

JAHRESBERICHT 2010 DES DEUTSCHEN HERZSCHRITTMACHER- UND DEFIBRILLATOR-REGISTERS

Fachgruppe Herzschrittmacher und AQUA - Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH

*: **Mitglieder der Bundesfachgruppe Herzschrittmacher:**

Für die Bundesärztekammer:

Prof. Dr. S. **Behrens**, Berlin, PD Dr. B. **Zrenner**, Landshut

Für die Deutsche Krankenhausgesellschaft:

Prof. Dr. D. W. **Behrenbeck**, Solingen, Prof. Dr. G. **Fröhlig**, Homburg/Saar

Für die Spitzenverbände der Krankenkassen und den Verband der Privaten Krankenversicherung:

Dr. S. **Knoblich**, Recklinghausen, Dr. Jörg **van Essen**, Oberursel

Für die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung:

Prof. Dr. A. **Markewitz**, Koblenz

Für die Deutsche Gesellschaft für Thorax -, Herz – und Gefäßchirurgie:

Prof. Dr. K.-N. **Doll**, Stuttgart

Für das AQUA Institut:

Prof. Dr. Uwe **Wiegand**, Remscheid

Als Landesvertreter:

Dr. Christoph **Burmeister**, Mainz, Dr. Susanne **Macher-Heidrich**, Düsseldorf,

Prof. Dr. Bernd **Nowak**, Frankfurt a.M.

Als Patientenvertreter:

Wolf-Dietrich **Trenner**, Berlin

: **Projektteam AQUA Institut:

Linda Barnewold

Dr. Karl Tasche

Prof. Dr. Jürgen Pauletzki

Anschrift des Verfassers:

OTA Prof. Dr. A. Markewitz

Abt. XVII – Herz- und Gefäßchirurgie

Bundeswehrzentral Krankenhaus

Rübenacher Str. 170

56072 Koblenz

Fon: 0261-281-3701

Fax: 0261-281-3702

E-mail: AndreasMarkewitz@bundeswehr.org

Teil 1

– HERZSCHRITTMACHER –

Einleitung

Im Bericht des Jahres 2010 ist eine bedeutsame Neuerung zu verzeichnen: Erstmals können wir neben den Ergebnissen der Schrittmachertherapie Daten zur Therapie mit implantierbaren Cardioverter-Defibrillatoren (ICD) aus dem stationären Bereich in Deutschland vorstellen. Damit können wir wie die vergleichbaren Register aus Schweden und der Schweiz (1, 2, 3) einen vollständigen Überblick über die Situation bei kardialen Rhythmusimplantaten geben.

Dieser Bericht wäre ohne das große Engagement der einzelnen Mitarbeiter des AQUA-Instituts bei der Vorbereitung und Erstellung nicht möglich gewesen, so dass bereits an dieser Stelle ein herzliches Dankeschön angebracht ist.

Datenbasis

Datenvolumen

Die Zahlen sind wie in den Vorjahren erneut geringfügig angestiegen (siehe [Tabelle 1](#)), so dass erstmals über 100.000 Schrittmacher-Operationen erfasst wurden. Jedes zweite Krankenhaus in Deutschland führt Herzschrittmacher-Operationen durch, die Zahl der Neuimplantationen hat im Vergleich zum Vorjahr deutlicher zugenommen, wohingegen bei den Austauschoperationen nahezu keine Veränderungen und bei den Revisionsoperationen nur geringe Zuwachsraten zu beobachten waren.

Tabelle 1: Übersicht ausgewerteter Meldungen im Vergleich zu den Vorjahren

Datenbasis	2008	2009	2010
Krankenhäuser			
09/1: Implantationen	1.025	1.031	1.040
09/2: Aggregatwechsel	953	954	959
09/3: Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	928	945	953
Alle 3 Leistungsbereiche	1.031	1.032	1.048
Eingriffe			
09/1: Implantationen	67.689	70.928	73.778
09/2: Aggregatwechsel	16.080	16.572	16.517
09/3: Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	11.902	12.492	13.003
Summe	95.671	99.992	103.298

Im Jahre 2010 ist sowohl die Zahl der Institutionen, die kaum Schrittmacher-Operationen, d.h. weniger als 20 Eingriffe pro Jahr durchführen, als auch die Zahl der Häuser mit 100 bis

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

200 Eingriffen angestiegen, in den anderen Gruppen zeigten sich kaum Veränderungen (siehe [Tabelle 2](#), [Abbildung 1](#) und [Anhang 1 Tabelle 1](#)).

Tabelle 2: Operationsvolumina (Implantationen und Aggregatwechsel) der meldenden Krankenhäuser (Beispiel: In 169 Krankenhäusern wurden 2010 weniger als 20 Implantations- oder Aggregatwechseloperationen vorgenommen)

Anzahl gemeldeter Herzschrittmacher-Operationen	2008	2009	2010
< 20	153	154	169
20-49	285	277	264
50-99	293	282	276
100-199	227	230	243
200-299	51	67	69
≥ 300	21	21	25
Summe	1.030	1.031	1.046

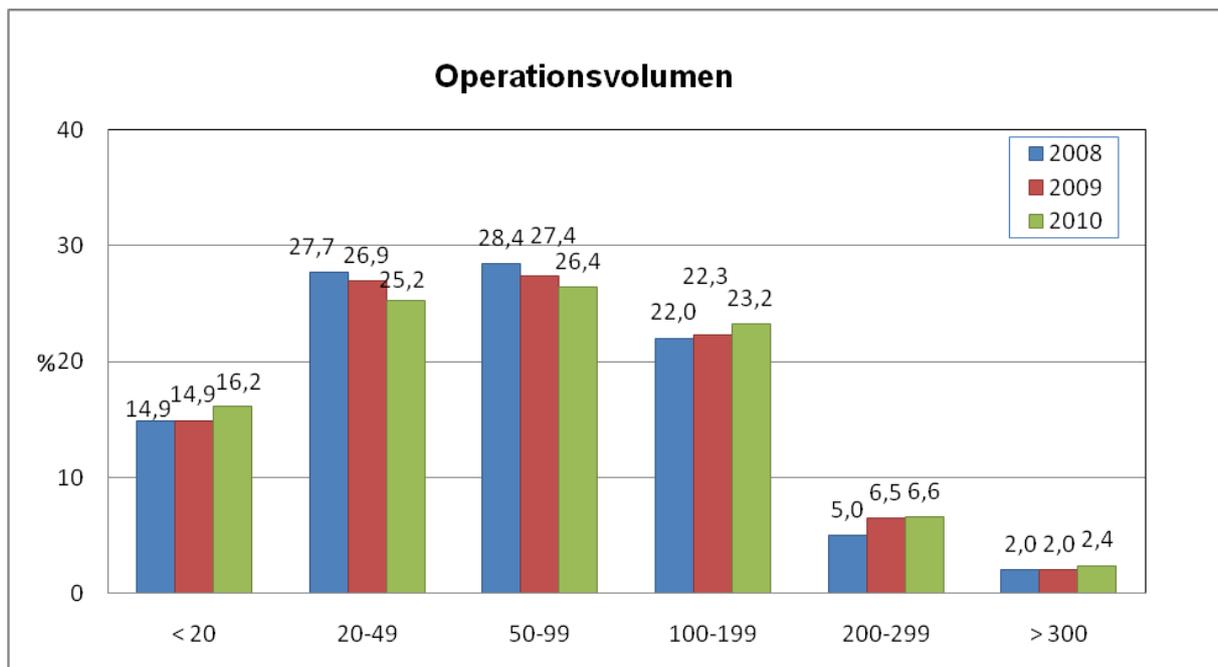


Abbildung 1: Prozentuale Verteilung des Operationsvolumens der einzelnen Krankenhäuser (Beispiel: Im Jahre 2008 führten 14,9% der Institutionen < 20 SM-Operationen durch, im Jahre 2009 waren dies ebenfalls 14,9% und im Jahre 2010 16,2%)

Die Datenvollständigkeit ist nahezu perfekt, lediglich bei den Revisionsoperationen zeigen die Häuser die seit Jahren bekannte Zurückhaltung, aber wer redet schon gerne über Probleme. (siehe [Tabelle 3](#) und [Tabelle 4](#)). Bei den Zahlen über 100% handelt es sich am ehesten um Kodierprobleme.

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 3: Vollständigkeit der ausgewerteten Datensätze bzw. Krankenhäuser im Jahre 2009 (Minimaldatensätze nicht berücksichtigt)

Datenbasis 2009	Soll	IST	%
Meldende Krankenhäuser			
- 09/1 Implantationen	1.034	1.031	100,0%
- 09/2 Aggregatwechsel	951	954	100,3%
- 09/3 Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	955	945	98,9%
Eingriffe			
- 09/1 Implantationen	72.196	70.983	98,3%
- 09/2 Aggregatwechsel	16.287	16.595	101,9%
- 09/3 Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	13.762	12.586	91,5%

Tabelle 4: Vollständigkeit der ausgewerteten Datensätze bzw. Krankenhäuser im Jahre 2010 (Minimaldatensätze nicht berücksichtigt)

Datenbasis 2010	Soll	IST	%
Meldende Krankenhäuser			
- 09/1 Implantationen	1.039	1.040	100,1%
- 09/2 Aggregatwechsel	947	959	101,3%
- 09/3 Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	948	953	100,5%
Eingriffe			
- 09/1 Implantationen	74.358	73.778	99,2%
- 09/2 Aggregatwechsel	16.167	16.517	102,2%
- 09/3 Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	13.769	13.003	94,4%

Demographische Daten

Die Zahl der Eingriffe pro Institution hat erneut etwas zugenommen, das Alter der Patienten ist nur geringfügig höher als in den Vorjahren, und die Verweildauer wird dem allgemeinen Trend in der Republik folgend kontinuierlich kürzer (siehe [Tabelle 5](#) und [Anhang 1 Tabelle 2](#)). Die Verweildauer liegt weiterhin bei allen Eingriffen oberhalb der Grenzen, die die Kostenträger für eine isolierte Herzschrittmacher-Operation bereit sind zu akzeptieren. In der Praxis ist festzustellen, dass die Kostenträger in aller Regel bereits die untere Grenzverweildauer für zu lang halten und die Fallpauschale entsprechend kürzen, was die – in diesem Bericht nicht zu beantwortende - Frage aufwirft, warum es dann überhaupt eine untere Grenzverweildauer gibt. Die in den letzten beiden Berichten formulierten Fragen,

1. welcher Prozentsatz der Herzschrittmachereingriffe wird tatsächlich über eine „Schrittmacher-DRG“ abgerechnet
2. welche DRGs kommen bei den anderen Schrittmachereingriffen zur Anwendung
3. können Schrittmacher-Operationen in Deutschland kostendeckend durchgeführt werden und
4. wenn ja, welche

sind nach wie vor und dies nicht völlig unerwartet unbeantwortet.

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 5: Demographische Daten zu Implantationen, Aggregatwechsel und Revisionen/ Systemwechsel / Explantationen

	2008	2009	2010
09/1 Implantationen	67.689	70.928	73.778
Im Mittel je Institution	66,0	68,8	70,9
Geschlecht			
männlich	52,6%	53,1%	53,8%
weiblich	47,4%	46,9%	46,2%
Mittleres Alter (Jahre)			
bei Männern	74,4	74,5	74,6
bei Frauen	77,6	77,6	77,8
Patienten < 60 Jahre	6,1%	5,9 %	6,0%
Permanente Stimulationsbedürftigkeit	24,1%	24,1%	24,0%
Mittlere postoperative Verweildauer (Tage)	5,6	5,5	5,3
09/2 Aggregatwechsel	16.080	16.572	16.517
Im Mittel je Institution	16,9	17,4	17,2
Mittleres Alter (Jahre)			
bei Männern	75,8	75,8	76,2
bei Frauen	79,2	79,0	79,6
Mittlere Zeit zw. Implantation - Austausch (Jahre):	8,5	8,5	8,7
Permanente Stimulationsbedürftigkeit	41,2%	43,2%	40,9%
Mittlere postoperative Verweildauer (Tage)	2,6	2,5	2,4
09/3 Revisionen/ Systemwechsel / Explantationen	11.902	12.492	13.003
Im Mittel je Institution	12,8	13,2	13,6
Geschlecht			
männlich	54,4%	56,0%	55,7%
weiblich	45,6%	44,0%	44,3%
Mittleres Alter (Jahre)			
bei Männern	73,1	73,3	73,1
bei Frauen	75,4	75,3	75,3
Permanente Stimulationsbedürftigkeit	30,6%	31,6%	32,7%
Mittlere postoperative Verweildauer (Tage)	5,3	5,2	5,1

Implantationen

EKG-Indikation zur Schrittmacherimplantation

Bei den Indikationen zur Schrittmacherimplantation haben erneut die Indikationsgruppen AV-Block II und III sowie die Sinusknotenerkrankungen zahlenmäßig zugelegt (siehe [Tabelle 6](#)), an der Verteilung hat sich allerdings wenig geändert (siehe [Abbildung 2](#) und [Anhang 1 Tabelle 3](#)).

Details darüber, welche Symptome bei welchen Rhythmusstörungen dokumentiert wurden, zeigt [Anhang 1 Tabelle 4](#).

Bei der Ausprägung der Leitlinienkonformität zeigen sich inzwischen kaum noch Veränderungen, sieht man von dem geringfügigen Rückgang der leitlinienkonformen

Indikationsstellung beim bradykarden Vorhofflimmern ab (siehe [Anhang 1 Tabelle 5](#)). Weiterhin erwähnenswert, aber nicht unerwartet niedrig sind die Zahlen bei dem zahlenmäßig kleinsten, heterogenen Bereich „Sonstiges“. Mögliche Ursachen, wie unplausible Dateneingaben oder Unschärfen in der Formulierung der Leitlinien wurden bereits diskutiert (1).

Tabelle 6: EKG-Indikationen zur SM-Implantation im Vergleich

(SSS = Sick-Sinus-Syndrom, Sonstige = CSS, vasovagales Syndrom, faszikuläre Leitungsstörung, AV-Block I, kardiale Resynchronisationstherapie, sonstiger führender EKG-Befund)

EKG Indikation	2008	2009	2010
AV-Block II	8.181	8.633	9.114
AV-Block III	17.141	17.860	19.150
SSS	24.483	26.427	27.237
Bradykardes Vorhofflimmern	13.295	13.684	13.731
CSS + Sonstige	4.589	4.324	4.546
Summe	67.689	70.928	73.778

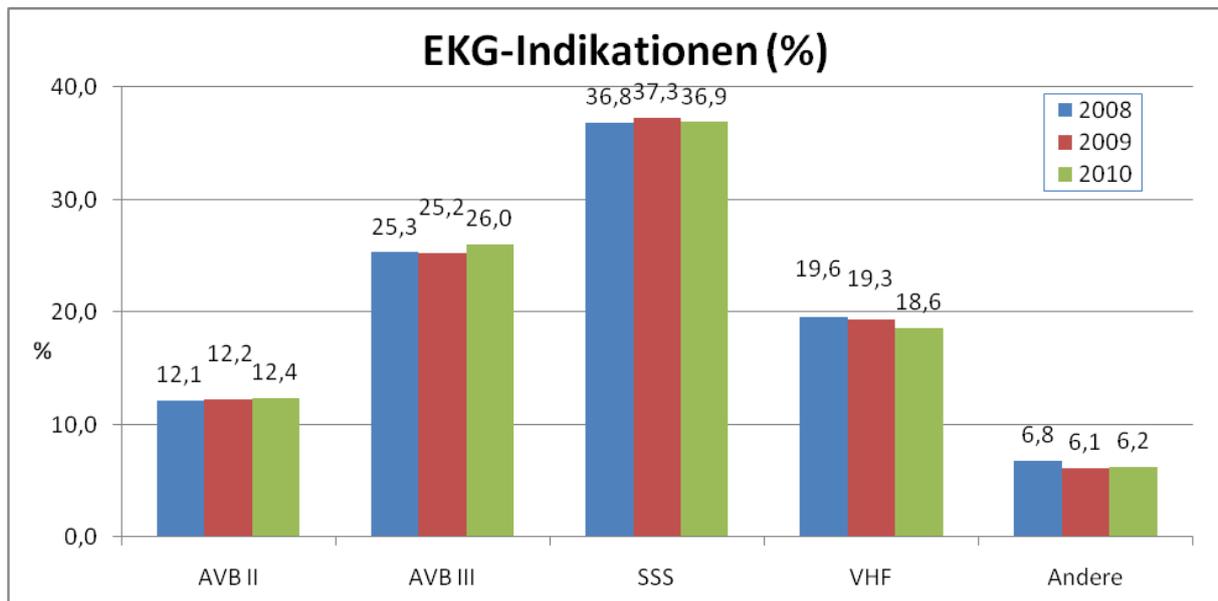


Abbildung 2: Verteilung der EKG-Indikationen bei Implantationen

(AVB = AV-Block, SSS = Sick-Sinus-Syndrom inkl. BTS, VHF = Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern)

Schrittmachersystemauswahl

Bei der Auswahl des Schrittmachersystems bleibt festzuhalten, dass in der täglichen Praxis eigentlich nur noch VVI-Systeme oder DDD-Systeme, letztere in zunehmender, erstere in abnehmender Zahl, implantiert werden. Alle anderen Schrittmachersysteme spielen zahlenmäßig keine Rolle. Der Trend zu immer mehr DDD-Systemen in den dafür geeigneten

Indikationsgruppen hat sich auch in 2010 fortgesetzt (siehe [Abbildung 3](#), [Abbildung 4](#), [Abbildung 5](#) und [Abbildung 6](#)).

Noch detailliertere Informationen sind den Tabellen im Anhang ([Anhang 1 Tabelle 6](#), [Anhang 1 Tabelle 7](#) und [Anhang 1 Tabelle 8](#)) zu entnehmen.

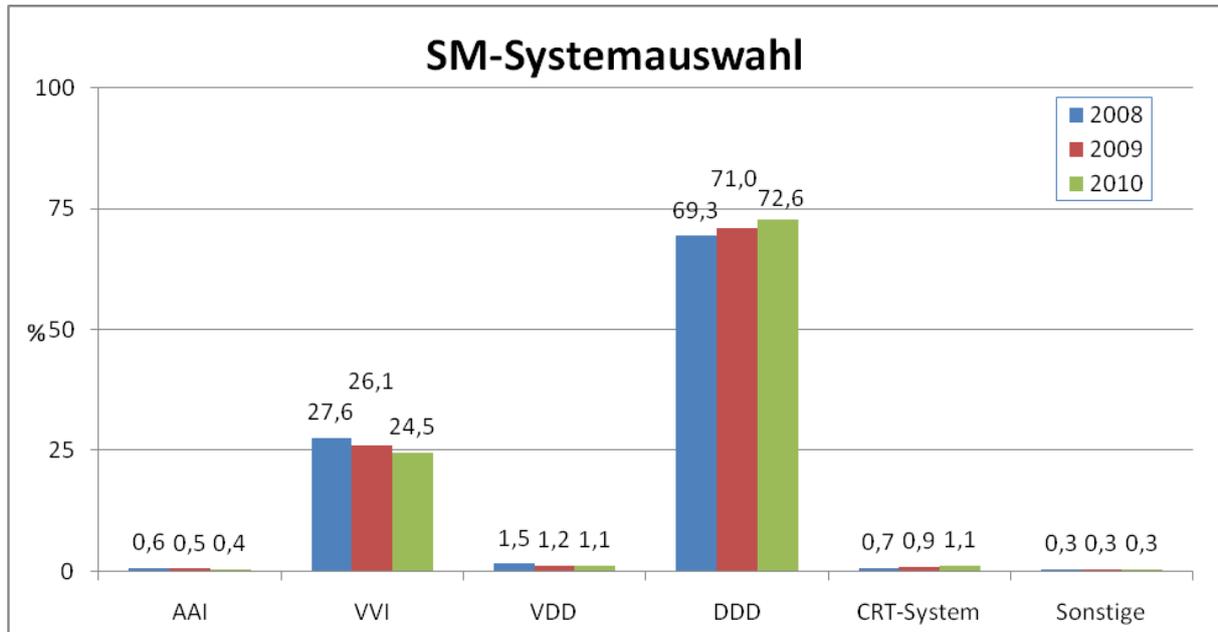


Abbildung 3: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Implantationen im Vergleich zu den Vorjahren

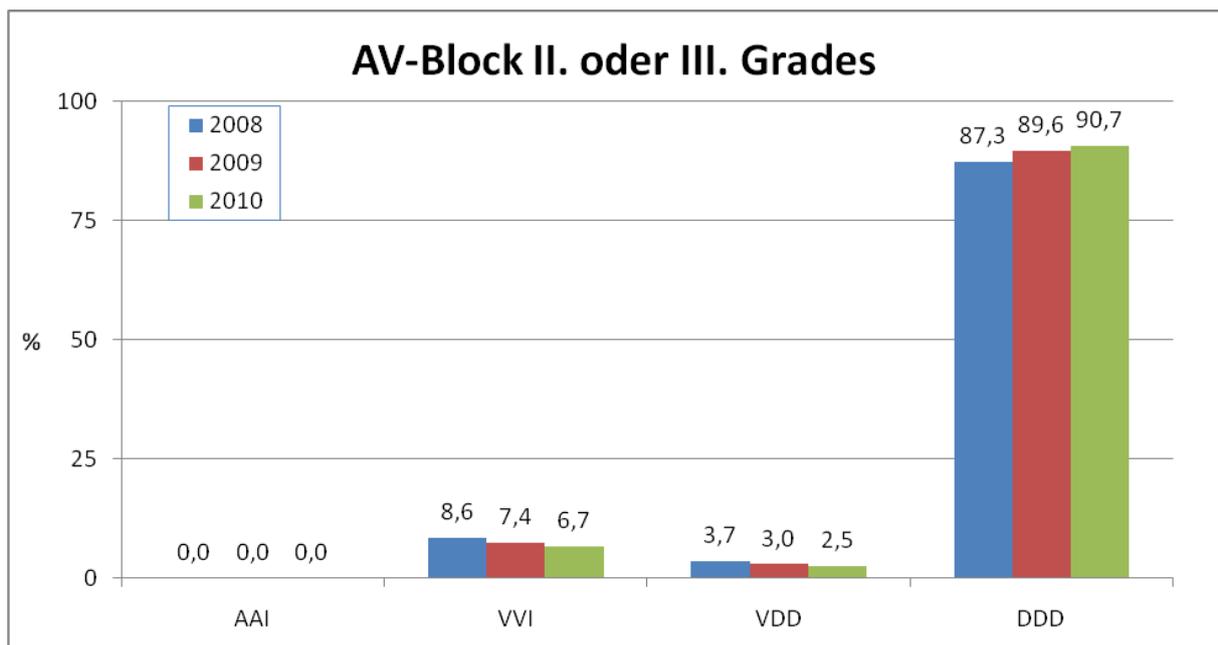


Abbildung 4: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Implantationen mit EKG-Indikation AV-Block II. oder III. Grades im Vergleich zu den Vorjahren (CRT und Sonstige nicht aufgeführt)

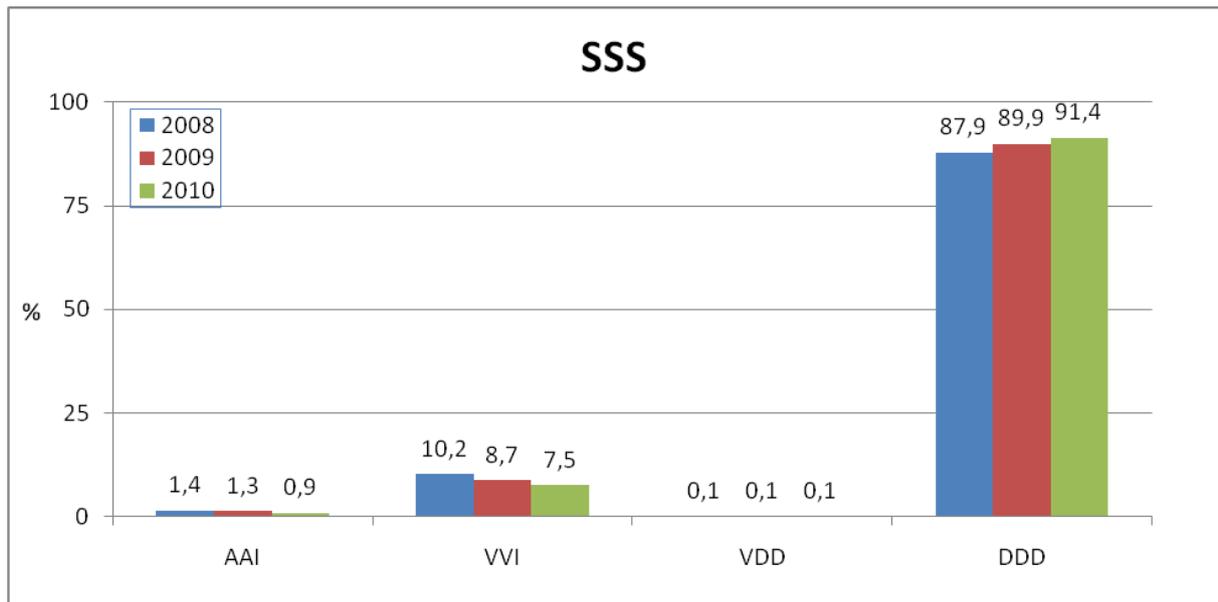


Abbildung 5: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Implantationen mit EKG-Indikation Sick-Sinus-Syndrom im Vergleich zu den Vorjahren (CRT und Sonstige nicht aufgeführt)

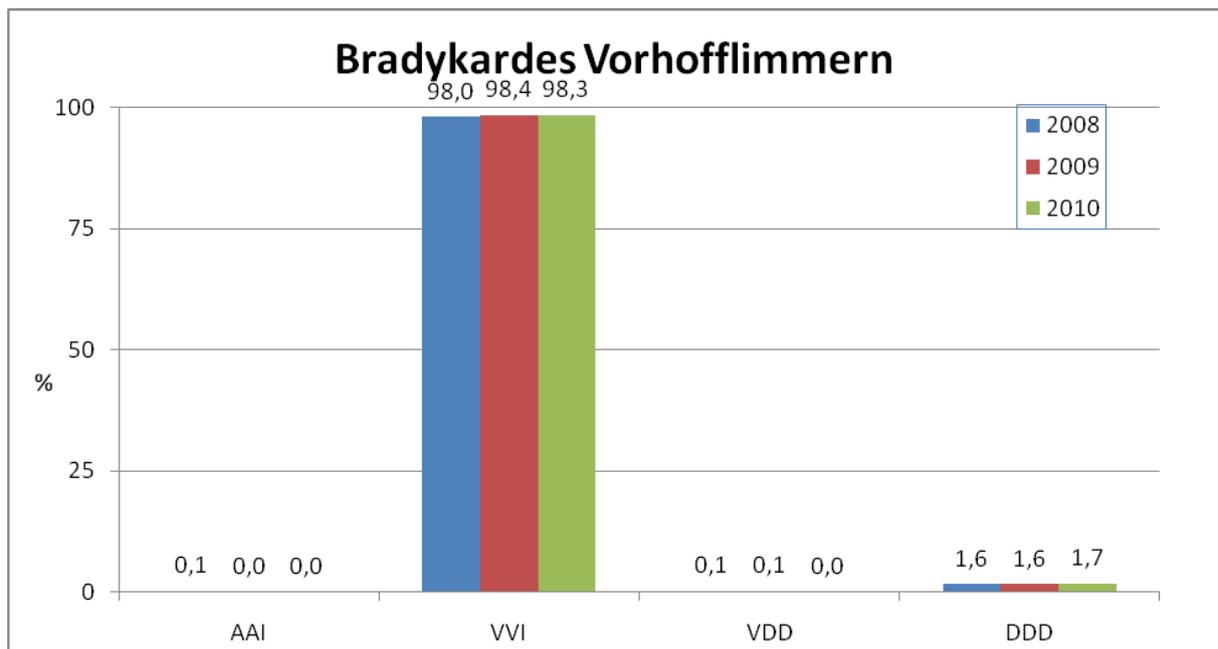


Abbildung 6: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Implantationen mit EKG-Indikation bradykardes Vorhofflimmern im Vergleich zu den Vorjahren (CRT und Sonstige nicht aufgeführt)

Unverändert bemerkenswert ist die Streubreite bei der Systemauswahl (siehe [Abbildung 7](#) und [Anhang 1 Tabelle 9](#)). Die Zahl an Krankenhäusern, die bei 50% oder mehr ihrer Patienten VVI-Systeme implantieren, hat aber erneut deutlich abgenommen und liegt in 2010 erstmals unter 10% ($n=94/1040 = 9,04\%$).

Die Hersteller der im Einzelnen verwendeten Aggregate sind in [Anhang 1 Tabelle 10](#) und [Anhang 1 Tabelle 11](#) aufgeführt. Der seit 2009 neue Marktführer hat sich weiter abgesetzt, die früher bemerkenswerte Treue deutscher Operateure zu deutschen Produzenten hat weiter abgenommen.

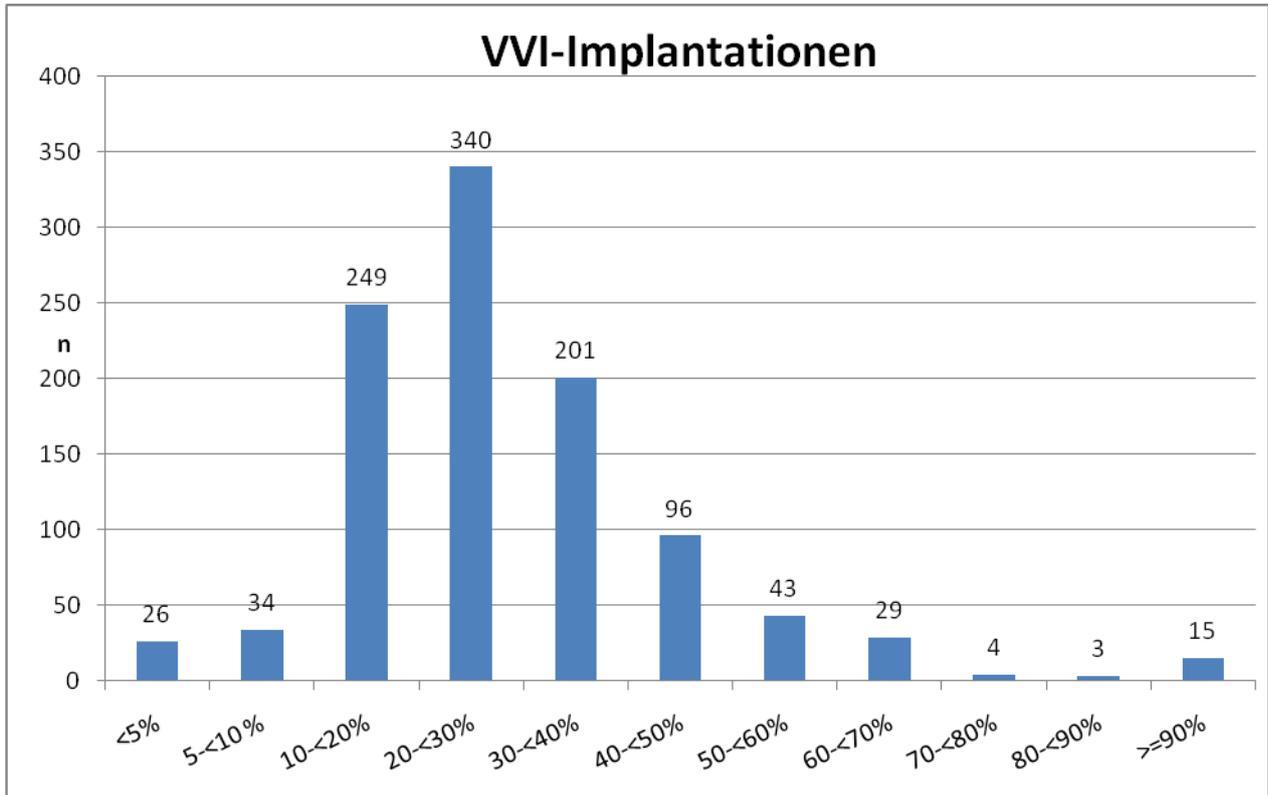


Abbildung 7: Verteilung der Häufigkeit der Verwendung von VVI-Systemen bei der Implantation je Krankenhaus (Beispiel: 26 Krankenhäuser verwenden in weniger als 5% ihrer Fälle bei Implantation ein VVI-System)

Elektrodenauswahl bei Implantation

Bei der Elektrodenauswahl sind die Verhältnisse inzwischen eindeutig: es werden nahezu ausschließlich bipolare Elektroden, im Vorhof als Schraubsonden, im Ventrikel mit abnehmender Tendenz aber immer noch überwiegend als Ankerelektroden implantiert (siehe [Tabelle 7](#), [Tabelle 8](#) und [Abbildung 8](#)).

Auf die fehlende Evidenz bei der Sondenauswahl wurde ebenso hingewiesen, wie auf den Einfluss der Hersteller, die durch ihr fehlendes Angebot an unipolaren Sonden die Sondenauswahl weiter vereinheitlichen helfen.

Immerhin gibt es weiterhin einen deutschen Hersteller nahe der Schweizer Grenze, der die Wünsche der wenigen Anwender erfüllt, die unipolare Sonden aufgrund ihrer bemerkenswerten Freiheit von Reoperationen den bipolaren vorziehen.

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 7: Polarität und Fixationsmechanismus der bei Implantation verwendeten Schrittmachersonden (nur erste Vorhof- bzw. Ventrikelsonde, Prozent bezogen auf die jeweilige Sondenart mit gültigen Angaben)

2010	Vorhof		Ventrikel	
Polarität	n	%	n	%
Unipolar	167	0,3%	1.260	1,7%
Bipolar	54.257	98,4%	71.151	96,9%
Multipolar	715	1,3%	1.034	1,4%
Fixationsmechanismus				
Aktive Fixation	51.528	93,5%	31.662	43,1%
Passive Fixation	2.935	5,3%	40.759	55,5%
Keine Fixation	656	1,2%	1.023	1,4%

Tabelle 8: Elektrodenpolarität bei Implantation im Vergleich zu den Vorjahren (nur erste Vorhof- bzw. Ventrikelsonde, Prozent bezogen auf die jeweilige Sondenart mit gültigen Angaben)

Stimulationsort	2008	2009	2010
	%	%	%
Vorhof			
Unipolar	0,5%	0,4%	0,3%
Bipolar	98,3%	98,3%	98,4%
Multipolar	1,2%	1,3%	1,3%
Ventrikel			
Unipolar	4,4%	2,9%	1,7%
Bipolar	94,2%	95,7%	96,9%
Multipolar	1,4%	1,4%	1,4%

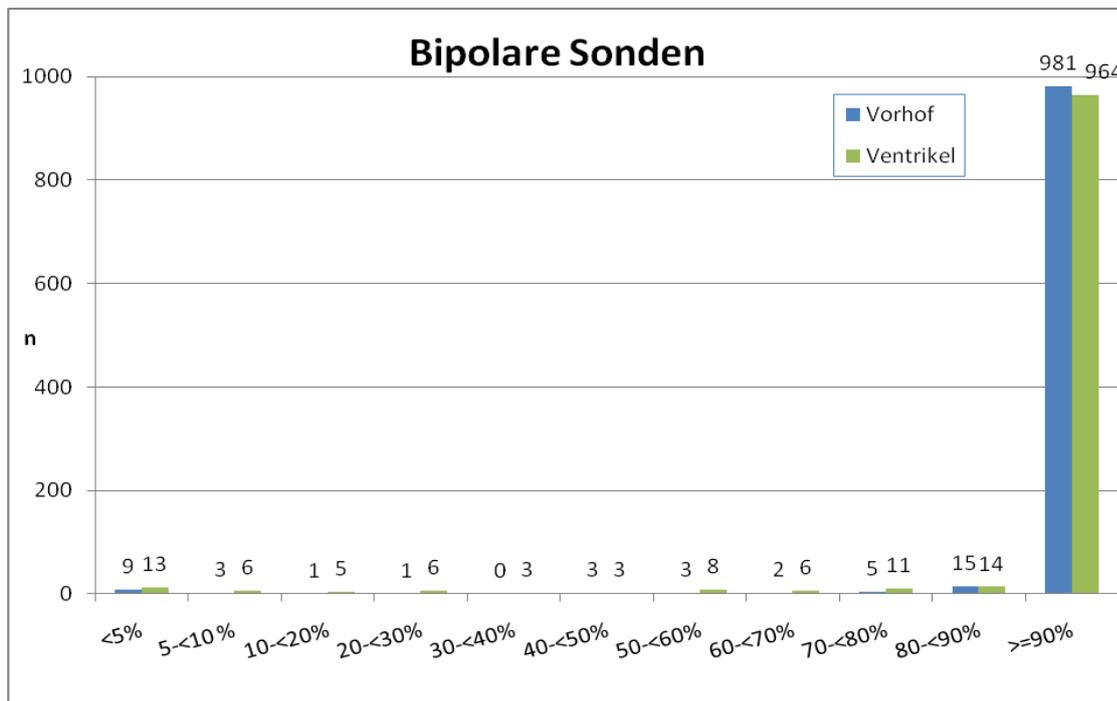


Abbildung 8: Verteilung der Implantationshäufigkeit bipolarer Vorhofsonden und bipolarer Ventrikelsonden in den Krankenhäusern. (Beispiel: Bei 6 Krankenhäusern lag der Anteil bipolarer Sonden zwischen 20 und 30 % der implantierten Ventrikelsonden)

Operationsdaten

In 2010 setzt sich der Trend der vergangenen Jahre weiter fort:

Die V. cephalica als venöser Zugang verliert immer mehr an Attraktivität (siehe [Tabelle 9](#)), und in fast einem Viertel der Institutionen ($n = 242/1031 = 23,3\%$) findet die Präparation der V. cephalica kaum noch statt (siehe [Abbildung 9](#)). Dies ist aus chirurgischer Sicht unerfreulich, schließlich ist der alternative Zugangsweg durch eine höhere Rate an methodenimmanenten Komplikationen belastet. Zusätzlich nimmt die Zahl der Institutionen ab, in denen es gelingt, die V. cephalica in mehr als 60% der Fälle als Sondenzugang zu verwenden: Waren es 2009 noch 48,6%, so sind es in 2010 nur noch 46,9% ($n = 488/1040$).

Tabelle 9: Venöser Zugang bei Schrittmacher-Implantationen 2010 im Vergleich zu den Vorjahren

Venöser Zugang	2008	2009		2010	
	%		%		%
V. cephalica	45,3%	31.497	44,4%	31.450	42,6%
V. subclavia	60,7%	43.835	61,8%	46.690	63,3%
Andere	0,8%	598	0,8%	735	1,0%

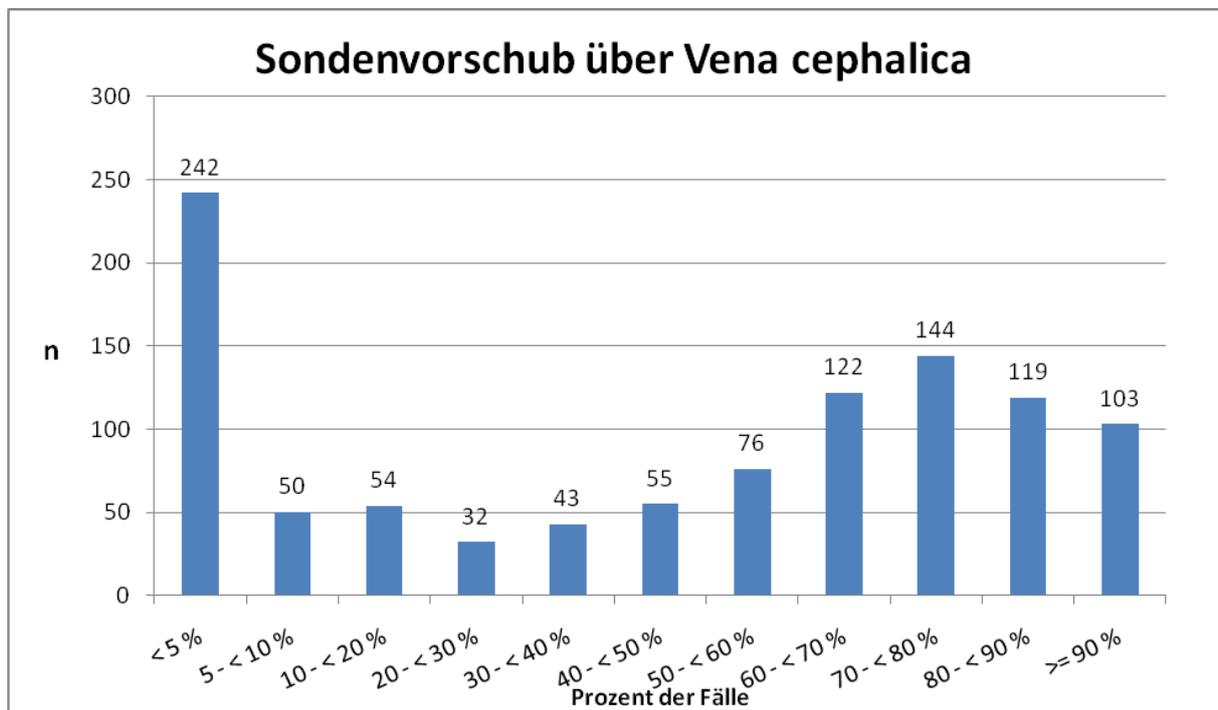


Abbildung 9: Verteilung der Häufigkeit der Verwendung der V. cephalica bei der Implantation (Beispiel: bei 32 Krankenhäusern lag der Anteil der Patienten mit Verwendung der V. cephalica zwischen 20 und 30% in 2010)

Bei den Operations- und Durchleuchtungszeiten hat sich 2010 wie in 2009 fast nichts geändert, sieht man von der etwas schnelleren Implantationszeit bei CRT-Systemen ab (siehe [Tabelle 10](#) und [Tabelle 11](#)). Weiter zeigt sich, dass die Implantation der wenigen AAI

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Systeme langsamer erfolgte (siehe [Abbildung 10](#)), was für die Mehrheit der Krankenhäuser zutraf (siehe [Abbildung 12](#)). Bei den Zweikammersystemen zeigten sich keine Änderungen (siehe [Abbildung 11](#) und [Abbildung 13](#)). Weitere Details sind [Anhang 1 Tabelle 12](#)) zu entnehmen.

Tabelle 10: Operationszeiten in Minuten bei Implantationen 2009 und 2010 (bezogen auf alle Fälle mit gültiger Angabe zur OP-Dauer, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

SM-System	2009	2010			
	MW	MW	SD	Median	75. Perzentil
AAI (n=281)	49,0	52,7	37,9	45,0	60,0
VVI (n=18.111)	42,4	42,1	24,6	37,0	50,0
VDD (n=783)	47,1	46,2	21,6	42,0	55,0
DDD (n=53.529)	58,5	58,0	26,4	54,0	70,0
CRT (n=836)	120,5	114,4	51,6	103,0	140,0
sonstige (n=238)	78,9	89,9	111,2	59,0	87,0
Summe (n=73.778)	54,7	54,7	28,7	50,0	65,0

Tabelle 11: Durchleuchtungszeiten in Minuten bei Implantationen 2009 und 2010 (bezogen auf alle Fälle mit gültiger Angabe zur Durchleuchtungsdauer >0, MW = Mittelwert, SD= Standardabweichung)

SM-System	2009	2010			
	MW	MW	SD	Median	75. Perzentil
AAI (n=247)	3,1	4,3	5,1	2,5	5,1
VVI (n=17.736)	3,5	3,5	4,2	2,3	4,0
VDD (n=773)	3,6	3,5	3,3	2,9	4,3
DDD (n=52.544)	5,4	5,4	5,0	4,0	6,8
CRT (n=774)	22,4	20,9	16,7	16,3	26,4
sonstige (n=220)	8,4	6,7	9,2	3,5	8,1
Summe (n=72.294)	5,0	5,1	5,4	3,6	6,2

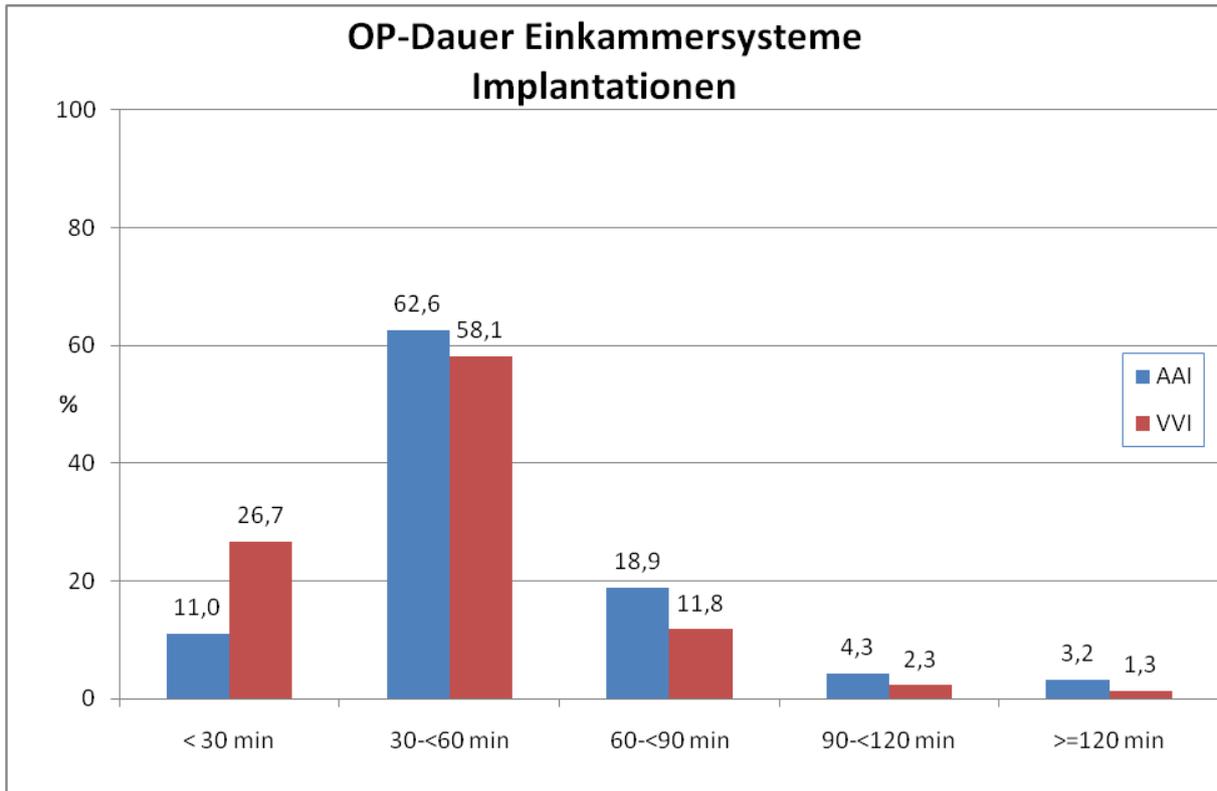


Abbildung 10: Verteilung der Operationszeiten bei der Implantation von Einkammersystemen bezogen auf alle Implantationen (Beispiel: Bei 62,6% der implantierten AAI-Systeme lag die OP-Dauer zwischen 30 und 60 Minuten)

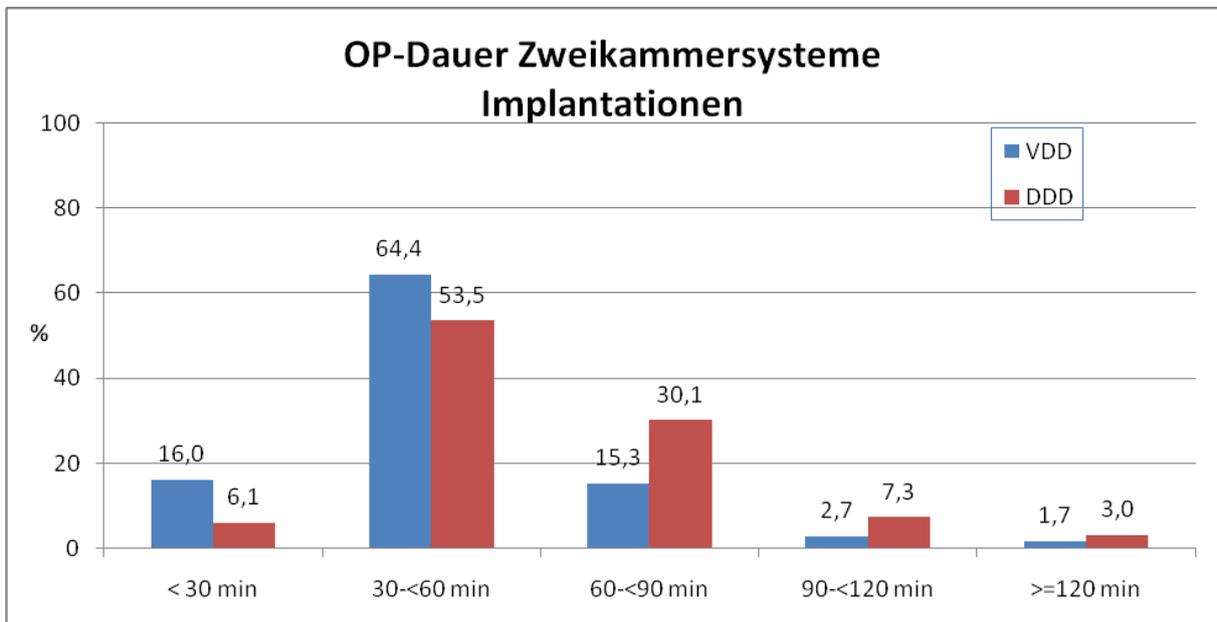


Abbildung 11: Verteilung der Operationszeiten bei der Implantation von Zweikammersystemen bezogen auf alle Implantationen (Beispiel: Bei 64,4% der implantierten VDD-Systeme lag die OP-Dauer zwischen 30 und 60 Minuten)

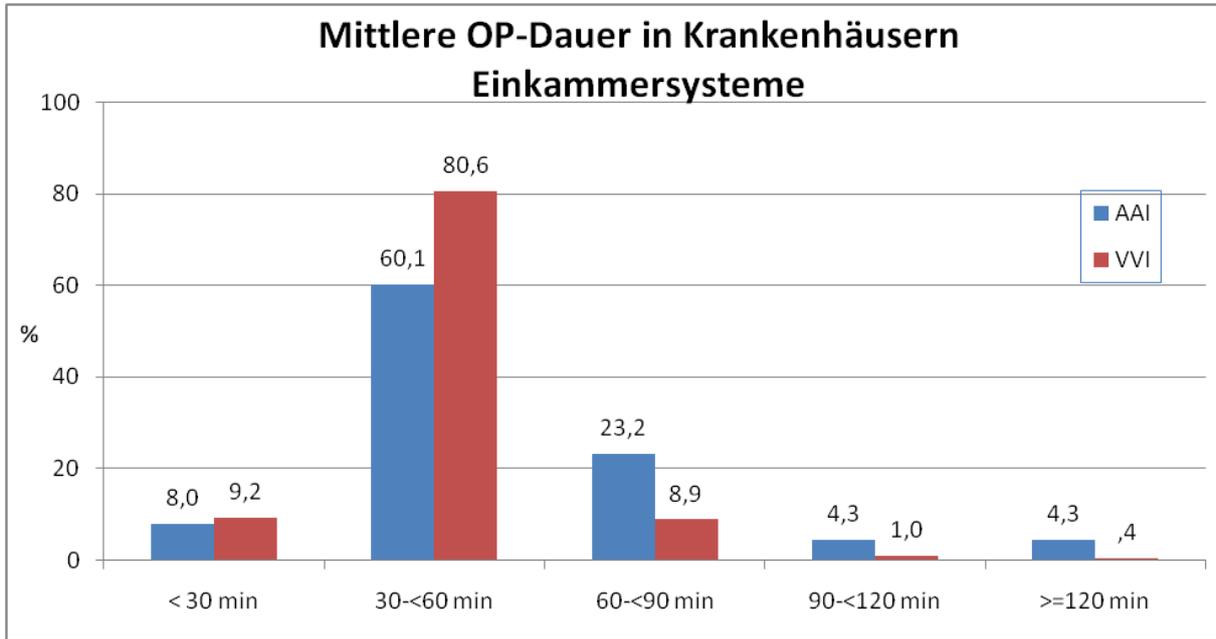


Abbildung 12: Verteilung der OP-Dauer bei der Implantation von Einkammersystemen bezogen auf die Mittelwerte der Krankenhäuser (Beispiel: bei 8,0% aller Krankenhäuser lag der Mittelwert der OP-Dauer einer AAI-Implantation bei unter 30 Minuten)

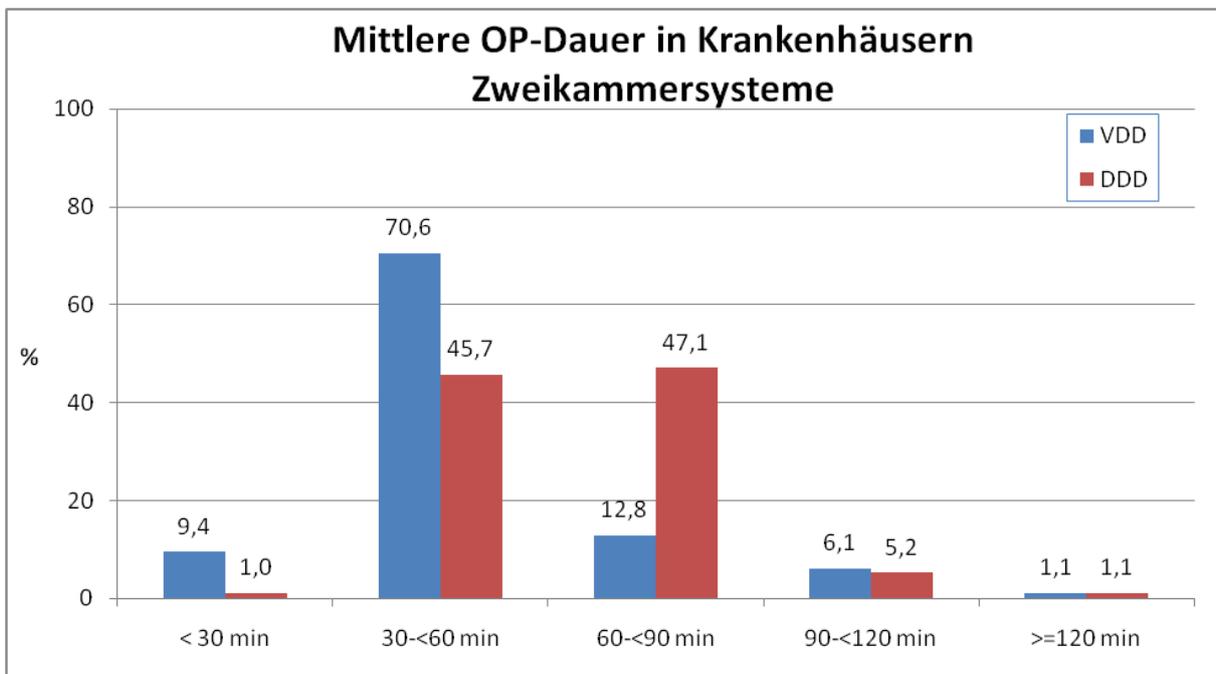


Abbildung 13: Verteilung der OP-Dauer bei der Implantation von Zweikammersystemen bezogen auf die Mittelwerte der Krankenhäuser (Beispiel: bei 1,0% aller Krankenhäuser lag der Mittelwert der OP-Dauer einer DDD-Implantation bei unter 30 Minuten)

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 12: Mittlere Operationsdauer bei Ein- und Zweikammersystemen nach Fallzahlklassen

OP-Dauer	Fallzahlklassen			Gesamt
	≤ 50	51 - 100	> 100	
Einkammersysteme (AAI, VVI)				
n	3.845	5.657	8.890	18.392
Mittelwert	48,6 min	43,1 min	40,1 min	45,1 min
Zweikammersysteme (VDD, DDD)				
n	8.450	15.562	30.300	54.312
Mittelwert	67,2 min	61,2 min	55,0 min	62,7 min

Der eindeutige Zusammenhang zwischen Operationszeiten und Fallzahlen bei der Neuimplantation von Herzschrittmachern konnte erneut nachgewiesen werden: Je mehr operiert wird, um so schneller werden die Operateure (siehe [Tabelle 12](#)). Innerhalb der einzelnen Fallzahlklassen zeigt sich im Vergleich zum Vorjahr kaum eine Veränderung.

Die Ergebnisse der Reizschwellenbestimmung sowie der Ermittlung der intrakardialen Signalamplituden zeigen die seit Jahren bekannte, bemerkenswerte Konstanz (siehe [Tabelle 13](#)).

Tabelle 13: Ergebnisse der Reizschwellenmessungen und Bestimmungen der intrakardialen Signalamplituden bei Implantationen (jeweils bezogen auf alle Fälle mit gültiger Angabe, MW=Mittelwert, SD = Standardabweichung)

Vorhof (1.Sonde)	n	MW	SD	Median
Reizschwelle	49.113	0,8V	0,5V	0,7V
P- Wellen- Amplitude	53.427	3,1mV	1,7mV	2,8mV
Ventrikel (1.Sonde)	n	MW	SD	Median
Reizschwelle	73.054	0,6V	0,5V	0,5V
R- Amplitude	71.901	13,3mV	5,6mV	12,1mV
linksventrikuläre Sonde (2.Sonde)	n	MW	SD	Median
Reizschwelle	827	1,2V	0,7V	1,0V
R- Amplitude	777	14,2mV	7,7mV	12,5mV

Die Häufigkeit perioperativer Komplikationen ist absolut und relativ zurückgegangen (siehe [Abbildung 14](#) und [Tabelle 14](#)), was vor allem mit dem Rückgang der Sondenkomplikationen zusammenhängt. Die Zahl an Krankenhäusern, in denen die Vorhofsonde in weniger als 1% disloziert, zeigt absolut und relativ keine Veränderung, während die Zahl an Krankenhäusern, in denen die Vorhofsonde in mehr als 5% disloziert, wieder angestiegen ist (von 6,4% in 2009 auf 9,4% in 2010); insbesondere die Zahl an Krankenhäusern, in denen jede 10 Vorhofsonde disloziert, ist von 15 auf 31 angestiegen (siehe [Abbildung 15](#)).

[Anhang 1 Tabelle 13](#) zeigt detaillierter, dass prozedurale Defizite offensichtlich weiter abnehmen: Die Anzahl der Krankenhäuser, in denen Pneumothoraces, Taschenhämatome

und/oder Sondendislokationen in über 10% beobachtet werden, ist erneut gesunken und liegt in 2010 bei 30.

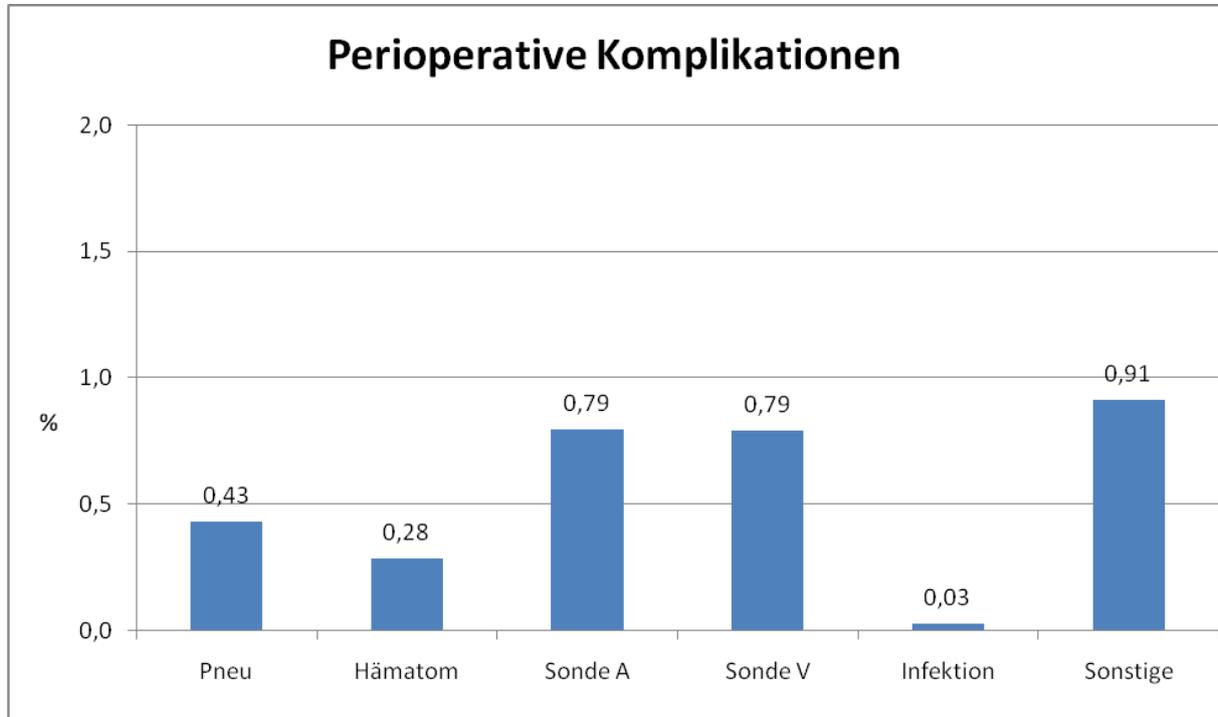


Abbildung 14: Überblick über die perioperativen Komplikationen nach Implantation (Pneu = interventionspflichtiger Pneumothorax, Sonde A = Sondendislokation der Vorhofelektrode, Sonde V = Sondendislokation der Ventrikel­elektrode, Infektion = postoperative Wundinfektion nach Definition der CDC, Sonst. = Fälle mit mind. einer der folgenden perioperativen Komplikationen: Asystolie, Kammerflimmern, interventionspflichtiger Perikarderguss, interventionspflichtiger Hämatothorax, Sondendysfunktion oder sonstiger interventionspflichtiger perioperativer Komplikation)

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 14: Perioperative Komplikationen bei Implantationen in den Jahren 2009 und 2010 im Vergleich

	2009		2010	
	n	%	n	%
mindestens 1 perioperative Komplikation	2.510	3,5%	2.258	3,1%
Asystolie	108	0,2%	88	0,1%
Kammerflimmern	41	0,1%	40	0,1%
interventionspflichtiger Pneumothorax	287	0,4%	320	0,4%
interventionspflichtiger Perikarderguss	97	0,1%	136	0,2%
interventionspflichtiges Taschenhämatom	234	0,3%	209	0,3%
interventionspflichtiger Hämatothorax	31	< 0,1%	33	<0,1%
postoperative Wundinfektion (nach Definition der CDC)	39	0,1%	19	<0,1%
Sonstige interventionspflichtige Komplikationen	171	0,2%	147	0,2
Sondendislokation				
bezogen auf alle Patienten	1.316	1,9%	1.134	1,5%
- nur Vorhofsonde	611	0,9%	551	0,7%
- nur Ventrikelsonde	631	0,9%	548	0,7%
- beide	74	0,1%	35	<0,1%
Sondendislokation				
Vorhofsonde (bezogen auf alle Patienten mit implantierter Vorhofsonde)	685 / 51.858	1,3%	586/ 55.141	1,1%
Ventrikelsonde (bezogen auf alle Patienten mit implantierter Ventrikelsonde)	705 / 70.504	1,0%	583/ 73.450	0,8%
Sondendysfunktion				
bezogen auf alle Patienten	393	0,6%	303	0,4%
- nur Vorhofsonde	107	0,1%	74	0,1%
- nur Ventrikelsonde	265	0,4%	208	0,3%
- beide	21	0,3%	21	<0,1%
Sondendysfunktion				
Vorhofsonde (bezogen auf alle Patienten mit implantierter Vorhofsonde)	128 / 51.858	0,2%	94/ 55.141	0,2%
Ventrikelsonde (bezogen auf alle Patienten mit implantierter Ventrikelsonde)	286 / 70.504	0,4%	229/ 73.450	0,3%

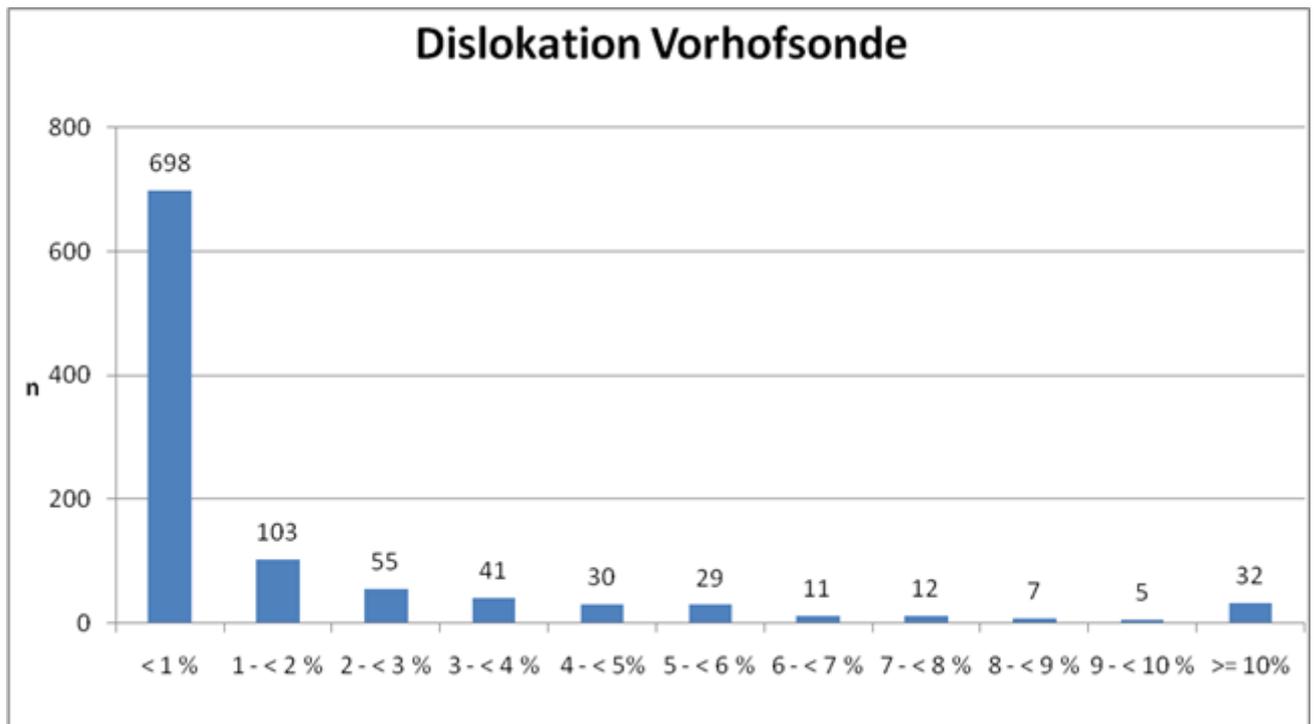


Abbildung 15: Verteilung der Häufigkeit von Dislokationen der Vorhofsonde je Krankenhaus bei Implantationen (Beispiel: 698 Krankenhäuser wiesen in unter < 1% ihrer Fälle eine Vorhofsondendislokation auf; Basis der Prozentberechnung sind alle implantierten Systeme mit Vorhofsonde)

Wie schon in den beiden Vorjahren zeigt sich auch in 2010 kein Zusammenhang mehr zwischen der Gesamtkomplikationsrate und dem venösen Zugangsweg (siehe [Tabelle 15](#)). Pneumothoraces wurden weiter signifikant häufiger in der Subclavia Gruppe beobachtet, allerdings auch Asystolien; ersteres leuchtet ein, letzteres nicht. Demgegenüber traten aus ebenfalls nicht auf Anhieb einleuchtenden Gründen interventionspflichtige Sondenprobleme häufiger in der Cephalica-Gruppe auf.

Der Zusammenhang zwischen Fallzahlen und Komplikationen ist hingegen ebenso wie bei den Operationszeiten einleuchtend und gilt für beide Zugangswege (siehe [Tabelle 16](#)). Im Gegensatz zum Vorjahr ist in 2010 bei der kleinen Fallzahlklasse ≤ 50 das Vorgehen über die Vena cephalica deutlich vorteilhafter als die Subclaviapunktion, was dem Schrittmacher Novizen Mut machen sollte, die Präparation der Vene erlernen zu wollen.

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 15: Perioperative Komplikationen in Abhängigkeit vom venösen Zugangsweg für den Sondenvorschub

Komplikation 2010	Zugang nur über V. cephalica	Zugang nur über V. subclavia	Signifikanz*
Asystolie	0,08%	0,15%	*
Kammerflimmern	0,06%	0,05%	
interventionspflichtiger Pneumothorax	0,12%	0,60%	***
interventionspflichtiger Perikarderguss	0,15%	0,19%	
interventionspflichtiges Taschenhämatom	0,29%	0,29%	
interventionspflichtiger Hämatothorax	0,03%	0,05%	
Sondendislokation	1,71%	1,35%	***
Sondendysfunktion	0,45%	0,35%	*
postoperative Wundinfektion nach Definition der CDC	0,03%	0,02%	
Sonstige interventionspflichtige periop. Komplikation	0,14%	0,22%	*
Mind. eine periop. Komplikation	2,89%	3,02%	

* Fisher's Test: * p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001

Tabelle 16: Perioperative Komplikationen in Abhängigkeit vom venösen Zugangsweg für den Sondenvorschub nach Fallzahlklassen.

Komplikation 2010	Zugang nur über V. cephalica			Zugang nur über V. subclavia		
	Fallzahlklassen			Fallzahlklassen		
	≤ 50	51 - 100	> 100	≤ 50	51 - 100	> 100
Asystolie	0,11%	0,09%	0,06%	0,31%	0,15%	0,10%
Kammerflimmern	0,10%	0,07%	0,04%	0,06%	0,05%	0,04%
interventionspflichtiger Pneumothorax	0,06%	0,13%	0,13%	1,02%	0,61%	0,49%
interventionspflichtiger Perikarderguss	0,19%	0,22%	0,09%	0,10%	0,20%	0,22%
interventionspflichtiges Taschenhämatom	0,46%	0,40%	0,14%	0,62%	0,30%	0,20%
interventionspflichtiger Hämatothorax	0,04%	0,01%	0,04%	0,08%	0,05%	0,04%
Sondendislokation	2,66%	1,91%	1,18%	2,16%	1,56%	1,04%
Sondendysfunktion	0,63%	0,46%	0,36%	0,53%	0,42%	0,27%
postoperative Wundinfektion nach Definition der CDC	0,02%	0,06%	0,01%	0,00%	0,02%	0,03%
Sonstige interventionspflichtige periop. Komplikation	0,21%	0,17%	0,09%	0,31%	0,24%	0,19%
Mind. eine periop. Komplikation	4,19%	3,34%	2,04%	4,75%	3,37%	2,43%

Aggregatwechsel

Die Zahl dieser Eingriffe ist im Jahre 2010 gleich geblieben (siehe [Tabelle 1](#)), die vor Jahren noch zu beobachtende abnehmende Laufzeit der Aggregate ist seit 2006 nicht mehr zu verzeichnen (siehe [Abbildung 16](#) und [Tabelle 17](#)).

Die Laufzeitunterschiede je nach Schrittmacher-Hersteller, sind in [Anhang 1 Tabelle 14](#) sowie in den Registerberichten der vergangenen Jahre (1) dargestellt.

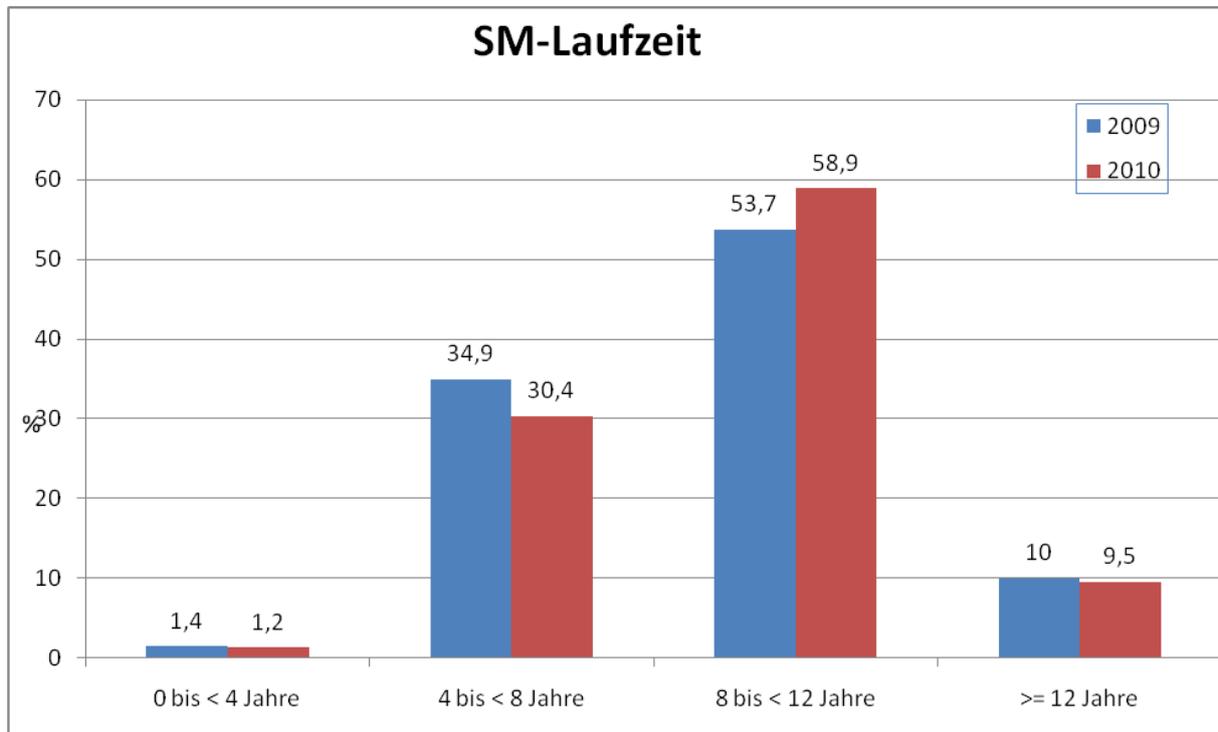


Abbildung 16: Verteilung der Aggregatlaufzeiten (Beispiel: 2010 lag bei 58,9 % der Austauscheingriffe mit Laufzeitangabe die Laufzeit zwischen 8 und 12 Jahren)

Tabelle 17: Laufzeit der Schrittmacher-Aggregate in Jahren bezogen auf das Schrittmachersystem (Datensatz 09/2 Schrittmacher-Aggregatwechsel, nur gültige Angaben zur Lebensdauer und zum implantierten SM-System wurden ausgewertet)

Jahr	n		MW		SD		Median	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
AAI	244	235	9,5	10,0	3,3	3,2	9	9
VVI	4.091	4.080	9,8	9,7	3,8	3,5	9	9
DDD	10.491	10.600	8,0	8,3	2,3	2,3	8	8
VDD	459	428	8,1	8,5	1,9	2,1	8	8

Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen

Die Zahl dieser Eingriffe (im Folgenden als Revisionen zusammengefasst) ist im Jahr 2010 gleich geblieben, der zahlenmäßige Zuwachs (siehe [Tabelle 1](#)) ist der nach wie vor nicht vollständigen, aber immerhin verbesserten Dokumentationsrate geschuldet (siehe [Tabelle 4](#)).

Revisionen für andere Häuser haben auch in 2010 mehr zugenommen als Revisionen bei Patienten, die zuvor am eigenen Hause operiert wurden (siehe [Tabelle 18](#)), an den Indikationen hat sich nichts wesentliches geändert (siehe [Tabelle 19](#)).

Bei den Schrittmacher-Aggregat-Problemen (siehe [Tabelle 20](#)) wie bei den Sondenproblemen (siehe [Tabelle 21](#)) zeigen die Kennzahlen keine wesentlichen Unterschiede zum Vorjahr. Erhöhter Aufmerksamkeit bedarf die Beobachtung, dass bei den Sondenproblemen die Infektionen und die Perforationen zunehmen.

Bei der chirurgischen Korrektur von Sondenproblemen (siehe [Abbildung 17](#) bzw. [Abbildung 18](#) und [Anhang 1 Tabelle 15](#) bzw. [Anhang 1 Tabelle 16](#)) werden weiterhin die Neuimplantation gegenüber der Reposition und die Explantation gegenüber der Stilllegung bevorzugt. Dabei hat der Mut zur Explantation von Vorhofsonden zugenommen.

Tabelle 18: Ort des letzten Eingriffs, welcher der Revisionsoperation vorausging

Ort des letzten Eingriffs	2009		2010	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Eigene Institution	8.558	68,5%	8.767	67,4%
Andere Institution	3.934	31,5%	4.236	32,6%
Summe	12.492	100%	13.003	100%

Tabelle 19: Indikation zur Revisionsoperation (Mehrfachnennung möglich)

Indikation zur Revision	2009		2010	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Schrittmacher-Aggregat-Problem	4.532	36,3%	4.586	35,3%
Sondenproblem	7.974	63,8%	8.380	64,4%
Systemumwandlung	-	-	2.189	16,8%
Sonstiges	1.070	8,6%	1.148	8,8%

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 20: Indikation zur Revisionsoperation bei Schrittmacher-Aggregat- oder Taschenproblemen bzw. Systemumwandlungen (Mehrfachnennungen möglich)

Schrittmacher-Aggregat-Problem			
	2009	2010	
		Anzahl	% aller Revisionen
Batterieerschöpfung	24,4%	2.961	22,7%
- vorzeitig	1,3%	147	1,1%
- regulär	23,1%	2.814	21,6%
vermutete Schrittmacher-Fehlfunktion	0,8%	114	0,9%
Schrittmacher-Fehlfunktion mit Rückruf	0,3%	8	0,1%
Pectoraliszucken	0,4%	38	0,3%
Taschenhämatom	0,4%	57	0,4%
Infektion	5,2%	687	5,3%
anderes Taschenproblem	3,4%	442	3,4%
Aggregatperforation	2,2%	300	2,3%
sonstige Indikation	2,2%	313	2,4%
mindestens ein SM-Aggregat-Problem	36,3%	4.586	35,3%
Systemumwandlungen			
Systemumwandlung	19,82 %	2189	16,83 %
- zw. SM-Systemen	16,77 %	2189	16,83 %
- zw. SM und ICD*	3,05 %	-	-

*Systemumwandlungen zwischen Schrittmachern und ICD sind ab 2010 im Leistungsbereich Implantierbare Defibrillatoren: Implantation dokumentationspflichtig

Tabelle 21: Indikation zur Revisionsoperation bei Sondenproblemen

Sondenprobleme					
	2009	2010 (n = 13.003)			
		Gesamt	Vorhof Sonde	Ventrikel 1. Sonde	Ventrikel 2. Sonde
Dislokation	23,4%	13,0%	11,4%	0,6%	23,4%
Sondenbruch	4,0%	1,0%	2,9%	0,2%	3,8%
Isolationsdefekt	3,0%	1,1%	2,4%	0,1%	3,3%
Konnektordefekt	0,7%	0,3%	0,2%	0,0%	0,5%
Zwerchfellzucken	0,8%	0,2%	0,6%	0,1%	0,9%
Oversensing	0,6%	0,1%	0,4%	0,0%	0,6%
Undersensing	4,1%	2,0%	2,5%	0,1%	4,3%
Stimulationsverlust	20,7%	3,6%	17,1%	0,4%	20,2%
Infektion	3,5%	3,3%	3,7%	0,5%	4,1%
Perforation	1,9%	0,6%	1,9%	0,1%	2,3%
sonstiges	4,2%	2,8%	2,7%	0,9%	4,7%
mindestens ein Sondenproblem	66,9%	28,0%	45,7%	2,9%	67,8%

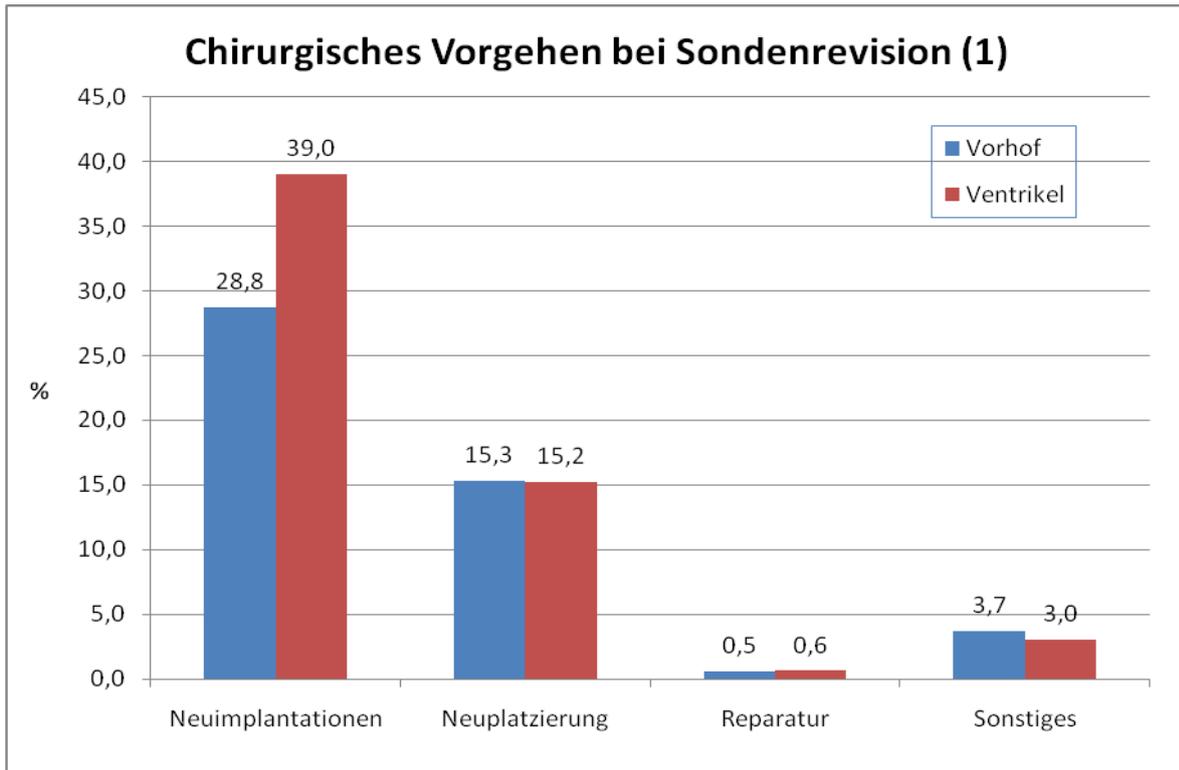


Abbildung 17: Chirurgisches Vorgehen bei der Sondenrevision (Bezug: Alle postoperativ funktionell aktiven Sonden (1. Sonde), an denen ein Eingriff vorgenommen wurde)

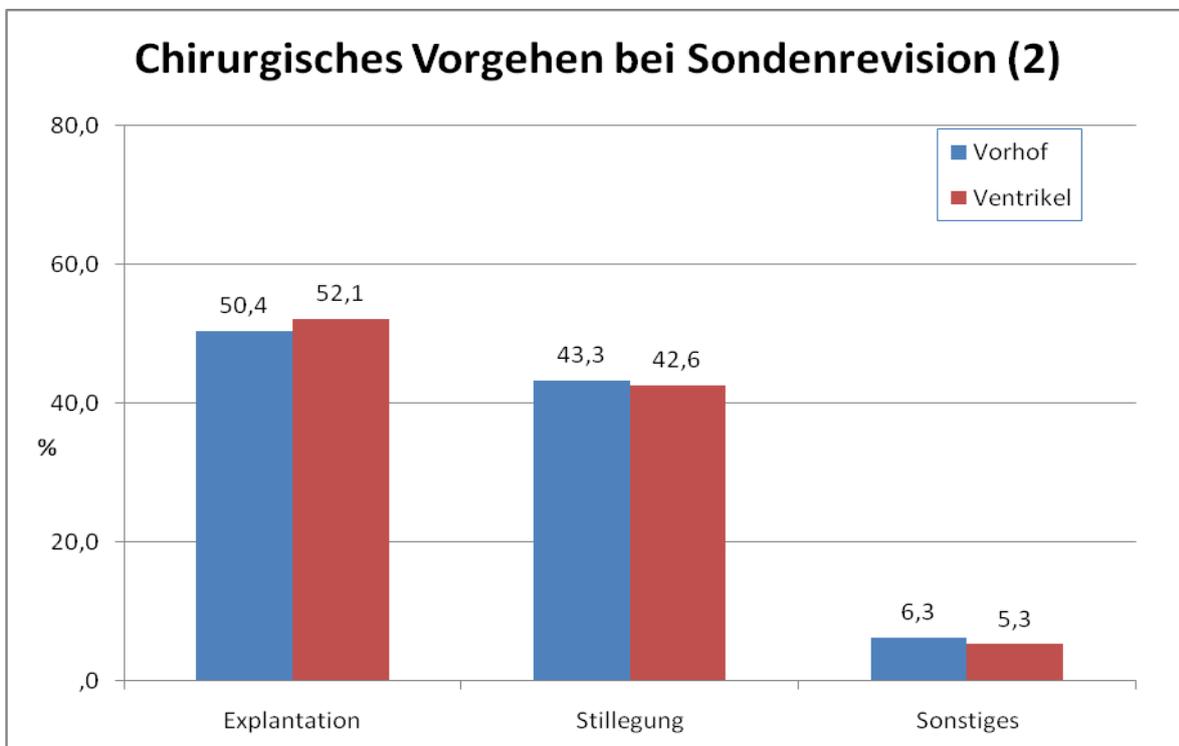


Abbildung 18: Chirurgisches Vorgehen bei funktionslosen Sonden (Bezug: Alle postoperativ funktionell nicht aktiven Sonden (1. Sonde), bei denen die Art des Vorgehens dokumentiert wurde)

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Tabelle 22: Komplikationen bei Aggregatwechsel und Revisionen/Systemwechsel/Explantation (in Klammern Vorjahresdaten)

2010	Austauschoperation		Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	
	n	% *	n	% **
Mindestens 1 perioperative Komplikation	86	0,52% (0,61%)	281	2,16% (2,51%)
Asystolie	11	0,07% (<0,04%)	20	0,15% (0,14%)
Kammerflimmern	5	0,03% (<0,02%)	7	0,05% (0,60%)
interventionspflichtiger Pneumothorax			28	0,22% (0,20%)
interventionspflichtiger Perikarderguss			16	0,12% (0,18%)
interventionspflichtiges Taschenhämatom	35	0,21% (0,30%)	57	0,44% (0,34%)
interventionspflichtiger Hämatothorax			9	0,07% (0,30%)
Sondendislokation			102	0,78% (1,01%)
- Vorhof			48	0,37% (0,47%)
- Ventrikel			51	0,39% (0,47%)
- Beide			3	0,02% (0,06%)
Sondendysfunktion			40	0,31% (0,40%)
- Vorhof			14	0,11% (0,13%)
- Ventrikel			26	0,20% (0,26%)
- Beide			0	0,00% (0,01%)
postoperative Wundinfektion nach Definition der CDC	8	0,03% (0,05%)	9	0,07% (0,6%)
Sonstige interventionspflichtige Komplikation	31	0,19% (0,22%)	25	0,19% (0,32%)

* = bezogen auf alle Aggregatwechsel, ** = bezogen auf alle Revisionen/Systemwechsel/Explantationen

Tabelle 23: Todesfälle im Zusammenhang mit Implantationen, Aggregatwechseln und Revisionen/Systemwechsel/ Explantationen in 2010 im Vergleich zu den Vorjahresdaten

Tod bei oder nach	2009		2010	
	n	%	n	%
Neuimplantation	867	1,2	950	1,3
Aggregatwechsel	45	0,3	36	0,2
Revisionen/ Systemwechsel/ Explantationen	139	1,1	143	1,1

Wie im Vorjahr haben die Komplikationen nach Austauschoperationen oder Revisionsoperationen an absoluter und relativer Häufigkeit erneut abgenommen (siehe [Tabelle 22](#)) im Vergleich zu den Ergebnissen der Vorjahre (1).

Die operative Sterblichkeit ist nach Neuimplantationen am höchsten, wobei die Ursache dafür nach wie vor nur unvollständig erklärbar ist, und nach Revisionen erwartungsgemäß

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

höher als nach Austauschoperationen. Gegenüber dem Vorjahr haben sich die Ergebnisse nicht verändert (siehe [Tabelle 23](#)).

Kommentar internationaler Vergleich

Datenbasis

Traditionsgemäß werden an dieser Stelle die Daten aus Deutschland mit anderen europäischen Registerberichten verglichen. Für das Jahr 2010 liegen Berichte aus der Schweiz und Schweden vor (2, 3) der Bericht der dänischen Kollegen war nicht zu erhalten (4).

Beim Vergleich der Datenbasis (siehe Tabelle 24) zeigt sich das altbekannte Bild: In Deutschland werden sowohl absolut als auch relativ die meisten Schrittmacher implantiert (siehe Abbildung 19), nur in der Schweiz werden pro Zentrum weniger Neuimplantationen durchgeführt und nur in Schweden sind Folgeeingriffe im Verhältnis zur Neuimplantation noch häufiger als in Deutschland, was an dem niedrigeren Quotienten Erstimplantation/Folgeeingriffe von 2,47 ablesbar ist. Insgesamt ist in allen Ländern ein Anstieg der Implantationsraten zu verzeichnen.

Tabelle 24: Datenbasis im Vergleich

	Schweiz	Schweden	Deutschland
Meldende Institutionen	72	43	1.048
Implantierende Institutionen	73	43	1.040
Erstimplantationen	4.278	6.497	73.778
- im Mittel je Institution	59	151	71
- pro 1 Mio. Einwohner	549	690	902
Folgeeingriffe	1.537	2.630	29.520
Verhältnis Erstimplantation/Folgeeingriffe	2,78	2,47	2,50
Summe	5.815	9.127	103.298

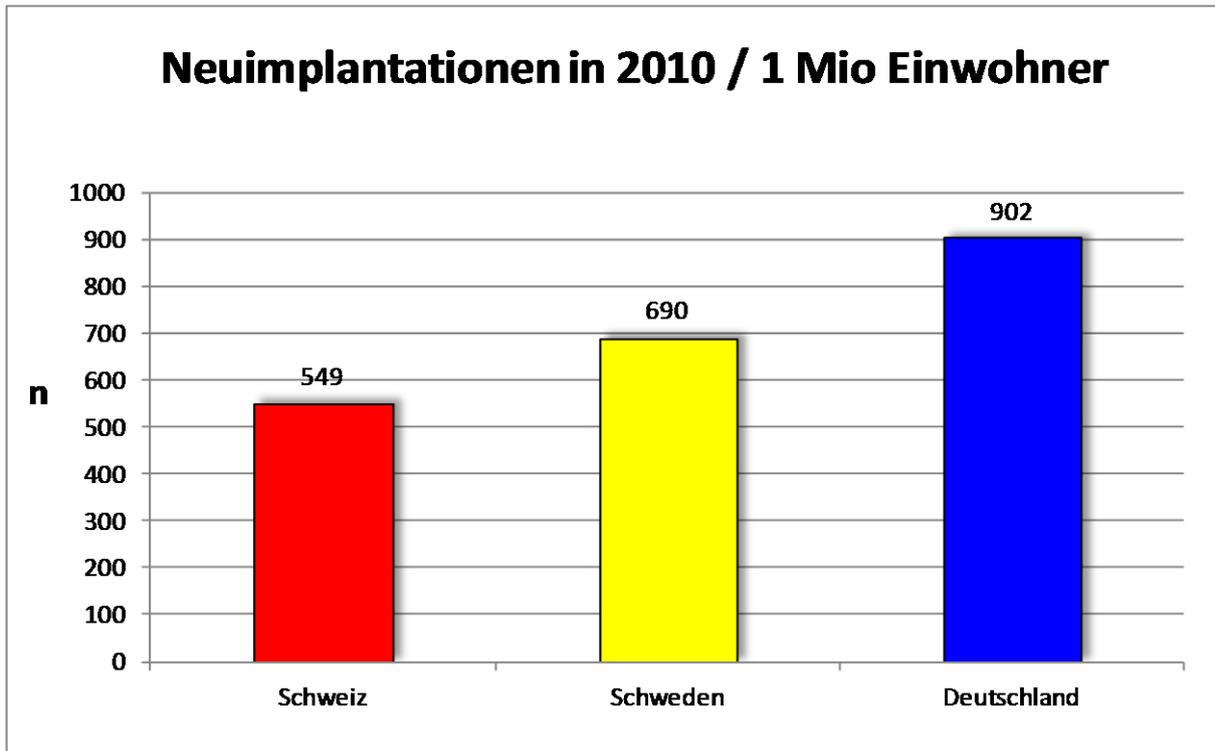


Abbildung 19: Implantationen pro 1 Million Einwohner im Vergleich

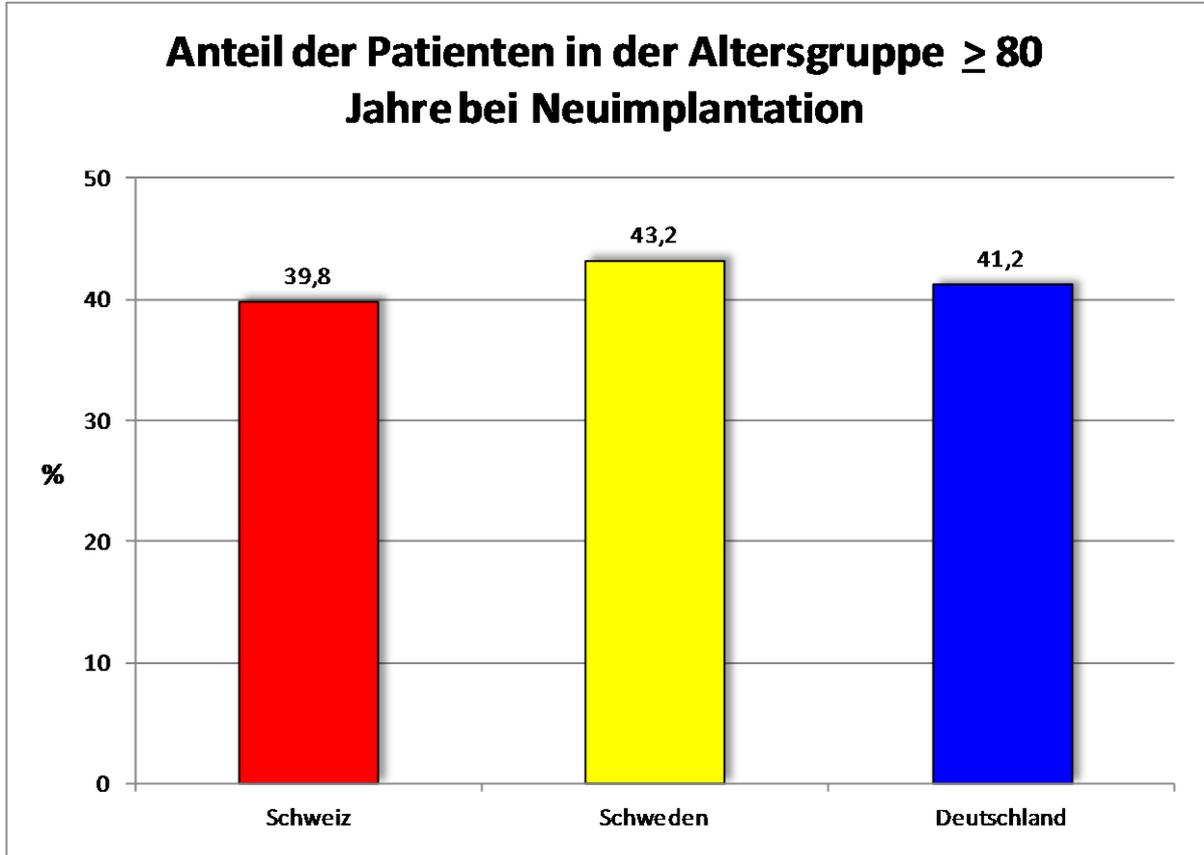


Abbildung 20: Anteil an älteren Patienten ≥ 80 Jahren an allen Patienten, bei denen ein Herzschrittmacher implantiert wurde, im Vergleich

Die hohe Implantationsrate in Deutschland, die mit vergleichsweise hohen Leistungszahlen in anderen Bereichen der Herzmedizin korreliert, kann weiterhin nicht überzeugend begründet werden. Das Alter der Patienten bietet erneut keinen Anhalt und hat sich auch in den anderen Ländern im Vergleich zum Vorjahr nur marginal verändert (siehe [Abbildung 20](#)). Auch die regionale Verteilung ist in dieser Hinsicht unergiebig: In allen Bundesländern sind die Implantationsraten angestiegen, ohne dass sich grundsätzlich etwas geändert hätte. Die Ergebnisse liefern daher eher einen Anhalt dafür, in welchen Bundesländern der Anteil an älteren Mitbürgerinnen und Mitbürgern besonders hoch ist (siehe [Abbildung 21](#) und [Anhang 1 Tabelle 17](#)).

Die Rate an leitlinienkonformen Indikationsstellungen liegt in allen Bundesländern über 95%, und die Unterschiede zwischen den Bundesländern sind inzwischen marginal (siehe [Abbildung 22](#))

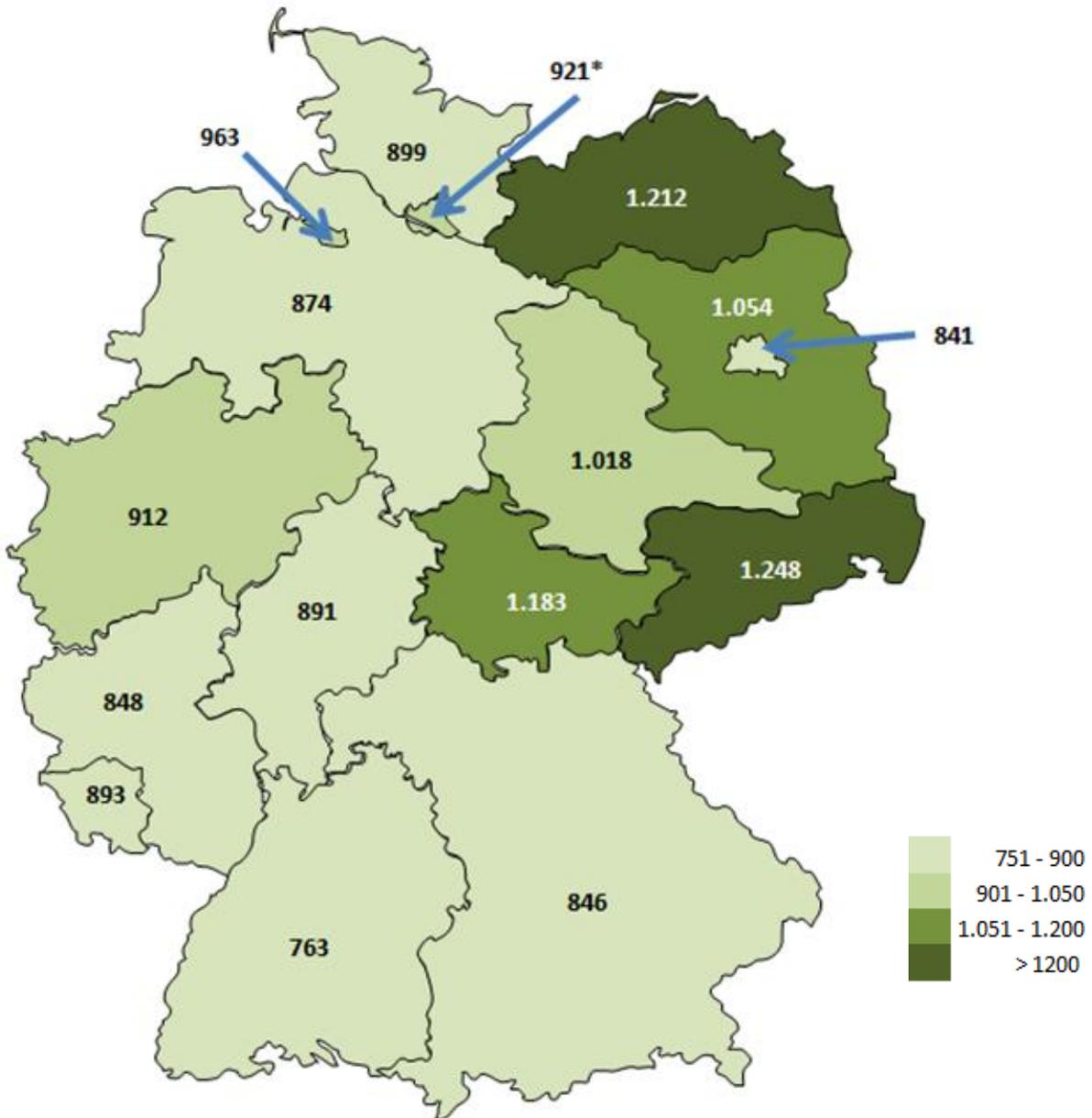


Abbildung 21: Implantationsrate pro 1 Million Einwohner in den einzelnen deutschen Bundesländern (korrigiert nach Vollständigkeit)

*aufgrund einer Datenfehllieferung in der Sollstatistik ist dieser Wert zu niedrig

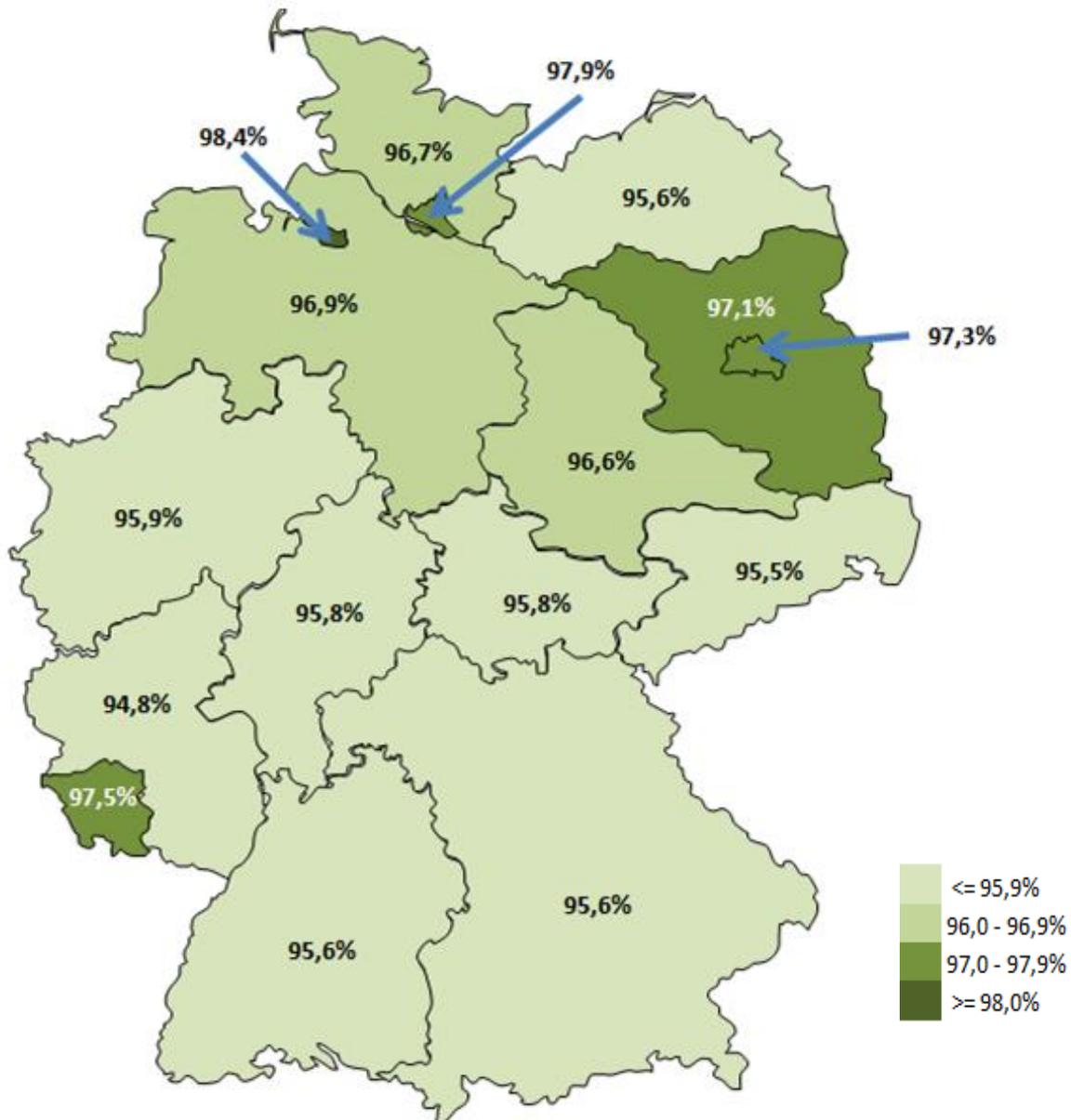


Abbildung 22: Grad der leitlinienkonformen Indikationsstellung in den einzelnen deutschen Bundesländern

EKG-Indikationen zur Schrittmachertherapie

Beim Vergleich der EKG-Indikationen (siehe [Abbildung 23](#)) gibt es kaum Veränderungen: der AV-Block ist weiterhin die häufigste Bradykardieform, und die Sinusknotenerkrankungen sind in Deutschland vergleichsweise häufiger als in anderen Ländern eine Indikation zur Schrittmachertherapie.

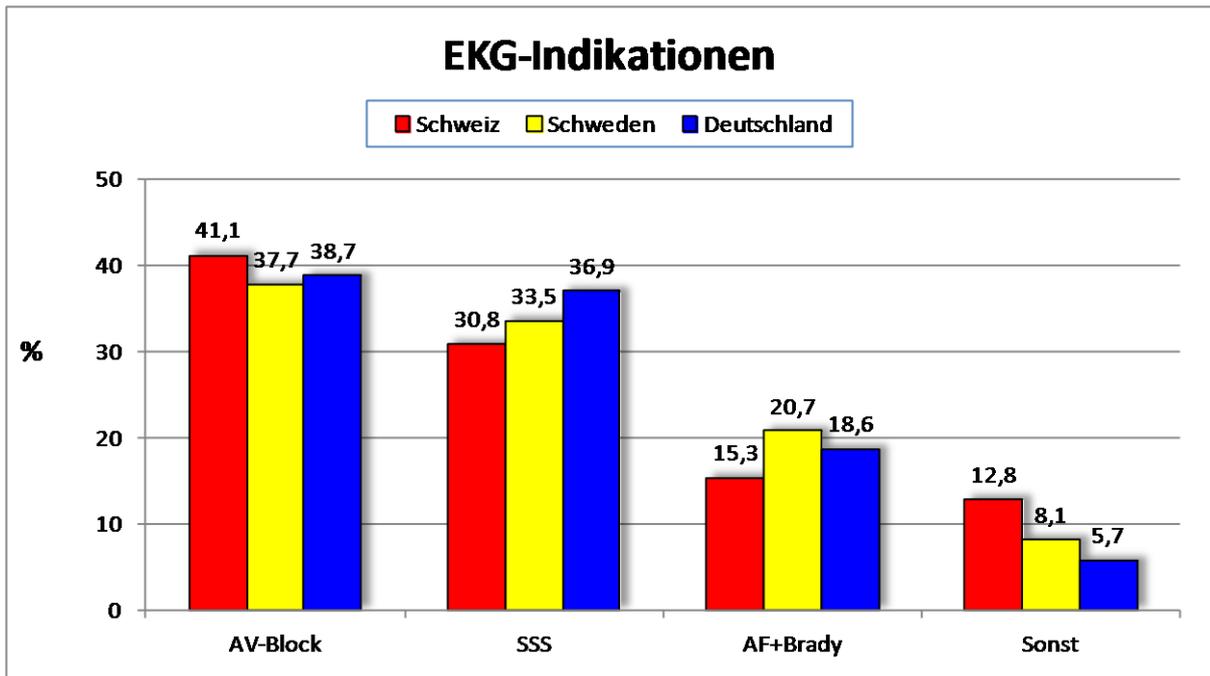


Abbildung 23: EKG Indikationen im internationalen Vergleich (SSS = Sinusknotenerkrankung, AF+Brady = bradykardes Vorhofflimmern, Sonst. = Sonstige Rhythmusstörungen)

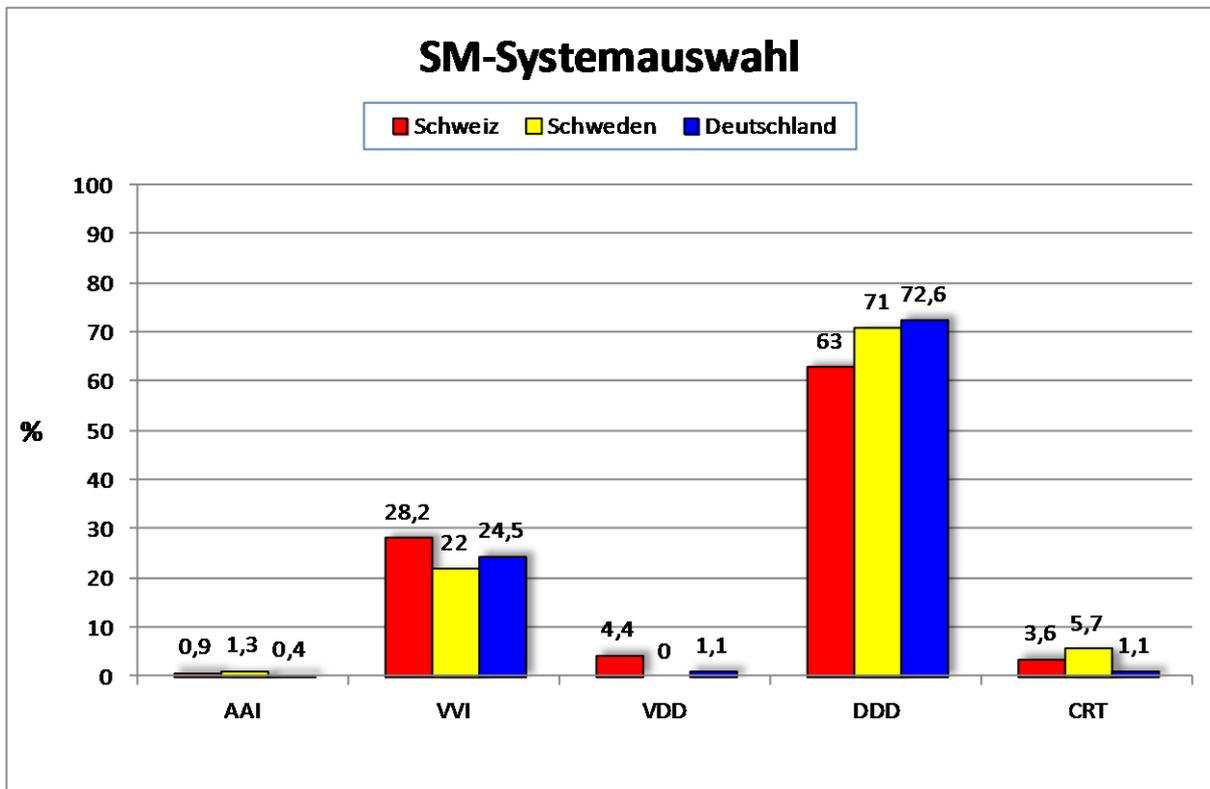


Abbildung 24: Auswahl des Schrittmacher (SM)-Systems im Vergleich

Schrittmachersystemauswahl

Auch bei der Systemauswahl ist alles beim Alten geblieben: nach wie vor werden in der Schweiz und in Deutschland mehr VVI-Systeme implantiert als in Schweden, die AAI Systeme spielen zahlenmäßig wie die VDD-Systeme kaum noch eine Rolle, und Deutschland ist bei der Implantation von DDD-Systemen seit 2007 Spitzenreiter (siehe [Abbildung 24](#)). Weiterhin bleibt festzuhalten, dass die Rate an Implantationen von Schrittmachern zur CRT in Deutschland vergleichsweise niedrig ist.

Wie im letzten Jahr implantierten die Schweden beim AV-Block mehr DDD-Systeme als die Deutschen, wohingegen bei der Sinusknotenerkrankung die Deutschen mehr vorhofgesteuerten Systeme verwendeten. Die Unterschiede bleiben allerdings weiterhin marginal (siehe [Abbildung 25](#) und [Abbildung 26](#)).

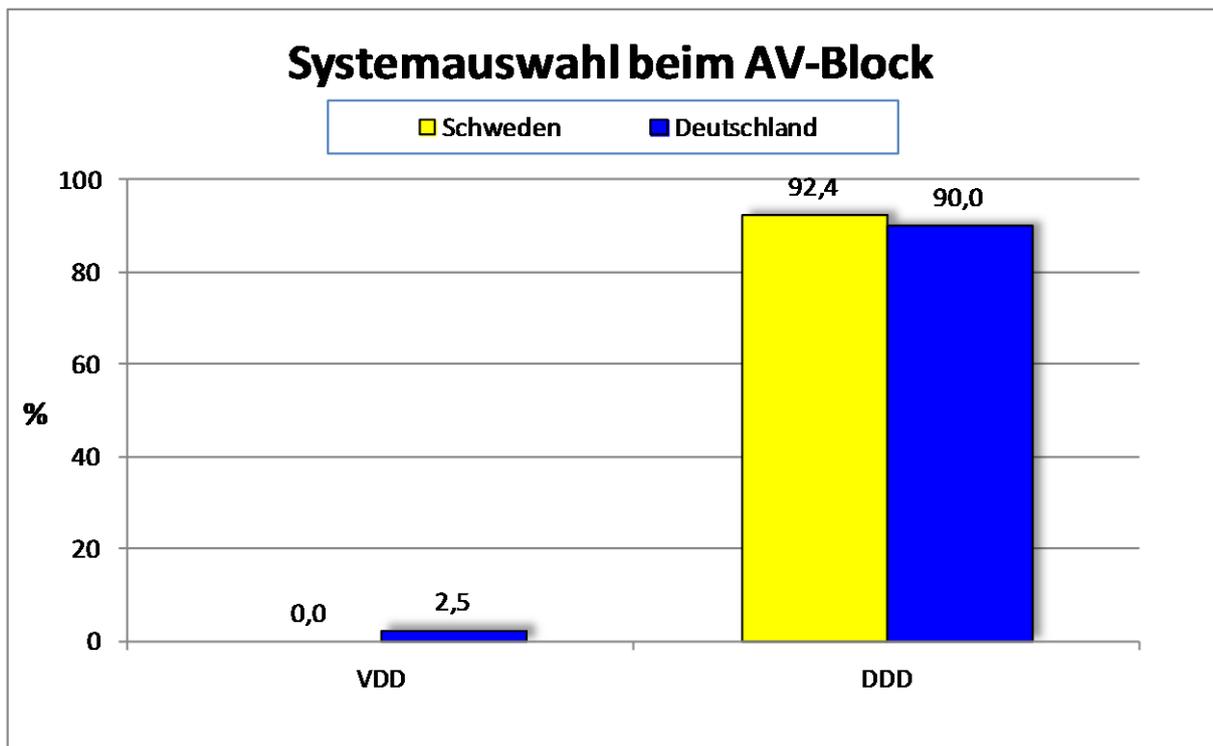


Abbildung 25: Auswahl der Stimulationsarten bei AV-Block im internationalen Vergleich

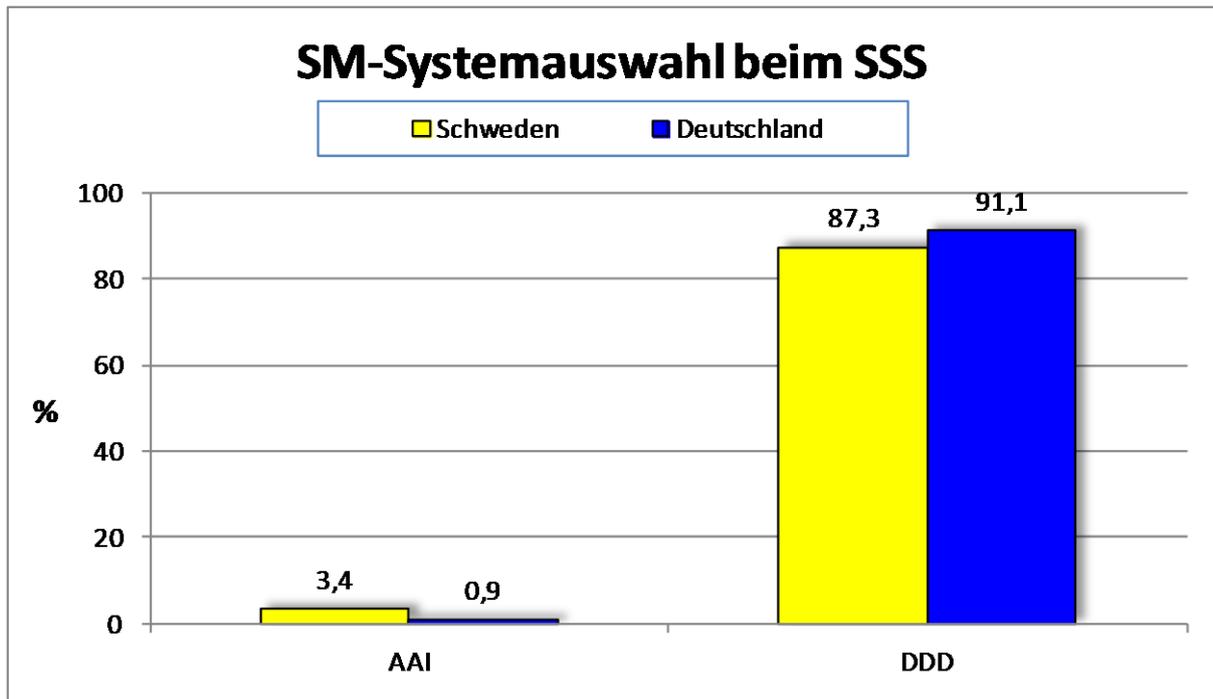


Abbildung 26: Auswahl der Sinusknotenerkrankung (SSS) im Vergleich

Operationsdaten

Beim venösen Zugang bleibt es dabei, dass die Schweden die V. cephalica deutlich häufiger zum Sondenvorschub verwenden als die Deutschen und diese wiederum häufiger als die Schweizer (siehe [Tabelle 25](#)). Die Schweden operierten in 2010 wieder deutlich schneller als die Deutschen (siehe [Abbildung 27](#)).

Bei der Auswahl der Vorhof- und Ventrikelsonden ist das Bild bzw. der Trend unverändert (siehe [Abbildung 28](#) und [Abbildung 29](#)): Es werden fast ausschließlich bipolare Sonden verwendet, die im Vorhof fast immer und im Ventrikel in 2010 mit Ausnahme Deutschlands erstmals überwiegend über aktive Fixationsmechanismen verfügen. Insgesamt nimmt in allen Ländern die Verwendung von Schraubsonden im Ventrikel im Vergleich zu den Vorjahren zu.

Tabelle 25: Prozentuale Verteilung venöser Zugänge im Vergleich

	Schweiz	Schweden	Deutschland
V. cephalica	32,1	56,4	42,6
V. subclavia	63,1	42,7	63,3
andere	4,8	0,9	1

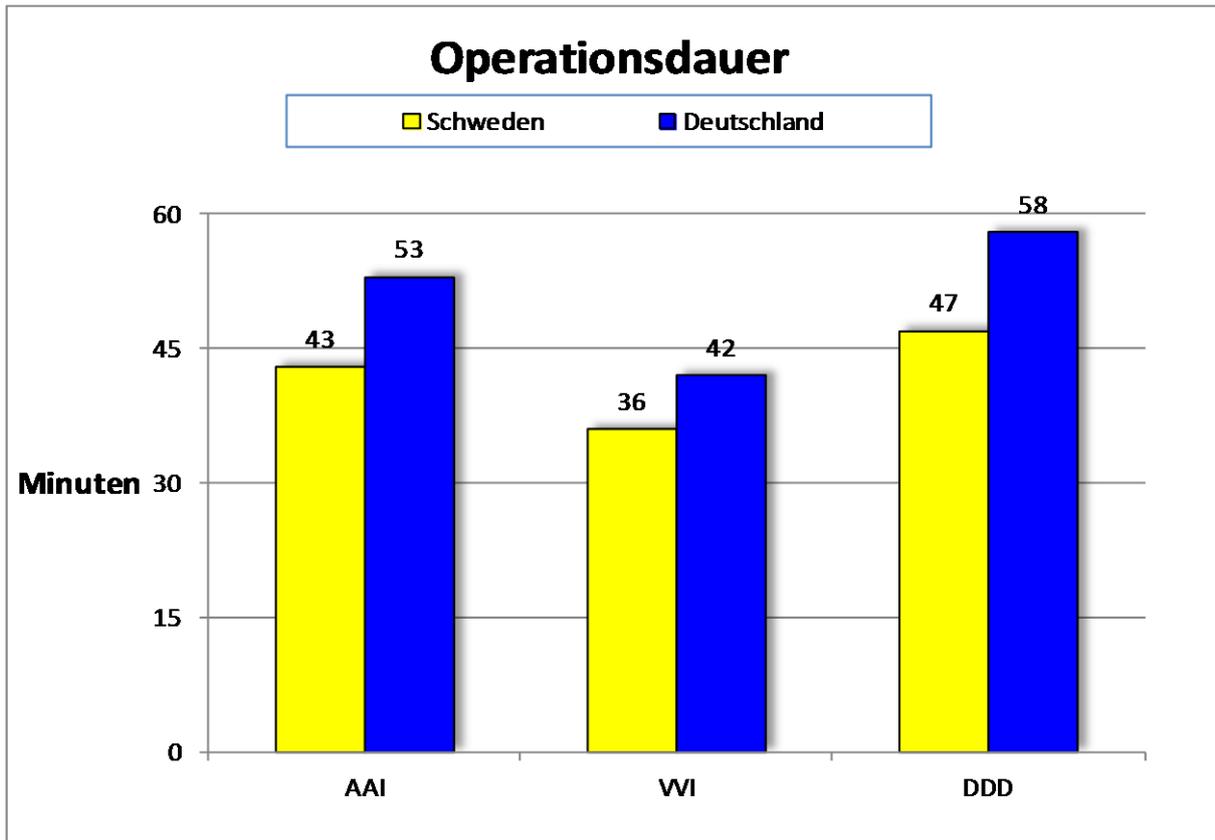


Abbildung 27: Vergleich der Operationsdauer verschiedener Systeme

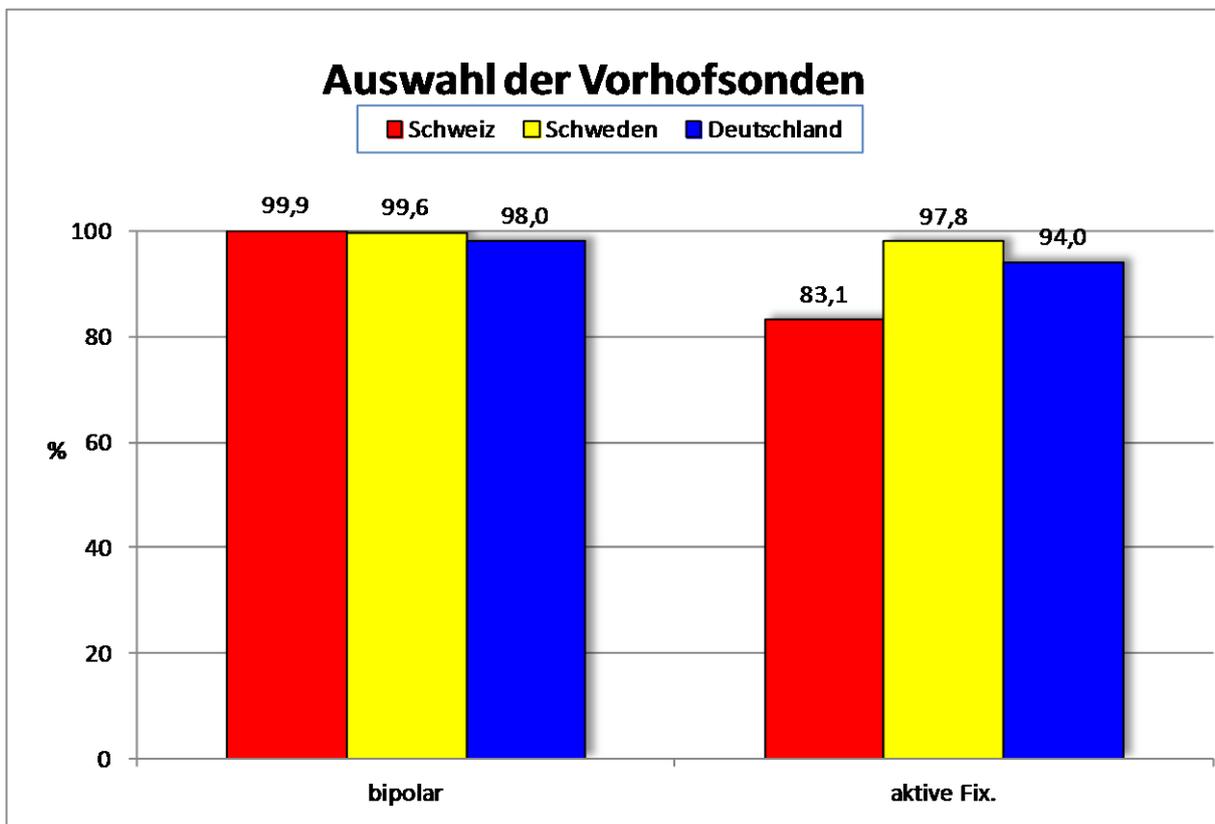


Abbildung 28: Vergleich der Eigenschaften der verwendeten Vorhofsonden (Fix.=Fixationsmechanismus)

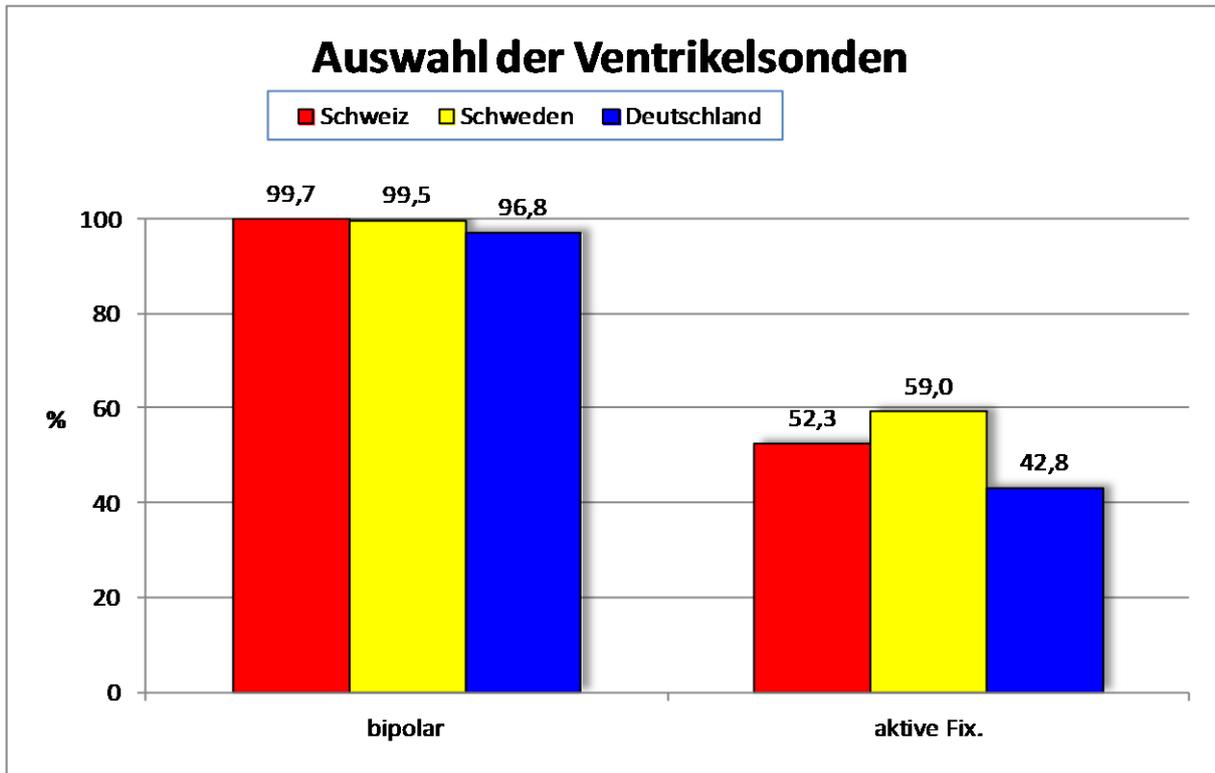


Abbildung 29: Vergleich der Eigenschaften der verwendeten Ventrikelsonden (Fix.=Fixationsmechanismus)

Komplikationen bei Implantationen

Der Vergleich der perioperativen Komplikationen (siehe [Abbildung 30](#)) konnte aufgrund der vollständig unterschiedlichen Datenerfassung nur für die Pneumothoraces und die Taschenhämatome durchgeführt werden, und die Unterschiede zwischen Schweden und Deutschland sind marginal. Aus der Schweiz liegen hierzu keine Daten vor.

Es bleiben als größere Unterschiede zu den beiden anderen Länder die deutlich höhere Implantationsrate und beim Vergleich mit den Schweden die längeren Operationszeiten und die seltenere Verwendung der Vena cephalica.

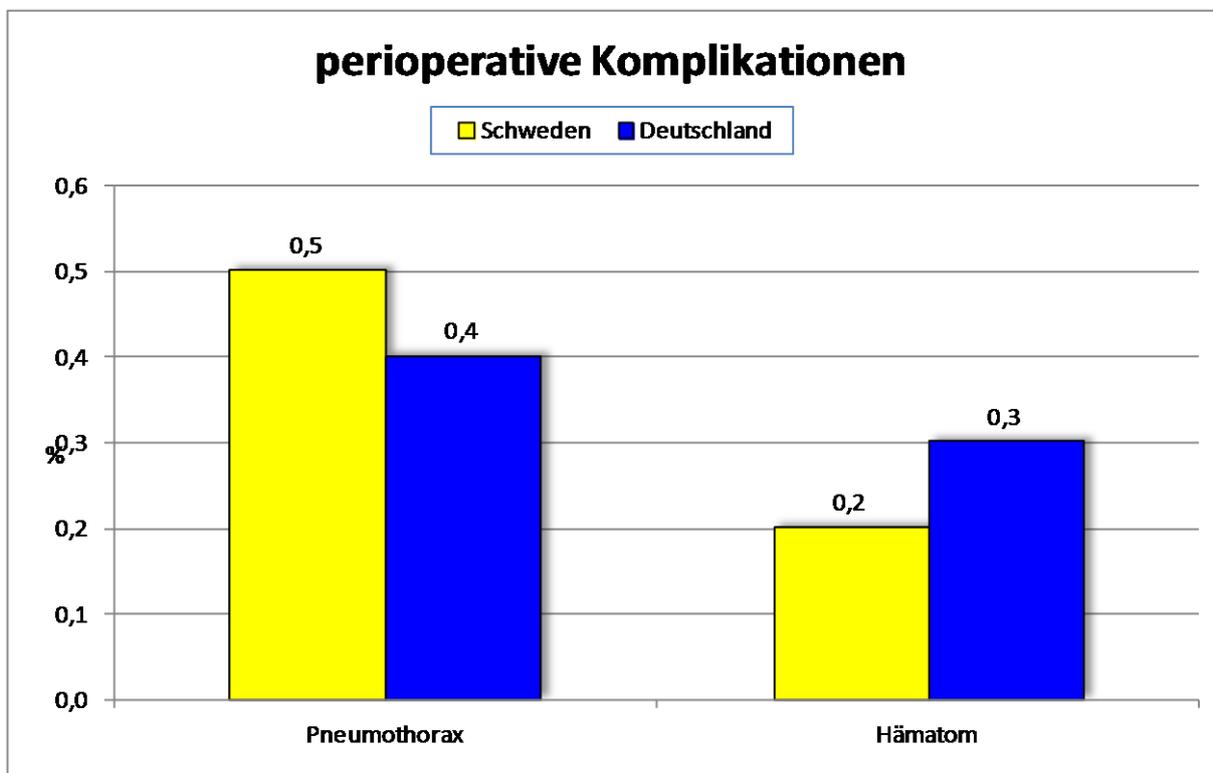


Abbildung 30: Auftreten von perioperativen Komplikationen bei Implantationen im Vergleich

Zusammenfassung und Ausblick

Wie immer werden an dieser Stelle des Registerberichtes die drei Ergebnisse näher beleuchtet, die als Indikatoren für unterschiedliche Aspekte der Therapie mit Herzschrittmachern gewertet werden können (siehe [Tabelle 26](#)): Die erneut gesunkene Rate an Krankenhäusern, die (zu) häufig VVI-Systeme implantieren, ist ebenso erfreulich wie die erneut deutlich gesunkene Rate an Krankenhäusern, in denen (zu) viele Vorhofsonden dislozieren. Den Chirurgen muss es allerdings schmerzen, dass der venöse Zugangsweg der 1. Wahl von immer weniger Operateuren ausreichend beherrscht wird, was in einer auch in

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

diesem Jahr wieder deutlich gestiegenen Rate an Krankenhäusern, die so gut wie nie die Vena cephalica zum Sondenvorschub verwenden, zum Ausdruck kommt.

Tabelle 26: Verhalten der Krankenhäuser bei der SM-Systemauswahl, dem bevorzugten venösen Zugang sowie Vorhofsendendislokationen in den einzelnen Krankenhäusern im Vergleich der Jahre 2009 und 2010.

Krankenhäuser		2009		2010	
		Anzahl		Anzahl	
		1032		1040	
		n	%	n	%
1.	Auswahl eines VVI-Systems in $\geq 80\%$	20	1,9%	18	1,7%
2.	Verwendung der V. cephalica in $< 10\%$	257	24,9%	292	28,1%
3.	Dislokation der Vorhofsonde in $\geq 5\%$	66	6,4%	51	4,9%

Die Zusammenfassung dieses Registerberichts Herzschrittmacher kann damit cum grano salis aus den Vorjahren übernommen werden:

1. Die Implantationszahlen in Deutschland sind weiterhin hoch und steigen weiter an.
2. Indikation und Systemauswahl erfolgen mit hoher Leitlinienkonformität.
3. Institutionen mit hohem Operationsvolumen haben die besten Ergebnisse, wobei dies zumindest teilweise auch rechnerisch bedingt sein kann.
4. Die Rate an Revisionsoperationen steigt kontinuierlich an und liegt nach wie vor in einem Bereich, der ein Nachdenken über Verbesserungsstrategien äußerst lohnenswert erscheinen lässt.

Abschließend sei allen, die zu diesem Bericht beigetragen haben, insbesondere den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beim AQUA-Institut ganz herzlich gedankt und der Hoffnung Ausdruck verliehen, dass die Informationen des Berichts dem Anwender in der täglichen Praxis hilfreich sein können.

Literatur

1. <http://www.pacemaker-register.de>
2. http://www.pacemaker.ch/download/statistiken/ch_stat_2010.pdf, letzter Zugriff am 13.02.2012
3. <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/>, letzter Zugriff am 13.02.2012
4. <http://www.pacemaker.dk/>, letzter Zugriff am 02.09.2012

Anhang 1: Detaillierte Tabellen

Anhang 1 Tabelle 1: Operationsvolumen in Deutschland

Operationsvolumen 2010		
Neuimplantationen	Anzahl Zentren	%
n <20	208	20,0%
n = 20-49	299	28,8%
n = 50-99	290	27,9%
n > 100	243	23,4%
Summe	1.040	100,0 %
Austauschoperationen	Anzahl Zentren	%
n <20	659	68,7%
n = 20-49	249	26,0%
n = 50-99	47	4,9%
n > 100	4	0,4%
Summe	959	100,0%
Revisionsoperationen	Anzahl Zentren	%
n <20	777	81,5%
n = 20-49	135	14,2%
n = 50-99	34	3,6%
n > 100	7	0,7%
Summe	953	100,0 %

Anhang 1 Tabelle 2: Altersverteilung der Patienten mit Implantation in Deutschland für 2008, 2009 und 2010 (nur Fälle mit gültiger Altersangabe)

Alter	2008		2009		2010	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
0-9 Jahre	128	0,2	128	0,2	97	0,1
10-19 Jahre	92	0,1	87	0,1	104	0,1
20-29 Jahre	148	0,2	181	0,3	176	0,2
30-39 Jahre	243	0,4	259	0,4	289	0,4
40-49 Jahre	859	1,3	802	1,1	944	1,3
50-59 Jahre	2.649	3,9	2.631	3,7	2.838	3,8
60-69 Jahre	9.723	14,4	9.716	13,7	9.702	13,2
70-79 Jahre	26.422	39	27.613	38,9	29.228	39,6
80-89 Jahre	24.827	36,7	26.758	37,7	27.299	37,0
≥ 90 Jahre	2.598	3,8	2.753	3,9	3101	4,2
Gesamt	67.689	100%	70.928	100,0	73.778	100,0

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 3: führende Indikation zur Schrittmacher Implantation in 2009 / 2010 (Mehrfachnennung von Symptomen und EKG-Indikation möglich)

Führende Indikation zur Schrittmacher Implantation	2009		2010	
	n	%	n	%
AV-Block I	298	0,4	315	0,4
AV-Block II Wenckebach	979	1,4	1.048	1,4
AV-Block II Mobitz	7.657	10,8	8.066	10,9
AV-Block III	17.860	25,2	19.150	26,0
faszikuläre Leitungsstörung	954	1,3	1.082	1,5
Sick Sinus Syndrom	26.427	37,3	27.237	36,9
Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern	13.684	19,3	13.731	18,6
Carotis Sinus Syndrom (CSS)	877	1,2	770	1,0
Vasovagales Syndrom (VVS)	166	0,2	181	0,2
kardiale Resynchronisationstherapie (CRT)	411	0,6	536	0,7
Sonstige	1.618	2,3	1.662	2,3
Summe	70.931	100	73.778	100

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmarker- und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmarker

Anhang 1 Tabelle 4: Symptome (Mehrfachnennung möglich) und EKG-Indikationen vor Implantation in Deutschland für 2010

Anzahl (n)	keines	Präsynkope/ Schwindel	Synkope einmalig	Synkope rezidivierend	synkopenbed. Verletzung	Herzinsuffizienz NYHA II	Herzinsuffizienz NYHA III oder IV	sonstiges	Summe
AV-Block I	21	98	44	103	6	13	20	10	315
AV-Block II Wenckebach	43	531	137	195	14	50	32	46	1.048
AV-Block II Mobitz	203	4.162	953	1.713	145	371	319	200	8.066
AV-Block III	646	6.676	2.549	5.865	445	638	1.124	1.207	19.150
fasz. Leitungsstörung	46	222	169	475	78	23	34	35	1.082
Sick Sinus Syndrom	440	13.873	3.010	7.239	591	654	704	726	27.237
Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern	225	7.075	1.258	3.047	260	448	1.050	368	13.731
CSS	2	110	137	455	52	3	3	8	770
VVS	1	21	16	125	15	0	2	1	181
CRT	3	18	6	14	3	38	444	10	536
Sonstige	87	458	156	450	36	100	111	264	1.662
Summe	1.717	33.244	8.435	19.681	1.645	2.338	3.843	2.875	73.778
Spalten-Prozent (%)	keines	Präsynkope/ Schwindel	Synkope einmalig	Synkope rezidivierend	synkopenbed. Verletzung	Herzinsuffizienz NYHA II	Herzinsuffizienz NYHA III oder IV	sonstiges	Summe
AV-Block I	1,2	0,3	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,3	0,4
AV-Block II Wenckebach	2,5	1,6	1,6	1,0	0,9	2,1	0,8	1,6	1,4
AV-Block II Mobitz	11,8	12,5	11,3	8,7	8,8	15,9	8,3	7,0	10,9
AV-Block III	37,6	20,1	30,2	29,8	27,1	27,3	29,2	42,0	26,0
fasz. Leitungsstörung	2,7	0,7	2,0	2,4	4,7	1,0	0,9	1,2	1,5
Sick Sinus Syndrom	25,6	41,7	35,7	36,8	35,9	28,0	18,3	25,3	36,9
Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern	13,1	21,3	14,9	15,5	15,8	19,2	27,3	12,8	18,6
CSS	0,1	0,3	1,6	2,3	3,2	0,1	0,1	0,3	1,0
VVS	0,1	0,1	0,2	0,6	0,9		0,1	0,0	0,2
CRT	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	1,6	11,6	0,3	0,7
Sonstige	5,1	1,4	1,8	2,3	2,2	4,3	2,9	9,2	2,3
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zeilen-Prozent (%)	keines	Präsynkope/ Schwindel	Synkope einmalig	Synkope rezidivierend	synkopenbed. Verletzung	Herzinsuffizienz NYHA II	Herzinsuffizienz NYHA III oder IV	sonstiges	Summe
AV-Block I	6,7	31,1	14,0	32,7	1,9	4,1	6,3	3,2	100
AV-Block II Wenckebach	4,1	50,7	13,1	18,6	1,3	4,8	3,1	4,4	100
AV-Block II Mobitz	2,5	51,6	11,8	21,2	1,8	4,6	4,0	2,5	100
AV-Block III	3,4	34,9	13,3	30,6	2,3	3,3	5,9	6,3	100
fasz. Leitungsstörung	4,3	20,5	15,6	43,9	7,2	2,1	3,1	3,2	100
Sick Sinus Syndrom	1,6	50,9	11,1	26,6	2,2	2,4	2,6	2,7	100
Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern	1,6	51,5	9,2	22,2	1,9	3,3	7,6	2,7	100
CSS	0,3	14,3	17,8	59,1	6,8	0,4	0,4	1,0	100
VVS	0,6	11,6	8,8	69,1	8,3		1,1	0,6	100
CRT	0,6	3,4	1,1	2,6	0,6	7,1	82,8	1,9	100
Sonstige	5,2	27,6	9,4	27,1	2,2	6,0	6,7	15,9	100

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 5: Prozentuale Häufigkeit einer leitlinienkonformen Indikationsstellung (Sonstige = CSS, vasovagales Syndrom, faszikuläre Leitungsstörung, AV-Block I)

Leitlinienkonforme Indikation in %	2008	2009	2010
SSS	98,3	98,6	98,5
AV-Block	99,3	98,5	99,5
VHF + Bradykardie	91,9	96,1	93,4
Sonstiges	46,1	45,0	42,9
Gesamt	95,5	95,8	96,1

Anhang 1 Tabelle 6: Schrittmachersysteme bei Implantation (CRT=Schrittmacher zur kardialen Resynchronisationstherapie, Sonstige = AV-Block I, Carotis sinus-Syndrom (CSS), Vasovagales Syndrom (VVS), faszikuläre Leitungsstörung, kardiale Resynchronisationstherapie, sonstiger EKG-Befund)

Anzahl	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT	sonst.	Summe
AV-Block II&III	1	1.888	708	25.474	159	34	28.264
SSS	255	2.028	38	24.818	54	44	27.237
VHF + Bradykardie	5	13.430	3	229	45	19	13.731
Sonstiges	20	765	34	3.008	578	141	4546
Summe	281	18.111	783	53.529	836	238	73.778
%	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT	sonst.	Summe
AV-Block II&III	0,4%	10,4%	90,4%	47,6%	19,0%	14,3%	38,3%
SSS	90,7%	11,2%	4,9%	46,4%	6,5%	18,5%	36,9%
VHF + Bradykardie	1,8%	74,2%	0,4%	0,4%	5,4%	8,0%	18,6%
Sonstiges	7,1%	4,2%	4,3%	5,6%	69,1%	59,2%	6,2%
Summe	100,0%						

Anhang 1 Tabelle 7: Verteilung der Stimulationsarten bei Implantation in Deutschland in 2010 bei den einzelnen Rhythmusstörungen (Sonstiges = AV-Block I, CCS, VVS, faszikuläre Leitungsstörung, kardiale Resynchronisationstherapie, sonstiger EKG-Befund)

Anzahl	AV-Block II&III	SSS	VHF+ Bradykardie	Sonstiges	Summe
AAI	1	255	5	20	281
VVI	1.888	2.028	13.430	765	18.111
VDD	708	38	3	34	783
DDD	25.474	24.818	229	3.008	53.529
CRT	159	54	45	578	836
Sonstiges	34	44	19	141	238
Summe	28.264	27.237	13.731	4.546	73.778
%	AV-Block II&III	SSS	VHF+ Bradykardie	Sonstiges	Summe
AAI	0,0%	0,9%	0,0%	0,4%	0,4%
VVI	6,7%	7,4%	97,8%	16,8%	24,5%
VDD	2,5%	0,1%	0,0%	0,7%	1,1%
DDD	90,1%	91,1%	1,7%	66,2%	72,6%
CRT	0,6%	0,2%	0,3%	12,7%	1,1%
Sonstiges	0,1%	0,2%	0,1%	3,1%	0,3%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 8: Prozentuale Verteilung der Schrittmachersysteme bei Implantation in Deutschland aufgeteilt nach Rhythmusstörung im Vergleich zu den Vorjahren (Prozentzahlen beziehen sich auf alle Systeme (auch CRT-Systeme und sonstige))

AV-Block II&III			
	2008	2009	2010
AAI	< 0,1	0,0	0,0
VVI	8,6	7,4	6,7
VDD	3,7	3,0	2,5
DDD	87,3	89,1	90,1
SSS			
	2008	2009	2010
AAI	1,4	1,3	0,9
VVI	10,2	8,7	7,4
VDD	0,1	0,1	0,1
DDD	87,9	89,6	91,1
VHF + Bradykardie			
	2008	2009	2010
AAI	0,1	0,0	0,0
VVI	98,0	98,0	97,8
VDD	0,1	0,1	0,0
DDD	1,6	1,6	1,7
Sonstiges			
	2008	2009	2010
AAI	0,6	0,5	0,4
VVI	21,0	19,1	16,8
VDD	1,0	0,8	0,7
DDD	67,1	66,9	66,2
Summe			
	2008	2009	2010
AAI	0,6	0,5	0,4
VVI	27,6	26,1	24,5
VDD	1,5	1,2	1,1
DDD	69,3	71,0	72,6

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 9: Verteilung des Anteils der Schrittmachersysteme bei Implantation in den meldenden Institutionen. Absolutzahl der Krankenhäuser (obere Tabelle), Anteil der Krankenhäuser (untere Tabelle). Beispiel: 34 Krankenhäuser (4,2%) haben in $\geq 90\%$ ihrer Patienten ein DDD implantiert

Anzahl (n)	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT
0 bis < 5%	1033	180	983	86	987
5 bis < 10%	3	209	40	85	36
10 bis < 20%	3	307	12	144	13
20 bis < 30%	1	162	5	151	1
30 bis < 40%	0	92	0	96	2
40 bis < 50%	0	42	0	80	1
50 bis < 60%	0	26	0	76	0
60 bis < 70%	0	10	0	56	0
70 bis < 80%	0	6	0	48	0
80 bis < 90%	0	2	0	39	0
$\geq 90\%$	0	4	0	179	0
Summe	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040
Prozent (%)	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT
0 bis < 5%	99,3%	17,3%	94,5%	8,3%	94,9%
5 bis < 10%	0,3%	20,1%	3,8%	8,2%	3,5%
10 bis < 20%	0,3%	29,5%	1,2%	13,8%	1,3%
20 bis < 30%	0,1%	15,6%	0,5%	14,5%	0,1%
30 bis < 40%	0,0%	8,8%	0,0%	9,2%	0,2%
40 bis < 50%	0,0%	4,0%	0,0%	7,7%	0,1%
50 bis < 60%	0,0%	2,5%	0,0%	7,3%	0,0%
60 bis < 70%	0,0%	1,0%	0,0%	5,4%	0,0%
70 bis < 80%	0,0%	0,6%	0,0%	4,6%	0,0%
80 bis < 90%	0,0%	0,2%	0,0%	3,8%	0,0%
$\geq 90\%$	0,0%	0,4%	0,0%	17,2%	0,0%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%

Anhang 1 Tabelle 10: Verteilung der Hersteller von Herzschrittmachern bei Implantationen in Deutschland im Jahre 2009.

Hersteller	2009	
	n	%
Biotronik	22.059	31,1%
CPI/Guidant	4.537	6,4%
ELA Medical	1.734	2,4%
Intermedics/Guidant	914	1,3%
Medtronic	22.954	32,4%
Osypka	6	0,01%
Sorin Biomedica	598	0,84%
St. Jude Medical	15.037	21,2%
Vitatron	2.645	3,7%
Sonstige/unbekannt	444	0,6%
Summe	70.928	100%

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 11: Verteilung der Hersteller von Herzschrittmachern bei Implantationen in Deutschland nach neuer Zusammenstellung der Hersteller im Jahre 2010.

Hersteller	2010	
	n	%
Biotronik	21.375	29,0%
Boston Scientific/ CPI/ Guidant/ Intermedics	5.496	7,4%
Medtronic	25.568	34,7%
Osypka	9	< 0,1%
Sorin Biomedica/ ELA Medical	2.212	3,0%
Vitatron	1.970	2,7%
St. Jude Medical	17.021	23,1%
Sonstige/unbekannt	127	0,2%
Summe	73.778	100,0%

Anhang 1 Tabelle 12: Verteilung der mittleren OP- und Durchleuchtungsdauer bei Implantation in den meldenden Institutionen (gültige Angaben über 0 Minuten)

	AAI		VVI		DDD		VDD		CRT		nicht klassifizierbar	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
OP-Dauer												
< 30 Min	11	8,0%	93	9,2%	10	1,0%	17	9,4%	0	0,0%	9	10,5%
30- 59 Min	83	60,1%	818	80,6%	467	45,7%	127	70,6%	8	3,6%	33	38,4%
60-89 Min	32	23,2%	90	8,9%	481	47,1%	23	12,8%	43	19,5%	26	30,2%
90-119 Min	6	4,3%	10	1,0%	53	5,2%	11	6,1%	63	28,6%	7	8,1%
>119 Min	6	4,3%	4	0,4%	11	1,1%	2	1,1%	106	48,2%	11	12,8%
Summe	138	100,0%	1.015	100,0%	1.022	100,0%	180	100,0%	220	100,0%	86	100,0%
DL-Dauer												
< 5 Min	95	70,4%	822	81,2%	447	43,8%	137	77,0%	8	3,7%	35	44,9%
5 - < 10 Min	25	18,5%	171	16,9%	500	49,0%	35	19,7%	26	12,0%	21	26,9%
10 - 15 Min	8	5,9%	18	1,8%	55	5,4%	4	2,2%	47	21,7%	14	17,9%
> 15 Min	7	5,2%	1	0,1%	18	1,8%	2	1,1%	136	62,7%	8	10,3%
Summe	135	100,0%	1012	100,0%	1020	100,0%	178	100,0%	217	100,0%	78	100,0%

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 13: Verteilung der Häufigkeit von perioperativen Komplikationen nach Implantationen in den meldenden Institutionen. Leseanleitung: 368 Krankenhäuser (35,4%) haben zwischen 0 und 1% ihrer Fälle mindestens eine Komplikation. Nicht aufgeführt sind Asystolie, Kammerflimmern, interventionspflichtige perioperative Komplikationen.

Anteil perioperativer Komplikationen	mindestens 1 Komplikation		interventionspflichtiger Pneumothorax		interventionspflichtiges Taschenhämatom		Dislokation Vorhof		Dislokation Ventrikel		Wundinfektion	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0 bis < 1%	368	35,4%	871	83,8%	917	88,2%	740	71,2%	748	71,9%	1031	99,1%
1 bis < 2%	100	9,6%	84	8,1%	52	5,0%	115	11,1%	100	9,6%	8	0,8%
2 bis < 3%	112	10,8%	41	3,9%	34	3,3%	66	6,3%	61	5,9%	1	0,1%
3 bis < 4%	105	10,1%	18	1,7%	7	0,7%	42	4,0%	49	4,7%	0	0,0%
4 bis < 5%	67	6,4%	9	0,9%	8	0,8%	26	2,5%	20	1,9%	0	0,0%
5 bis < 6%	52	5,0%	6	0,6%	8	0,8%	13	1,3%	20	1,9%	0	0,0%
6 bis < 7%	42	4,0%	2	0,2%	6	0,6%	14	1,3%	12	1,2%	0	0,0%
7 bis < 8%	40	3,8%	3	0,3%	3	0,3%	5	0,5%	11	1,1%	0	0,0%
8 bis < 9%	31	3,0%	0	0,0%	1	0,1%	4	0,4%	6	0,6%	0	0,0%
9 bis < 10%	21	2,0%	0	0,0%	1	0,1%	5	0,5%	2	0,2%	0	0,0%
>= 10%	102	9,8%	6	0,6%	3	0,3%	10	1,0%	11	1,1%	0	0,0%
Summe	1.040	100,0%	1.040	100,0%	1.040	100,0%	1.040	100,0%	1.040	100,0%	1.040	100,0%

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 14: Laufzeit der ausgewechselten Aggregate in Jahren (MW: Mittelwert, SD: Standardabweichung). Grundgesamtheit: Aggregate, bei denen die Laufzeit bekannt ist.

Einkammersysteme (AAI, VVI)				
Hersteller	n	MW	SD	Median
Biotronik	1.387	9,3	2,6	9,00
Boston Scientific/ CPI/ Guidant/ Intermedics	411	9,4	3,1	9,00
Medtronic	1.231	10,2	3,6	9,00
Ospka	13	13,4	3,4	13,00
Sorin Biomedica / ELA Medical	327	9,2	2,8	9,00
Vitatron	383	10,2	3,7	9,00
St. Jude Medical	351	8,7	3,8	8,00
nicht bekannt	71	11,3	4,6	10,00
sonstiger	141	13,0	6,5	11,00
Gesamt (Hersteller)	4.315	9,7	3,5	9,00
Zweikammersysteme (DDD, VDD)				
Hersteller	n	MW	SD	Median
Biotronik	2.554	7,9	1,9	8,00
Boston Scientific/ CPI/ Guidant/ Intermedics	1.193	8,0	2,0	8,00
Medtronic	3.324	9,0	2,3	9,00
Ospka	7	8,1	2,9	8,00
Sorin Biomedica / ELA Medical	450	7,8	2,2	7,00
Vitatron	1.537	7,8	1,9	8,00
St. Jude Medical	1.615	7,9	2,7	8,00
nicht bekannt	168	9,0	2,8	9,00
sonstiger	180	9,8	3,9	9,00
Gesamt (Hersteller)	11.028	8,3	2,3	8,00

Anhang 1 Tabelle 15: Chirurgisches Vorgehen bei der Sondenrevision

Operatives Vorgehen	2009		2010	
	Vorhofsonde	Ventrikelsonden	Vorhofsonde	Ventrikelsonden
Neuimplantation	2.280	4.716	2.369	4.950
Neuplatzierung	1.219	1.744	1.262	1.786
Reparatur	44	96	45	73
sonstiges	175	204	304	383
Summe	4.244	6.760	3.980	7.192

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 16: Verfahren mit einer funktionslosen Sonde bei Sondenrevisionen

Operatives Vorgehen	2009		2010	
	Vorhofsonde	Ventrikelsonden	Vorhofsonde	Ventrikelsonden
Explantation	1.260	1.711	1.360	1.713
Stilllegung	1.207	1.347	1.168	1.413
sonstiges	151	167	169	187
Summe	2.618	3.225	2.697	3.313

Anhang 1 Tabelle 17: Herzschrittmacher-Implantationsrate pro 1 Million Einwohner aufgeteilt nach Bundesländern und adjustiert nach der Vollständigkeit der Datenerfassung (ohne Minimaldatensätze)

Bundesland	SM-Implantationen 2010	Einwohner (2009)	Implantationsrate pro 1 Mio 2010	Vollständigkeit 2010 (%)	Implantationsrate pro 1 Mio 2009 adjustiert nach Vollständigkeit
Baden-Württemberg	7.974	10.744.921	742	97,29	763
Bayern	10.324	12.510.331	825	97,53	846
Berlin	2.918	3.442.675	848	100,86	841
Brandenburg	2.580	2.511.525	1.027	97,47	1.054
Bremen	629	661.716	951	98,74	963
Hamburg	1.893	1.774.224	1.067	115,85*	921*
Hessen	5.334	6.061.951	880	98,72	891
Mecklenburg-Vorpommern	2.028	1.651.216	1.228	101,35	1.212
Niedersachsen	6.865	7.928.815	866	99,05	874
Nordrhein-Westfalen	16.239	17.872.763	909	99,62	912
Rheinland-Pfalz	3.316	4.012.675	826	97,36	848
Saarland	905	1.022.585	885	99,12	893
Sachsen	5.200	4.168.732	1.247	99,92	1.248
Sachsen-Anhalt	2.327	2.356.219	988	97,08	1.018
Schleswig-Holstein	2.499	2.832.027	882	98,08	899
Thüringen	2.747	2.249.882	1.221	103,23	1.183
Summe	73.778	81.802.257	902	99,22	909
Früheres Bundesgebiet (ohne Berlin)	55.978	65.422.008	856	98,98	865
Neue Länder (mit Berlin)	17.800	16.380.249	1.087	99,98	1.087

*aufgrund einer fehlerhaften Datenlieferung in der Sollstatistik ist der Wert für Vollständigkeit überhöht bzw. die adjustierte Implantationsrate zu niedrig.

Bericht 2010 des Deutschen Herzschrittmacher-und Defibrillator-Registers

Teil 1 – Herzschrittmacher

Anhang 1 Tabelle 18: Relative Häufigkeit der EKG-Indikationen im Vergleich der 3 Schrittmacher Register

EKG-Indikationen 2010			
	Schweiz	Schweden	Deutschland
AV-Block	41,1	37,7	38,7
SSS	30,8	33,5	36,9
AF+Brady	15,3	20,7	18,6
Sonstige	12,8	8,1	5,7
Summe	100	100	100