

JAHRESBERICHT 2004 DES DEUTSCHEN HERZSCHRITTMACHER-REGISTERS

Fachgruppe Herzschrittmacher* und BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH** (Geschäftsführer: Dr. V.D. Mohr), Düsseldorf

*: **Mitglieder der Fachgruppe Herzschrittmacher:**

Für die Bundesärztekammer:

PD Dr. S. **Behrens**, Berlin, Herr Th. **Moser**, Ludwigshafen

Für die Deutsche Krankenhausgesellschaft:

Prof. Dr. D. W. **Behrenbeck**, Solingen, Dr. V. **Sänger**, Eichstätt

Für den Deutschen Pflegerat:

Frau J. **Peters-Alt**, Kassel, Herr J **Häbe**, Villingen-Schwenningen

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

Dr. S. **Knoblich**, Recklinghausen, Herr H. **Schmidt**, Oberursel

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

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

Für die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie

Herr Dr. A. **Koch**, Cottbus

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

Prof. Dr. E. **Gams**, Düsseldorf

Als Patientenvertreter

Dr. K. G. **Werner**

Als Gäste:

Prof. Dr. G. **Fröhlig**, Homburg/Saar, PD Dr. B.**Nowak**, Frankfurt/Main

: **Projektteam BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH:

Dr. O. **Boy**

Dr. K. **Döbler**

B. **Fischer**

R. **Meyer**

Anschrift des Verfassers:

OFA Prof. Dr. A.Markewitz

Abt.XVII – Herz-und Gefäßchirurgie

Bundeswehrzentral Krankenhaus

Rübenacher Str. 170

56072 Koblenz

Fon: 0261-281-3730

Fax: 0261-281-3702

E-mail: AndreasMarkewitz@bundeswehr.org

Einleitung

Wie in den Jahren zuvor können wir auch im Jahre 2004 wieder einen neuen Rekord melden: So viele Datensätze wie in 2004 (n=86.252) sind noch nie eingegangen. Dies ist vermutlich nicht nur durch eine reale Zunahme der Eingriffe, sondern auch durch die in 2004 erneut geänderte Art der Erfassung (QS-Filter) bedingt. Während in den Jahren zuvor alle mit Sonderentgelt abgerechneten stationären Fälle der Dokumentationspflicht unterlagen, waren ab 2004 sämtliche Fälle einzubeziehen, bei denen während des stationären Aufenthaltes ein Herzschrittmacher-OPS-Kode kodiert wurde. Je nach OPS-Kode wird einer der Datensätze 09/1 (Erstimplantation), 09/2 (Aggregatwechsel) oder 09/3 (Explantation/Revision oder eine Kombination dieser Eingriffe) ausgelöst.

Mit dem gemeldeten Datenvolumen bleibt das Deutsche Herzschrittmacher-Register (1) das umfangreichste der Welt, lediglich ambulante Schrittmachereingriffe sind nicht eingeschlossen.

Inhaltlich gibt es aber nur wenige Veränderungen zum Vorjahr, so dass wir uns bei den Kommentaren der Zahlen im Folgenden auf die wesentlichen Veränderungen beschränken können.

Datenbasis

Datenvolumen

Wie **Tabelle 1** zeigt, sind im Jahre 2004 alle Kennzahlen, die das Eingriffsvolumen betreffen, angestiegen, sowohl die Anzahl der Krankenhäuser als auch die Zahl der Eingriffe und zwar im Mittel um den Faktor 1,1 bis 1,2 im Vergleich zum Vorjahr 2003. Die Zahl der Häuser mit hohem Operationsvolumen nahm zu, die Zahl der Krankenhäuser mit weniger (gemeldeten) Eingriffen pro Jahr nahm ab (siehe **Tabelle 2**, **Abbildung 1** und **Anhang 1 Tabelle 1**).

Datenbasis	2002	2003	2004
Krankenhäuser			
09/1: Erstimplantationen	622	898	985
09/2: Austauschoperationen	549	792	914
09/3: Explantationen/Revisionen	313	601	881
Summe	632	907	989
Eingriffe			
09/1: Erstimplantationen	28.763	51.904	62.382
09/2: Austauschoperationen	6.553	12.484	14.622
09/3: Explantationen/Revisionen	1.496	4.042	9.248
Summe	36.812	68.430	86.252

Tabelle 1: Übersicht ausgewerteter Meldungen im Vergleich zu den Vorjahren

Anzahl gemeldeter Herzschrittmacheroperationen	2002	2003	2004
	n	n	n
<20	176	162	143
20-49	209	275	283
50-99	146	255	305
100-199	82	160	194
200-299	13	35	44
≥ 300	5	13	17
Summe	631	900	986

Tabelle 2: Operationsvolumen (Erstimplantationen und Austauschoperationen) der meldenden Krankenhäuser
n = Anzahl Krankenhäuser

Die Zahl der gemeldeten Erstimplantationen ist mit absolut 62.382, das entspricht 756 Implantationen pro 1 Mio. Einwohner, weiter angestiegen. Diese Rate werden wir im Vergleich mit anderen internationalen Schrittmacherregistern (siehe **Kommentar – internationaler Vergleich**) näher beleuchten.

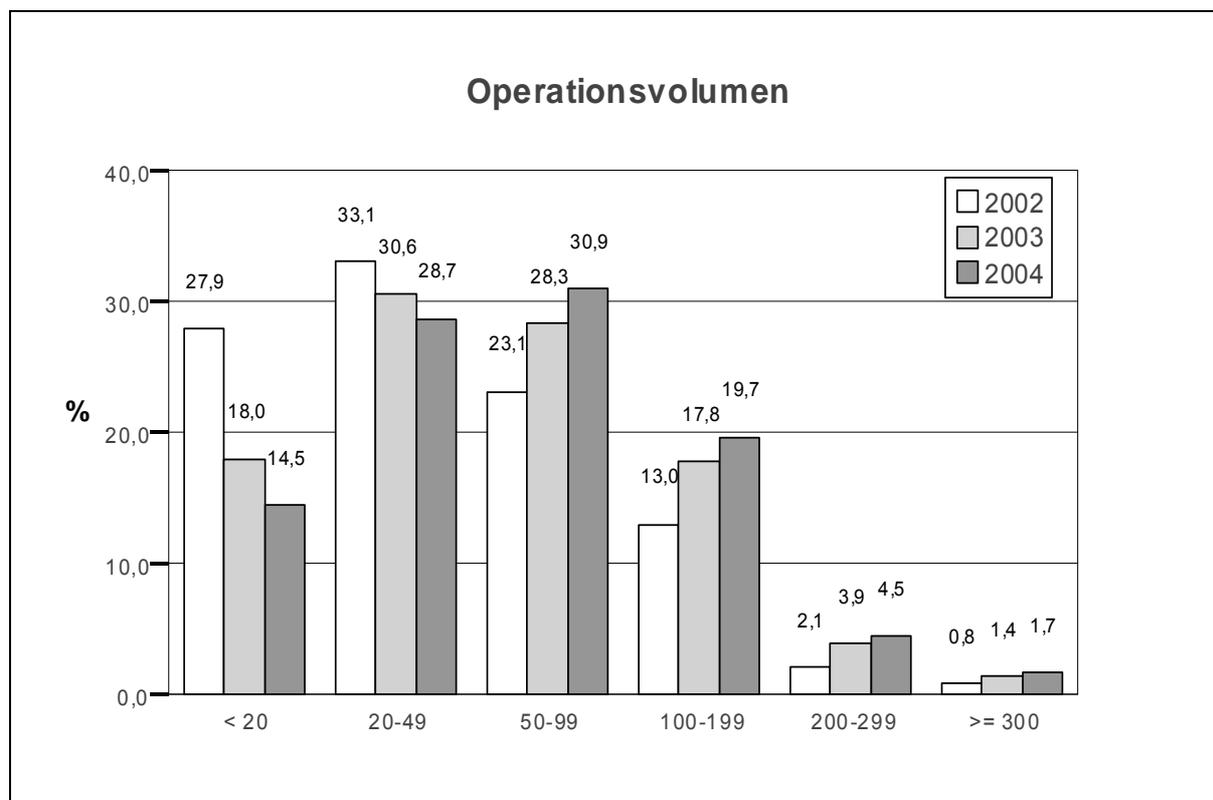


Abbildung 1: Prozentuale Verteilung des Operationsvolumens der einzelnen Krankenhäuser (Beispiel: Im Jahre 2002 führten 27,9% der Institutionen < 20 SM-Operationen durch, im Jahre 2003 waren dies 18,0% und im Jahre 2004 14,5%)

Bemerkenswert erscheint der Anstieg der Operationszahlen bei den Revisionseingriffen: Die Zahl der Krankenhäuser, die Revisionsoperation im Datensatz 09/3 meldete, stieg 2004 gegenüber 2003 um den Faktor 1,5 an, die Zahl der entsprechenden Operationen sogar um den Faktor 2,3. Hier ist die Hauptursache für den Anstieg der Zahlen vermutlich überwiegend in der eingangs beschriebenen neuen Methodik der Erfassung zu suchen, so dass die berichtete Zahl der Revisionsoperationen in den Vorjahresberichten die wahre Zahl der Revisionseingriffe wahrscheinlich deutlich unterschätzte. Das Problem dabei ist, dass der Anteil der Reoperationen an allen Eingriffen, den wir in den Jahren zuvor bei 4,1% (2002) bzw. 5,9% (2003) vermutet hatten, auf beunruhigende 10,7% gestiegen ist. Näherungsweise könnte man daraus schließen, dass bei über 10% der Implantationen operationsbedürftige Probleme entstehen. Somit könnte man dem operativen Verfahren der Herzschrittmacherimplantation ein gewisses Optimierungspotential unterstellen.

Bei der Beurteilung der Vollständigkeit der im Jahr 2004 abgelieferten Datensätze muss berücksichtigt werden, dass der Soll/Ist-Abgleich in diesem Jahr erstmals auf der QS-Filter-Sollstatistik beruhte. Am Jahresende berechnet ein Algorithmus rückwirkend für den Datenbestand eines Krankenhauses, wie viele Datensätze hätten abgeliefert werden müssen. Diese Zahl wird mit den tatsächlich abgelieferten Datensätzen verglichen. Diese Vollständigkeitseinschätzung ist erheblich genauer als in den Jahren zuvor, in denen die Sollgröße aus mit den Krankenkassen vereinbarten Sonderentgelten geschätzt wurde.

In diesem Sinne ist trotz der größeren Zahl der Eingriffe in Jahr 2004 ein Rückgang der Vollständigkeit gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen (siehe **Tabelle 3** und **Tabelle 4**). Die besonders niedrige Vollständigkeitsrate bei den Explantations-/Revisionsoperationen ist vermutlich v. a. durch Unschärfen des OPS-Kode-Systems bedingt. Bis 2005 konnte der OPS-Kode für einige Revisionseingriffe nicht unterscheiden, ob es sich um einen implantierbaren Cardioverter-Defibrillator (ICD) oder einen Herzschrittmacher handelte. Somit wurden fälschlicherweise auch ICD-Eingriffe in der Sollstatistik erfasst.

Datenbasis 2003	Soll*	IST	%
Meldende Krankenhäuser	870	907	104,3
Eingriffe			
- 09/1 Erstimplantationen	50.366	51.904	103,1
- 09/2 Aggregatwechsel	9.232	12.484	135,2
- 09/3 Explantations-/Revisionsoperationen	3.899	4.042	103,7

Tabelle 3: Vollständigkeit der ausgewerteten Datensätze bzw. meldenden Krankenhäuser in 2003

Datenbasis 2004	Soll*	IST	%
Meldende Krankenhäuser	1.054	989	93,8
Eingriffe			
- 09/1 Erstimplantationen	65.332	62.382	95,5
- 09/2 Aggregatwechsel	14.616	14.622	100,0
- 09/3 Explantations-/Revisionsoperationen	12.493	9.248	74,0

Tabelle 4: Vollständigkeit der ausgewerteten Datensätze bzw. meldenden Krankenhäuser in 2004

Demographische Daten

Bei den demographischen Daten der **Tabelle 5** sind nur marginale Änderungen zu verzeichnen. Die Zahl der Erstimplantationen, Aggregatwechsel- und Revisionsoperationen pro Krankenhaus nahm gegenüber 2003 zu, der Rückgang der mittleren Verweildauer entspricht der allgemeinen Entwicklung unter der zunehmenden Ökonomisierung der Krankenhauslandschaft. Details der Altersverteilung sind **Anhang 1 Tabelle 2** zu entnehmen. Erwähnenswert ist, dass anscheinend der Anteil an schrittmacherabhängigen Patienten abnimmt.

	2002	2003	2004
09/1 Erstimplantationen	28.763	51.904	62.382
Im Mittel je Institution	46,2	57,8	63,3
Geschlecht			
männlich	51,6%	51,7%	51,9%
weiblich	48,4%	48,3%	48,1%
Mittleres Alter (Jahre)			
bei Männern	73	73	73,3
bei Frauen	76,9	76,8	77,1
Patienten < 60 Jahren (Jahre)	6,5%	6,5%	6,2%
Anteil SM-abhängiger Patienten	26,8%	25,1%	24,9%
Mittlere Verweildauer (Tage)	7,1	7,2	6,4
09/2 Aggregatwechsel	6.553	12.484	14.622
Im Mittel je Institution	11,9	15,8	16,0
Mittleres Alter (Jahre)			
bei Männern	75,3	74,7	75,0
bei Frauen	77,7	77,7	78,5
Zeit zw. Erstimplantation - Austausch (Jahre):	8,5	8,5	8,5
Anteil SM-abhängiger Patienten	40,5%	38,7%	37,6%
Mittlere Verweildauer (Tage)	4,5	4,3	3,5
09/3 Revisions-/Explantationsoperationen	1.496	4.042	9.248
Im Mittel je Institution	4,8	6,7	10,5
Geschlecht			
männlich	51,6%	53,7%	55,1%
weiblich	48,4%	46,3%	44,9%
Mittleres Alter (Jahre)			
bei Männern	72,4	71,3	70,8
bei Frauen	75,1	74,0	73,9
Anteil SM-abhängiger Patienten	35,5%	37,3%	30,8%
Mittlere Verweildauer (Tage)	7,4	6,3	6,1

Tabelle 5: Demographische Daten zu Neuimplantationen, Austauschoperationen und Revisionsoperationen

Erstimplantationen

EKG-Indikation zur Schrittmacherimplantation

Hier ergaben sich zwar Änderungen bei den Absolutzahlen (siehe **Tabelle 6**), die relative Häufigkeit der einzelnen Indikationen zum Schrittmachereingriff (siehe **Abbildung 2** und **Anhang 1 Tabelle 3**) hat sich seit 2002 aber nur wenig geändert.

Die Indikationsstellung entsprach in hervorragenden > 95% den bis 2005 gültigen Leitlinien (siehe **Anhang 1 Tabelle 5**). Lediglich bei der kleinen Gruppe der „Sonstigen“ wurde mit 71,2% Leitlinienkonformität ein unterdurchschnittliches Ergebnis erzielt, was aber eher auf inzwischen durch die neuen Leitlinien (2) (hoffentlich) bereinigte Probleme der Leitlinie selbst zurückzuführen ist.

EKG Indikation	2002	2003	2004
AV-Block II	3.296	5.807	7.058
AV-Block III	6.219	11.836	13.761
SSS	6.894	12.447	15.930
BTS	4.243	7.451	8.586
AF+Bradykardie	5.309	9.175	11.403
Sonstige	2.802	5.188	5.644
Summe	28.763	51.904	62.382

Tabelle 6: EKG-Indikationen zur SM-Implantation im Vergleich
(SSS = Sick-Sinus-Syndrom, BTS = Bradykardie-Tachykardie-Syndrom, AF+Bradykardie = bradykardes Vorhofflimmern, Sonstige = kein führender EKG-Befund, CSS, vasovagales Syndrom, bifaszikulärer Block, AV-Block I, binodale Erkrankung, sonstiger führender EKG-Befund)

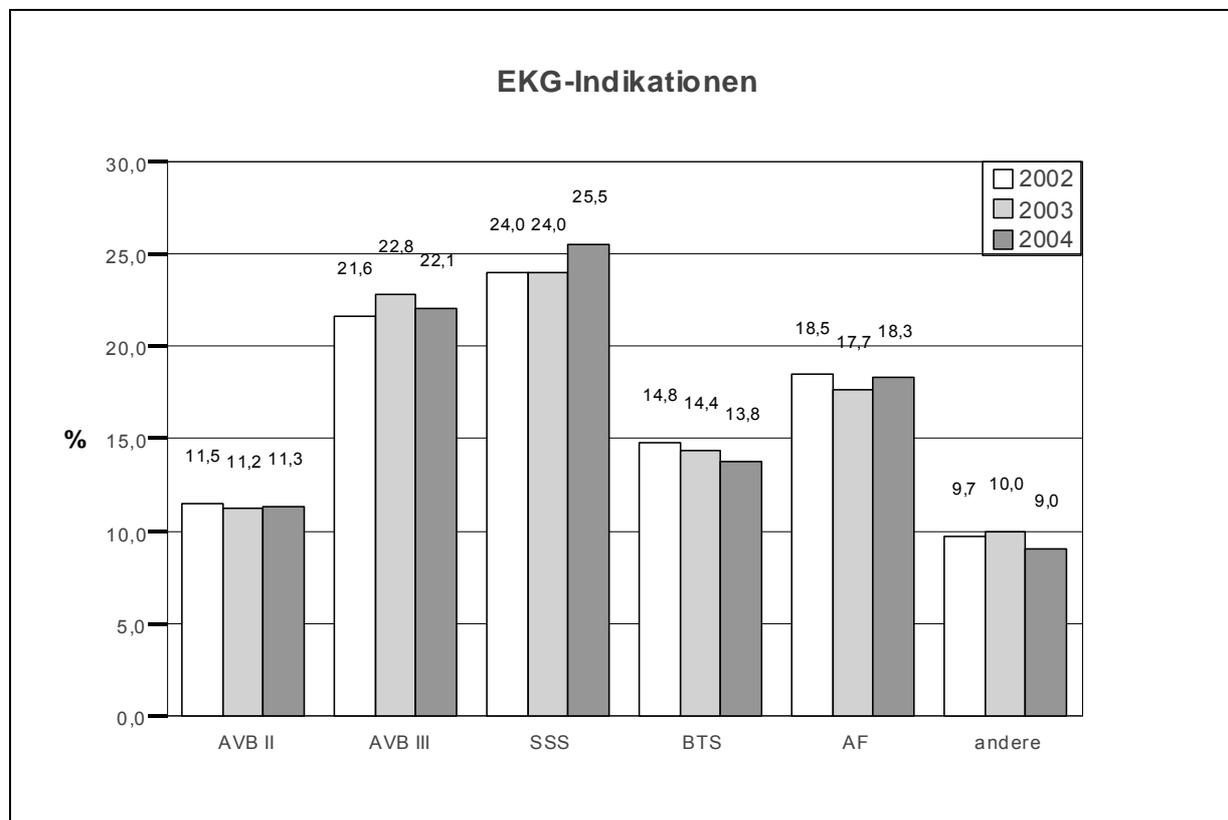


Abbildung 2: Verteilung der EKG-Indikationen bei Erstimplantationen
(AVB = AV-Block, SSS = Sick-Sinus-Syndrom, BTS = Bradykardie-Tachykardie-Syndrom, AF = bradykardes Vorhofflimmern)

Zur genaueren Analyse von Indikation und Symptomen sei auf **Anhang 1 Tabelle 4** verwiesen.

Schrittmachersystemauswahl

Bei der Auswahl der Schrittmachersysteme setzt sich – wie auch 2003 – der Trend zu mehr vorhofforbeteiligten Systemen fort. Dies gilt nicht nur für die Gesamtbetrachtung aller Indikationen (siehe **Abbildung 3**), sondern auch für die einzelnen Rhythmusstörungen (siehe **Abbildung 4**, **Abbildung 5** und **Abbildung 6**). Beim bradykarden Vorhofflimmern hat sich erwartungsgemäß wenig geändert (siehe **Abbildung 7**).

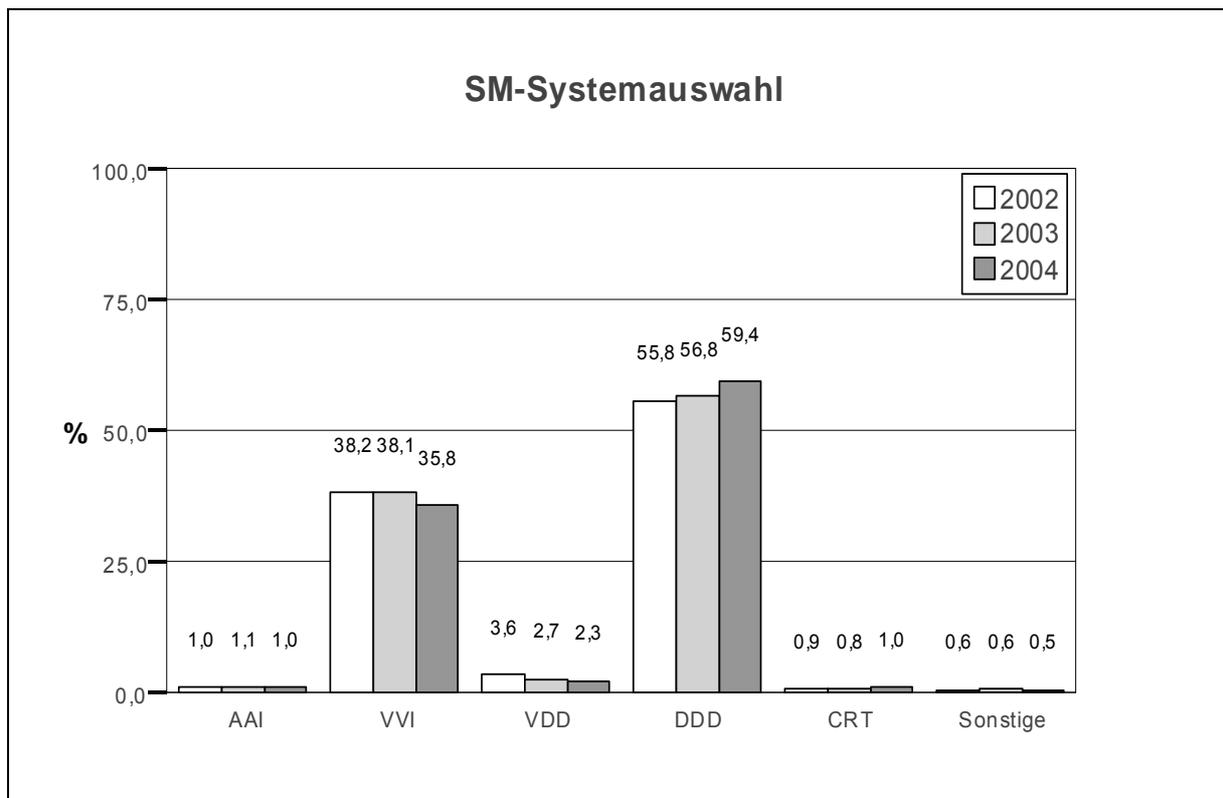


Abbildung 3: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Implantationen im Vergleich zu den Vorjahren

Noch detailliertere Informationen erhält der Leser durch die Tabellen im Anhang 1 (**Anhang 1 Tabelle 6**, **Anhang 1 Tabelle 7** und **Anhang 1 Tabelle 8**)

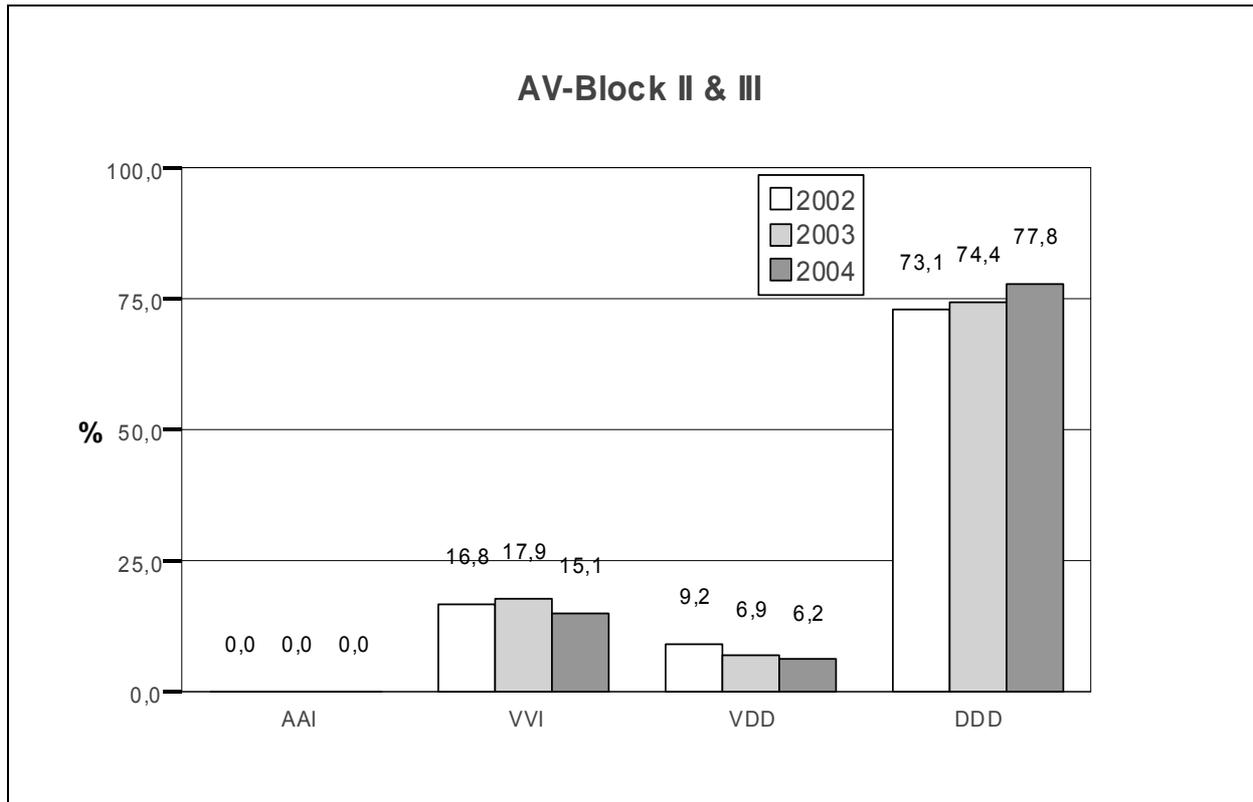


Abbildung 4: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Erstimplantationen mit EKG-Indikation AV-Block II. oder III. Grades im Vergleich zu den Vorjahren (CRT und Sonstige nicht aufgeführt)

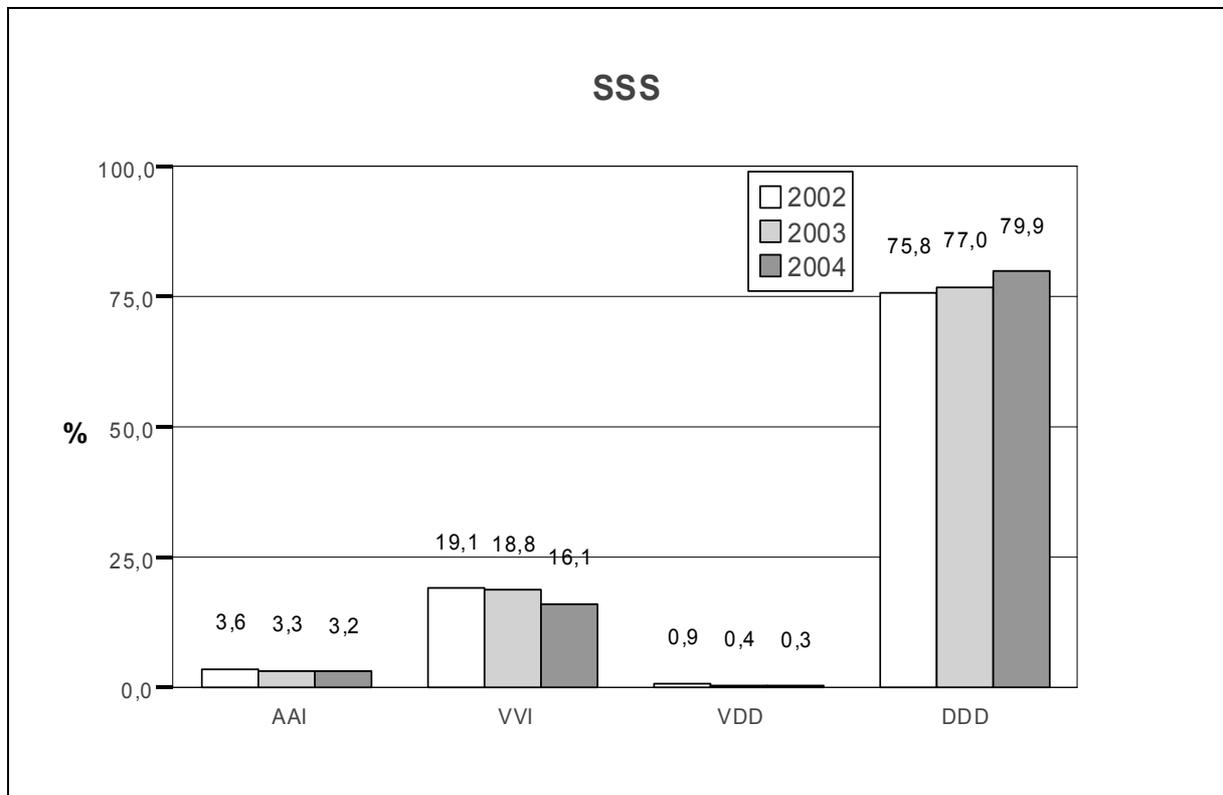


Abbildung 5: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Erstimplantationen mit EKG-Indikation Sick-Sinus-Syndrom (SSS) im Vergleich zu den Vorjahren (CRT und Sonstige nicht aufgeführt)

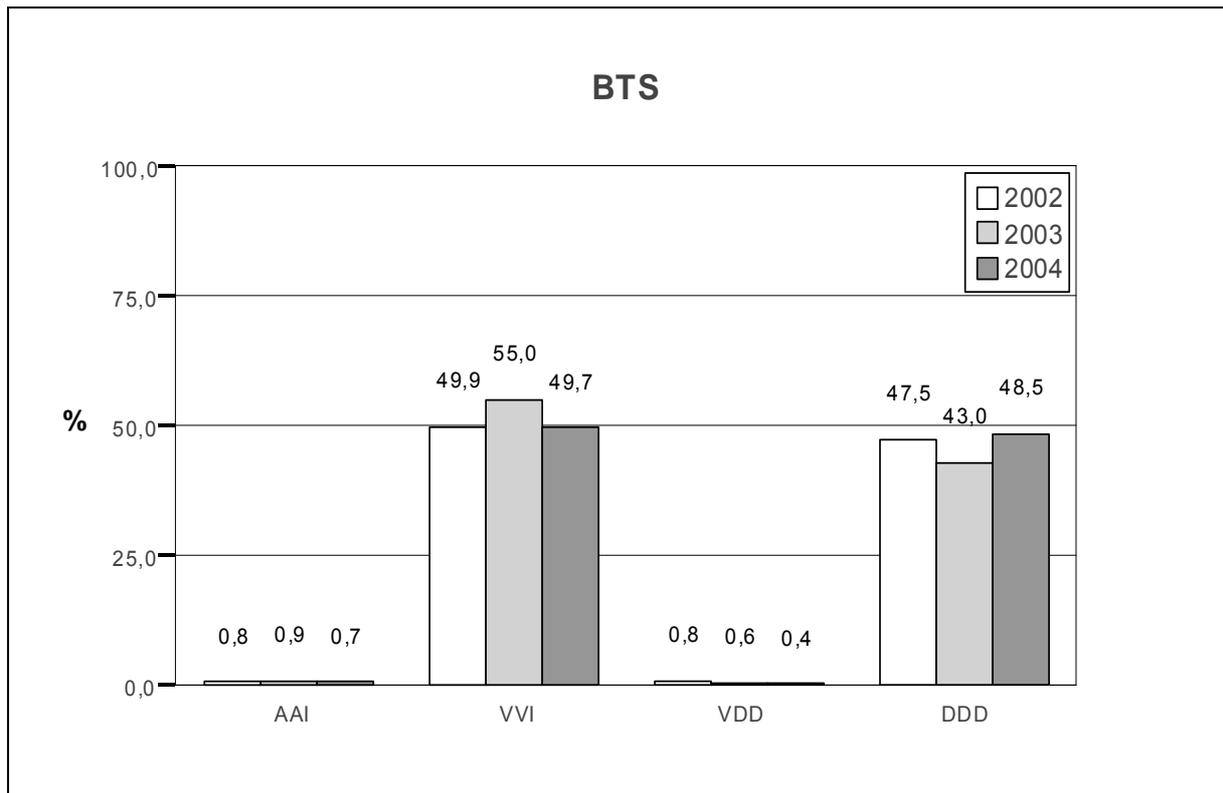


Abbildung 6: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Erstimplantationen mit EKG-Indikation Bradykardie-Tachykardie-Syndrom (BTS) im Vergleich zu den Vorjahren (CRT und Sonstige nicht aufgeführt)

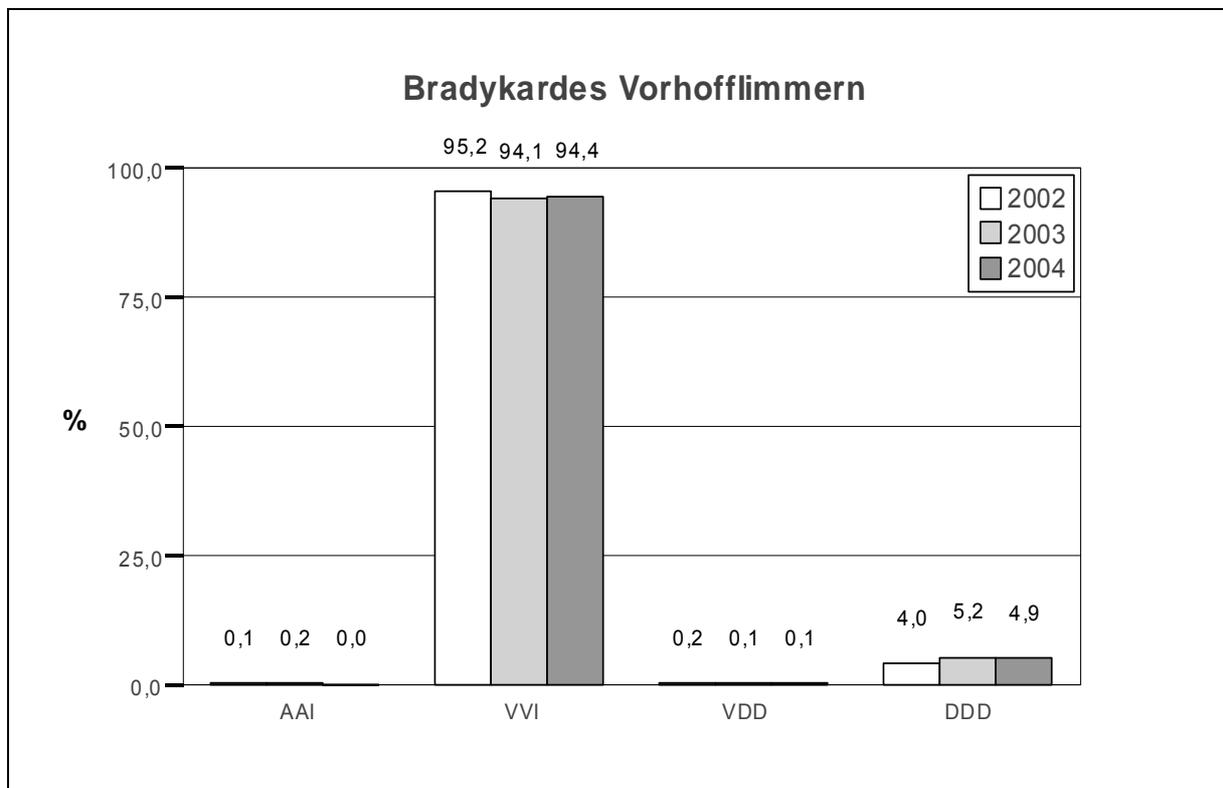


Abbildung 7: Verteilung der Schrittmachersysteme bei Erstimplantationen mit EKG-Indikation bradykardes Vorhofflimmern im Vergleich zu den Vorjahren (CRT und Sonstige nicht aufgeführt)

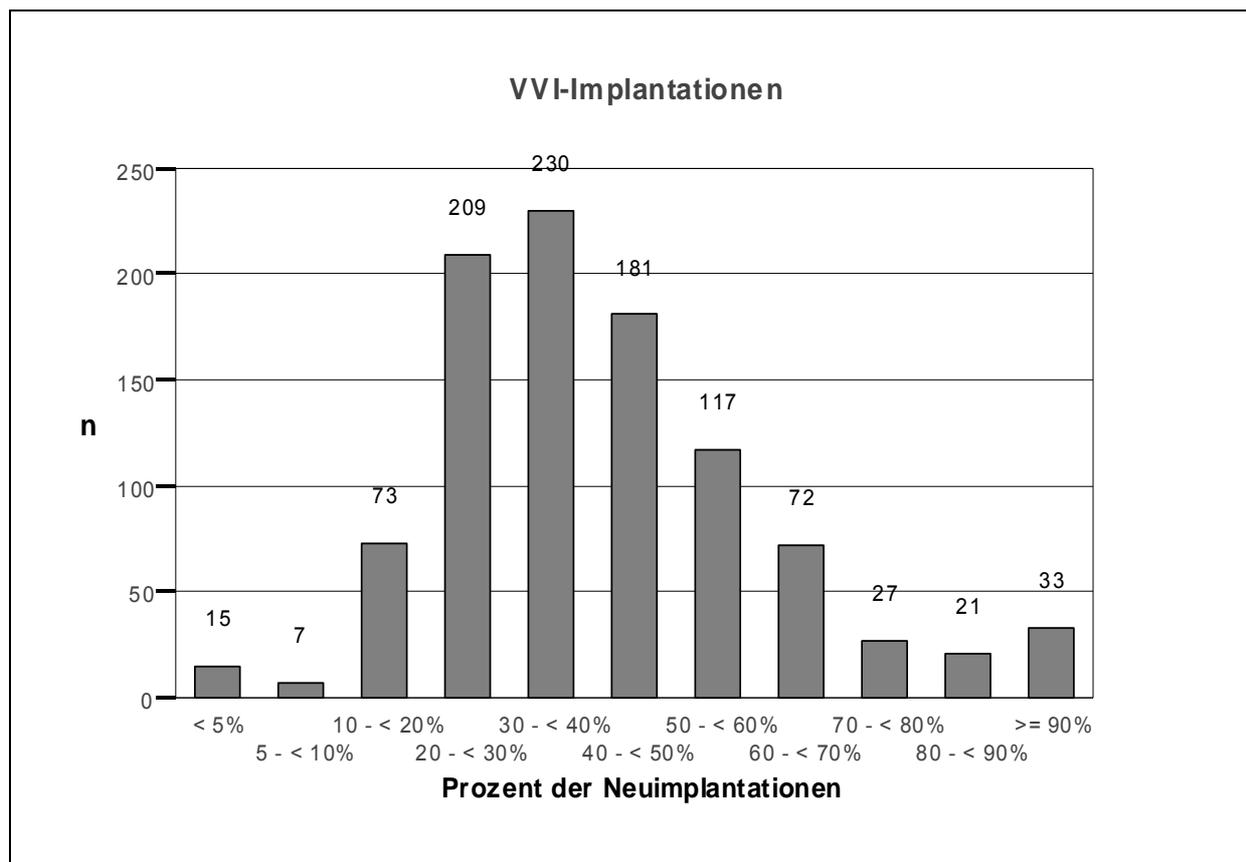


Abbildung 8: Verteilung der Häufigkeit der Verwendung von VVI-Systemen bei der Erstimplantation je Krankenhaus (Beispiel: 15 Krankenhäuser verwenden in weniger als 5% ihrer Fälle bei Erstimplantation ein VVI-System)

Anhang 1 Tabelle 9 sowie **Abbildung 8** zeigen die große Streubreite zwischen den Krankenhäusern bei der Schrittmachersystemauswahl. Ähnlich wie in den Jahren zuvor implantieren die Ärzte in 270 Häusern (27,4%) in mindestens 50% der Fälle VVI-Systeme, in 54 Häusern (5,5%) sogar in mindestens 80%. Es ist auf Anhieb möglicherweise schwer verständlich, aber die vorhandenen Daten zeigen, dass die Rate der nicht leitlinienkonformen Systemauswahl in den Häusern mit $\geq 50\%$ (3,0%) VVI-Implantationen keinen wesentlichen Unterschied zu den Häusern mit einer Rate $< 50\%$ (3,3%) VVI-Implantationen aufweist.

Welchem Hersteller die Anwender bei der Aggregateauswahl das Vertrauen schenken, zeigt **Anhang 1 Tabelle 10**. An dieser Stelle muss auf einen Fehler im Bericht des Jahres 2003 hingewiesen werden: Für die Hersteller Implantronik und Intermedics wurden falsche Zahlen angegeben, die in diesem Bericht korrigiert dargestellt sind.

Erstaunlich ist die Tatsache, dass nach wie vor Aggregate der Firmen Intermedics, Siemens und Telectronics in den Implantationsmeldungen auftauchen, obwohl diese Firmen schon seit Jahren vom Markt verschwunden bzw. in anderen Herstellerfirmen aufgegangen sind.

Elektrodenauswahl bei Erstimplantation

Die Diskussionen zur Wahl der geeigneten Elektroden sind in früheren Berichten geführt und eine Wiederholung der Argumente müßig.

2004	Vorhof		Ventrikel	
	n	%	n	%
Polarität				
Unipolar	449	1,2	9.992	16,2
Bipolar	38.009	98,0	50.766	82,4
Multipolar	335	0,9	824	1,3
Fixationsmechanismus				
Aktive Fixation	31.999	82,5	8.335	13,5
Passive Fixation	5.819	15,0	51.782	84,1
Keine Fixation	957	2,5	1.463	2,4
Isolationsmaterial				
Polyurethan	5.499	14,2	9.743	15,8
Silikon	27.873	71,9	41.917	68,1
Beide	5.394	13,9	9.918	16,1
Sondenkopf				
Steroidfreisetzend	31.137	80,3	44.332	72,0
Andere Substanz freisetzend	343	0,9	780	1,3
Ohne	7.286	18,8	16.468	26,7

Tabelle 7: Polarität, Fixationsmechanismus, Isolationsmaterial und Vorbehandlung des Sondenkopfes der bei Erstimplantation im Jahre 2004 verwendeten Schrittmachersonden (nur erste Vorhof- bzw. Ventrikelsonde, Prozent bezogen auf die jeweilige Sondenart)

An der Praxis, im Vorhof bipolare Schraubsonden (aktiv) und im Ventrikel bipolare Ankerelektroden (passiv) zu verwenden (siehe **Tabelle 7**), hat sich im Vergleich zu den Vorjahren wenig geändert. Der Anteil bipolarer Sonden an beiden Lokalisationen ist gestiegen (**Tabelle 8** und **Abbildung 9**). Nach Überzeugung des Autors fehlt allerdings weiterhin die Evidenz für die Überlegenheit eines Sondenkonstruktionsprinzips.

	2002	2003	2004
Stimulationsort	%	%	%
Vorhof			
Unipolar	2,9	1,5	1,2
Bipolar	96,6	97,5	98,0
Multipolar	0,5	1,0	0,9
Ventrikel			
Unipolar	37,1	25,0	16,2
Bipolar	61,9	73,6	82,4
Multipolar	1,0	1,4	1,3

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

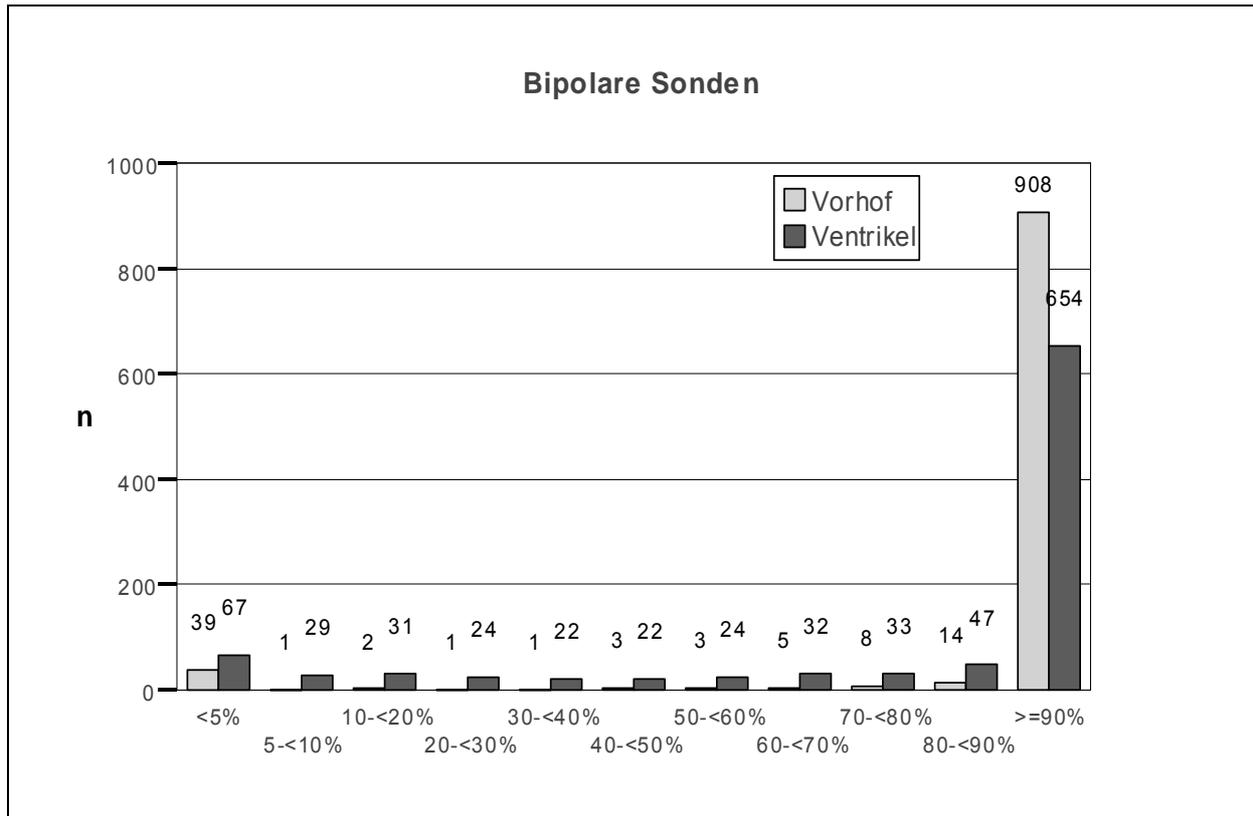


Abbildung 9: Verteilung der Implantationshäufigkeit bipolarer Vorhof und Ventrikelsonden in den Krankenhäusern (Beispiel: Bei 29 Krankenhäusern lag der Anteil bipolarer Sonden zwischen 5 und 10% der implantierten Ventrikelsonden)

Operationsdaten

Bei der Anästhesieform, dem verwendeten venösen Zugang sowie der bevorzugten Implantationsseite gibt es ebenfalls nur marginale Veränderungen gegenüber den Vorjahren (siehe **Tabelle 9**).

	2004		2003
	n	%	%
Anästhesieform			
Lokalanästhesie	58.660	94,0	93,7%
Allgemeinnarkose	3.722	6,0	6,3%
Venöser Zugang			
V.cephalica	31.985	51,3	51,1%
V.subclavia	33.892	54,3	53,4%
Andere	1.048	1,7	2,0%
Implantationsseite			
Links	17.349	27,8	27,1%
Rechts	45.273	72,6	73,2%

Tabelle 9: Operationsdaten 09/1 Implantation 2004 im Vergleich zum Vorjahr

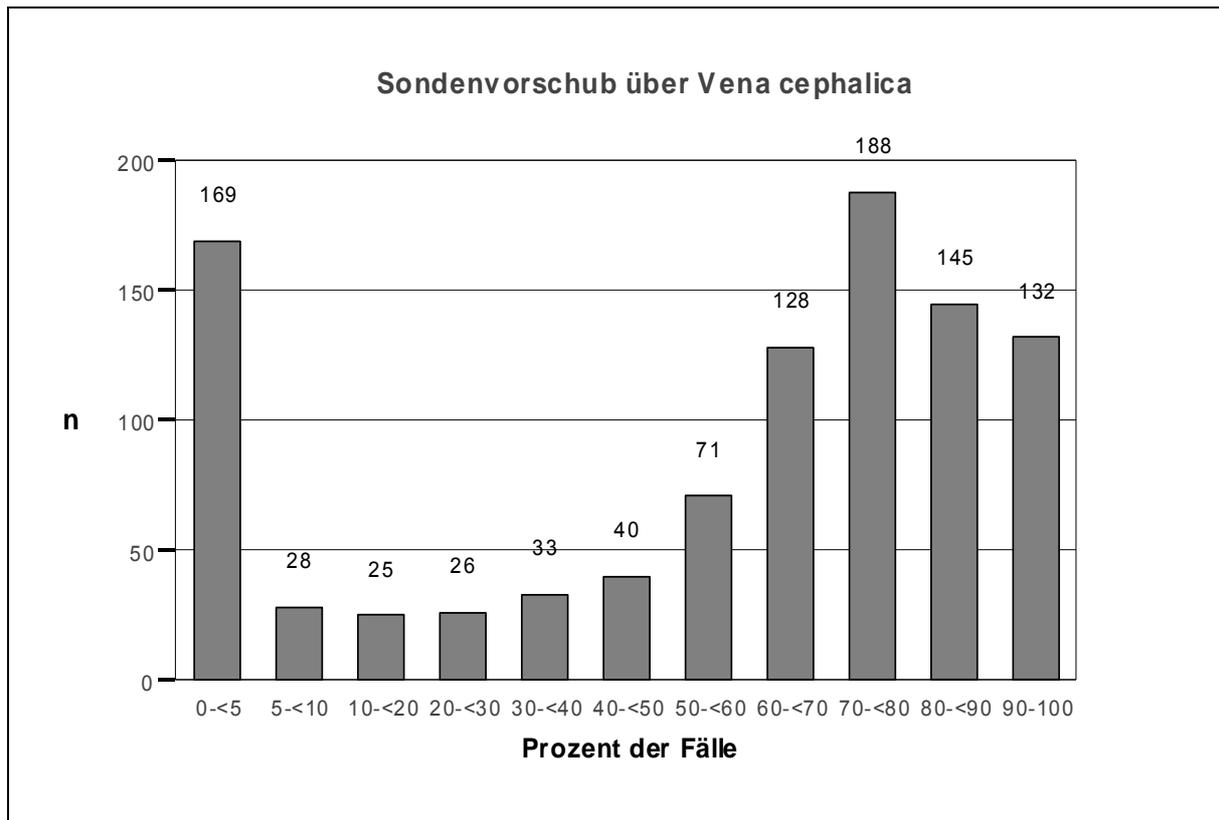


Abbildung 10: Verteilung der Häufigkeit der Verwendung der V. cephalica bei der Implantation (Beispiel: bei 26 Krankenhäusern lag der Anteil der Patienten mit Verwendung der V. cephalica zwischen 20 und 30%)

Nichts geändert hat sich an der schwer nachvollziehbaren Tatsache, dass weiterhin ein Fünftel der Krankenhäuser (197 von 985 (20,0%), die beiden linken Balken in Abbildung 10, 2003 waren es 19,0%) die V. cephalica in <10% ihrer Fälle für die Sondenimplantation nutzen. Dies ist insbesondere unter dem Aspekt, dass die Subclaviapunktion mit einer signifikant höheren Komplikationsrate belastet ist (siehe **Tabelle 14**), erwähnenswert.

SM-System	MW 2003	MW 2004	SD	Median	75%-Perzentile
AAI (n=604)	50,4	49,1	25,0	45,0	59,8
VVI (n=22.309)	45,4	44,9	28,5	40,0	54,0
VDD (n=1.441)	50,6	49,9	27,6	45,0	60,0
DDD (n=37.055)	64,3	62,7	31,6	57,0	75,0
CRT (n=635)	155,5	135,7	78,3	120,0	160,0
sonstige (n=338)	78,8	79,1	51,7	61,5	92,5
Summe (n=62.382)	57,4	56,7	33,5	50,0	69,0

Tabelle 10: Operationszeiten in Minuten bei Erstimplantationen 2004 (bezogen auf alle Fälle mit gültiger Angabe zur OP-Dauer, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

Bei den Operations- und Durchleuchtungszeiten (siehe **Tabelle 10** und **Tabelle 11**) sind nur bei den CRT-Systemen größere Veränderungen zu verzeichnen: Sie wurden bei ungefähr gleich bleibenden Durchleuchtungszeiten in einer durchschnittlich 20 Minuten kürzeren Zeit implantiert. Dementsprechend hat sich auch nur bei den CRT-Systemen die 75%-Perzentile

als Benchmark für die Grenze nennenswert geändert, ab der man mit einer erhöhten Inzidenz an Wundinfektionen rechnen muss.

SM-System	MW 2003	MW 2004	SD	Median
AAI (n=604)	5,5	4,5	7,6	2,5
VVI (n=22.309)	5,6	4,5	11,2	3,0
VDD (n=1.441)	5,3	4,5	5,5	3,0
DDD (n=37.055)	8,4	7,3	18,3	5,0
CRT (n=635)	26,1	25,6	22,9	21,0
Sonstige (n=338)	11,5	13,1	36,4	5,0
Summe (n=62.382)	7,4	6,4	16,2	4,0

Tabelle 11: Durchleuchtungszeiten bei Erstimplantationen 2004 (bezogen auf alle Fälle mit gültiger Angabe zur Durchleuchtungsdauer>0, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

Die Verteilung der Operationszeiten bezogen auf die Erstimplantationen (siehe **Abbildung 11** und **Abbildung 12**) bzw. auf die Krankenhäuser (siehe **Abbildung 13**, **Abbildung 14** und **Anhang 1 Tabelle 11**) zeigt ebenfalls wenig Veränderung gegenüber den Vorjahren.

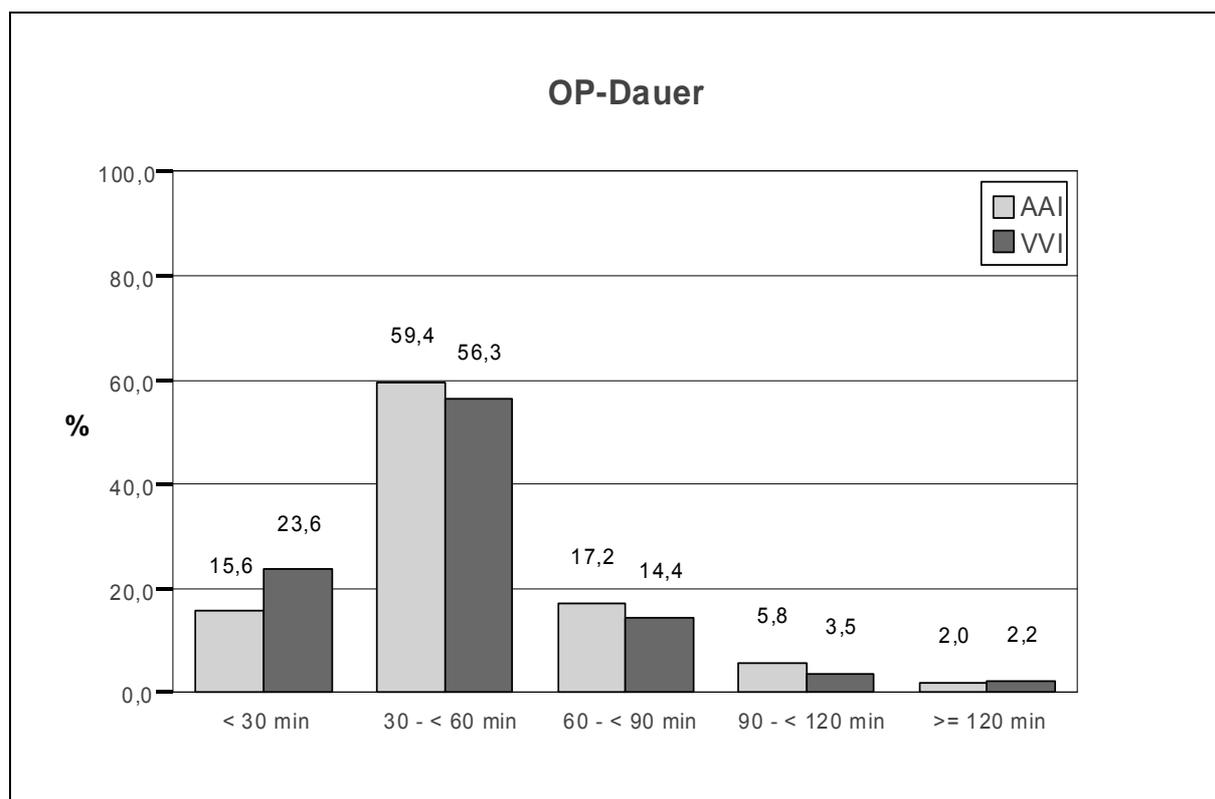


Abbildung 11: Verteilung der Operationszeiten bei der Erstimplantation von Ein-Kammersystemen bezogen auf alle Erstimplantationen (Beispiel: Bei 59,4% der implantierten AAI-Systeme lag die OP-Dauer zwischen 30 und 60 Minuten)

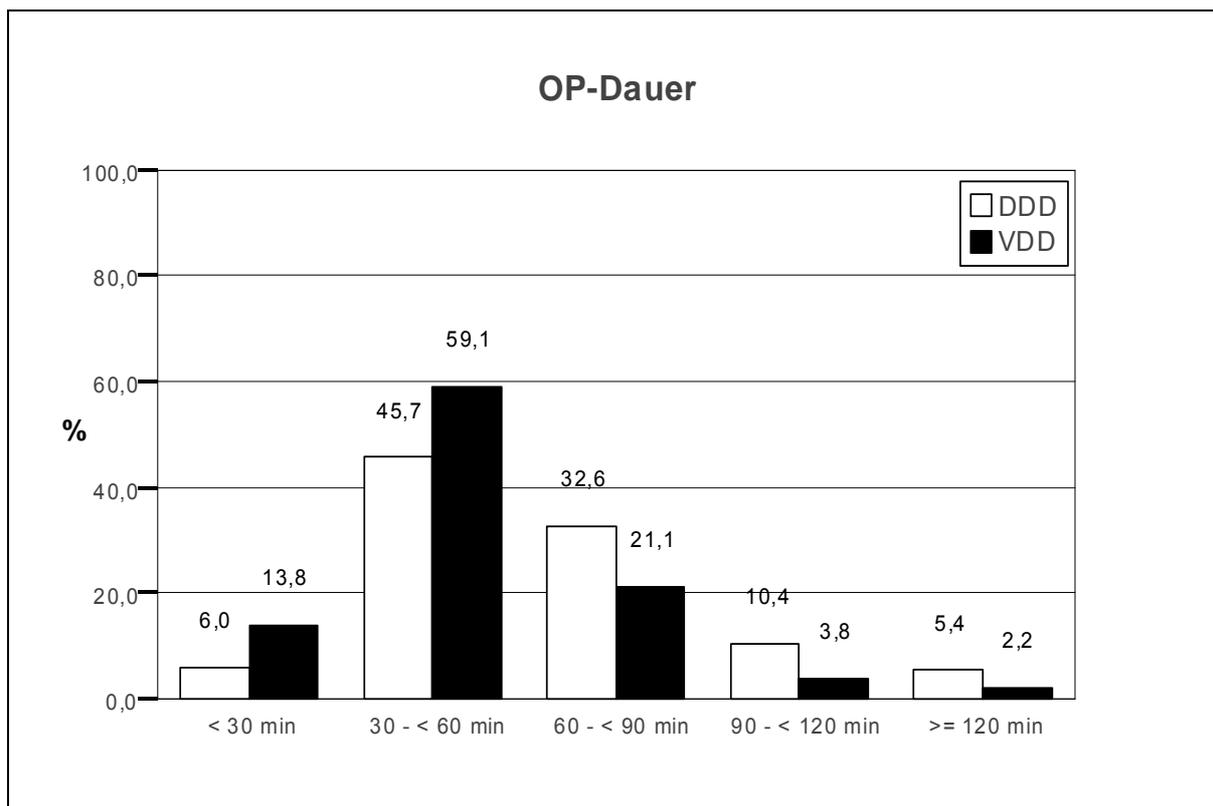


Abbildung 12: Verteilung der Operationszeiten bei der Erstimplantation von Zwei-Kammersystemen bezogen auf alle Erstimplantationen (Beispiel: Bei 59,1% der implantierten VDD-Systeme lag die OP-Dauer zwischen 30 und 60 Minuten)

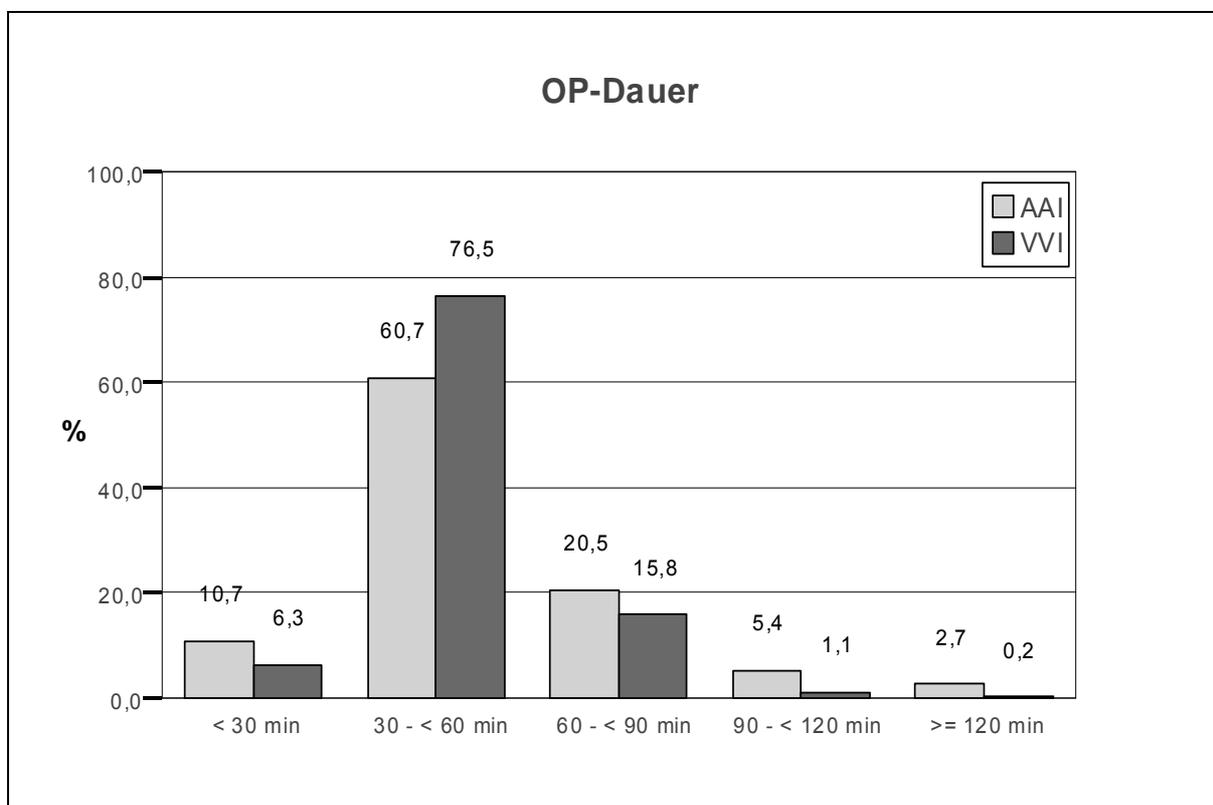


Abbildung 13: Verteilung der OP-Dauer bei der Erstimplantation von Ein-Kammersystemen bezogen auf die Mittelwerte der Krankenhäuser (Beispiel: bei 10,7% aller Krankenhäuser lag der Mittelwert der OP-Dauer einer AAI-Erstimplantation bei unter 30 Minuten)

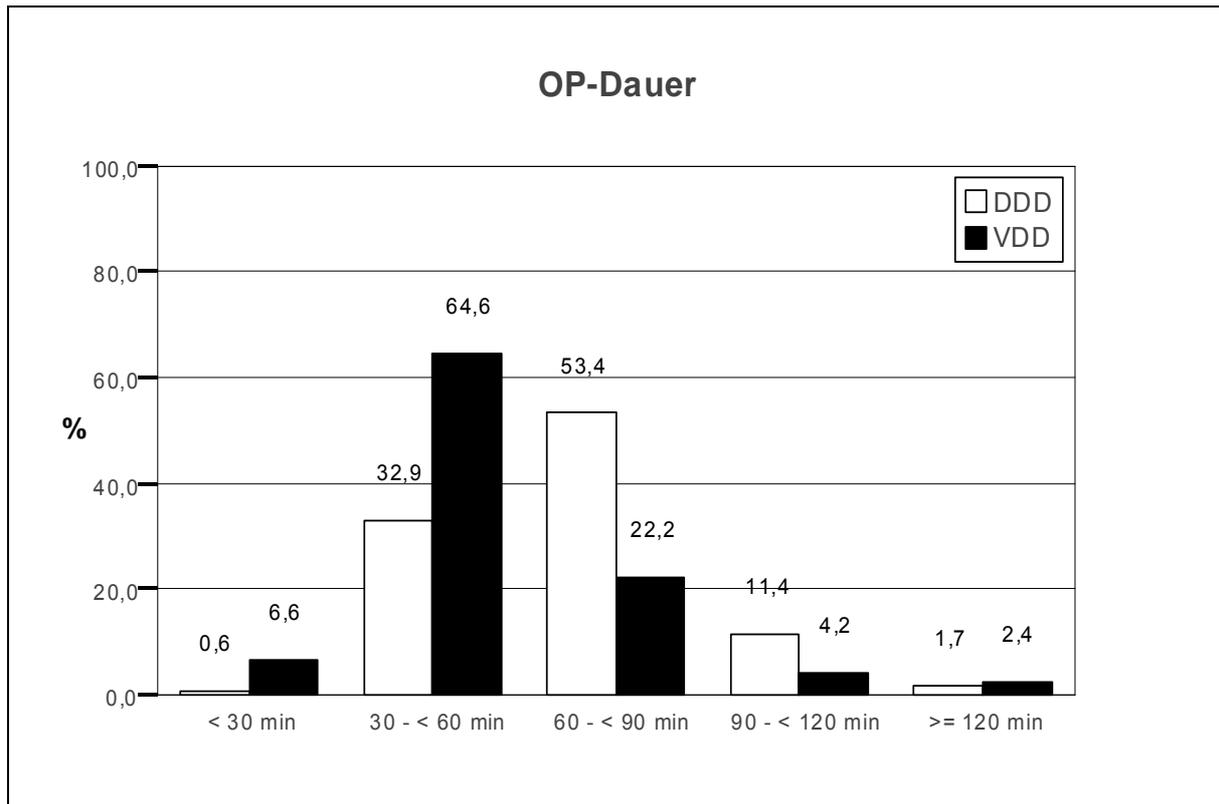


Abbildung 14: Verteilung der OP-Dauer bei der Erstimplantation von Zwei-Kammersystemen bezogen auf die Mittelwerte der Krankenhäuser (Beispiel: bei 0,6% aller Krankenhäuser lag der Mittelwert der OP-Dauer einer DDD-Erstimplantation bei unter 30 Minuten)

Bei den intraoperativen Messungen verzeichneten wir im Mittel nahezu identische Ergebnisse zu den Vorjahren (siehe **Tabelle 12**).

Vorhof (1.Sonde)	n	MW	SD	Median
Reizschwelle	35.921	0,8	0,5	0,7
P-Welle	37.940	3,1	1,7	2,8
Ventrikel (1.Sonde)	N	MW	SD	Median
Reizschwelle	61.049	0,5	0,4	0,4
R-Welle	59.643	13,1	5,4	12,1
linksventrikuläre Sonde (2.Sonde)	N	MW	SD	Median
Reizschwelle	647	1,1	0,8	0,9
R-Welle	625	14,6	7,2	13,0

Tabelle 12: Ergebnisse der Reizschwellenmessungen und Bestimmungen der intrakardialen Signalamplituden bei Erstimplantationen 2004 (jeweils bezogen auf alle Fälle mit gültiger Angabe, MW=Mittelwert, SD = Standardabweichung)

Komplikationen

Unter den perioperativen Komplikationen haben die Taschenhämatome mit 1,0% an absoluter und relativer Häufigkeit (2003 1,3%) abgenommen (siehe **Abbildung 15** und **Tabelle 13**), alle anderen Probleme sind in ähnlicher Häufigkeit zu beobachten gewesen.

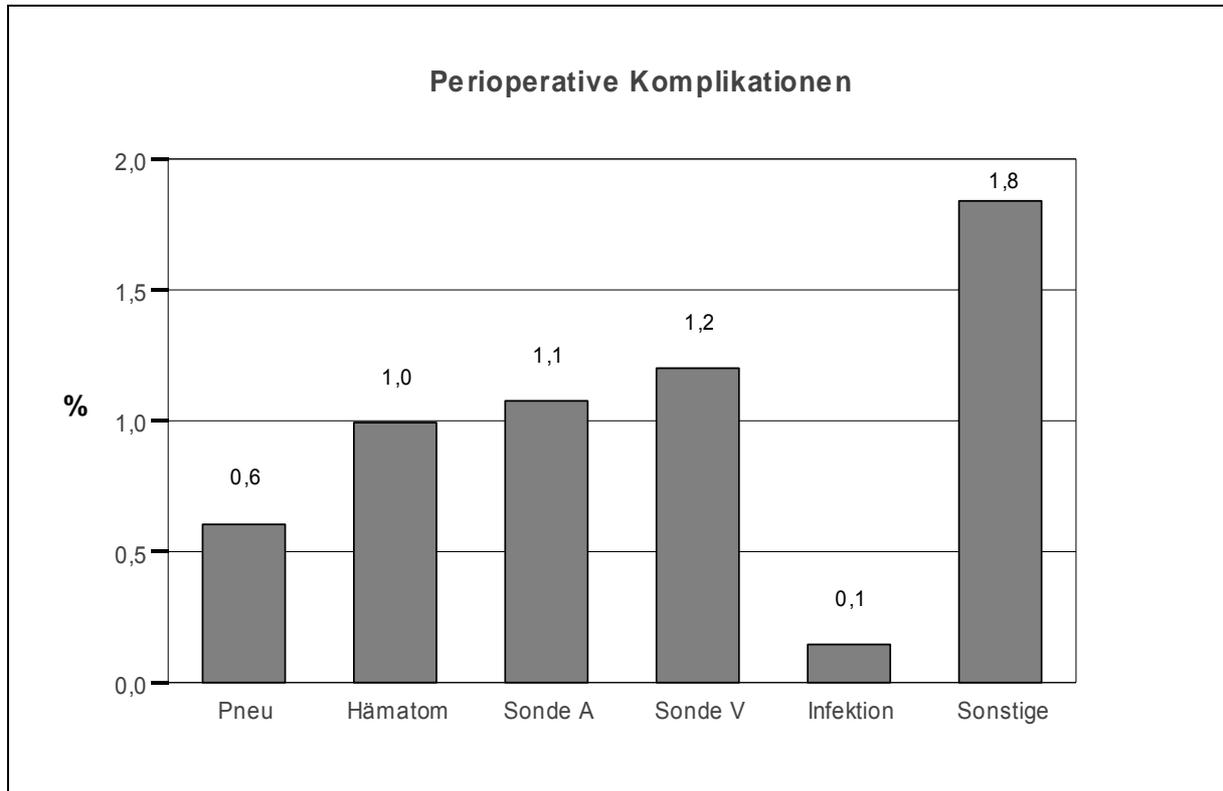


Abbildung 15: Überblick über die perioperativen Komplikationen nach Erstimplantation (Pneu = Pneumothorax, Sonde A = Sondendislokation der Vorhofelektrode, Sonde V = Sondendislokation der Ventrikel­elektrode, Infektion = Wundinfektion, Sonst. = Fälle mit mind. einer der folgenden perioperativen Komplikationen: Asystolie, Kammerflimmern, Vorhofflimmern, Herzbeutel­tamponade, Hämatothorax oder sonstiger perioperativer Komplikation)

Die Infektionsrate von 0,1% ist nur scheinbar hervorragend niedrig. Zwar ist es durchaus plausibel, dass tatsächlich alle Infektionen, die während des stationären Aufenthaltes (mit einer durchschnittlichen Verweildauer von 6,4 Tagen) beobachtet wurden, auch gemeldet wurden. Mit Sicherheit ist aber auch davon auszugehen, dass diese beobachtete Zahl lediglich die „Spitze eines Eisbergs“ darstellt, da definitionsgemäß alle innerhalb des ersten Jahres nach dem Eingriff auftretenden Infektionen als postoperative Wundinfektionen des Schrittmachersystems anzusehen sind. Insofern ist die Infektionsrate während des stationären Aufenthaltes wenig aussagekräftig.

	2004		2003
	n	%	
mindestens 1 perioperative Komplikation	3.362	5,4%	5,7%
Asystolie	198	0,3%	0,3%
Kammerflimmern	66	0,1%	0,1%
Vorhofflimmern	417	0,7%	0,7%
Pneumothorax	379	0,6%	0,6%
Herzbeuteltamponade	62	0,1%	0,1%
Taschenhämatom	619	1,0%	1,3%
Hämatothorax	43	0,1%	0,1%
Wundinfektion	91	0,1%	0,2%
Sonstige	423	0,7%	0,7%
Sondendislokation			
bezogen auf alle Patienten	1.357	2,2%	2,2%
- nur Vorhofsonde	608	1,0%	1,0%
- nur Ventrikelsonde	686	1,1%	1,1%
- beide	63	0,1%	0,1%
Sondendislokation			
Vorhofsonde (bezogen auf alle Patienten mit implantierter Vorhofsonde)	650 / 38.797	1,7%	1,8%
Ventrikelsonde (bezogen auf alle Patienten mit implantierter Ventrikelsonde)	746 / 61.584	1,2%	1,2%

Tabelle 13: Perioperative Komplikationen bei Erstimplantationen

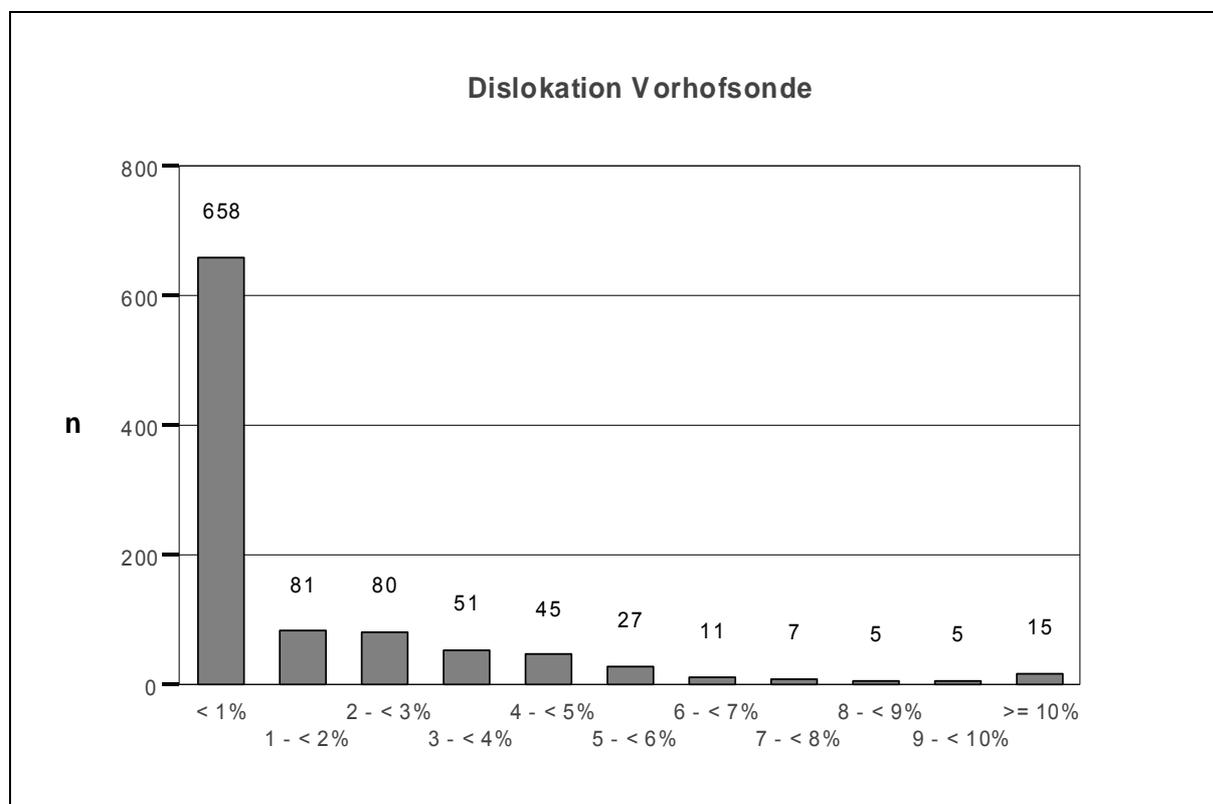


Abbildung 16: Verteilung der Häufigkeit von Dislokationen der Vorhofsonde je Krankenhaus bei Erstimplantationen (Beispiel: 658 Krankenhäuser wiesen in unter < 1% ihrer Fälle eine Vorhofsondendislokation auf)

Die Dislokation der Vorhofsonde ist eine Indikatorkomplikation, also eine Komplikation, die als besonders aussagekräftig für die technische Qualität der Eingriffe gilt. Die Krankenhäuser mit dieser Rate ist erfreulicherweise sowohl absolut als auch relativ im Vergleich zu 2003 zurückgegangen (siehe **Tabelle 13, Abbildung 16**), hat aber immer noch ein beträchtliches Verbesserungspotential.

Das mögliche Vorhandensein von Verbesserungsmöglichkeiten geht auch aus der detaillierten Auswertung hervor (siehe **Anhang 1 Tabelle 12**). 60 Mal wurde in mehr als 10% der Fälle ein Pneumothorax, ein Taschenhämatom oder eine Dislokation der Vorhof- oder Ventrikelsonde angegeben (Mehrfachnennungen möglich). Dies ist zumindest als auffällig zu bezeichnen, wobei zu berücksichtigen ist, dass eine niedrige Gesamtfallzahl schnell zu hohen Prozentwerten bei den Komplikationsraten führt.

Komplikation 2004	Zugang nur über V. cephalica	Zugang nur über V. subclavia	p-Wert*
Asystolie	0,28%	0,33%	0,34
Kammerflimmern	0,13%	0,09%	0,16
Vorhofflimmern	0,58%	0,69%	0,09
Pneumothorax	0,15%	0,94%	<0,001
Herzbeuteltamponade	0,09%	0,08%	0,80
Taschenhämatom	1,13%	0,92%	0,01
Hämatothorax	0,04%	0,09%	0,02
Sondendislokation	2,26%	1,98%	0,02
Wundinfektion	0,15%	0,15%	0,91
Sonstige periop. Komplikation	0,63%	0,67%	0,58
Reanimation	0,11%	0,13%	0,42
Mind. eine periop. Komplikation	5,1%	5,4%	0,04

* = zweiseitiger χ^2 -Test nach Pearson

Tabelle 14: Perioperative Komplikationen in Abhängigkeit vom venösen Zugangsweg für den Sondenvorschub.

Die Komplikationsrate bei Subclavia-Zugang ist – bedingt durch die deutlich höhere methodenimmanente Pneumothoraxrate – signifikant höher als beim Zugang über die V. cephalica (siehe **Tabelle 14**). Dieser Effekt ist 2004 weniger deutlich als im Vorjahr. Die klinische Relevanz des Ergebnisses wurde bereits bei der Diskussion der **Abbildung 10** erörtert.

716 Patienten verstarben 2004 im Krankenhaus nach Herzschrittmachereingriffen. Das ist prozentual geringfügig weniger als 2003 (siehe **Tabelle 15**). Leider liegt ein Überblick über die Todesursachen, wie sie z.B. beim Strukturierten Dialog zu erfragen sind, nicht vor.

Besonders bedenklich ist, dass bei 3 Fällen eine Schrittmacher- oder Sondendysfunktion die Todesursache war.

	2004		2003
	n	%	%
Tod	716	1,15%	1,21%
- im Zusammenhang mit dem Eingriff oder der zugrunde liegenden Rhythmusstörung	41	0,07%	0,08%
- bei SM- oder Sondendysfunktion	3	< 0,01%	0,01%

Tabelle 15: Todesfälle bei Schrittmacher-Erstimplantationen

Aggregatwechsel

Die demographischen Daten zu diesen im BQS-Datensatz 09/2 abgefragten Operationen wurden bereits in **Tabelle 5** dargestellt.

An der Laufzeit der Aggregate hat sich wenig verändert (siehe **Abbildung 17**). Dies zeigt auch die detaillierte, herstellerbezogene Auswertung (siehe **Anhang 1 Tabelle 13**).

Im Zusammenhang mit der letztgenannten Tabelle fällt allerdings auf, dass lediglich in 8.706 von 14.622 Fällen (59,5%) Hersteller und Laufzeit des gewechselten Aggregats bekannt waren. Nachdem der Hersteller in aller Regel gut lesbar auf dem Aggregat vermerkt ist, bleibt die Ursache für diesen überraschend niedrigen Kenntnisstand über die Herzschrittmacher-Vorgeschichte des Patienten für den Verfasser unerklärbar.

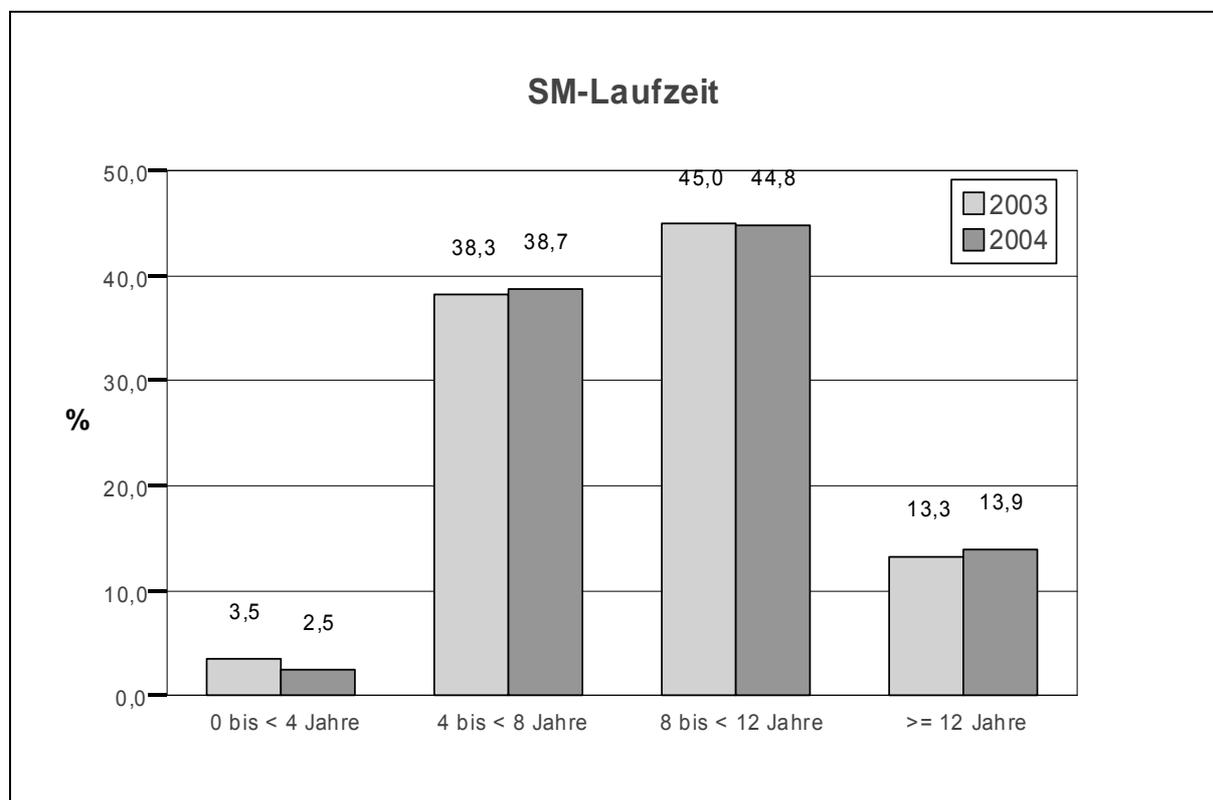


Abbildung 17: Verteilung der Aggregatlaufzeiten (Beispiel: 2004 lag bei 44,8% der Austauscheingriffe mit Laufzeitangabe die Laufzeit zwischen 8 und 12 Jahren)

Der Unterschied der Laufzeiten beim Vergleich von 1-Kammer- und 2-Kammersystemen (siehe **Tabelle 16**) ist gleich geblieben, wobei wir hier einen Fehler aus der letzten Auswertung des Jahres 2003 berichtigen müssen: Es wurden sowohl bei den Mittelwerten (MW) als auch bei den Medianen zu niedrige Zahlen angegeben, die in der **Tabelle 16** nunmehr berichtigt sind.

Jahr	n		MW		SD		Median	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
AAI	248	208	9,0	9,1	3,0	3,2	9	9
VVI	3.408	3.494	9,6	9,9	3,8	3,7	9	9
DDD	4.236	5.009	7,7	7,7	2,7	2,6	7	7
VDD	366	452	7,1	7,6	2,0	2,4	7	8

Tabelle 16: Laufzeit der Schrittmacher-Aggregate bezogen auf das Schrittmachersystem (Datensatz 09/2 Schrittmacher-Aggregatwechsel, nur gültige Angaben zur Lebensdauer und zum explantierten SM-System wurden ausgewertet)

Explantation-/Revisionsoperationen

Die demographischen Daten zu diesen im BQS-Datensatz 09/3 erfassten Operationen wurden bereits in **Tabelle 5** dargestellt. Dabei wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich nicht zuletzt bedingt durch die geänderte Erfassung die Zahl an Revisionsoperationen mehr als verdoppelt hat. Dabei hat die relative Häufigkeit, mit der Probleme des eigenen Hauses durch eine erneute Operation gelöst werden, mit 74,5% gegenüber 71,6% im Jahr 2003 etwas zugenommen (siehe **Tabelle 17**).

Ort des letzten Eingriffs	2004		2003
	Anzahl	%	%
Eigene Institution	6.891	74,5%	71,6%
Andere Institution	2.357	25,5%	28,4%
Summe	9.248	100	100

Tabelle 17: Ort des letzten Eingriffs, welcher der Revisionsoperation vorausging

An der Verteilung der Indikationen zum Revisionseingriff hat sich wenig geändert (siehe **Tabelle 18**).

Indikation zur Revision	2004		2003
	Anzahl	%	%
Schrittmacher-Aggregat-Problem	3.924	42,4%	48,3%
Sondenproblem	6.423	69,5%	63,9%
Sonstiges	1.420	15,4%	10,6%

Tabelle 18: Indikation zur Revisionsoperation (Mehrfachnennung möglich)

Bei der detaillierten Analyse der Schrittmacher-Aggregatprobleme (siehe **Tabelle 19**) fällt v. a. auf, dass die relative Häufigkeit der regulären Batterieerschöpfung ebenso wie die Systemumwandlungen zwischen Schrittmachersystemen als Indikation zur Revision (Differenz 4,4% bzw. 6,1%) abgenommen und die sonstigen Taschenprobleme im Vergleich zum Vorjahr um 3,4% zugenommen haben.

Bei der detaillierten Analyse der Sondenprobleme (siehe **Tabelle 20**) gibt es noch mehr Auffälligkeiten. Hier haben die Probleme mit der Vorhofsonde, aber vor allem die Dislokationen (um 8,6%) deutlich zugenommen, wohingegen der Sondenbruch und der Stimulationsverlust vergleichsweise seltener geworden sind.

Es bleibt unklar, warum sich die absolute Zahl an Dislokationen mit 2.476 gegenüber 772 in 2003 mehr als verdreifacht hat.

Schrittmacher-Aggregat-Problem				
	Anzahl	% aller Revisionen	% der Aggregatprobleme	
			2004	2003
Batterieerschöpfung	2.225	24,1%	56,7%	61,1%
- vorzeitig	182	2,0%	4,6%	5,0%
- regulär	2.043	22,1%	52,1%	56,1%
vermutete Schrittmacher-Fehlfunktion	176	1,9%	4,5%	6,3%
Schrittmacher-Fehlfunktion mit Rückruf	13	0,1%	0,3%	0,3%
Systemumwandlung	917	9,9%	23,4%	29,5%
- zw. SM-Systemen	853	9,2%	21,7%	28,9%
- zw. SM und ICD	64	0,7%	1,6%	0,6%
Pectoraliszucken	65	0,7%	1,7%	2,5%
Taschenhämatom	78	0,8%	2,0%	1,5%
Infektion	549	5,9%	14,0%	11,8%
anderes Taschenproblem	311	3,4%	7,9%	4,5%
Aggregatperforation	253	2,7%	6,4%	4,5%
sonstige Indikation	381	4,1%	9,7%	11,2%
mindestens ein SM-Aggregat-Problem	3.924	42,4%	100%	100%

Tabelle 19: Indikation zur Revisionsoperation bei Schrittmacher-Aggregat- oder Taschenproblemen (Mehrfachnennungen möglich)

Sondenprobleme				
	Anzahl	% aller Revisionen	% der Sondenprobleme	
			2004	2003
Ort angegeben				
Vorhof	1.619	17,5%	25,2%	23,8%
Ventrikel	3.077	33,3%	47,9%	47,7%
beide	749	8,1%	11,7%	12,8%
Dislokation	2.476	26,8%	38,5%	29,9%
Sondenbruch	434	4,7%	6,8%	8,9%
Isolationsdefekt	409	4,4%	6,4%	7,7%
Konnektordefekt	115	1,2%	1,8%	2,2%
Zwerchfellzucken	144	1,6%	2,2%	2,5%
Oversensing	65	0,7%	1,0%	1,4%
Undersensing	783	8,5%	12,2%	13,5%
Stimulationsverlust	2.105	22,8%	32,8%	38,0%
Infektion	408	4,4%	6,4%	7,1%
Perforation	161	1,7%	2,5%	3,0%
sonstiges	502	5,4%	7,8%	9,4%
mindestens ein Sondenproblem	6.423	69,5%	100%	100%

Tabelle 20: Indikation zur Revisionsoperation bei Sondenproblemen (Mehrfachnennungen möglich)

Beim chirurgischen Vorgehen (siehe **Abbildung 18** und **Anhang 1 Tabelle 14**) hat vermutlich aufgrund der gestiegenen Dislokationsrate die Rate an Neuimplantationen abgenommen und die Rate an Neuplatzierungen zugenommen. Dies kann auch als Hinweis darauf gewertet werden, dass die meisten Dislokationen relativ früh im postoperativen Verlauf auftraten.

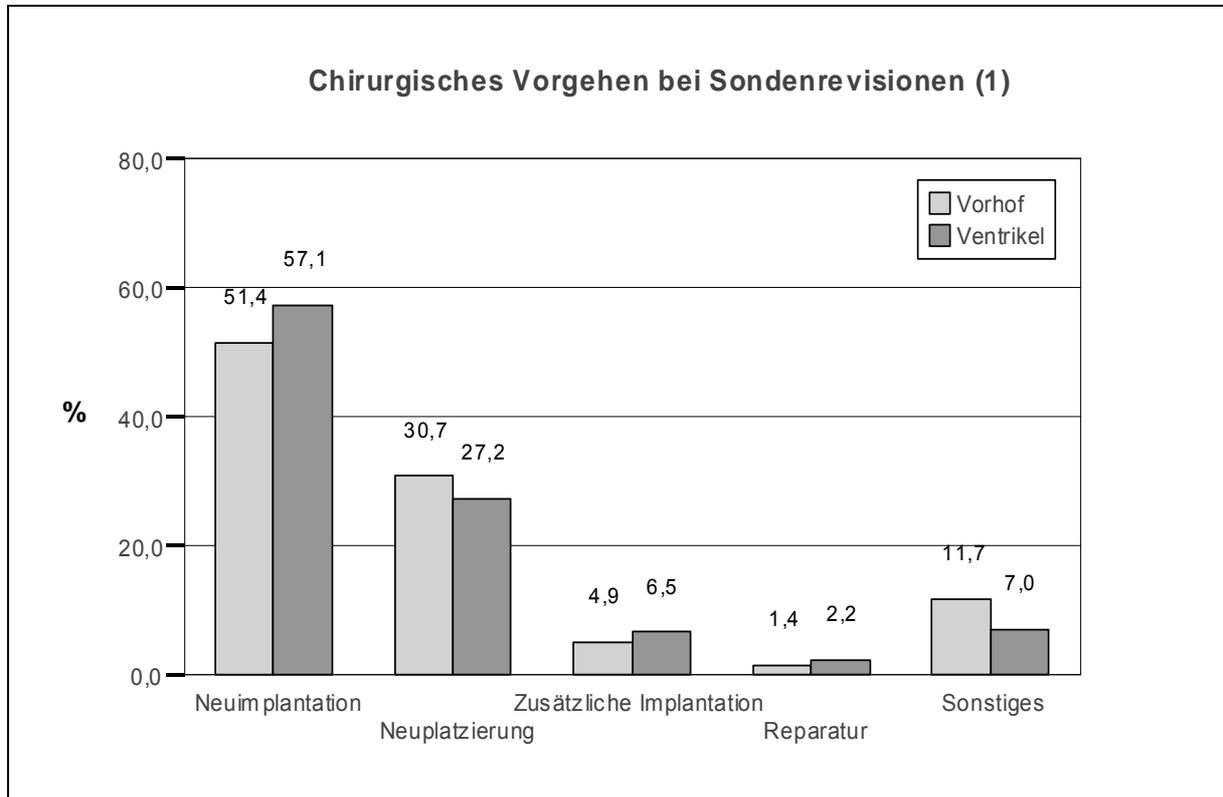


Abbildung 18: Chirurgisches Vorgehen bei der Sondenrevision (Bezug: Alle postoperativ funktionell aktiven Sonden (1. Sonde), an denen ein Eingriff vorgenommen wurde)

Das chirurgische Vorgehen bei funktionslos gewordenen Sonden (siehe **Abbildung 19** und **Anhang 1 Tabelle 15**) ist durch einen Trend zu mehr Explantationen und weniger Stilllegungen gekennzeichnet.

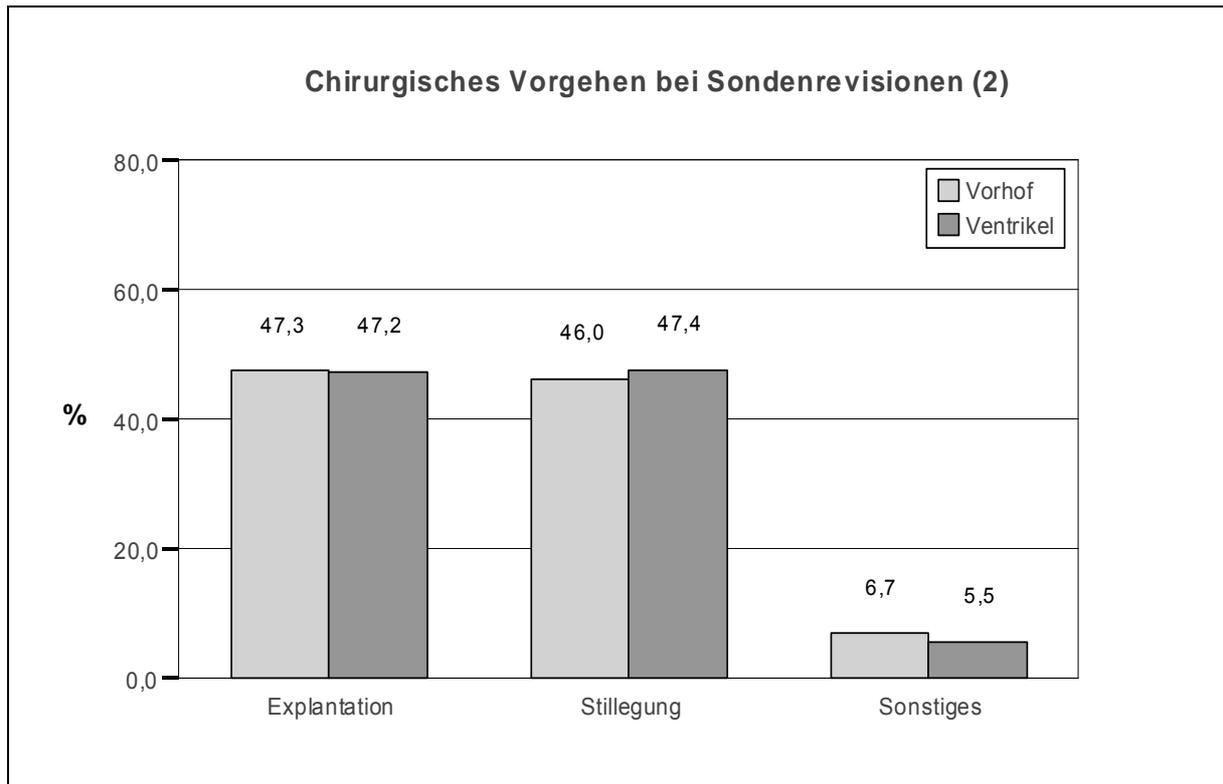


Abbildung 19: Chirurgisches Vorgehen bei funktionslosen Sonden (Bezug: Alle postoperativ funktionell nicht aktiven Sonden (1. Sonde), bei denen die Art des Vorgehens dokumentiert wurde)

Komplikationen bei Austausch- und Revisionsoperationen

Die relativen Häufigkeiten der perioperativen Komplikationen bei Austausch- oder Revisionsoperationen (siehe **Tabelle 21**) sind gegenüber 2003 nahezu identisch geblieben.

Die Todesfälle nach Aggregataustausch haben abgenommen und bei den Revisionsoperationen zugenommen (siehe **Tabelle 22**); die Rate an Todesfällen im Zusammenhang mit dem Eingriff oder der zugrunde liegenden Rhythmusstörung ist ebenso wie die Anzahl an Todesfällen aufgrund einer Schrittmacher- oder Sondendysfunktion gleich geblieben.

	Austauschoperation		Revisionsoperation	
	n	% *	n	% **
Mindestens 1 perioperative Komplikation	299	2,04% (2,41%)	415	4,49% (6,36%)
Asystolie	41	0,28% (0,47%)	41	0,44% (0,49%)
Kammerflimmern	5	0,03%(0,06%)	8	0,09% (0,17%)
Vorhofflimmern	41	0,28% (0,30%)	24	0,26% (0,89%)
Pneumothorax			41	0,44% (0,64%)
Pneu: Drainage erforderlich			33	0,36% (0,40%)
Herzbeuteltamponade			8	0,09% (0,25%)
Taschenhämatom	117	0,80% (0,83%)	84	0,91% (1,24%)
Hämatothorax			8	0,09% (0,12%)
Sondendislokation			145	1,57% (1,78%)
- Vorhof			54	0,58% (0,92%)
- Ventrikel			85	0,92% (0,84%)
- Beide			6	0,06% (0,02%)
Wundinfektion	22	0,15% (0,14%)	36	0,39% (0,52%)
- Wundinfektion: Revision erforderlich	14	0,10% (0,11%)	21	0,23%(0,37%)
Sonstiges	84	0,57% (0,79%)	57	0,62% (0,96%)
Reanimation erforderlich	3	0,02% (0,08%)	13	0,14% (0,22%)

* = bezogen auf alle Austauschoperationen, ** = bezogen auf alle Revisionsoperationen
in Klammern Vorjahresdaten

Tabelle 21: Komplikationen bei Austausch- und Revisionsoperationen

	Austauschoperation		Revisionsoperation	
	n	%	n	%
2004				
Tod	35	0,24% (0,36%)	100	1,08% (0,64%)
- im Zusammenhang mit dem Eingriff oder der zugrunde liegenden Rhythmusstörung	1	0,01% (0,01%)	11	0,12% (0,10%)
- bei SM- oder Sondendysfunktion	0	0 (0)	2	0,02% (0)

Tabelle 22: Todesfälle im Zusammenhang mit Austausch- und Revisionsoperationen

Kommentar – internationaler Vergleich

Wie in den Vorjahren soll der Vergleich mit anderen europäischen Registern, die Anspruch auf eine (fast) vollständige Datenerhebung erheben können und ihre Ergebnisse entweder auf deutsch oder englisch im Internet publizieren, zur Standortbestimmung der eigenen Ergebnisse dienen. Die Berichte des dänischen, schweizer und schwedischen Schrittmacheregisters sind Grundlage für die im folgenden aufgeführte Diskussion (3,4,5).

Datenbasis

Bei der jeweiligen Datenbasis (siehe **Tabelle 23**) sind wenige Änderungen zu verzeichnen. Nach wie vor ist die Implantationsrate pro Institution bei unseren skandinavischen Nachbarn deutlich höher als bei den Schweizern oder in unserer Republik. Das Verhältnis von Erstimplantation zu Folgeeingriffen ist nur bedingt aussagekräftig, da in den anderen Registern nicht alle Folgeeingriffe erfasst sein dürften.

	Dänemark	Schweiz	Schweden	Deutschland
Meldende Institutionen	14	60	44	989
Implantierende Institutionen	14	62	44	?
Erstimplantationen	2.635	3.346	5.298	62.382
- im Mittel je Institution	188,2	55,8	120,4	63,3
- Erstimplantationen/1 Mio.Einw.	514	451	587	756,1
Folgeeingriffe	786	1.053	1.528	23.870
Verhältnis Erstimplantation/Folgeeingriffe	3,35	3,18	3,47	2,61
Summe	3.421	4.399	6.826	86.252

Tabelle 23: Datenbasis im Vergleich

Ein bereits im letzten Jahr ausgiebig diskutierter Punkt ist die Neuimplantationsrate pro 1 Million Einwohner in Deutschland, die mit 756 erneut weiter angestiegen ist; im letzten Jahr betrug die Rate noch 629. Deutschland liegt damit im Vergleich der 4 Register weiter unangefochten an der Spitze (siehe **Abbildung 20**), was sich erneut nicht durch die Altersverteilung erklären lässt (siehe **Abbildung 21**). Es ist allerdings festzuhalten, dass in Belgien die Implantationsrate noch wesentlich höher ist, nämlich 1.120 pro 1 Million Einwohner (6).

Dies erklärt die hohe Implantationsrate in Deutschland aber nicht. Nachdem wir im letzten Jahr beim internationalen Vergleich keinen Lösungsansatz finden konnten, haben wir uns in diesem Jahr mit einem anderen Aspekt genauer auseinandergesetzt: dem der regionalen Unterschiede.

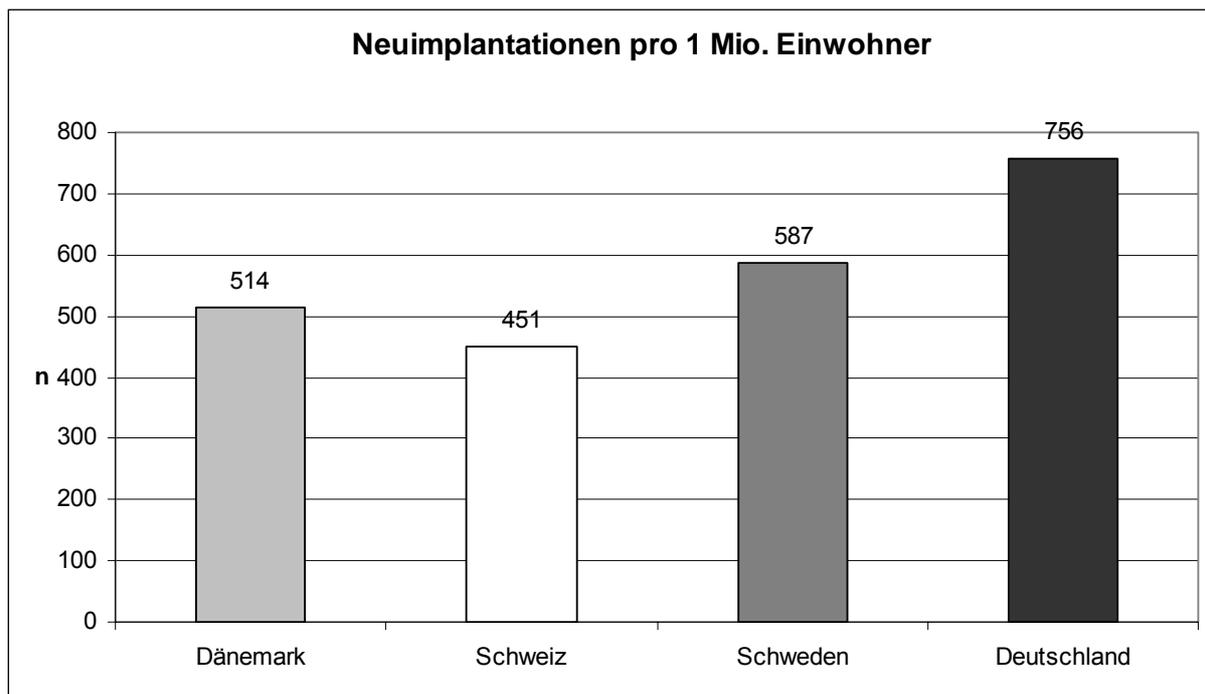


Abbildung 20: Neuimplantationen pro 1 Million Einwohner im Vergleich

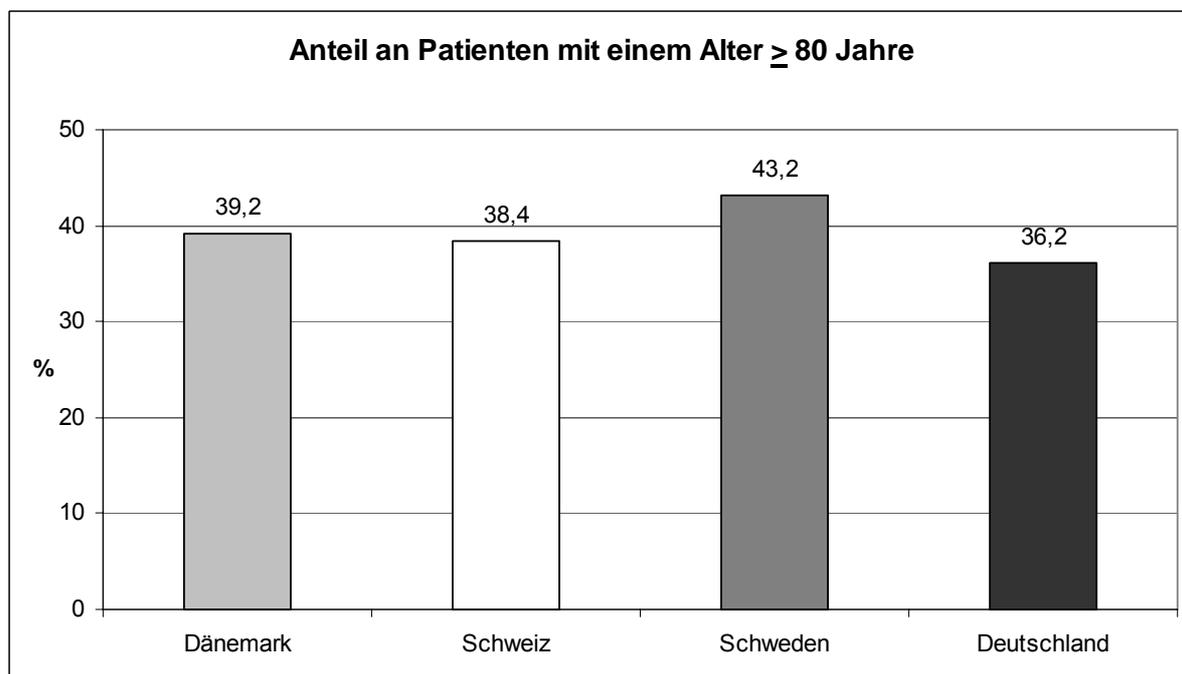


Abbildung 21: Anteil an älteren Patienten \geq 80 Jahre am gesamten Patientengut, bei dem ein Herzschrittmacher implantiert wurde, im Vergleich

Dabei zeigt sich zunächst, dass es deutliche Unterschiede in der Implantationsrate zwischen den einzelnen Bundesländern gibt (siehe **Abbildung 22** und **Anhang 1 Tabelle 16**): In Sachsen und Thüringen werden eindeutig die meisten, in Baden-Württemberg und Bayern

die wenigsten Herzschrittmacher pro 1 Mio. Einwohner implantiert. Weiter erwähnenswert ist die in den neuen Bundesländern wesentlich bessere Datenvollständigkeit. Hier zeichnen sich Sachsen und Thüringen ganz besonders aus und geben damit die Benchmark vor, die andere noch nicht erreicht haben.

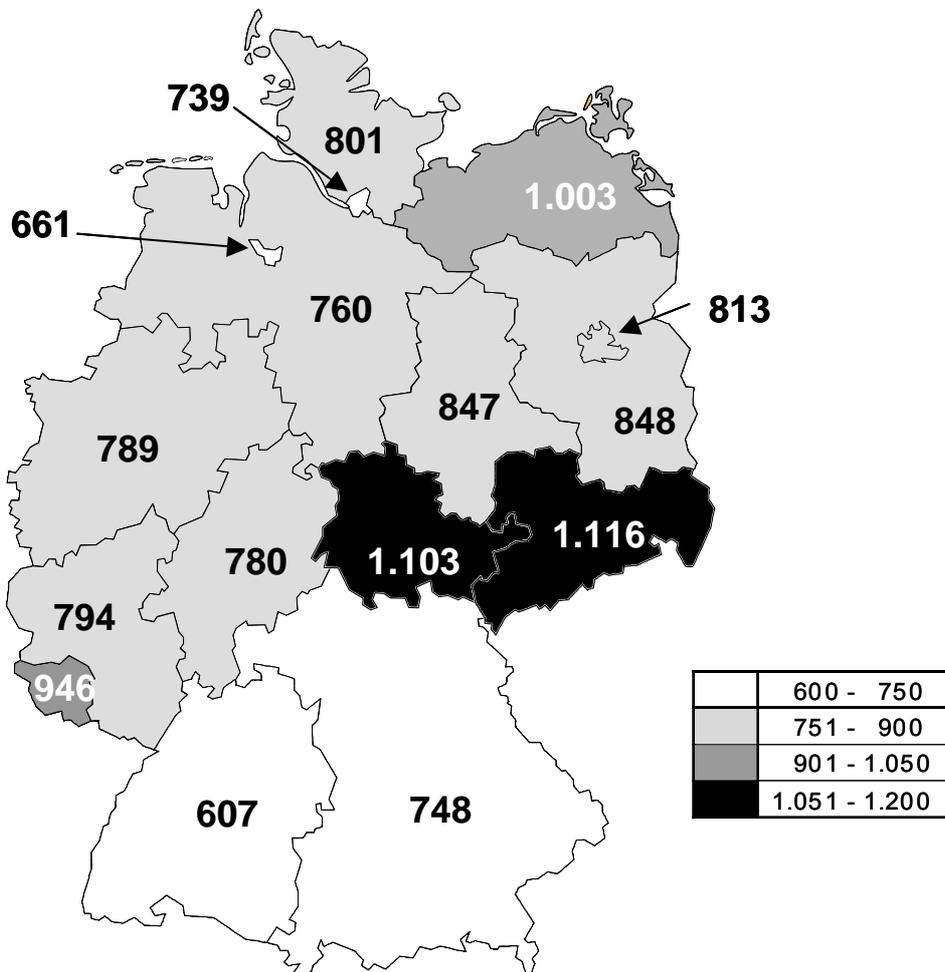


Abbildung 22: Implantationsrate pro 1 Million Einwohner in den einzelnen deutschen Bundesländern

Die Frage nach dem Grund für diese Unterschiede lässt zunächst an eine etwas schlechtere Befolgung der Leitlinien in den südlichsten Ländern unserer Republik denken. Diese Annahme hält aber der Überprüfung durch die zur Verfügung stehenden Daten nicht stand (Abbildung 23).

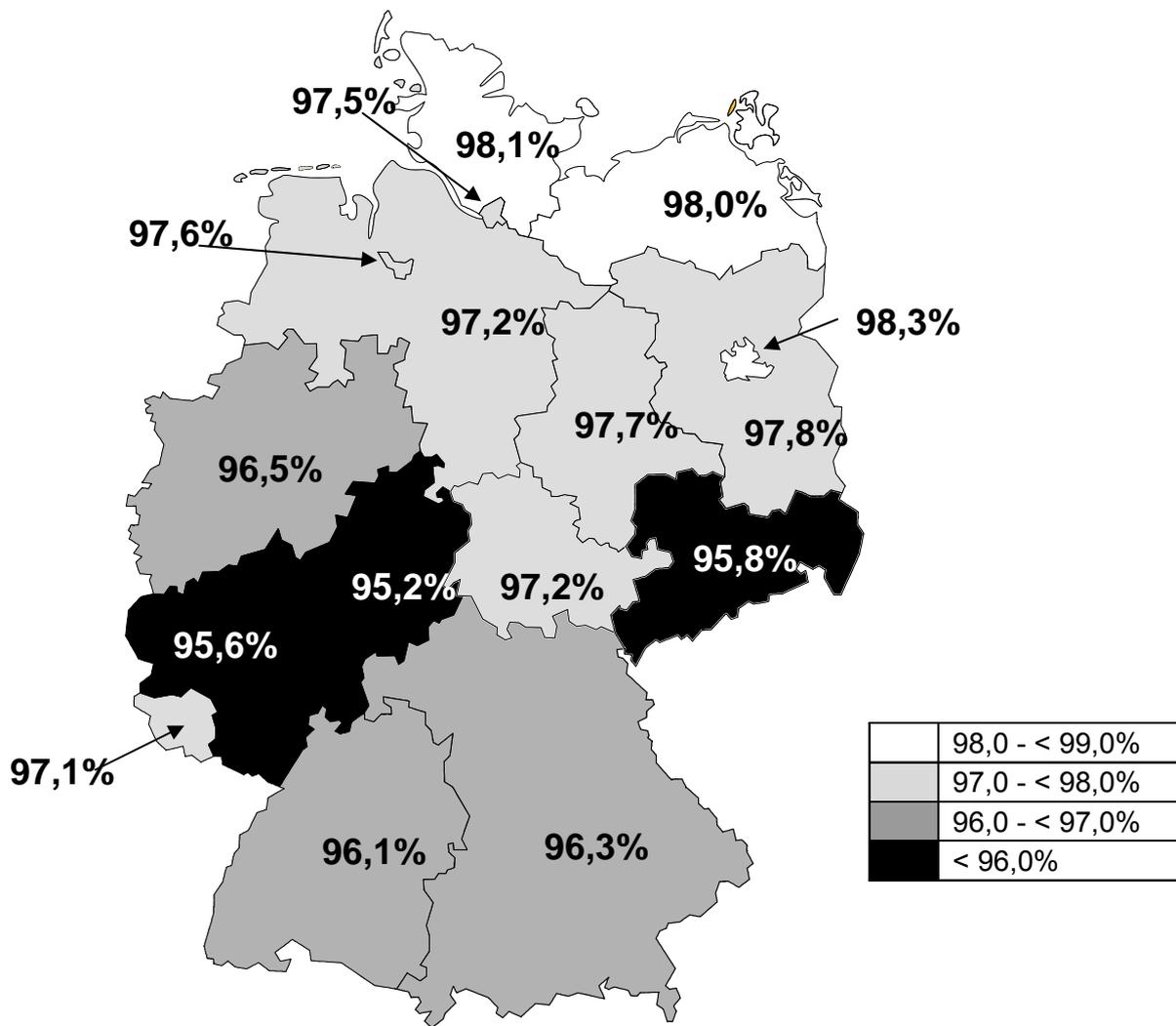


Abbildung 23: Grad der Leitlinien-konformen Indikationsstellung in den einzelnen deutschen Bundesländern

In allen Bundesländern folgte die Indikationsstellung in > 95% den in 2004 gültigen Leitlinien. Besonders leitlinien-konform verhielten sich dabei die Ärzte in den nördlichsten Bundesländern und in der Bundeshauptstadt.

Möglicherweise die wesentliche Ursache für die Diskrepanz in den Implantationsraten zeigt Abbildung 24: In den Ländern mit der niedrigsten bzw. höchsten Implantationsrate liegt das Durchschnittsalter am niedrigsten bzw. am höchsten. Würde allein das Durchschnittsalter die Implantationsrate determinieren, hätte man in Brandenburg, Bremen, dem Saarland und in Sachsen-Anhalt sogar noch höhere Implantationsraten erwarten dürfen; lediglich in Berlin hätte vom Durchschnittsalter der Bevölkerung her die Implantationsrate etwas niedriger sein dürfen.

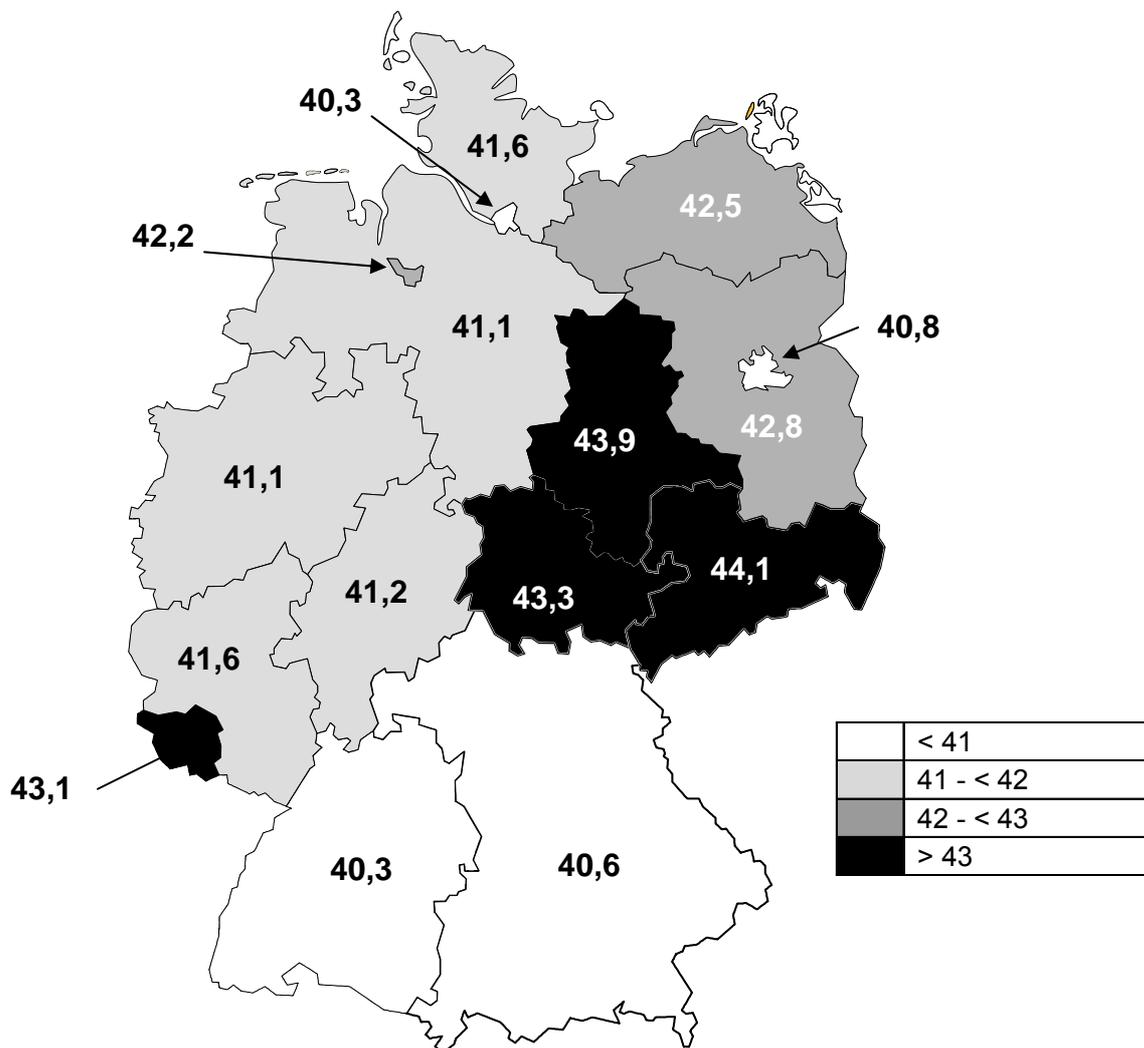


Abbildung 24 Durchschnittsalter in den einzelnen deutschen Bundesländern

So bleibt abschließend erneut festzuhalten, dass wir die Ursache für die hohe Implantationsrate mit den zur Verfügung stehenden Informationen nicht ermitteln können. Es bleibt aber ebenfalls festzuhalten, dass die zur Verfügung stehenden Informationen keinen Anhalt für eine Über- oder Fehlversorgung ergeben.

EKG-Indikationen zur Schrittmachertherapie

Weder bei den EKG-Indikationen (siehe **Abbildung 25** und **Anhang 1 Tabelle 17**) noch bei der Schrittmacher-Systemauswahl (siehe **Abbildung 26** und **Anhang 1 Tabelle 18**) ergeben sich im Vergleich mit den anderen Registern wesentliche neue Aspekte gegenüber dem Vorjahr.

Weiterhin ist in Deutschland der AV-Block II und III vergleichsweise unterrepräsentiert und die Sinusknotenerkrankung überrepräsentiert. Möglicherweise gilt aber auch der

Umkehrschluss, dass die jeweiligen Rhythmusstörungen in den anderen Ländern über- oder unterrepräsentiert sind.

An der um fast 10% höheren Rate an sog. physiologischen, d. h. vorhoff beteiligten Schrittmacher-Systemen in den skandinavischen Ländern hat sich ebenfalls (leider) nichts geändert.

Betrachtet man die Systemauswahl differenzierter nach den wesentlichen Rhythmusstörungen, so sind beim AV-Block kaum Unterschiede im Vergleich zu Dänemark zu verzeichnen (siehe **Abbildung 27**), sehr wohl aber bei der Sinusknotenerkrankung (siehe **Abbildung 28**).

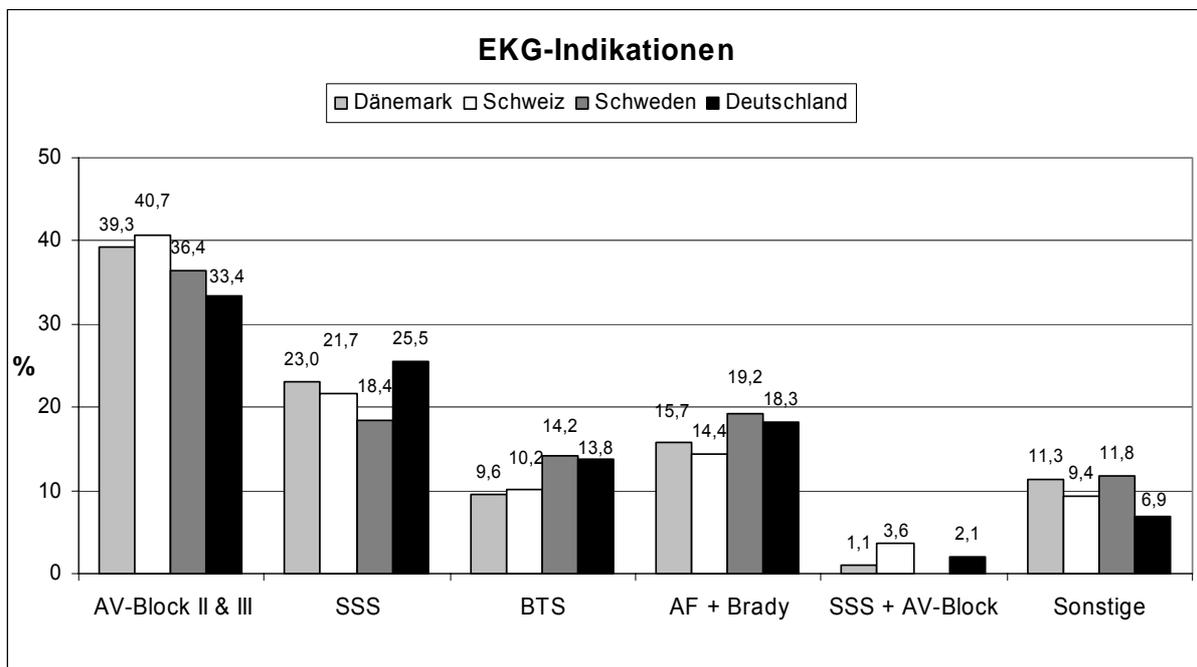


Abbildung 25: EKG Indikationen im Vergleich

Schrittmachersystemauswahl

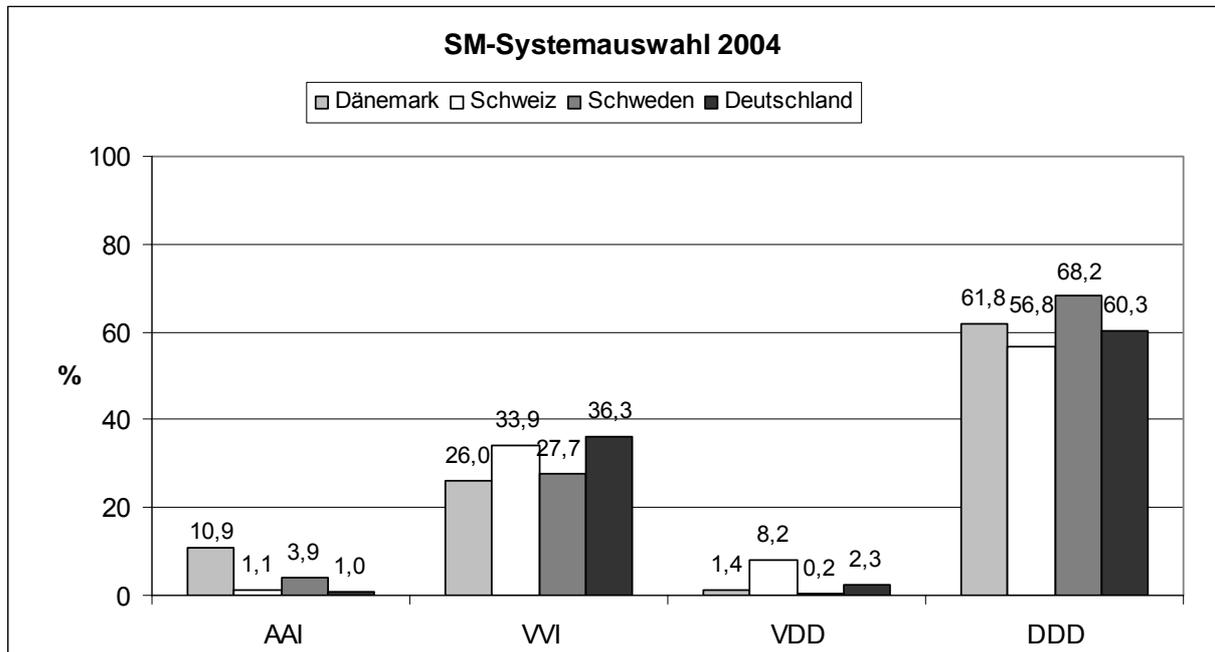


Abbildung 26: Auswahl des Schrittmacher (SM)-Systems im Vergleich

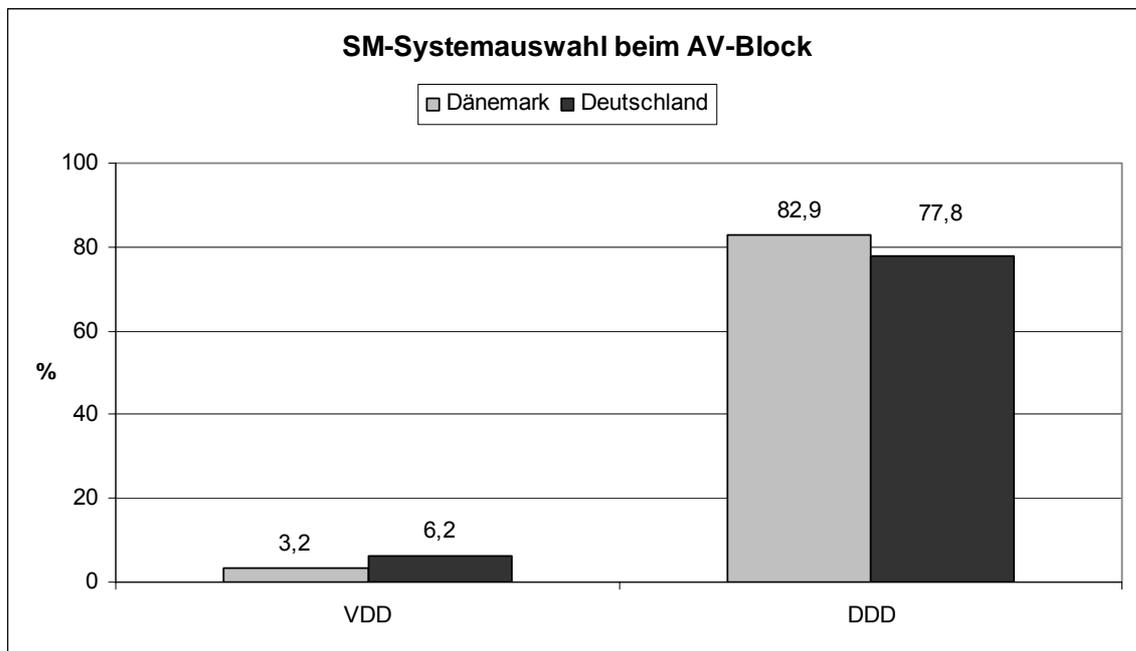


Abbildung 27: Auswahl der Stimulationsarten bei AV-Block im Vergleich

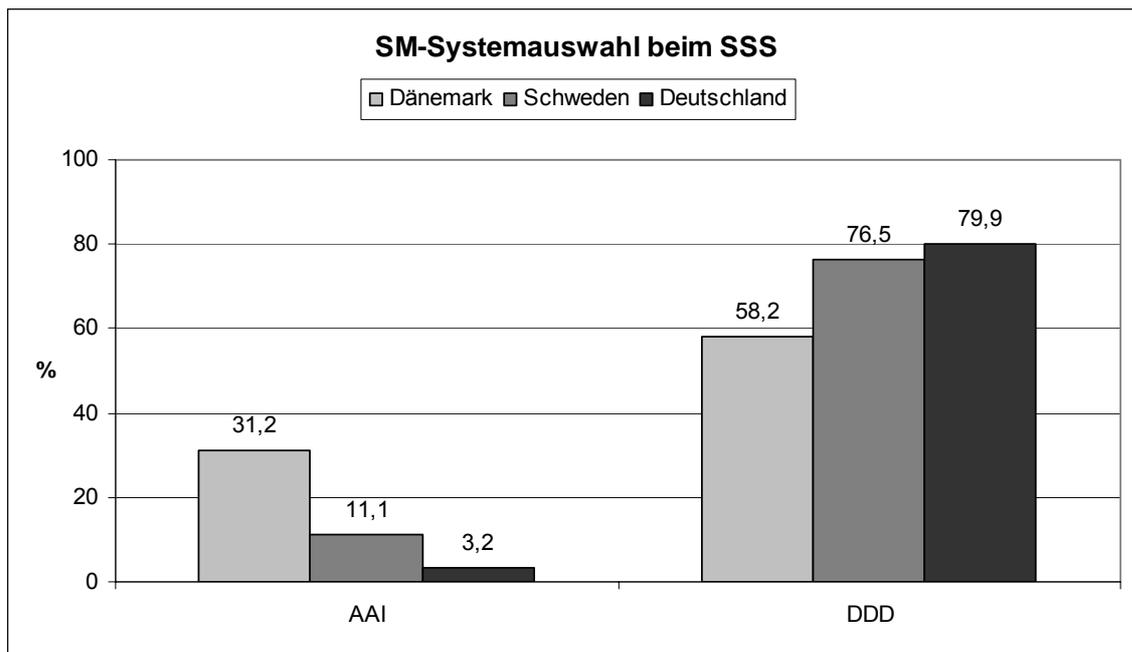


Abbildung 28: Auswahl der Stimulationsarten bei der Sinusknotenerkrankung (SSS) im Vergleich

Insbesondere die Dänen, aber auch die Schweden verwenden weitaus häufiger als die deutschen Ärzte Einkammer-Vorhofschrittmacher. Deutsche Ärzte ziehen den Zweikammer-Schrittmacher vor, liegen aber in der Summe (83,1%) unter den Implantationsraten an vorhofbeteiligten Schrittmachersystemen, die in Dänemark (89,4%) und Schweden (87,6%) erreicht werden. Dies war allerdings in den Vorjahren auch nicht anders.

Operationsdaten

Nach wie vor implantieren die Dänen mehr über die V. cephalica als die Deutschen und die Schweizer, letztere punktieren vergleichsweise am häufigsten die V. subclavia (siehe **Tabelle 24**).

Die Operationszeiten sind im Wesentlichen gleich geblieben (siehe **Abbildung 29**).

	Dänemark	Schweiz	Deutschland
V. cephalica	51,4	33,5	47,8
V. subclavia	45,5	58,0	50,6
Andere	3,2	8,5	1,6

Tabelle 24: Prozentuale Verteilung der venösen Zugänge im Vergleich

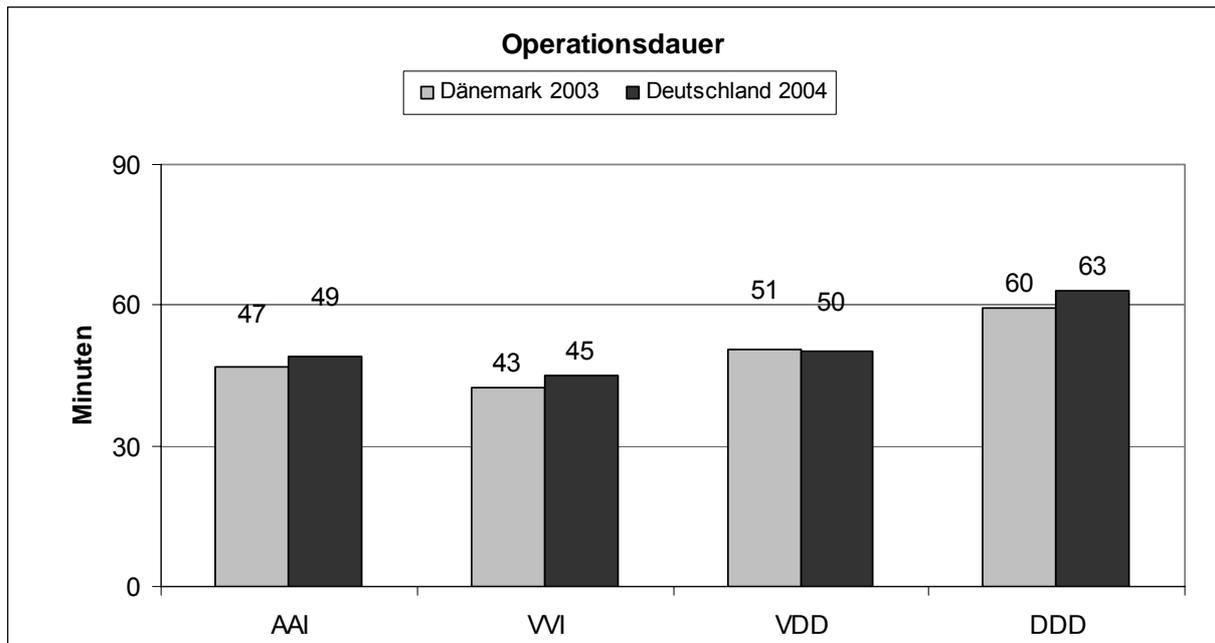


Abbildung 29: Vergleich der Operationsdauer verschiedener SM-Systeme

Bei der Auswahl der Vorhofsonden (siehe **Abbildung 30**) haben sich bipolare, steroid-eluierende Schraubsonden durchgesetzt. Hervorzuheben ist die außerordentlich homogene Vorhofsondenauswahl in Dänemark sowie die relativ hohe Rate an Ankerelektroden in der Schweiz.

Bei den Ventrikelektroden ist das Bild etwas uneinheitlicher (siehe **Abbildung 31**). Allerdings werden auch in der Kammer überwiegend bipolare, steroid-eluierende Sonden eingesetzt. Beim Fixationsmechanismus ist die Vorliebe für Schraubsonden bei den Skandinaviern deutlich ausgeprägter als in der Schweiz oder Deutschland.

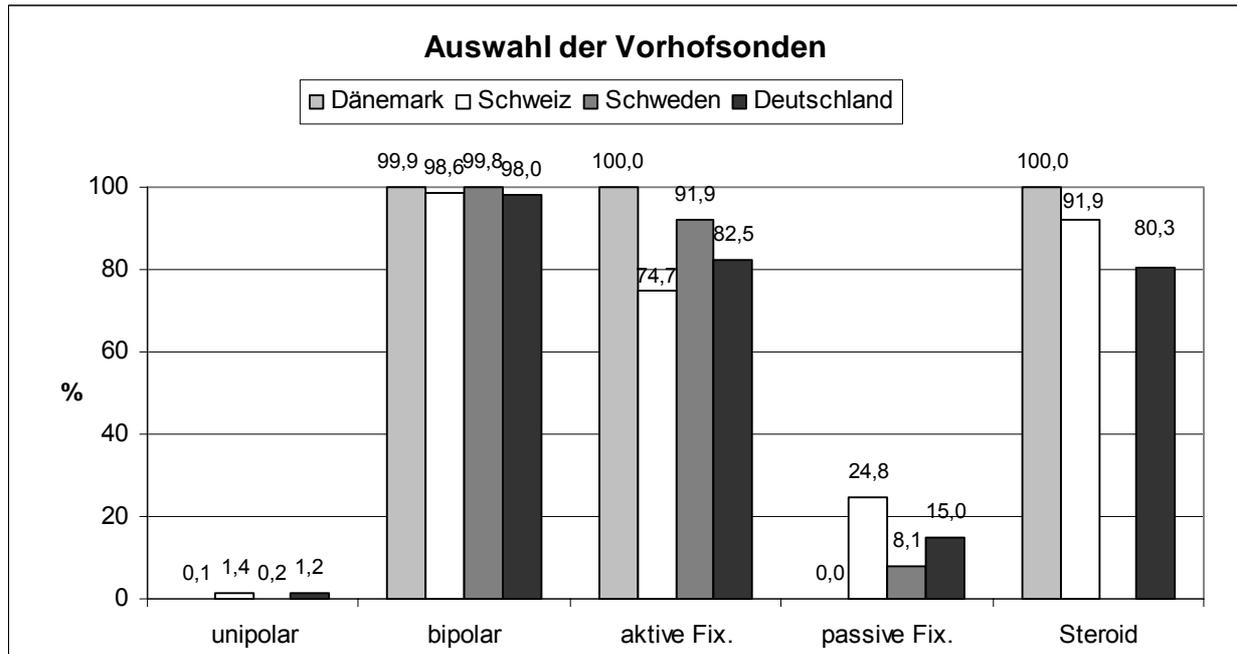


Abbildung 30: Vergleich der Eigenschaften der verwendeten Vorhofsonden (Fix. = Fixationsmechanismus, steroid = steroidfreisetzend)

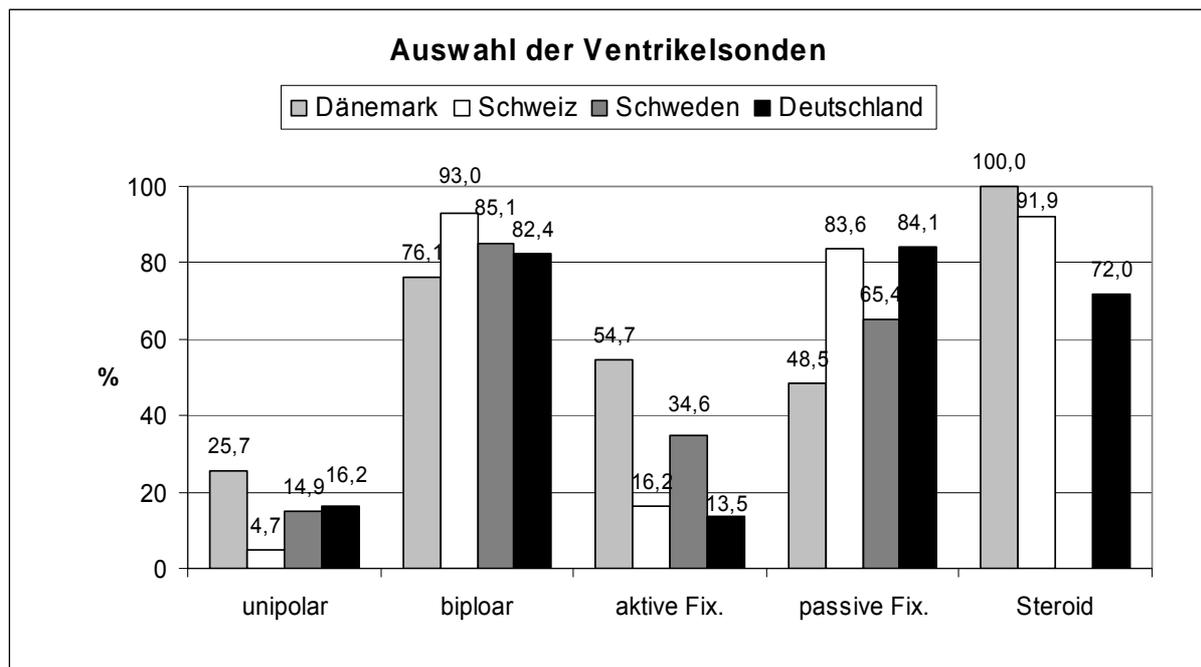


Abbildung 31: Vergleich der Eigenschaften der verwendeten Ventrikelsonden (Fix. = Fixationsmechanismus, steroid = steroidfreisetzend)

Komplikationen bei Neuimplantationen

Hier sind die Veränderungen gegenüber den Vorjahren in Dänemark deutlicher als in Deutschland (siehe **Abbildung 32**). Die Rate an Pneumothoraces hat dort abgenommen, die

Sondenkomplikationsrate deutlich zugenommen. Auffällig ist die nach wie vor hohe, wenn auch über die Jahre rückläufige Rate an Taschenhämatomen in Deutschland.

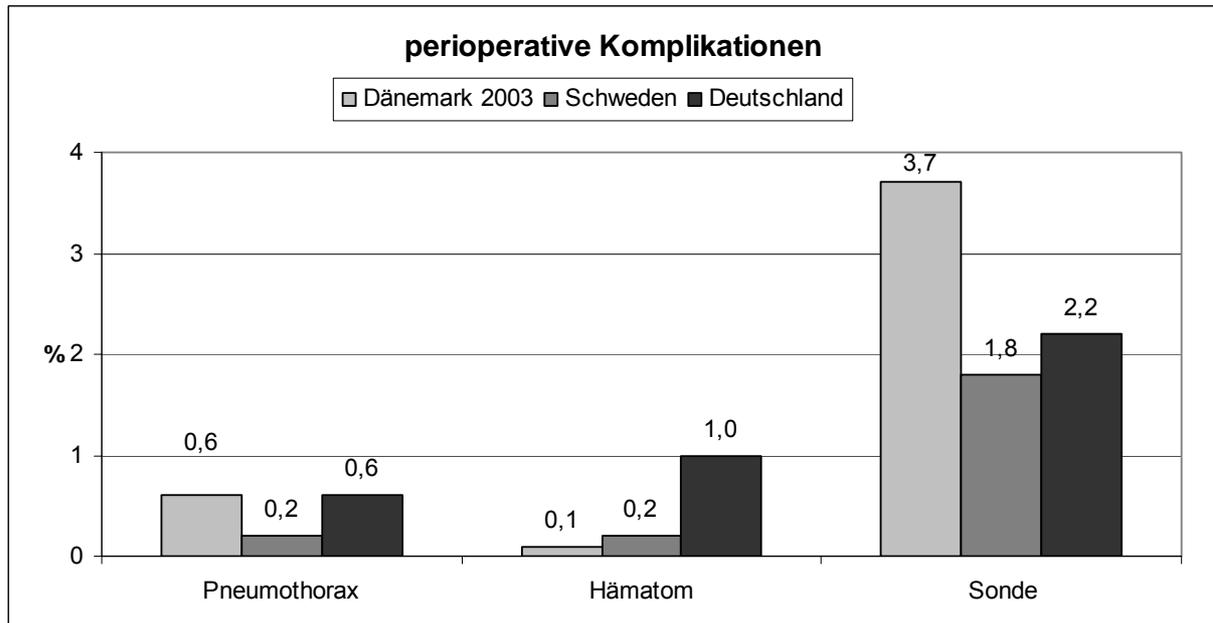


Abbildung 32: Auftreten von bestimmten perioperativen Komplikationen bei Neuimplantationen im Vergleich. Bei den Pneumothoraces sind nur jene angegeben, die eine Thoraxdrainage erforderlich machten

Zusammengefasst halten die deutschen Ergebnisse dem internationalen Vergleich stand. Allerdings gilt dies für die Systemauswahl nur mit Einschränkungen. Hier hat Deutschland nach wie vor die rote Laterne der niedrigsten Implantationsrate an vorhofbeteiligten Systemen im Vergleich der vier genannten Register.

Zusammenfassung und Ausblick

Wie schon in den Vorjahren, so ist auch für 2004 zu vermerken, dass sich an den relativen Häufigkeiten aller Parameter wenig geändert hat. Dies kann man als positiv empfinden, da es zeigt, dass auch die vergangenen Berichte trotz teilweise deutlich niedriger Zahl an Datensätzen als repräsentativ eingeschätzt werden dürfen. Man kann allerdings auch etwas weniger positiv anmerken, dass sich offensichtlich trotz aller Bemühungen, z. B. durch externe und möglicherweise auch interne Qualitätssicherung, am Anwenderverhalten nur wenig ändert. Nicht ohne Bedacht beleuchten die Registerberichte immer wieder 3 Punkte etwas näher:

1. Die Implantationsrate an VVI-Systemen,
2. die Verwendung der V. cephalica als Zugangsweg für den Sondenvorschub und
3. die Dislokationsrate von Vorhofsonden.

Betrachtet man diese 3 Punkte über die Jahre, so resultiert das in **Tabelle 25** dargestellte Bild.

	2002		2003		2004	
	Anzahl		Anzahl		Anzahl	
Krankenhäuser	622		898		985	
	n	%	n	%	n	%
Auswahl eines VVI-Systems in > 80%	39	6,3	65	7,2	54	5,5
Verwendung der V. cephalica in < 10%	118	19,0	171	19,0	197	20,0
Dislokation der Vorhofsonde in > 5%	45	7,2	76	8,5	70	7,1

Tabelle 25: Verhalten der Krankenhäuser bei der SM-Systemauswahl, dem bevorzugten venösen Zugang sowie Vorhofsondendislokationen in den einzelnen Krankenhäusern im Vergleich der Jahre 2002, 2003 und 2004

Häuser, die in mehr als 80% der Fälle und damit mit einiger Sicherheit zu oft ein VVI-System wählen, wurden in 2004 sowohl relativ als auch absolut weniger. Der Optimist hofft hier, dass die Leitlinienkonformität zunimmt, der Pessimist wird darauf verweisen, dass abzuwarten bleibt, ob sich der Trend von 2004 oder der von 2003 fortsetzt; seinerzeit hatte die Zahl relativ und absolut zugenommen.

Bei der Verwendung der V. cephalica ist wenig Veränderung zu verzeichnen. Nach wie vor wird dieser venöse Zugang in ungefähr einem Fünftel der Häuser so gut wie nicht verwendet. Dies ist am ehesten dadurch bedingt, dass die Implantateure gleich geblieben sind, und ein Implantateur, der immer die V. subclavia punktiert, wird dies auch weiterhin tun. Dagegen ist nichts einzuwenden, so lange er nicht zu dem Ergebnis beiträgt, dass die perioperative Komplikationsrate nach Subclaviapunktion signifikant höher ist als nach Cephalica-Präparation.

Schließlich zeigt auch die Dislokationsrate der Vorhofsonde wenig Dynamik. Die Zahl der Häuser, deren Patienten diese Komplikation in mehr als 5% der Fälle und damit zu oft erleben, hat keine wirkliche Rückbildungstendenz.

Es ist nicht die Aufgabe des Registers, Schlussfolgerungen oder Forderungen aus diesen Zahlen abzuleiten. Andererseits ist es kein Geheimnis, dass die meisten Ärzte gerne etwas weniger Zeit mit der Bürokratie und mehr mit den Patienten verbringen würden. Die Erfassung von Daten zählt zu den bürokratischen Tätigkeiten. Es ist möglicherweise etwas zu weit gegriffen, wenn man sich wünschen würde, dass die Auswertung der erfassten Daten neben einer hoffentlich kurzweiligen Lektüre der Ergebnisse, z. B. in diesem Registerbericht, handfeste, in der Praxis für alle Beteiligten spürbare Verbesserungen mit sich bringen würde; schön wäre es aber schon. Dies gilt insbesondere deswegen, weil inzwischen auch andere

auf Ideen gekommen sind, was man mit den Daten machen könnte, sollte oder sogar müsste (7).

Literatur

1. <http://www.pacemaker-register.de>
2. http://leitlinien.dgk.org/images/pdf/leitlinien_volltext/2005-04_herzschrittmachertherapie.pdf
3. <http://www.pacemaker.dk/stat2004.pdf>
4. http://www.pacemaker.ch/download/statistiken/ch_stat_2004_pacemaker.pdf
5. http://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/annualReport/2004/annualReport_2004_PM.pdf
6. http://www.escardio.org/NR/rdonlyres/98E5B7FC-01C5-4ED5-A7C8-C41EE6D0E8DD/0/ehra_news_june05.pdf, S.13
7. <http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,395279,00.html>

Anhang 1: Detaillierte Tabellen

Operationsvolumen 2004		
Neumplantationen	Anzahl Zentren	%
n <20	180	18,3
n = 20-49	344	34,9
n = 50-99	277	28,1
n > 100	184	18,7
Summe	985	100
Austauschoperationen	Anzahl Zentren	%
n <20	667	73,0
n = 20-49	201	22,0
n = 50-99	41	4,5
n > 100	5	0,5
Summe	914	100
Revisionsoperationen	Anzahl Zentren	%
n <20	762	86,5
n = 20-49	95	10,8
n = 50-99	19	2,2
n > 100	5	0,6
Summe	881	100

Anhang 1 Tabelle 1: Operationsvolumen in Deutschland 2004

Alter	2002		2003		2004	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
0-9 Jahre	40	0,1	86	0,2	107	0,2
10-19 Jahre	18	0,1	74	0,1	95	0,2
20-29 Jahre	67	0,2	119	0,2	131	0,2
30-39 Jahre	131	0,5	287	0,6	290	0,5
40-49 Jahre	362	1,3	702	1,4	829	1,3
50-59 Jahre	1.244	4,3	2.118	4,1	2.413	3,9
60-69 Jahre	5.379	18,7	9.745	18,8	11.276	18,1
70-79 Jahre	11.466	39,9	20.600	39,7	24.628	39,5
80-89 Jahre	8.696	30,3	15.714	30,3	19.540	31,3
≥ 90 Jahre	1.357	4,7	2.449	4,7	3.073	4,9
Gesamt	28.760	100	51.894	100	62.382	100

Anhang 1 Tabelle 2: Altersverteilung der Patienten mit Erstimplantation in Deutschland für 2002, 2003 und 2004 (nur Fälle mit gültiger Altersangabe)

EKG Indikation	2003		2004	
	n	%	n	%
Kein EKG-Befund	524	1,0	369	0,6
AV-Block I	314	0,6	324	0,5
AV-Block II Wenckebach	877	1,7	1.134	1,8
AV-Block II Mobitz	4.930	9,5	5.924	9,5
AV-Block III	11.836	22,8	13.761	22,1
Bifaszikulärer Block	591	1,1	731	1,2
Sick Sinus Syndrom	12.447	24,0	15.930	25,5
Bradykardie-Tachykardie Syndrom	7.451	14,4	8.586	13,8
Bradykardes Vorhofflimmern	9.175	17,7	11.403	18,3
Carotis Sinus Syndrom	1.149	2,2	1.170	1,9
Vasovagales Syndrom	110	0,2	98	0,2
Binodale Erkrankung	1.060	2,0	1.280	2,1
Sonstige	1.440	2,8	1.672	2,7
Summe	51.904	100	62.382	100

Anhang 1 Tabelle 3: EKG-Indikationen zur Schrittmachererstimplantation in 2003/2004

Bericht 2004 des Deutschen Herzschrittmacher-Registers

Anzahl (n)	Synkope	Präsynkope	Herzin- suffizienz	bradyk. Herzinsuff.	Ablation	prophyl. Indikation	sonstiges	Summe
Kein EKG-Befund	130	66	164	48	3	23	104	538
AV-Block I	160	119	103	77	2	11	38	510
AV-Block II,1	384	623	368	341	5	38	85	1.844
AV-Block II,2	2.074	3.313	1.812	1.627	21	273	324	9.444
AV-Block III	6.800	5.900	4.625	4.653	162	373	967	23.480
Bifasz. Block	397	219	297	130	2	47	41	1.133
SSS	6.577	8.781	4.458	3.812	45	474	1.120	25.267
BTS	2.813	4.859	3.111	2.323	94	376	637	14.213
Vorhofflimmern	3.654	6.111	4.320	5.355	51	304	628	20.423
CSS	936	365	314	133	2	12	51	1.813
VVS	87	28	11	8	0	1	7	142
Binodale Erkrankung	556	709	422	309	6	38	92	2.132
Sonstige	600	553	762	344	41	82	393	2.775
Summe	25.168	31.646	20.767	19.160	434	2.052	4.487	103.714
Spalten-Prozent (%)	Synkope	Präsynkope	Herzin- suffizienz	bradyk. Herzinsuff.	Ablation	prophyl. Indikation	sonstiges	Summe
Kein EKG-Befund	0,5	0,2	0,8	0,3	0,7	1,1	2,3	0,5
AV-Block I	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,8	0,5
AV-Block II,1	1,5	2,0	1,8	1,8	1,2	1,9	1,9	1,8
AV-Block II,2	8,2	10,5	8,7	8,5	4,8	13,3	7,2	9,1
AV-Block III	27,0	18,6	22,3	24,3	37,3	18,2	21,6	22,6
Bifasz. Block	1,6	0,7	1,4	0,7	0,5	2,3	0,9	1,1
SSS	26,1	27,7	21,5	19,9	10,4	23,1	25,0	24,4
BTS	11,2	15,4	15,0	12,1	21,7	18,3	14,2	13,7
Vorhofflimmern	14,5	19,3	20,8	27,9	11,8	14,8	14,0	19,7
CSS	3,7	1,2	1,5	0,7	0,5	0,6	1,1	1,7
VVS	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
Binodale Erkrankung	2,2	2,2	2,0	1,6	1,4	1,9	2,1	2,1
Sonstige	2,4	1,7	3,7	1,8	9,4	4,0	8,8	2,7
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100
Zeilen-Prozent (%)	Synkope	Präsynkope	Herzin- suffizienz	bradyk. Herzinsuff.	Ablation	prophyl. Indikation	sonstiges	
Kein EKG-Befund	35,2	17,9	44,4	13,0	0,8	6,2	28,2	
AV-Block I	49,4	36,7	31,8	23,8	0,6	3,4	11,7	
AV-Block II,1	33,9	54,9	32,5	30,1	0,4	3,4	7,5	
AV-Block II,2	35,0	55,9	30,6	27,5	0,4	4,6	5,5	
AV-Block III	49,4	42,9	33,6	33,8	1,2	2,7	7,0	
Bifasz. Block	54,3	30,0	40,6	17,8	0,3	6,4	5,6	
SSS	41,3	55,1	28,0	23,9	0,3	3,0	7,0	
BTS	32,8	56,6	36,2	27,1	1,1	4,4	7,4	
Vorhofflimmern	32,0	53,6	37,9	47,0	0,4	2,7	5,5	
CSS	80,0	31,2	26,8	11,4	0,2	1,0	4,4	
VVS	88,8	28,6	11,2	8,2	0,0	1,0	7,1	
Binodale Erkrankung	43,4	55,4	33,0	24,1	0,5	3,0	7,2	
Sonstige	35,9	33,1	45,6	20,6	2,5	4,9	23,5	

Anhang 1 Tabelle 4: Symptome (Mehrfachnennung möglich) und EKG-Indikationen vor Erstimplantation in Deutschland für 2004

Leitlinien-konforme Indikation in %	2003	2004
SSS	95,6	96,2
BTS	94,0	94,8
AV-Block	99,6	99,6
AF+Bradykardie	97,1	97,0
Sonstiges	69,4	71,2
Gesamt	95,9	96,4

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

Anzahl	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT	sonst.	Summe
AV-Block II&III	7	3.149	1.296	16.195	81	91	20.819
SSS	502	2.564	55	12.722	29	58	15.930
BTS	61	4.266	34	4.168	21	36	8.586
SSS&AV-Block	1	122	1	1.116	18	22	1.280
AF+Bradykardie	4	10.761	9	563	40	26	11.403
Sonstiges	29	1.447	46	2.291	446	105	4.364
Summe	604	22.309	1.441	37.055	635	338	62.382
%	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT	sonst.	
AV-Block II&III	1,2%	14,1%	89,9%	43,7%	12,8%	26,9%	33,4%
SSS	83,1%	11,5%	3,8%	34,3%	4,6%	17,2%	25,5%
BTS	10,1%	19,1%	2,4%	11,2%	3,3%	10,7%	13,8%
SSS&AV-Block	0,2%	0,5%	0,1%	3,0%	2,8%	6,5%	2,1%
AF+Bradykardie	0,7%	48,2%	0,6%	1,5%	6,3%	7,7%	18,3%
Sonstiges	4,8%	6,5%	3,2%	6,2%	70,2%	31,1%	7,0%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Anhang 1 Tabelle 6: Schrittmachersysteme bei Erstimplantation (CRT=Schrittmacher zur kardialen Resynchronisationstherapie, Sonstige = AV-Block I, Carotissinus-Syndrom (CSS), Vasovagales Syndrom (VVS), bifaszikulärer Block, kein EKG-Befund, sonstiger EKG-Befund)

Anzahl	AV-Block II&III	SSS	BTS	SSS & AV-Block	AF+ Bradykardie	Sonstiges	Summe
AAI	7	502	61	1	4	29	604
VVI	3.149	2.564	4.266	122	10.761	1.447	22.309
VDD	1.296	55	34	1	9	46	1441
DDD	16.195	12.722	4.168	1.116	563	2.291	37.055
CRT	81	29	21	18	40	446	635
Sonstiges	91	58	36	22	26	105	338
Summe	20.819	15.930	8.586	1.280	11.403	4.364	62.382
%	AV-Block II&III	SSS	BTS	SSS&AV-Block)	AF+ Bradykardie	Sonstiges	Summe
AAI	0,0%	3,2%	0,7%	0,1%	0,0%	0,7%	1,0%
VVI	15,1%	16,1%	49,7%	9,5%	94,4%	33,2%	35,8%
VDD	6,2%	0,3%	0,4%	0,1%	0,1%	1,1%	2,3%
DDD	77,8%	79,9%	48,5%	87,2%	4,9%	52,5%	59,4%
CRT	0,4%	0,2%	0,2%	1,4%	0,4%	10,2%	1,0%
Sonstiges	0,4%	0,4%	0,4%	1,7%	0,2%	2,4%	0,5%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Anhang 1 Tabelle 7: Verteilung der Stimulationsarten bei Erstimplantation in Deutschland in 2004 bei den einzelnen Rhythmusstörungen (Sonstiges = AV-Block I, CCS, VVS, bifasz. Block, kein führender EKG-Befund, sonstiger EKG-Befund)

AV-Block II&III			
	2002	2003	2004
AAI	< 0,1	0,0	0,0
VVI	16,8	17,9	15,1
VDD	9,2	6,9	6,2
DDD	73,1	74,4	77,8
SSS			
	2002	2003	2004
AAI	3,6	3,3	3,2
VVI	19,1	18,8	16,1
VDD	0,9	0,4	0,3
DDD	75,8	77,0	79,9
BTS			
	2002	2003	2004
AAI	0,8	0,9	0,7
VVI	49,9	55,0	49,7
VDD	0,8	0,6	0,4
DDD	47,5	43,0	48,5
SSS&AV-Block			
	2002	2003	2004
AAI	0,2	0,0	0,1
VVI	15,3	12,2	9,5
VDD	1,0	0,9	0,1
DDD	80,6	83,8	87,2
AF+Bradykardie			
	2002	2003	2004
AAI	0,1	0,2	0,0
VVI	95,2	94,1	94,4
VDD	0,2	0,1	0,1
DDD	4,0	5,2	4,9
Sonstiges			
	2002	2003	2004
AAI	0,7	1,2	0,7
VVI	36,2	34,2	33,2
VDD	2,2	1,3	1,1
DDD	51,7	53,1	52,5
Summe			
	2002	2003	2004
AAI	1,0	1,1	1,0
VVI	38,2	38,1	35,8
VDD	3,6	2,7	2,3
DDD	55,8	56,8	59,4

Anhang 1 Tabelle 8: Prozentuale Verteilung der Schrittmachersysteme bei Erstimplantation in Deutschland aufgeteilt nach Rhythmusstörung im Vergleich zu den Vorjahren; CRT-Systeme und sonstige aufgrund der fehlenden Vergleichbarkeit nicht mit einberechnet.

Anzahl (n)	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT
0 bis < 5%	923	15	824	38	953
5 bis < 10%	43	7	58	5	24
10 bis < 20%	14	73	65	32	7
20 bis < 30%	4	209	21	47	1
30 bis < 40%	1	230	9	81	0
40 bis < 50%	0	181	5	130	0
50 bis < 60%	0	117	2	205	0
60 bis < 70%	0	72	0	227	0
70 bis < 80%	0	27	0	157	0
80 bis < 90%	0	21	0	46	0
≥ 90%	0	33	1	17	0
Summe	985	985	985	985	985
Prozent (%)	AAI	VVI	VDD	DDD	CRT
0 bis < 5%	93,7%	1,5%	83,7%	3,9%	96,8%
5 bis < 10%	4,4%	0,7%	5,9%	0,5%	2,4%
10 bis < 20%	1,4%	7,4%	6,6%	3,2%	0,7%
20 bis < 30%	0,4%	21,2%	2,1%	4,8%	0,1%
30 bis < 40%	0,1%	23,4%	0,9%	8,2%	0,0%
40 bis < 50%	0,0%	18,4%	0,5%	13,2%	0,0%
50 bis < 60%	0,0%	11,9%	0,2%	20,8%	0,0%
60 bis < 70%	0,0%	7,3%	0,0%	23,0%	0,0%
70 bis < 80%	0,0%	2,7%	0,0%	15,9%	0,0%
80 bis < 90%	0,0%	2,1%	0,0%	4,7%	0,0%
≥ 90%	0,0%	3,4%	0,1%	1,7%	0,0%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%

Anhang 1 Tabelle 9: Verteilung des Anteils der Schrittmachersysteme bei Erstimplantation in den meldenden Institutionen. Absolutzahl der Krankenhäuser (obere Tabelle), Anteil der Krankenhäuser (untere Tabelle). Beispiel: 17 Krankenhäuser (1,7%) haben in ≥ 90% ihrer Patienten ein DDD implantiert.

Hersteller	2003		2004	
	n	%	n	%
Biotronik	14.548	28,0	18.279	29,3
Cardiac Impulse	0	0	9	< 0,1
CCS	2	< 0,1	0	0
Cook	13	< 0,1	25	< 0,1
CPI/Guidant	4.170	8,0	4.335	6,9
ELA Medical	1.249	2,4	1.405	2,3
Implantronik	6	< 0,1	4	< 0,1
Intermedics/Gudiant	232	0,4	340	0,5
Medico	0	0	1	< 0,1
Medtronic	15.769	30,4	18.333	29,4
Osypka	19	< 0,1	25	< 0,1
Pacesetter/St. Jude Medical	5.483	10,6	5.727	9,2
Siemens/St. Jude Medical	606	1,2	568	0,9
Sorin Biomedica	1.106	2,1	996	1,6
St. Jude Medical	2.115	4,1	4.922	7,9
Stöckert	20	< 0,1	41	0,1
Telectronics/St. Jude Medical	44	0,1	99	0,2
Vitatron	6.001	11,6	7.108	11,4
Sonstige	521	1,0	165	0,3
Summe	51.904	100	62.382	100

Anhang 1 Tabelle 10: Verteilung der Hersteller von Herzschrittmachern bei Erstimplantationen in Deutschland im Jahre 2004. Es ist den Verfassern bekannt, dass bestimmte Firmen inzwischen von anderen Herstellern aufgekauft wurden, mit einander fusioniert haben oder anderweitige Kooperationen eingegangen sind. Diese Darstellung wurde dennoch gewählt, da dem Anwender bestimmte Namen über die Jahre vertraut geworden sind.

	AAI		VVI		DDD		VDD		CRT		nicht klassifizierbar	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
OP-Dauer												
< 30 Min	24	10,7%	61	6,3%	6	0,6%	19	6,6%	0	0,0%	7	9,0%
30- 59 Min	136	60,7%	744	76,5%	313	32,9%	186	64,6%	4	3,2%	19	24,4%
60-89 Min	46	20,5%	154	15,8%	507	53,4%	64	22,2%	11	8,8%	17	21,8%
90-119 Min	12	5,4%	11	1,1%	108	11,4%	12	4,2%	33	26,4%	17	21,8%
>119 Min	6	2,7%	2	0,2%	16	1,7%	7	2,4%	77	61,6%	18	23,1%
Summe	224	100%	972	100%	950	100%	288	100%	125	100%	78	100%
DL-Dauer												
< 5 Min	145	64,7%	619	63,7%	207	21,8%	181	62,8%	2	1,6%	21	26,9%
5 - < 10 Min	49	21,9%	298	30,7%	528	55,6%	84	29,2%	10	8,0%	21	26,9%
10 - 15 Min	20	8,9%	31	3,2%	157	16,5%	15	5,2%	11	8,8%	11	14,1%
> 15 Min	10	4,5%	24	2,5%	58	6,1%	8	2,8%	102	81,6%	25	32,1%
Summe	224	100%	972	100%	950	100%	288	100%	125	100%	78	100%

Anhang 1 Tabelle 11: Verteilung der mittleren OP- und Durchleuchtungsdauer bei Erstimplantation in den meldenden Institutionen (gültige Angaben über 0 Minuten)

Anteil perioperativer Komplikationen	mindestens 1 Komplikation		Pneumothorax		Taschenhämatom		Dislokation Vorhof		Dislokation Ventrikel		Wundinfektion mit Revision	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0 bis < 1%	219	22,2%	800	81,2%	698	70,9%	658	66,8%	625	63,5%	939	95,3%
1 bis < 2%	79	8,0%	76	7,7%	71	7,2%	81	8,2%	106	10,8%	20	2,0%
2 bis < 3%	69	7,0%	47	4,8%	66	6,7%	80	8,1%	87	8,8%	13	1,3%
3 bis < 4%	71	7,2%	22	2,2%	42	4,3%	51	5,2%	50	5,1%	2	0,2%
4 bis < 5%	63	6,4%	13	1,3%	28	2,8%	45	4,6%	31	3,1%	4	0,4%
5 bis < 6%	72	7,3%	8	0,8%	24	2,4%	27	2,7%	22	2,2%	2	0,2%
6 bis < 7%	54	5,5%	4	0,4%	16	1,6%	11	1,1%	17	1,7%	1	0,1%
7 bis < 8%	62	6,3%	4	0,4%	12	1,2%	7	0,7%	11	1,1%	1	0,1%
8 bis < 9%	38	3,9%	3	0,3%	6	0,6%	5	0,5%	7	0,7%	0	0,0%
9 bis < 10%	29	2,9%	1	0,1%	9	0,9%	5	0,5%	4	0,4%	0	0,0%
>= 10%	229	23,2%	7	0,7%	13	1,3%	15	1,5%	25	2,5%	3	0,3%
Summe	985	100%	985	100%	985	100%	985	100%	985	100%	985	100%

Anhang 1 Tabelle 12: Verteilung der Häufigkeit von perioperativen Komplikationen nach Erstimplantationen in den meldenden Institutionen. Leseanleitung: 219 Krankenhäuser (22,2%) haben zwischen 0 und 1% ihrer Fälle mindestens eine Komplikation.

Einkammersysteme (AAI, VVI)				
Hersteller	n	MW	SD	Median
Biotronik	1.210	9,7	3,2	9
Cardiac Impulse	0	-	-	-
CCS	1	7,0	-	7
Cook	0	-	-	-
CPI/Guidant	221	8,2	3,4	7
ELA Medical	171	8,0	2,0	8
Implantronik	3	11,3	2,3	10
Intermedics/Gudiant	245	9,3	2,9	9
Medico	0	-	-	-
Medtronic	680	10,0	3,8	9
Osypka	16	10,8	3,4	10
Pacesetter/St. Jude Medical	134	9,7	4,1	9
Siemens/St. Jude Medical	228	12,2	3,3	11
Sorin Biomedica	107	7,9	3,0	8
St. Jude Medical	20	8,3	4,2	9
Stöckert	4	9,3	4,0	8
Telectronics/St. Jude Medical	173	10,9	3,1	10
Vitatron	180	10,4	4,3	10
Sonstige	97	13,9	4,6	15
Zweikammersysteme (DDD, VDD)				
Hersteller	n	MW	SD	Median
Biotronik	1.355	7,4	2,2	7
Cardiac Impulse	0	-	-	-
CCS	1	11,0	.	11
Cook	0	-	-	-
CPI/Guidant	360	7,1	2,4	7
ELA Medical	594	6,9	2,2	6
Implantronik	1	8,0	-	8
Intermedics/Gudiant	569	7,7	2,4	8
Medico	0	-	-	-
Medtronic	919	8,3	3,0	8
Osypka	1	5,0	-	5
Pacesetter/St. Jude Medical	437	8,1	2,9	8
Siemens/St. Jude Medical	107	10,5	2,7	10
Sorin Biomedica	193	6,6	1,7	7
St. Jude Medical	35	6,8	4,2	7
Stöckert	3	3,3	3,1	4
Telectronics/St. Jude Medical	101	9,1	1,9	9
Vitatron	494	7,3	2,3	7
Sonstige	46	7,6	3,6	8

Anhang 1 Tabelle 13: Laufzeit der ausgewechselten Aggregate in Jahren (MW: Mittelwert, SD: Standardabweichung). Grundgesamtheit: Aggregate, bei denen Hersteller und Laufzeit bekannt sind.

Operatives Vorgehen	2003		2004	
	Vorhofsonde	Ventrikelsonde	Vorhofsonde	Ventrikelsonde
Neuimplantation	954	1.462	1.516	2.542
Neuplatzierung	287	375	904	1.209
zusätzliche Implantation	83	189	144	289
Reparatur	24	59	40	100
sonstiges	141	125	344	310
Summe	1.489	2.210	2.948	4.450

Anhang 1 Tabelle 14: Chirurgisches Vorgehen bei der Sondenrevision

Operatives Vorgehen	2003		2004	
	Vorhofsonde	Ventrikelsonde	Vorhofsonde	Ventrikelsonde
Explantation	420	589	829	1.221
Stilllegung	433	780	807	1.225
sonstiges	120	150	118	141
Summe	973	1.519	1.754	2.587

Anhang 1 Tabelle 15: Verfahren mit einer funktionslosen Sonde bei Sondenrevisionen

Bundesland	SM-Implantationen 2004	Einwohner (Mio.) 2003	Implantationsrate pro 1 Mio 2004	Vollständigkeit 2004 (%)	Implantationsrate pro 1 Mio 2004 adjustiert nach Vollständigkeit
Baden-Württemberg	6.063	10,693	567	93,42	607
Bayern	8.754	12,423	705	94,22	748
Berlin	2.654	3,388	783	96,33	813
Brandenburg	2.146	2,575	833	98,31	848
Bremen	434	0,663	655	99,09	661
Hamburg	1.242	1,734	716	96,96	739
Hessen	4.456	6,089	732	93,77	780
Mecklenburg-Vorpommern	1.732	1,732	1.000	99,71	1.003
Niedersachsen	5.687	7,993	711	93,60	760
Nordrhein-Westfalen	13.905	18,080	769	97,48	789
Rheinland-Pfalz	2.894	4,059	713	89,79	794
Saarland	990	1,061	933	98,61	946
Sachsen	4.856	4,321	1.124	100,71	1.116
Sachsen-Anhalt	1.978	2,523	784	92,56	847
Schleswig-Holstein	1.915	2,823	678	84,70	801
Thüringen	2.676	2,373	1.128	102,22	1.103
Summe	62.382	82,532	756	95,48	792
Summe alte BL	46.340	65,619	706	94,42	748
Summe neue BL (mit Berlin)	16.042	16,912	949	98,71	961

Anhang 1 Tabelle 16: Herzschrittmacher-Implantationsrate pro 1 Million Einwohner aufgeteilt nach Bundesländern und adjustiert nach der Vollständigkeit der Datenerfassung

EKG-Indikationen 2004				
	Dänemark	Schweiz	Schweden	Deutschland
AV-Block II & III	39,3	40,7	36,4	33,4
SSS	23,0	21,7	18,4	25,5
BTS	9,6	10,2	14,2	13,8
AF+Brady	15,7	14,4	19,2	18,3
SSS + AV-Block	1,1	3,6	k.A.	2,1
Sonstige	11,3	9,4	11,8	6,9
Summe	100	100	100	100

Anhang 1 Tabelle 17: Relative Häufigkeit der EKG-Indikationen im Vergleich der 4 Schrittmacher Register

SM-Systemauswahl	Dänemark	Schweiz	Schweden	Deutschland
AAI	286	36	207	604
VVI	684	1.129	1.466	22.309
VDD	36	272	12	1.441
DDD	1.629	1.889	3.614	37.055

Anhang 1 Tabelle 18: Schrittmacher (SM)-Systemauswahl im Vergleich der 4 Schrittmacher Register