



UniversitätsKlinikum Heidelberg

# **Notfallmedizin: Der Patient mit Schrittmacher oder ICD**

Dr. Daniel Scherer

27.11.2016

2. Internistischer Notfallmedizinkongress  
Heidelberg



# Übersicht

- Übersicht über implantierbare Devices im Bereich Schrittmacher- und ICD-Therapie und Grundlagen der Funktion
- Device-assoziierte Notfälle
- Notfälle bei Patienten mit Schrittmacher oder ICD
  - Myokardinfarkt
  - Reanimation



## Revidierter NASPE/BPEG code

I	II	III	IV
Ort der Stimulation	Ort der Wahrnehmung	Betriebsart	Frequenz-adaption
0 = keine	0 = keine	0 = keine	0 = keine
A = Atrium	A = Atrium	T = Getriggert	R = Frequenz-adaption (Rate modulation)
V = Ventrikel	V = Ventrikel	I = Inhibiert	
D = Dual A + V	D = Dual A + V	D = Dual T + I	

*NASPE*: North American Society of Pacing and Electrophysiology

*BPEG*: British Pacing and Electrophysiology Group



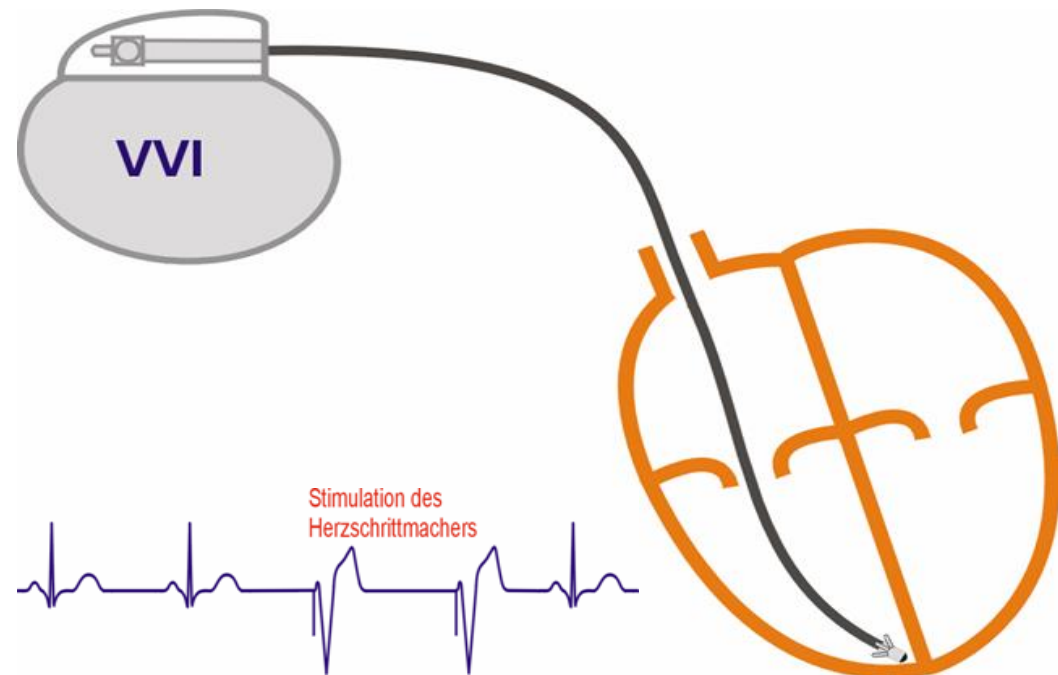
# Übersicht über implantierbare Devices

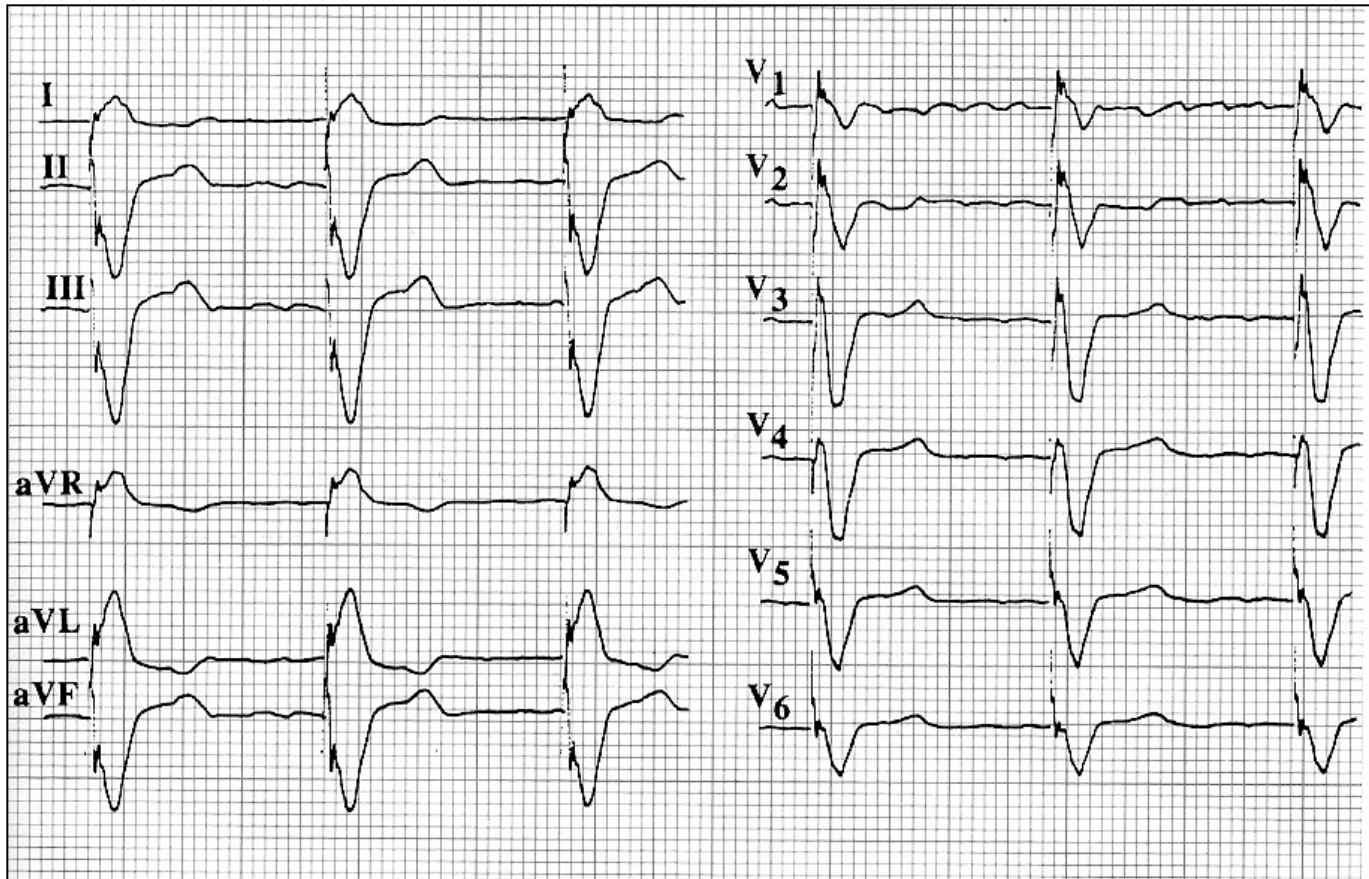
## Transvenöse Schrittmacher

### 1-Kammer Schrittmacher

#### Typische Indikation

- Bradyarrhythmia absoluta bei permanentem Vorhofflimmern





Bsp: 1-Kammer Schrittmacher, Vorhofflimmern



# Übersicht über implantierbare Devices

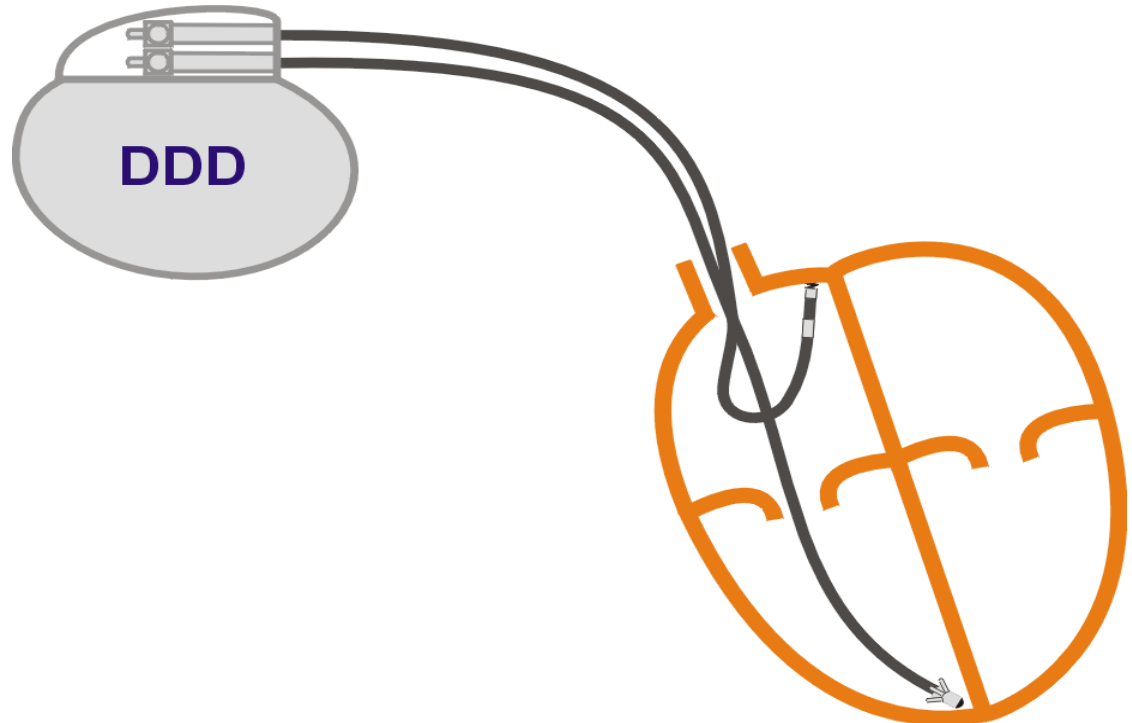
## Transvenöse Schrittmacher

### 2-Kammer Schrittmacher

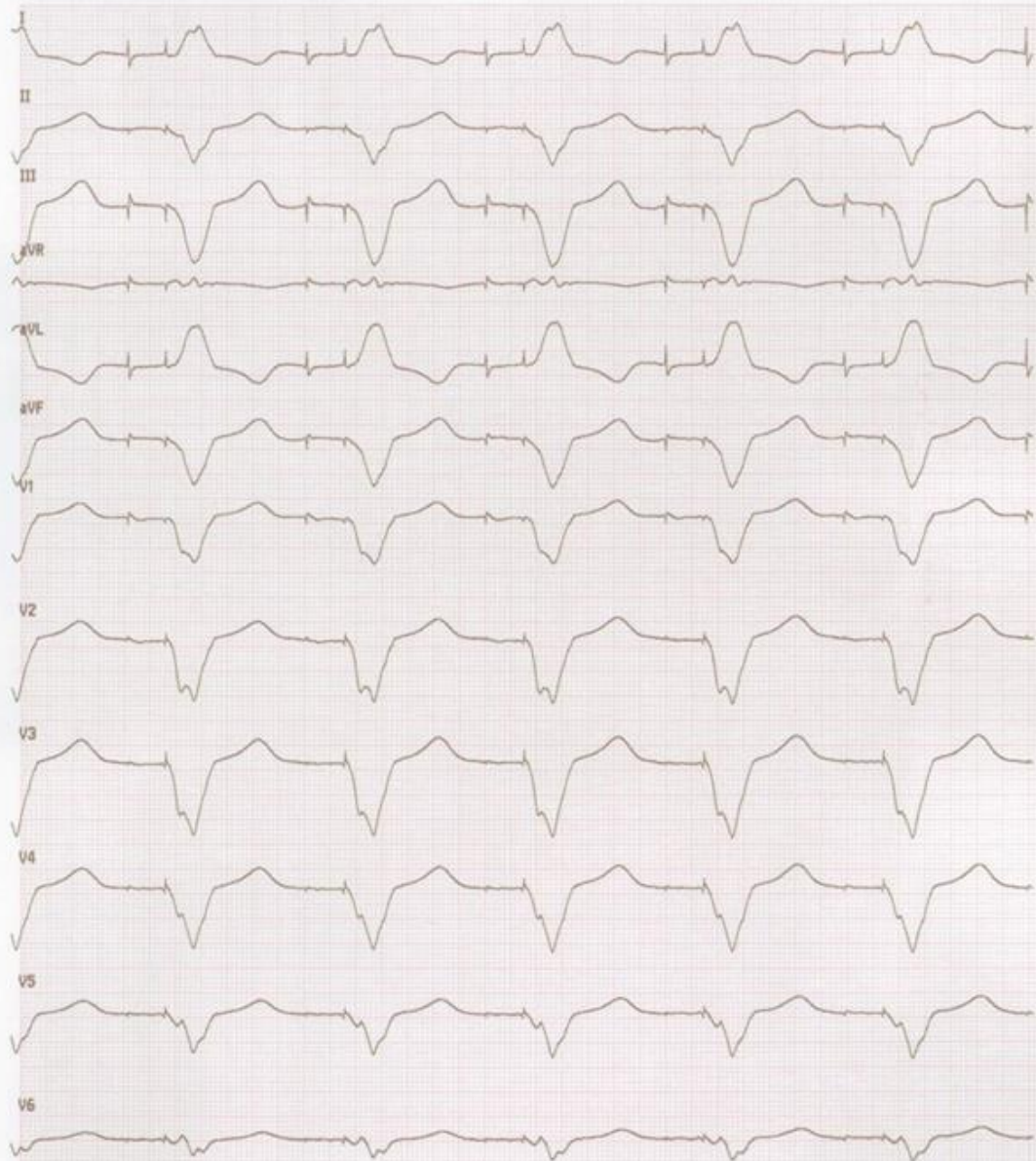


#### Typische Indikationen

- Höhergradige AV-Blockierungen (II° , III° )
- Sick-Sinus-Syndrom
- Brady-Tachy-Syndrom bei intermittierendem Vorhofflimmern

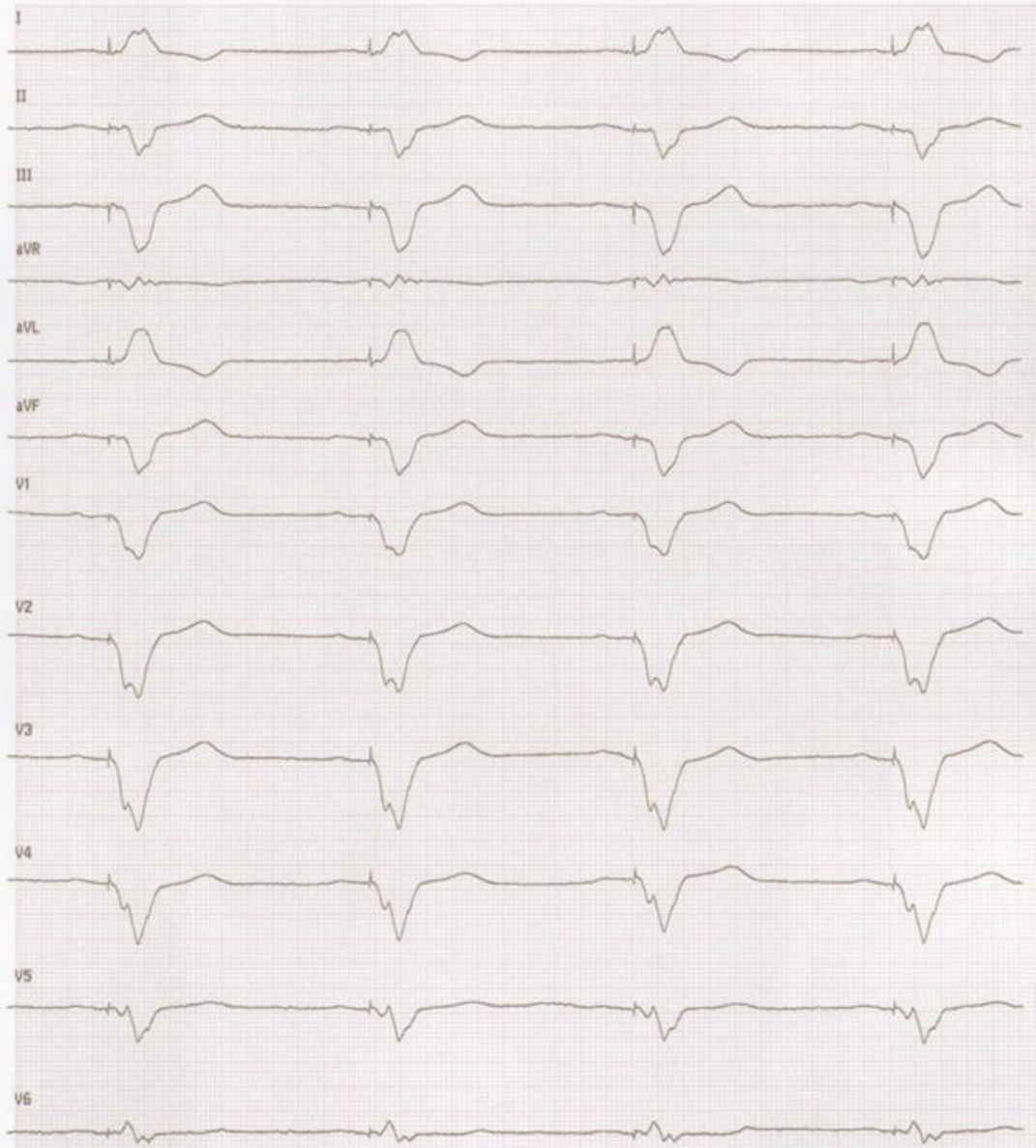






1232 VSN 14.00 Daten gefiltert

Bsp: Vorhofstimulation,  
Kammerstimulation (RV)



Bsp: Sinusrhythmus,  
Kammerstimulation (RV)





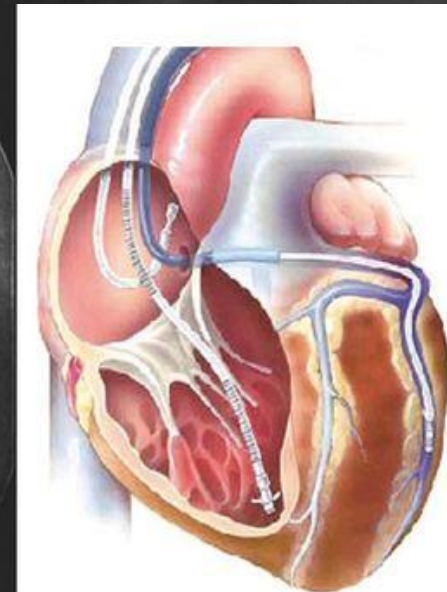
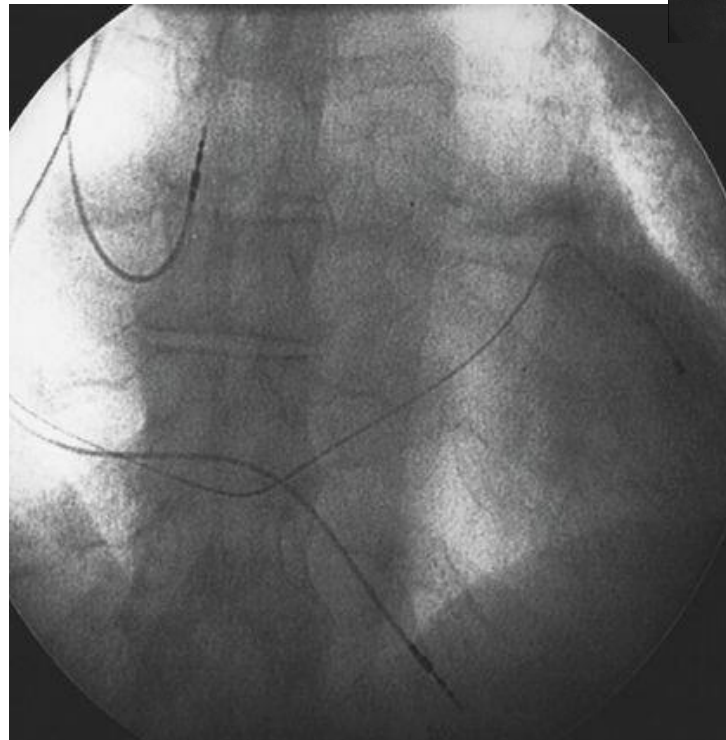
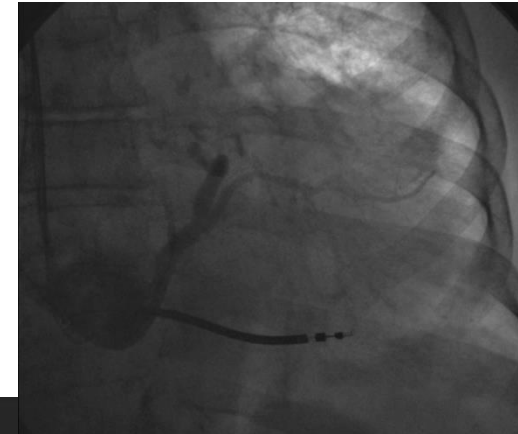
# Übersicht über implantierbare Devices

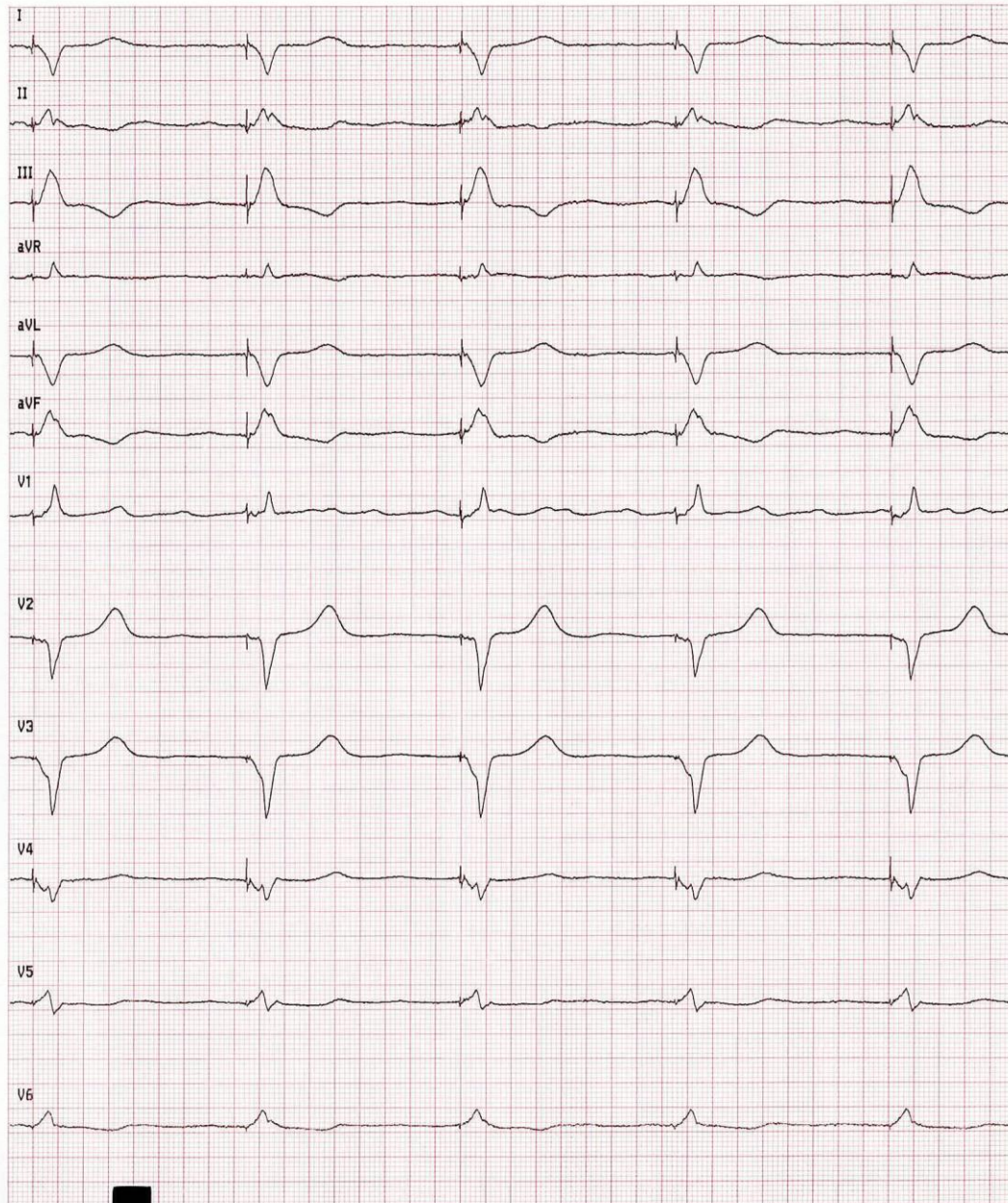
Transvenöse Schrittmacher

**3-Kammer Schrittmacher (CRT-P)**

## Typische Indikationen

- AV-Block III° mit eingeschränkter Pumpfunktion
- Herzinsuffizienz mit eingeschränkter Pumpfunktion und Linksschenkelblock





Bsp: Vorhofflimmern,  
biv. Kammerstimulation



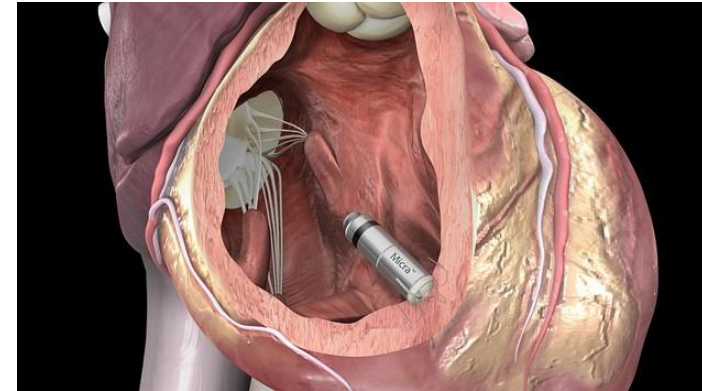
# Übersicht über implantierbare Devices

Kabellose Schrittmacher („leadless pacemaker“)

## 1-Kammer Schrittmacher

### Typische Indikationen

- Bradyarrhythmia absoluta
- Seltene ventrikuläre Stimulation
- Fehlende venöse Zugangsmöglichkeiten für konventionelles System







# Übersicht über implantierbare Devices

Transvenöse ICD: gleichzeitig Schrittmacherfunktion

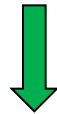
## 1-Kammer ICD



### Typische Indikation

- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes ohne Stimulationsbedarf

## 2-Kammer ICD



### Typische Indikation

- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes mit Stimulationsbedarf (AV-Block, Sinusbradykardie etc.)

## 3-Kammer ICD (CRT-D)



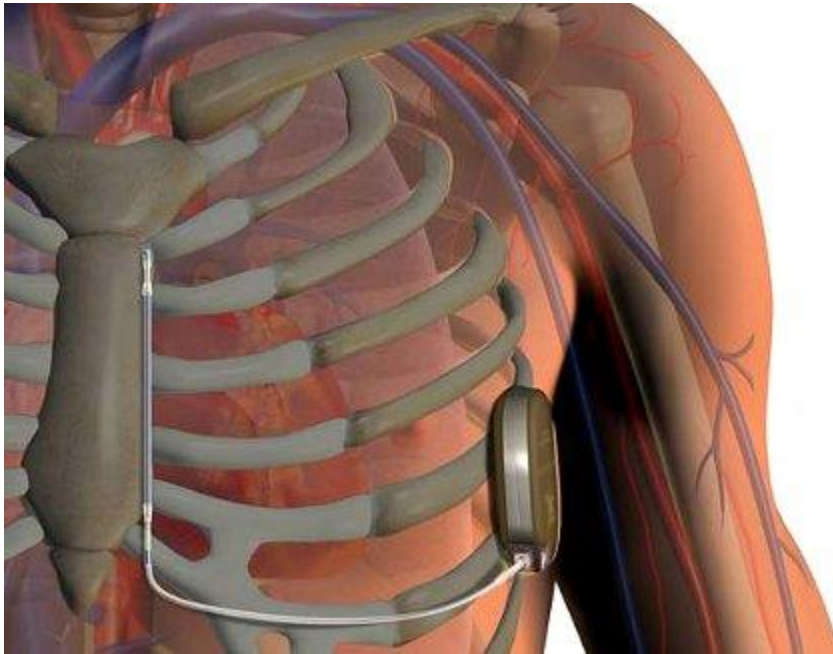
### Typische Indikation

- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes bei Herzinsuffizienz, deutlich eingeschränkter EF (i.d.R. < 35%) und Linksschenkelblock



# Übersicht über implantierbare Devices

Subkutaner ICD: KEINE Schrittmacherfunktion



## Typische Indikation

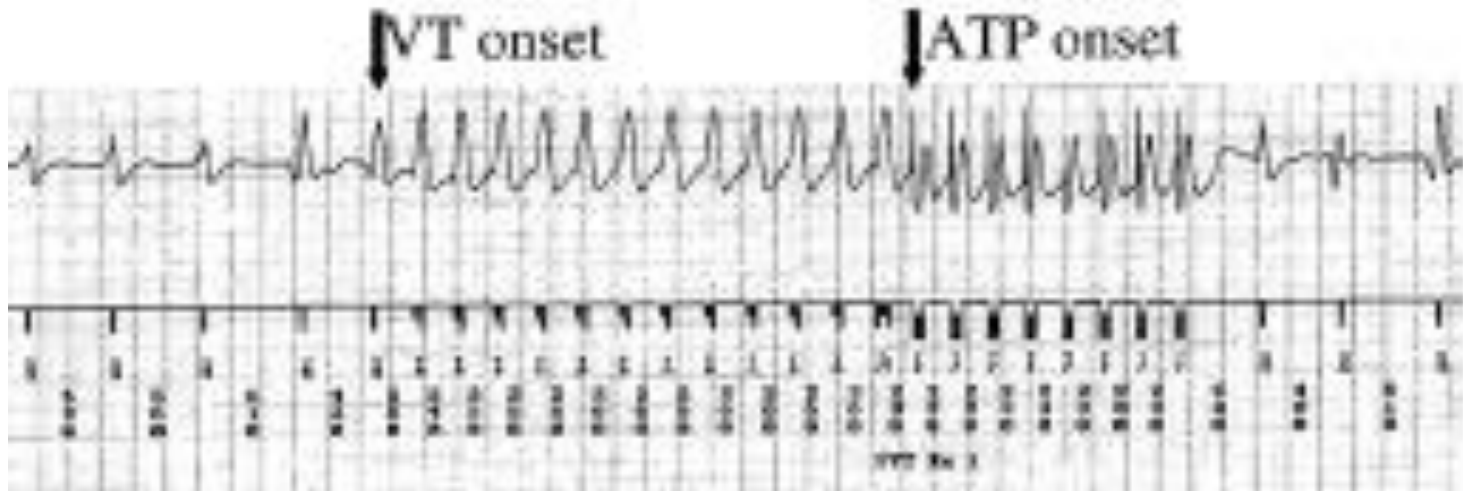
- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes ohne Stimulationsbedarf
- (junger Patient, problematische Venensituation)



# Übersicht über implantierbare Devices

## Antitachykarde Funktionen von ICDs

### 1. Antitachykardes Pacing (ATP)



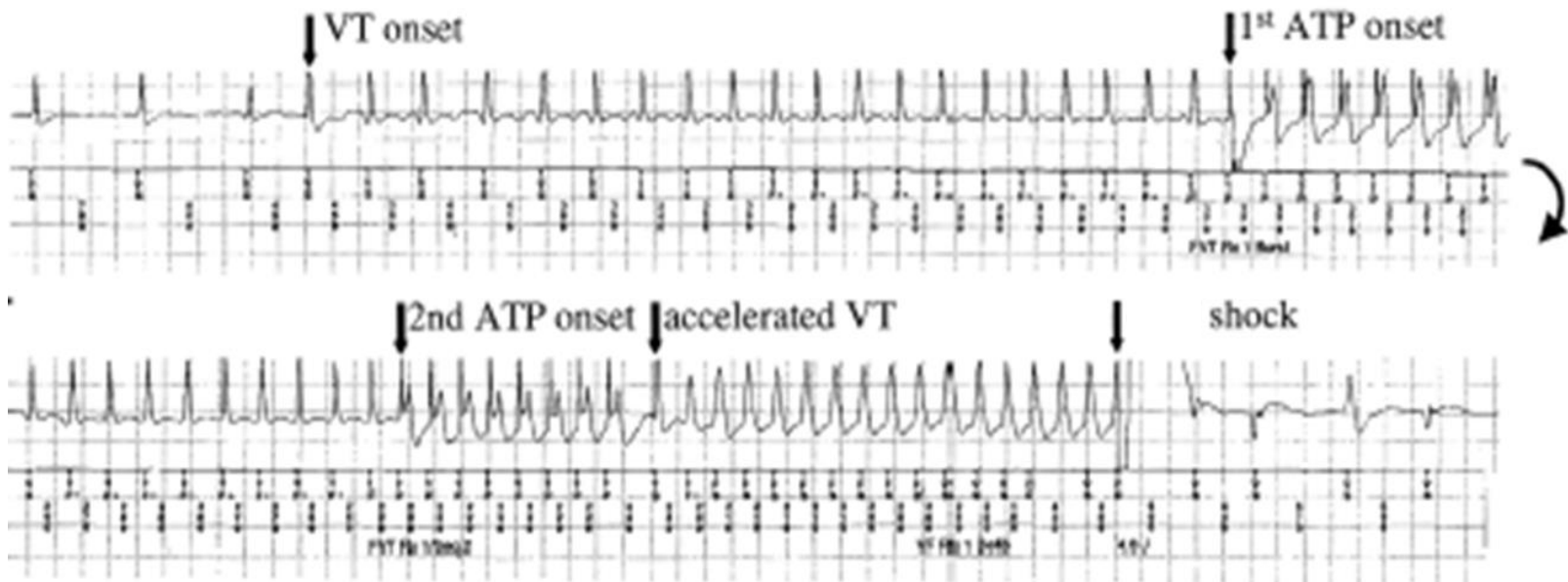




# Übersicht über implantierbare Devices

## Antitachykarde Funktionen von ICDs

### 2. Schockabgabe (35-40 Joule)



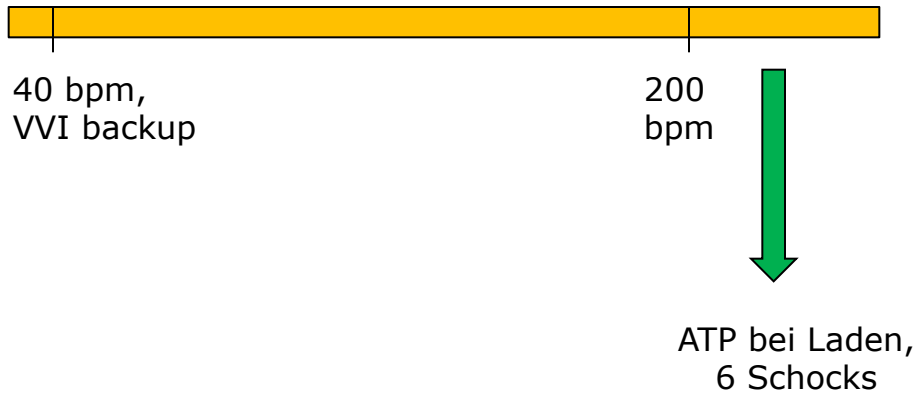


# Übersicht über implantierbare Devices

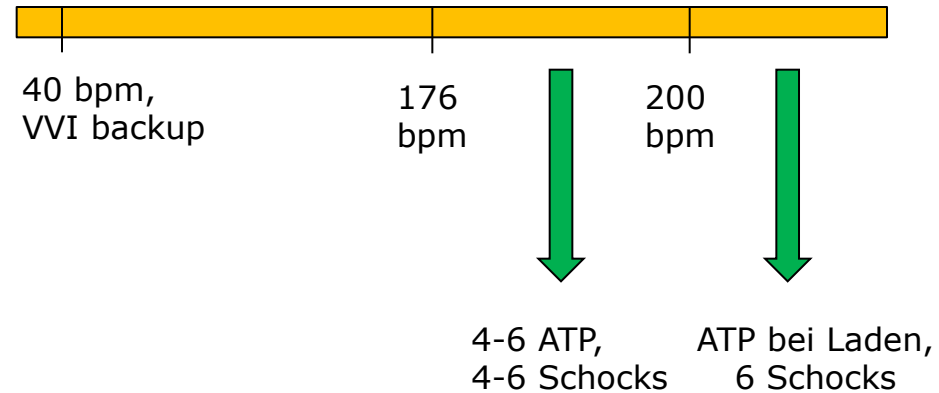
## Antitachykarde Funktionen von ICDs

### Typische Programmierungen

#### 1-Zonen-Programmierung (nur VF-Zone)



#### 2-Zonen-Programmierung (VF- und VT-Zone)



# Defibrillatorweste (z.B. LifeVest, Fa. Zoll)



- Keine Pacingmöglichkeit
- Alarmtöne vor Schockabgabe und Sprachhinweise an Passanten
- Möglichkeit den Schock zu inhibieren, falls Patient bei Bewusstsein

## Wearable cardioverter defibrillator

Recommendation	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>	Ref. <sup>c</sup>
The WCD may be considered for adult patients with poor LV systolic function who are at risk of sudden arrhythmic death for a limited period, but are not candidates for an implantable defibrillator (e.g. bridge to transplant, bridge to transvenous implant, peripartum cardiomyopathy, active myocarditis and arrhythmias in the early post-myocardial infarction phase).	IIb	C	167, 168

LV = left ventricular; WCD = wearable cardioverter defibrillator.

<sup>a</sup>Class of recommendation.

<sup>b</sup>Level of evidence.

<sup>c</sup>Reference(s) supporting recommendations.

2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

# Device-assoziierte Notfälle

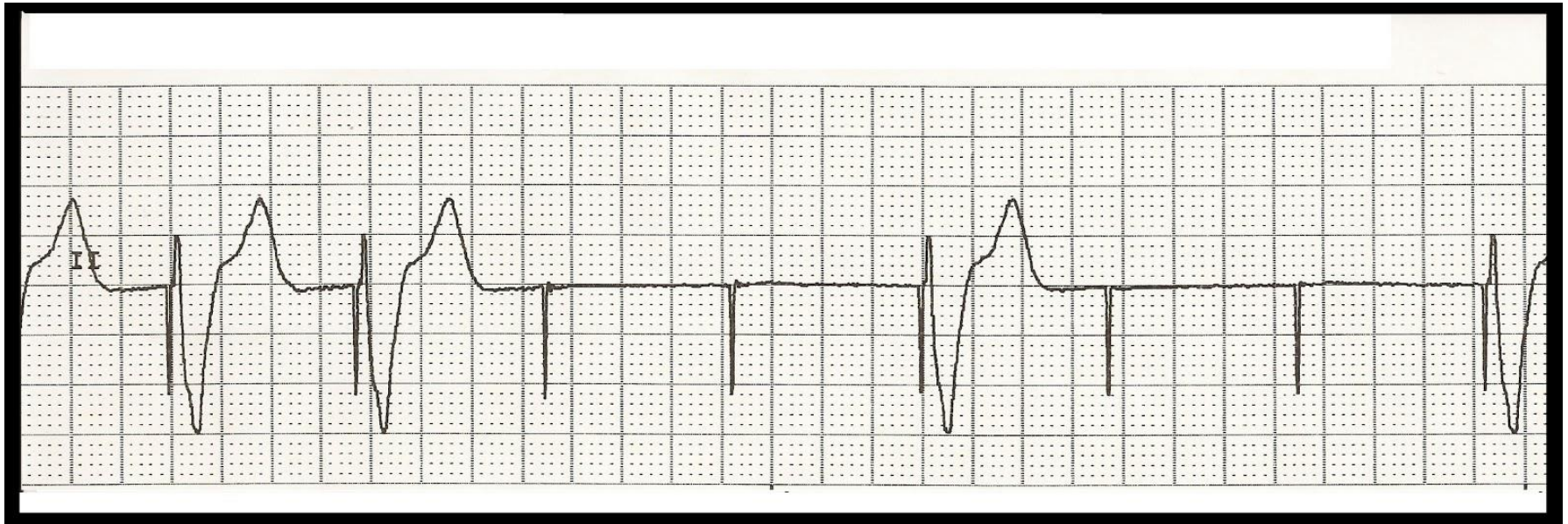
Stimulationsverlust (Exit block)

Oversensing bei ICD und Schrittmachern

Sondenperforation

# Device-assoziierte Notfälle

Exit block der Schrittmachersonde



z.B. Sondendislokation, Sondenperforation, Reizschwellenanstieg

# Device-assoziierte Notfälle

## Fall:

Ca. 50-jährige Patientin in Birkenau, DCMP, Versorgung mit 2-Kammer ICD primärprophylaktisch

NEF-Alarmierung: ICD-Ausschlag

Patientin stabil, keine Beschwerden, aus völligem Wohlbefinden 2 Schocks erlitten

EKG i. W. unauffällig

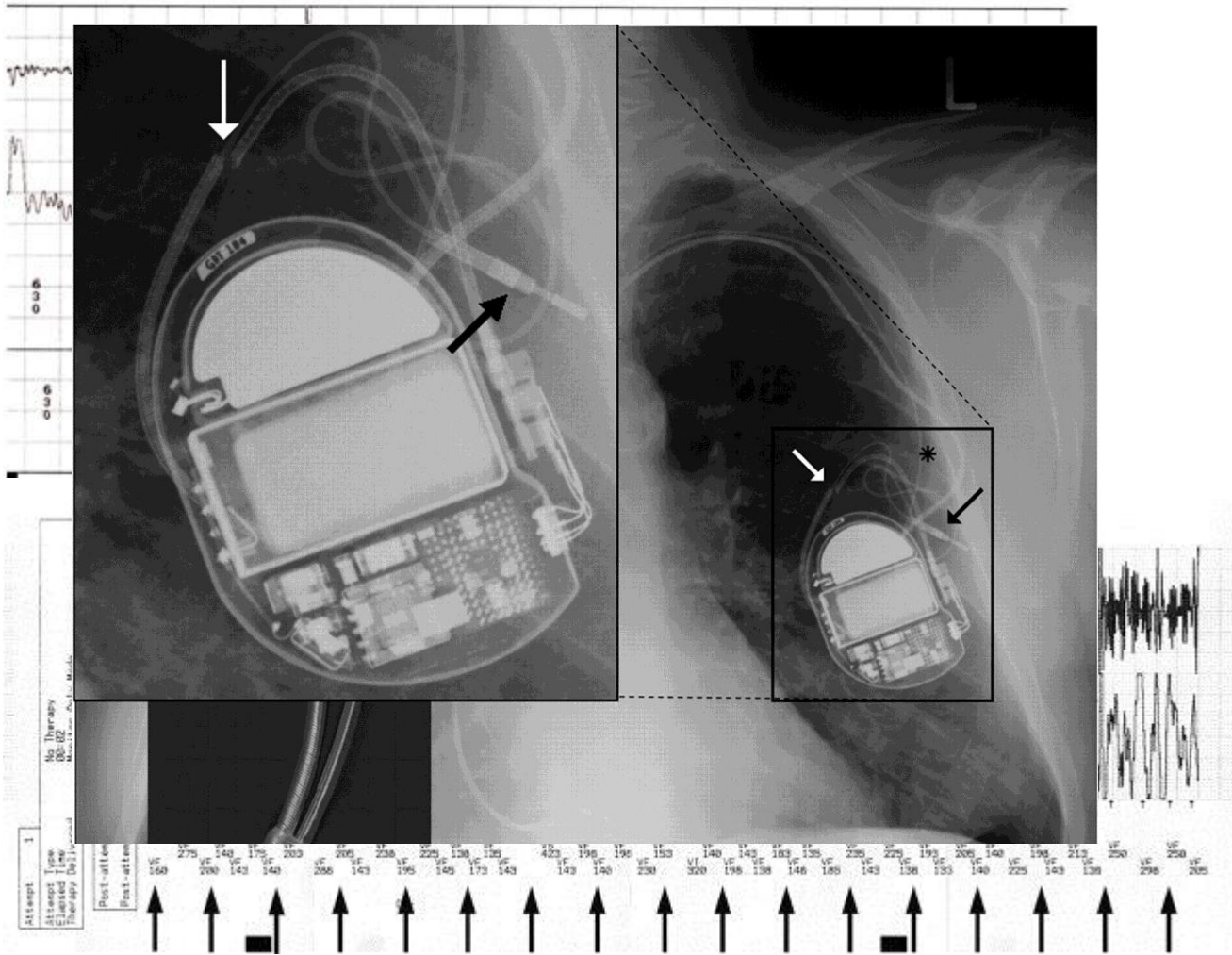
V.a. inadäquate Schocks

Befestigung eines Magneten über dem ICD, Anxiolyse nicht notwendig, Monitoring, Transport nach telefonischer Voranmeldung in Klinik



# Device-assoziierte Notfälle

Oversensing bei ICD, z.B. bei Sondenbruch



EGM Beispiele  
bei Sondenbruch

# Device-assoziierte Notfälle

Oversensing bei ICD, z.B. bei Sondenbruch



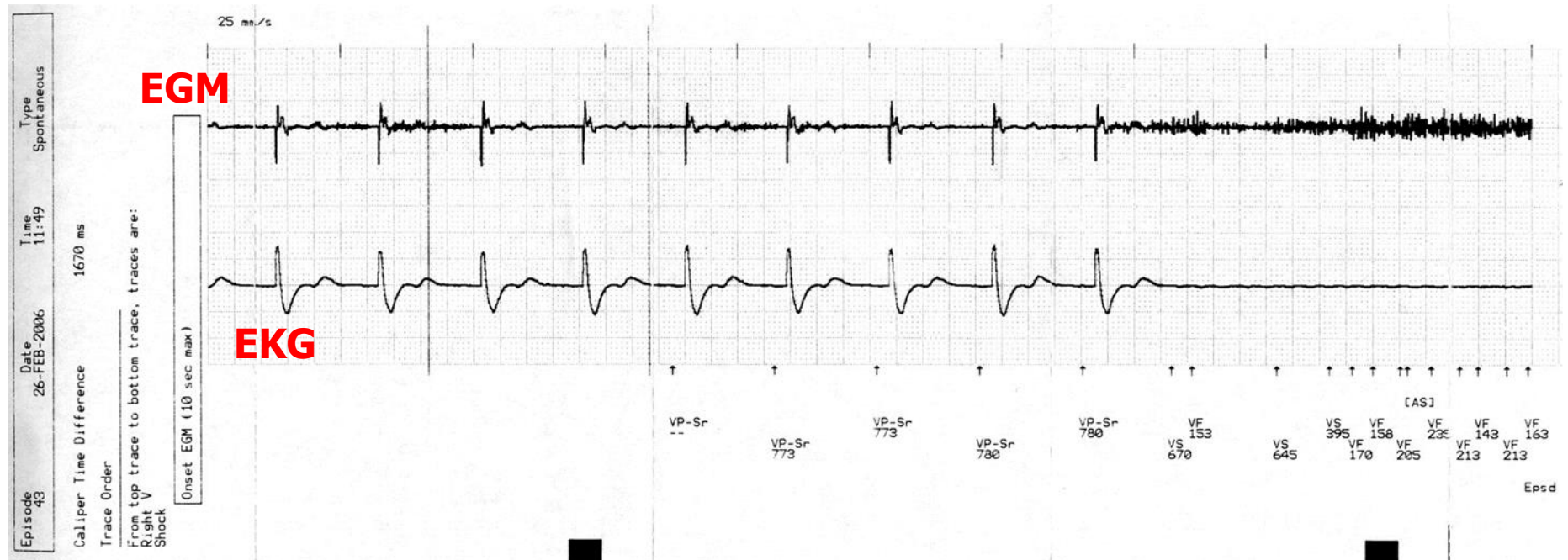
Mittels Ringmagnet deaktivieren der Tachy-Therapie von ICDs möglich (Mindestfeldstärke: 90 Gauss in einem Abstand von 40 mm über der Magnetoberfläche)



Rücksprache mit Klinik bzgl. Herstellerfirma und Abfragemöglichkeit

# Device-assoziierte Notfälle

## Oversensing bei Schrittmachern



# Device-assoziierte Notfälle

## Fall:

Problemlose CRT-D Implantation mit guten Messwerten, ohne Beschwerden nach Hause entlassen

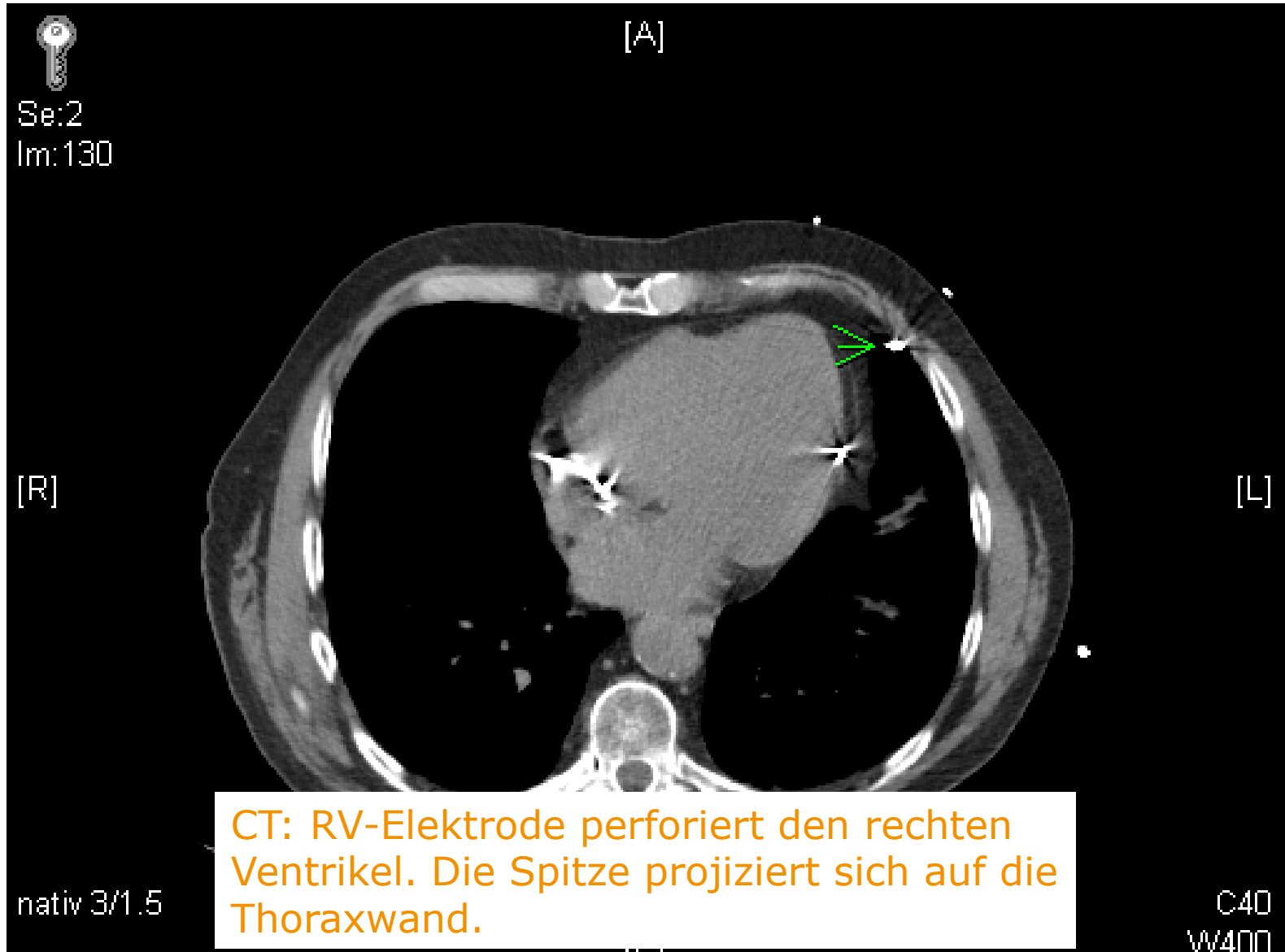
Ca. 3 Wochen später notfallmäßige Vorstellung in CPU wegen stechenden Schmerzen linksthorakal

Messwerte der RV-Elektrode:

- V.a. Perforation



# Device-assoziierte Notfälle



# Device-assoziierte Notfälle

## Sondenperforation

Zeichen der Fehlfunktion (meist Exit block)

Klinisch ggf. thorakales Stechen atemabhängig, manchmal pulssynchron

Hämodynamische Instabilität und Dyspnoe bei (hämorrhagischem)  
Perikarderguss

**Wichtig:** Daran denken bei zeitlichem Zusammenhang zu Implantation  
(Tage, Wochen)





# **Notfälle bei Patienten mit Device**

Myokardinfarkt

Reanimation (Defibrillation/Cardioversion)

# Notfälle bei Patienten mit Device

## Myokardinfarkt



Vorhofstimulation

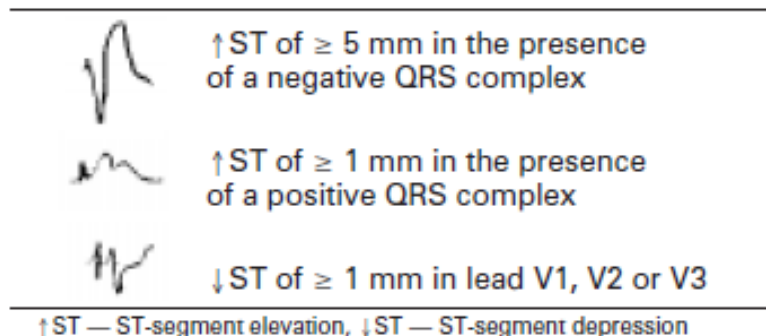


Ventrikuläre Stimulation

# Notfälle bei Patienten mit Device

## Myokardinfarkt

- EKG-Interpretation hinsichtlich ACS bei stimulierten Patienten extrem schwierig und es gibt wenig Literatur dazu
- Teilweise finden Sgarbossa Kriterien Anwendung



- .... aber Vorsicht, es kann keine Lokalisation des Infarkts aus diesen EKG-Veränderungen abgeleitet werden!

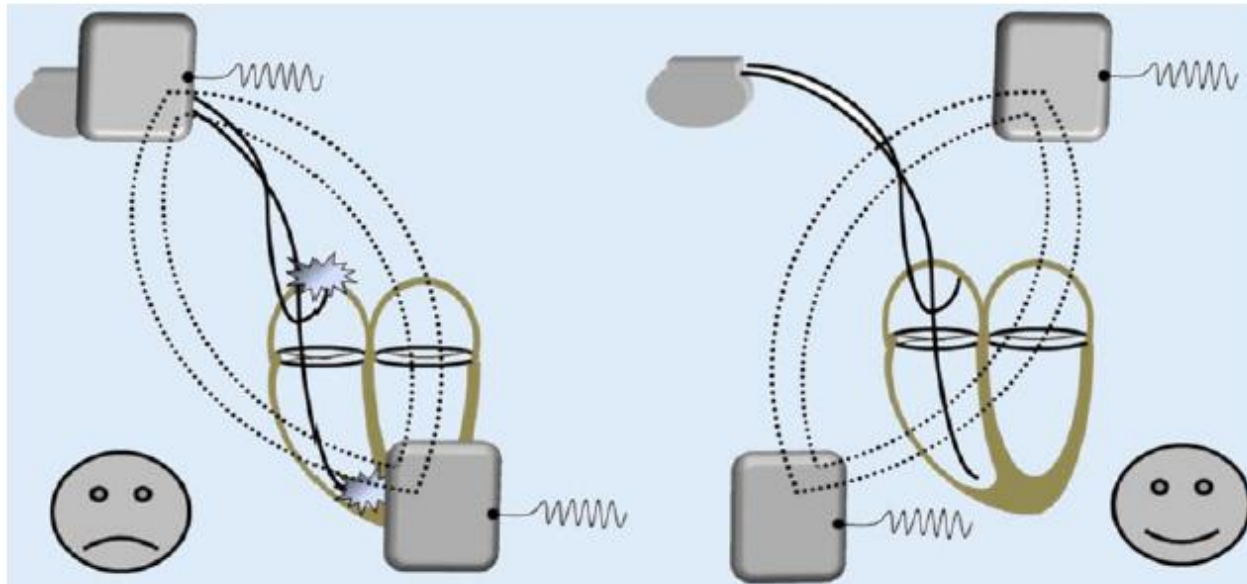
Criterion	Sensitivity (%)	Specificity (%)	p value
↑ST of $\geq 1$ mm in the presence of a positive QRS complex	18	94	NS
↑ST of $\geq 5$ mm in the presence of a negative QRS complex	53	88	0.025
↓ST of $\geq 1$ mm in lead V1, V2 or V3	29	82	NS

↑ST — ST-segment elevation, ↓ST — ST-segment depression

# Notfälle bei Patienten mit Device

## Reanimation

- Paddle/Klebelektroden nicht direkt über dem implantierten Aggregat aufsetzen (Mindestabstand 8-10 cm)
- Anterior-posteriore Paddle-Position zu favorisieren



# Notfälle bei Patienten mit Device

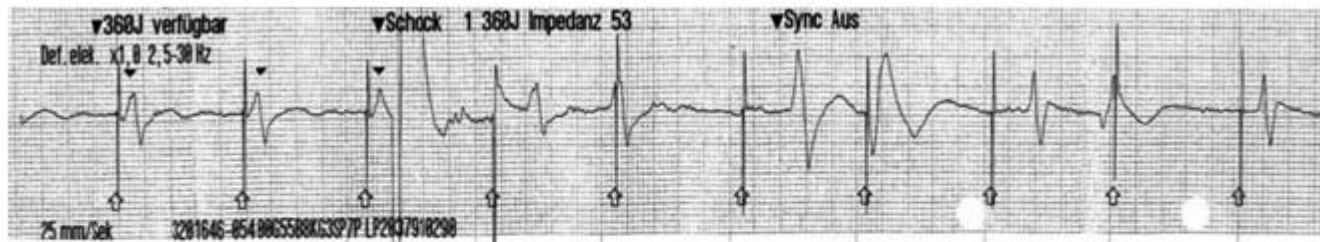
## Reanimation

- ICDs können bei Kammerflimmern bis zu 8-mal entladen, bei Registrieren einer neuen VF/VT-Periode beginnt dieser Zyklus aber von vorne
- Entladung eines ICD kann Muskelkontraktion bewirken, ganz selten “Elektroschocks” beim Helfer (wenige case reports, unwahrscheinlich, S-ICD noch nicht näher untersucht)
- Bei inadäquaten oder ineffektiven Schockabgaben des ICD: Magnetauflage

# Notfälle bei Patienten mit Device

## Reanimation

- Cave: erfolgreiche Defibrillation von Kammerflimmern, anschließend jedoch Zerstörung Schrittmacher oder Reizschwellenanstieg bis zum Exit-Block aufgrund thermischer Schädigung Elektrode-Myokard (ggf. keine Stimulation!)



**Abb. 8 ▲** „Worst-Case-Szenario“: „Kardioversion“ asynchron mit 360 J, Paddle direkt über dem Schrittmacher platziert: nach Kardioversion Exit-Block!

- Immer Device-Abfrage nach Reanimation/Defibrillation/Cardioversion (korrekte Funktion, Initialrhythmus und Onset)