



Medizinische Universität Graz

EKG-TRAINING FÜR JUNG-ÄRZT*INNEN

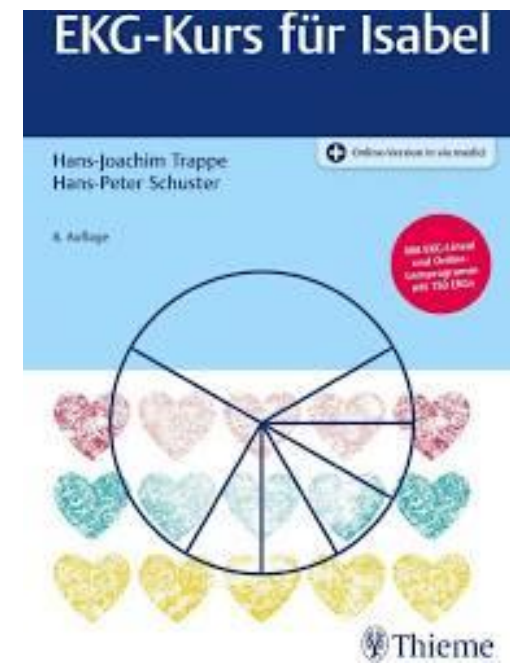
Univ.-FA Priv.-Doz. Dr. Martin Manninger-Wünscher, PhD, FESC

Universitätsklinik für Innere Medizin
Abteilung für Kardiologie
Medizinische Universität Graz



Literaturempfehlungen

- ▶ Basic: EKG-Kurs für Isabel; Trappe, Schuster; Thieme-Verlag
- ▶ Fortgeschritten: Das EKG; Gertsch; Springer Verlag



Beispiel 1



Beispiel 1

- ▶ 20jährige Patientin
- ▶ Häufiges Herzrasen mit on/off-Phänomen, in den letzten Wochen zunehmend
- ▶ VE: keine
- ▶ Prämedikation: keine





Tachykardien - Erstbeurteilung

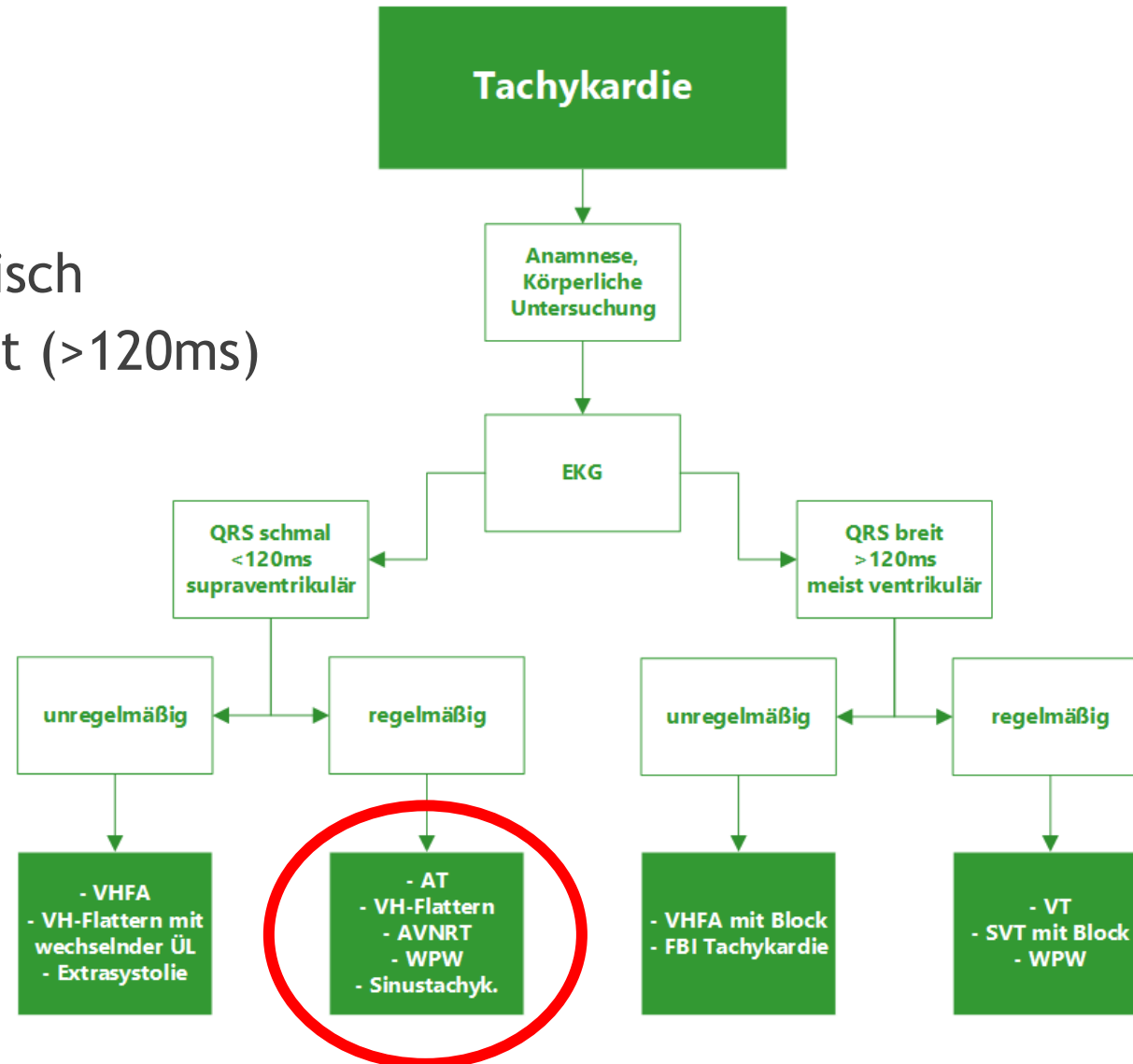
► EKG:

- Frequenz?
- rhythmisch - arrhythmisch
- schmal (<120ms) - breit (>120ms)

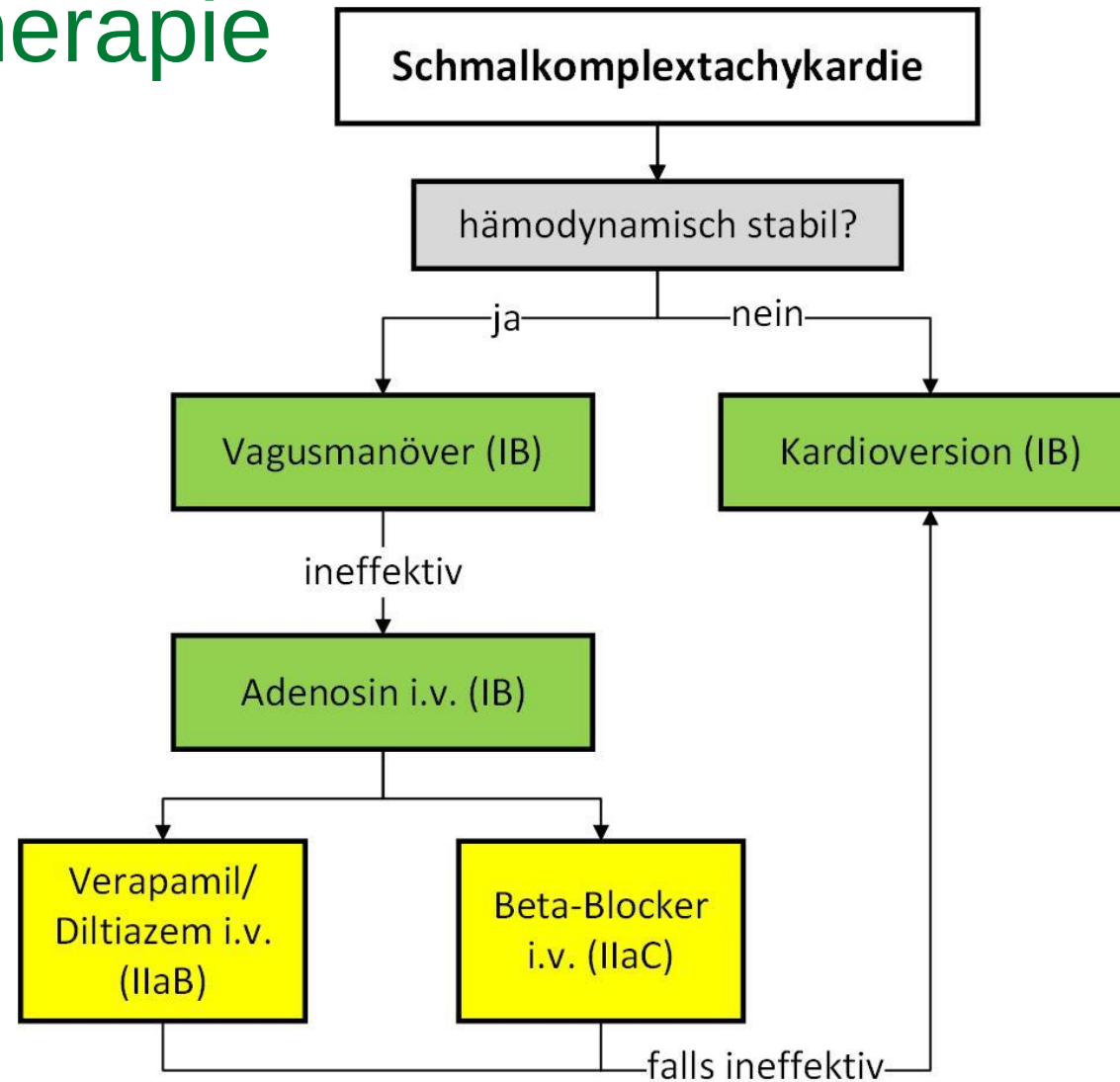
► Symptomatik?

► Diagnostik:

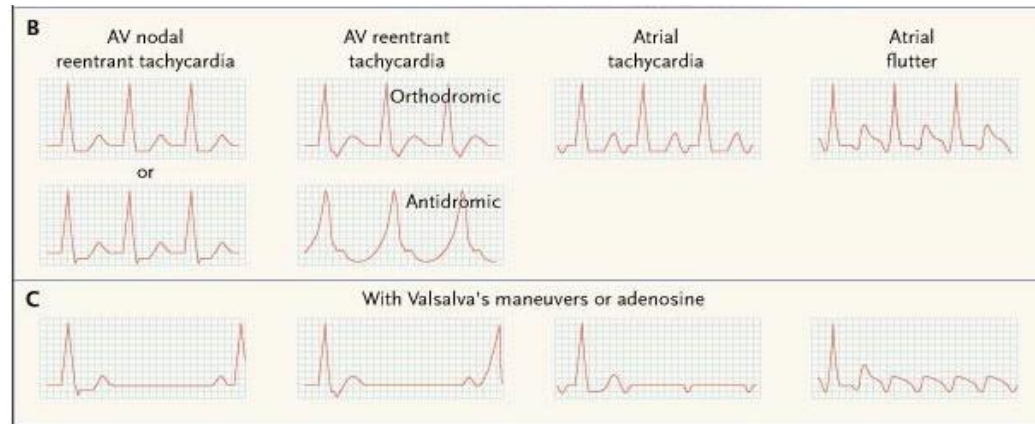
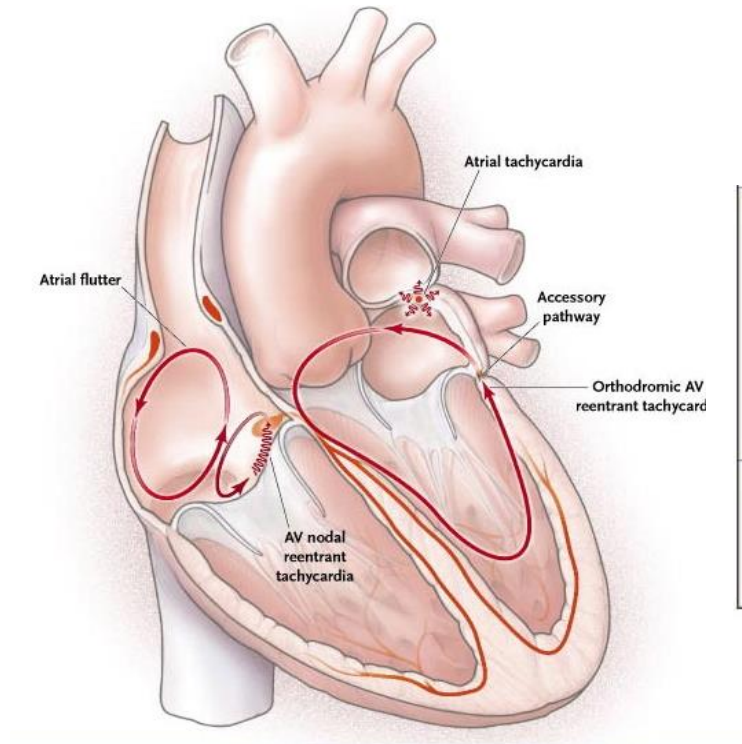
- 12-Ableitungs-EKG
- Adenosin-Gabe



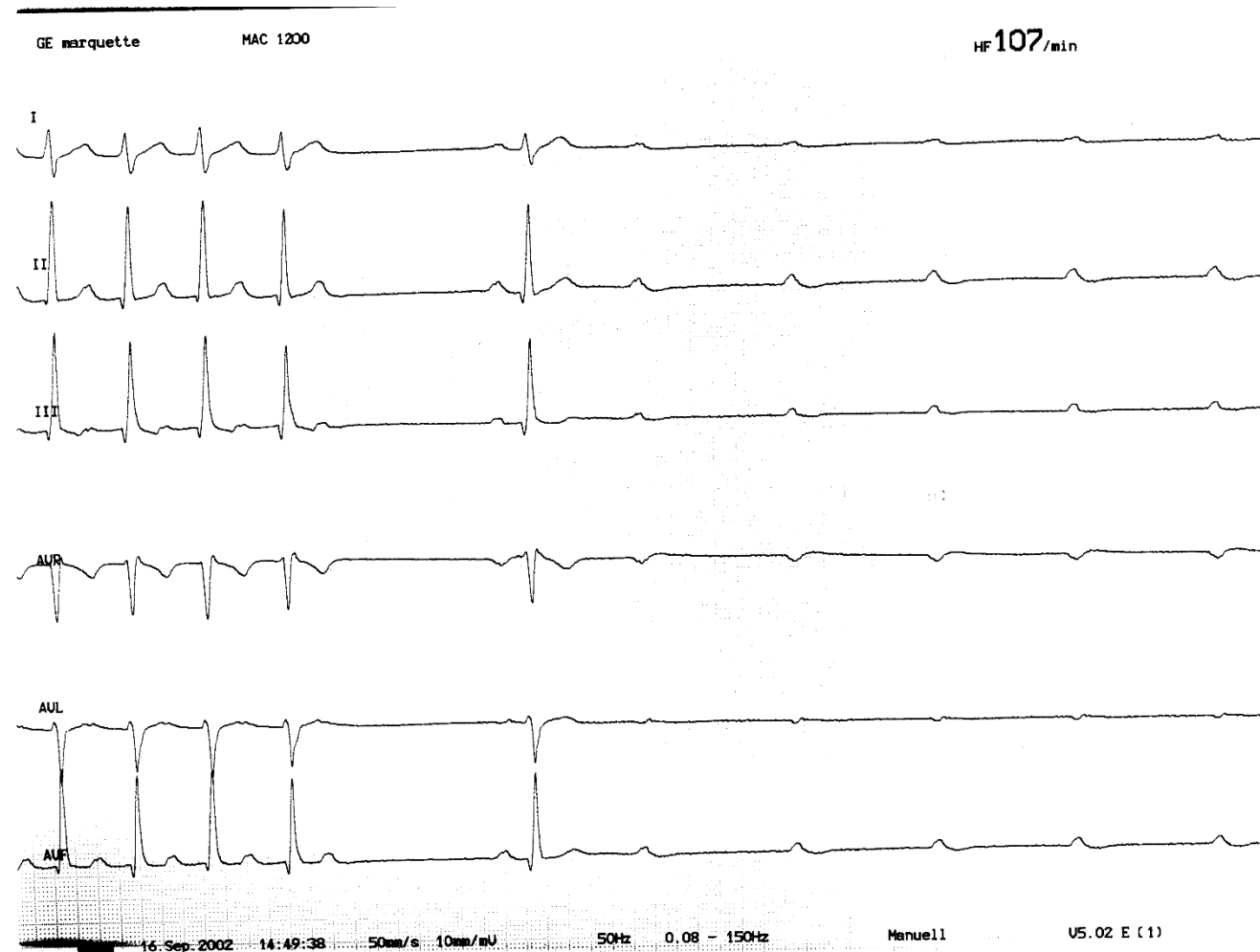
SVT Akuttherapie



SVT Akuttherapie: Adenosingabe

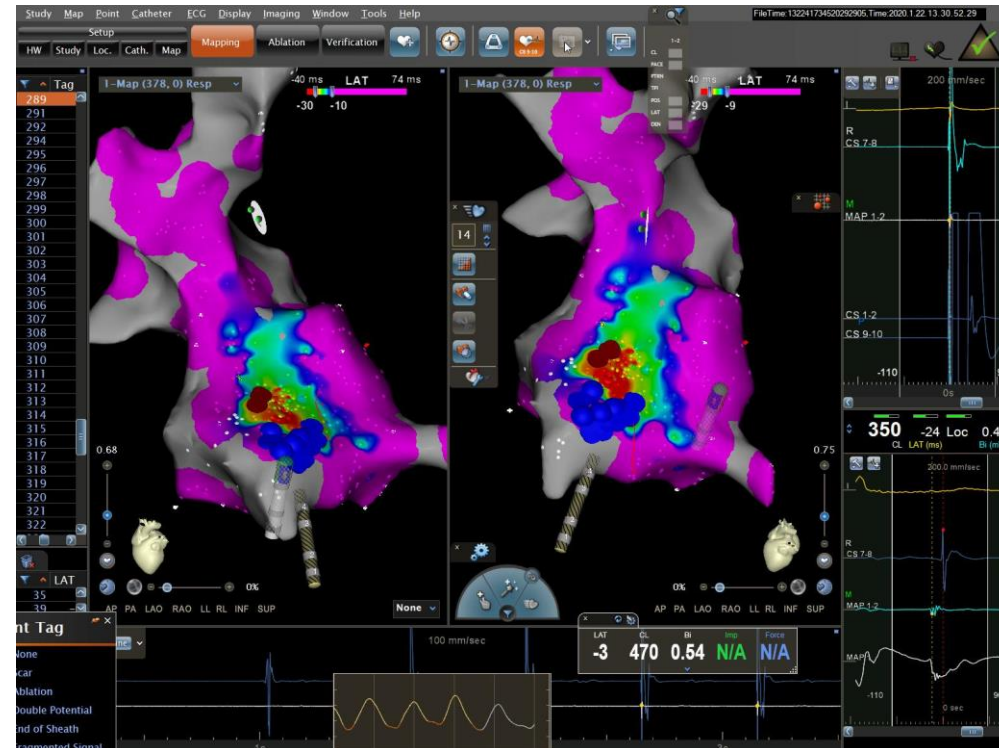
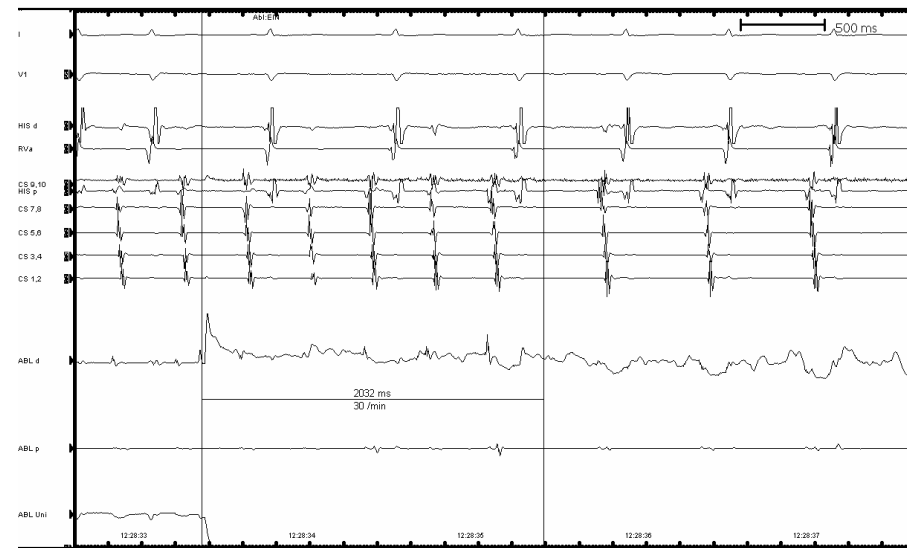


SVT Akuttherapie: Adenosiningabe



SVT Langzeittherapie

- ▶ Therapieoptionen:
 - ▶ konservativ (Valsalva...)
 - ▶ Antiarrhythmika
 - ▶ Elektrophysiologische Untersuchung (genaue Diagnosefindung) / Ablation



Beispiel 2



Beispiel 2

- ▶ 45jähriger Patient
- ▶ Sportlich, Ruhepuls normalerweise ~ 40/min, in den letzten Monaten immer wieder Herzrasen abends vor dem Schlafengehen
- ▶ VE: keine
- ▶ Prämedikation: keine



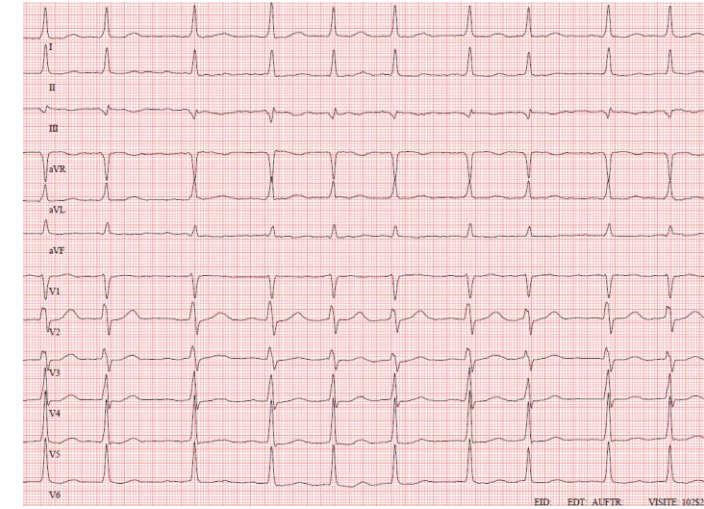
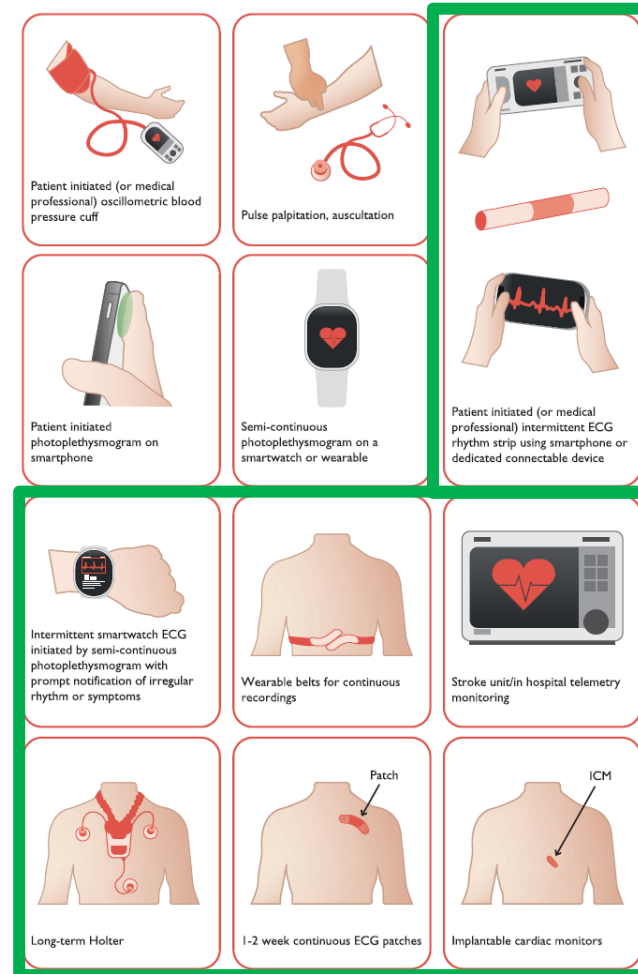


30 Sekunden Aufzeichnung von AppleWatch



Vorhofflimmern: Diagnostik

Screening-Tools



Diagnostische Tools



Vorhofflimmern — 76 BPM
Dieses EKG deutet auf Vorhofflimmern hin. Wenn du dieses Ergebnis nicht erwartest, solltest du mit deinem Arzt sprechen.



25 mm/s, 10 mm/mV. Abweichung 1,5/12 Hz, iOS 12.0.1, watchOS 5.2.1, Watch4.2 - Die Wellenform ist vergleichbar mit einem Ableitung II EKG. Weitere Informationen sind in der Gebrauchsanleitung erhältlich.

Technologien für Rhythmusmonitoring

Elektroden-basiert

externe Elektroden
EKG-Aufzeichnung
Frequenz und Rhythmus

KardiaMobile
AliveCor



Fitbit Sense

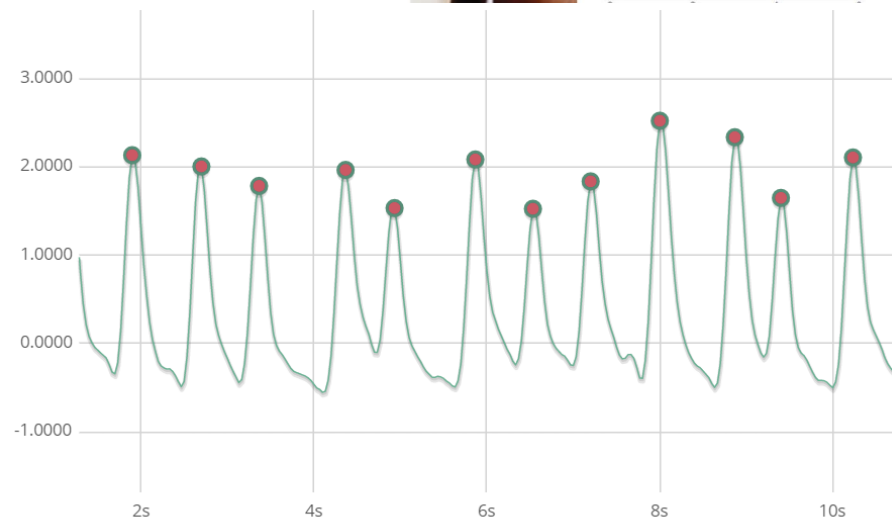
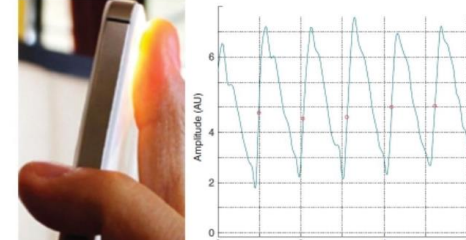
Vorhofflimmern — 76 BPM Ø
Dieses EKG deutet auf Vorhofflimmern hin.
Wenn du dieses Ergebnis nicht erwartet
hast, solltest du mit deinem Arzt sprechen.



25 mm/s, 10 mm/mV, Ableitung I, 512 Hz, iOS 12.3.1, watchOS 5.2.1, Watch4,2 - Die Wellenform ist vergleichbar mit einem Ableitung-I-EKG. Weitere Informationen sind in der Gebrauchsanweisung erhältlich.

Kamera-basiert

Photoplethysmographie
Hardware aus dem Device
Frequenz und Regularität



Technologien: Vorhofflimmerarrhythmie (VHFA)-Detektion

Table 5 Sensitivity and specificity of various AF screening tools considering the 12-lead ECG as the gold standard¹⁷³

	Sensitivity	Specificity
Pulse taking ²⁰³	87 - 97%	70 - 81%
Automated BP monitors ^{204–207}	93 - 100%	86 - 92%
Single lead ECG ^{208–211}	94 - 98%	76 - 95%
Smartphone apps ^{188,189,191,195,212,213}	91.5 - 98.5%	91.4 - 100%
Watches ^{176,178,213,214}	97 - 99%	83 - 94%

AF = atrial fibrillation; BP = blood pressure; ECG = electrocardiogram.

© ESC 2020

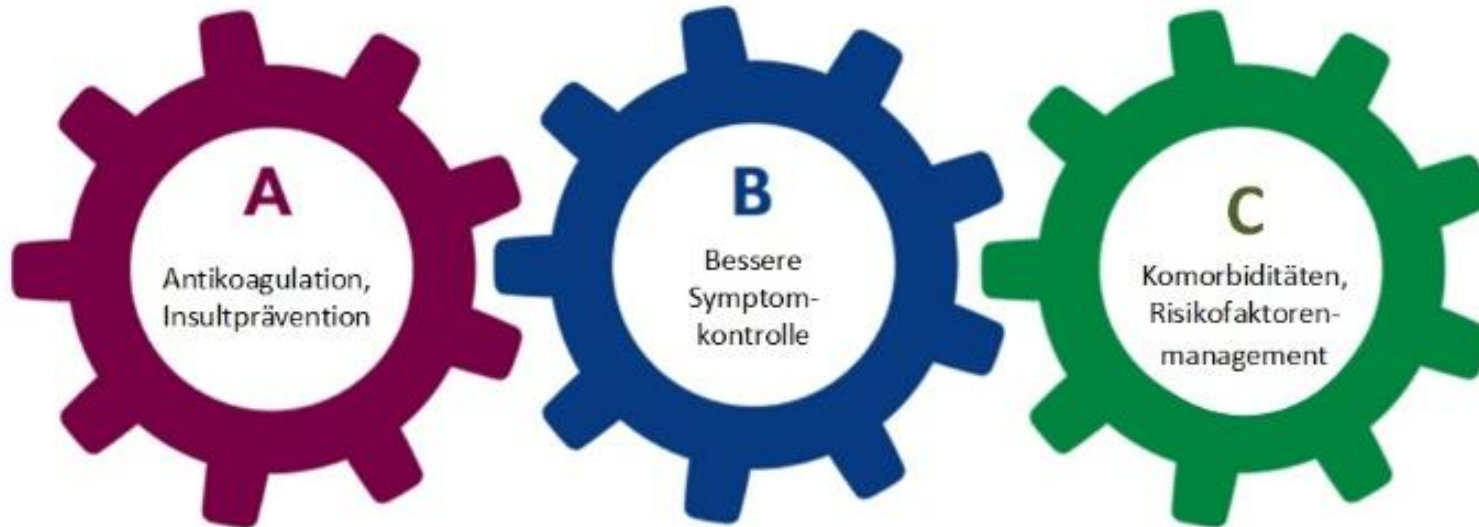
ESC Guidelines VHFA 2020

2.1 What is new in the 2020 Guidelines?

New recommendations

Recommendations	Class ^a
Recommendations for diagnosis of AF	
ECG documentation is required to establish the diagnosis of AF. A standard 12-lead ECG recording or a single-lead ECG tracing of ≥ 30 s showing heart rhythm with no discernible repeating P waves and irregular RR intervals (when atrioventricular conduction is not impaired) is diagnostic of clinical AF.	I

Therapie



1. Niedrigrisikopat. identifizieren
(CHA₂DS₂-VASc 0 (♂), 1 (♀))

2. Insultprävention anbieten bei
CHA₂DS₂-VASc ≥1 (♂), ≥ 2 (♀)

Blutungsrisiko beurteilen,
modifizierbare Blutungsrisiken
beachten

3. OAK auswählen (NOAK oder
VKA mit guter INR-Kontrolle)

Symptome und
Lebensqualität beurteilen,
Patientenwünsche
berücksichtigen

Frequenzkontrolle optimieren

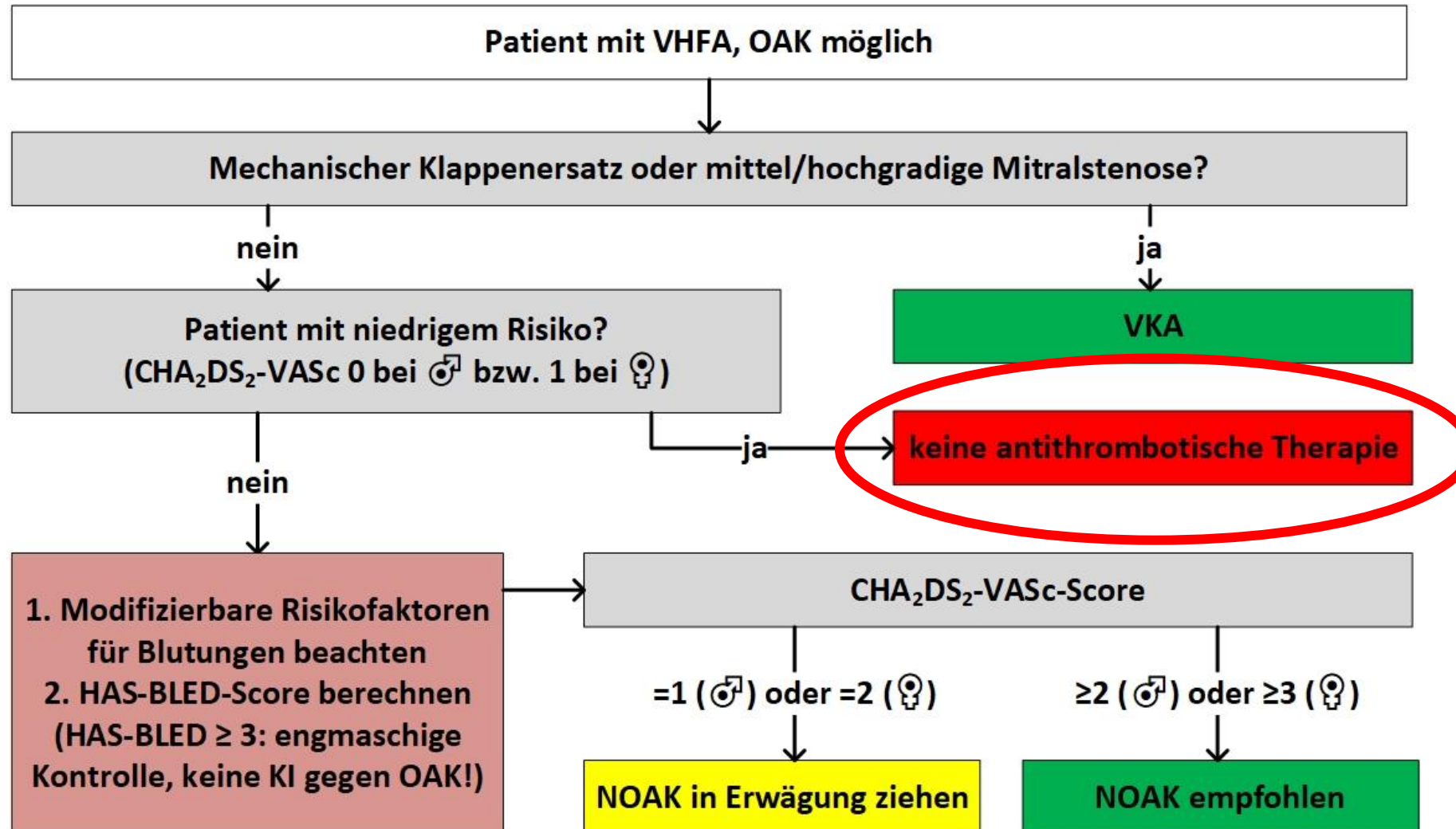
Rhythmuskontrolle in
Erwägung ziehen (CV,
Antiarrhythmika, Ablation)

Komorbiditäten und
kardiovask. Risikofaktoren

Lebensstiländerungen
(Gewichtsreduktion, Sport,
Alkohol reduzieren etc.)



Therapie: Antikoagulation



Therapie: Langzeit-Rhythmuskontrolle

Indikation für Langzeit-Antiarrhythmikatherapie

Risikofaktoren und Komorbiditäten beurteilen und behandeln
RAAS-Blockade und Statine bei Patienten mit Risikofaktoren, LVH oder red. LVEF
(IIa)

Keine oder minimale Zeichen
für strukturelle Herzerkrankung

KHK, HFpEF, signifikantes Vitium

HFrEF

Patientenpräferenz

Dronedaron (IA)
Flecainid (IA)
Propafenon (IA)
Sotalol (IIbA)

Ablation

Bei Rezidiv

Amiodaron (IA)
Dronedaron (IA)
Sotalol (IIbA)

Ablation

Bei Rezidiv

Amiodaron (IA)

Ablation

Bei Rezidiv

Welches Device für welchen Patienten?

	Wearable - PPG	Wearable - EKG	Loop Recorder
			
typische Indikationen	• Verlaufskontrolle bei bek. VHFA • Screening	• symptomatische Arrhythmien	• Synkopen • krypt. Insult • asymptomatische Arrhythmien
Vorteile	• breite Verfügbarkeit • günstig	• diagnostisch	• erlaubt langes und kontinuierliches Monitoring
Nachteile	• nicht diagnostisch	• Aufzeichnung muss getriggert werden • teuer, nicht vergütet	• invasiv



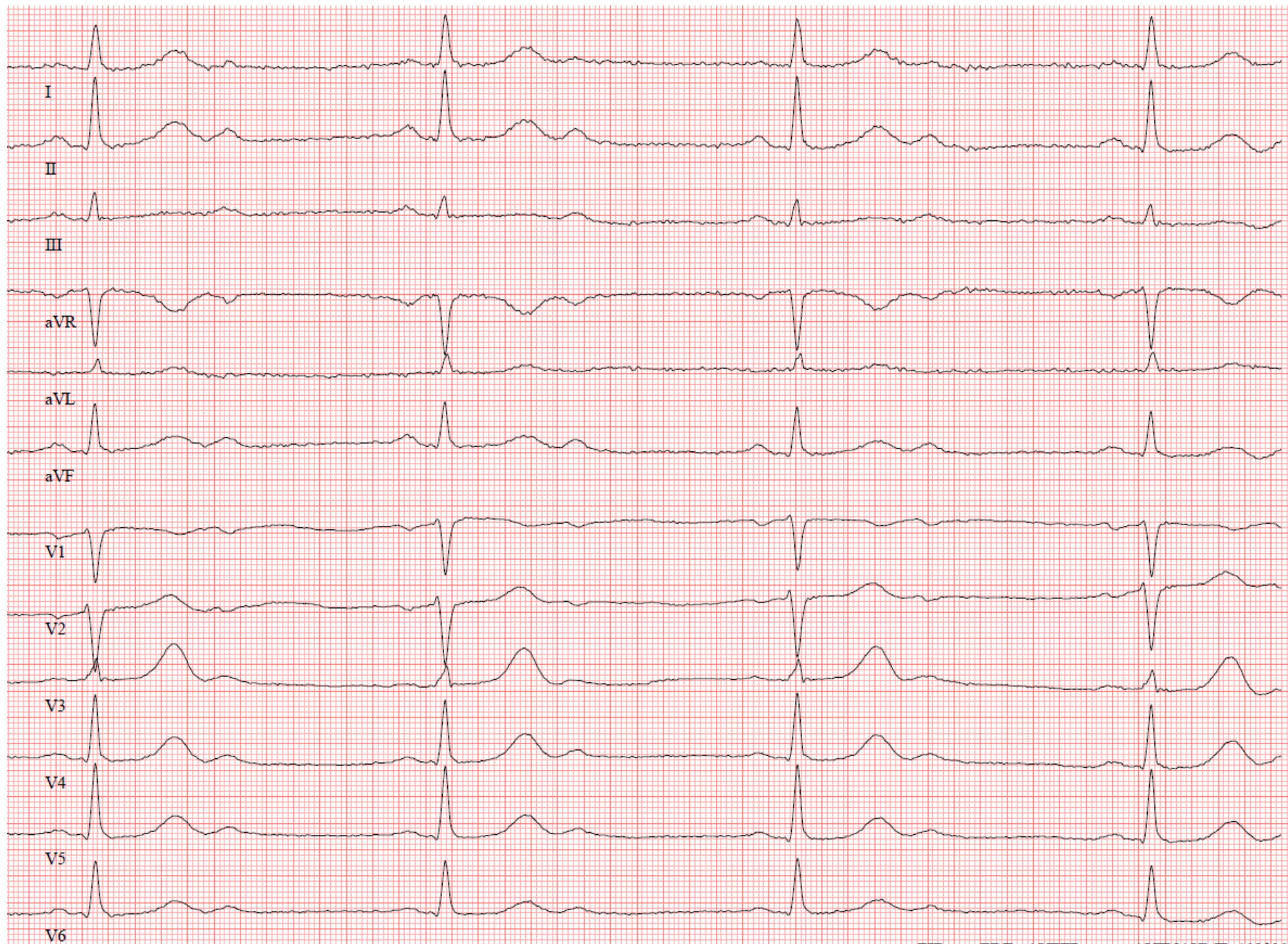
Beispiel 3



Beispiel 3

- ▶ 61jährige Patientin mit Präsynkope
- ▶ Vorstellung Notaufnahme:
 - ▶ plötzliche Atemnot
 - ▶ Schwindel
 - ▶ schwarz vor Augen
- ▶ Vorerkrankungen:
 - ▶ art. Hypertonie
- ▶ Prämedikation:
 - ▶ Hypren plus HCT 2,5/12,5mg 1-0-0, Concor 5mg 0-0-1





2:1 AV-Block

- ▶ Unterscheidung Wenckebach vs. Mobitz nicht eindeutig möglich
- ▶ spricht für Wenckebach: (selten)
 - ▶ verlängerte PQ-Zeit
 - ▶ schmaler QRS
- ▶ spricht für Mobitz: (häufig)
 - ▶ normale PQ-Zeit
 - ▶ breiter QRS



2:1 Block

- ▶ Nächste Schritte:
 - ▶ Beta-Blocker absetzen
 - ▶ Ergometrie

	Ansprechen auf Atropin	Ansprechen auf Belastung
Wenckebach	Schnellere Überleitung	Schnellere Überleitung
Mobitz	Unverändert	Unverändert oder höhergr. Blockierung

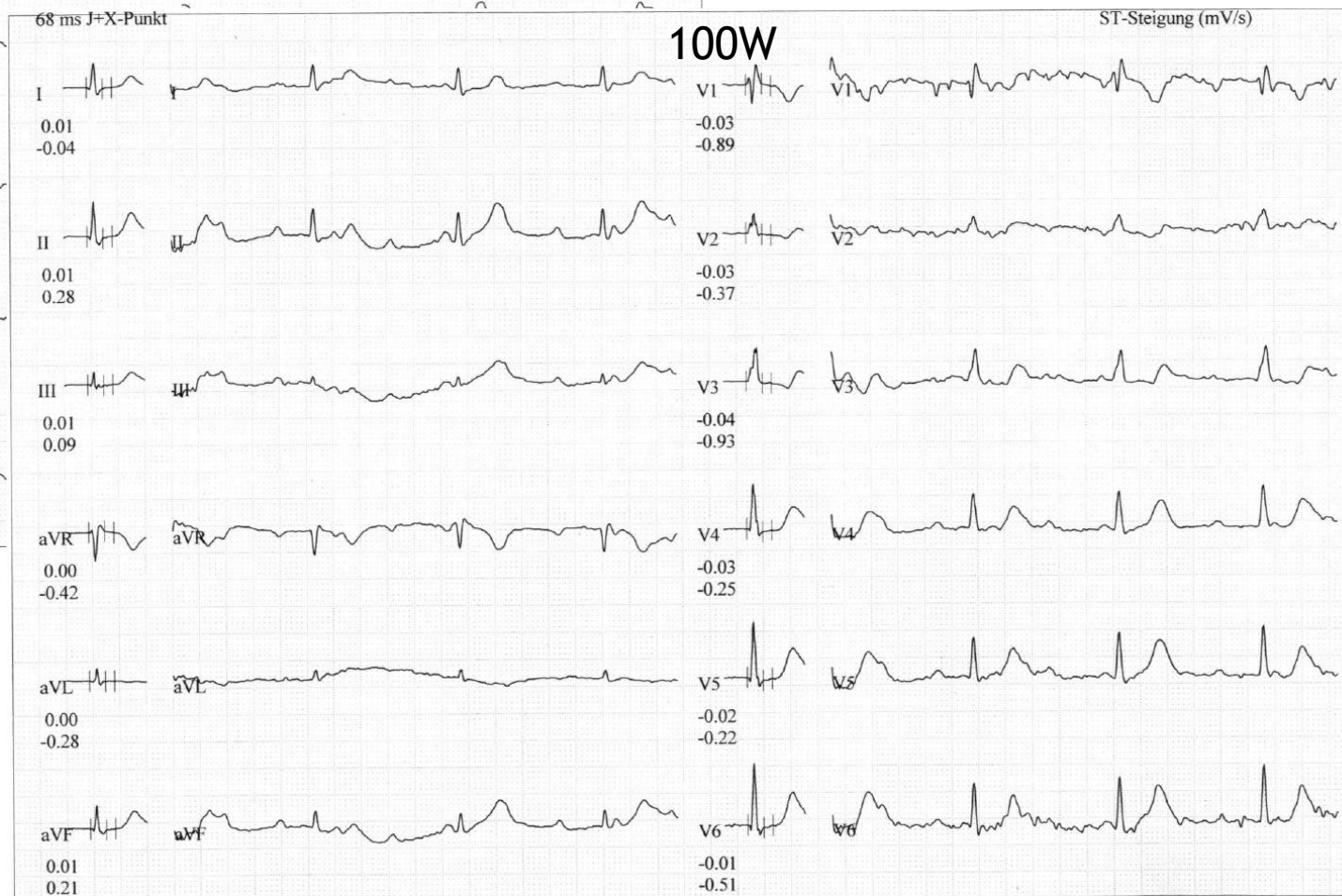
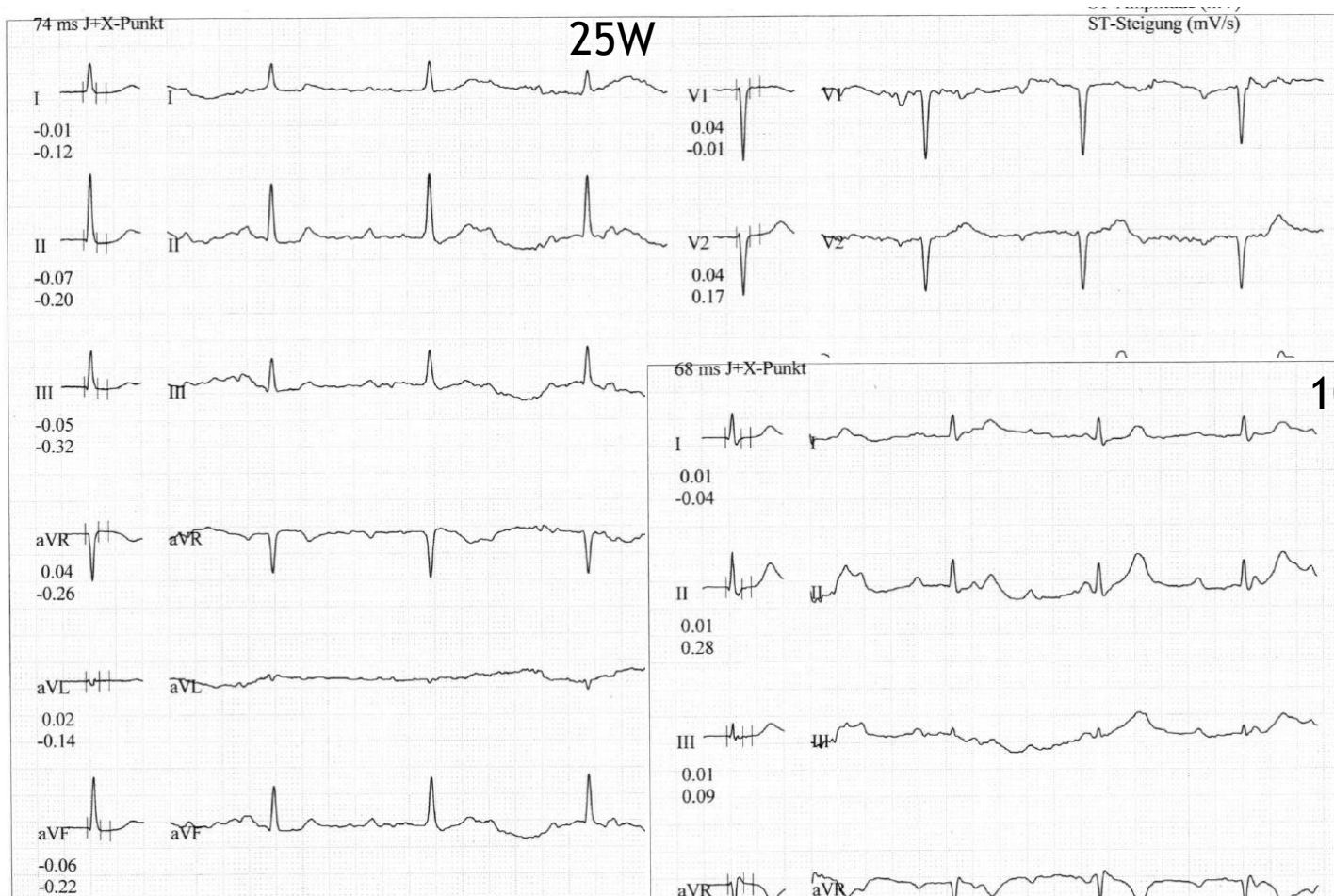


Ergometrie wurde durchgeführt

Zusammenfassung der Untersuchung

Profil Name	Stufe Name	Stufen Zeit	Leist. (W)	Drehz. (u/min)	HF (/min)	BD (mmHg)
VORBEL. BELASTUNG		01:11	0	0	49	165/71
	STUFE 1	02:00	25	74	49	160/86
	STUFE 2	02:00	50	73	51	159/73
	STUFE 3	02:00	75	66	56	186/69
	STUFE 4	00:22	100	55	55	
NACHBEL.	Stufe 1	01:00	25	41	51	188/87
	Stufe 2	02:00	0	0	51	173/66
	Stufe 3	02:00	0	0	50	146/65





Schrittmacherindikation

persistierende Bradykardie

4) Acquired AV block.

Pacing is indicated in patients with third- or second-degree type 2 AV block irrespective of symptoms.

I	C
IIa	C

5) Acquired AV block.

Pacing should be considered in patients with second-degree type I AV block which causes symptoms or is found to be located at intra- or infra-His levels at EPS.

intermittierend

2) Intermittent/paroxysmal AV block (including AF with slow ventricular conduction).

Pacing is indicated in patients with intermittent/paroxysmal intrinsic third- or second-degree AV block.

I	C
---	---



Beispiel 4



Beispiel 4

- ▶ 68jährige Pat. mit interm. Herzrasen
- ▶ VE: art. Hypertonie
- ▶ Prämedikation:
 - ▶ Acemin 10mg 1-0-1
 - ▶ Norvasc 5mg 0-0-1
 - ▶ T-ASS 100mg 0-1-0 (V.a. KHK?)



Rosina

ID:0000303818

19-SEP-2016 08:59:15

Uni Kl.Graz-Koje 7 ROUTINE-AUFZEICHNUNG

I

II

III

aVR

aVL

aVF

V1

V2

V3

V4

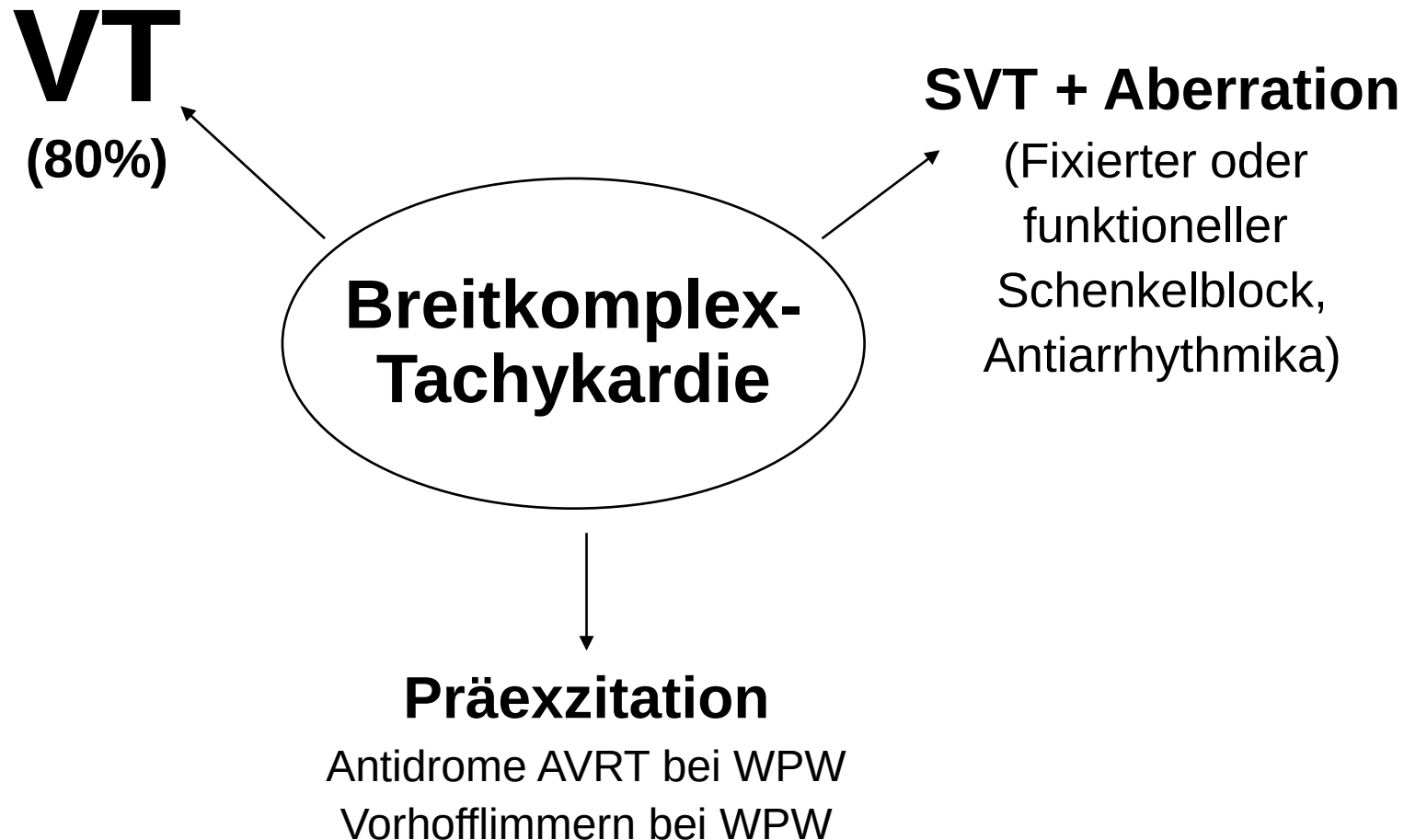
V5

V6

10mm/mV 40Hz 8.0 SP2 12SL 241 Gerät: 7

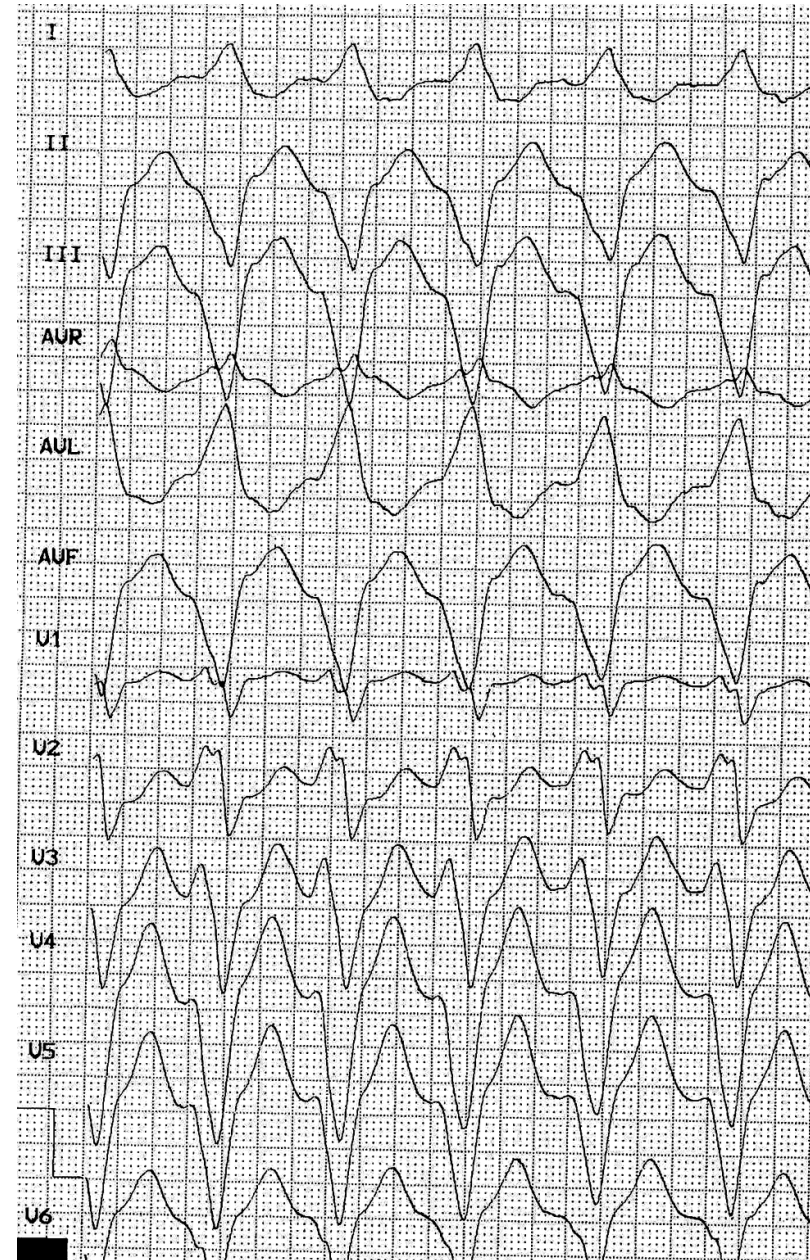


Breitkomplextachykardien



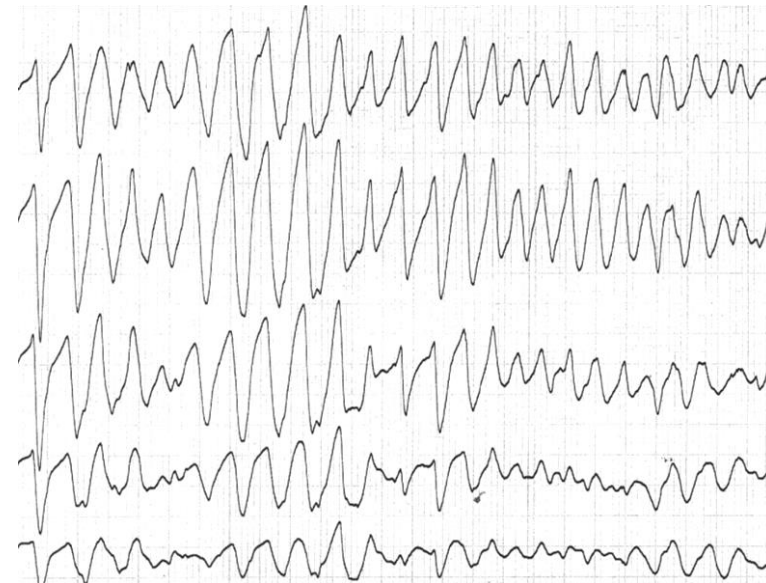
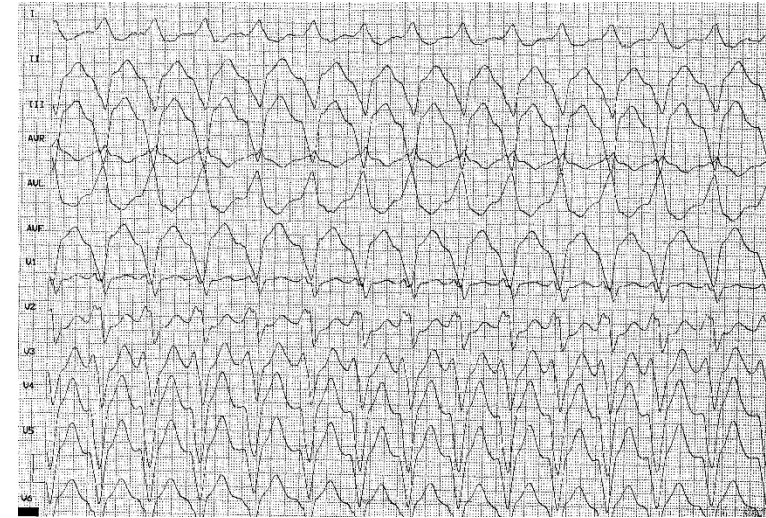
Ventrikuläre Tachykardie

- ▶ KHK/ACS bzw. CHF/AHF (>90%)
- ▶ Primär elektrische Erkrankung
 - ▶ Brugada Syndrom
 - ▶ LQTS / SQTs
 - ▶ Katecholaminerge polymorphe VT
 - ▶ J Wave Syndrom, Idiopathisches VF
- ▶ Arrhythmogene RV Dysplasie
- ▶ Digitalis / Antiarrhythmika - Intoxikation
- ▶ Idiopathische Ausflusstrakt - Tachykardie

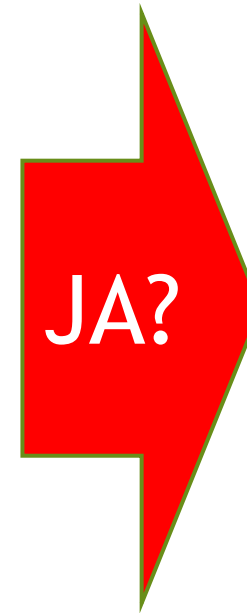
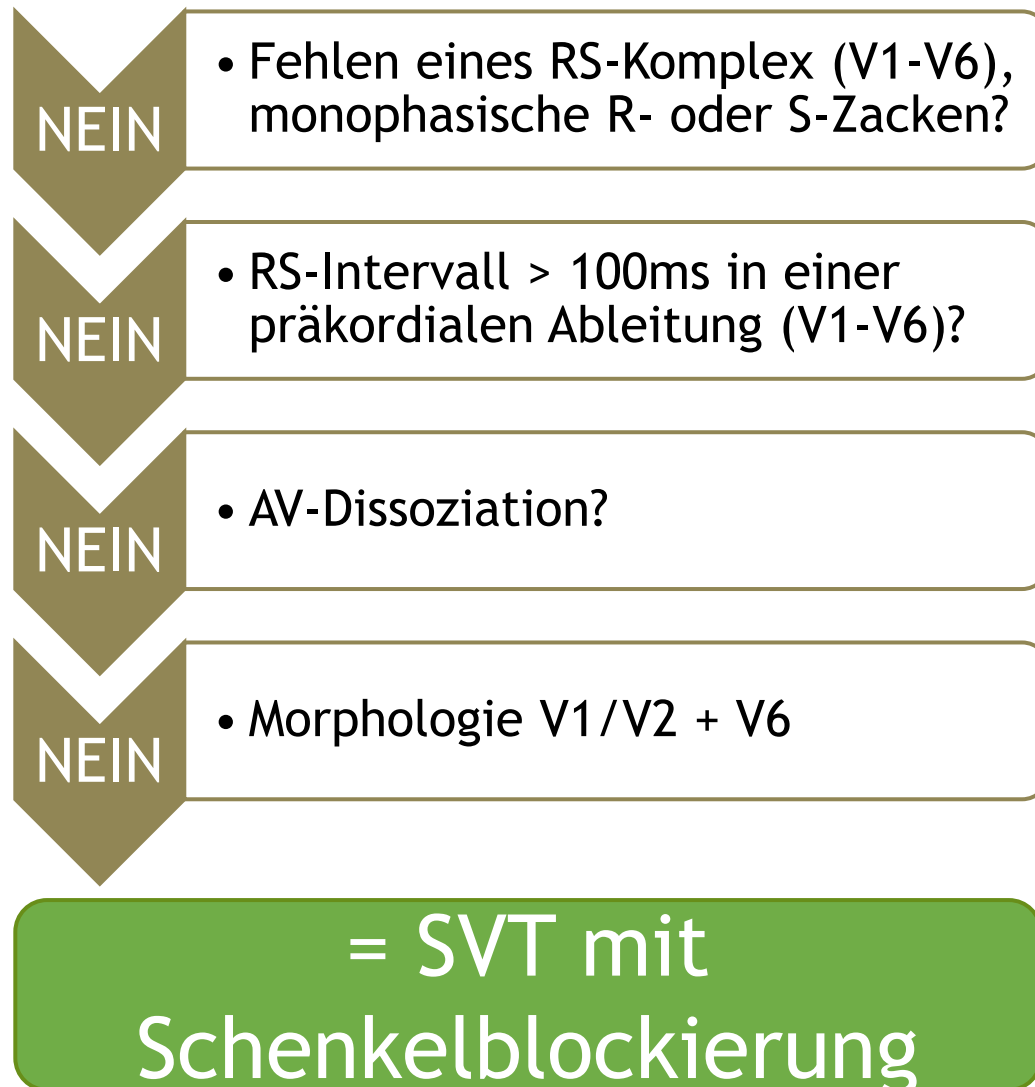


Ventrikuläre Tachykardie

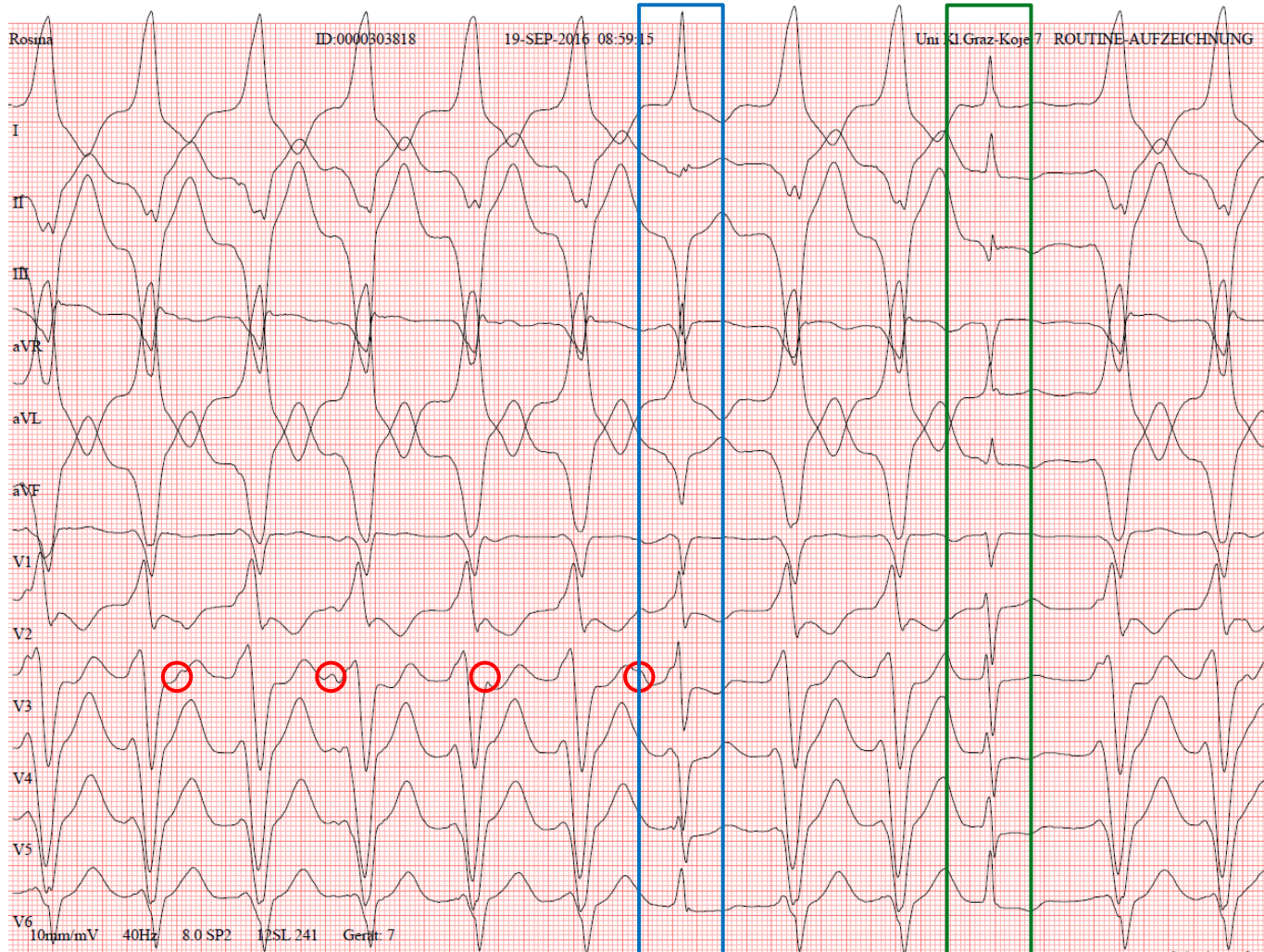
- ▶ Monomorphe VT
 - ▶ meist bei KHK/CHF
 - ▶ 1 Stabiler Re-Entry
- ▶ Polymorphe VT/VF
 - ▶ MEIST bei ACS, AAD-Intoxikation, primär elektrischer Erkrankung
 - ▶ getriggerte Aktivität



Brugada-Kriterien



Brugada-Kriterien



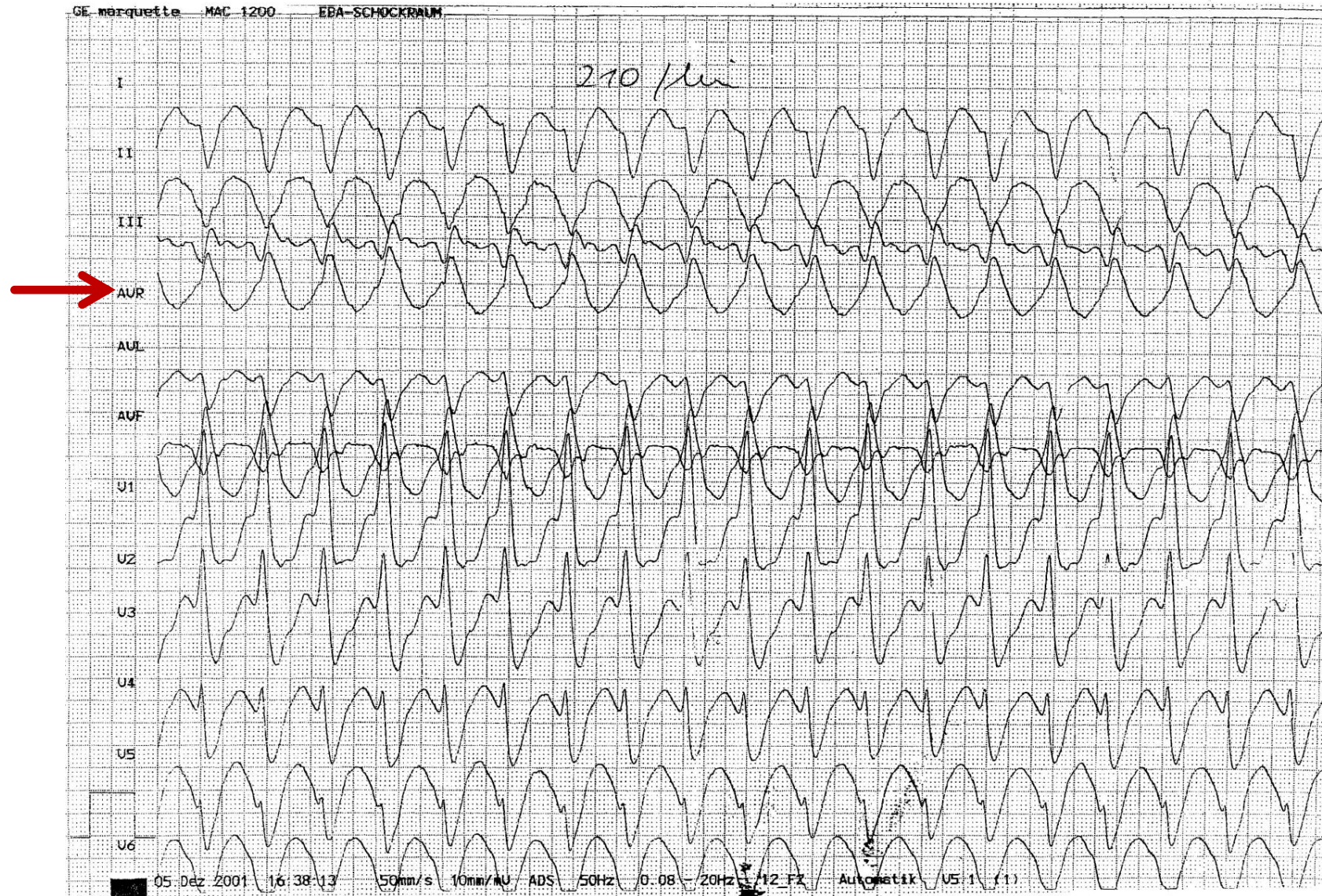
Fusion beat

Capture beat

V-A-Dissoziation



positive R-Zacke in avR = VT

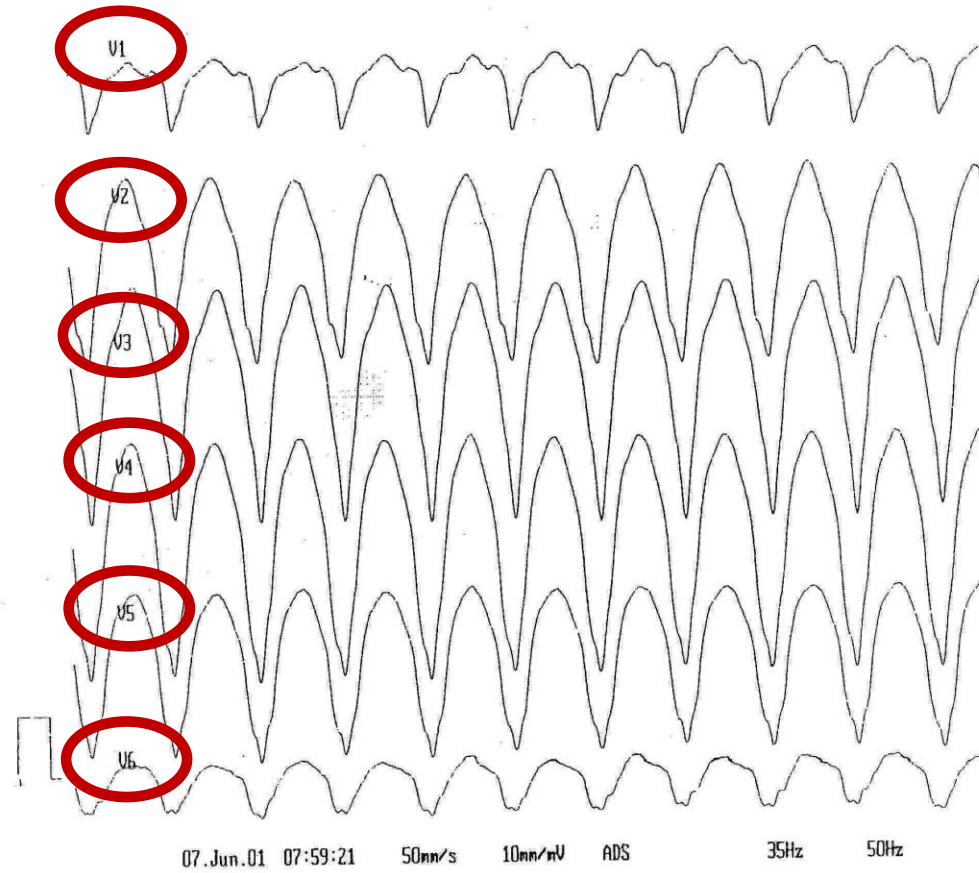
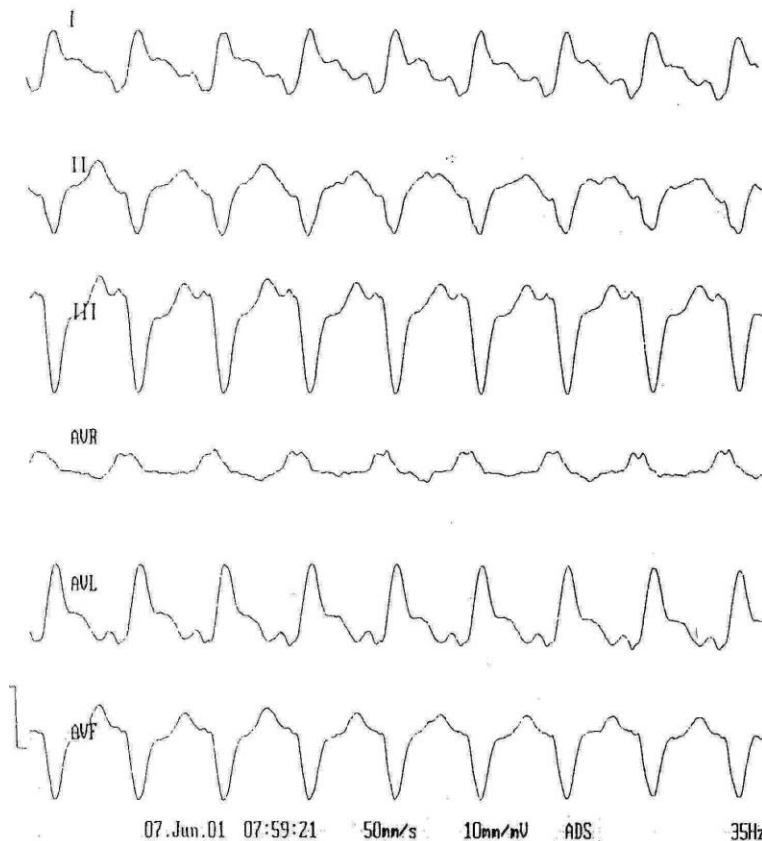


negative Konkordanz in V1-V6 = VT

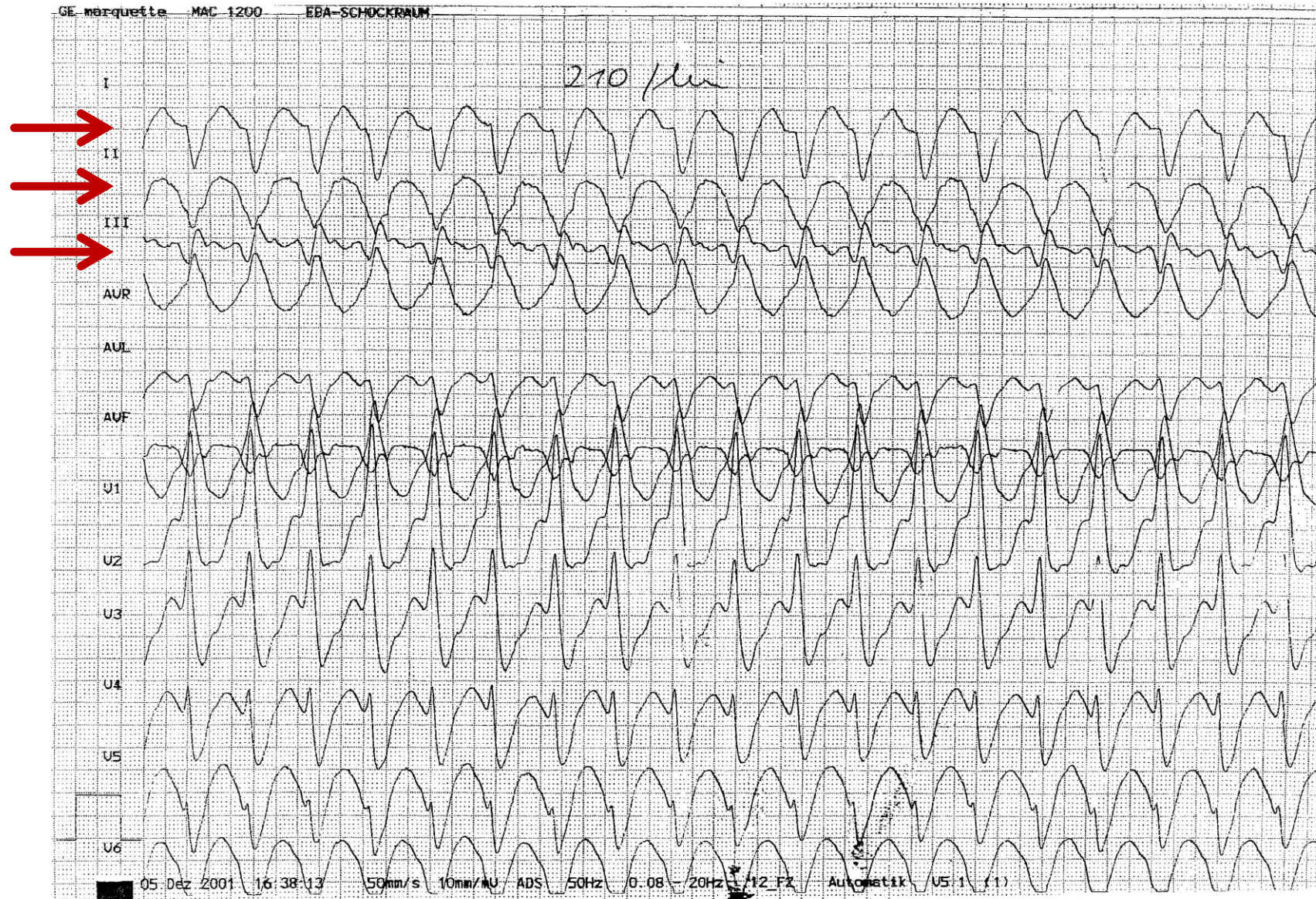
Blutdruck
Medikation
Bemerkungen:

Red Int.

QTc	/	ns
PQ	/	ns
P	/	ns
RR/PP	/	/
P/QRS/T	/	/
Sokolow	/	nV



negativer QRS in I, II, III = VT



qR Komplex in V1 = VT

ERG von CV

Aufnahmestation: *AWK* *NOVEMBER 1961*
Kommentar: *A* *100*

QTd dur:

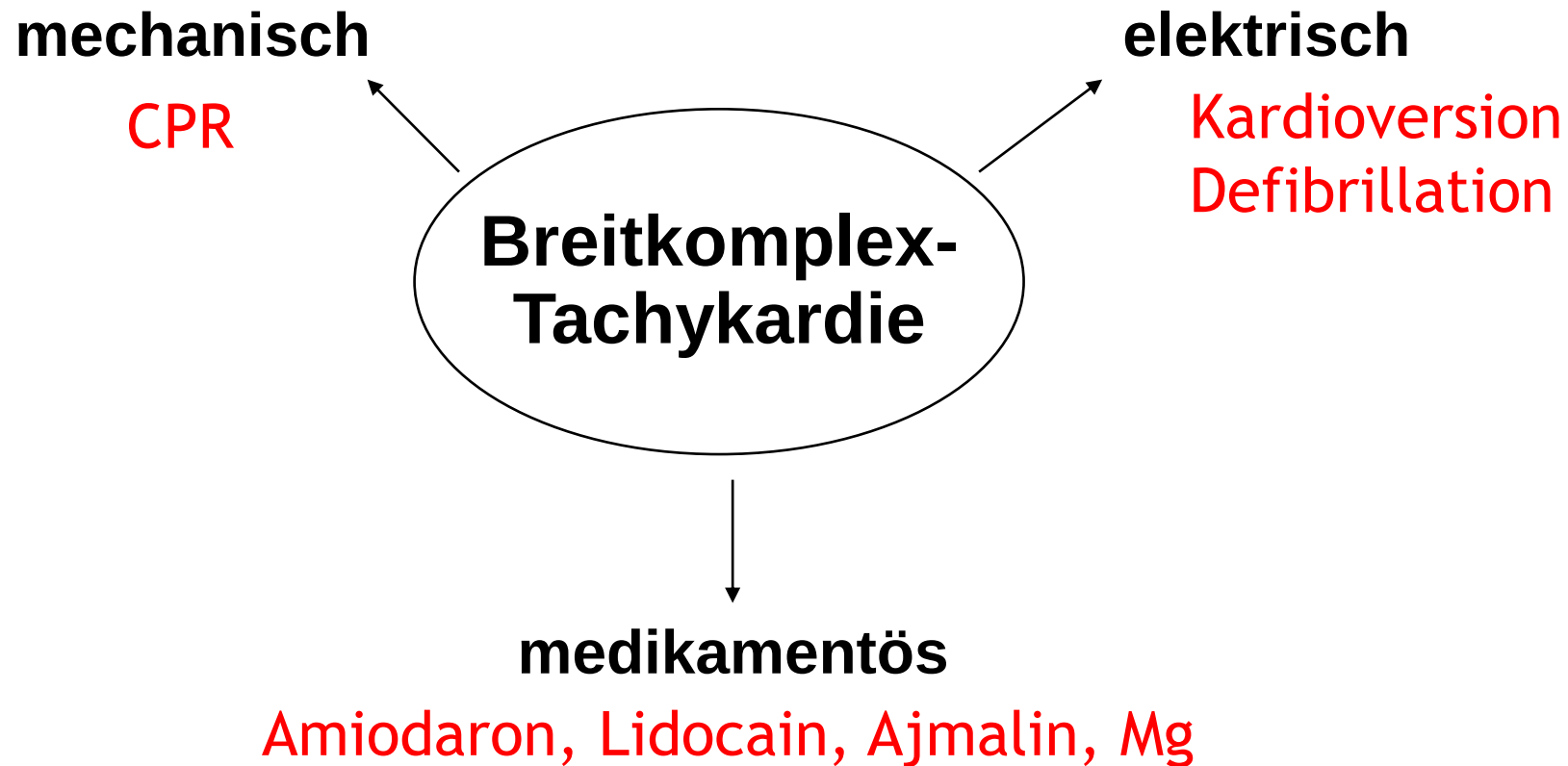
Kommentar: Ina vorstellig,

2. a. Unkonstante Teilzahl
keine Terminierung auf Rong

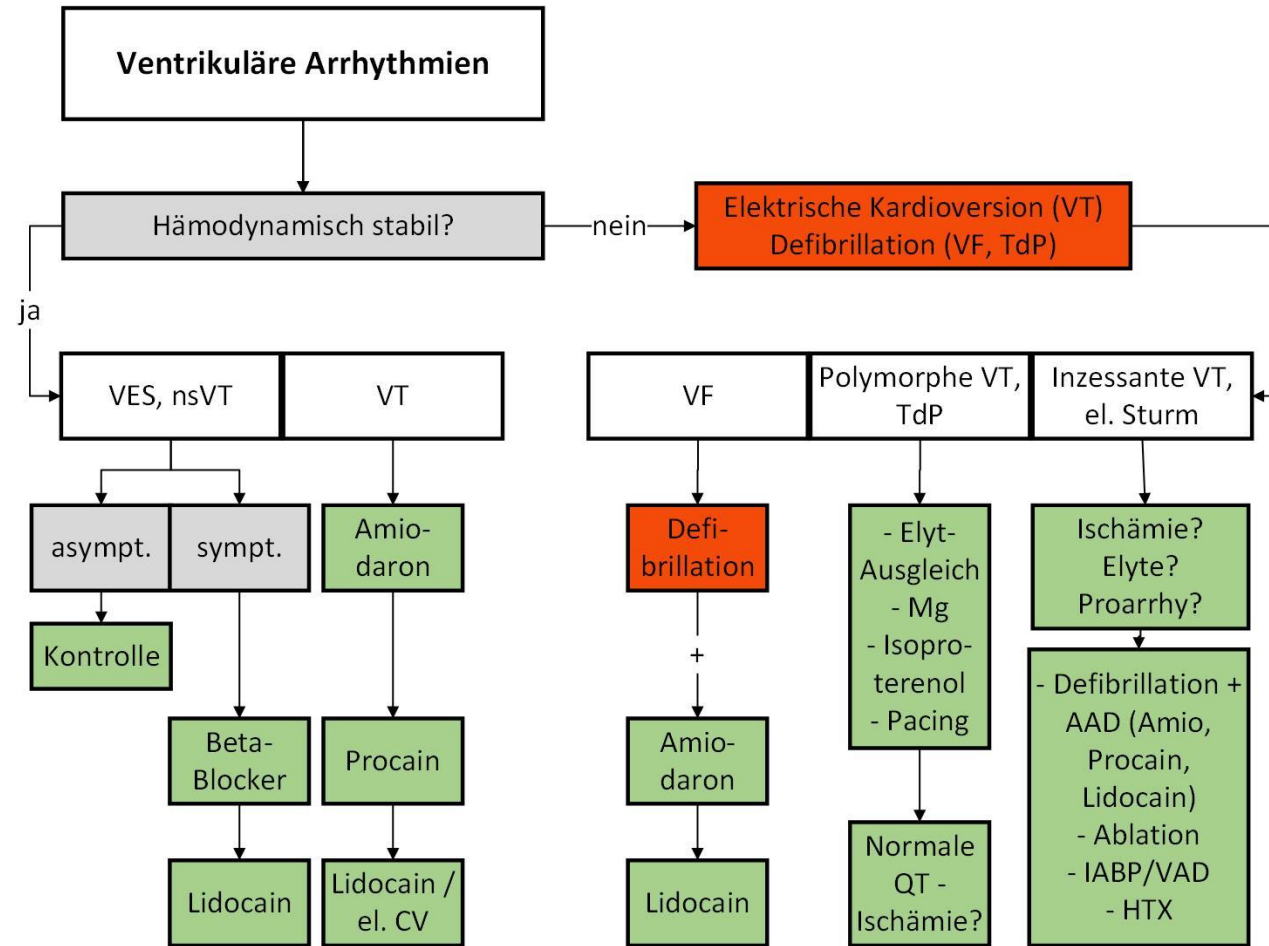
Sequentiell



Ventrikuläre Tachykardie - Therapie



Ventrikuläre Tachykardie - Therapie



Beispiel 5



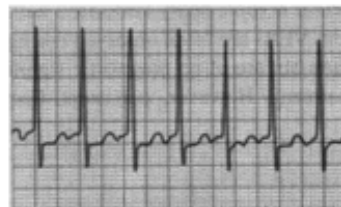
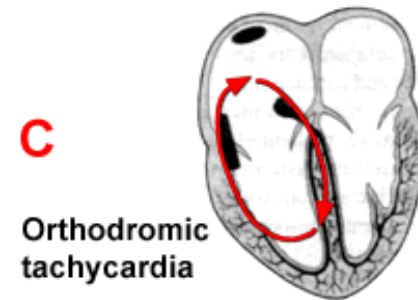
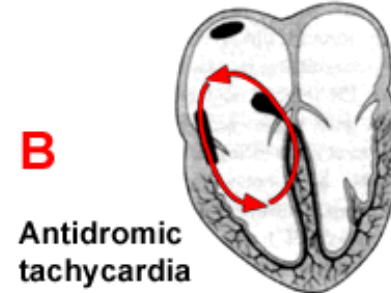
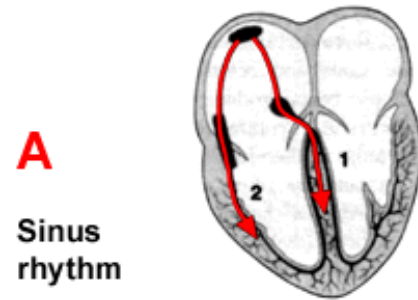
Beispiel 5

- ▶ 35jähriger Pat.
- ▶ Schwindel und Herzrasen seit 1h
- ▶ VE: keine
- ▶ Prämedikation: keine

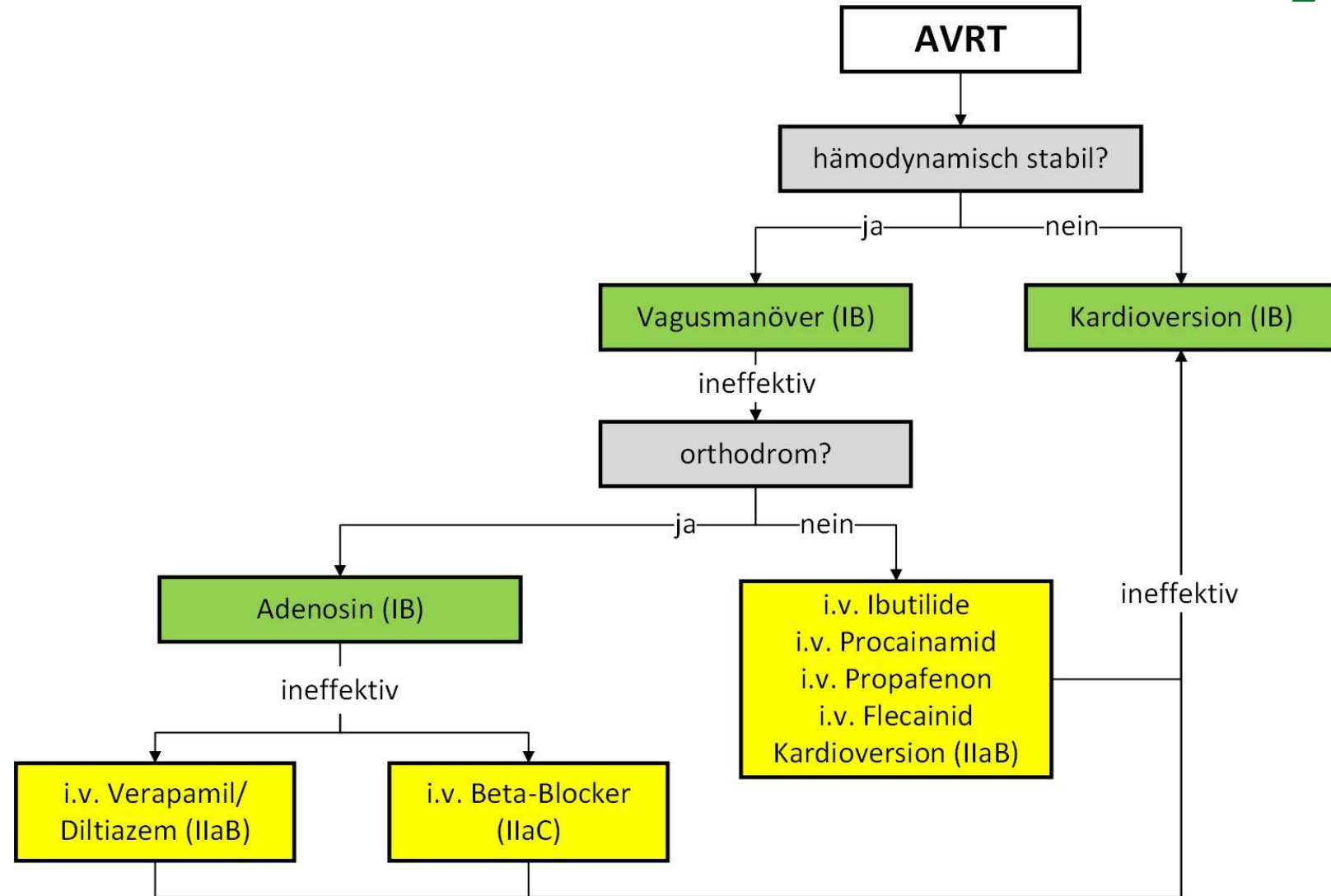
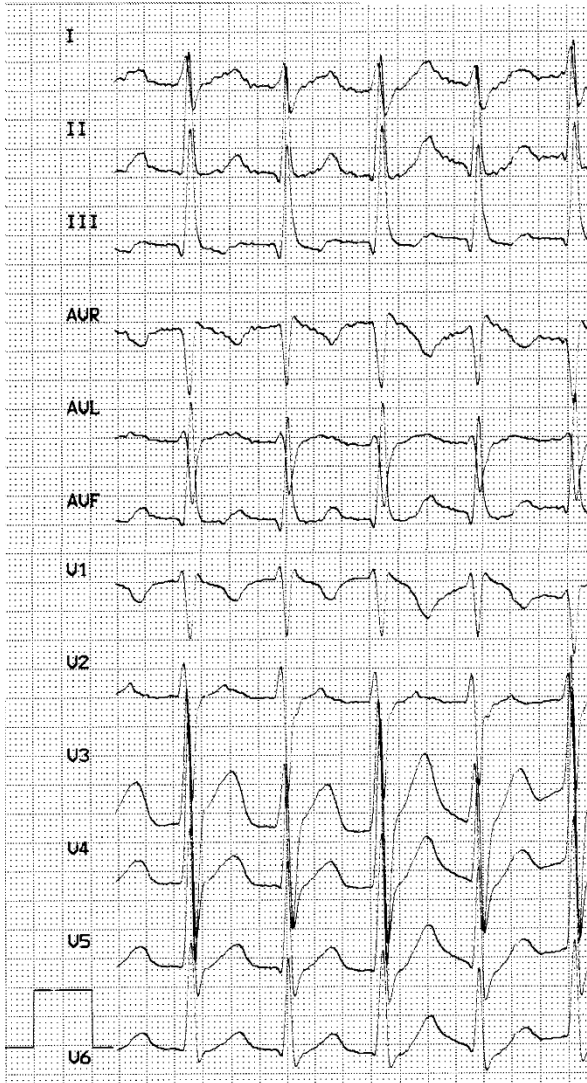




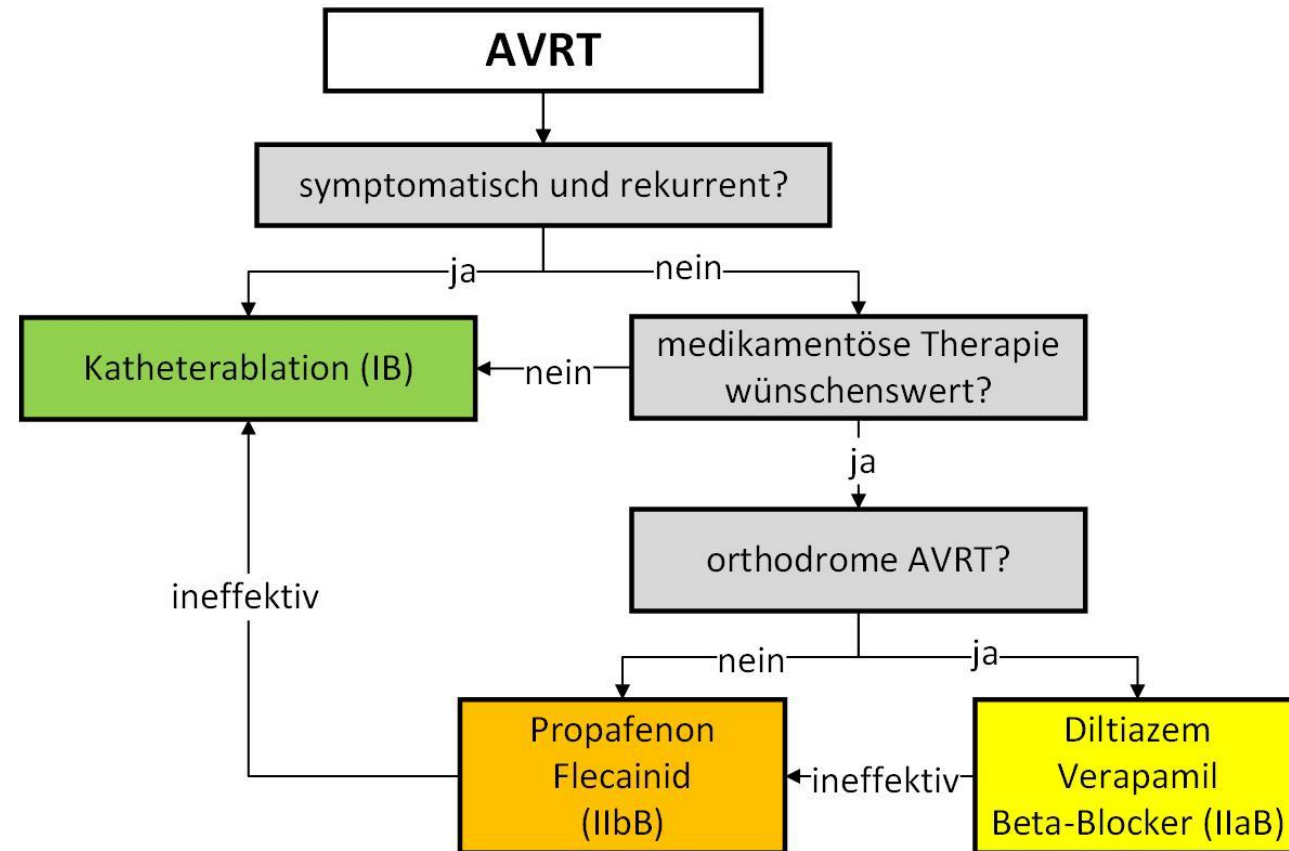
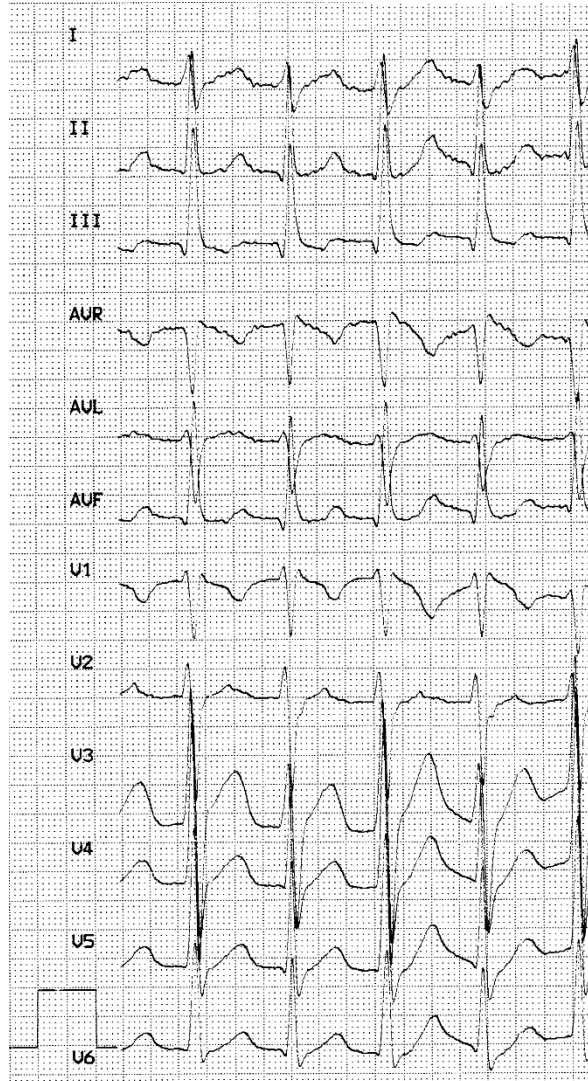
Präexzitation - WPW Syndrom



AV-Reentry-Tachykardie (WPW): Akuttherapie

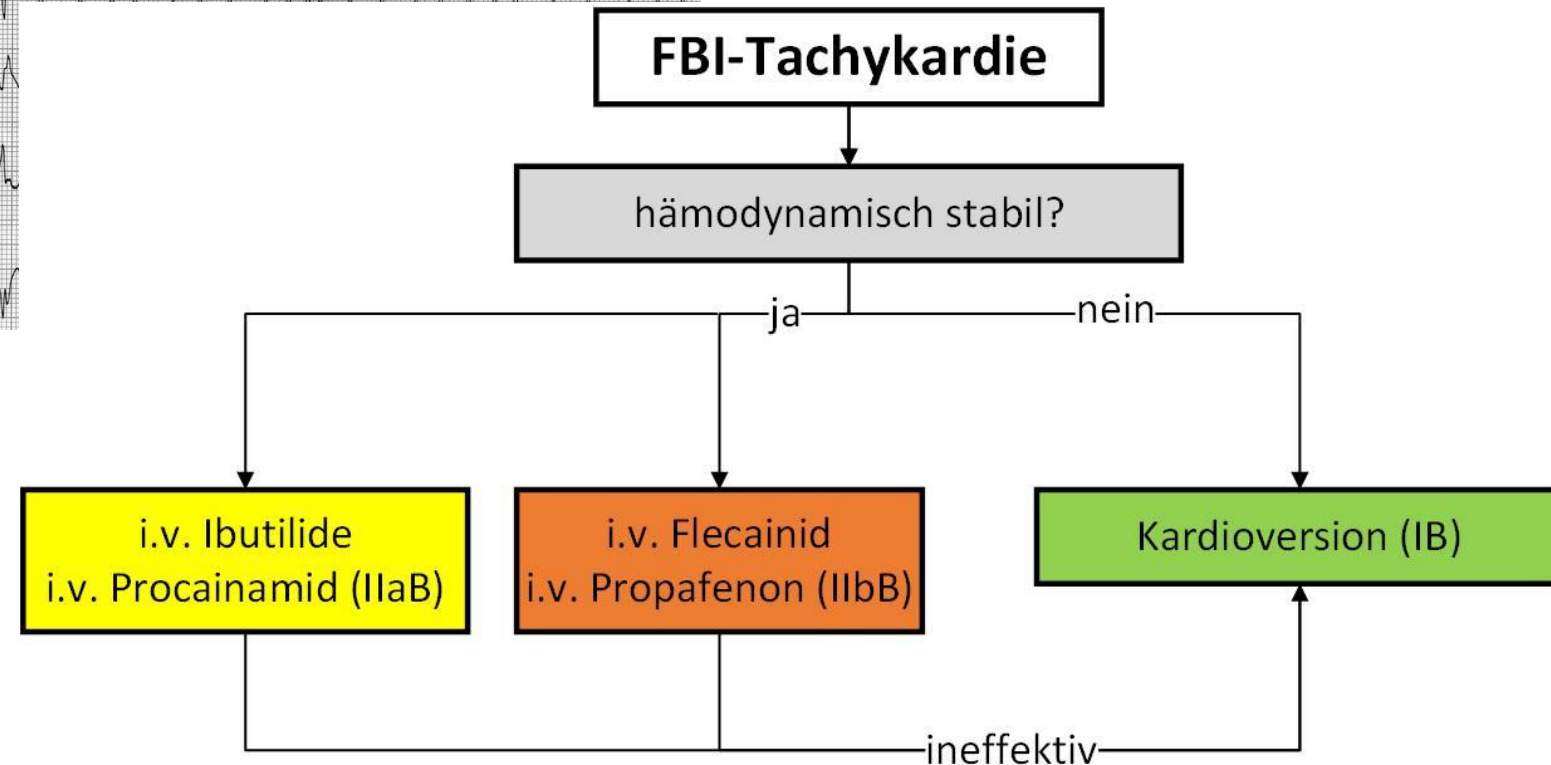
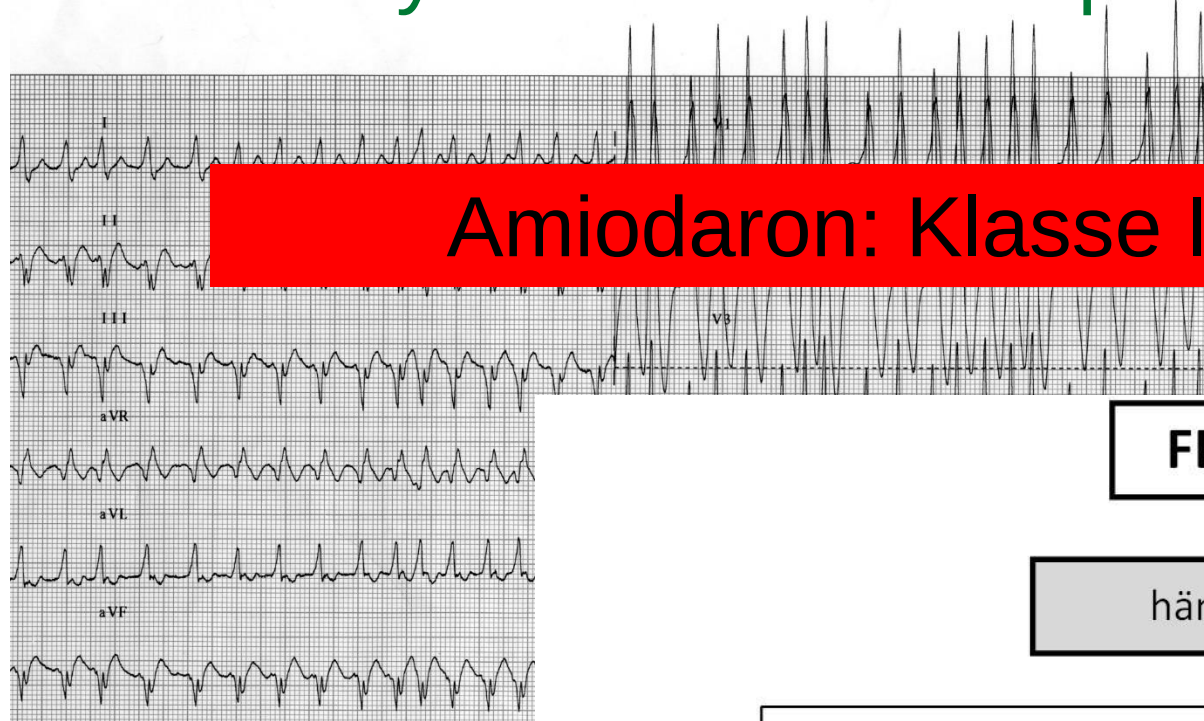


AV-Reentry-Tachykardie (WPW): Dauertherapie

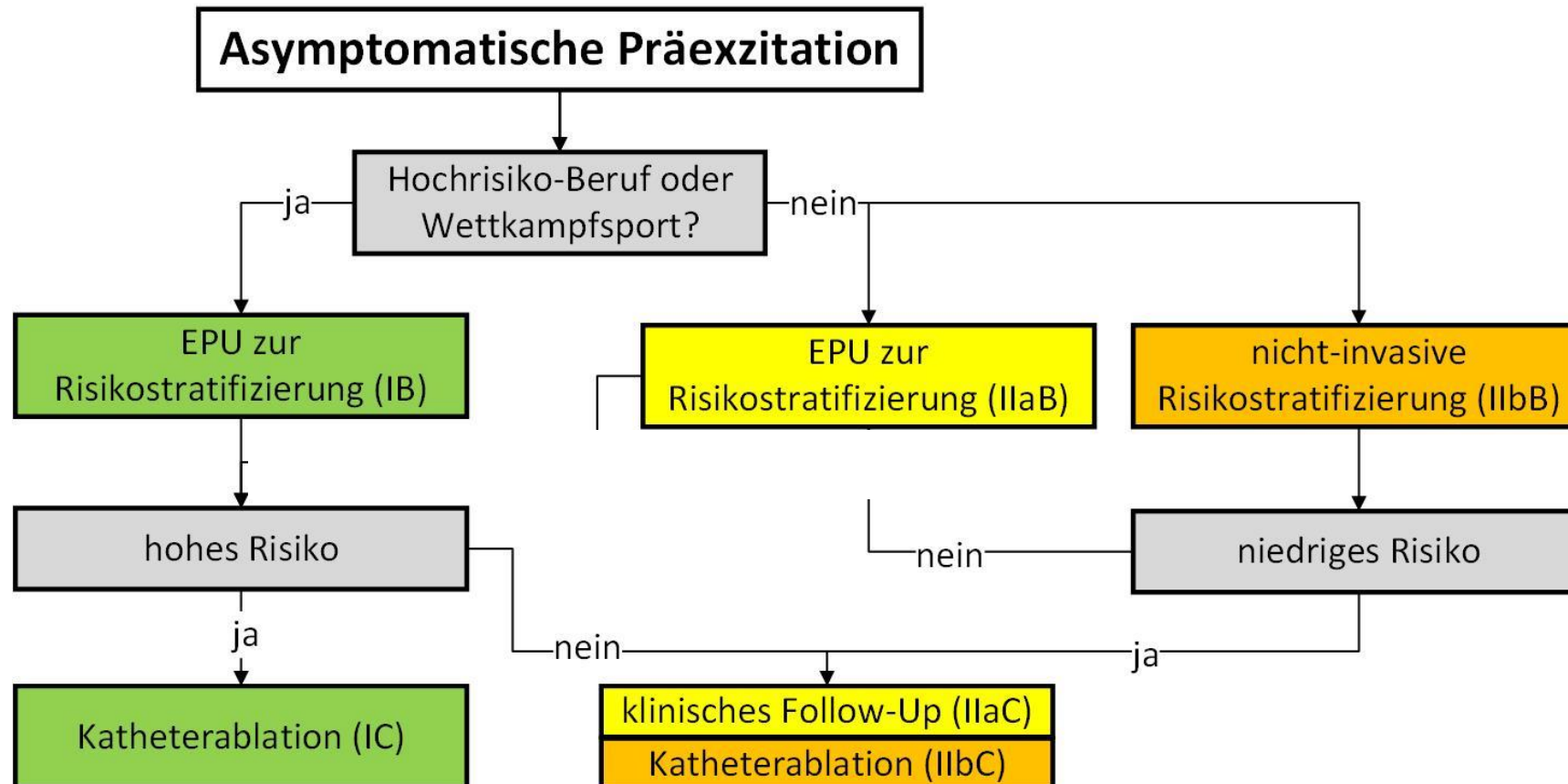


FBI-Tachykardie: Akuttherapie

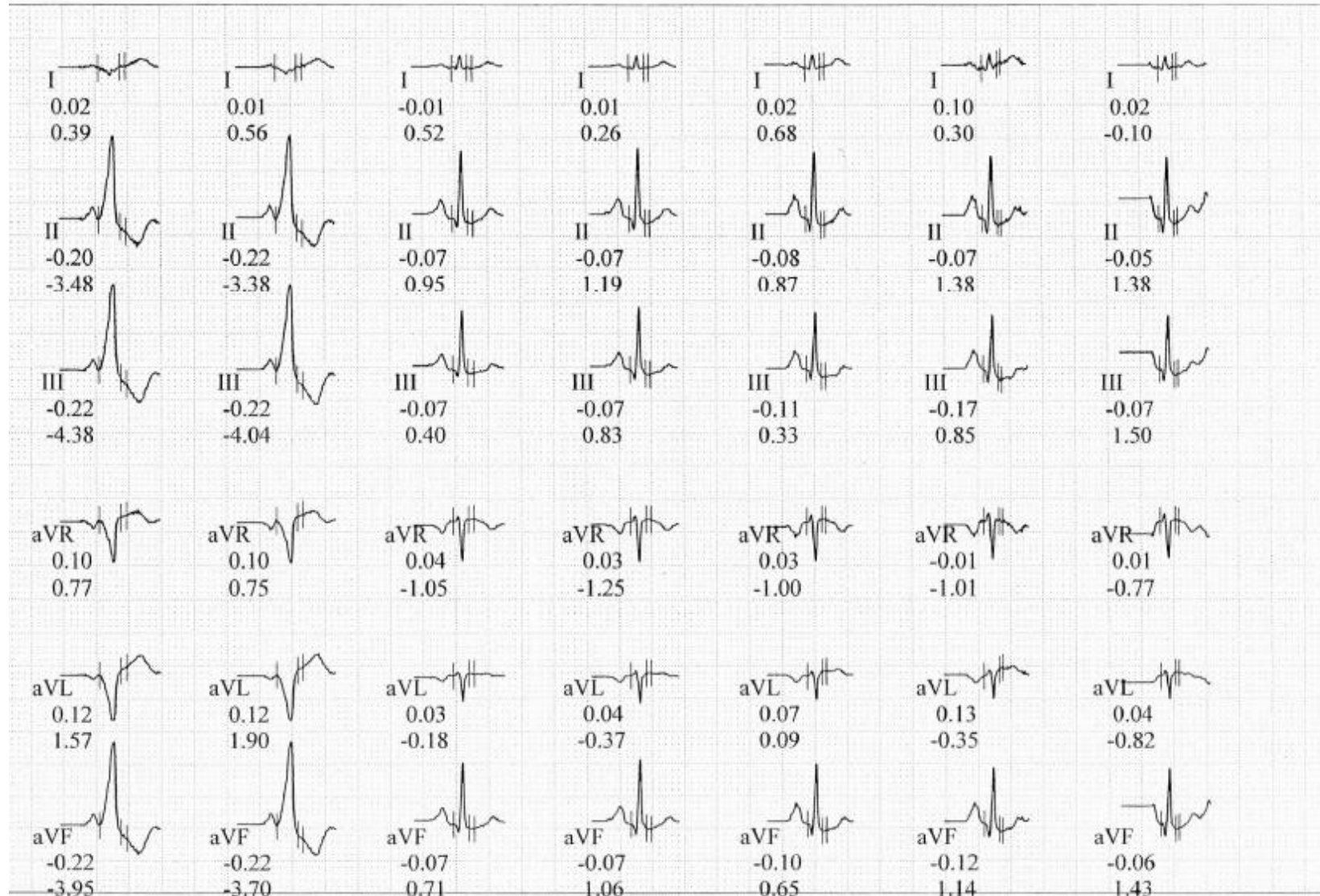
Amiodaron: Klasse III Empfehlung!



asymptomatische Deltawelle



BELASTUNG STUFE 1	BELASTUNG STUFE 2	BELASTUNG STUFE 3	BELASTUNG STUFE 4	BELASTUNG STUFE 5	BELASTUNG STUFE 6	BELASTUNG STUFE 7
1:50	3:50	5:50	7:50	9:50	11:50	13:50
102 /min	108 /min	117 /min	126 /min	146 /min	160 /min	169 /min
142/91 mmHg	162/95 mmHg	163/108 mmHg	157/76 mmHg	193/94 mmHg	171/84 mmHg	191/85 mmHg
25.0 W	50.0 W	75.0 W	100.0 W	125.0 W	150.0 W	175.0 W



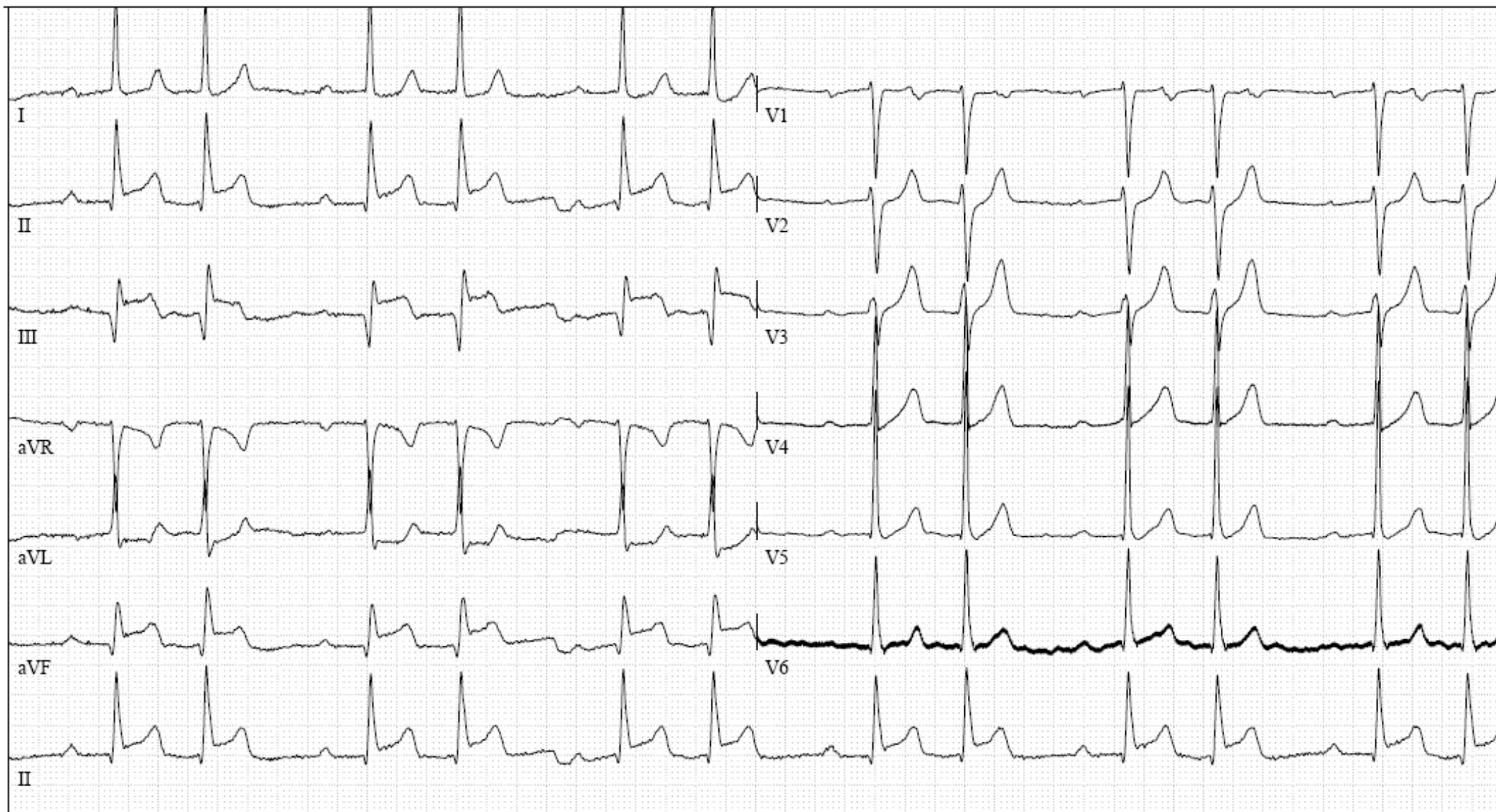
Beispiel 6

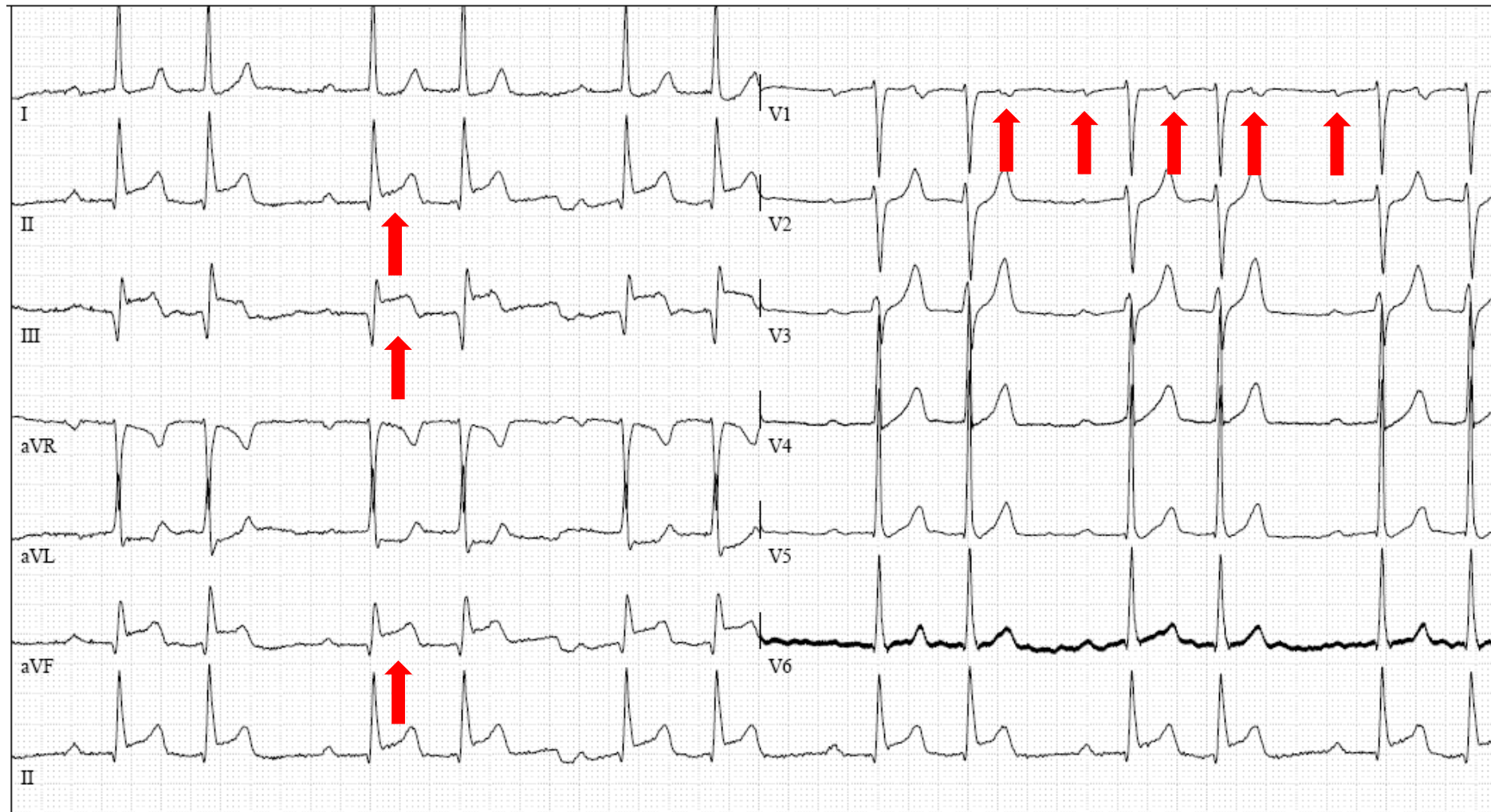


Beispiel 6

- ▶ 75jähriger Patient
- ▶ Interm. thorakaler Druck seit ca. 1 Woche, heute persistierende Beschwerden und Palpitationen
- ▶ VE:
 - ▶ art. Hypertonie
 - ▶ Diab. mell. Typ II
- ▶ Prämedikation:
 - ▶ Ramipril 5mg 1-0-1
 - ▶ Dilatrend 25mg 1-0-1
 - ▶ Metformin 1000mg 1-0-1







- ▶ AVB IIb + STEMI inferior
- ▶ Ad CA: prox. RCA-Verschluss
- ▶ AVB nach Revaskularisierung rückläufig



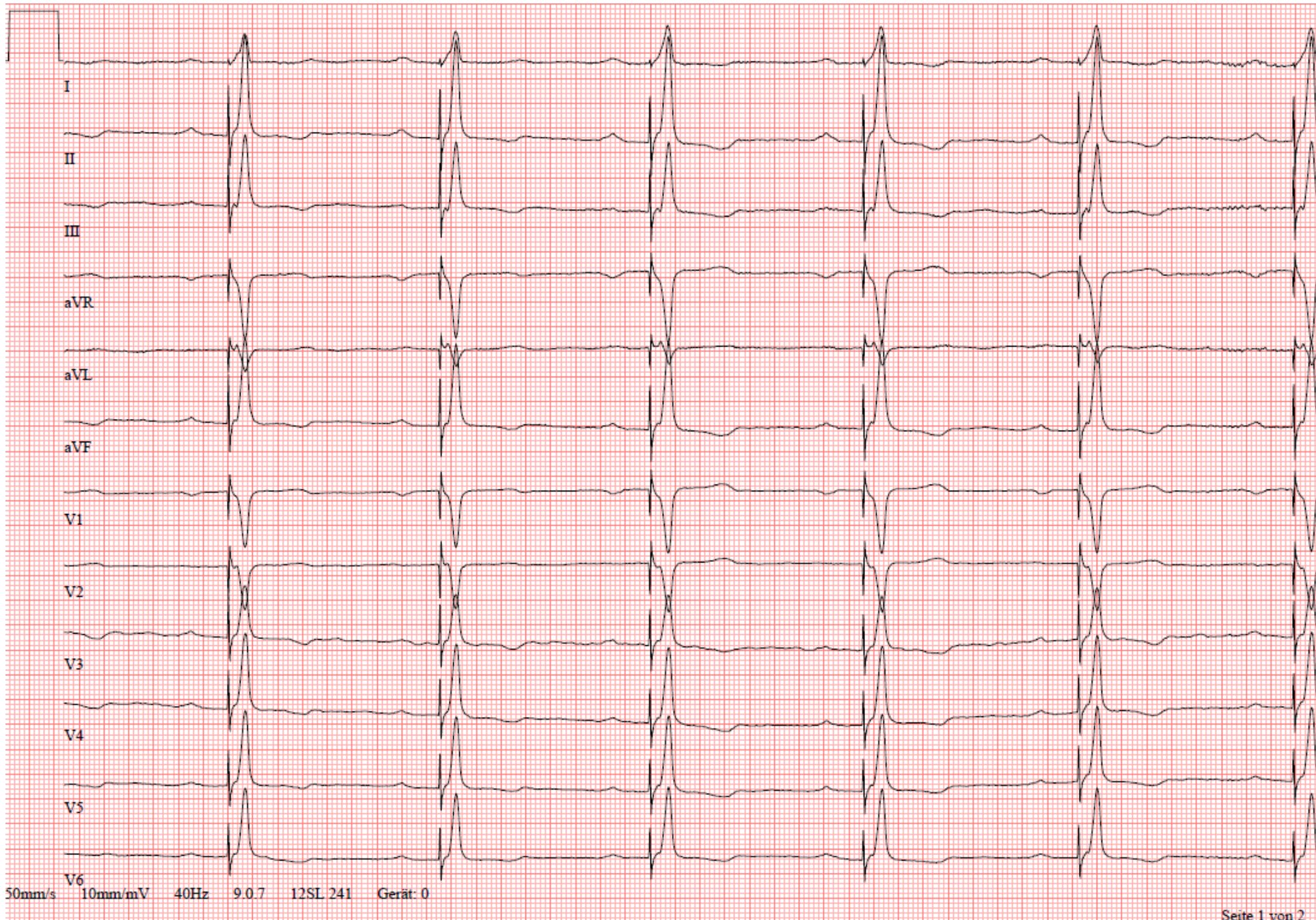
Beispiel 7



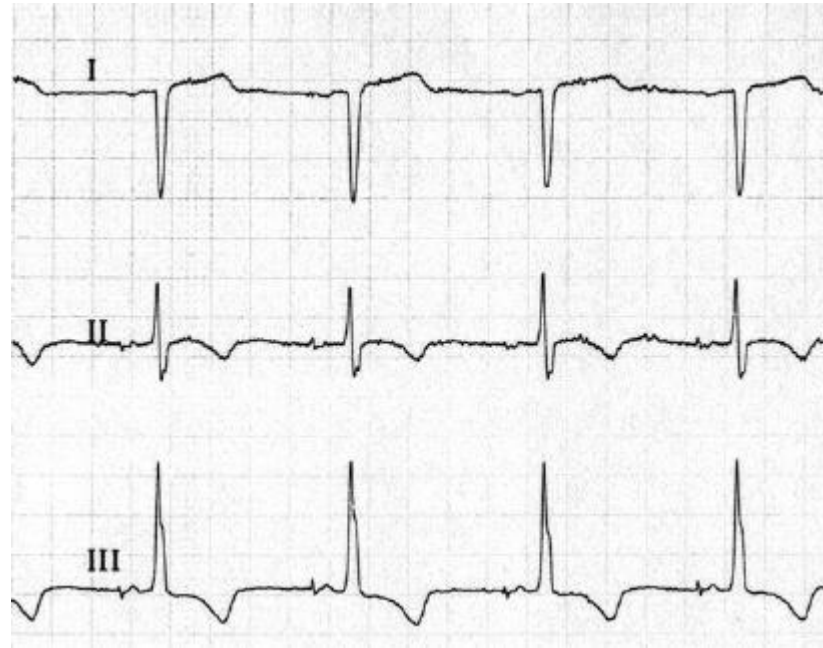
Beispiel 7

- ▶ 60jährige Patientin
- ▶ Keine Beschwerden, Schrittmacherimplantation vor 2 Monaten, Zuweisung wegen suspektem EKG
- ▶ VE: St.p. Synkopen bei interm. AVB III°





Schrittmacher-EKGs

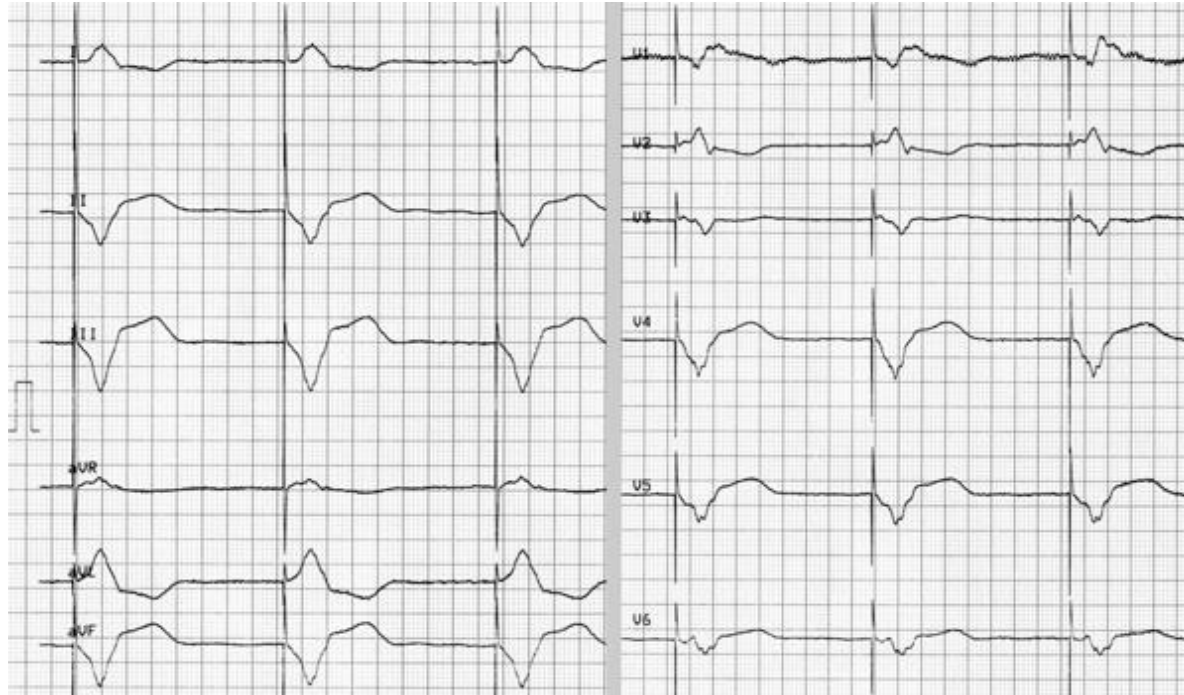


SM-Aktivität im AAI-Modus (1/2-Kammer)

Atrial	Ventrikulär
stimuliert	Wahrgenommen oder keine Sonde



Schrittmacher-EKGs

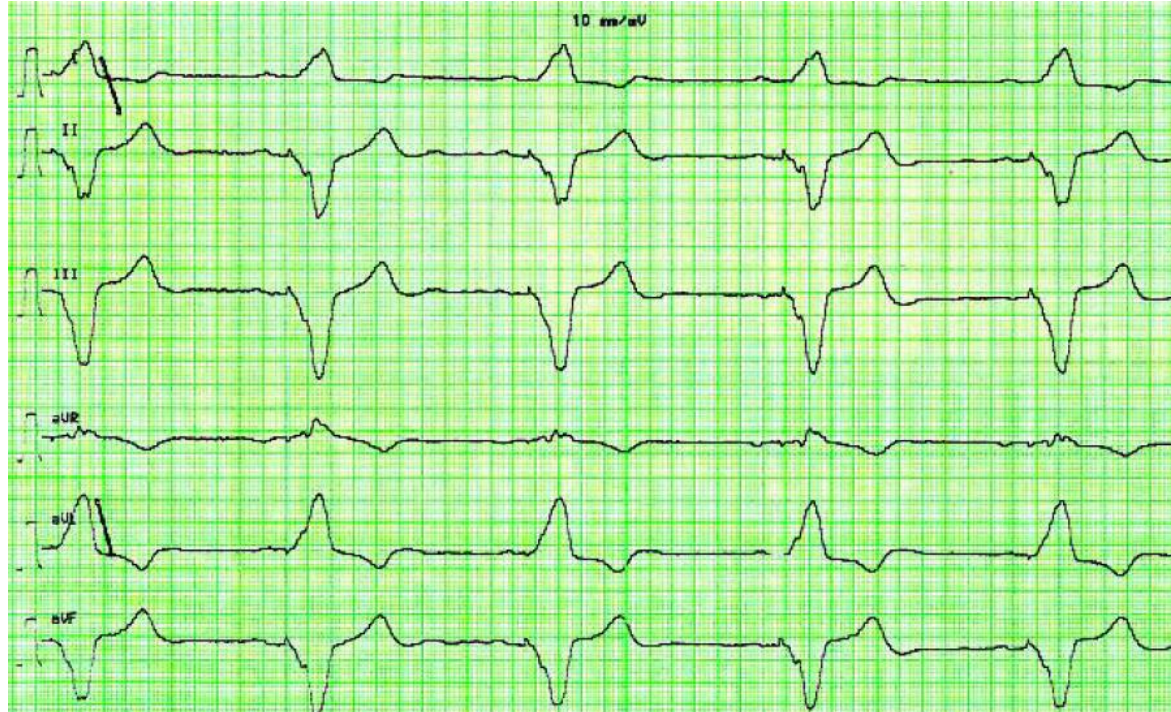


SM-Aktivität im VVI-Modus (1-Kammer)

Atrial	Ventrikulär
Keine Sonde	stimuliert



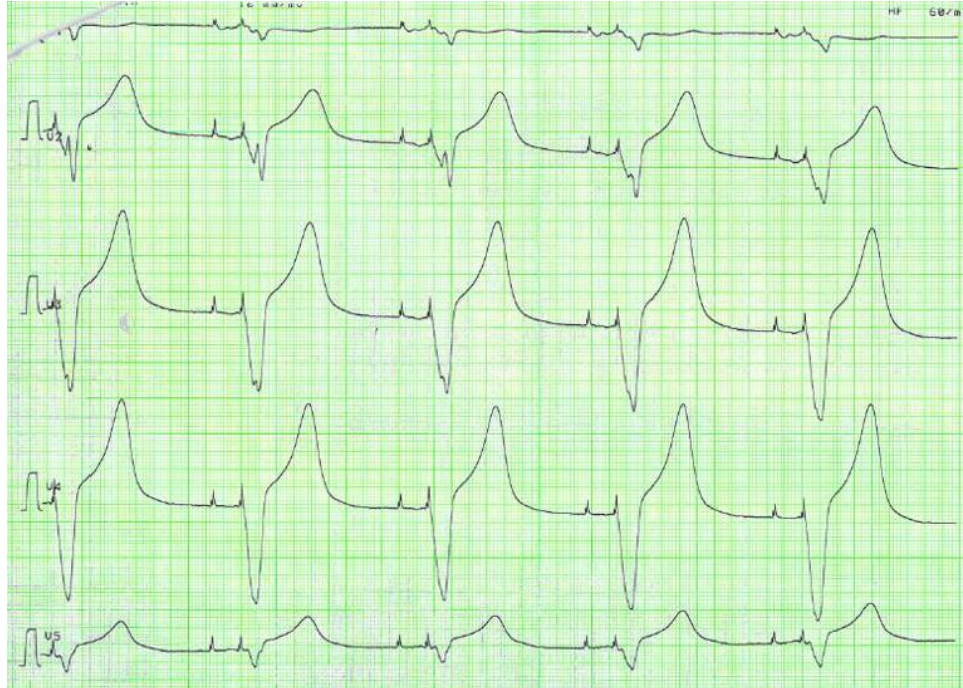
Schrittmacher-EKGs



SM-Aktivität im VAT-Modus (2-Kammer)

Atrial	Ventrikulär
wahrgenommen	stimuliert

Schrittmacher-EKGs

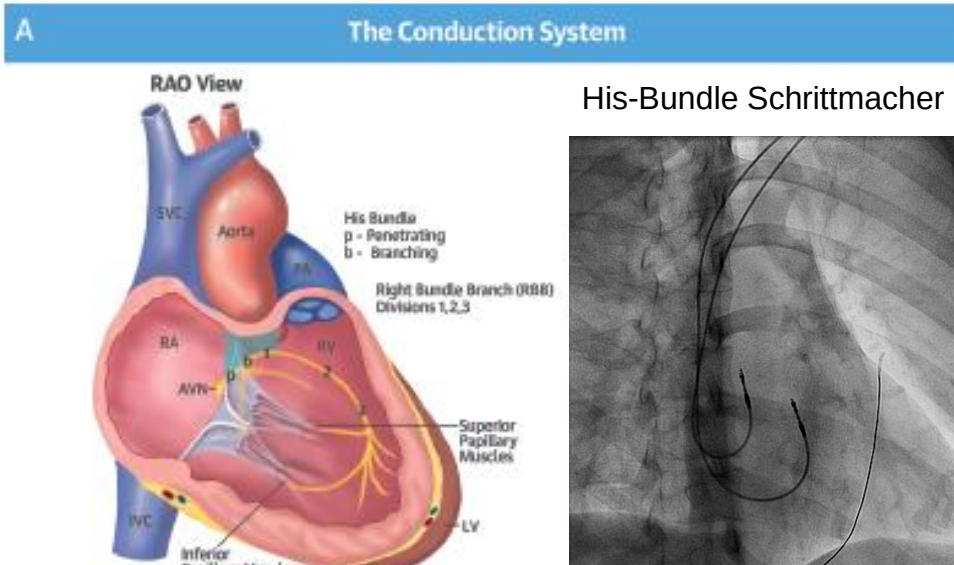


SM-Aktivität im DDD-Modus (2-Kammer)

Atrial	Ventrikulär
stimuliert	stimuliert

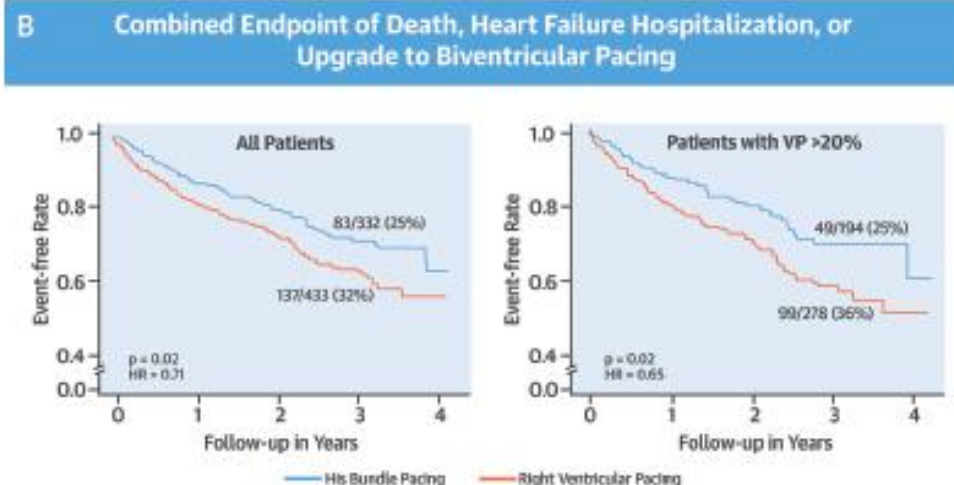


His-Bundle Pacing



Indikationen:

- PM-Implant mit RV-Pacing >20% (IIbC)
- CRT-Implant-Failure (IIaC)
- CRT-non-responder (IIbC)
- nach AV Knoten-Ablation (IIbC)



His-Bundle Pacing am UHZ Graz:

- 32 Patienten, 3D-Mapping-guided
- Erfolgsrate 94%, Eingriffsdauer 97(50-147) min

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

