



**DGK.**

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie  
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.



**ESC**

European Society  
of Cardiology

## **ESC Pocket Guidelines**

European Society of Cardiology (ESC)  
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK)

Version 2019

# **Supraventrikuläre Tachykardien**

**Kommentar**

Siehe auch: Hindricks et al.:  
Kommentar zu den Leitlinien (2019) der ESC

zu supraventrikulären Tachykardien

**[www.dgk.org](http://www.dgk.org)**

**Verlag**

Börm Bruckmeier Verlag GmbH

978-3-89862-999-7

# Präambel

Diese Pocket-Leitlinie ist eine von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK) übernommene Stellungnahme der European Society of Cardiology (ESC), die den gegenwärtigen Erkenntnisstand wiedergibt und Ärzten\* die Entscheidungsfindung zum Wohle ihrer Patienten erleichtern soll. Die Leitlinie ersetzt nicht die ärztliche Evaluation des individuellen Patienten und die Anpassung der Diagnostik und Therapie an dessen spezifische Situation.

Die Pocket-Leitlinie enthält gekennzeichnete Kommentare der Autoren der Pocket-Leitlinie, die deren Einschätzung darstellen und von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie getragen werden.

Die Erstellung dieser Leitlinie ist durch eine systematische Aufarbeitung und Zusammenstellung der besten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz gekennzeichnet. Das vorgeschlagene Vorgehen ergibt sich aus der wissenschaftlichen Evidenz, wobei randomisierte, kontrollierte Studien bevorzugt werden. Der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Empfehlung und dem zugehörigen Evidenzgrad ist gekennzeichnet.

## Empfehlungsgrade

	Definition	Empfohlene Formulierung
I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen / ist indiziert
II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/die Effektivität einer Therapieform oder einer diagnostischen Maßnahme	
IIa	Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme	sollte erwogen werden
IIb	Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt	kann erwogen werden
III	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht nützlich oder nicht heilsam ist und im Einzelfall schädlich sein kann	wird nicht empfohlen

©ESC

## Evidenzgrade

A	Daten aus mehreren, randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen
B	Daten aus einer randomisierten klinischen Studie oder mehreren großen nicht randomisierten Studien
C	Konsensusmeinung von Experten und/oder kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern

\* Aus Gründen der Lesbarkeit wird darauf verzichtet, geschlechterspezifische Formulierungen zu verwenden. Personenbezogene Bezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

### 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia\*

The Task Force for the 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC)

Developed in collaboration with the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC)

#### Chairpersons

##### **Josep Brugada**

Cardiovascular Institute,  
Hospital Clínic and Pediatric Arrhythmia Unit,  
Hospital Sant Joan de Déu,  
University of Barcelona  
Villarroel 170  
08034 Barcelona, Spain  
Tel: +34 609022351

E-Mail: [jbrugada@clinic.cat](mailto:jbrugada@clinic.cat)

##### **Demosthenes G. Kastritis**

Department of Cardiology  
Hygeia Hospital  
E. Stavrou 4  
1523 Athens, Greece  
Tel: +30 6944 845 505  
Fax: +30 210 6845089  
E-Mail: [dkastritis@dqkastritis.gr](mailto:dkastritis@dqkastritis.gr)

#### Task Force Members:

Elena Arbelo (Spain), Fernando Arribas (Spain), Jeroen J. Bax (Netherlands), Carina Blomström-Lundqvist (Sweden), Hugh Calkins (United States of America), Domenico Corrado (Italy), Spyridon G. Deftereos (Greece), Gerhard-Paul Diller (Germany), Juan J. Gomez-Doblas (Spain), Bulent Gorenek (Turkey), Andrew Grace (United Kingdom), Siew Yen Ho (United Kingdom), Juan-Carlos Kaski (United Kingdom), Karl-Heinz Kuck (Germany), Pier David Lambiase (United Kingdom), Frederic Sacher (France), Georgia Sarquella-Brugada<sup>1</sup> (Spain), Piotr Suwalski (Poland), Antonio Zaza (Italy).

<sup>1</sup>Representing the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC)

#### ESC entities having participated in the development of this document:

**Associations:** Acute Cardiovascular Care Association (ACCA), European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI), European Association of Preventive Cardiology (EAPC), European Heart Rhythm Association (EHRA), Heart Failure Association (HFA).

**Councils:** Council for Cardiology Practice.

**Working Groups:** Cardiac Cellular Electrophysiology, Cardiovascular Pharmacotherapy, Cardiovascular Surgery, Development Anatomy and Pathology, Grown-up Congenital Heart Disease.

Wir danken uns bei Ali El-Armouche für die abschließende Durchsicht der Dosierungsempfehlungen.

#### Bearbeitet von:

Gerhard Hindricks (Leipzig), Ralph Bosch (Ludwigsburg)<sup>#</sup>, Ellen Hoffmann (München), Karl-Heinz Kuck (Hamburg)

<sup>#</sup>Für die Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin der DGK

\* Adapted from the "2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular Tachycardia" (European Heart Journal; 2019 - doi:10.1093/eurheartj/ehz467).

## Inhalt

Akronyme und Abkürzungen .....	4
1. Einführung .....	5
1.1 Neue Empfehlungen aus dem Jahr 2019 .....	5
1.2 Neu überarbeitete Konzepte .....	7
2. Definitionen und Klassifikation .....	7
3. Erstbeurteilung von Patienten mit supraventrikulärer Tachykardie .....	11
4. Differentialdiagnose der Tachykardien .....	11
4.1 Schmalkomplextachykardien ( $\leq 120$ ms) .....	11
4.2 Breitkomplextachykardien ( $> 120$ ms) .....	15
5. Akutbehandlung ohne gesicherte Diagnose .....	16
5.1 Regelmäßige Tachykardien .....	16
5.2 Unregelmäßige Tachykardien .....	21
5.3 Katheterablation bei supraventrikulärer Tachykardie .....	21
6. Spezifische Formen supraventrikulärer Tachykardien .....	22
6.1 Atriale Arrhythmien .....	22
6.2 Fokale atriale Tachykardien .....	25
6.3 Atrioventrikuläre funktionale Arrhythmien .....	37
6.4 Atrioventrikuläre Arrhythmien .....	41
7. Supraventrikuläre Tachykardien bei Erwachsenen mit angeborenen Herzerkrankungen .....	52
8. Supraventrikuläre Tachykardien in der Schwangerschaft .....	53
9. Tachykardie-induzierte Kardiomyopathie .....	55
10. Supraventrikuläre Tachykardien im Sport .....	57
11. Supraventrikuläre Tachykardien und eingeschränkte Fahrtüchtigkeit .....	57
12. Kernaussagen .....	59

## Akronyme und Abkürzungen

<b>AF</b>	Vorhofflimmern (atrial fibrillation)
<b>AFL</b>	Vorhofflimmern (atrial flutter)
<b>AP</b>	akzessorische Leitungsbahn (accessory pathway)
<b>AT</b>	atriale Tachykardie
<b>AV</b>	atrioventrikulär
<b>AVNRT</b>	AV-Knoten-Reentrytachykardie (atrioventricular nodal re-entrant tachycardia)
<b>AVRT</b>	atrioventrikuläre Reentrytachykardie (atrioventricular re-entrant tachycardia)
<b>bpm</b>	Schläge pro Minute (beats per minute)
<b>CTI</b>	cavotrikuspidaler Isthmus (cavotricuspid isthmus)
<b>DAD</b>	verzögerte Nachdepolarisation (delayed afterdepolarizations)
<b>EKG</b>	Elektrokardiogramm
<b>EPU</b>	elektrophysiologische Untersuchung
<b>ERZ</b>	effektive Refraktärzeit
<b>FAT</b>	fokale atriale Tachykardie
<b>HFrEF</b>	Herzinsuffizienz mit reduzierter systolischer Funktion (heart failure with reduced left ventricular ejection fraction)
<b>ICD</b>	implantierbarer Kardioverter-Defibrillator (implantable cardioverter defibrillator)
<b>IST</b>	inadäquate Sinustachykardie
<b>i.v.</b>	intravenös
<b>JET</b>	junktionale ektopie Tachykardie
<b>J</b>	Joule
<b>LSB</b>	Linksschenkelblock
<b>LV</b>	linksventrikulär
<b>LVEF</b>	linksventrikuläre Ejektionsfraktion
<b>MAT</b>	multifokale atriale Tachykardie
<b>MRAT</b>	atriale Tachykardie infolge eines Makro-Reentry (macroreentrant atrial tachycardia)
<b>ms</b>	Millisekunden
<b>PJRT</b>	permanente junktionale Reentrytachykardie
<b>RSB</b>	Rechtschenkelblock
<b>PQ</b>	PQ-Intervall
<b>SPERRI</b>	kürzestes präexzitiertes RR-Intervall (shortest pre-excited RR interval during atrial fibrillation)
<b>SVT</b>	supraventrikuläre Tachykardie
<b>TCM</b>	Tachykardie-induzierte Kardiomyopathie
<b>VA</b>	ventrikuloatrial
<b>VT</b>	Kammertachykardie (ventrikuläre Tachykardie)
<b>WPW</b>	Wolff-Parkinson-White

## 1. Einführung

Supraventrikuläre Arrhythmien sind häufig. Die Patienten sind oft symptomatisch und werden mit elektrophysiologischen Verfahren - insbesondere der Katheterablation - und mit Medikamenten behandelt. Die European Society of Cardiology (ESC) veröffentlichte im Jahr 2003 Behandlungsleitlinien für supraventrikuläre Tachykardien (SVT). Entsprechende US-amerikanische Leitlinien wurden ebenfalls publiziert, wobei die aktuellsten aus dem Jahr 2015 stammen.

Medizinisches Personal, das Patienten mit einer SVT versorgt, benötigt Handlungsempfehlungen. Darüber hinaus müssen unterschiedliche Begleiterkrankungen bei möglicherweise gleichzeitig bestehender SVT abgeklärt und in die Behandlung einbezogen werden. Zu diesem Thema hat die ESC eine Arbeitsgruppe eingesetzt. Diese hat den Auftrag, die publizierte Evidenz umfassend zu prüfen und Leitlinien zur Diagnose und Therapie von Patienten mit einer SVT einschließlich aktueller Konsensusempfehlungen für die klinische Praxis zu veröffentlichen.

Dieses Dokument fasst die aktuellen Entwicklungen zusammen, wobei der Schwerpunkt auf den Fortschritten gegenüber den bisher gültigen ESC-Leitlinien liegt. Es enthält allgemeine Empfehlungen zur Diagnose und Therapie erwachsener Patienten mit einer SVT auf Grundlage der Prinzipien evidenzbasierter Medizin.

### 1.1 Neue Empfehlungen aus dem Jahr 2019

Für symptomatische Patienten mit einer inadäquaten Sinustachykardie (IST) sollte die Verwendung von Ivabradin als Monotherapie oder in Kombination mit einem Betablocker erwogen werden.	IIa
Bei einer fokalen atrialen Tachykardie (FAT) kann die Gabe von Ibutilid i.v. als Akuttherapie erwogen werden.*	IIb
Ivabradin kann für das posturale Tachykardiesyndrom und Ivabradin zusammen mit einem Betablocker für die langfristige Therapie einer FAT erwogen werden.	IIb
Für Patienten mit Vorhofflimmern ohne Nachweis von Vorhofflimmern sollte eine Antikoagulation erwogen werden. Allerdings ist der Schwellenwert für deren Einleitung nicht festgelegt.	IIa
Für die Konversion eines AFL wird die Gabe von Ibutilid i.v. oder Dofetilid (stationär) empfohlen.**	I

©ESC

\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

\*\* Ibutilid und Dofetilid sind in Deutschland nicht verfügbar.

Zur Terminierung von Vorhofflimmern wird bei vorhandenem Schrittmacher oder Defibrillator eine atriale Überstimulation empfohlen.	I
Bei AF und antegrad leitender akzessorischer Bahn wird die Gabe von Amiodaron i.v. nicht empfohlen.	III
Zur Risikostratifizierung asymptomatischer Personen mit Präexzitation sollte eine elektrophysiologische Untersuchung erwogen werden.	IIa
Für asymptomatische Patienten, bei denen eine EPU mit Isoprenalin Hochrisiko-Merkmale wie ein kürzestes präexzitiertes RR-Intervall (SPERRI) von $\leq 250$ ms, eine effektive Refraktärzeit der akzessorischen Leitungsbahn (ERZ-AP) von $\leq 250$ ms, multiple akzessorische Leitungsbahnen und eine induzierbare AP-vermittelte Tachykardie aufzeigt, wird eine Katheterablation empfohlen.	I
Bei asymptomatischen Personen mit Präexzitation kann eine nicht-invasive Beurteilung der Leitungseigenschaften der AP erwogen werden.	IIb
Bei Patienten mit asymptomatischer Präexzitation und bei einer mittels invasiver oder nicht-invasiver Risikostratifizierung identifizierten Niedigrisiko-AP kann eine Katheterablation erwogen werden.	IIb
Für asymptomatische Patienten mit Präexzitation und linksventrikulärer Dysfunktion infolge einer elektrischen Asynchronie sollte eine Katheterablation erwogen werden.	IIa
<sup>1</sup>  Eine AV-Knoten-Ablation mit nachfolgender Stimulation („abladieren und stimulieren“) - entweder als biventrikuläre oder His-Bündel-Stimulation - wird empfohlen, wenn eine für eine Tachykardiomyopathie verantwortliche Tachykardie nicht direkt abladiert oder medikamentös kontrolliert werden kann.	I

<sup>1</sup>  Eine Klasse I-Indikation (bzw. IIa) ist aufgrund der langen Erfahrungen und der vorliegenden (randomisierten) Studien für die CRT-Therapie nachvollziehbar, für die His-Bündel-Stimulation jedoch nicht. Auch wenn das Konzept überzeugend ist und die Akuteffekte positiv bewertet werden können, fehlen hier randomisierte Studien und Langzeitbeobachtungen.

Es wird empfohlen, im ersten Trimester einer Schwangerschaft möglichst auf jegliche Antiarrhythmika zu verzichten.

I

Für schwangere Frauen ohne Wolff-Parkinson-White-Syndrom sollte zur Prävention einer SVT die Gabe von Beta-1-selektiven Blockern (außer Atenolol) oder Verapamil in der präferierten Reihenfolge erwogen werden.

IIa

Für schwangere Frauen mit WPW-Syndrom ohne ischämische oder strukturelle Herzerkrankung sollte zur Prävention einer SVT die Gabe von Flecainid oder Propafenon erwogen werden.

IIa

©ESC

## 1.2 Neu überarbeitete Konzepte

Medikamentöse Therapien bei inadäquater Sinustachykardie und fokaler atrialer Tachykardie

Therapeutische Optionen für eine Akutkonversion und Antikoagulation bei Vorhofflimmern

Therapie von AV-Knoten-Reentrytachykardien

Therapie von antidromen AV-Reentrytachykardien und präexzitiertem Vorhofflimmern

Management von asymptomatischen Patienten mit Präexzitation

Diagnose und Therapie einer Tachykardiomyopathie

©ESC

## 2. Definitionen und Klassifikation

Der Begriff SVT bezeichnet Tachykardien (atriale Frequenzen >100 Schläge pro Minute im Ruhezustand), die ihren Ursprung im His-Bündel oder im atrialen Gewebe haben. Üblicherweise bezeichnet der Begriff SVT alle Arten von Tachykardien außer ventrikulären Tachykardien (VT) und AF. Somit schließt er auch Tachykardien mit atrioventrikulärem Reentry (AVRT) aufgrund akzessorischer Leitungsbahnen ein, die ja keinen ausschließlich supraventrikulären Rhythmus darstellen. Der Begriff Schmalkomplextachykardie steht für Rhythmusstörungen mit einer QRS-Dauer von ≤120 Millisekunden. Eine Breitkomplextachykardie bezeichnet eine Rhythmusstörung mit einer QRS-Dauer von >120 ms.

### Tabelle 3: Konventionelle Klassifikation supraventrikulärer Tachykardien

#### Atriale Tachykardien

##### Sinustachykardie

- physiologische Sinustachykardie
- inadäquate Sinustachykardie
- Sinusknoten-Reentrytachykardie

##### fokale atriale Tachykardie

##### multifokale atriale Tachykardie

##### atriale Tachykardie bei Makro-Reentry (MRAT)

- CTI-abhängige MRAT
  - typisches Vorhofflimmern, gegen den Uhrzeigersinn (übliche Form) oder im Uhrzeigersinn (reverse Form)
  - sonstige Isthmus-abhängige MRAT
- Nicht-CTI-abhängige MRAT
  - rechtsatrial
  - linksatrial

##### Vorhofflimmern

#### AV-junktionale Tachykardien

##### AV-Knoten-Reentrytachykardie

- typisch
- atypisch

##### Junktionale Tachykardie vom Automatietyl

- Ektopische junktionale Tachykardie
- andere Non-Reentry-Varianten

#### AV-Reentrytachykardien

- orthodrome Form (einschließlich permanente junktionale Tachykardie)
- antidrome Form (mit retrograder Erregungsleitung über den AV-Knoten oder in seltenen Fällen über eine andere Leitungsbahn)

## Tabelle 4: Differentialdiagnose von Schmal- und Breitkomplex-tachykardien

### Schmalkomplextachykardien ( $\leq 120$ ms)

#### Regelmäßige Form

- physiologische Sinustachykardie
- inadäquate Sinustachykardie
- Sinusknoten-Reentrytachykardie
- fokale atriale Tachykardie
- Vorhofflimmern mit regelmäßiger AV-Überleitung
- AV-Knoten-Reentrytachykardie
- Ektopische funktionale Tachykardie (oder andere Non-Reentry-Varianten)
- orthodrome AV-Reentrytachykardie
- idiopathische ventrikuläre Tachykardie (hochseptaler Exit)

#### Unregelmäßige Form

- AF
- fokale atriale Tachykardie oder Vorhofflimmern mit wechselndem Ausmaß des AV-Blocks
- multifokale atriale Tachykardie

#### **Tabelle 4: Differentialdiagnose von Schmal- und Breitkomplex-tachykardien (Fortsetzung)**

##### **Breitkomplextachykardien (>120 ms)**

###### **Regelmäßige Form**

- › ventrikuläre Tachykardie/ Kammerflattern
- › stimulierter ventrikulärer Rhythmus
- › antidrome AV-Reentrytachykardie
- › supraventrikuläre Tachykardien mit aberranter Leitung/Schenkelblock (vorbestehend oder frequenzabhängig während einer Tachykardie)
- › atriale oder funktionale Tachykardie mit Präexzitation/akzessorischer Leitungsbahn als „Bystander“
- › supraventrikuläre Tachykardie mit einer Verbreiterung des QRS-Komplexes infolge einer Elektrolytstörung oder aufgrund von Antiarrhythmika

###### **Unregelmäßige Form**

- › Vorhofflimmern oder Vorhofflimmern oder fokale atriale Tachykardie mit wechselndem Blockbild und aberranter Überleitung
- › antidrome AV-Reentrytachykardie infolge einer nodoventrikulären oder nodofaszikulären akzessorischen Leitungsbahn mit variabler VA-Überleitung
- › präexzitiertes AF
- › polymorphe ventrikuläre Tachykardien
- › Torsade de Pointes
- › ventrikuläres Kammerflimmern

Gelegentlich kann ein AF mit hochfrequenter ventrikulärer Stimulation einer regelmäßigen Tachykardie mit schmalen QRS-Komplex ähneln.

### 3. Erstbeurteilung von Patienten mit supraventrikulärer Tachykardie

**Tabelle 5: Erstbeurteilung von Patienten mit einer SVT**

#### Standard

- › Anamnese, körperliche Untersuchung und 12-Kanal-EKG
- › großes Blutbild, Laborparameter einschl. Schilddrüsenparameter
- › 12-Kanal-EKG während einer Tachykardie
- › transthorakale Echokardiographie

#### Optional

- › Belastungstest (Laufband, Belastungs-EKG etc.)
- › Langzeit-EKG, transtelefonisches EKG-Monitoring oder implantierbarer Loop-Rekorder
- › Untersuchung auf Myokardischämie bei Patienten mit Risikofaktoren für eine Koronare Herzkrankheit (einschließlich Männer im Alter von >40 Jahren und postmenopausale Frauen)
- › Für eine definitive Diagnose sollte eine EPU erwogen werden, wenn die Möglichkeit der Katheterablation besteht.

©ESC

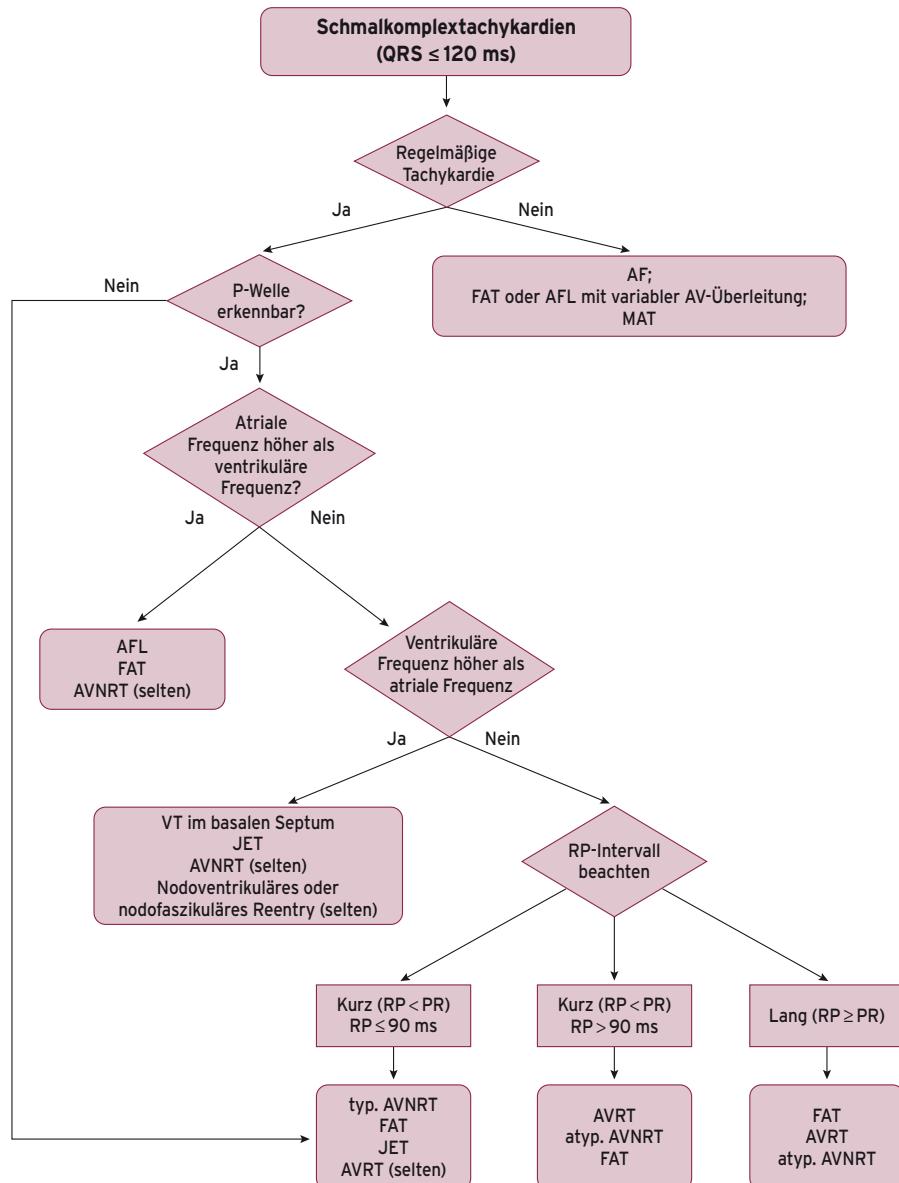
### 4. Differentialdiagnose der Tachykardien

#### 4.1 Schmalkomplextachykardien ( $\leq 120$ ms)

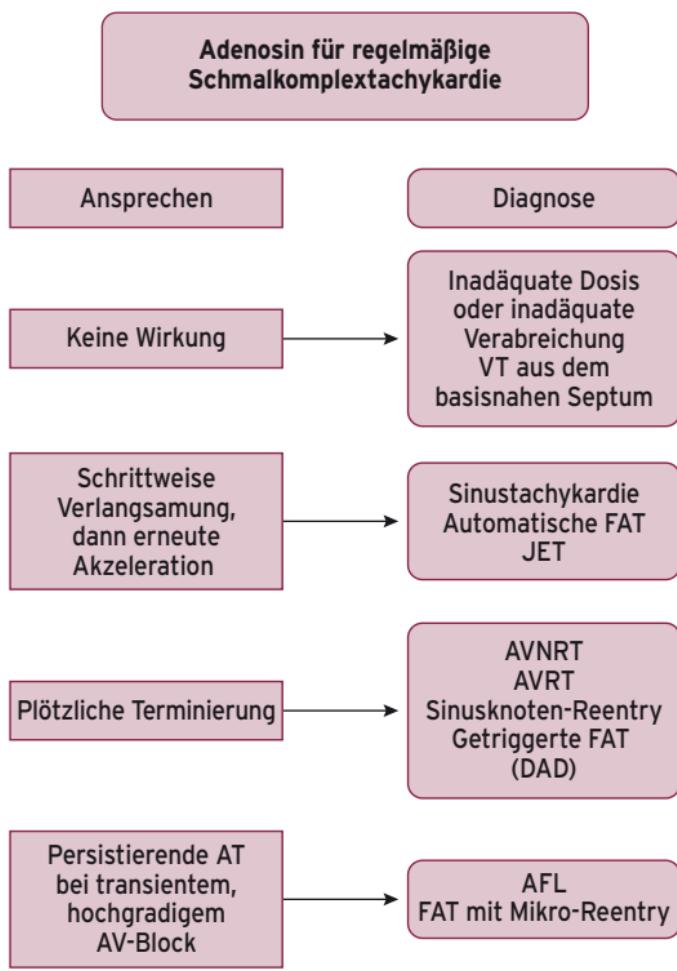
Schmale QRS-Komplexe entstehen infolge einer sehr schnellen Ventrikelaktivierung über das His-Purkinje-System. In fast allen Fällen liegt der Ursprung der Arrhythmie im oder oberhalb des His-Bündels. In seltenen Fällen können Kammer-tachykardien mit hochseptalem Exit zu ähnlich schmalen QRS-Komplexen (110-140 ms) führen.

### Abbildung 1: Differentialdiagnose der Schmalkomplextachykardien

Beim Schreiben eines 12-Kanal-EKG sollte eine retrograde P-Welle nachgewiesen werden. Falls erforderlich, sind hierfür Lewis-Ableitungen oder auch eine ösophageale Ableitung, verbunden über Alligatorklemmen mit einer präkordialen Ableitung (V1), zu verwenden. Das Kriterium 90 ms ist eine eher willkürlich gewählte Dauer für ein Oberflächen-EKG bei sichtbaren P-Wellen und basiert auf begrenzten Daten. Im Elektrophysiologie-Labor beträgt der Grenzwert für das VA-Intervall 70 ms. Eine funktionale ektopische Tachykardie kann auch in Verbindung mit einer AV-Dissoziation vorliegen.



**Abbildung 2:** Ansprechen von Tachykardien mit schmalem QRS-Komplex auf Adenosin



## 4.2 Breitkomplextachykardien (>120 ms)

Bei Breitkomplextachykardien kann es sich um eine VT (ca. 80%), eine SVT mit Schenkelblock-Aberration (ca. 15%) oder eine SVT mit einer antegraden Überleitung über eine AP (ca. 5%) handeln. Die korrekte Diagnose einer Tachykardie mit breitem QRS-Komplex ist für deren Behandlung entscheidend. Eine Fehldiagnose und die Verabreichung von Medikamenten, die üblicherweise für SVTs verwendet werden, können für Patienten mit einer VT gefährlich sein. Daher sollte die „Standarddiagnose“ bis zum Beweis des Gegenteils „VT“ lauten.

**Tabelle 6: Zusammenfassung der wichtigsten EKG-Kriterien, die bei einer Breitkomplextachykardie eher auf eine ventrikuläre als auf eine supraventrikuläre Tachykardie hinweisen**

<b>AV-Dissoziation</b>	ventrikuläre Frequenz > atriale Frequenz
<b>Fusionsschläge/Capture Beats (intermittierend auftretende einzelne normale QRS-Komplexe)</b>	QRS-Morphologie unterscheidet sich von der einer Tachykardie
<b>Brustwandableitung mit negativer Konkordanz</b>	Alle präkordialen Brustwandableitungen sind negativ
<b>RS in präkordialen Ableitungen</b>	➢ RS fehlt in präkordialen Ableitungen ➢ RS > 100 ms in beliebiger Ableitung*
<b>QRS-Komplex in der aVR-Ableitung</b>	➢ initiale R-Zacke ➢ initiale R- oder Q-Welle > 40 ms ➢ Vorliegen einer Inzisur bei einem vorherrschend negativen Komplex
<b>QRS-Achse <math>-90^\circ</math> bis <math>\pm 180^\circ</math></b>	sowohl bei RSB- als auch bei LSB-Morphologie
<b>R-Zacke-Peak-Zeit für Ableitung II (Zeit bis zur ersten Polaritätsänderung)</b>	R-Zacke-Peak-Zeit $\geq 50$ ms

**Tabelle 6: Zusammenfassung der wichtigsten EKG-Kriterien, die bei einer Breitkomplextachykardie eher auf eine ventrikuläre als auf eine supraventrikuläre Tachykardie hinweisen (Fortsetzung)**

<b>RSB-Morphologie</b>	<b>Ableitung V1:</b> monophasisches R; rSR'; biphasischer QRS-Komplex; breites R (>40 ms) und eine R-Zacke mit Doppelspitze, wobei die linke Spitze höher als die rechte Spitze ist (Hasenohr-Phänomen) <b>Ableitung V6:</b> R:S-Verhältnis < 1 (rS- und QS-Muster)
<b>LSB-Morphologie</b>	<b>Ableitung V1:</b> Breite R-Zacke; undeutliche oder inzisionale Abwärtsbewegung der S-Zacke; verzögerter Nadir der S-Zacke <b>Ableitung V6:</b> Q- oder QS-Welle

\*RS: Beginn von R bis zum tiefsten Punkt von S

©ESCC

## 5. Akutbehandlung ohne gesicherte Diagnose

### 5.1 Regelmäßige Tachykardien Schmalkomplextachykardien ( $\leq 120$ ms)

Vagale Manöver beinhalten verschiedene Techniken u.a. zur Stimulation der Rezeptoren in den Karotiden. Diese Stimulation führt zu einer Reflexstimulation des Vagusnervs mit anschließender Freisetzung von Acetylcholin. Dieses wiederum kann die AV-Knoten-Leitung beeinflussen, die Überleitungsgeschwindigkeit reduzieren und ggf. Tachykardien verlangsamen oder terminieren.

Das Valsalva-Manöver ist bei einer SVT eine sichere und empfohlene Erstlinien-Notfallbehandlung. Es ist nachweislich bei Erwachsenen - eher bei einer AVRT als bei einer AVNRT - am effektivsten. Ein modifizierter Ansatz des Valsalva-Manövers bietet eine beachtliche Verbesserung der Erfolgsrate für Konversionen. Der Pressversuch wird hierbei in halbliegender Position durchgeführt. Nach dem Pressen erfolgt eine Umpositionierung in Rückenlage mit passiver Anhebung der Beine (auch als „lying down with leg lift“-Valsalva-Variante bezeichnet). Der Ansatz kann möglicherweise durch das Blasen in eine 10-ml-Spritze mit so viel Kraft, dass sich der Kolben bewegt, standardisiert werden. Für die Karotissinusmassage wird der Hals des Patienten in eine gestreckte Position gebracht, wobei der Kopf weg von der Seite zeigt, auf die der Druck ausgeübt wird. Es sollte immer nur eine Seite für

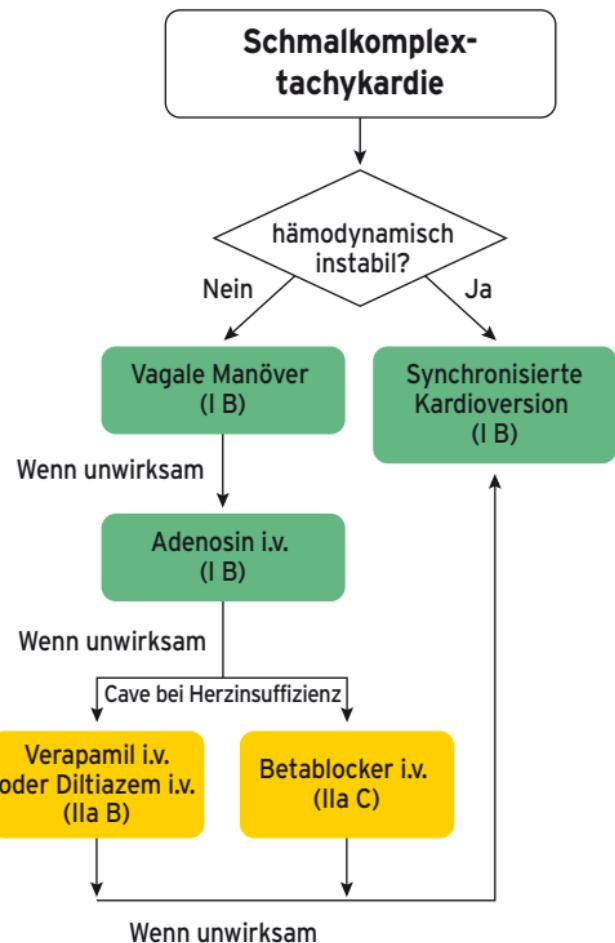
maximal 5 Sekunden massiert werden, da eine beidseitige Druckausübung mit einem potenziellen Risiko verbunden ist. Diese Technik sollte bei Patienten mit Z. n. Schlaganfall oder transitorischer ischämischer Attacke (TIA) oder bei Strömungsgeräusch in der Arteria carotis nicht angewendet werden.

### Empfehlungen für die Akutbehandlung einer Schmalkomplextachykardie bei Fehlen einer gesicherten Diagnose

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Die Aufzeichnung eines 12-Kanal-EKG während der Tachykardie wird empfohlen.	I	C
Es werden vagale Manöver, bevorzugt in Rückenlage mit hochgelagerten Beinen, empfohlen.	I	B
Sollten vagale Manöver fehlschlagen, wird die Gabe von Adenosin (6-18 mg i.v. als Bolus) empfohlen.	I	B
Wenn vagale Manöver oder Gaben von Adenosin fehlschlagen, sollte die Gabe von Verapamil i.v. oder Diltiazem i.v. erwogen werden.	IIa	B
Wenn vagale Manöver oder Gaben von Adenosin fehlschlagen, sollte die Gabe von Betablockern i.v. (Esmolol oder Metoprolol) erwogen werden.	IIa	C
Wenn eine medikamentöse Therapie für die Konversion oder Kontrolle der Tachykardie fehlschlägt, wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
Bei bestehender Hypotonie oder Herzinsuffizienz mit reduzierter linksventrikulärer Ejektionsfraktion ist die Gabe von Verapamil i.v. und Diltiazem i.v. kontraindiziert.		
Bei Vorliegen einer dekompensierten Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.		

©ESC

**Abbildung 3:** Akutbehandlung einer Schmalkomplextachykardie ohne gesicherte Diagnose



## Breitkomplextachykardien (>120 ms)

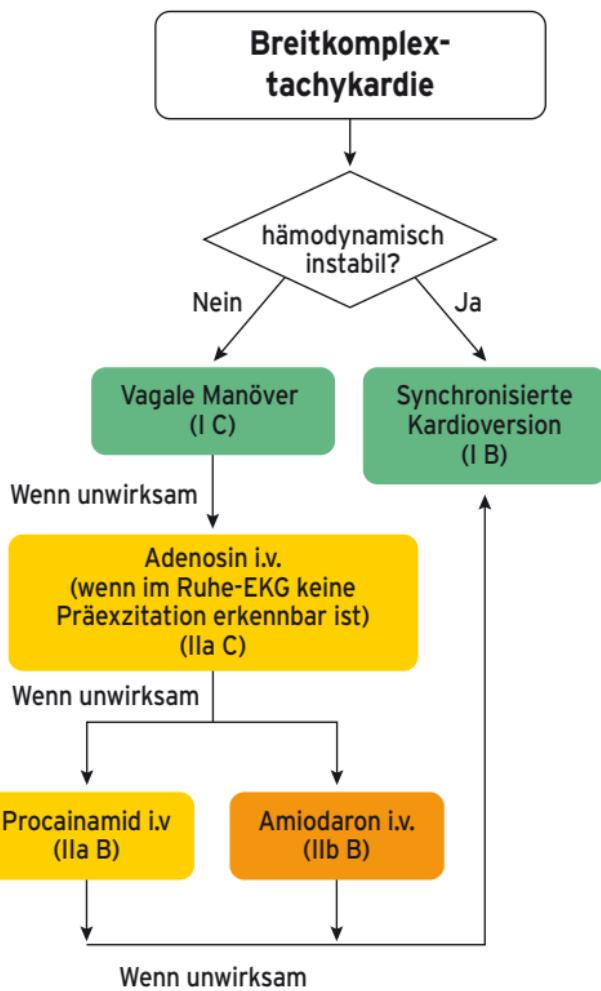
Die Akutbehandlung einer Breitkomplextachykardie hängt von der hämodynamischen Stabilität des Patienten ab.

### Empfehlungen für die Akutbehandlung einer Breitkomplextachykardie ohne gesicherte Diagnose

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Die Aufzeichnung eines 12-Kanal-EKG während der Tachykardie wird empfohlen.	I	C
Vagale Manöver werden empfohlen.	I	C
Die Gabe von Adenosin sollte erwogen werden, wenn vagale Manöver fehlschlagen und im Ruhe-EKG keine Präexzitation erkennbar ist.	IIa	C
Wenn vagale Manöver oder Gaben von Adenosin fehlschlagen, sollte die Gabe von Procainamid i.v. erwogen werden.	IIa	B
Wenn vagale Manöver oder Gaben von Adenosin fehlschlagen, kann die Gabe von Amiodaron i.v. erwogen werden.	IIb	B
Wenn eine medikamentöse Therapie für die Konversion oder Kontrolle der Tachykardie fehlschlägt, wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
Bei einer Breitkomplextachykardie unbekannter Ätiologie wird von der Gabe von Verapamil abgeraten.	III	B

©ESC

**Abbildung 4:** Akutbehandlung einer Breitkomplextachykardie ohne gesicherte Diagnose



## 5.2 Unregelmäßige Tachykardien

Bei unregelmäßigen Breitkomplextachykardien handelt es sich häufig um Vorhofflimmern mit Schenkelblock. Seltener sind bei diesem EKG-Bild polymorphe VT und sehr selten monomorphe, unregelmäßige VT. Für unregelmäßige präexzitierende Tachykardien mit hämodynamischer Instabilität ist die Akutbehandlung der Wahl eine elektrische Kardioversion. Wird eine unregelmäßige Schmalkomplextachykardie hämodynamisch gut toleriert, ist dies wahrscheinlich AF. Bei bestehender Schlaganfallprophylaxe sind zur Frequenzkontrolle Betablocker oder Kalziumantagonisten und zur Rhythmuskontrolle eine medikamentöse oder elektrische Kardioversion indiziert.

## 5.3 Katheterablation bei supraventrikulärer Tachykardie

Tabelle 7 enthält eine Zusammenfassung der Erfolgs- und Komplikationsraten einer Katheterablation für die in der heutigen Zeit am häufigsten auftretenden SVT.

**Tabelle 7: Durchschnittliche Erfolgs- und Komplikationsraten der Katheterablation bei einer SVT**

	Akute Erfolgsrate (%)	Rezidiv (%)	Komplikationen (%)	Mortalität (%)
FAT	85	20	1,4 <sup>a</sup>	0,1
CTI-abhängiges Vorhofflimmern	95	10	2 <sup>b</sup>	0,2
AVNRT	97	2	0,3 <sup>c</sup>	0,01
AVRT	92	8	1,5 <sup>d</sup>	0,1

©ESC

Erfolgsraten, Rezidive und Komplikationen sind bei der FAT und der AVRT unterschiedlich und hängen vom Ort des Fokus bzw. der Leitungsbahn ab.

<sup>a</sup> Vaskuläre Komplikationen, AV-Block, Perikarderguss

<sup>b</sup> Vaskuläre Komplikationen, Schlaganfall, Myokardinfarkt, Perikarderguss

<sup>c</sup> Vaskuläre Komplikationen, AV-Block, Perikarderguss

<sup>d</sup> Vaskuläre Komplikationen, AV-Block, Myokardinfarkt, Lungenembolie, Perikarderguss

## 6. Spezielle Formen supraventrikulärer Tachykardien

### 6.1. Atriale Arrhythmien

#### Sinustachykardie

Die Sinustachykardie ist definiert als eine Sinusfrequenz von >100 Schlägen pro Minute. Auf dem EKG ist die P-Welle in den Ableitungen I, II und aVF positiv und in der Ableitung V1 biphasisch/negativ.

**Tabelle 8: Ursachen einer physiologischen Sinustachykardie**

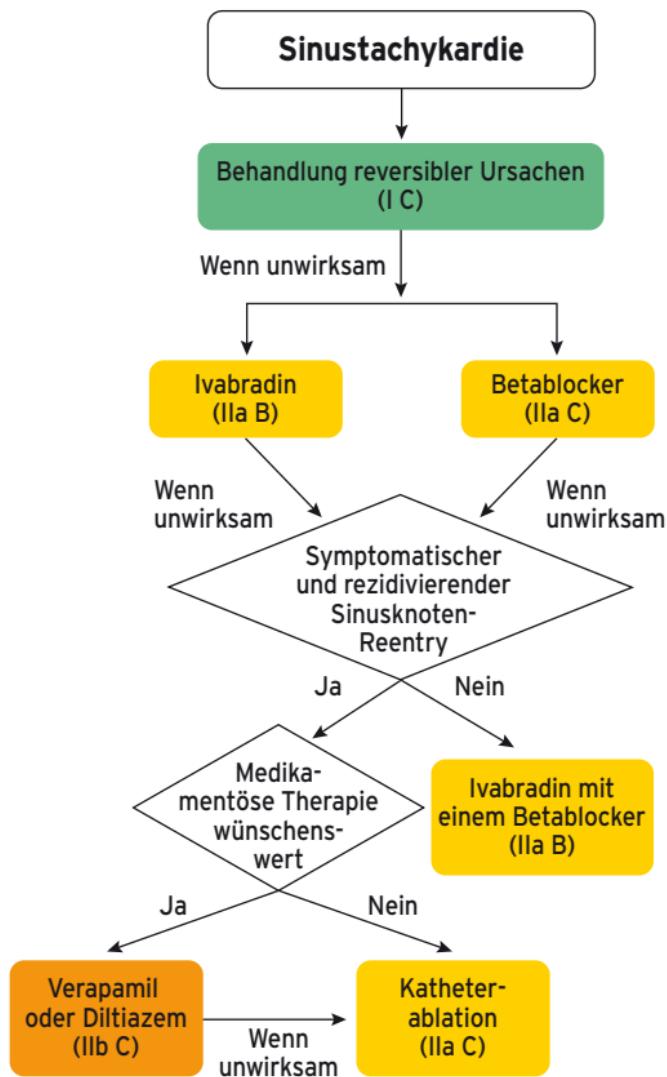
<b>Physiologische Ursachen</b>	Emotionen, körperliche Anstrengung, Geschlechtsverkehr, Schmerzen, Schwangerschaft
<b>Pathologische Ursachen</b>	Angstgefühl, Panikattacke, Anämie, Fieber, Dehydrierung, Infektion, Malignome, Hyperthyreose, Hypoglykämie, Phäochromozytom, Cushing-Syndrom, Diabetes mellitus mit Hinweis auf eine autonome Dysfunktion, Lungenembolie, Myokardinfarkt, Perikarditis, Herzklopfen-erkrankung, kongestive Herzinsuffizienz, Schock
<b>Medikamente</b>	Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin, Dobutamin, Atropin, Beta-2-Adrenozeptor-Agonisten (Salbutamol), Methylxanthine, Doxorubicin, Daunorubicin, Absetzen von Betablockern
<b>Illegal Drogen</b>	Amphetamine, Kokain, Lysergsäurediethylamid (LSD), Psilocybin, Ecstasy, Crack
<b>Sonstiges</b>	Koffein, Alkohol

## Empfehlungen für die Therapie bei Sinustachykardien

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Inadäquate Sinustachykardie</b>		
Die Diagnose/Erkennung und Behandlung reversibler Ursachen wird empfohlen.	I	C
Bei symptomatischen Patienten sollte die Gabe von Ivabradin allein oder in Kombination mit einem Betablocker erwogen werden.	IIa	B
Bei symptomatischen Patienten sollte die Gabe von Betablockern erwogen werden.	IIa	C
<b>Sinusknoten-Reentrytachykardie</b>		
Bei symptomatischen Patienten ohne HFrEF kann die Gabe von Nicht-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten (Verapamil oder Diltiazem) erwogen werden.	IIb	C
Für Patienten, die nicht auf eine medikamentöse Therapie ansprechen, sollte eine Katheterablation erwogen werden.	IIa	C
<b>Posturales Tachykardiesyndrom</b>		
Es sollte ein regelmäßiges und sich steigerndes Bewegungsprogramm erwogen werden.	IIa	B
Eine tägliche Aufnahme von $\geq 2-3$ l Wasser und 10-12 g Natriumchlorid kann erwogen werden.	IIb	C
Die Behandlung mit Midodrin, niedrigdosierten unselektiven Betablockern oder Pyridostigmin kann erwogen werden.	IIb	B
Die Behandlung mit Ivabradin kann erwogen werden.	IIb	C

©ESC

Abbildung 5: Therapie von Sinustachykardien



## 6.2 Fokale atriale Tachykardien

### Fokale atriale Tachykardie (FAT)

Die FAT ist definiert als ein fokaler atrialer Rhythmus mit  $\geq 100$  Schlägen pro Minute, der seinen Ursprung in einem umschriebenen Bereich der Vorhöfe hat und sich dann zentrifugal über beide Vorhöfe ausbreitet. Die ventrikuläre Frequenz variiert dabei in Abhängigkeit von der Überleitung im AV-Knoten.

Empfehlungen für die Therapie einer fokalen atrialen Tachykardie		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Akuttherapie</b>		
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Die Behandlung mit Adenosin (6-18 mg i.v. als Bolus) sollte erwogen werden.	IIa	B
Wenn die Gabe von Adenosin fehlschlägt, sollte die Behandlung mit i.v. Betablockern (Esmolol oder Metoprolol) erwogen werden.	IIa	C
Wenn die Gabe von Adenosin fehlschlägt, sollte die Behandlung mit Verapamil i.v. oder Diltiazem i.v. erwogen werden.	IIa	C
Wenn die obigen Maßnahmen fehlschlagen, kann wie folgt vorgegangen werden: Gabe von Ibutilid i.v.* oder Gabe von Flecainid i.v. oder Propafenon i.v. oder Amiodaron i.v.	IIb	C
Wenn eine medikamentöse Therapie zur Konversion oder Frequenzkontrolle fehlschlägt, wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B

\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

## Empfehlungen für die Therapie einer fokalen atrialen Tachykardie (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Langfristige Therapie</b>		
Für eine rezidivierende FAT wird, besonders wenn diese anhaltend ist oder eine Tachykardiomyopathie verursacht, eine Katheterablation empfohlen.	I	B
Wenn eine Ablation nicht gewünscht wird oder diese nicht möglich ist, sollte bei strukturell herzgesunden Patienten die Gabe von Betablockern oder Nicht-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten (Verapamil oder Diltiazem bei Patienten ohne HFrEF) oder Propafenon oder Flecainid erwogen werden.	IIa	C
Wenn die obigen Maßnahmen fehlschlagen, kann die Gabe von Ivabradin zusammen mit einem Betablocker erwogen werden.	IIb	C
Wenn die obigen Maßnahmen fehlschlagen, kann die Gabe von Amiodaron erwogen werden.	IIb	C

Bei Hypotonie oder einer HFrEF ist die Gabe von Verapamil i.v. und Diltiazem i.v. kontraindiziert.

Bei dekompensierter Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.

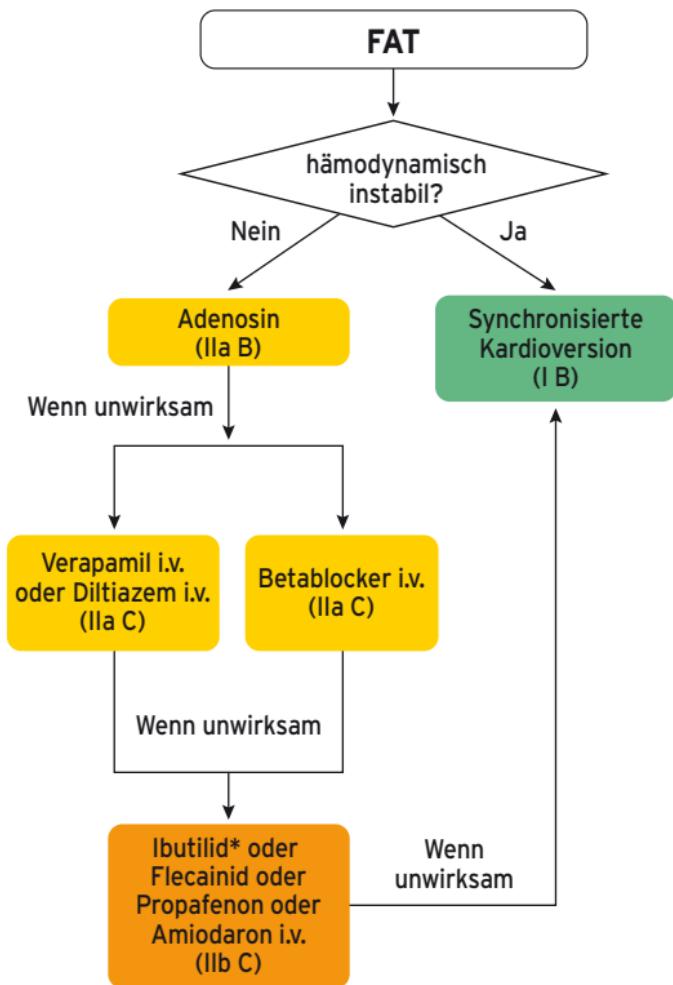
Bei verlängertem QTc-Intervall ist die Gabe von Ibutilid i.v. kontraindiziert.\*

Bei Patienten mit struktureller oder ischämischer Herzerkrankung ist die i.v.-Gabe von Flecainid oder Propafenon kontraindiziert. Diese Medikamente verlängern ebenfalls das QTc-Intervall, wenn auch nicht in dem Maße wie Klasse-III-Antiarrhythmika.

Die Gabe von Amiodaron i.v. verlängert das QTc-Intervall, aber Torsade de Pointes sind selten.

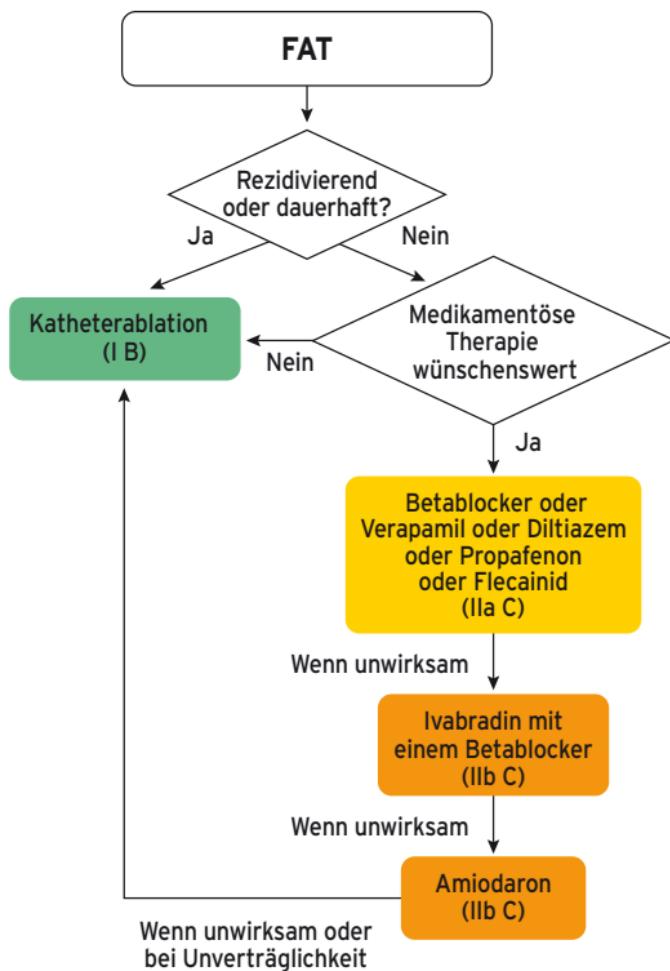
\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

Abbildung 6: Akuttherapie der fokalen atrialen Tachykardie



\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

**Abbildung 7: Langfristige Therapie der fokalen atrialen Tachykardie**



## Multifokale atriale Tachykardie

Die MAT ist definiert als ein schneller, unregelmäßiger Rhythmus mit mindestens 3 morphologisch unterschiedlichen P-Wellen im Oberflächen-EKG.

Empfehlungen für die Therapie der multifokalen atrialen Tachykardie		Empf.-grad	Evidenzgrad
Empfehlungen			
<b>Akuttherapie</b>			
Als erster Schritt wird nach Möglichkeit die Behandlung der Grunderkrankung empfohlen.	I	C	
Es sollte die Gabe von Betablockern i.v. oder Nicht-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten i.v. (Verapamil oder Diltiazem) erwogen werden.	IIa	B	
<b>Langfristige Therapie</b>			
Bei Patienten ohne HFrEF mit einer rezidivierenden, symptomatischen MAT sollte die Gabe von Verapamil p.o. oder Diltiazem p.o. erwogen werden.	IIa	B	
Bei Patienten mit einer rezidivierenden, symptomatischen MAT sollte die Gabe von selektiven Betablockern erwogen werden.	IIa	B	
Bei Patienten mit einer LV-Dysfunktion infolge einer rezidivierenden MAT, die refraktär gegenüber einer medikamentösen Therapie ist, sollte eine AV-Knoten-Ablation mit anschließender Stimulation (bevorzugt biventrikuläre oder His-Bündel-Stimulation) erwogen werden.	IIa	C	2 
Bei Hypotonie oder HFrEF ist die i.v.-Gabe von Verapamil oder Diltiazem kontraindiziert. Bei dekompensierter Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.			©ESC

2  Eine Klasse I-Indikation (bzw. IIa) ist aufgrund der langen Erfahrungen und der vorliegenden (randomisierten) Studien für die CRT-Therapie nachvollziehbar, für die His-Bündel-Stimulation jedoch nicht. Auch wenn das Konzept überzeugend ist und die Akuteffekte positiv bewertet werden können, fehlen hier randomisierte Studien und Langzeitbeobachtungen.

## Auf Makro-Reentry beruhende atriale Arrhythmien

Auf Makro-Reentry beruhende atriale Tachykardien (MRAT) können entweder **CTI-abhängig** oder **CTI-unabhängig** sein. Typisches Vorhofflimmern ist das am häufigsten auftretende CTI-abhängige Vorhofflimmern, d.h. ein Makro-Reentry-Kreis rund um den Trikuspidalanulus, der den CTI an der unteren Grenze als kritische Passage nutzt. Die Aktivierung erfolgt in der Regel gegen den Uhrzeigersinn und führt im EKG zu Sägezahnmustern (typisches Flattern) oder aber mit dem Uhrzeigersinn, was zu einem anderen EKG-Muster führt (typisches „reverses“ Flattern). Bei atypischen EKG-Mustern kann eine CTI-abhängige MRAT nicht ausgeschlossen werden. Andere Kreiserregungen, die den CTI anteilig nutzen, sind im Wesentlichen CTI-abhängig und haben ein im EKG dem typischen Flattern ähnliches Erscheinungsbild.

Eine nicht-CTI-abhängige MRAT kann entweder im rechten Vorhof, häufig nach einem herzchirurgischen Eingriff zur Korrektur eines angeborenen Herzfehlers, oder im linken Vorhof, in der Regel nach Ablation, auftreten. Ebenso kann auch eine fortgeschrittene Vorhofdilatation oder eine Fibrose die Ursache sein.

## Empfehlungen für die Therapie von auf Makro-Reentry beruhenden atrialen Arrhythmien

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten mit AFL und AF wird, wie bei AF allein, eine Antikoagulation empfohlen.	I	B
Für Patienten mit AFL ohne AF sollte eine Antikoagulation erwogen werden, allerdings gibt es keinen festgelegten Schwellenwert für deren Einleitung.	IIa	C
<b>Akuttherapie</b>		
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Für die Konversion in den Sinusrhythmus wird die Gabe von Ibutilid i.v. oder Dofetilid i.v./p.o. (stationär) empfohlen.*	I	B
Für die Konversion in den Sinusrhythmus wird eine energiearme ( $\leq 100$ J biphasisch) Elektrokardioversion empfohlen.	I	B
Für die Terminierung von AFL bei vorhandenem Schrittmacher oder Defibrillator wird eine hochfrequente atriale Stimulation empfohlen.	I	B
Zur Frequenzkontrolle sollte die i.v.-Gabe von Beta-blockern oder Nicht-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten (Verapamil oder Diltiazem) erwogen werden.	IIa	B
Zur Terminierung von AFL kann eine invasive oder nicht-invasive hochfrequente atriale Stimulation in Betracht gezogen werden.	IIb	B

\* Ibutilid und Dofetilid sind in Deutschland nicht verfügbar.

## Empfehlungen für die Therapie von auf Makro-Reentry beruhenden atrialen Arrhythmien (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Akuttherapie (Fortsetzung)</b>		
<b>Hämodynamisch stabile Patienten (Fortsetzung)</b>		
Wenn obige Maßnahmen nicht verfügbar oder wünschenswert sind, kann die Gabe von Amiodaron i.v. versucht werden.	IIb	C
Propafenon und Flecainid werden nicht für die Konversion in den Sinusrhythmus empfohlen.	III	B
<b>Langfristige Therapie</b>		
Nach der ersten Episode von symptomatischem typischem AFL sollte eine Katheterablation erwogen werden.	IIa	B
Eine Katheterablation wird für symptomatische, rezidivierende Episoden von cavotrikuspidalen Isthmus-abhängigem AFL empfohlen.	I	A
Für symptomatische, rezidivierende Episoden von nicht-cavotrikuspidalen Isthmus-abhängigem AFL wird eine Katheterablation in erfahrenen Zentren empfohlen.	I	B
Bei Patienten mit persistierendem AFL oder bei Vorliegen einer eingeschränkten linksventrikulären systolischen Funktion infolge einer Tachykardiomyopathie wird eine Katheterablation empfohlen.	I	B
Wenn eine Ablation nicht wünschenswert oder möglich ist, sollte die Gabe von Betablockern oder Nicht-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten (Verapamil oder Diltiazem, bei Patienten ohne HFrEF) erwogen werden.	IIa	C

## Empfehlungen für die Therapie von auf Makro-Reentry beruhenden atrialen Arrhythmien (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Langfristige Therapie (Fortsetzung)</b>		
Wenn die obigen Maßnahmen nicht durchgeführt werden können, nicht gewünscht werden oder fehlschlagen kann die Gabe von Amiodaron zur Erhaltung des Sinusrhythmus erwogen werden.	IIb	C
Wenn alle obigen Maßnahmen fehlschlagen und der Patient symptomatische, dauerhafte, auf Makro-Reentry beruhende atriale Arrhythmien mit hohen ventrikulären Frequenzen hat, sollte eine AV-Knoten-Ablation und Herzschrittmacherimplantation („ablate and pace“; ggf. biventrikulär oder His-Bündel-Stimulation) erwogen werden.	IIa	C

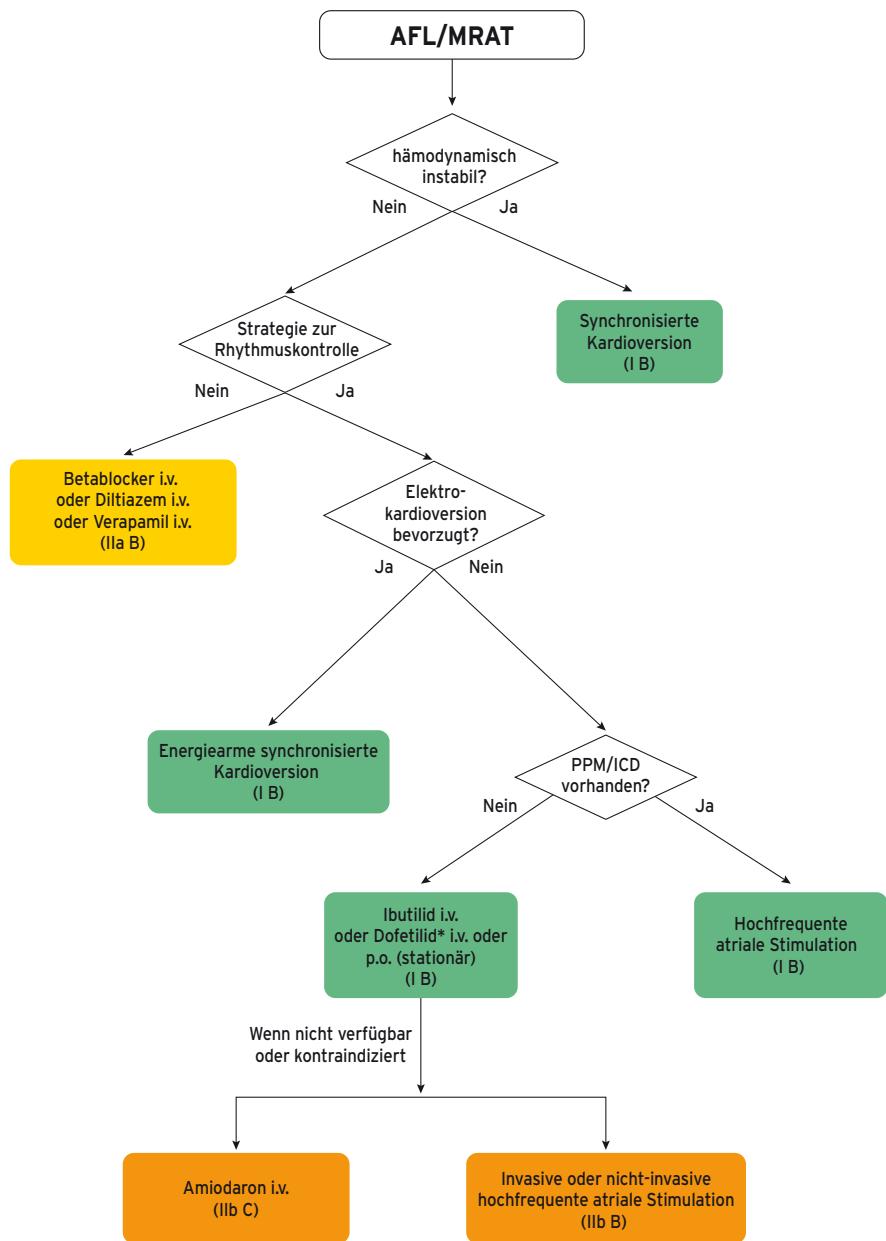
Bei Hypotonie oder HFrEF ist die i.v.-Gabe von Verapamil oder Diltiazem kontraindiziert.  
 Bei dekompensierter Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.  
 Bei Patienten mit verlängertem QTc-Intervall ist die Gabe von Ibutilid i.v. und Dofetilid i.v./p.o. kontraindiziert\*.

Die Gabe von Amiodaron i.v. verlängert das QTc-Intervall, Torsade-de-Pointes-Tachykardien sind jedoch selten.

\* Ibutilid und Dofetilid sind in Deutschland nicht verfügbar.

<sup>3</sup>  Eine Klasse I-Indikation (bzw. IIa) ist aufgrund der langen Erfahrungen und der vorliegenden (randomisierten) Studien für die CRT-Therapie nachvollziehbar, für die His-Bündel-Stimulation jedoch nicht. Auch wenn das Konzept überzeugend ist und die Akuteffekte positiv bewertet werden können, fehlen hier randomisierte Studien und Langzeitbeobachtungen.

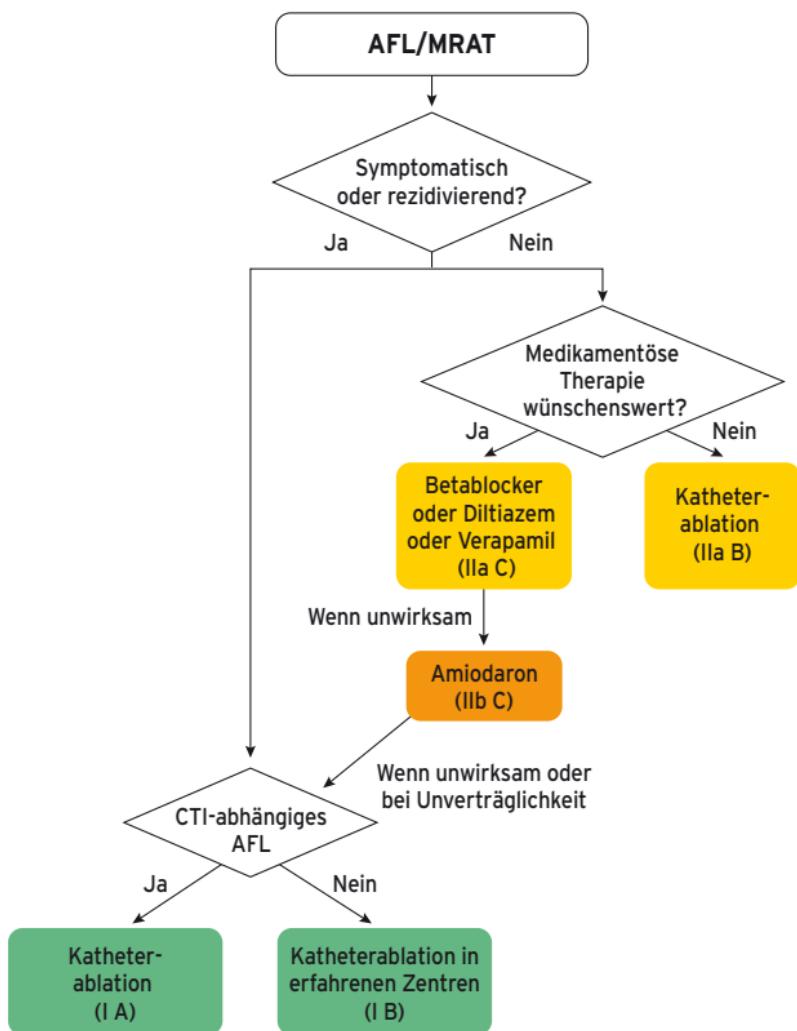
**Abbildung 8: Akuttherapie von stabilem Vorhofflimmern bzw. einer auf Makro-Reentry beruhenden atrialen Tachykardie**



PPM=permanenter Herzschrittmacher (permanent pacemaker)

\*Ibutilid und Dofetilid sind in Deutschland nicht verfügbar.

**Abbildung 9: Langfristige Therapie von Vorhofflimmern bzw. einer auf Makro-Reentry beruhenden atrialen Tachykardie**



## 6.3 Atrioventrikuläre junktionale Arrhythmien

Die häufigste Form von atrioventrikulären junktionalen Arrhythmien ist die AV-Knoten-Reentrytachykardie (AVNRT). Junktionale Tachykardien ohne Reentry sind relativ selten. Die häufigste Form ist die junktionale ektopie Tachykardie, die für gewöhnlich eine angeborene Arrhythmie ist, oder, was häufiger vorkommt, nach einer Operation am offenen Herzen im Kindesalter auftritt.

### AV-Knoten-Reentrytachykardie

Die Bezeichnung AVNRT weist bereits auf einen Reentry im Bereich des AV-Knotens hin, wobei die genaue Lokalisation der Kreiserregung(en) nicht vollständig geklärt ist. Es wurden umfassende Modelle für die Kreiserregung einer Tachykardie für alle AVNRT-Formen, basierend auf dem Konzept einer Beteiligung des AV-Knotens, postuliert. Typischerweise ist eine AVNRT eine Schmalkomplextachykardie (QRS-Dauer von < 120 ms), es sei denn, es liegt eine aberrierende Überleitung (für gewöhnlich vom RSB-Typ) oder ein vorbestehender Schenkelblock vor.

Bei mehr als 95 % aller Fälle handelt es sich um eine typische AVNRT, auch Slow-Fast-AVNRT genannt. Bei einer atypischen AVNRT spielt die Unterscheidung zwischen Fast-Slow- und Slow-Slow-Formen praktisch keine Rolle. Einige seltene atypische AVNRT können nicht gemäß den beschriebenen Kriterien klassifiziert werden.

Heutzutage kann sowohl bei einer typischen als auch bei einer atypischen AVNRT nahezu ohne Risiko für einen AV-Block eine Katheterablation durchgeführt werden. Zielgewebe für die Ablation sind die infero-nodalen Extensionen des AV-Knotens unter Aussparung des mittleren Septums und des Dachs des Sinus coronarius.

**Tabelle 9: Klassifikation von AVNRT-Arten**

	HA	VA (His)	AH/HА
typische AVNRT	$\leq 70$ ms	$\leq 60$ ms	>1
atypische AVNRT	>70 ms	>60 ms	variabel

© ESC

Eine atypische AVNRT wird traditionell als eine Fast-Slow-Form (HA > 70 ms, VA > 60 ms, AH/HА < 1 und AH < 200 ms) oder eine Slow-Slow-Form (HA > 70 ms, VA > 60 ms, AH/HА > 1 und AH > 200 ms) klassifiziert. Es kann auch intermediäre, unklassifizierte Formen geben.

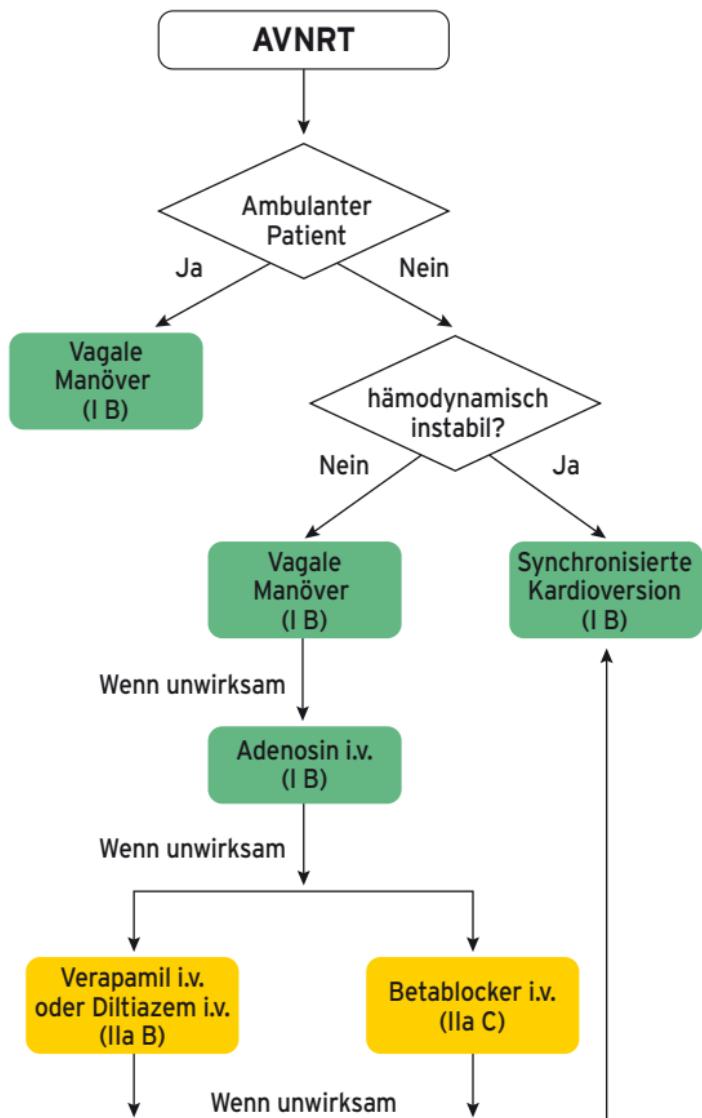
AH = Intervall zwischen Vorhof und His-Bündel; HA = Intervall zwischen His-Bündel und Vorhof; VA = Intervall vom Beginn der frühesten Ventrikelerregung im Oberflächen-EKG bis zur frühesten Deflektion der Ventrikelerregung im His-Bündel-EKG.

## Empfehlungen für das Management der AV-Knoten-Reentrytachykardie

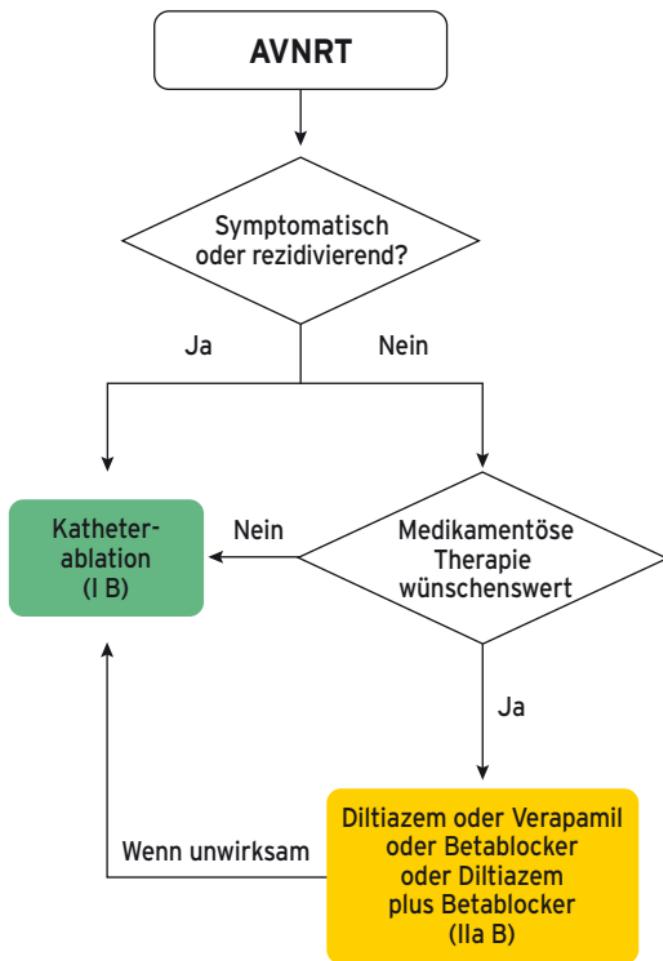
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Akuttherapie</b>		
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Vagale Manöver, bevorzugt in Rückenlage mit hochgelagerten Beinen, werden empfohlen.	I	B
Wenn vagale Manöver fehlschlagen, wird die Gabe von Adenosin (6-18 mg i.v. als Bolus) empfohlen.	I	B
Wenn vagale Manöver oder Gaben von Adenosin fehlschlagen, sollte die Gabe von Verapamil i.v. oder Diltiazem i.v. erwogen werden.	IIa	B
Wenn vagale Manöver und die Gabe von Adenosin fehlschlagen, sollte die Gabe von Betablockern i.v. (Esmolol oder Metoprolol) erwogen werden.	IIa	C
Wenn eine medikamentöse Therapie zur Konversion oder Kontrolle der Tachykardie fehlschlägt, wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Langfristige Therapie</b>		
Bei symptomatischer, rezidivierender AVNRT wird eine Katheterablation empfohlen.	I	B
Wenn die Ablation nicht gewünscht wird oder möglich ist, sollte die Gabe von Diltiazem oder Verapamil bei Patienten ohne HFrEF oder ansonsten die Gabe von Betablockern erwogen werden.	IIa	B
Bei kaum symptomatischen Patienten mit sehr seltenen, kurzzeitigen Tachykardie-Episoden sollte auf eine Behandlung verzichtet werden.	IIa	C

Bei Hypotonie oder HFrEF ist die Gabe von Verapamil i.v. und Diltiazem i.v. kontraindiziert.  
Bei dekomprimierter Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.

Abbildung 10: Akuttherapie einer AVNRT



**Abbildung 11: Langfristige Therapie einer AVNRT**



## 6.4 Atrioventrikuläre Arrhythmien

Atrioventrikuläre Reentrytachykardien (AVRT) entstehen in anatomisch definierten Kreisbahnen, die aus zwei Schenkeln bestehen: (1) aus dem AV-Knoten und dem His-Purkinje-System (AVN-HPS) und (2) aus einer akzessorischen Leitungsbahn, auch Bypassstrakt genannt. In seltenen Fällen besteht die Kreiserregung auch aus zwei oder mehreren akzessorischen Leitungsbahnen (AP). AP sind muskuläre Verbindungen, die das normale Reizleitungssystem umgehen und direkt mit dem atrialem und/oder ventrikulärem Myokard verbunden sind. Handelt es sich um eine antegrad leitende AP, ist die ventrikuläre Präexzitation in der Regel im Ruhe-EKG bei Sinusrhythmus sichtbar. In solch einem Fall bezeichnet man diese AP als „manifeste“ oder „offene“ akzessorische Bahn. Eine ausschließlich retrograd leitende AP wird als „verborgene“ AP bezeichnet. Verborgene AP können dekrementelle Leitungseigenschaften haben. Das Wolff-Parkinson-White-Syndrom beschreibt eine offene (manifeste) AP, die zu einer Präexzitation in Kombination mit gewöhnlich rezidivierenden Tachykardien führt. Die AVRT ist die am häufigsten mit dem WPW-Syndrom assoziierte Tachykardie. Entsprechend der antegraden oder retrograden Erregungsleitung über den AV-Knoten und das His-Purkinje-System gibt es zwei Möglichkeiten für den Reentry-Kreis: Diese Tachykardien werden als orthodrome (antegrad über den AV-Knoten) bzw. antidrome AVRT (antegrad über die akzessorische Leitungsbahn) klassifiziert.

Bei Patienten mit WPW-Syndrom kommt es in bis zu der Hälfte aller Fälle zu paroxysmalem AF; diese Tachyarrhythmie ist nicht selten die klinische Erstmanifestation des WPW-Syndroms. Schnelle AVRT können ebenfalls in AF übergehen. AF mit schneller ventrikulärer Erregung über eine „offene“ AP mit kurzer antegrader Refraktärzeit ist infolge der möglichen Degeneration in Kammerflimmern eine potenziell lebensbedrohliche Arrhythmie bei Patienten mit einem WPW-Syndrom. Bei der permanenten junktionalen Reentrytachykardie (PJRT) handelt es sich um eine seltene Form einer AV-reziproken Tachykardie über eine verborgene, für gewöhnlich in der posteroseptalen Region gelegene AP mit retrograden und dekrementellen Leitungseigenschaften.

Atypische AP (u. a. Mahaim-Bündel) sind Verbindungen zwischen dem rechten Vorhof (RA) und der freien Wand des rechten Ventrikels oder zwischen dem RA bzw. dem AV-Knoten und dem rechten Ventrikel im oder nahe am rechten Schenkel. Die meisten dieser Bahnen sind atriofaszikulär oder nodoventrikulär (wie anfänglich beschrieben). Das Ruhe-EKG zeigt häufig einen normalen QRS-Komplex oder eine unterschiedlich stark ausgeprägte manifeste Präexzitation mit LSB-Morphologie. Asymptomatische Patienten mit Präexzitation können bei schnell leitenden akzessorischen Leitungsbahnen ein erhöhtes Risiko für einen plötzlichen Herztod haben und sollten einer Risikostratifizierung unterzogen werden.

**Empfehlungen für die Therapie einer AV-Knoten-Reentrytachykardie infolge manifester oder verborgener akzessorischer Leitungsbahnen**

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Akuttherapie</b>		
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Vagale Manöver, bevorzugt in Rückenlage mit hochgelagerten Beinen, werden empfohlen.	I	B
Wenn vagale Manöver bei einer orthodromen AVRT fehlschlagen, wird die Gabe von Adenosin (6-18 mg i.v. als Bolus) empfohlen.	I	B
Wenn vagale Manöver oder Gaben von Adenosin bei einer orthodromen AVRT fehlschlagen, sollte die Gabe von Verapamil i.v. oder Diltiazem i.v. erwogen werden.	IIa	B
Wenn vagale Manöver und die Gabe von Adenosin bei einer orthodromen AVRT fehlschlagen, sollte die Gabe von Betablockern i.v. (Esmolol oder Metoprolol) erwogen werden.	IIa	C
Wenn vagale Manöver und die Gabe von Adenosin fehlschlagen, sollte bei einer antidromen AVRT die Gabe von Ibutilid* i.v. oder Procainamid i.v. oder Flecainid i.v. oder Propafenon i.v. oder eine synchronisierte Gleichstromkardioversion erwogen werden.	IIa	B
Bei fehlender Wirkung der oben genannten Maßnahmen kann bei antidrome AVRT die Gabe von Amiodaron i.v. erwogen werden.	IIb	B
Wenn eine medikamentöse Therapie zur Konversion oder Kontrolle der Tachykardie fehlschlägt, wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B

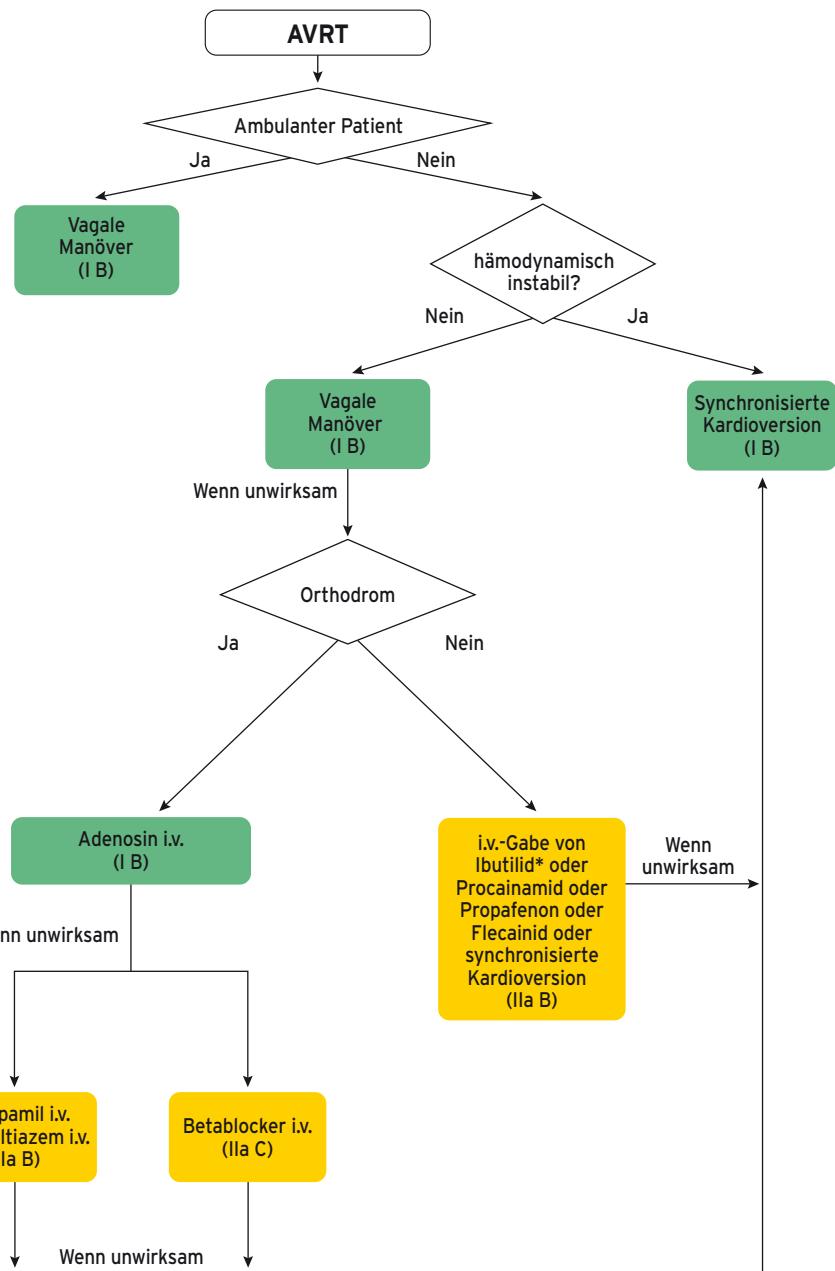
\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

## Empfehlungen für die Therapie einer AV-Knoten-Reentrytachykardie infolge manifester oder verborgener akzessorischer Leitungsbahnen (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Langfristige Therapie</b>		
Bei Patienten mit einer symptomatischen, rezidivierenden AVRT wird eine Katheterablation der akzessorischen Leitungsbahn(en) empfohlen.	I	B
Wenn eine Ablation nicht gewünscht wird oder unmöglich ist, sollte die Gabe von Betablockern oder Nicht-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten (Verapamil oder Diltiazem, bei Patienten ohne HFrEF) erwogen werden, wenn es im Ruhe-EKG keine Anzeichen für eine Präexzitation gibt.	IIa	B
Wenn eine Ablation nicht wünschenswert oder möglich ist, sollte bei Patienten mit einer AVRT ohne ischämische oder strukturelle Herzkrankung die Gabe von Propafenon oder Flecainid erwogen werden.	IIb	B
Bei Patienten mit präexzitiertem AF wird die Gabe von Digoxin, Betablockern, Diltiazem, Verapamil und Amiodaron nicht empfohlen. Diese Medikamente sind für solche Patienten potenziell gefährlich.	III	B

Bei Hypotonie oder HFrEF ist die Gabe von Verapamil i.v. und Diltiazem i.v. kontraindiziert.  
 Bei dekompenzierter Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.  
 Bei Patienten mit einem verlängerten QTc-Intervall ist die Gabe von Ibutilid i.v. kontraindiziert.\*  
 Procainamid i.v. verlängert das QTc-Intervall, allerdings nicht in dem Maße wie Klasse-III-Antiarrhythmika.  
 Bei Patienten mit struktureller oder ischämischer Herzkrankung ist die Gabe von Flecainid i.v. und Propafenon i.v. kontraindiziert. Diese Medikamente verlängern ebenfalls das QTc-Intervall, wenn auch nicht in dem Maße wie die Klasse-III-Antiarrhythmika.  
 Die Gabe von Amiodaron i.v. verlängert das QTc-Intervall, Torsade-de-Pointes-Tachykardien sind jedoch selten.  
 \* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

Abbildung 12: Akuttherapie einer AVRT



\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

## Empfehlungen für die Akuttherapie von Vorhofflimmern bei Präexzitation

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Eine Behandlung mit Ibutilid* i.v. oder Procainamid i.v. sollte erwogen werden.	IIa	B
Eine Behandlung mit Flecainid oder Propafenon i.v. kann erwogen werden.	IIb	B
Wenn eine medikamentöse Therapie zur Konversion oder Kontrolle der Tachykardie fehlschlägt, wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
Die Gabe von Amiodaron i.v. wird nicht empfohlen.	III	B

Bei Patienten mit einem verlängerten QTc-Intervall ist die Gabe von Ibutilid i.v. kontraindiziert.\* Procainamid i.v. verlängert das QTc-Intervall, allerdings nicht in dem Maße wie Klasse-III-Antiarrhythmika.

Bei Patienten mit struktureller oder ischämischer Herzerkrankung ist die Gabe von Flecainid und Propafenon i.v. kontraindiziert. Auch diese verlängern das QTc-Intervall, allerdings nicht in dem Maße wie Klasse-III-Antiarrhythmika.

\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

## Empfehlungen für die Behandlung von asymptomatischen Patienten mit Präexzitation

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Für die Risikostratifizierung asymptomatischer Personen mit Präexzitation, deren Beruf/Hobbys <sup>a</sup> mit einem hohen Risiko verbunden (bzw. Wettkampfsportler) sind, wird eine elektrophysiologische Untersuchung (EPU) mit Gabe von Isoprenalin empfohlen.	I	B
Bei asymptomatischen Patienten, bei denen die EPU mit Isoprenalin Hochrisiko-Eigenschaften aufdeckt, wie antegrade Überleitungskapazität der AP $\leq$ 250 ms, ERZ-AP $\leq$ 250 ms, multiple AP und induzierbare AP-vermittelte Tachykardien, wird eine Katheterablation empfohlen.	I	B

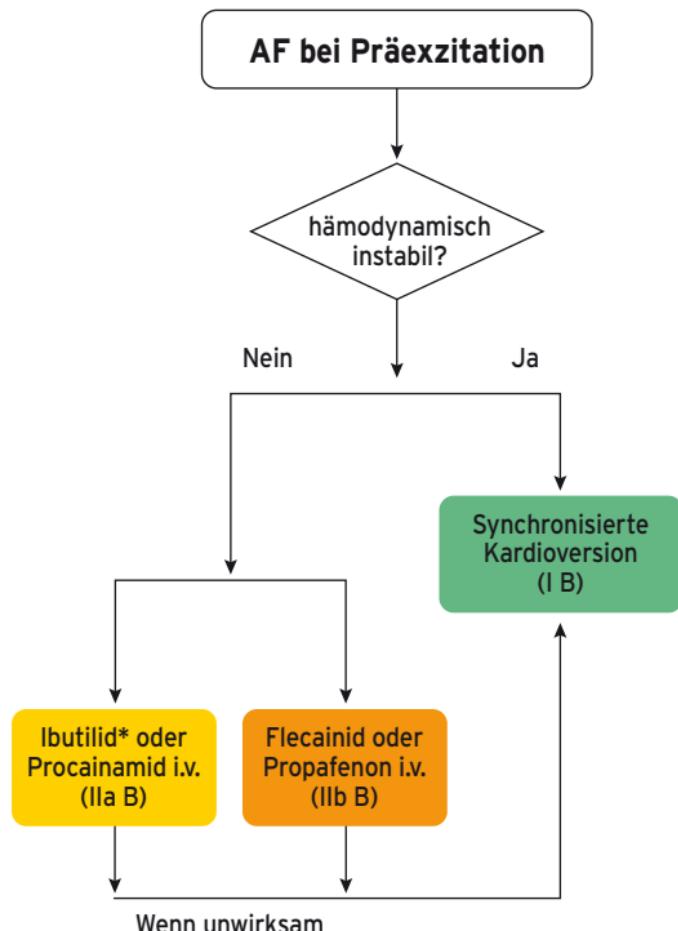
©ESC

## Empfehlungen für das Management von asymptomatischen Patienten mit Präexzitation (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei asymptomatischen Hochrisiko-Patienten mit Präexzitation wird eine Katheterablation empfohlen. Voraussetzung ist ein Gespräch über Nutzen und Risiken, hier besonders eines totalen AV-Blocks als Folge der Ablation antroseptaler oder in der Mitte des Septums gelegener AP.	I	C
Zur Risikostratifizierung asymptomatischer Personen mit Präexzitation sollte eine EPU erwogen werden.	IIa	B
Bei Personen mit asymptomatischer Präexzitation kann eine nicht-invasive Beurteilung der Leitungseigenschaften der AP erwogen werden.	IIb	B
Wenn eine nicht-invasive Risikostratifizierung bei Patienten keine Niedrigrisiko-Merkmale aufdeckt, wird eine invasive Risikostratifizierung mittels EPU empfohlen.	I	C
Wenn bei einer invasiven Risikostratifizierung eines asymptomatischen Patienten mit Präexzitation eine Niedrigrisiko-AP identifiziert wird, sollte eine klinische Nachbeobachtung in Erwägung gezogen werden.	IIa	C
Wenn bei einer invasiven oder nicht-invasiven Risikostratifizierung eines asymptomatischen Patienten mit Präexzitation eine Niedrigrisiko-AP identifiziert wird, kann eine Katheterablation erwogen werden.	IIb	C
Für asymptomatische Patienten mit Präexzitation und LV-Dysfunktion infolge einer elektrischen Asynchronie sollte eine Katheterablation erwogen werden.	IIa	C
Bei asymptomatischen Patienten mit Niedrigrisiko-Präexzitation kann gemäß der Präferenz des Patienten eine Katheterablation in einem entsprechend erfahrenen Zentrum erwogen werden.	IIb	C

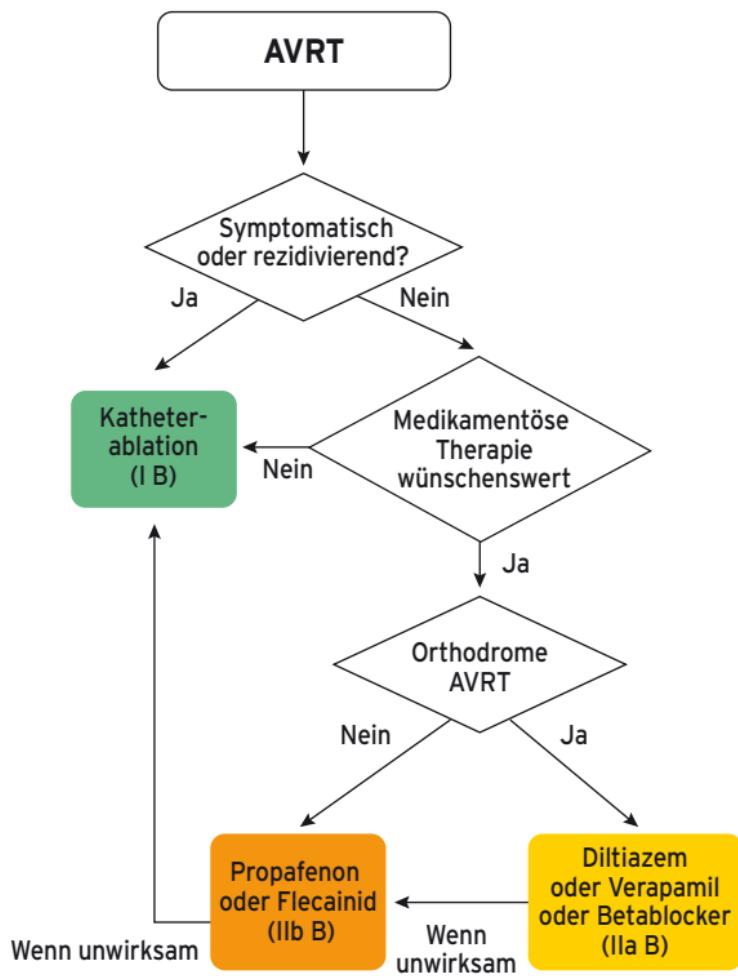
<sup>a</sup> z.B. Piloten oder Berufskraftfahrer

Abbildung 13: Akuttherapie von AF bei Präexzitation



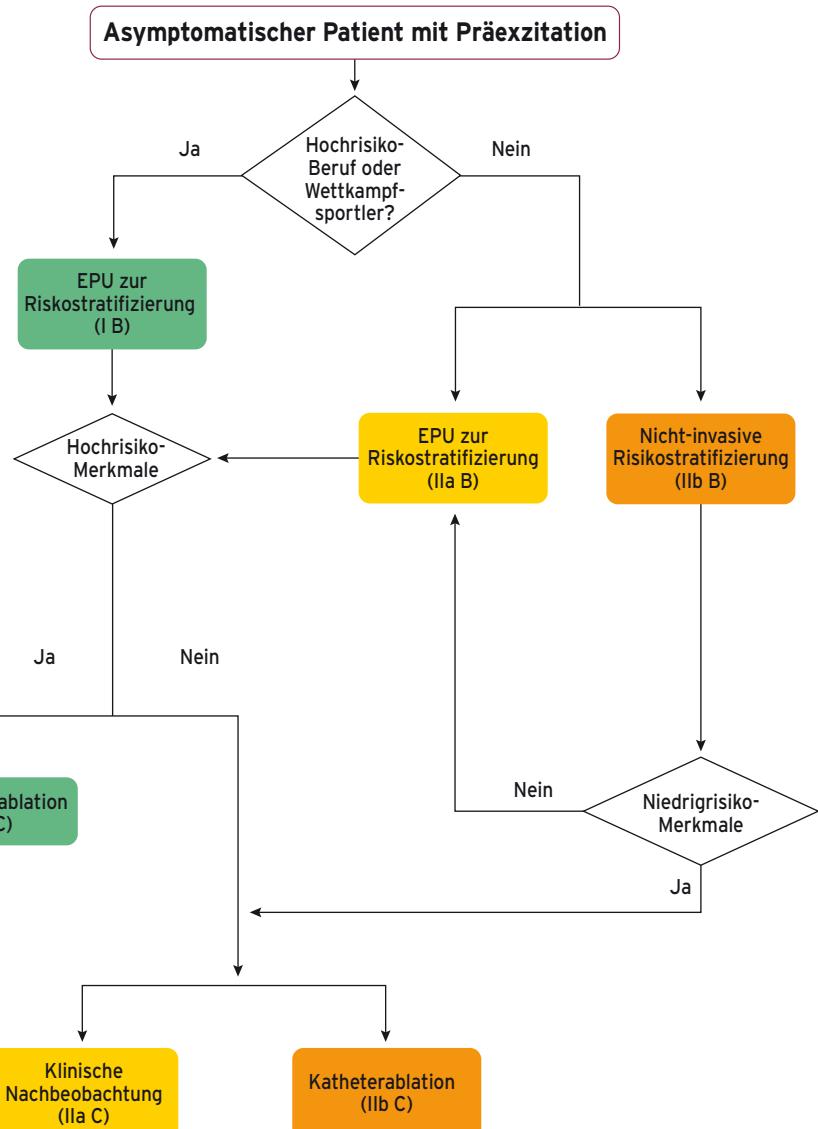
\*Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

Abbildung 14: Langfristige Therapie einer AVRT



**Abbildung 15: Risikostratifizierung und Therapie asymptomatischer Patienten mit Präexzitation**

Hochrisiko-Merkmale bei einer EPU sind SPERRI  $\leq 250$  ms, ERP-AP  $\leq 250$  ms, multiple AP und eine induzierbare AVRT. Niedrigrisiko-Merkmale bei einer nicht-invasiven Risikostratifizierung sind ein induzierter oder intermittierender Verlust der Präexzitation bei körperlicher Anstrengung oder einer Medikamentenuntersuchung, einem Ruhe-EKG und einer ambulanten EKG-Überwachung.



## 7. Supraventrikuläre Tachykardien bei Erwachsenen mit angeborenen Herzerkrankungen

Bei Erwachsenen mit angeborenen Herzerkrankungen (EMAH) sind neben Herzinsuffizienz Arrhythmien eine häufig auftretende späte Komplikation. Dies ist ursächlich auf den zugrundeliegenden Herzfehler, frühere oder anhaltende häodynamische Probleme oder auch auf chirurgische Interventionen zurückzuführen, die zur Vernarbung des Myokards geführt haben. Diagnose und Behandlung von EMAH-Patienten mit Arrhythmien gestalten sich aufgrund der ungewöhnlichen Tachykardieformen, der komplexen intrakardialen Anatomie und besonders durch die oft problematischen Zugänge zum Herzen schwierig (z. B. infolge einer abnormalen venösen Anatomie wie Azygoskontinuität oder frühere Fontan-Operation). Wenn bei diesen Patienten eine Katheterablation durchgeführt wird, sind demzufolge eine spezielle EMAH-Expertise und häufig auch die Verfügbarkeit spezieller elektrophysiologischer Techniken und Technologien notwendig.

### Empfehlungen für die Therapie supraventrikulärer Tachykardien bei Erwachsenen mit angeborenen Herzerkrankungen

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
Es wird empfohlen, die Antikoagulation bei FAT oder AFL analog zu den Patienten mit AF durchzuführen.	I	C
<b>Akuttherapie</b>		
<b>Hämodynamisch instabile Patienten</b>		
Für hämodynamisch instabile Patienten wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Hämodynamisch stabile Patienten</b>		
Vagale Manöver, bevorzugt in Rückenlage mit hochgelagerten Beinen, werden empfohlen.	I	B
Sollten vagale Manöver fehlschlagen, wird die Gabe von Adenosin (6-18 mg i.v. als Bolus) empfohlen.	I	B
Wenn vagale Manöver oder Gaben von Adenosin fehlschlagen, sollte die Gabe von Verapamil i.v. oder Diltiazem i.v. erwogen werden.	IIa	B
Wenn vagale Manöver und die Gabe von Adenosin fehlschlagen, sollte die Gabe von Betablockern i.v. (Esmolol oder Metoprolol) erwogen werden.	IIa	C

## Empfehlungen für die Therapie supraventrikulärer Tachykardien bei Erwachsenen mit angeborenen Herzkrankungen (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Akuttherapie (Fortsetzung)</b>		
<b>Hämodynamisch stabile Patienten (Fortsetzung)</b>		
Wenn eine medikamentöse Therapie zur Konversion oder Kontrolle der Tachykardie fehlschlägt, wird eine synchronisierte Gleichstromkardioversion empfohlen.	I	B
<b>Langfristige Therapie</b>		
Die Katheterablation sollte in einem erfahrenen Zentrum durchgeführt werden.	IIa	C
Wenn eine Ablation nicht möglich oder nicht erfolgreich ist, sollte bei einer rezidivierende FAT oder bei AFL die Gabe von Betablockern erwogen werden.	IIa	C
Bei Patienten mit einer SVT, für die eine chirurgische Korrektur eines angeborenen Herzfehlers geplant ist, sollte vor dem Eingriff eine Katheterablation oder während des Eingriffs eine chirurgische Ablation erwogen werden.	IIa	C
Wenn eine Ablation nicht möglich oder nicht erfolgreich ist, kann zur Rezidivprophylaxe die Gabe von Amiodaron erwogen werden.	IIb	C
Sotalol wird nicht als Antiarrhythmikum der 1. Wahl empfohlen, da es mit einem erhöhten Risiko für Proarrhythmien und Mortalität assoziiert ist.	III	C
Bei Patienten mit einer ventrikulären Dysfunktion und einer schweren Fibrose werden Flecainid oder Propafenon nicht als Medikamente der 1. Wahl empfohlen.	III	C
Bei Hypotonie oder HFrEF ist die Gabe von Verapamil i.v. und Diltiazem i.v. kontraindiziert. Bei dekompensierter Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.		

©ESC

## 8. Supraventrikuläre Tachykardien in der Schwangerschaft

Während einer Schwangerschaft auftretende SVT sind mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko assoziiert. Obwohl die meisten während der Schwangerschaft auftretenden paroxysmalen supraventrikulären Tachykardien (PSVT) gutartig sind und

wirksam mit medizinischen Standardtherapien behandelt werden können, müssen natürlich die Gesundheit des Fetus, die Auswirkungen auf die Wehen, die Geburt und das Stillen berücksichtigt werden. Wenn möglich, sollte eine erforderliche Katheterablation auf das zweite Trimester verschoben werden, kann aber im Fall eines Nichtansprechens auf die Medikamente und aufgrund schlecht tolerierter Tachykardie dennoch erforderlich sein. Die Ablation sollte dann an einem erfahrenen Zentrum mittels elektroanatomischem Mapping (ohne Fluoroskopie) und einem Katheter-Navigationssystem durchgeführt werden. Idealerweise sollte eine Katheterablation bei Patientinnen mit einer anamnestisch bekannten symptomatischen Tachyarrhythmie möglichst vor einer Schwangerschaft erwogen werden.

Eine Elektrokardioversion während einer Schwangerschaft ist sicher und sollte die erste Wahl bei Patientinnen mit Tachykardien sein, die hämodynamisch instabil sind.

### Therapieempfehlungen bei SVT während einer Schwangerschaft

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei symptomatischen Frauen mit einer rezidivierenden SVT und aktuellem Kinderwunsch wird eine Katheterablation empfohlen.	I	C

### Akuttherapie

Für Tachykardien mit hämodynamischer Instabilität wird eine sofortige Elektrokardioversion empfohlen.	I	C
Für die Akutkonversion einer SVT werden vagale Manöver und, sollten diese fehlschlagen, die Gabe von Adenosin empfohlen.	I	C
Für eine Akutkonversion oder zur Frequenzkontrolle einer SVT sollte die Gabe eines Beta-1-selektiven Blockers i.v. (ausgenommen Atenolol) erwogen werden.	IIa	C
Wenn Betablocker fehlschlagen, sollte zur Frequenzkontrolle einer AT die Gabe von Digoxin i.v. erwogen werden.	IIa	C
Für die Terminierung von AFL kann die Gabe von Ibutilid i.v. erwogen werden.*	IIb	C

### Langfristige Therapie

Es wird empfohlen, im ersten Trimester einer Schwangerschaft möglichst auf alle Antiarrhythmika zu verzichten.	I	C
--	---	---

## Therapieempfehlungen bei SVT während einer Schwangerschaft (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Langfristige Therapie (Fortsetzung)</b>		
Zur Prävention einer SVT bei Patientinnen ohne WPW-Syndrom sollten Beta-1-selektive Betablocker (ausgenommen Atenolol) oder Verapamil (in der vom Arzt präferierten Reihenfolge) erwogen werden.	IIa	C
Zur Prävention einer SVT bei Patientinnen mit WPW-Syndrom und ohne ischämische oder strukturelle Herzerkrankung sollten Flecainid oder Propafenon erwogen werden.	IIa	C
Bei fehlender Wirksamkeit von Medikamenten, die die AV-Knoten-Leitungseigenschaften verlangsamen (und darüber das Auftreten von SVT verhindern), sollte bei Patientinnen ohne ischämische oder strukturelle Herzerkrankung die Gabe von Flecainid oder Propafenon erwogen werden.	IIa	C
Wenn Betablocker fehlschlagen, sollte bei Patientinnen ohne WPW-Syndrom zur Frequenzkontrolle einer AT die Gabe von Digoxin oder Verapamil erwogen werden.	IIa	C
Die Gabe von Amiodaron bei schwangeren Frauen wird nicht empfohlen.	III	C
Bei medikamentös nicht behandelbarer und schlecht tolerierter SVT sollte eine Katheterablation (ohne Fluoroskopie) in einem erfahrenen Zentrum erwogen werden.	IIa	C
Bei Patientinnen mit einem verlängerten QTc-Intervall ist die Gabe von Ibutilid i.v. kontraindiziert.*		

©ESC

\* Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

## 9. Tachykardie-induzierte Kardiomyopathie

Eine Tachykardie-induzierte Kardiomyopathie (TCM; besser Arrhythmie-induzierte Kardiomyopathie) ist eine reversible Ursache einer eingeschränkten LV-Funktion infolge einer persistierenden Tachykardie, häufiger ventrikulärer Extrasystolen (VES) oder asynchroner Ventrikelaktivierung, die zu einer Herzinsuffizienz und

zum Tod führen kann. Die Inzidenz einer TCM ist unbekannt, wurde aber in allen Altersgruppen - von Feten bis zu älteren Menschen hin - beobachtet.

Das Syndrom wurde anfänglich als PJRT beschrieben. Heute weiß man, dass jede chronische Arrhythmie eine TCM verursachen kann: eine permanente AVRT infolge einer septalen AP, schnelles AF, idiopathische VT, AT und häufige VES sind am besten beschrieben. Bei Patienten <18 Jahren ist eine FAT die häufigste Ursache.

**Empfehlungen für die Therapie einer SVT bei Patienten mit vermuteter oder diagnostizierter Herzinsuffizienz infolge einer Tachykardie-induzierten Kardiomyopathie**

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei TCM infolge einer SVT wird eine Katheterablation empfohlen.	I	B
Wenn eine Katheterablation nicht erfolgreich oder nicht anwendbar ist, wird bei TCM infolge einer SVT die Gabe von Betablockern (Substanzen mit nachweislichem Nutzen im Hinblick auf Mortalität und Morbidität bei HFrEF) empfohlen.	I	A
Bei Patienten mit verringriger LVEF und erhöhter Herzfrequenz (>100 bpm) wird empfohlen, eine TCM in Betracht zu ziehen.	I	B
Für die Diagnose einer TCM mittels Identifizierung subklinischer oder intermittierender Arrhythmien sollte ein 24-h-EKG (oder über mehrere Tage) erwogen werden.	IIa	B
Kann eine Tachykardie, die eine TCM verursacht, nicht abladiert oder medikamentös kontrolliert werden, wird eine AV-Knoten-Ablation und Schrittmacherimplantation („ablate and pace“), ggf. biventrikulär oder His-Bündel-Stimulation, empfohlen.	I	C

Bei dekompensierter Herzinsuffizienz ist die Gabe von Betablockern i.v. kontraindiziert.

<sup>4</sup>  Eine Klasse I-Indikation (bzw. IIa) ist aufgrund der langen Erfahrungen und der vorliegenden (randomisierten) Studien für die CRT-Therapie nachvollziehbar, für die His-Bündel-Stimulation jedoch nicht. Auch wenn das Konzept überzeugend ist und die Akuteffekte positiv bewertet werden können, fehlen hier randomisierte Studien und Langzeitbeobachtungen.

## 10. Supraventrikuläre Tachykardien im Sport

Sportler mit häufigen supraventrikulären Arrhythmien sollten untersucht werden, um eine strukturelle Herzerkrankung, Störungen des Elektrolythaushalts, Schilddrüsenfehlfunktion und die Verwendung von Stimulanzien oder leistungssteigernden Substanzen zu prüfen bzw. auszuschließen.

**Tabelle 10: Empfehlungen für Sportler und Sportarten bei einer ventrikulären Präexzitation und supraventrikulären Arrhythmien**

	Eignungskriterien	Eignung
Vorhofextrasystolen	Keine Symptome, keine Herzerkrankung	Alle Sportarten
AVRT oder AF bei WPW-Syndrom	Ablation unbedingt erforderlich. Wenn keine Rezidive auftreten, sind 1 Monat nach der Ablation alle Sportarten erlaubt.	Alle Sportarten
Asymptomatische ventrikuläre Präexzitation	Bei Hochrisiko-Patienten ist eine Ablation unbedingt erforderlich. Wenn keine Rezidive auftreten, sind 1 Monat nach der Ablation alle Sportarten erlaubt.	Alle Sportarten
Paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie (AVNRT, AVRT über eine verborgene AP und AT)	Eine Ablation wird empfohlen. Wenn keine Rezidive auftreten, sind 1 Monat nach der Ablation alle Sportarten erlaubt.  Ablation nicht gewünscht oder nicht möglich.	Alle Sportarten mit Ausnahme solcher mit einem hohen intrinsischen Risiko bei Bewusstseinsverlust.

©ESC

## 11. SVT und eingeschränkte Fahrtüchtigkeit

Es müssen zwei Gruppen von Fahrern betrachtet werden. Gruppe 1 besteht aus Fahrrern von Motorrädern, Autos und anderen Kleinfahrzeugen mit und ohne Anhänger.

Gruppe 2 umfasst Fahrer von Fahrzeugen über 3,5 Tonnen oder Fahrzeugen zur Personenbeförderung mit mehr als 8 Sitzen (ohne den Fahrer). Fahrer von Taxis, kleinen Rettungswagen und anderen Fahrzeugen sind einer mittleren Kategorie zwischen dem gewöhnlichen Privatfahrer und dem Berufs(kraft)fahrer zuzuordnen.

**Tabelle 11: Empfehlungen bei Einschränkung der Fahrtüchtigkeit für Patienten mit einer SVT**

Leitungs- störung/ Arrhythmie	Gruppe 1	Gruppe 2
AF/AFL/ FAT	Darf weiterhin ein Fahrzeug führen, wenn anamnestisch keine Synkopen bestehen. Bei anamnestisch bekannten Synkopen darf so lange kein Fahrzeug geführt werden, bis die Erkrankung zufriedenstellend kontrolliert/ behandelt wird.	Darf weiterhin ein Fahrzeug führen, wenn es keine anamnestisch bekannten Synkopen gibt und Antikoagulanzen entsprechend der Leitlinien angewendet werden. Bei anamnestisch bekannten Synkopen darf so lange kein Fahrzeug geführt werden, bis die zugrundeliegende Ursache behandelt wurde und das Rezidivrisiko gering ist. Die Frequenzkontrolle während einer Tachykardie sollte angemessen sein. Es darf erst nach einer medizinischen Untersuchung wieder ein Fahrzeug geführt werden.
AVNRT, AVRT und WPW	Bei anamnestisch bekannten Synkopen darf so lange kein Fahrzeug geführt werden, bis die Erkrankung zufriedenstellend kontrolliert/ behandelt wird.	Es darf nur dann wieder ein Fahrzeug geführt werden, wenn keine Synkopen oder anderen signifikanten Symptome (z. B. Palpitationen mit Schwindel) aufgetreten sind. Treten Symptome auf, darf so lange kein Fahrzeug geführt werden, bis die zugrundeliegende Ursache behandelt wurde/wird und daher das Rezidivrisiko gering ist. Im Fall einer Präexzitation darf ein Fahrzeug nur nach einer eingehenden Untersuchung durch einen Spezialisten geführt werden.

## 12. Kernaussagen

- › Nicht alle SVT sind Arrhythmien jüngerer Patienten.
- › Vagale Manöver und die Gabe von Adenosin sind die Behandlungen der 1. Wahl für die Akuttherapie einer SVT und können zudem wichtige diagnostische Informationen liefern.
- › Bei einer Breitkomplextachykardie unbekannter Ätiologie wird von der Gabe von Verapamil abgeraten.
- › Bei allen Reentrytachykardien und den meisten fokalen Arrhythmien sollte den Patienten als erste Wahl eine Katheterablation angeboten werden. Zuvor sind in einem Aufklärungsgespräch dem Patienten ausführlich Risiken und Nutzen der Ablation darzulegen.
- › Sollten nach einer AF-Ablation atriale Tachykardien (fokal oder auf einem Makro-Reentry beruhend) auftreten, sollte eine weitere Ablation möglichst frühestens 3 Monate nach der AF-Ablation erfolgen.
- › Patienten mit einer auf einem Makro-Reentry beruhenden Tachykardie im Anschluss an eine Operation am Vorhof sollten an ein auf Ablationen spezialisiertes Zentrum überwiesen werden.
- › Eine AVNRT (typisch oder atypisch) sollte durch Läsionen im anatomischen Bereich der langsamen Leitungsbahn des AV-Knotens, vom rechten oder, in seltenen Fällen, vom linken Septum aus, abladiert werden.
- › Eine AVNRT (typisch oder atypisch) kann heutzutage fast ohne Risiko für einen AV-Block abladiert werden.
- › Patienten mit einer SVT darf kein Sotalol verabreicht werden.
- › Patienten mit LSB oder einer ischämischen oder strukturellen Herzkrankung darf kein Flecainid oder Propafenon verabreicht werden.
- › Bei einem präexzitiertem AF darf kein Amiodaron verabreicht werden.
- › Einer von fünf asymptotischen Patienten mit Präexzitation entwickelt im Verlauf der Nachbeobachtung eine AP-vermittelte Arrhythmie.
- › Das Risiko für einen Herzstillstand/Kammerflimmern beträgt bei einem asymptotischen Patienten mit Präexzitation etwa 2,4 pro 1.000 Personenjahre.
- › Bei asymptotischen Patienten mit Präexzitation kann für die Risikostratifizierung ein nicht-invasives Screening verwendet werden, wobei der prognostische Aussagewert eher schwach ist.

- › Bei asymptomatischen Patienten mit Präexzitation, die entweder Hochrisiko-Berufe ausüben oder Wettkampfsportler sind, wird eine invasive Beurteilung in Form einer EPU empfohlen.
- › Wenn ein Patient einer EPU unterzogen wird und eine AP mit Hochrisiko-Merkmalen identifiziert wird, sollte eine Katheterablation durchgeführt werden.
- › Im ersten Trimester einer Schwangerschaft sollten möglichst alle Anti-arrhythmika vermieden werden. Sollten Betablocker erforderlich sein, dürfen nur Beta-1-selektive Präparate (außer Atenolol) verwendet werden.
- › Wenn während einer Schwangerschaft eine Ablation erforderlich wird, darf nur eine Mapping-Methode ohne Fluoroskopie genutzt werden.
- › Bei Patienten mit einer verringerten LV-Funktion und einer SVT ist eine Tachykardie-induzierte Kardiomyopathie in Betracht zu ziehen.
- 5  › Für eine TCM infolge einer SVT ist eine Ablation die Behandlung der Wahl. Wenn die SVT nicht abadiert werden kann, sollte eine AV-Knoten-Ablation mit nachfolgender biventrikulärer oder His-Bündel-Stimulation („abladieren und stimulieren“) erwogen werden.

5  Eine Klasse I-Indikation (bzw. IIa) ist aufgrund der langen Erfahrungen und der vorliegenden (randomisierten) Studien für die CRT-Therapie nachvollziehbar, für die His-Bündel-Stimulation jedoch nicht. Auch wenn das Konzept überzeugend ist und die Akuteffekte positiv bewertet werden können, fehlen hier randomisierte Studien und Langzeitbeobachtungen.



European Society  
of Cardiology

© 2019 European Society of Cardiology

Diese Pocket-Leitlinie darf in keiner Form, auch nicht auszugsweise, ohne ausdrückliche Erlaubnis der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. vervielfältigt oder übersetzt werden.

**Dieser Kurzfassung liegen die „2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular Tachycardia“ zugrunde.**

**European Heart Journal; 2019 - doi/10.1093/eurheartj/ehz46**

Herausgeber ist der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V.; bearbeitet wurden die Leitlinien im Auftrag der Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin.

**Haftungsausschluss:** Die von der DGK adaptierten ESC-Leitlinien geben die Ansichten der ESC/DGK wieder und wurden unter sorgfältiger Prüfung der wissenschaftlichen und medizinischen Erkenntnisse und der zum Zeitpunkt ihrer Datierung verfügbaren Evidenz erstellt.

Die DGK ist nicht verantwortlich für Widersprüche, Diskrepanzen und/oder Uneindeutigkeiten zwischen den DGK-Leitlinien und anderen von den zuständigen Gesundheitsinstitutionen veröffentlichten offiziellen Empfehlungen oder Leitlinien, insbesondere in Bezug auf gebotene Maßnahmen zur Gesundheitsversorgung oder auf Behandlungsstrategien. Die Angehörigen der Heilberufe werden ermutigt, die DGK-Leitlinien bei der Ausübung ihrer klinischen Diagnosen sowie bei der Festlegung und Umsetzung präventiver, diagnostischer oder therapeutischer medizinischer Strategien umfänglich zu berücksichtigen. Die DGK-Leitlinien heben jedoch in keiner Weise die individuelle Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe auf, angemessene und sachgerechte Entscheidungen unter Berücksichtigung des Gesundheitszustands des einzelnen Patienten und gegebenenfalls in Absprache mit diesem und dem Pflegepersonal des Patienten zu treffen. Die DGK-Leitlinien befreien die Angehörigen der Heilberufe auch nicht davon, die einschlägigen offiziellen aktualisierten Empfehlungen oder Leitlinien der zuständigen Gesundheitsinstitutionen sorgfältig und umfassend zu berücksichtigen, um den Fall jedes einzelnen Patienten im Lichte der wissenschaftlichen Erkenntnisse und gemäß den jeweiligen einschlägigen ethischen und beruflichen Pflichten zu behandeln. Ebenso liegt es in der Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe, die zum Zeitpunkt der Verordnung geltenden Regeln und Vorschriften für Arzneimittel und Medizinprodukte zu beachten.



**Deutsche Gesellschaft für Kardiologie –  
Herz- und Kreislaufforschung e.V.  
*German Cardiac Society***

Grafenberger Allee 100 · D-40237 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0)211600 692-0 · Fax: +49 (0)211600 692-10  
E-Mail: [info@dgk.org](mailto:info@dgk.org) · Internet: [www.dgk.org](http://www.dgk.org)

**[www.escardio.org](http://www.escardio.org) / [www.dgk.org](http://www.dgk.org)**

Börm Bruckmeier Verlag GmbH

978-3-89862-999-7



9 783898 629997