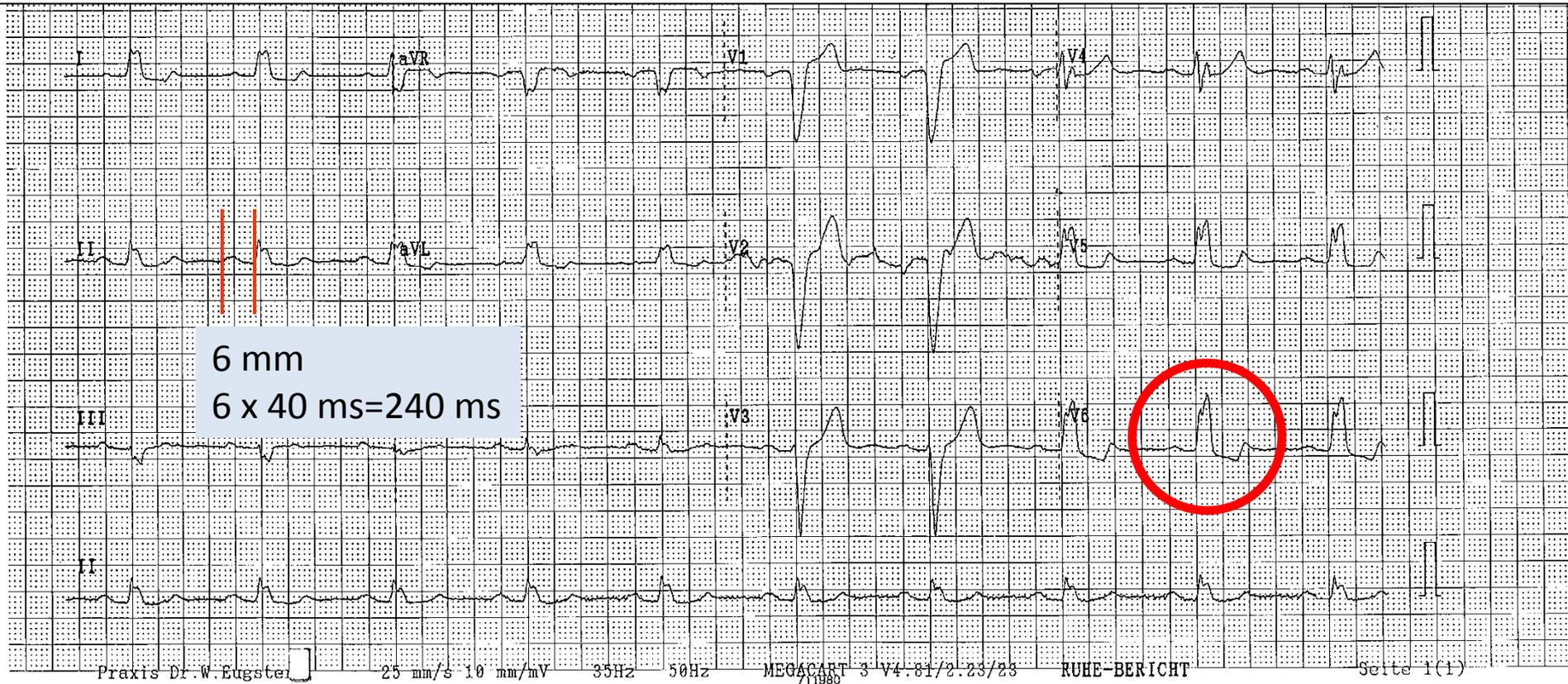


Hyperkaliämie

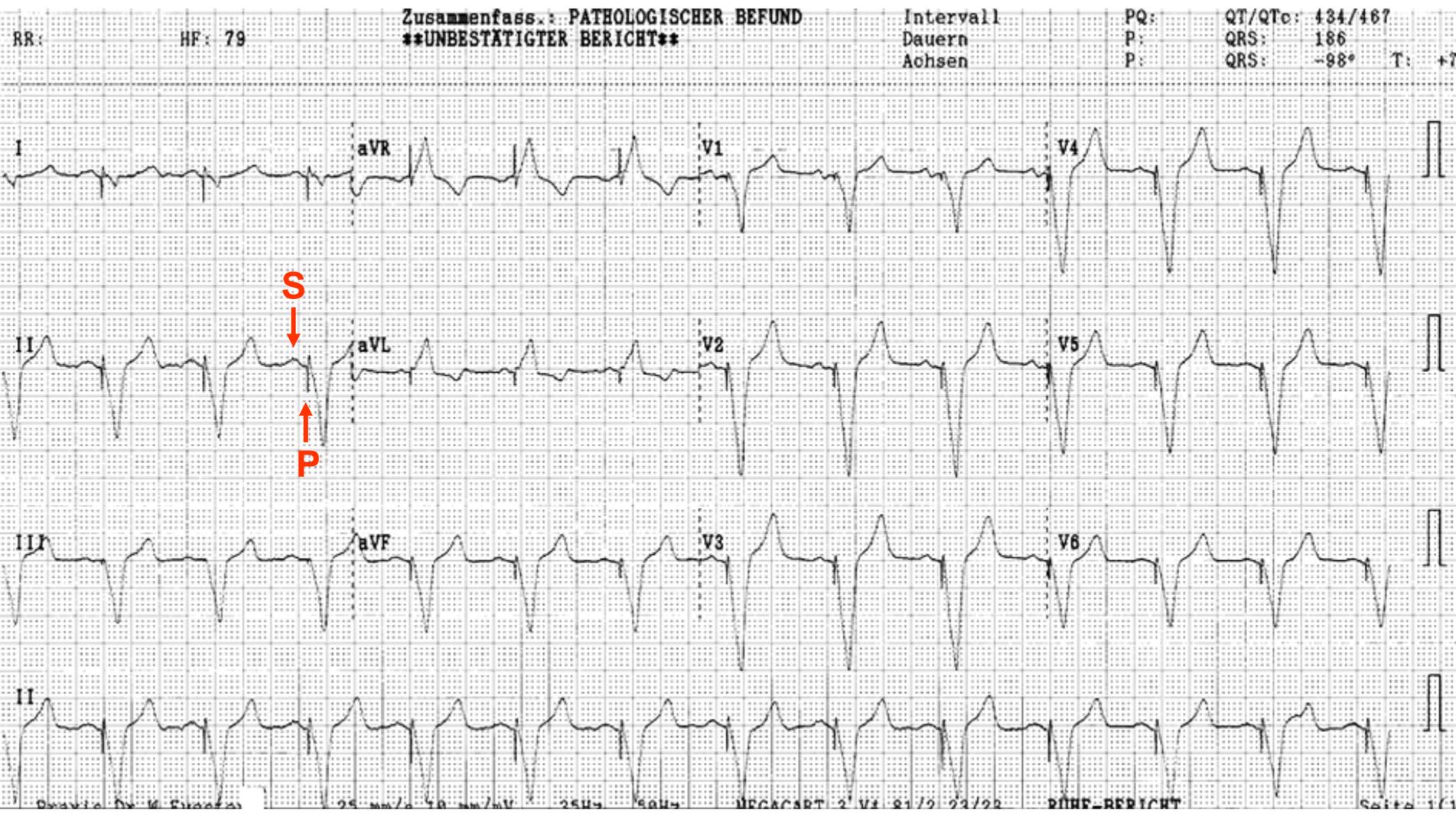
- **P-Wellen breit und klein
(z.T. nicht mehr erkennbar)**
- **breite, plumpe QRS-Komplexe**
- **spitze, hohe T-Wellen**
- **Verschwinden U-Wellen**
- **normale QT-Dauer**

Studien-EKG

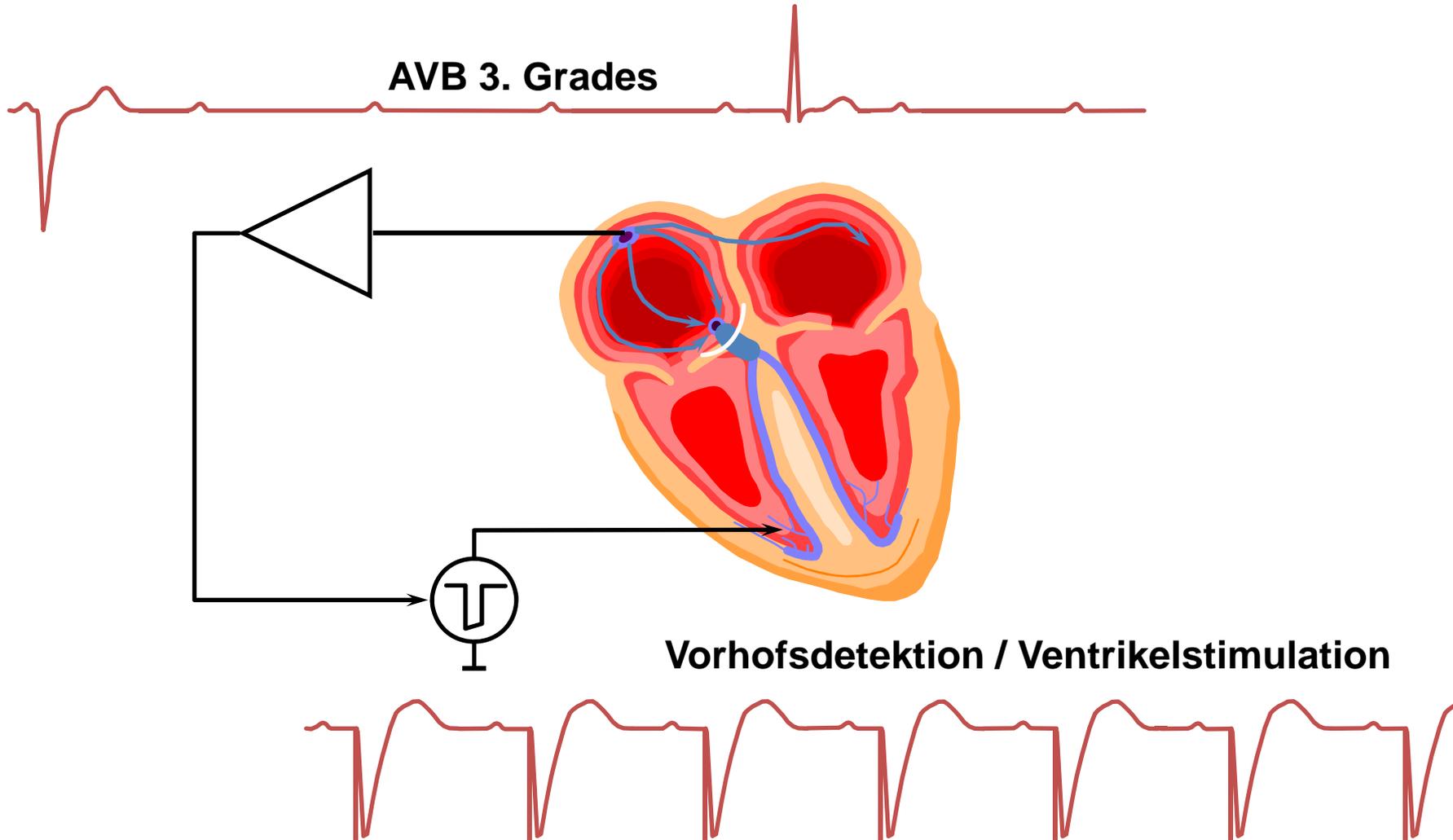
- Normokarder Sinusrhythmus
 - Artefakte in V2
 - AV-Überleitungsstörung (AVB1)
 - Linksschenkelblock
- ⇒ Bifaszikulärer Block (cave: BB, Digoxin, Amio, Verapamil, Diltiazem)



- Zweikammer-Schrittmacher (VDD, DDD):
- VAT-Rhythmus



Schrittmachertherapie AVB 3. Grades – VDD



Schrittmachertherapie DDD

