

An aerial photograph of Zurich, Switzerland, taken during the 'blue hour' of sunset. The city's dense urban landscape is visible, with numerous buildings and a prominent green-domed church spire in the center-left. The sky is a mix of soft orange and pale blue, with a few wispy clouds. In the background, rolling hills are visible under the twilight sky.

Herzrhythmusstörungen

Pharmatherapie & Katheterablation

PD Dr. Alexander Breitenstein
Oberarzt Kardiologie / Rhythmologie
Universitätsspital Zürich

Therapiekonzepte

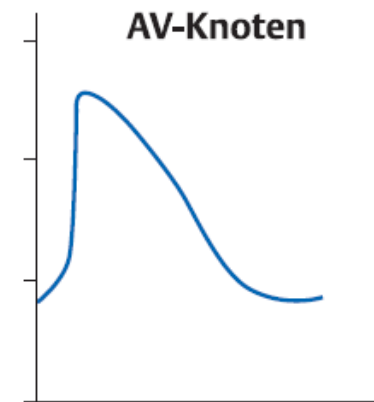
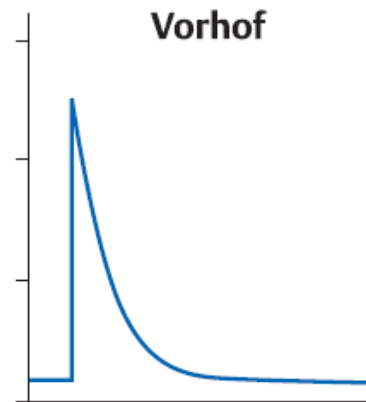
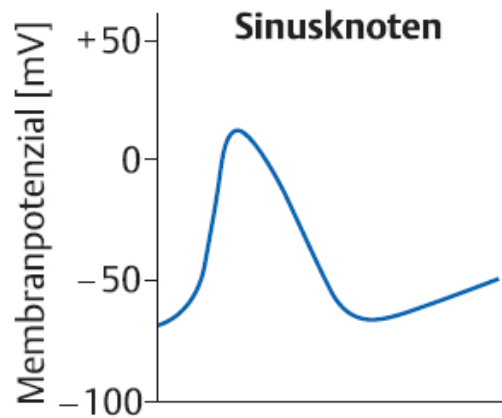
- Medikamentöse Therapie
- Katheterablation
- Schrittmacher / ICD

Therapiekonzepte

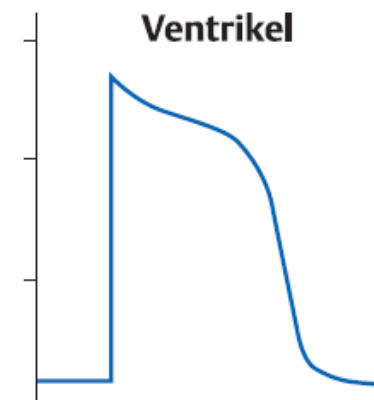
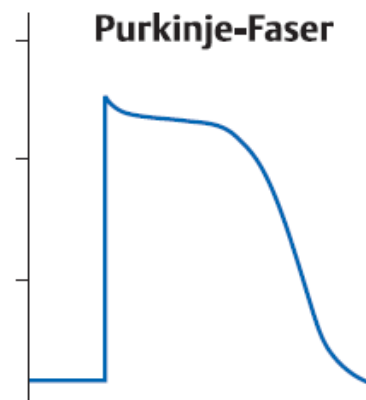
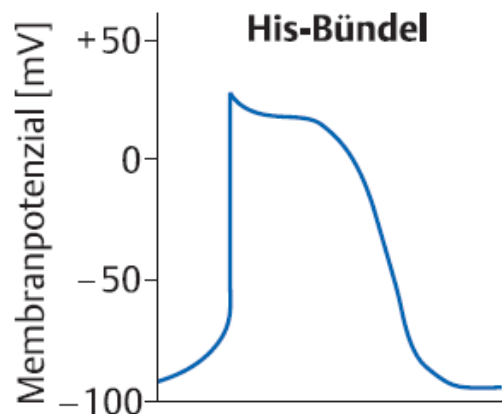
- Medikamentöse Therapie
- Katheterablation
- Schrittmacher / ICD

Das kardiale Aktionspotential

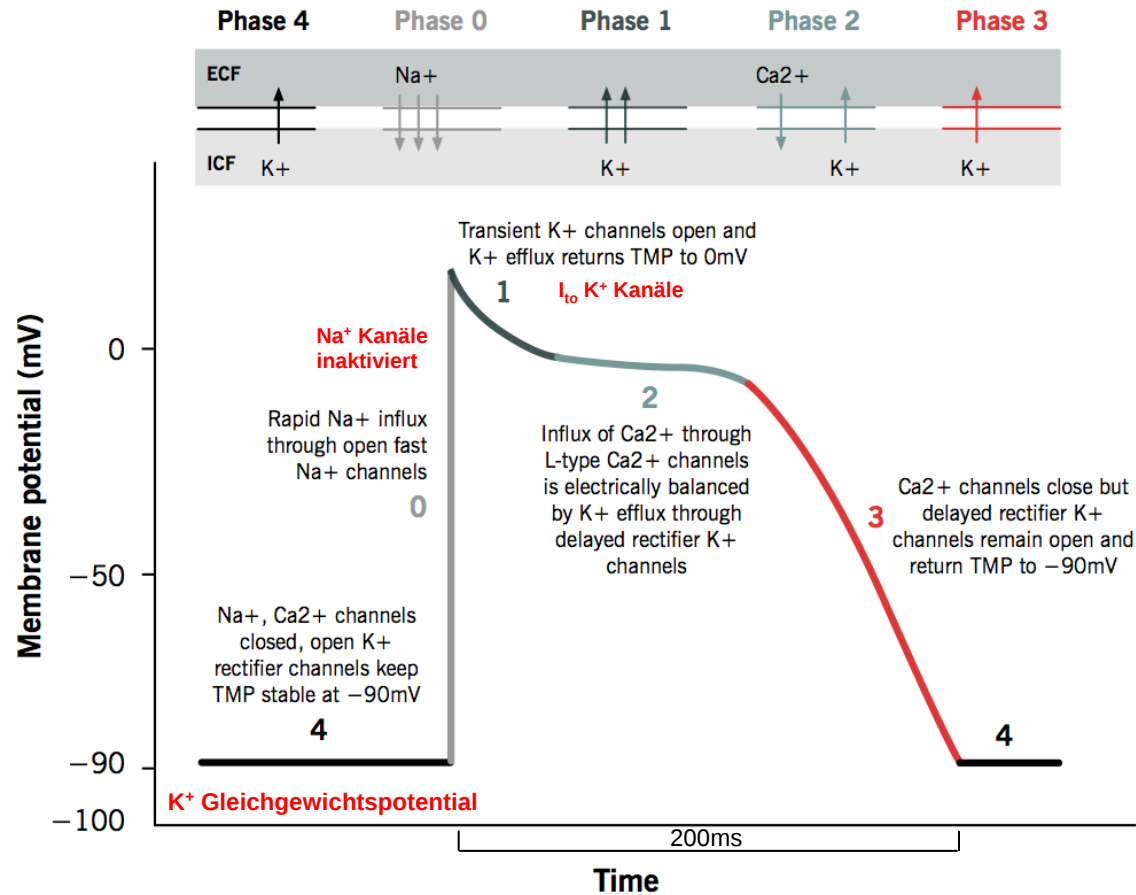
Supraventrikuläres Gewebe



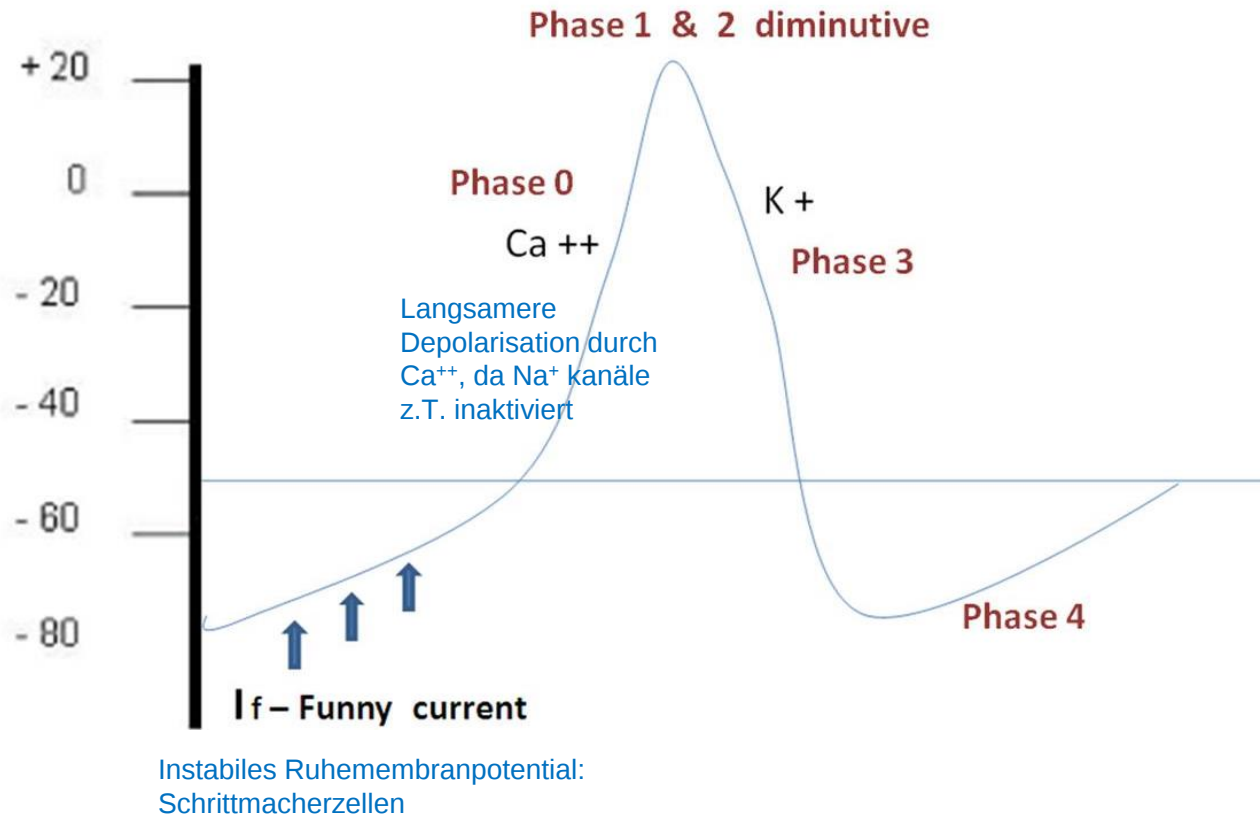
Ventrikuläre Strukturen



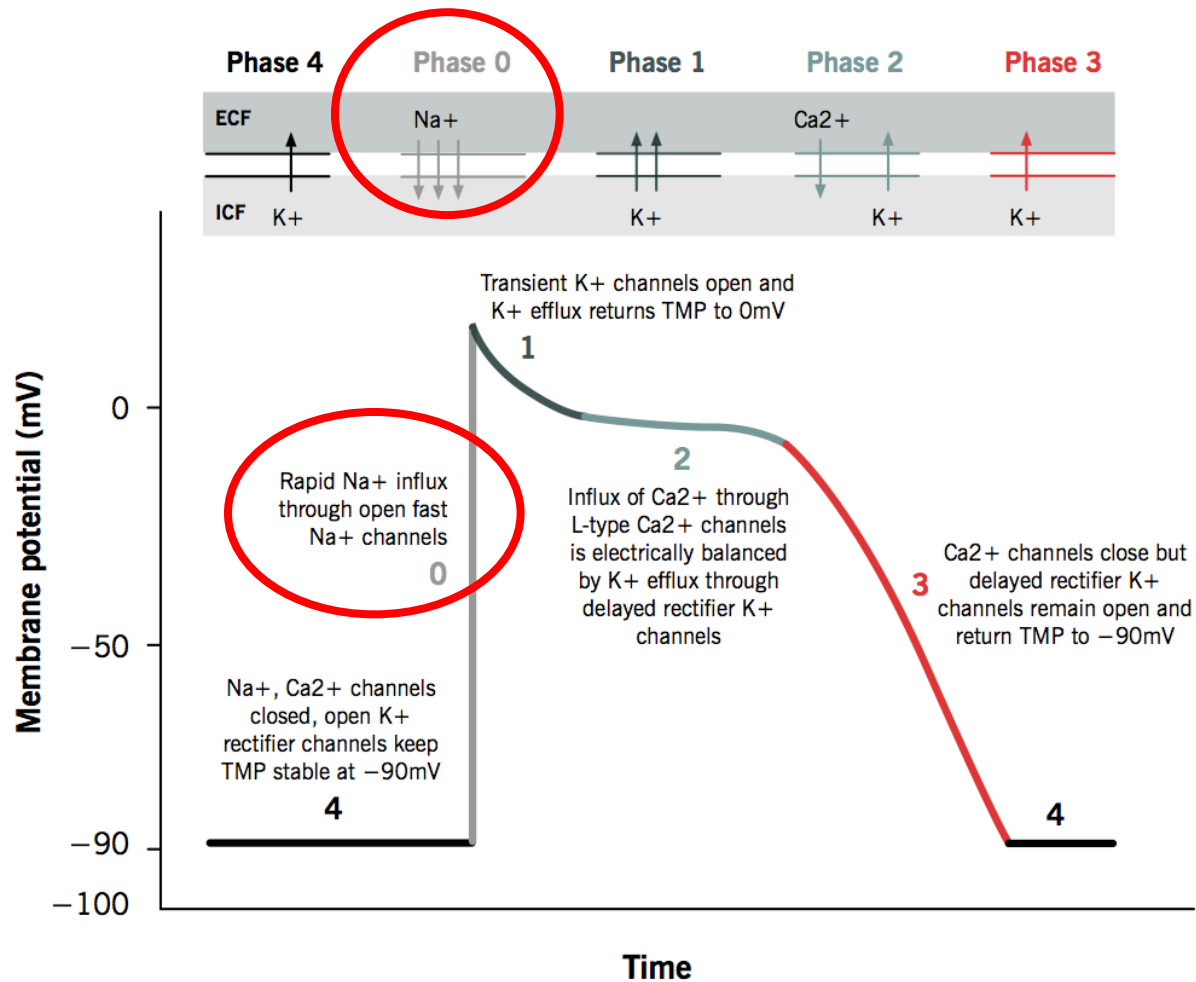
Das Aktionspotential des Ventrikelmyokards



Das Aktionspotential des Sinus/AV-Knotens



Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

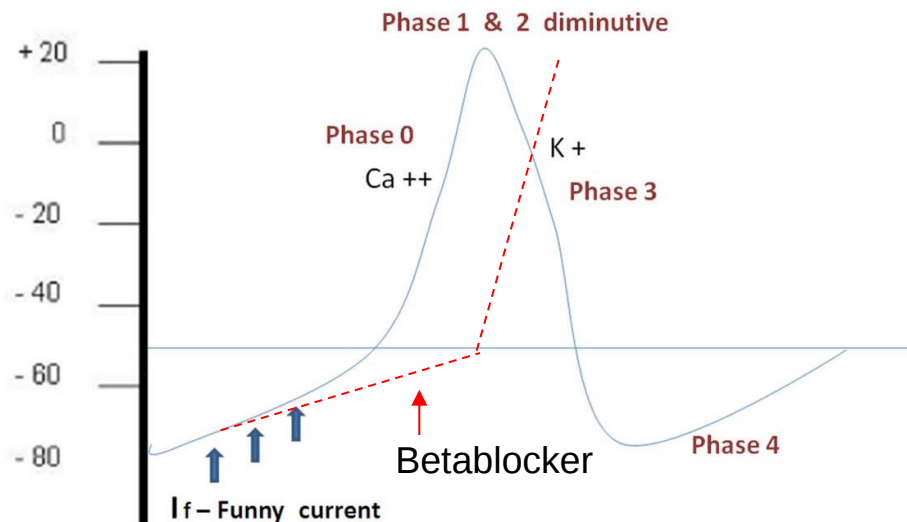


Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse II: Betablocker

Blockade der β_1 -Adrenozeptoren am Herzmuskel-> **Antagonisieren Sympathikus**

- negativ chronotrop
- negativ dromotrop
- negativ inotrop
- negativ bathmotrop
- O_2 verbrauch



Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse II: Betablocker (>20 Substanzen)

Blockade von β_1 (Myokard) >>> β_2 (glatte Muskulatur) Rezeptoren

- Nicht-kardioselektive Betablocker (Propranolol)
- Kardioselektive Betablocker (Metoprolol, Bisoprolol, Nebivolol, Esmolol, Atenolol)
- Betablocker mit intrinsischer sympathomimetischer Aktivität (ISA)
 - Pindolol, Penbutolol (keine klinische Anwendung)

Tab. 10.3 Eigenschaften von β -Blockern (Auswahl), Leit-substanzen hervorgehoben

Substanz	Hydrophobie	$t_{1/2}$ (Stunden)	Orale Bioverfügbarkeit (%)	Tagesdosierung (mg)
<i>β_1- und β_2-blockierend</i>				
Propranolol	+++	3–5	20–50	40–320
<i>β_1-prävalent</i>				
Atenolol	Ø	5–7	40–50	25–100
Metoprolol	+	3–4	30–50	(20*–) 50–100
Bisoprolol	Ø	10–12	90	(1,25*–) 5–10

Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse II: Betablocker

Unerwünschte Nebenwirkungen:

- Bradykardie
- Hypotonie
- Periphere Vasokonstriktion (kalte Hände und Füße)
- Asthma bronchiale
- Leistungsminderung
- Erektile Dysfunktion

Cave:

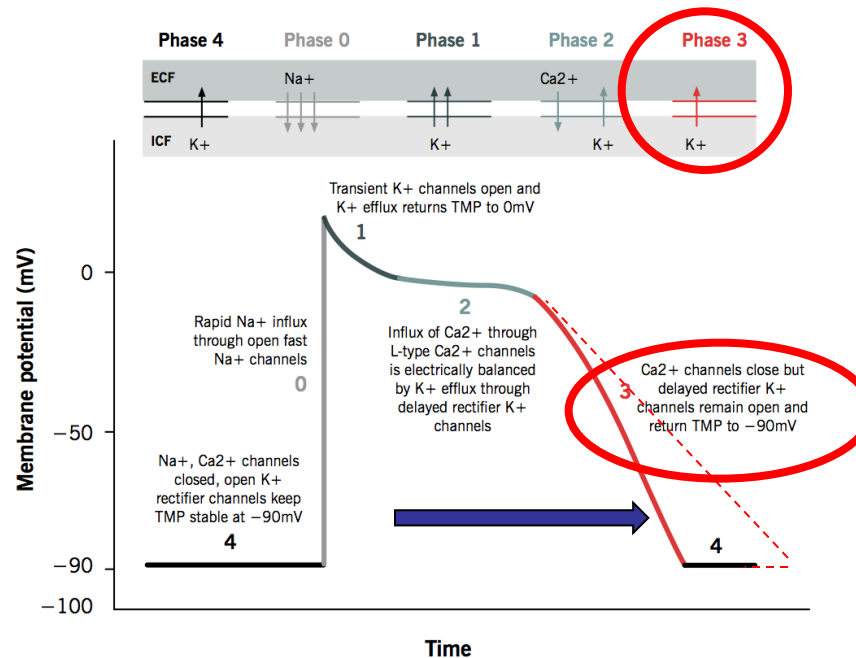
Betablocker nicht einfach stoppen, sondern langsam ausschleichen!

Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse III: Kaliumkanalblocker

Die Repolarisation wird verlangsamt und damit das AP verlängert

Amiodaron, Sotalol, Dronedaron, Ibutilid, (Vernakalant)



Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse III: Amiodaron

Wirksamstes Antiarrhythmikum, „Multikanalblocker“

Pharmakokinetik:

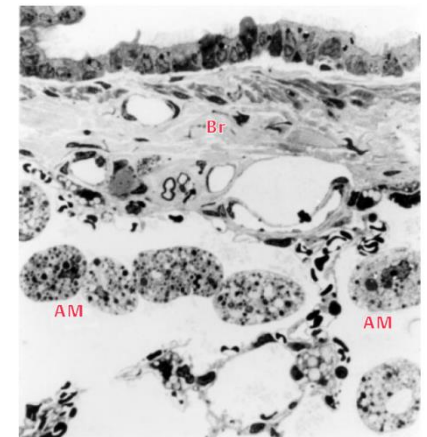
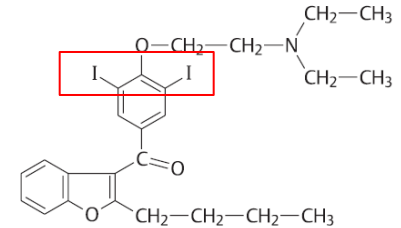
hohe Proteinbindung, Verteilungsvolumen und lange HWZ (~40d)
Ablagerung in Lysosomen und Fettgewebe

Interaktionen: Multipel

Marcoumar- und Dabigatranwirkung wird verstärkt

Unerwünschte Nebenwirkungen (häufig und stark):

- ✓ Bradykardie/Hypotonie
- ✓ Dysthyreose (Iod)
- ✓ Korneaablagerungen
- ✓ Lungen/-Leberfibrose
- ✓ Photosensibilisierung
- ✓ Polyneuropathie
- ✓ Verdickung von Herzklappen



Cave:

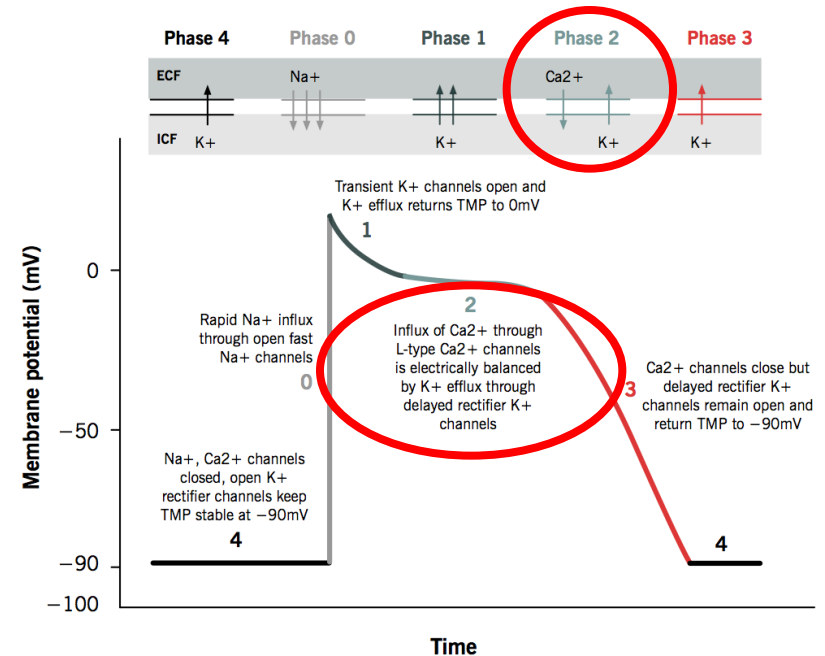
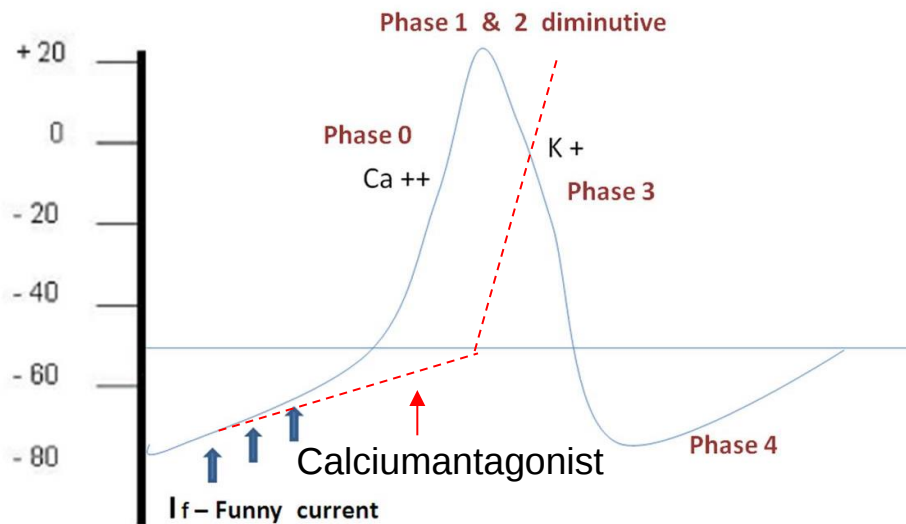
Bei jungen Patienten möglichst nicht über längere Zeit einsetzen

Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse IV: Calciumkanalblocker

Blockade von L-Typ Ca^{2+} -Kanälen im Myokard

-> negativ chronotrop, dromotrop, bathmotrop und inotrop



Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse IV: Calciumkanalblocker:
Verapamil, Diltiazem

Dihydropyridine (Nifedipin,
Amlodipin) wirken kaum am
Herzen!

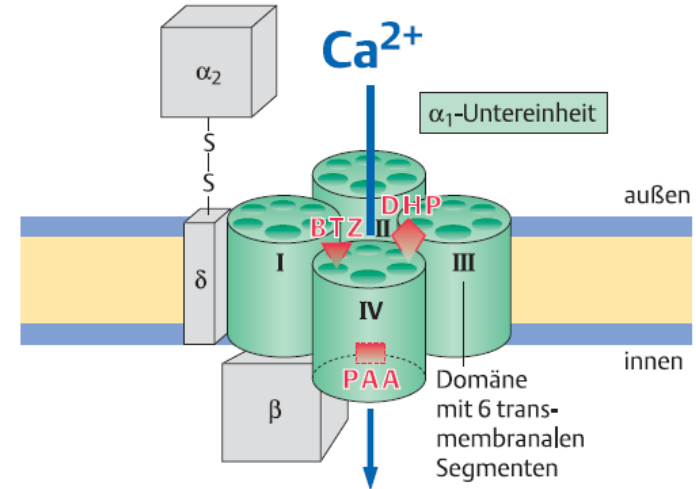


Abb. 12.14 Kardialer L-Typ-Calciumkanal mit Bindungsstellen für Ca²⁺-Antagonisten. Die α₁-Untereinheit (grün) bildet die Ionenpore, die anderen Untereinheiten (α₂, β, δ) modulieren deren Funktionen. Bindungsstellen der α₁-Untereinheit: DHP: Dihydropyridin-Bindungsstelle, BTZ: Benzothiazepin (Diltiazem)-Bindungsstelle, PAA: Phenylalkylamin (Verapamil)-Bindungsstelle

Gefäße Vasodilatation im arteriellen Strombett	Herz: Senkung von		
	Schlag- frequenz	AV- Überleitung	Kontr.- Kraft
Dihydropyridine wie Nifedipin			
Verapamil			
Diltiazem			

Antiarrhythmika nach Vaughan Williams (I-IV)

Klasse IV: Calciumkanalblocker

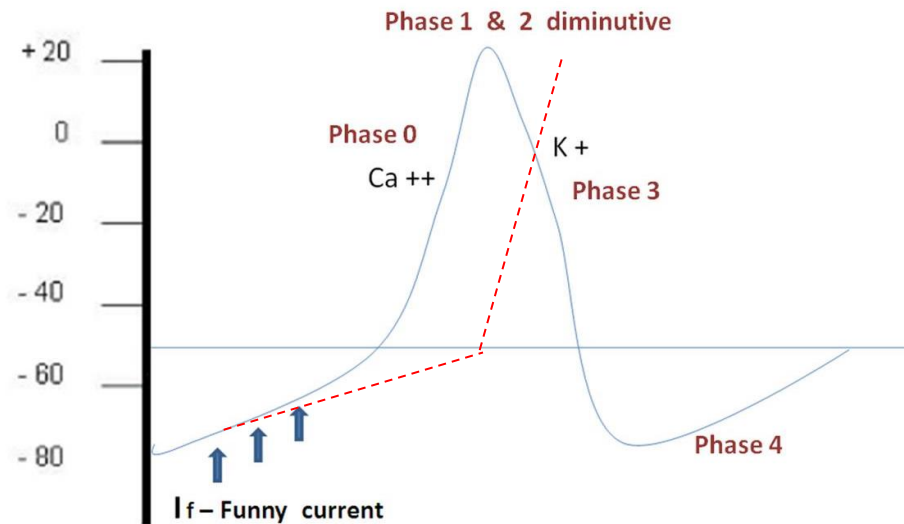
Unerwünschte Nebenwirkungen:

- Bradykardie
- Hypotonie
- Herzinsuffizienz
- Obstipation (glatte Muskulatur)
- Periphere Ödeme

Cave: Möglichst nicht bei Herzinsuffizienz einsetzen; und Kombination mit Betablockern vermeiden!

Weitere Substanzen ausserhalb Klassifikation

- Digitalis (vagoton: negativ dromotrop und positiv inotrop)
- Adenosin (AV Blockade über A1 Rezeptoren, sehr kurze HWZ!)
- Atropin (parasympholytische Wirkung: bei vagalen Bradykardien)
- Ivabradin (spezifische Hemmung des If-Kanals am Sinusknoten)



Sinusknoten: «Funny channels» bzw. HCM $\text{Na}^{+}/\text{K}^{+}$ Kanäle: Hyperpolarisations-aktiviert, cAMP gesteuert

Das Problem...

Jedes Antiarrhythmikum kann proarrhythmogen sein!

Prädisponierende Faktoren:

- ✓ Strukturelle Herzerkrankung (St. n. Myokardinfarkt)
- ✓ Elektrolytstörung (Hypokaliämie)
- ✓ Weibliches Geschlecht
- ✓ Nieren-/Leberinsuffizienz
- ✓ Lange QT Zeit
- ✓ Medikamenteninteraktionen

Therapiekonzepte

- Medikamentöse Therapie
- Katheterablation
- Schrittmacher / ICD

Therapiekonzepte

- Medikamentöse Therapie
- Katheterablation
- Schrittmacher / ICD

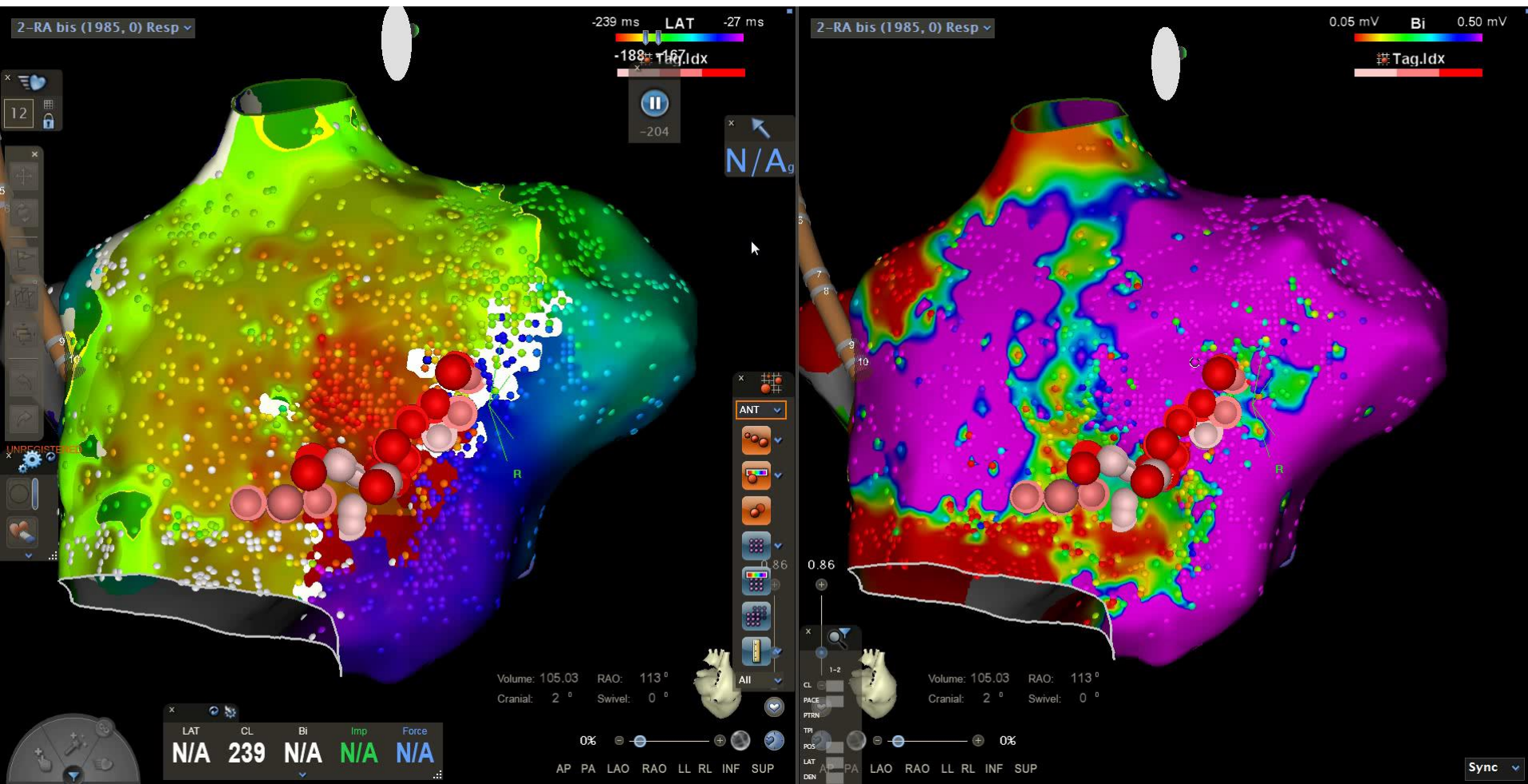
Rhythmusstörungen

	<u>Bradykard</u>	<u>Tachykard</u>
<u>"Supra-hissär"</u>	Schrittmacher • Sinusbradykardie • AV Block I° • AV Block II° (Typ I)	• Vorhofflimmern 50-80% • Vorhofflattern 80-95% • Atriale Tachykardie ~80% • AVNRT 95-98% • AVRT / WPW 80-98%
<u>"Infra-Hissär"</u>	Schrittmacher • AV Block II° (Typ II) • AV Block III°	• Ventrikuläre Tachykardie • Kammerflimmern

Katheterablation bei AVNRT



Katheterablation bei Vorhofflattern

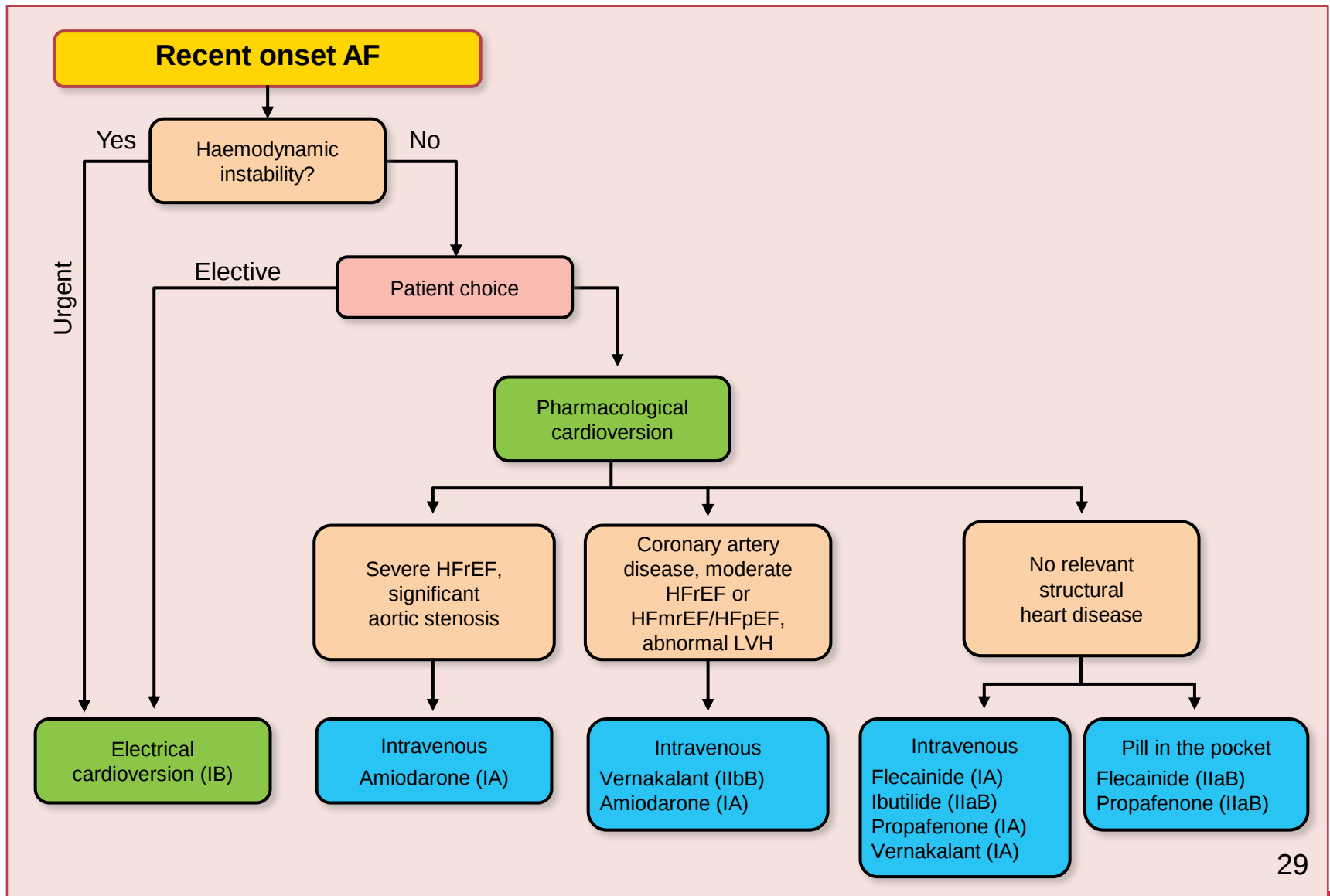


Vorhofflimmern

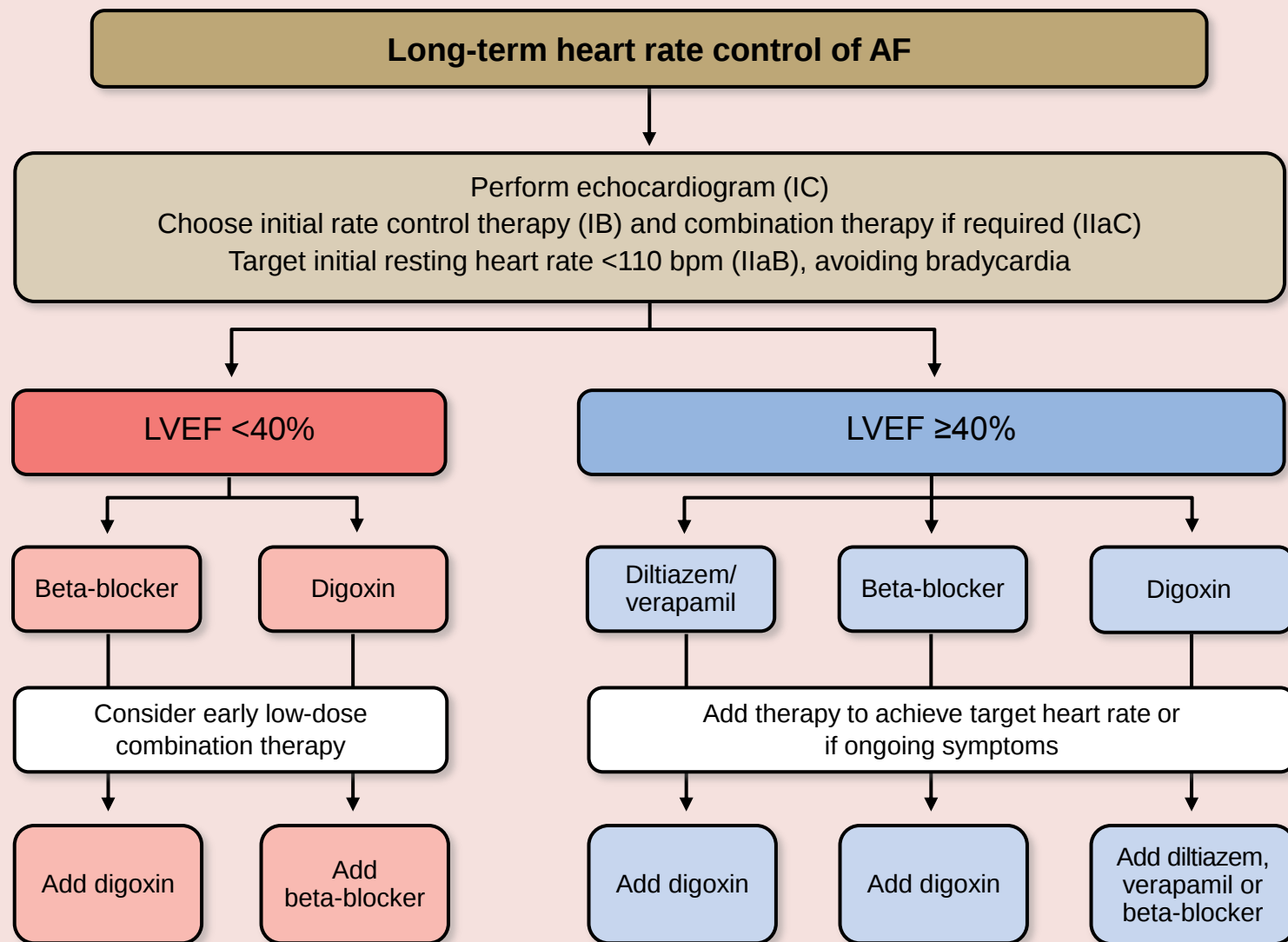
2 Behandlungsziele:

1. Behandlung der Arrhythmie
2. Prävention des Schlaganfalls

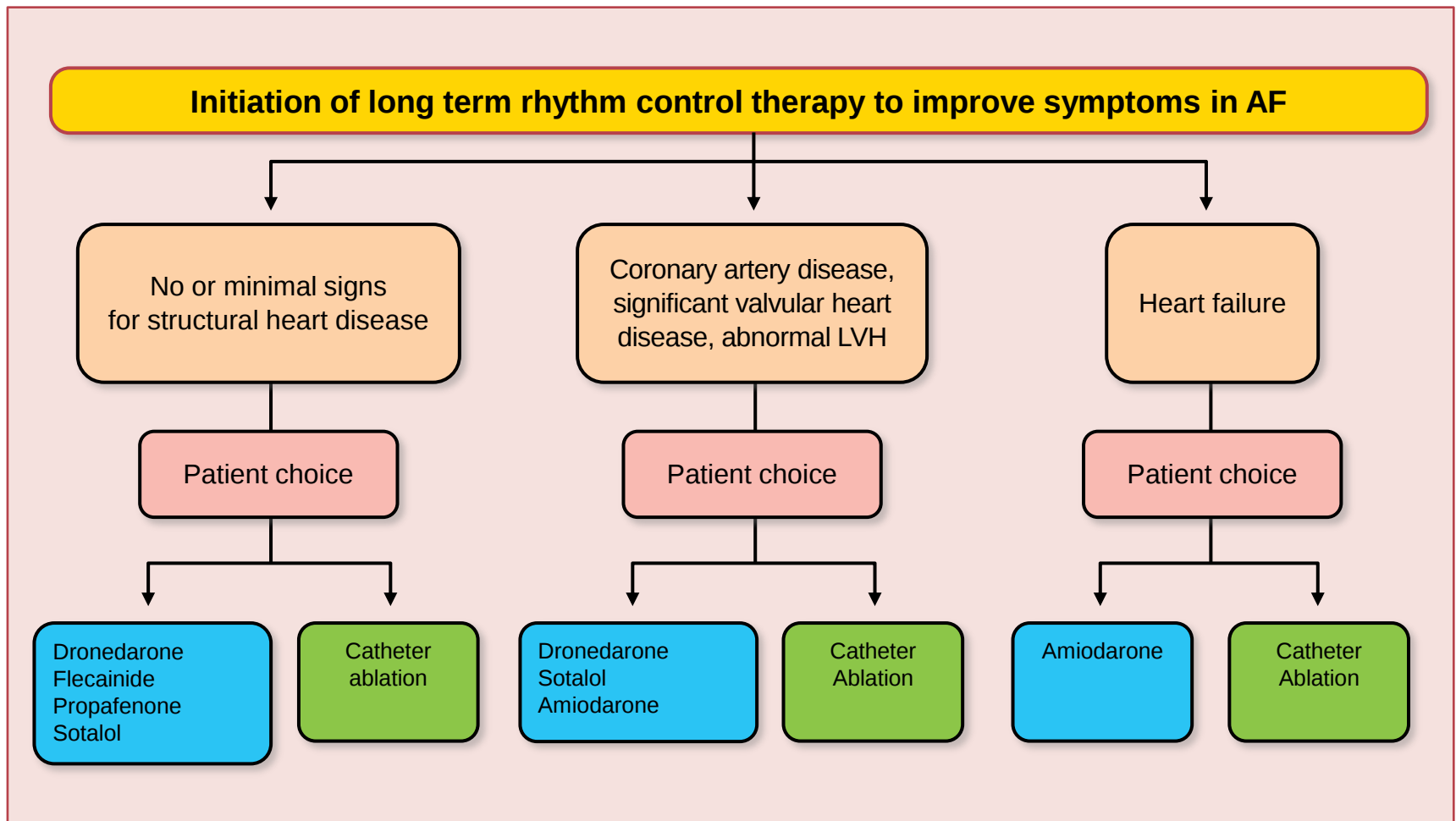
Kardioversion bei Vorhofflimmern



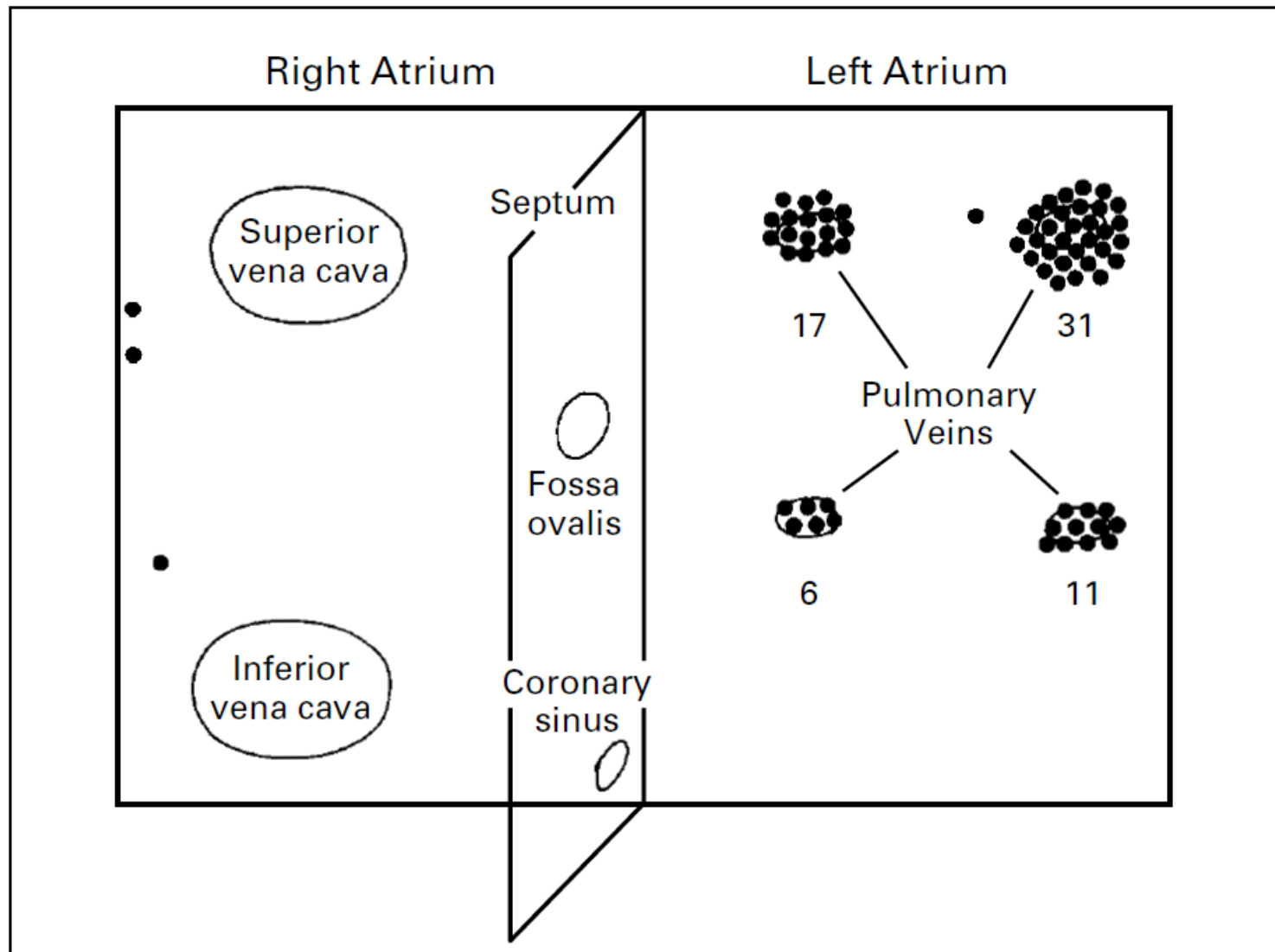
Frequenzkontrolle bei VHF



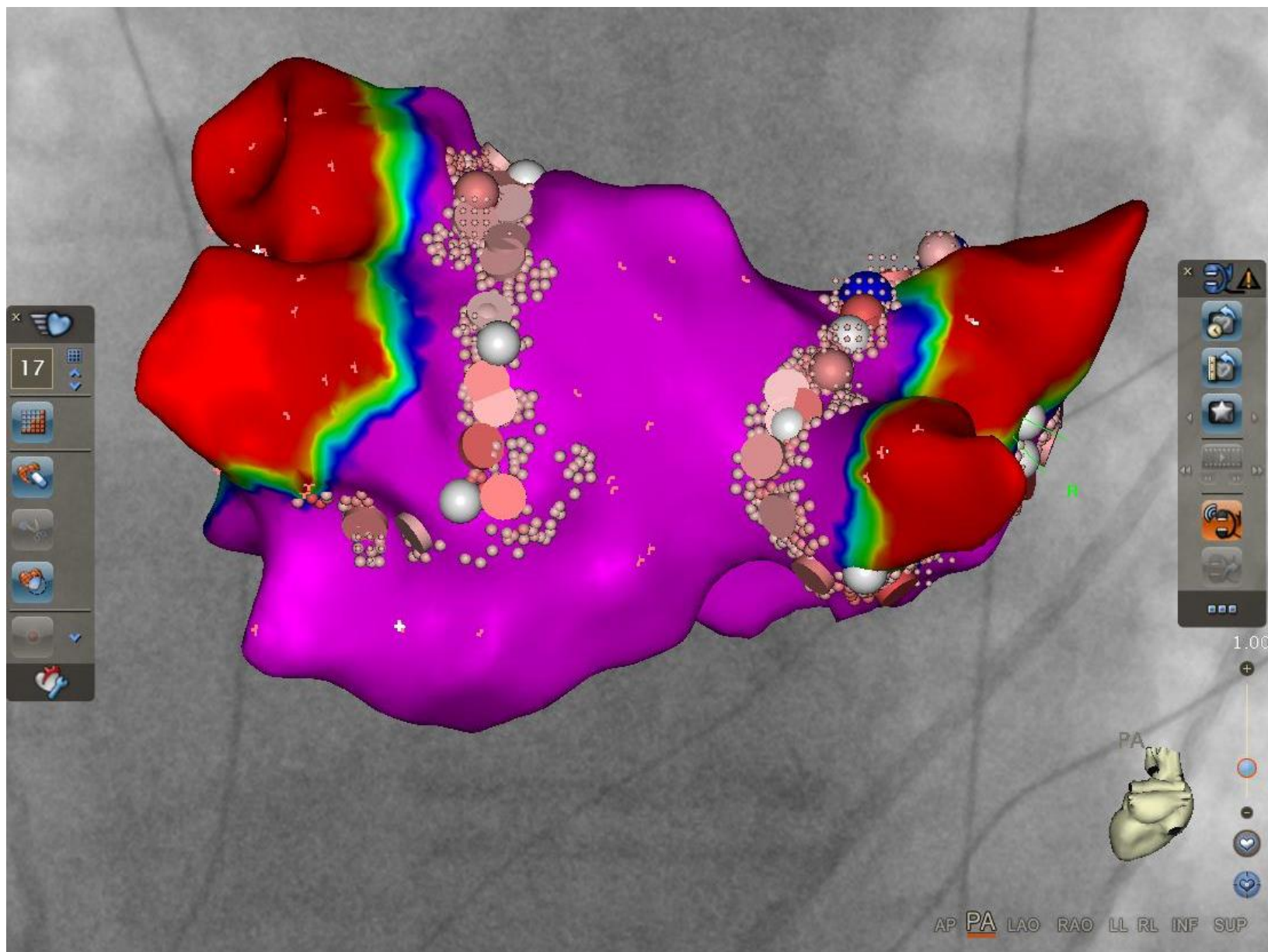
Rhythmuskontrolle bei Vorhofflimmern



Ursprung des Vorhofflimmerns







Medikamente $\leftrightarrow$ Kathetereingriff

	<u>PRO</u>	<u>CONTRA</u>
<u>Medikamente</u>	• Langjährige Erfahrung • Gewisse Effektivität...	• Lebenslange Therapie • Begrenzte Effizienz • Nebenwirkungen ("je jünger, desto relevanter")
<u>Katheter-ablation</u>	• Symptombefreiheit in 50%-70%-85% • Einmaliger (-2x) Eingriff in den meisten Fällen	• Relativ (!) neue Methode (> 15 Jahre Erfahrung) • Invasiver Eingriff → Komplikationsrisiko (3-6%)

→ **Keine "one size fits all" Therapie**

→ **Individualisierung!**

An aerial photograph of Zurich, Switzerland, taken at sunset. The city's dense urban landscape is visible, with numerous buildings and a prominent green-domed church in the center. The sky is a mix of orange, yellow, and blue, with a few clouds. The overall scene is a panoramic view of the city from a high vantage point.

Herzrhythmusstörungen

Pharmatherapie & Katheterablation

PD Dr. Alexander Breitenstein
Oberarzt Kardiologie / Rhythmologie
Universitätsspital Zürich



Lüscher
Steffel (Hrsg.)
Module
Innere Medizin

Steffel · Lüscher

Herz-Kreislauf

2. Auflage

 Springer