

# Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaferkrankungen

## Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2008 (mit Audit 2004 bis 2009)

Mühlberger V, Pachinger O

*Journal für Kardiologie - Austrian*

*Journal of Cardiology* 2010; 17

(3-4), 93-96

Homepage:

[www.kup.at/kardiologie](http://www.kup.at/kardiologie)

Online-Datenbank  
mit Autoren-  
und Stichwortsuche



Member of the



EUROPEAN  
SOCIETY OF  
CARDIOLOGY®

ESC-Editor's Club

Offizielles Organ des  
Österreichischen Herzfonds



Indexed in EMBASE/Excerpta Medica/SCOPUS

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

## **Datenschutz:**

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Kardiologie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

## **Lieferung:**

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Kardiologie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

## **Abbestellen:**

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

## Das e-Journal

### **Journal für Kardiologie**

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

# Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2008 (mit Audit 2004 bis 2009)

V. Mühlberger<sup>1</sup>, O. Pachinger<sup>1</sup>

im Auftrag der Datenverantwortlichen aller österreichischen Herzkatheterzentren (siehe Anhang)<sup>2</sup>

**Kurzfassung:** 2008 wurden in Österreich 51.292 diagnostische Koronarangiographien (CA) und 19.727 perkutane koronare Interventionen (PCI) durchgeführt. Das ist erstmals ein Rückgang der CA-Fallzahlen (–1,9 % gegenüber 2007) und weiterhin eine Zunahme der PCI-Fallzahlen von +2,0 % gegenüber dem Vorjahr. Der Prozentanteil PCI/CA war in den Jahren 2001–2006 signifikant von 31,1 % auf 38,0 % angestiegen ( $p < 0,001$ ) und 2007 auf 37,0 % abgefallen und beträgt 38,5 % im Jahr 2008. Es gab im Jahr 2008 3 Neueröffnungen, alle 37 Zentren führen sowohl Koronarangiographien als auch PCI durch.

In 6686 Fällen erfolgte eine Akut-PCI wegen Verdacht auf Myokardinfarkt (davon gemeldete 3677 ST-Hebungsinfarkte; STEMI). Der Prozentanteil der Akut-PCIs ist in den Jahren 2002–2008 von 11,7 % auf 33,9 % aller PCIs signifikant angestiegen ( $p < 0,001$ ). Die Hospitalmortalität 2008 nach PCI beträgt 1,04 % und setzt sich aus jener für nicht-akute PCIs von 0,276 % (36/13.041) und jener für Akut-PCIs von 2,53 % (169/6686) zusammen, wobei nach Akut-PCI im Infarkt mit kardiogenem Schock (105/360 = 29,17 %) die wesentlich höhere Mortalität besteht als nach Akut-PCI im Infarkt ohne Schock (64/6326 = 1,01 %). Die Rate Notfallmässiger Operationen nach PCI-Komplikation betrug 0,076 %, die Mortalität infolge Notfallmässiger Operationen traf 7 der 15 Patienten.

Insgesamt wurden bei 17.340 Fällen (87,9 % der PCI-Fälle) Stents implantiert. Drug-eluting Stents (DES) haben 2008 mit einem Anteil von 66,8 % aller Stentfälle seit 2006 (69,2 %) ein Plateau erreicht. Everolimus ist 2008 erstmals mit 4332 gemeldeten Fällen die meistverwendete Substanz (2007 war es Paclitaxel mit 3550 gemeldeten Fällen). Eingriffe wegen In-stent-Restenose (REDO) wurden 2007 bei 5,2 % und 2008 bei 6,7 % aller PCI-Fälle dokumentiert, ursächlich für diesen Anstieg ist der höhere Anteil an akuten Stentthrombosen von zunächst 8,5 % und dann 14,8 % aller REDOs.

Folgende Anwendungen zeigten zuletzt Steigerungsraten (% der PCI Fälle im Jahr 2008): Hilfsmittel zum Punktionsverschluss (74,6 %), Gerinnsel-fänger (5,4 %), intrakoronare Ultraschalldiagnostik (5,6 %), intrakoronare Druckmessung (7,8 %), direkte Thrombinhemmer (3,0 %), Stents im linken Hauptstamm (2,1 % aller Stents), „optical coherence tomography“ (OCT; 0,57%) und die Transkatheteraortenklap-

penimplantation (TAVI) mit 144 Fällen im Jahr 2008. Neu war 2008 die stereotaktische Drahtnavigation. Auch nicht-koronare Eingriffe (Myokardbiopsien, Elektrophysiologie, Ablationen, Defektverschlüsse und Schrittmacheroperationen im Katheterlabor) nahmen 2008 zu.

In den Jahren 2004–2009 fanden in 30 der 37 österreichischen Labors insgesamt 33 Monitorvisiten statt. Im europäischen Vergleich liegt Österreich (8.299 Millionen Einwohner) im Jahr 2008 mit 6180 CA und 2377 PCI pro Million Einwohner und auch bezüglich der Anteile PCI/CA und DES/Stent weiter im vorderen Feld. Die Daten werden über <http://iik.i-med.ac.at> kommuniziert.

Zusammenfassend kommt es 2008 wieder zu einer partiellen Trendumkehr, die Anzahl der diagnostischen Eingriffe nimmt erstmals ab, ebenso nehmen die nicht-akuten PCIs ab, die DES erreichten bereits 2007 ein Plateau. Eingriffe wegen Restenose nehmen 2008 zu, ursächlich ist der höhere Anteil an akuten Stentthrombosen gegenüber 2007. Hilfsmittel zum Punktionsverschluss und diverse Nischenanwendungen nehmen weiter zunehmend zu.

**Abstract: Cardiac Catheterization, Coronary Angiography (CA) and PCI in Austria During the Year 2008 (Registry Data with AUDIT 2004 through 2009).** 51,292 diagnostic coronary angiographies (CA) and 19,727 percutaneous coronary Interventions (PCIs) were done in Austria during the year 2008. The country hosts 37 centers for diagnostic studies in adults, all of them perform PCI as well. There is a decrease of –1.9 % concerning coronary angiography and an increase of +2.0 % in PCI compared to 2007. The PCI/CA ratio increased significantly from 2001–2006 from 31.1 % to 38.0 % ( $p < 0.001$ ), then decreased to 37.0 % in 2007 and reaches 38.5 % in 2008.

PCI during or for myocardial infarction (acute PCI) was performed in 6686 cases (including 3677 registered STEMI), this is a significant increase of acute PCI from 11.7 % during the year 2002 to 33.9 % of PCI in 2008 ( $p < 0,001$ ). Overall Mortality 2008 after PCI was reported in 1.04 %, after elective (non acute) PCI in 0.276 % (36/13,041) and after acute PCI for myocardial infarction in 2.53 % (169/6688). After acute-PCI 64/6326 (1.01 %) patients died having an infarction without, and 105/360 (29.17 %) patients

died after acute PCI having an infarction with preceding cardiogenic shock. Emergency bypass surgery rate after PCI was 0.076 % and 7 out of the 15 patients died after emergency surgery due to failed PCI.

In 17,340 cases stents (87.9 % of all PCI cases) were implanted. Drug eluting stents (DES) were used in 66.8 % of stent-cases in 2008, compared to 69.2 % during 2006 and 64.1 % in 2007. Everolimus – for the first time in 2008 – is the most frequently used coating with 4332 documented cases in 2008 (paclitaxel was leading with 3550 cases in 2007). During 2003–2007 4.9–5.2 % and in 2008 6.7 % of all PCI-cases were done due to in-stent-restenosis (REDO), whereas the relative percentage of acute stent thromboses as a cause of REDO rose from 8.5% in 2007 to 14.8 % in 2008.

The relative usage of the following procedures increased (% of all PCI-cases in 2008): puncture site closing devices (74.6 %), clot catcher/remover (5.4 %), intracoronary ultrasound (5.6 %), intracoronary pressure (7.8 %), direct thrombin inhibitors (3.0 %), left main stenting (2.1 % of all stent-cases), optical coherence tomography (OCT; 0.57%) and transcatheter aortic valve implantation (TAVI) with 144 cases in 2008. For the first time in Austria in 2008 stereotactic navigation was performed. At the same time non-coronary catheter-interventions (myocardial biopsies, electrophysiology/ablations, defect closure procedures and pacemaker implantations within cathlabs) showed increasing numbers in 2008.

Thirty-three audits were performed during 2004–2009 in 30 of the 37 Austrian cath-labs. International comparison lists Austria (8.299 million inhabitants) under the top nations with 6180 CA and 2377 PCI per one million inhabitants, as well as far as the PCI/CA and DES/stent ratios for 2008 are concerned. Communication was improved with help of <http://iik.i-med.ac.at>.

In conclusion during the year 2008 trends of the past years again are reversed by decreasing the number of CA and non-acute PCIs, whereas DES cases reached a plateau already in 2007. PCI-cases due to in-stent-restenosis increased in 2008 due to a higher percentage of acute stent thromboses compared to 2007. The usage of puncture site closing devices and some seldom used special devices continued increasing slightly. **J Kardiol 2010; 17 (Online): 1–18.**

Eingelangt am 13. Jänner 2010; angenommen am 20. Jänner 2010.

Aus der <sup>1</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin III, Kardiologie und dem <sup>2</sup>Department für Medizinische Statistik, Informatik und Gesundheitsökonomie (Geschäftsführender Direktor bis. inkl. 09/2009: o. Univ.-Prof. DI Dr. Karl P. Pfeiffer) der Medizinischen Universität Innsbruck sowie der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (ÖKG)

**Korrespondenzadresse:** Univ.-Prof. Dr. med. Volker Mühlberger, Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Kardiologie, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35; E-Mail: [volker.muehlberger@i-med.ac.at](mailto:volker.muehlberger@i-med.ac.at)

## ■ Einleitung

Der vorliegende Bericht ist die 17. jährliche Fortschreibung österreichischer Erhebungen seit dem Jahr 1992 [1–17]. Die Daten fokussieren auf die perkutane koronare Intervention (PCI), auf die diagnostische Koronarangiographie (CA) und auf andere spezifische Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2008, Zahlen der Jahre 1992–2007 und Daten der Herzkatheterlabors anderer Länder werden zum Vergleich herangezogen, insbesondere Mittelwerte der EU [18–21], Deutschlands [22, 23] und der Schweiz [24, 25]. Die vorliegende Publikation versteht sich als wissenschaftlicher Beitrag zur Qualitätsvorsorge durch Versorgungsforschung („Comparative Effectiveness Research“; CER) unter Berücksichtigung der „Personalized Medicine“ [26, 27]. Ziel des bestehenden Registers und unseres Audits 2004–2009 ist die nachhaltige Wahrheitsfindung sowie die Förderung von Sub-Registrierungen zur Qualitätsvorsorge, wie sie sich auch bereits erfolgreich etabliert haben [28–30]. Nationale und internationale Richtlinien sind Bestandteil und Folge dieser Aktivitäten [31, 32].

## ■ Methode

Das „data set“ der „Working Group Interventional Cardiology and Coronary Pathophysiology“ (WG 10) bzw. „Working Group Coronary Circulation“ der „European Society of Cardiology (ESC)“ und (seit August 2006) „European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)“, mit integrierter Instruktion und Beispielen zur Datensammlung ([www.kardiologie.insel.ch/2164.html](http://www.kardiologie.insel.ch/2164.html)) bildete die Grundlage unserer Erhebungen und Definitionen [18–21]. Darüber hinaus setzen wir einen österreichspezifischen Fragebogen ein (<http://iik.i-med.ac.at>) und es gelten integrativ die Anweisungen von „CARDS“ (Cardiology Audit and Registration Data Standards). Definitionen und Parameter unterliegen einer jährlichen Weiterentwicklung [1–17].

Internationale Vergleiche basieren auf den Ergebnissen der letzten Volkszählung in Österreich (8.299.000 EW im Januar 2007, zuvor 8.121.300 EW im Jahr 2003). Die Versorgung sowohl österreichischer als auch deutscher Patienten im Rahmen der neuen Europaregion im neuen Herzkatheterlabor in Braunau/Simbach, erstmals 2009, wurde diesbezüglich nicht korrigiert. Alle Eingriffe werden pro Fall gezählt (nicht pro Stent oder pro Ballondehnung), ein einzelner Patient kann im Verlauf eines Jahres mehrere Fälle bewirken und im Verlauf eines Eingriffes mehrere Parameter erfüllen (z. B. CA plus PCI plus Stent), nicht jede PCI zählt als CA. Stents oder Drug-eluting Stents (DES) werden nicht einzeln gezählt, sondern die Patientenzahl bzw. der Fallanteil (= DES-Stentfälle/Stentfälle). Eine Rubrik für „nicht-spezifizierte oder gemischte DES-Fälle“ wurde eingeführt und die DES-Fälle werden – falls notwendig – proportional aus den DES-Stückzahlen berechnet. Die Daten werden flächendeckend erfasst, kein österreichisches Zentrum fehlte bisher (siehe Anhang).

Die Deadline für 2008 war der 04.09.2009. Alle Zentren hatten zu diesem Zeitpunkt ihre Daten übermittelt und es wurden vorläufige Tabellen und Diagramme zur Validierung der Daten über <http://iik.i-med.ac.at> kommuniziert. Vor Publika-

tion wurde das Manuskript den Zentren zur Korrektur zur Verfügung gestellt und entsprechend berichtigt. Im Rahmen der alljährlichen Herbsttagung der „Arbeitsgruppe für interventionelle Kardiologie der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft“ (ÖKG) werden die Daten des Vorjahres diskutiert (diesmal am 27./28.11.2009 in Linz). Die Diskussion bezog Vertreter der Industrie mit ein und konnte Konsens bezüglich des von uns berichteten und von der Industrie beobachteten jährlichen Volumens erzielen.

Insgesamt wurden wieder 92 Parameter über Leistungszahlen und Komplikationen und 10 Parameter der Struktur pro Zentrum abgefragt. Zudem wurde die CA- und PCI-Fallbelastung für jeden Arzt einzeln erhoben, wobei diesbezüglich Doppelzählungen bei Tätigkeit an mehreren Einrichtungen vorliegen. Leistungszahlen bezüglich CA, PCI (-gesamt, -akut und -elektiv), bezüglich Stents, Drug-eluting Stents und auch die Anzahl der Todesfälle bei PCI (-gesamt, -akut und -elektiv) und alle Fragen zur Struktur wurden 2007 von allen Zentren (teils erst auf mehrfache Nachfrage) beantwortet (also ohne „blank“), die Anzahl der Todesfälle bei CA wurde 2007 und 2008 nicht mehr von allen Zentren beantwortet. Zwei Zentren (W. + P.) beantworteten 2008 auch die Fragen nach Akut-PCI mit/ohne Schock nicht mehr, während 2007 noch alle Zentren diesbezüglich geantwortet hatten, es wurden für 2008 die Zahlen aus 2007 für diese Zentren hochgerechnet. Im Falle inkompletter Rückmeldungen (also mit „blank“) haben wir zusätzlich eine separate Auswertung (und Kennzeichnung) vorgenommen, wobei nur die Daten der Zentren mit Meldung (also ohne „blank“) zur Berechnung des Prozentsatzes am Gesamtaufkommen herangezogen wurden. Trotzdem wurde auch die traditionelle Auswertemethode der internationalen Register beibehalten, also die Summenbildung mit entsprechender Prozentangabe auch im Falle fehlender Einzeldaten [18–25].

Das „Department für Medizinische Statistik, Informatik und Gesundheitsökonomie der Medizinischen Universität Innsbruck“ (Geschäftsführender Direktor bis 2009: o. Univ.-Prof. DI Dr. Karl P. Pfeiffer; unter Mitarbeit von Lalit Kaltenbach und Conrad Kobel) ist vom Entwurf des Fragebogens bis zur Kommunikation der Ergebnisse im Internet eingebunden. Die Details der statistischen Methodik haben sich gegenüber den Vorjahren nicht geändert [14–17]. Es handelt sich um ein universitäres Projekt, seit der Internet-Erstdarstellung im Jahr 1995 wurden keine externen Förderungen mehr in Anspruch genommen („no potential conflict of interests“).

## Monitorvisiten (Audits) und Plausibilitätstests

In den Jahren 1990–1998 fanden jährliche Visiten in allen österreichischen Labors und 2004–2009 insgesamt 33 Visiten in 30 der 37 Labors (siehe Anhang) statt [6–8, 14–17]. Zuletzt wurden im April bzw. Oktober 2009 folgende Zentren besucht: Lienz, Braunau/Simbach, Waidhofen/Ybbs, Wien-Kaiser-Franz-Joseph-Spital-SMZ-Süd, bzw. Graz-West (siehe Anhang). Die Reisen wurden vom Erstautor selbst finanziert und während seiner Urlaubszeit durchgeführt.

Beim Audit werden die Daten mittels der aufliegenden Register- und Komplikationsbücher (vor allem bezüglich Validität der gemeldeten Eckdaten) vor Ort überprüft, komplettiert,

**Tabelle 1:** Struktur der Herzkatheterversorgung in Österreich 2001–2008. Originalfragebogen der „European Society of Cardiology“ (ESC)/Structure of supply with cardiac catheterization in Austria 2001–2008.

	Diagnostische Koronarangiographie (CA) 2001–2008	PTCA = PCI 2001–2008
Anzahl der Zentren	31/31/31/30/32/34/ 34/37	29/29/29/29/32/34/ 34/37
Anzahl der Herzkatheterische	39/40/42/42/44/46/ 46/49	37/38/40/41/44/46/ 46/49
Anzahl der Ärzte	170/191/192/196/207/ 234/249/277	102/127/129/141/171/ 181/201/220
Zentren mit Herzchirurgie	9	9
Zentren mit Datenbank	25/25/27/29/28/29/ 33/35	–
E-Mail und/oder Internetadresse	27/25/20/18/18/20/ 22/27	–

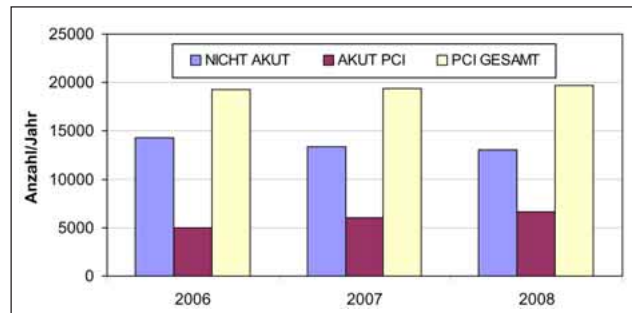
diskutiert und ein gemeinsames Protokoll erstellt. Das österreichische Finanzamt beispielsweise akzeptiert als Beweismittel zum Fahrtenbuch lediglich schriftliche Aufzeichnungen und keine elektronischen Dateien, weil diese in Excel nachträglich abgeändert werden könnten. Während jene Parameter, die über das Ausmaß der Eckdaten hinausgehen, in allen Herzkatheterzentren elektronisch abgespeichert werden, besitzt keines der bisher visitierten Zentren eine ausschließlich elektronische Datei, sondern zusätzlich ein Registerbuch. Beim Audit werden auch die Daten und Erfahrungen des Akut-Registers miteinbezogen. Zusätzlich werden die Zentren während des ganzen Jahres, vor allem nach Rücklauf der ausgefüllten Fragebögen, telefonisch und mittels E-Mail kontaktiert und eine teils sehr intensive Kommunikation betrieben, um die Datenqualität, aber auch die Datenquantität, zu optimieren.

## Ergebnisse

### Struktur (Tab. 1)

Im Jahr 2008 wurden 3 PCI-Zentren neu eröffnet: im Landeskrankenhaus Waidhofen/Ybbs in Niederösterreich ab April 2008, im Herzkatheterlabor Braunau/Simbach in Oberösterreich/Bayern ab Juli 2008 (das Herzkatheterlabor steht in Simbach) und in Wien im SMZ-Süd im KFJ-Spital ab September 2008 (siehe Anhang) – somit boten 2008 37 Zentren Diagnostik und PCI an, 2006 und 2007 waren es jeweils 34 Zentren. Während alle berichteten Änderungen im Jahr 2007 demnach „hausgemacht“ waren, sind 2008 trotz dreier neuer Zentren insgesamt Rückgänge zu verzeichnen (Tab. 1). Im nächsten Jahr (2009) ist dann in Österreich das Herzkatheterzentrum in Großmünz geschlossen und im Dezember 2009 in Ried im Innkreis ein Zentrum neu eröffnet worden, weiters sind in Steyr und Vöcklabruck neue Zentren für 2010 geplant.

Die Definition „Herzchirurgie im gleichen Klinikum“ traf 2008 wieder für 9 der 37 PCI-Zentren zu, die Definition einer „Anfahrtszeit von unter 90 Minuten“ zur nächsten Herzchirurgie beanspruchen je nach Auslegung der Definition alle PCI-Zentren für sich (Tab. 1).



**Abbildung 1:** Anzahl der nicht-akuten PCI-Fälle, der Akut-PCI-Fälle (57,3 % von 6686 akuten PCIs erfolgten 2008 wegen „echtem“ STEMI) und der Gesamtzahl der PCI-Fälle in Österreich in den Jahren 2006–2008.

Die Zahl der Datenbanken und der Internetanbindungen im Katheterlabor sowie die Ärztezahl stieg 2008 gegenüber 2007 wieder an (Tab. 1). Korrigiert man die Doppelmeldungen von jenen Ärzten, die in mehreren Labors tätig waren (z. B. n = 32/35 CA-Ärzte bzw. n = 18/21 PCI-Ärzte, welche 2007/2008 zusätzlich in einem weiteren Zentrum gemeldet wurden), so reduziert sich die Steigerungsrate – aber nicht wesentlich (Tab. 1).

Die österreichische Herzkatheterstruktur zeigte zwischen 1998 und 2008 folgende Entwicklung: 924/939/912/939/1026/1039/1065/1109/1101/1136/1047 CA pro Tisch und 295/307/308/326/357/376/408/422/419/420/403 PCI pro PCI-Tisch, also bei CA im Jahr 2007 und PCI 2005 eine Zunahme auf die Maximalzahl pro Tisch und 2008 jeweils einen Rückgang. Die mittlere Fallbelastung pro Arzt mit 223/198/209/228/215/227/228/236/216/210/185 CA pro CA-Arzt und mit 106/110/101/118/107/117/119/109/106/96/90 PCI pro PCI-Arzt zeigte seit dem Jahr 1998 ein fluktuierendes aber konstantes Kontinuum und zuletzt bei CA und PCI eine abfallende Tendenz mit der bisherigen Minimalzahl 2008 (Tab. 1). Korrigiert man die Doppelmeldungen von Ärzten, die in mehreren Labors arbeiten (um n = –35 CA-Ärzte bzw. um n = –21 PCI-Ärzte 2008), so ergibt sich eine Zahl von 212 CA/Arzt und 99 PCI/Arzt, also immer noch niedrigere Zahlen als in den meisten Vorjahren.

### Leistungszahlen (Abb. 1; Tab. 2–4)

Die Gesamtzahl der 51.292 diagnostischen Koronarangiographien (CA) verteilte sich 2008 auf 120–3612 Fälle pro Zentrum, der Durchschnittswert lag bei 1386 Fällen. In 6 Zentren wurden weniger als 400, in 8 Zentren zwischen 400 und 1000, in 16 Zentren zwischen 1001 und 2000 und in 7 Zentren mehr als 2000 diagnostische Koronarangiographien durchgeführt. Trotz Neueröffnung dreier Zentren 2008 hat sich der Verteilungsschlüssel in den vergangenen Jahren nicht wesentlich geändert, während 2001–2002 noch Zentren mit 400–1000 CA die Mehrzahl bildeten, sind es jetzt solche mit 1000–2000 CA pro Jahr. Linksventrikuläre Angiographien (20.231) und Rechtsherzkatheter-Untersuchungen (3462) im Rahmen der Diagnostik waren in den vergangenen Jahren beide rückläufig und stagnieren jetzt seit 2005.

In den 37 Zentren für PCI schwankte 2008 die Gesamtzahl der 19.727 Eingriffe zwischen minimal 27 und maximal 1418 pro Jahr, der Durchschnittswert lag bei 533 Fällen. In 9 der 37

**Tabelle 2:** Intrakoronare Interventionen in Österreich 2006–2008 Originalfragebogen der „European Society of Cardiology“ (ESC). Unterschiede 2007/2008 sind fett gedruckt/Country Summary: Catheter Interventions, European statistics 2006–2008; Austria, differences 2007/2008 are bold.

	2006: n (%)	2007: n (%)	2008: n (%)
Coronary angiography (cases)	50,667	52,260	51,292
PCI (cases)	19,263 (38.0 %)	19,342 (37.0 %)	19,727 (38.5 %)
Multivessel PCI in one session	3373 (17.5 %)	3032 (15.7 %)	3341 (16.9 %)
PCI for infarction (acute PCI)	5009 (26.0 %)	6014 (31.1 %)	<b>6686 (33.9 %)</b>
PCI for STEMI (% of ALL acute PCI)	–	3342 (55.6 %)	3677 (55.0 %)
PCI during diagnostic study ( <i>ad hoc</i> )	14,488 (75.2 %)	15,573 (80.5 %)	16,252 (82.4 %)
Radial or brachial approach	1581 (8.2 %)	1388 (7.2 %)	1484 (7.5 %)
Puncture site closing device	12,669 (65.8 %)	13,386 (69.2 %)	<b>14,708 (74.6 %)</b>
PCI complication = infarction	125 (0.65 %)	162 (0.83 %)	177 (0.90 %)
Iatrogenic left main artery dissection	11 (0.057 %)	18 (0.093 %)	12 (0.061 %)
Emergency CABG-OP	13 (0.068 %)	22 (0.11 %)	15 (0.076 %)
In-hospital deaths	168 (0.87 %)	216 (1.12 %)	205 (1.04 %)
Stent (cases)	17,399 (90.3 %)	17,494 (90.4 %)	17,340 (87.9 %)
Left main stents	359 (2.06 %)	359 (2.05 %)	364 (2.10 %)
Multiple stents	4804 (27.6 %)	5422 (31.0 %)	5048 (29.1 %)
Drug-eluting stents (DES)	12,037 (69.2 %)	11,217 (64.1 %)	11,579 (66.8 %)
Sirolimus	3641	2269	2033
Tacrolimus	423	306	–
Paclitaxel	4995	3550	1976
Everolimus	269	2911	4332
Zotarolimus	1442	2015	1776
Others, mixed cases or not defined	1267	166	1462
PCI for in-stent restenosis (% of all PCI)	1119 (5.8 %)	1003 (5.2 %)	1324 (6.7 %)
PCI for chronic in-stent restenosis	–	918 (91.5 %)	750 (85.2 %)
PCI for acute stent thrombosis	–	85 (8.5 %)	<b>130 (14.8 %)</b>
Directional atherectomy	1	0	0
Rotablator	230	243	278 (1.4 %)
Clot catcher/remover	580	970	1065
Intracoronary pressure	879 (4.6 %)	1184 (6.1 %)	<b>1548 (7.8 %)</b>
Intracoronary ultrasound (diagnostic)	746	1034	1096 (5.6 %)
Intra-aortic balloon pump during PCI	167	151	175
Other devices	229	173	133
Platelet glycoprotein IIb/IIIa antagonist (% of all PCI)	3083 (16.0 %)	3245 (16.78 %)	3565 (18.1 %)
Thrombininhibitor (% of all PCI)	364 (1.89 %)	523 (2.75 %)	598 (3.03 %)
Optical coherence tomography (OCT)	–	60	113

Zentren wurden weniger als 200, in 7 Zentren zwischen 200 und 400, in 16 Zentren zwischen 401 und 1000 und in 5 Zentren mehr als 1000 PCIs im Jahr durchgeführt. Auch hier zeigt die Entwicklung vor allem in den Jahren 2000–2005 einen Trend zur Zunahme von Zentren mit mehr als 400 PCIs. Gegenüber dem Vorjahr kam es auch 2008 zu keiner Zunahme der Anzahl von Zentren mit Werten unter 200 PCI pro Jahr.

Die Anzahl der Nicht-Akuten PCI-Fälle hat auch 2008 gegenüber 2007 wieder abgenommen und hatte 2007 gegenüber dem Vorjahr erstmals seit Bestehen unserer Registratur (also seit dem Jahr 1989) einen Rückgang gezeigt (Abb. 1). Wie im Vorjahr kompensierte die Zunahme der Akut-PCI-Fälle (57,3 % von 6686 akuten PCIs erfolgten 2008 wegen „echtem“ STEMI) auch im Jahr 2008 die Abnahme der nicht-akuten PCI-Fälle. Die österreichischen Steigerungsraten bei CA und PCI stagnieren generell seit 2005 und waren im Jahr 2007 bei PCI mit 0,42 % nahe am Nullpunkt. Die Steigerungsrate der diagnostischen Angiographien (CA) war 2007 mit 3,5 % ebenfalls niedriger als in fast allen Vorjahren und 2008 kam es dann auch bei CA erstmals seit Bestehen unserer Registratur (also seit dem Jahr 1989) zu einem Rückgang. Der Prozentanteil PCI/CA sank dadurch 2007 auf 37,0 %, also auf Werte

vor dem Jahr 2004, stieg aber 2008 wieder auf den bisherigen Höchstwert von 38,5 %, (während zwischen 2000 und 2006 die Werte von 29,5 % auf 38,0 % angestiegen waren).

### Innovationen der vergangenen Jahre (Tab. 2–4)

#### Innovationen 2007/2008

Die jüngste Innovation in Österreich war die stereotaktische, magnetische Navigation der Führungsdrähte. Seit 2007 wird im Wiener AKH über Vorbereitungen zu dieser Drahtnavigation berichtet und 2008 wurden 33 Fälle gemeldet. Es handelte sich laut Datenverantwortlichen um vorbereitende Maßnahmen für die spätere Anwendung z. B. bei der Elektroablation.

Die Verwendung medikamentenbeschichteter PCI-Ballons (Drug eluting-Balloon, DEB) wurde als Innovation 2008 gemeldet und wir haben diesbezüglich ab 2009 abgefragt. Seit 2009 sind biodegradierbare Stents in Verwendung.

Während das Jahr 2008 sonst durch keine nennenswerten Innovationen gekennzeichnet ist, wird das Jahr 2007 als Geburtsjahr der „transcatheter aortic valve implantation“ (TAVI), also der perkutanen Transkatheteraortenklappenersatztherapie in die Register eingehen [33].

2007 wurde in Österreich in 3 Zentren mit 30 Fällen (Edwards-SAPIEN oder CorValve-Klappen) der Anfang gesetzt. Im Jahr 2008 berichteten dann 8 Zentren über insgesamt 144 Fälle, wobei 13-mal transapikal, 108-mal transfemorale und 23-mal nur mittels Ballon ohne folgende Klappenimplantation vorgegangen wurde (Tab. 3). Wir haben im Rahmen unseres Registers keine weiteren Details abgefragt. Die transarterielle TAVI wird in Österreich vorwiegend mit dem CorValve-Device durchgeführt, dieses ist selbstexpandierend und fördert möglicherweise die spätere Ausbildung von AV-Blockierungen. Die abschließend notwendigen Gefäßversorgungen werden von einigen Zentren vorsorglich primär chirurgisch durchgeführt.

Die diagnostische OCT („optical coherence tomography“) ist eine „Angioskopie“ mittels Infrarotlaser und wurde 2007 in Österreich in 11 Zentren insgesamt 60-mal und 2008 in 8 Zentren 113-mal angewandt. Die OCT visualisiert beispielsweise die Vollständigkeit der Endothelialisierung eines DES.

#### Bewährte koronare Innovationen (Abb. 2–3; Tab. 2–4)

Drug-eluting Stents (DES; Abb. 2–3) haben beginnend mit einem relativen Anteil von im Mittel 22,4 % aller Stents im

**Tabelle 3:** Parameter, die Inhalt der gesamteuropäischen Statistik sind, aber keinen unmittelbaren Zusammenhang mit Koronarangiographie plus KHK aufweisen (Österreich 2005–2008); Unterschiede 2007/2008 sind fett gedruckt/ Further parameters which are part of the European statistics but are not immediately connected to coronary angiography plus coronary artery disease (Austria 2005–2008); differences 2007/2008 are bold.

	2006	2007	2008
Septal myocardial ablation (PTSMA)	11	16	13
Myocardial biopsies	219	262	<b>307</b>
Diagnostic electrophysiology	1767	2337	<b>2890</b>
Electrophysiologic ablation	1552	1689	<b>2166</b>
NOGA mapping	21	65	68
Pacemaker + (ICD) implantation in cathlab	1153	1642	<b>1739</b>
Mitral valvuloplasty (adults) transcatheter	9	19	12
Transcatheter aortic valve implantation	0	30	<b>144</b>
– balloon valvuloplasty only (adults)	0	9	23
– valve implantation transapical	0	n.a.	13
– valve implantation transfemoral	0	n.a.	108
Defect closure by catheter (adults)	214	202	<b>296</b>
Carotid artery intervention in cathlab	156	128	131
Iliac or leg artery intervention in cathlab	279	303	–
Renal artery intervention in cathlab	128	126	n. a.
– Iliac, leg, renal intervention	407	429	467
Catheter based stem cell therapy	12	40	<b>3</b>
Stereotactic navigation	0	0	<b>33</b>

n. a. = not available

Jahr 2003 den vorläufigen Höhepunkt im Jahr 2006 mit 69,2 % der Anwendungen erreicht ( $p < 0,001$ ) und rangierten 2008 bei 66,8 %, wobei die Streuung in der Anwendungsrate zwischen den Zentren nach wie vor sehr groß ist (38,2–100 % im Jahr 2006; 33,3–90,7 % 2007 und 32,5–93,3 % 2008). 2007 und 2008 hatten Everolimus-Beschichtungen die größten Steigerungsraten, gefolgt von Zotarolimus- und zwar auf Kosten von Paclitaxel- und Sirolimus-Beschichtungen. Paclitaxel-Beschichtungen hatten bis 2006 stärker zugenommen als Sirolimus-Beschichtungen (Abb. 2). Seit 2004 kommen andere Materialien hinzu (zumeist Analoga der bekannten Substanzen). Die 2004 von uns neu eingeführte Definition (Tab. 2): „others, mixed cases or not defined“ (diese trifft auch zu, wenn pro Fall unterschiedliche DES-Modelle implantiert wurden) musste wegen guter Meldefrequenz im Jahr 2007 kaum beansprucht werden, 2008 hingegen war diesbezüglich die Meldefrequenz wieder schlecht (Abb. 2). Wir hatten im Jahr 2006 jene Zentren, die 0 Zotarolimus-Beschichtungen angegeben hatten, nochmals kontaktiert und daraufhin korrigierte Daten erhalten, 2008 stimmen dann unsere Meldungen mit den Beobachtungen der Industrie überein (LinZ 27./28.11.2009).

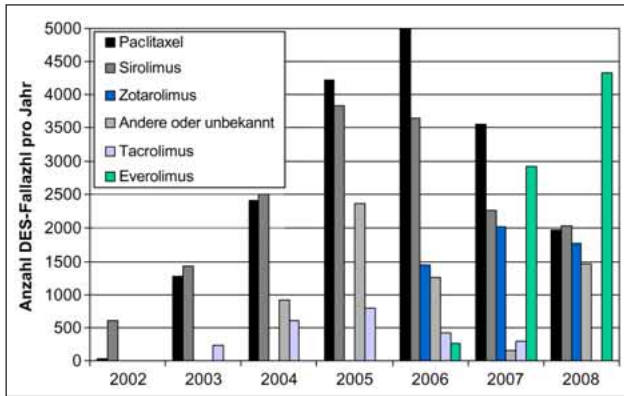
Die Aufzeichnungen bezüglich Interventionen wegen Instent-Restenose (REDO-Fälle; Abb. 3) waren anfänglich unvollständig, da erst seit 2003 abgefragt wurde. 2007 haben 4 Zentren und 2008 2 Zentren überhaupt keine Meldung bezüglich REDO abgegeben (Tab. 2). Die meldenden Zentren berichteten 2003–2008 über einen Anteil von 6,6 % (737/11.140), 7,4 % (921/13.131), 6,8 % (905/13.253), 7,2 % (1119/15.457), 6,3 % (1003/15.828) und 7,2 % (1324/18.511) REDO-Fälle (wegen Instent-Restenose) bezogen auf „ihre“ PCI-Fälle (Abb. 3). Ohne Berücksichtigung der „blanks“ berechneten

**Tabelle 4:** Daten aus Österreichs diagnostischen Herzkatheterlabors im Jahr 2008 und weitere, nicht in der europäischen Statistik enthaltene PCI-Daten/Austrian diagnostic parameters which are not part of the European statistics and further PCI parameters of the year 2008.

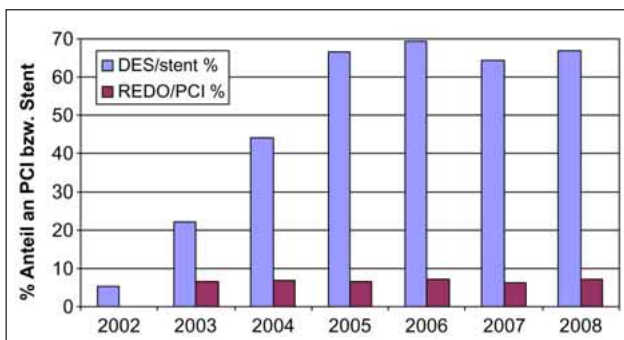
	Diagnostischer Herzkatheter	PCI	
		Nicht akut	Akut wegen Myokardinfarkt
Koronarangiographien			
– Gesamtanzahl	51.292		
– Todesfälle	36		
PCI			
– Alle koronaren Interventionen		13.041	6686
– Todesfälle		36	169
Eingriffe im Infarkt OHNE Schock			
– Gesamtanzahl	7527		6326
– Todesfälle	9		64
Eingriffe im Infarkt MIT Schock			
– Gesamtanzahl	388		360
– Todesfälle	14		105
Myokardinfarkte (als Komplikation)	11	177	
– Definiert durch Q-Zacke	0	22	
– Definiert durch Troponin oder CK	10	155	
Revers. neurolog. Komplikationen	24	13	4
Irrevers. neurolog. Komplikationen	6	2	3
Geräte zum Punktionsverschluss	22.417	9010	2912
Periphere Gefäßkomplikationen			
– Jede Definition	276	103	65
– Mit Operation oder Transfusion	62	35	18
– Mit Thrombininjektion	69	22	5
Kontrastmittelreaktionen	88	36	
Linksventrikuläre Angiographie	20.231		
Rechtsherzkatheter	3462		

sich 2003–2007 zwischen 4,9 und 5,8 % REDOs bezogen auf alle PCI-Fälle, bzw. 5,4–6,4 % bezogen auf alle Stentfälle und es erreichten die REDO-Fälle 2008 mit 6,7 % aller PCI-Fälle, bzw. 7,6 % aller Stentfälle einen neuen Höhepunkt.

In den Jahren 2007/2008 erfragten wir zusätzlich zur „Instent-Restenose“ (REDO-Fälle; Abb. 3) differenziert die Anzahl der Fälle einer Instent-Restenose infolge akuter Stentthrombose ( $n = 85/130$ ) bzw. infolge chronischer fibromuskulärer Stentstenose ( $n = 918/750$ ). Offensichtlich kompensiert dzt. die Zunahme der akuten Stentthrombose den Rückgang des Anteils chronischer fibromuskulärer Stentstenosen (Tab. 2). Die akute Stentthrombose meldenden Zentren wiesen 2007 einen Anteil von 8,5 % (85/1003) und 2008 einen Anteil von 14,8 % (130/880) „ihrer gemeldeten Gesamtzahl“ auf, 2008 kam es also zu einem messbaren Rückgang des Anteils chronischer fibromuskulärer Stentstenosen als Ursache des Eingriffs wegen Restenose, was als Folge der DES-Verbreitung bereits bis einschließlich 2007 erwartet worden war aber nicht hatte nachgewiesen werden können (Abb. 3). Immer noch ist infolge der Zunahme der akuten Stentthrombose die Anzahl aller Eingriffe wegen Restenose höher als 2003 (bis einschließlich 2006 wurde nicht zwischen akuter Stentthrombose und chronischer Instent-Restenose differenziert). Statistisch zeigt sich also in Österreich in den Jahren 2003–2008 (berücksichtigt sind nur meldende Zentren ohne „blank“; siehe auch Abb. 3) kein Rückgang im Prozentanteil der Eingriffe wegen Restenose (bezogen auf die Gesamt-PCI-Fälle =



**Abbildung 2:** Absolute Anzahl verschieden beschichteter Drug-eluting Stents (DES). Fallzahl (nicht Anzahl der Stents) in Österreich seit dem Jahr der Ersteinführung 2002–2008.



**Abbildung 3:** Prozentanteil von Drug-eluting-Stentfällen bezogen auf die Gesamtstentfälle (DES/Stent %) und Prozentanteil der Eingriffe wegen Restenose (nur Zentren mit Meldung, also ohne „blank“) bezogen auf die Gesamt-PCI-Fälle (REDO/PCI %) in Österreich in den Jahren 2003–2008. Im Jahr 2002 wurden die REDO-Fälle noch nicht abgefragt.

REDO %) als Folge des steigenden Prozentanteils von DES-Fällen (bezogen auf die Gesamtstentfälle = DES %).

Seit dem ersten Jahr der Registrierung des Einsatzes direkter Thrombinhemmer (2005) stieg die Anwendungsrate jährlich beginnend mit 1,1 % auf 3,03 % aller PCIs im Jahr 2008 oder – anders ausgedrückt – 3,5 % aller Stentfälle. Der Anteil von Eingriffen unter Verwendung von IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten erreichte im Jahr 2000 mit 22,1 % der PCI-Fälle den Höhepunkt, sank dann bis 2004 auf 15,5 % (Tab. 2) und ist seither trotz der zunehmenden Verbreitung direkter Thrombinhemmer wieder leicht im Steigen begriffen – auf 18,1 % der PCI-Fälle oder – anders ausgedrückt – auf 20,6 % der Stentfälle im Jahr 2008. Die Verwendung von PCI-Gerinnsel-Entfernern (Tab. 2; „clot catcher/remover“) nahm seit 2005 von damals 2,0 % auf nunmehr 5,4 % der PCIs im Jahr 2008 ( $p < 0,001$ ) zu, wobei 2008  $n = 13$  Zentren keine Anwendungen und  $n = 13$  Zentren eine geringere Anzahl von Anwendungen eines PCI-Gerinnsel-Entferners gegenüber 2007 gemeldet hatten. Auch jenes Zentrum mit den meisten Anwendungen im Jahr 2007 (nämlich 21,1 %) hat für 2008 mit 15,6 % (193/1235) ebenfalls einen Rückgang seiner Fälle gemeldet. Patienten, die bei STEMI mit Gerinnselentferner vorbehandelt wurden, schneiden in der Literatur besser ab als solche, die nur mit Ballon vorbehandelt sind. Die Frage bleibt offen, ob sofortiges Direktstenten jeweils noch besser wäre.

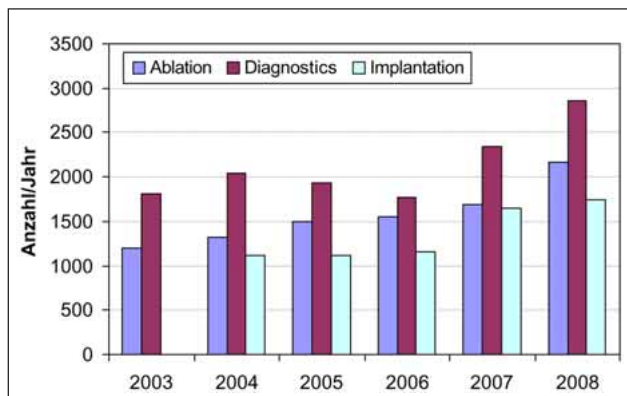
Die Positionierung von Stents im linken Hauptstamm (ohne Ausschluss der Konstellation „protected left main“; Tab. 2) nahm von 2003–2006 von 1,2 % auf 2,1 % der Stentfälle zu und blieb 2007 und 2008 bei 2,1 % konstant. 2007/2008 führten 9/7 von 34/37 Zentren keine Hauptstammeingriffe durch und weitere 12/8 Zentren meldeten 4 oder weniger derartige Interventionen. Aufgrund der derzeitigen Literaturlage sind keine essentiellen Unterschiede bekannt und daher sind bei geeigneten Patienten entweder Bypass-Operationen oder Interventionen bei Hauptstammerkrankungen statthaft.

Der Rotablator (hier führte ein Zentrum früher 46–60 % und 2008 51 % (143/278) der Gesamtfälle aus) überdauert 2008 in 14 (in den Vorjahren 13–16) Zentren auf konstant niedrigerem Niveau (2002 bereits 233 Fälle und 278 Fälle im Jahr 2008). Auch der seit 1997 (175 Fälle) registrierte intrakoronare Ultraschall (IVUS) hatte von 2002 (768 Fälle) bis 2006 (746 Fälle) eine Stagnation und wurde nur in einzelnen Zentren und dort eher selten angewandt (Tab. 3; „intracoronary ultrasound diagnostic“), von 2006 auf 2007 kam es beim IVUS dann zu einem sprunghaften Anstieg (auf 5,3 % der PCI und 2008 auf 5,6 %), wobei 2007/2008 ein einziges Zentrum 250/298, also 24 %/27 % der 1034/1096 Gesamtfälle (hauptsächlich als Transplantationskontrolle) ausführte. Die intrakoronare Druckmessung (Tab. 2; „intracoronary pressure“) nahm von 3,8 % 2005 über 6,1 % 2007 auf 7,8 % (1548/19.727) 2008 zu. Dieser „pressure wire“ dient der Stenosequantifizierung (FFF = „fractional flow reserve“  $< 0,8$  als Hinweis auf Wirksamkeit einer Stenose laut FAME-Studie) und könnte in Zukunft den Schweregrad und die Prognose einer Koronarstenose besser einschätzen helfen, aber laut aktueller Literatur ist es noch nicht sicher, ab welchem Zeitpunkt eine Koronarstenose „signifikant“ ist. Die Häufigkeit von Punktionen am Arm stieg von 1,7 % der PCI-Fälle 2004 auf 8,2 % bis 2006 und ist seit 2007/2008 mit 7,2/7,5 % der PCI-Fälle konstant, wobei ein Zentrum ausschließlich Punktionen am Arm durchführt und andere Zentren 62,1 % oder 39,2 % melden.

Von 2003–2008 nahmen die Anwendungen gemeldeter Hilfsmittel zum Punktionsverschluss von 13,4 % auf 43,7 % ( $p < 0,001$ ) aller diagnostischen Fälle respektive von 48,3 % auf 74,6 % aller PCI-Fälle signifikant zu ( $p < 0,001$ ). Die Diskrepanz zwischen den Zahlen der Tabellen 2 und 4 ergibt sich infolge unterschiedlicher Zuordnung eines Punktionsverschlussgerätes z. B. im Rahmen der „Ad-hoc“-PCI, entweder zur Diagnostik, zur Therapie oder zu beidem. Richtig wäre die Zuordnung zur PCI. Bei akuten Interventionen meldeten alle Zentren gepoolt vor allem infolge höherer Rückmelderaten einen sprunghaften Anstieg auf 41,8/43,6 % für 2007/2008 (zuvor 23,8 % 2004, 31,1 % 2005 und 22,0 % 2006).

Bezüglich der intrakoronaren Innovationen bei Nicht-KHK-Interventionen wird die intrakoronare Alkoholablation bei hypertropher Kardiomyopathie (früher TASH, jetzt PTSMa genannt) seit 2002 durchgeführt, es handelt sich um eine Behandlung seltener Krankheitsfälle, die 2007 nur in den 3 Universitätskliniken insgesamt 16× und 2008 13× an diversen Zentren durchgeführt wurde (Tab. 3).





**Abbildung 4:** Anzahl von elektrophysiologischen Ablationen, diagnostischen Katheterisierungen und Schrittmacher- (SM + ICD-) Implantationen in Österreich 2003–2008. Die elektrophysiologischen Leistungen werden von einer eigenen Arbeitsgruppe (AG Rhythmologie: [www.rhythmologie.at](http://www.rhythmologie.at)) verwaltet.

### Bewährte nicht-koronare Innovationen (Tab. 3)

Endomyokardiale Biopsien wurden 2005 bis 2008 von jeweils 7/8/8/11 Zentren gemeldet, ein einziges Zentrum führte 2005 88 % (185/209) und 2008 78 % (240/307) der Fälle aus (Tab. 3). Die Indikationsliste (Transplantationskontrolle/Verdacht auf „inflammatorische Kardiomyopathie“) und auch die Anwendungsrate der Myokardbiopsien schwankt international beträchtlich, sogar innerhalb der „centers of excellence“, da es laut „Scientific Statement“ von ACC, AHA und ESC keine Indikation der Klasse I mit „Level of evidence A“ gibt.

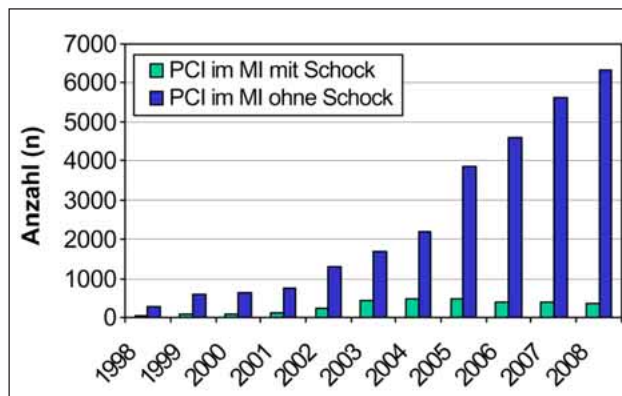
Die Erhebung der Daten zum Defektverschluss bei Erwachsenen (Tab. 3) erfolgt seit 2007 nur mehr im Kollektiv und lag seit 2002 bis 2008 nur im 1-%-Bereich aller Interventionen (162/243/269/332/214/202/296). Die Zahl der einzelnen Anwendungen zum Defektverschluss fluktuierte 2004–2007 (183/188/163/152× PFO = persistierendes Foramen ovale; 81/130/49/47× ASD = atrialer Septumdefekt; 1/1/2/3× PDA = persistierender Ductus arteriosus). Dazu kamen 12/24/9/19/12 Mitralklappenplastiken 2004–2008.

Weitere Innovationen im nicht-koronaren Bereich waren (Anzahl pro Jahr bis inkl. zum Jahr 2008): Stammzelltherapie mittels Kathetertechnik (21/16/23/12/40/3 = im Jahr 2007 und 2008 alle im AKH Wien); NOGA-Mapping (16/26/26/21/65/68) und Thrombininjektion (Tab. 4) bei lokaler Gefäßkomplikation (88/143/115/77/96).

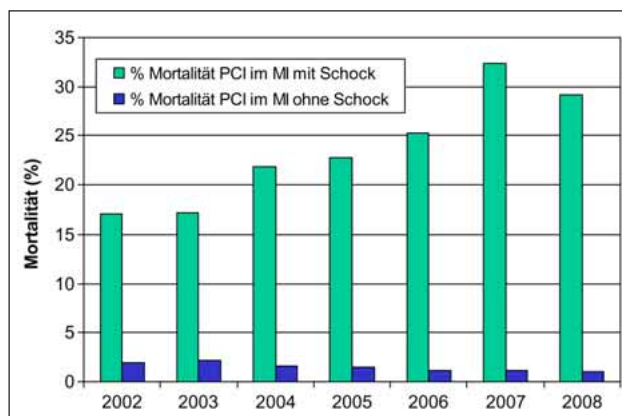
Interventionen im Herzkatheterlabor an peripheren Arterien, vorwiegend jenen der Beine, aber auch der Nieren oder des Halses, sind relativ zur PCI mit 2,9 bzw. 3,0 % (2007 bzw. 2008) selten. Die Karotisinterventionen im Herzkatheterlabor sind seit 2005 leicht rückläufig und wurden 2007/2008 in 7/10 Zentren angeboten, 64/53 % davon wurden im AKH Linz ausgeführt (Tab. 3). Die Guidelines der ÖGK (30 Karotisinterventionen pro Jahr und Operateur als Mindestzahl) wurden 2006–2008 nur von einem Herzkatheterzentrum erfüllt.

### Obsoletere Innovationen

Nicht mehr in Österreich angewandt wurden folgende Innovationen der Jahre zuvor (n = Anzahl der Jahre bis 2008 seit dem Zeitpunkt der letzten Anwendung): der intrakoronare Laser (n = 7), der therapeutische intrakoronare Ultraschall (n = 6),



**Abbildung 5:** Anzahl akuter PCIs wegen Myokardinfarkt (PCI im MI) mit und ohne Schock in Österreich 1998–2008 (ab dem Jahr 2002 obligate Zuordnung der akuten PCI entweder als „im Schock“ oder „ohne Schock“, in den Vorjahren wurden noch diesbezüglich nicht-klassifizierte akute PCIs gemeldet und sind in dieser Abbildung nicht dargestellt).



**Abbildung 6:** Mortalität (%) bei akuter PCI zur Therapie des Myokardinfarktes (PCI im MI) mit und ohne Schock in Österreich 2002–2008 (ab dem Jahr 2002 obligate Zuordnung der akuten PCI entweder als „im Schock“ oder „ohne Schock“, in den Vorjahren wurden noch diesbezüglich nicht-klassifizierte akute PCIs gemeldet und sind in dieser Abbildung nicht dargestellt).

die therapeutische Rückenmarksstimulation (n = 6), der transmyokardiale Laser (n = 4), die Brachytherapie (n = 3), der Herzohrverschluss links (n = 3) und auch die Atherektomie (n = 2) ist 2008 offensichtlich endgültig ausgestorben (Tab. 2).

### Elektrophysiologische Daten (Abb. 4)

Die elektrophysiologischen Leistungen werden von einer eigenen Arbeitsgruppe (AG Rhythmologie: [www.rhythmologie.at](http://www.rhythmologie.at)) verwaltet. Bei den uns seit 2001 gemeldeten Daten zeigen sich auch 2008 wiederum Höchstwerte bei Ablationen und für diagnostische Katheterisierungen, wodurch sich die therapeutische Ausbeute 2008 bei 74,9 % einpendelt (zuvor 64,8 %; 77,6 %; 87,8 %; 72,3 % 2004–2007; Tab. 3). Fachleute bezweifeln allerdings die Validität dieser Meldungen bezüglich therapeutischer Ausbeute und vermuten tatsächlich höhere Werte, also eine Herausforderung für künftige Audits. Dazu kommt 2007/2008 ein Anstieg auf 1642/1739 Schrittmacher- (SM + ICD-) Implantationen bei zuvor seit 2004 konstanten 1011–104 SM-Eingriffen in den Katheterlabors (Abb. 4).

### Komplikationen (Abb. 5, 6; Tab 2–4)

Im Jahr 2008 verstarben in Österreich 36 Patienten (0,070 %) nach diagnostischer Koronarangiographie, diese Prozentzahl

len fluktuierten seit der erstmaligen Erhebung 1999 zwischen 0,05 und 0,10 % und die Rückmelderate ist lückenhaft. Es sind jene Fälle inkludiert, die bei Intervention im akuten Infarkt noch vor der akuten PCI, aber während oder unmittelbar nach der diagnostischen Angiographie versterben (hier ist die Rückmelderate höher), das waren 2008 9 der 36 Fälle. Somit verbleibt 2008 eine Mortalität von 0,053 % (27/51.292) gegenüber 0,02 % (10/52.260) 2007 bei nicht-akuter Diagnostik (Tab. 4). Nach Diagnostik erlitten 6 Patienten (0,012 %) im Jahr 2008 einen irreversiblen Schlaganfall (0,006–0,25 % bisher), hinzu kommen 24 reversible neurologische Ausfälle nach Diagnostik 2008 (Tab. 4).

Zwei Zentren beantworteten 2008 die Fragen nach den PCI-Todesfällen (Tab. 2; „in-hospital deaths“) nicht, während 2007 noch alle Zentren diesbezüglich rückmeldeten. Seit 1992–2001 änderte sich die Gesamtmortalität (akut und nicht-akut) der PCI in Österreich kaum (0,50–0,66 %). Seither resultiert durch die Fallzunahme bei der akuten PCI (siehe nächstes Kapitel und Abb. 5, 6) eine Zunahme der Gesamtmortalität ( $p = 0,008$ ) relativ zur PCI-Zahl (akut und nicht-akut) von 0,74 % (101/13.581) auf 1,04 % (205/19.727) zwischen 2002 und 2008 (Tab. 2). Seit 2002–2008 wird selektiv getrennt von den Mortalitätsraten nach Akut-Interventionen zusätzlich die Entwicklung der Mortalität der nicht-akuten PCI direkt abgefragt und es zeigen sich fluktuierende Werte: 0,26 % (31/11.990); 0,13 % (17/12.902); 0,11 % (15/14.062); 0,28 % (40/14.263); 0,10 % (14/14.254); 0,13 % (17/13.328) und 0,28 % (36/13.041) im Jahr 2008 (Tab. 4).

Für die akute PCI (sowohl mit als auch ohne vorangehenden kardiogenen Schock) errechnet sich in den Jahren 2002–2008 eine sinkende ( $p = 0,008$ ) Mortalität von 4,4 % (70/1591), 5,4 % (116/2154), 5,3 % (141/2676), 3,9 % (168/4328), 3,1 % (154/5009), 3,3 % (199/6014) und 2,53 % (169/6686), wobei nach akuter PCI im Infarkt ohne Schock in den Jahren 2004–2008 die Mortalität von 1,6 % (35/2190), über 1,5 % (59/3849), 1,2 % (54/4614) und 1,2 % (68/5610) auf 1,01 % (64/6326) leicht ( $p = 0,03$ ) abgefallen (Abb. 6), jedoch nach akuter PCI im Infarkt mit Schock seit 2003 von 17,2 % (79/460), über 21,8 % (106/486), 22,8 % (109/479), bzw. 25,3 % (100/395) auf 32,4 % (131/404) und 29,17 % (105/360) leicht ( $p = 0,01$ ) angestiegen ist (Abb. 6). Bei Berechnung unter Zugrundelegung ausschließlich der rückmeldenden Zentren im Jahr 2003 ergab sich eine Mortalität nach akuter PCI im Infarkt mit Schock von 22,2 % (79/350) vs. 17,2 % (79/460 = alle Zentren). Im Jahr 2004 (21,8 %) und 2005 (22,8 %) haben alle Zentren rückgemeldet. Seit 2006 (Mortalität 25,3 %), 2007 (32,4 %) und 2008 (29,2 %) haben die meisten Zentren ihre bisherige Schockdefinition an die allgemeine angepasst – also nur mehr Patienten mit (definitionsgemäßem) kardiogenem Schock in diese Rubrik eingespeist – wobei 2008 wiederum 2 Zentren nicht rückgemeldet hatten, deren Zahlen deswegen für 2008 hochgerechnet worden waren. International akzeptiert man nach akuter PCI im Infarkt mit Schock eine Mortalität von 17–82 %, wobei Patienten, die mit Schock eingeliefert werden, eine höhere Mortalität aufweisen als jene, bei denen sich der Schock erst nach Einlieferung entwickelt.

Die Anzahl der gemeldeten nicht-tödlichen Komplikationsraten bei PCI war in den vergangenen Jahren weitgehend

konstant, die diesbezügliche Rückantwortrate ist nicht vollständig (zum Vergleich: PCI-Insulthäufigkeit 0,6 % in der SYNTAX-Studie in 85 Kliniken in Europa und in den USA). Die gemeldete PCI-Insulthäufigkeit für nicht-akute PCIs in Österreich im Jahr 2008 betrug 0,015 % (2/13.041) und lag 1997–2007 bei 0,021–0,065 %. Transitorisch ischämische zerebrale Attacken treten wie bei CA auch bei nicht-akuter PCI häufiger auf als der irreversible Schlaganfall. Das Schlaganfallrisiko für akute PCIs im Jahr 2008 betrug 0,045 % (3/6686), hier traten transitorisch ischämische zerebrale Attacken seltener auf als bei der nicht-akuten PCI (Tab. 4).

In Österreich besteht innerhalb vieler Zentren vor allem nach Patientenenlassung ein „underreporting“ peripherer Gefäßkomplikationen und die unterschiedlichen Definitionen einer Blutung (ACUITY-, CHARISMA-, CURE-, GUSTO-, PARAGON-, PERSUIT-, PLATO-, STEEPLE-, TIMI- oder TRITON-Protokoll) mit den zusätzlichen Unterscheidungen als „major“ oder „minor bleeding“ beeinflussen nicht nur unsere Ergebnisse [34]. Nach Diagnostik und/oder Therapie im Katheterlabor wurde in den Jahren 2002–2008 die Zahl von 431/428/436/558/544/379/444 peripheren Gefäßkomplikationen gemeldet, das entspricht 2008 nach Diagnostik einer Rate von 0,54 % (bisher 0,43–0,72 %), nach nicht-akuter PCI einer Rate von 0,79 % (bisher 0,86–1,5 %) und nach akuter PCI wegen Infarkt einer Rate von 0,97 % peripheren Gefäßkomplikationen (in den bisherigen Jahren 0,63–2,0 %). Mittels OP und/oder Transfusion waren nach peripheren Gefäßkomplikationen 2008 behandlungsbedürftig: 0,12 % der Fälle nach Diagnostik (bisher 0,15–0,21 %) bzw. 0,27 % der Fälle nach nicht-akuter PCI (bisher 0,18–0,60 %) und 0,27 % der Fälle nach akuter PCI wegen Infarkt (bisher 0,22–0,60 %). In den Jahren 2004/2005/2006/2007 und 2008 wurde die Thrombininjektion als Therapie der Nachblutung abgefragt und ergab 83/74/81/41 und 69 Fälle nach Diagnostik bzw. 5/69/34/36 und 27 Fälle nach PCI (Tab. 4).

Auch die Erfassung von Myokardinfarkten unterliegt einem „underreporting“ und einem Definitionsproblem. Die Abfrage der Myokardinfarkte als Komplikation noch innerhalb der Katheterlabore nach PCI erfolgt daher nach einer dem jeweiligen Zentrum freigestellten Definition und ist in Tabelle 2 als Anteil an allen PCIs (akute + nicht-akute PCIs) für die Jahre 2006–2008 ausgewiesen. Die Gesamtzahl (Q-Zacken + Enzyminfarkte) lag 2004–2007 bei 0,88–1,08 % und 2008 bei 177/13.041 = 1,36 % aller nicht-akuten PCIs. Vier der 37 Zentren übermittelten keine Daten, weitere 6 Zentren meldeten 0 Fälle (Tab. 4). Bei Diagnostik im Katheterlabor (CA) wurden 2004–2007 0,02–0,03 % und 2008 11/51292 = 0,021 % der Fälle als Komplikation mit einem Myokardinfarkt angegeben, 11 der 34 Zentren haben nicht gemeldet, 20 der verbleibenden Zentren meldeten 0 Fälle (Tab. 4).

Schwere Kontrastmittelreaktionen im Katheterlabor wurden bei diagnostischen Eingriffen 2008 bei 88/51.292, das sind 0,17 % der CA-Fälle (bisher 0,15–0,34 % in den Jahren 2004–2007) und bei elektiven PCIs bei 36/13.041, das sind 0,28 % der Fälle (bisher 0,14–0,36 %) gemeldet, 2004/2005/2006/2007/2008 haben diesbezüglich 4/4/6/4/6 Zentren bei CA und 10/12/12/12/12 Zentren bei PCI nicht rückgemeldet (Tab. 4).

## Akute PCI wegen eines Myokardinfarktes (Abb. 5, 6; Tab. 2–4)

### Definition

Als akute PCI werden seit 2005 explizit alle Interventionen erfasst, die wegen begründetem Verdacht auf Myokardinfarkt das Routineprogramm unterbrechen, es sind somit neben dem STEMI („ST-elevation myocardial infarction“) und dem NSTEMI („Non-ST-elevation myocardial infarction“; z. B. „true posterior“ myocardial infarction) auch Fälle von akutem Koronarsyndrom (ACS) und Fälle mit rezidivierenden und/oder späten Ischämiezeichen inkludiert. Die resultierende Prozentangabe ist auf die Gesamtzahl aller PCIs bezogen (Tab. 2).

### Rufbereitschaft

In den Jahren 2002/2003/2004 waren 15/12/12 Zentren durchgehend rufbereit. Seither etablierte sich eine erweiterte Definition der durchgehenden 24-Stunden-Rufbereitschaft, bedingt durch den Zusammenschluss von Zentren. Im Jahr 2005/2006/2007/2008 unterschieden wir einerseits 12/16/17/17 Zentren, die sich zum alternierenden Dauerdienst abgesprochen hatten, andererseits 11/12/12/13 Zentren, die ohne „fremde Hilfe“ eine ganzjährige 24-Stunden-Bereitschaft aufrecht erhalten (1/2/2/3 Zentren davon beschicken sowohl alleine als auch einen Teil der Woche gleichzeitig mit anderen den Bereitschaftsdienst – und zählen daher doppelt). Daneben gibt es die restlichen 10/8/7/10 Zentren, die gar keine 24-Stunden-Bereitschaft aufweisen. 2005–2008 meldeten 2 Zentren nicht nur die ganzjährige 24-Stunden-Bereitschaft ohne „fremde Hilfe“, sondern darüber hinaus den ganzjährigen 24-Stunden-Anwesenheitsdienst des gesamten Teams oder eine durchgehende PCI-Ärztanwesenheit. Die oben angeführten Zahlen spiegeln nicht nur eine kontinuierliche Fluktuation wider, sondern sind auch infolge der Unschärfe in den Definitionen der Rufbereitschaft beeinflusst (bezüglich der Details aller PCI-Bereitschaftsdienste Österreichs siehe auch <http://iik.i-med.ac.at> – „Alle Zentren“).

### Leistungszahlen

Die Anzahl der akuten PCIs stieg in Österreich zwischen 2002 und 2008 von 1591 auf 6686 Fälle an und hat mit 33,9 % aller PCIs 2008 auch relativ ein Maximum erreicht (2002: 11,7 %;  $p \leq 0,001$ ) (Tab. 2). Die maximale Fallzahl für akute PCIs in jeweils einem Zentrum in den Jahren 2003–2008 war 308/255/592/592/604/575 Eingriffe. Je 3 Zentren führten im Jahr 2007 und 2008 keine akute PCI aus, die restlichen 31/34 Zentren im Mittel 194/197 akute PCIs in den Jahren 2007/2008 pro Zentrum. 3/8/11/12/16/14 Zentren führten 2003–2008 mehr als 140 akute PCIs aus. Einige Patienten werden bei Eingriffen im Infarkt nur diagnostisch, nicht aber therapeutisch registriert, wenn sich zum Beispiel die Indikation nicht bestätigt (normale Gefäße, Perikarditis) oder der Patient noch vor Beginn der PCI verstirbt (Tab. 4). Die europäische Empfehlung von > 36 akuten PCI/Jahr und Zentrum verfehlen derzeit in Österreich 6 der 34 ausführenden Zentren.

Als schockiert wurden in den Jahren 2003–2008 jeweils 460/486/479/395/404/360 der behandelten akuten PCI-Patienten bezeichnet (Tab. 4), wobei anzunehmen ist, dass nicht die Zahl der Patienten abgenommen hat, sondern die Definition strenger auf den kardiogenen Schock bezogen wurde (Abb. 5). Die

Anzahl der akuten PCIs im Infarkt mit Schock lag 2007/2008 in den 25/29 durchführenden Zentren bei jeweils 1–65/1–45 Fällen pro Zentrum und zeigte einen Mittelwert von 16/12 Fällen pro durchführendem Zentrum.

Mit Ausnahme dreier/zweier Zentren haben 2007/2008 alle österreichischen Zentren zusätzlich die Untergruppe des Anteils jener PCI-Eingriffe gemeldet, die wegen STEMI das Routineprogramm unterbrochen haben (Tab. 2). Dieser Parameter wurde 2007 erstmals abgefragt. Ohne die beiden Zentren 2008 berechnen sich 3677 PCI-Eingriffe wegen STEMI (55,0 % von 6686 akuten PCIs) und aufgrund der meldenden Zentren „hochgerechnet“ insgesamt 3828 PCI-Eingriffe wegen STEMI (57,3 % von 6686 akuten PCIs) die 2008 in Österreich ausgeführt wurden. Ohne die 3 Zentren waren es 2007 3342 PCI-Eingriffe wegen STEMI (55,57 % von 6014 akuten PCIs) und „hochgerechnet“ 3527 PCI-Eingriffe wegen STEMI (58,64 % von 6014 akuten PCIs) 2007.

### Komplikationen

Die steigende Anzahl akuter Eingriffe bestimmt zunehmend die Anzahl der Komplikationen und wirkt sich auf die Prozentwerte dementsprechend aus (siehe diesbezügliche Unterscheidungen im vorangegangenen Kapitel sowie Abb. 5, 6).

### Herzchirurgie versus PCI (Tab. 2)

Die Mortalität infolge notfallmäßiger Bypass-Operationen nach fehlgeschlagener PCI hat seit 1993 einen stark fluktuierenden Verlauf, erfreulicherweise sind die absoluten Fallzahlen gering, nämlich 10,5 % (2/19), 18,2 % (4/22), 13,6 % (3/22), 23,1 % (3/13), 36,4 % (8/22) und 46,7 % (7/15) in den Jahren 2003–2008. Die Anzahl der elektiven koronaren Revaskularisationsoperationen hat seit 2003 abgenommen [22, 23]. Passend zur Abnahme der Operationsfrequenz und Zunahme der PCI-Frequenz findet sich eine hohe Rate der „einzeitigen *Ad-hoc*“-PCIs fluktuierend abfallend und wieder ansteigend von 78 %–89 %–82 %–85 %–77 %–75 %–80,5 %–82,4 % in den Jahren 2001–2008 und eine Zunahme der Mehrgefäß-PCIs zwischen 2001 und 2008 von 13,5 % auf 16,9 %. Die Mehrgefäß-PCI-Rate ist unterschätzt, da Mehrgefäß-PCIs im Register auch als Einzelfälle aufscheinen, wenn sie zweizeitig oder in mehreren Sitzungen ausgeführt werden. Solche Definitionsprobleme werden schlagend, wenn man in Studien eine initiale Strategie einer Bypassoperation mit einer initialen PCI-Strategie vergleicht.

### Monitorvisiten (Audits) und Plausibilitätstests

Bei den Visiten im Jahr 2009 konnte die Richtigkeit aller überprüften Eckdaten bestätigt werden, allerdings hatte eines der 2009 visitierten Zentren zu hohe Werte bezüglich der Anzahl der diagnostischen Koronarangiographien für 2008 gemeldet. Es erfolgte gemeinsam die Korrektur von –500 CA, das sind 1 % der österreichischen CAs in diesem Jahr. Da die Diskrepanz erst nach dem 04.09.2009 evident wurde, konnten die Gesamtdaten für 2008 diesbezüglich nicht mehr korrigiert werden. 2007 hatte eines der nicht visitierten Zentren überproportionale Werte bezüglich der Anzahl der diagnostischen Koronarangiographien gemeldet, sowohl was den Vergleich mit 2006 betrifft als auch im Vergleich mit den eigenen PCI-Zahlen als auch im österreichischen Kontext. Die Korrektur von –659 CAs, das waren 1,3 % der österreichischen CAs, er-

folgte damals ebenfalls erst nach der Deadline für die Datenabgabe (insofern sind die Zahlen der tatsächlich publizierten Regression bei CA 2007/2008 sehr unwesentlich beeinflusst).

### ■ Diskussion

#### Ziel und Zweck einer Registratur

Finanzsektor und Gesundheitswesen unterliegen umfangreichen Regulierungen, in beiden Branchen geht es um viel Geld, um lebenswichtige Systeme, schwierig bewertbare Risiken und um Dienstleitungen [35]. In regelmäßigen Abständen erfolgt der Ruf nach Veröffentlichung von Qualitätsdaten über Ärzte, Krankenhäuser, Operationen, etc. Angeblich fehlt den Spitälern das Fehlermanagement [36]. Analog zu anderen Hochrisikobereichen – etwa dem Fliegen – empfiehlt Dr. med. Norbert Pateisky die Etablierung eines Risiko- und Fehlermanagements [37]. Ein Disput zwischen Ärztekammern und Ministerium über die Zuständigkeit für Qualitätskontrolle zeigt die Brisanz und die Tragweite der Themen [38]. Präventives Risikomanagement im medizinischen Bereich interessiert die Bevölkerung, Grundvoraussetzung hierfür ist das Vorhandensein diesbezüglich relevanter Daten.

„Ist die Medizin eine Kunst, eine Frage der Intelligenz oder die Anwendung von Regeln“, fragt sich Prof. W. Kübler und argumentiert, dass Daten aus randomisierten kontrollierten Studien (RCT = „randomized controlled trials“) oft Vergleichsdaten aus Registraturen unter alltäglichen Routinebedingungen unterlegen sind, weil sämtliche Ausschlusskriterien der RCTs, die Arzt-Patienten-Beziehung, Patienten-Präferenzen und deren Compliance in der „real world“ der Registraturen beinhaltet sind. Deswegen kommt die „Kunst der Medizin“ auf Basis von Guidelines und auf Basis der Berücksichtigung der individuellen Situation und der Umstände, in denen sich der Leidende befindet, am nachhaltigsten in Vergleichsdaten aus Registraturen unter alltäglichen Routinebedingungen zum Ausdruck und zur Wirkung [39].

Wir stellen in unserer Registratur den Begriff der Qualitätsvorsorge und der Versorgungsforschung in den Vordergrund wissenschaftlicher Betrachtungen für zukünftige Anwendungen. Hier hat sich in den vergangenen Jahren gezeigt, dass das Audit die Dokumentations- und Meldequalität nachhaltig verbessert. In der Folge wurden Vergleiche im Sinne von „benchmarking“ angestellt und die parallel einhergehende Kommunikation gewinnt dadurch an Qualität und führt in einem positiven Rückkopplungsprozess zur Anbahnung und zur Aufwertung der nächstfolgenden Visite vor Ort. US-Präsident Obama hat 2009 unter dem Begriff „Comparative-Effectiveness Research“ (CER) finanzielle Mittel zur Versorgungsforschung bereitgestellt [26, 27], wobei die fehlende Berücksichtigung der „personalized medicine“ Anlass zur Diskussion war [26]. Es wird moniert, dass speziell die Akut-PCI schwer die Kriterien von CER erfüllen kann und andererseits bereits vorher einige Institutionen in den USA „private“ Modelle entwickelt hatten, welche die 3 Grundvoraussetzungen von CER erfüllen: 1) schnelle Übertragung einer evtl. Evidenz in das tägliche Leben; 2) die Definition einer wertvollen Implementation; 3) frühe Kommunikation der Partner [26, 27]. Im vorliegenden österreichischen Register sind die Anonymität und

Flächendeckung die Stärken und dieser in den USA angeführte Konflikt ist bisher bei unseren Recherchen nicht schlagend geworden.

In Europa hat die EAPCI („European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions der European Society of Cardiology“, ESC) die derzeitige Situation in 30 Ländern inkl. Österreich beschrieben [30]. Aus Anlass der Jahrestagung der ESC in Barcelona hat die Generalversammlung der EAPCI am 31.08.2009 folgende Ziele für die nächsten 2 Jahre für das „Database and Registry-Committee“ definiert: (1) ein Europäisches PCI-Register auf Basis der existierenden Aktivitäten einzelner Länder zu formieren und CARDS-Elemente („Cardiology Audit and Registration Data Standards-Expert-Committee“) [40] einzubeziehen (ein Nachteil des bestehenden EuroHeart-Survey [41] sei die Repräsentation von nur ca. 15.000 Fällen aus einer Summe von mehr als 500.000 Fällen jährlich in Europa); (2) individuelle Förderung durch Qualitätskontrolle und „benchmarking“; (3) Verstehen nationaler/regionaler Unterschiede vor allem zur Verbesserung von Ergebnissen bezüglich Tod, Myokardinfarkt und instabiler Syndrome; (4) besseres Timing der Akutfälle; (5) Definition eines „Europäischen“ Prozentsatzes typischer Komplikationen. Darüber hinaus möchte die EAPCI (6) natürlich die Zusammenarbeit mit der Industrie fördern. Unsere Registratur ist in den europäischen Publikationen immer wieder erwähnt [30]. Wichtig ist uns eine einheitliche Nomenklatur und internationale Klarheit bei den Definitionen.

Im Unterschied zum vorliegenden (von externer Finanzierung unabhängigen) österreichischen Register ist eine interessensgebundene Finanzierung durch Industrie, Staat oder Versicherung den von der ESC vorgestellten Registraturen gemeinsam. Bemerkenswert beim SCAAR („svenska coronar angiografi och angioplastik registret“) in Schweden ist die Online-Eingabe der Daten und die jederzeit mögliche Abfrage von flächendeckenden „benchmarking reports“. Bei 47.967 Fällen in den Jahren 2003–2006 in allen 29 Zentren in Schweden fand sich kein Unterschied zwischen DES/BMS über eine Nachbeobachtung von 1–5 Jahren als bisher wesentliches Ergebnis [42]. Trotz Risikoadjustierung war, laut C. Veit, die Vergleichbarkeit vor allem der Krankenhaussterblichkeit nach PCI in Deutschland 2007 wegen der unterschiedlichen Datenquellen problematisch und diese wurde 2008 auch nicht mehr zitiert [22, 23].

#### Das Österreichische Register

Nachteile unseres Registers sind das Vorliegen ausnahmslos gepoolter Daten, fehlende Daten, retrospektive Daten, Daten ohne longitudinale Nachverfolgung, teils inhomogene Daten mit Unterscheidungen nur im niedrigen Prozentbereich ohne Möglichkeit zur statistischen Diskriminierung. Anhaltender Schwachpunkt ist das „underreporting“ mancher Komplikationsdaten. Vorteile unseres Registers sind die Flächendeckung, die hohe Anzahl der von allen Zentren beantworteten Fragen, 19 Jahre Kontinuität, die Parameterstreue, die Unabhängigkeit der Akteure, Monitorvisiten (Audits), Plausibilitätstests, die professionelle statistische Begleitung, die frühzeitige Publikation und die intensive gemeinsame Diskussion (persönlich, mittels neuer Medien, kontinuierlich, sowie mittels jährlicher Konferenzen).

### Monitorvisiten (Audits) und Plausibilitätstests

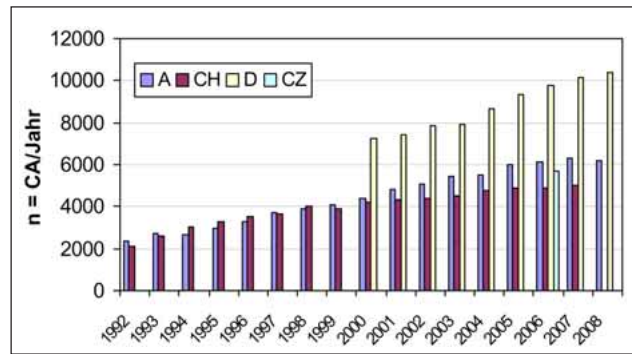
Die deutsche Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung (BQS) führte zur Datenvalidierung im Jahr 2007 nach dem Zufallsprinzip erstmals ein Audit in 44 der 761 Krankenhäuser durch, das sind 5,8 % der Zentren und dort wurden je 20 Patientenakten zufällig gezogen [22]. In Österreich wurden seit 2004 bei 30 von 37, das sind 81 % der Katheterlabors, Audits durchgeführt, deren Herzstück nach wie vor das vor Ort aufliegende und gemeinsam durchforstete Komplikationsbuch ist. Aktuelles Beispiel ist die Korrektur von Leistungszahlen 2007/2008. Auch in Jahren ohne Besuch in einem Zentrum sind unter unseren Bedingungen Korrekturen und Nachfragen erleichtert, da ein Audit spätere Plausibilitätstests vereinfacht. Die Resultate des Akut-PCI-Registers wurden im Rahmen der Monitorvisiten mitverfolgt, während elektrophysiologische Daten beim Audit nicht inkludiert sind (Rückgang der Ausbeute Therapie/Diagnostik oder Nachlassen der Meldequalität?). Das Dosisflächenprodukt der Strahlung während einer diagnostischen Angiographie (Richtwert in Zentigray: 6000 Cgy\*cm<sup>2</sup>) und während einer PCI (Richtwert 13.000 Cgy\*cm<sup>2</sup>) wird möglicherweise in den vergangenen Jahren von den dafür verantwortlichen Stellen nicht mehr ausreichend überwacht und eingefordert, es ist daher eine diesbezügliche ärztliche Initiative wünschenswert und vonnöten.

### Bezug auf Bundesländer („Kreisbezug“) [22, 23]

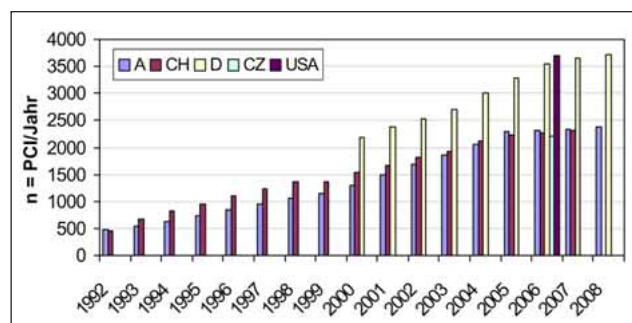
Ein Bezug der tatsächlichen Eingriffe auf die Zahl der Gesamtbevölkerung hat den Nachteil, dass Regionen mit einem hohen Anteil an ausländischer Bevölkerung (Migranten, Touristen, Privatpatienten) falsch bewertet werden und den Nachteil eines fehlenden Geschlechtsbezuges und keine Berücksichtigung der Alterspyramide [22, 23]. Erstmals kompliziert sich 2009 in Österreich die Frage der länderbezogenen Vergleiche zusätzlich, da ein neues Herzkatheterlabor in Braunau/Simbach sowohl österreichische als auch deutsche Patienten im Rahmen der neuen Europaregion versorgt: der Anteil von ca. 35 % deutschen Patienten dort (ca. 0,5 % aller österreichischen CA) wurde für 2009 vernachlässigt, es wurden ja auch bisher Touristen und andere Patienten dazugezählt, obwohl keine Österreicher.

### Registrierung der akuten PCI in Österreich im Rahmen eines Myokardinfarktes (Abb. 1, 5, 6; Tab. 4)

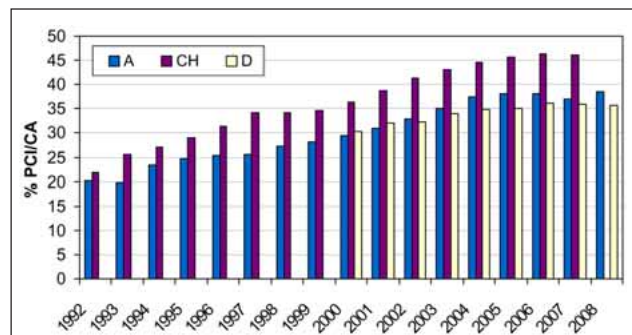
Es gibt keine international verbindliche Definition des Terminus „akut“ [43]. Alle Fälle, die wegen begründetem Verdacht auf Myokardinfarkt das Routineprogramm unterbrechen, werden in unserer retrospektiven Registratur als Akutfälle getrennt von den nicht-akuten Fällen gezählt und seit dem Jahr 1998 unterscheiden wir zusätzlich zwischen Fällen mit und ohne kardiogenen Schock [8, 32, 40]. Im Jahr 2007 wurde erstmals getrennt zusätzlich die Frage nach der Anzahl der behandelten Fälle mit STEMI gestellt (Tab. 2). Das optimale Management akuter Koronarsyndrome (ACS) zu erreichen ist das Ziel einer prospektiv-patientenbezogenen Akut-PCI-Registratur einer Arbeitsgruppe der „Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft“ (AG der ÖKG) [28]. Da große Zentren keine ausreichenden personellen Kapazitäten hatten um Patienten einzutragen, sind die Daten unvollständig, jedoch geben jene Zentren, die aktiv am Register teilnehmen, ihre Patienten erfreulicherweise konsekutiv ein [28, 29]. Die optimale Therapie des ACS sollte maßgeschneidert sein (STEMI, NSTEMI,



**Abbildung 7:** Anzahl der diagnostischen Angiographien (CA) pro Million Einwohner (EW) in Österreich (A; 8,12 Millionen EW 2005 und 8,3 Millionen EW 2006) 1992–2008 und in der Schweiz (CH; 7,4 Millionen EW) 1992–2007, in Deutschland (D; 82,4 Millionen EW) 2000–2008 und in der Tschechischen Republik (CZ; 10,0 Millionen EW) 2006.

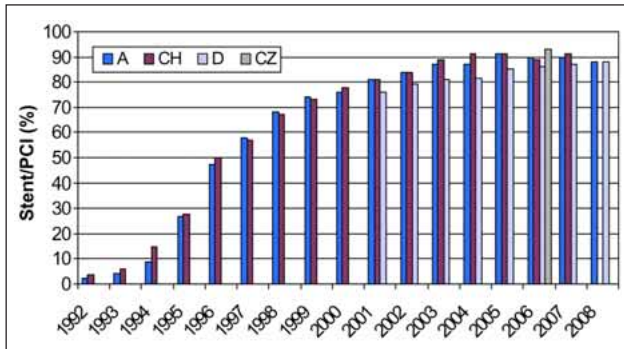


**Abbildung 8:** Anzahl der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) pro Million Einwohner (EW) in Österreich (A; 8,12 Millionen EW 2005 und 8,3 Millionen EW 2006) 1992–2008 und in der Schweiz (CH; 7,4 Millionen EW) 1992–2007, sowie in Deutschland (D; 82,4 Millionen EW) 2000–2008 und in der Tschechischen Republik (CZ; 10,0 Millionen EW) und in den USA im Jahr 2006 [44].

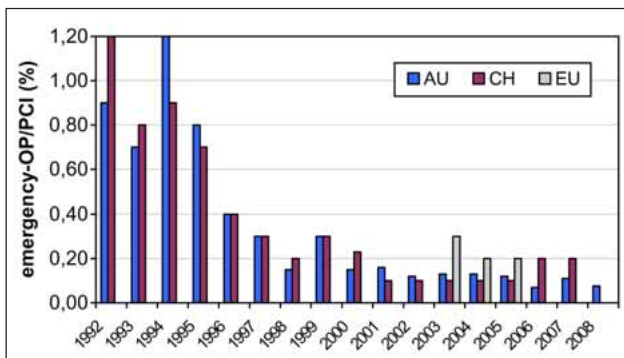


**Abbildung 9:** Prozentanteil der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) bezogen auf die Anzahl diagnostischer Angiographien (PCI/CA %) in Österreich (A; 1992–2008), in Deutschland (D; 2000–2008) und in der Schweiz (CH; 1992–2007) erfolgte die Berechnung aus den Angaben für CA bzw. PCI pro Million Einwohner.

Medikamente, Intervention?) und das betrifft auch den Zeitpunkt (Schmerzbeginn = Ischämiebeginn?) und die Frage der Interpretation der ST-Hebung (Arteria circumflexa? Ischämie true posterior?). International ist das Management akuter Koronarsyndrome (ACS) dadurch beeinflusst, dass prinzipiell der Nutzen steigt, je höher das Risiko ist, und die Frage: „Was ist akut?“ dementsprechend diskutiert werden kann [43]. Bezüglich Flächendeckung können in den USA 80 % der Erwachsenen innerhalb maximal einer Stunde Anfahrtszeit akut ein PCI-Zentrum erreichen. Im Jahr 2009 gilt als Standard danach für die lysierten STEMI-Patienten innerhalb eines Fensters von 2–24 Stunden die frühe Post-Lyse-PCI zu



**Abbildung 10:** Prozentanteil von Stentimplantationen bezogen auf die Anzahl der perkutanen, koronaren Interventionen (PCI) in Österreich (A) von 1992–2008 und der Schweiz (CH) von 1992–2007 sowie in Deutschland (D) von 2001–2008 und 2006 in der Tschechischen Republik (CZ).



**Abbildung 11:** Prozentanteil von notfallmäßigen Bypass-Operationen wegen fehlgeschlagener PCI (Not-OP) bezogen auf die Anzahl der perkutanen, koronaren Interventionen (PCI) in Österreich (A) von 1992–2008, in der Schweiz (CH) von 1992–2007 sowie Angabe europäischer Mittelwerte (EU) für 2003–2005.

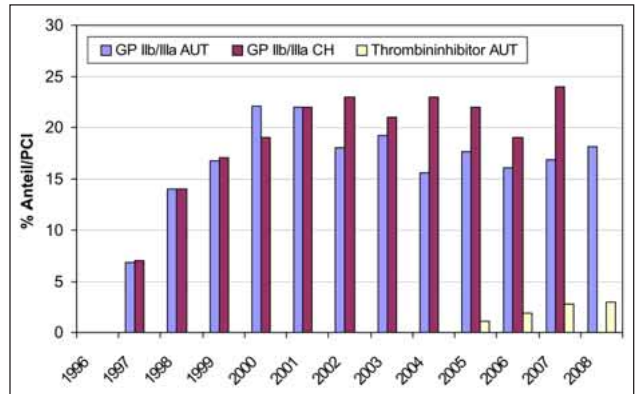
erreichen [44]. Diese Werte für Österreich zu optimieren ist Zielsetzung der Akut-PCI-Registrierung der AG der ÖKG.

### Diskussion internationaler Vergleiche (Abb. 7–13; Tab. 5–7; )

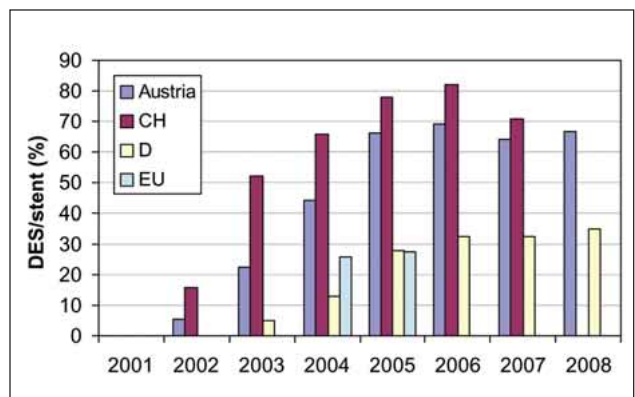
Der bisher zum „benchmarking“ im Vergleich mit europäischen Ländern bewährte Bericht wurde für 2007 infolge Strukturänderungen durch die EAPCI nicht mehr aktualisiert (Tab. 5). Der traditionelle Bericht wurde „under the auspices of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)“ gesetzt und wird angeblich „in parallel to the EuroHeart Survey focusing on detailed reports of selected centers“ beibehalten [21]. Die Leistungszahlen einzelner deutscher Bundesländer aus dem Jahr 2008 [23] und der Schweiz (Tab. 5, 6) aus dem Jahr 2006 [24] und 2007 [25] eignen sich zum Vergleich mit den Mittelwerten der österreichischen Parameter [1–17].

Flächendeckende US-amerikanischen Leistungszahlen sind schwer zu erlangen, man kann davon ausgehen, dass die Regionen der Bundesrepublik Deutschland (2008: Deutschland 3716 PCI/Mio. EW) eine ähnliche Herzkatheterdichte aufweisen wie einzelne Bundesstaaten der USA. Im Jahr 2006 wurden 3702 PCI/Mio. EW bei einer Gesamtzahl von 305,5 Millionen Einwohnern für die USA publiziert [44].

Zu beachten ist, dass die Vergleichszahlen oft nicht die gleiche Aktualität wie die österreichischen Daten aufweisen, die



**Abbildung 12:** Prozentanteil der Anwendung von Glykoprotein-Rezeptorantagonisten im Rahmen einer PCI in Österreich (GPIIb/IIIa AUT) und in der Schweiz (GPIIb/IIIa CH) seit 1997 bis 2008. Seit 2005 werden auch direkte Thrombinhemmer verwendet und in Österreich registriert.



**Abbildung 13:** Prozentanteil der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) mit DES bezogen auf die Anzahl der Stentfälle (DES/Stent %) in Österreich (Austria; 2002–2008), in der Schweiz (CH; 2002–2007), in Deutschland (D; 2003–2008) und in der EU als Mittelwert 2004 und 2005.

zudem flächendeckend erhoben worden sind, und dass bei Komplikationsraten und Mortalitätsziffern divergente Definitionen geltend gemacht werden.

### Direkter Vergleich Österreich 2008/Schweiz 2007 (Tab. 6, 7)

Im direkten Vergleich mit Österreich 2008 zeigen einige Schweizer Ergebnisse (PCI/CA, „Ad-hoc“-PCI) bereits 2007 höhere („bessere?“) Werte. In Tabelle 6 sind die Absolutwerte für die Schweiz [24, 25], soweit vergleichbar, dargestellt und Prozentwerte angegeben. Bei Rotablator und intrakoronarer Druckregistrierung finden sich niedrigere Werte als in Österreich. Erstaunlich ist die Tatsache, dass die directionale Atherektomie in der Schweiz immer noch verwendet wird. In Tabelle 7 sieht man in der Schweiz bei septaler Myokardablation, Mitral- und Aortenvalvuloplastie sowie Defektverschlüssen (ASD, PFO) höhere Absolutwerte trotz niedrigerer Bevölkerungszahlen für 2007 gegenüber Österreich 2008. Für 2008 liegen aus der Schweiz diesbezüglich noch keine Vergleichswerte vor.

### Diagnostische Koronarangiographie (CA; Abb. 7; Tab. 6)

Deutschland zeigte 2008 und die Schweiz 2007 Steigerungsraten beim Herzkathetervolumen. Insgesamt (CA+PCI) kam

**Tabelle 5:** Vergleich der PCI-Daten Österreichs im Jahr 2008 mit jenen Europas 2005 + 2006 [20, 21]/PCI data in Europe 2005 + 2006 [20, 21] and Austria in 2008.

Angaben in %	Europa 2005	Europa 2006	Österreich 2008
Mehrfäß-PCI	5–34	7–40 (19%)	16,9
PCI im akuten Infarkt	6–47	6–51 (23%)	33,9
„Ad hoc“-PCI	16–88	31–93 (69%)	82,4
PCI-Mortalität	0,3–0,5	0,4–0,6	0,276–1,04*
Notfall-OP post PCI	0,2	0,2	0,076
Myokardinfarkt durch PCI	0,6	0,8	0,90
IVUS	n. a.	< 1–8 (< 3 %)	5,0
GP1Ib/IIa	n. a.	2–53 (20 %)	24

\* je nach Definition „nicht-akut“ oder „akut plus nicht-akut“; n. a. = not available

**Tabelle 6:** Intrakoronare Interventionen im Jahr 2008 in Österreich (A: 8,3 Mill. EW). Vergleich mit der Schweiz [25] im Jahr 2007 (CH: 7,4 Mill. EW), Angabe in Absolutzahlen und/oder Prozent der Angiographien, Unterschiede Schweiz/Österreich sind fett gedruckt/Intracoronary Interventions during the year 2008 in Austria (A: 8.3 mill inhabitants). Comparison with Switzerland [25] during 2007 (CH: 7.4 mill inhabitants), depicted in absolute numbers and/or as percentage of angiographies, differences Switzerland/Austria are bold.

	A: 2008 n (%)	CH: 2007 n (%)
Coronary angiography (cases)	51,292	37,089
PCI (cases)	<b>19,727 (38.5 %)</b>	<b>17,080 (46 %)</b>
Multivessel PCI in one session	3341 (16.9 %)	(20 %)
PCI for infarction (acute PCI)	6686 (33.9 %)	–
PCI for STEMI (% of ALL PCI)	3677 (55.0 %)	(22 %)
PCI during diagnostic study (ad hoc)	<b>16,252 (82.4 %)</b>	<b>(92 %)</b>
PCI complication = infarction	177 (0.90 %)	(1.0 %)
Emergency CABG-OP	15 (0.076 %)	(0.2 %)
In-hospital deaths	205 (1.04 %)	(0.5 %)
Stent(cases)	17,340 (87.9 %)	(91 %)
Drug-eluting stents (DES)	11,579 (66.8 %)	(71 %)
Directional atherectomy	<b>0</b>	<b>197 (1.2 %)</b>
Rotablator	<b>278 (1.4 %)</b>	<b>69 (0.4 %)</b>
Intracoronary pressure	<b>1548 (7.8 %)</b>	<b>(3.8 %)</b>
Intracoronary ultrasound (diagnostic)	1096 (5.6 %)	(5.0 %)
Platelet glycoprotein IIb/IIIa antagonist (% of all PCI)	3565 (18.1 %)	(24 %)

**Tabelle 7:** Weitere Herzkatheterparameter im Jahr 2008 in Österreich (A: 8,3 Mill. EW). Vergleich mit der Schweiz [25] im Jahr 2007 (CH: 7,4 Mill. EW), Angabe in Absolutzahlen/ Further cathlab-parameters during the year 2008 in Austria (A: 8.3 mill inhabitants). Comparison with Switzerland [25] during 2007 (CH: 7.4 mill inhabitants), depicted in absolute numbers.

	A: n	CH: n
Septal myocardial ablation (PTSMA)	13	31
Mitral valvuloplasty (adults) transcatheter	12	40
Aortic valvuloplasty (adults) transcatheter	23	20
Aortic valve implantation (percutaneous)	121	18
Defect closure by catheter (adults)	296	740
Carotid artery intervention in cathlab	131	83
Iliac, leg or renal artery intervention in cathlab	467	384

es bereits 2007 in Österreich zu einer eindeutigen Stagnation und 2008 zu einem Rückgang bei CA (Abb. 7). In allen deutschen Bundesländern bestehen deutlich höhere CA- und PCI-Leistungszahlen (Abb. 7) als in Österreich. Das „Schlusslicht“ Rheinland-Pfalz weist 2008 mit 8666 CA und mit 2783 PCI/Mio. EW eine noch höhere Rate auf als Österreich und der Spitzenreiter Hamburg zeigt 2008 mit 16.650 CA/Mio. EW das 2,7-fache Volumen Österreichs [23]. Von den 30 meldenden europäischen Staaten hatte 2005 neben Deutschland nur Norwegen mit n = 6371 eine noch höhere CA-Rate/Mio. EW als Österreich [20].

Die Leistungszahlen für CA/Mio. EW liegen seit 1992 in der Schweiz [14, 25] und in Österreich weitgehend gleichauf, seit 2000 besteht ein Zuwachs auf höhere Leistungszahlen in Österreich gegenüber der Schweiz (Abb. 7).

### PCI (Abb. 8; Tab. 6)

In den deutschen Bundesländern sieht man unverändert hohe Steigerungsraten und zumeist deutlich höhere PCI-Leistungszahlen als in Österreich (Abb. 8). Wie bei der Diagnostik (2,7-faches Volumen) weist der deutsche Spitzenreiter Hamburg 2008 mit 5709 PCI/Mio. EW das 2,4-fache Volumen Österreichs auf [23]. Von 30 meldenden europäischen Staaten zeigte 2005 neben Deutschland nur Norwegen mit 2660 eine noch höhere PCI-Rate/Mio. EW auf als Österreich [20]. Die Leistungszahlen für PCI/Mio. EW waren ursprünglich ab 1993 in der Schweiz höher als in Österreich, seit 2005 ist Österreich auf der Überholspur mit einem Kopf-an-Kopf-Verhältnis 2007 (Abb. 8). Bei internationalen Vergleichen (pro Million Einwohner) ist zu berücksichtigen, dass nicht immer die gleiche Aktualität vorliegt. In den Abbildungen 6–8 beziehen sich die Daten für die Schweiz auf 7,4 (nicht 7,6) und für Deutschland (2002 noch 82,5) auf 82,4 Millionen Einwohner (nicht 82,2 und später 81,9 laut Meldung vom 31.03.2009).

Abbildung 9 visualisiert den Prozentanteil PCI/CA. Während die Schweiz anhaltend „bessere“ Werte, aber 2007 auch erstmals eine Plateaubildung bei ca. 45 % aufweist, stagniert Deutschland zuletzt bei ca. 35 % und Österreich bei 35–40 % (PCI/CA-% gilt mit Einschränkungen auch als Qualitätskriterium). Potenziell ursächlich zeigt sich seit 2003–2007 in der Schweiz auch eine zunehmend höhere PCI-Fallzahl pro Arzt gegenüber Österreich.

### CA- und PCI-Fallzahlen pro Arzt und pro Katheterlabor

Die Schweiz (n = 28) gefolgt von Österreich (n = 25) hatte 2005 die höchste Zahl an Katheterärzten pro Million Einwohner in Europa [20]. Möglicherweise besteht andernorts ein „underreporting“, Österreich meldet auch Ausbildungs- und Gastärzte (die nicht ganzjährig tätig sind) und hat infolge des Audits eine geringe oder keine Dunkelziffer [20]. Korrigiert man in Österreich die Doppelmeldungen von Ärzten, die in mehreren Labors arbeiten (um n = –35 CA-Ärzte bzw. um n = –21 PCI-Ärzte 2008), so ergibt sich 2008 immer noch eine hohe Ärztedichte und resultierend daraus eine Zahl von 212 CA/Arzt und 99 PCI/Arzt, also weiterhin noch niedrigere Fallzahlen als in den meisten Vorjahren in Österreich. Die mittlere CA- und PCI-Falleistung pro Arzt in Österreich war vor den Jahren 2004/2005 in Österreich gering höher als in der

Schweiz (216 CA pro CA-Arzt und 124 PCI pro PCI-Arzt 2007) und ist seither auf 185 CA pro CA-Arzt und 90 PCI pro PCI-Arzt 2008 abgesunken (minimal sind pro Arzt 75 PCI/Jahr empfohlen).

Die jährliche Falleistung pro Zentrum in Österreich zeigt seit 2000 eine deutliche Zunahme jener Zentren, die > 1000 CA durchführen (2008; n = 23/Schweiz 2006; n = 15) und eine Abnahme jener Zentren, die 400–1000 CA durchführen (2008; n = 8/Schweiz 2006; n = 7). Die Zahl jener Zentren, welche < 400 CA durchführen, stieg 2004–2008 in Österreich (nicht nur infolge dreier Neueröffnungen 2008) von 2 auf 6 Labors (Schweiz 2006; n = 5). Minimal pro Zentrum sind 750 CA/Jahr empfohlen.

Die jährliche Falleistung bezüglich PCI pro Zentrum in Österreich zeigt seit 2001 eine Zunahme jener Zentren, die > 400 PCI durchführen (2008; n = 21/Schweiz 2006; n = 18), 9 Zentren in Österreich führten 2008 < 200 PCI durch (Schweiz 2006; n = 5/Österreich 2004; n = 4). Minimal pro Zentrum sind 250 PCI/Jahr empfohlen. Gegenüber dem Vorjahr kam es 2008 zu keiner Zunahme der Anzahl von Zentren mit Werten unter 200 PCI pro Jahr, obwohl 2008 3 Neueröffnungen (zum Teil erst spät im Jahr) erfolgten.

Laut immer noch gültigen Richtlinien für die Durchführung perkutaner Koronarinterventionen der AG Interventionelle Kardiologie der ÖKG aus dem Jahre 2002 sind jährlich n = 750 CA pro Zentrum und n = 250 PCI pro Zentrum sowie n = 75 PCI pro Arzt minimal zu fordern. Ein Ausbilder sollte > 125 PCI/Jahr aufweisen [30]. In Österreich unterschreiten 8 Zentren 2008 die Marke von 750 CA und 10 Zentren die Marke von 250 PCI pro Jahr. Ärzte sind aufgefordert ihre eigenen Fallzahlen zu prüfen.

Die „Volume-outcome“-Beziehung bescheinigt Zentren mit > 400 PCI/Jahr in Europa bessere Resultate. Zentren mit > 800 PCI im Jahr erfüllen laut „Working group 10 bzw. EAPCI“ der ESC die Kriterien als Ausbildungsstätten [46], das waren 9 der 34 Zentren (26,5 %) in Österreich im Jahr 2008 (23,5 % im Jahr 2007 und 26 % im Jahr 2006). Als Auflage für Neueröffnungen von Zentren sollte weiters das voraussichtliche Erreichen von mindestens 36 STEMI-PCI pro Jahr als Qualitätskriterium Beachtung finden [32, 46]. Sechs der 34 ausführenden Zentren verfehlen derzeit in Österreich die Zahl von > 36 akuten PCI/Jahr und 9 von 31 meldenden und ausführenden Zentren verfehlen die Zahl von > 36 STEMI-PCI/Jahr.

### Einzeitige oder „Ad-hoc“-PCI bzw. Mehrgefäß-PCI (Tab. 5, 6)

Die „Ad-hoc“-PCI ist ein schönes Beispiel für den Unterschied zwischen der „real world“ und kontrollierten Studien. Während in Österreich und in der Schweiz ca. 70–80 % aller PCIs in einem Akt *ad hoc* mit der diagnostischen Angiographie ausgeführt werden, verstreichen in einer rezenten, vielbeachteten Studie im Schnitt (!) 6,9 Tage zwischen diagnostischer Angiographie und PCI, ein Wert der in der „real world“ kaum zu finden sein wird [45]. Der Anteil der „Ad-hoc“-PCIs ist in Österreich wie in der Schweiz im Zeitraum 1992–1998 von ca. 40 % auf 70–80 % angestiegen, seit 1999 pendeln die

österreichischen Werte bei 70–90 %, zuletzt waren es 2008 82,4 %. Europäische Mittelwerte lagen 2005/2006 bei 52/69 % (Tab. 5), die Schweiz (Tab. 6) berichtet 2005–2007 Werte um 93 % (Tab. 6) [24, 25].

Mehrgefäß-PCIs in einem Akt wurden im europäischen Mittel [18–21] in den Jahren 2003–2006 mit 17–19 % aller PCIs angegeben (Tab. 5), ähnlich in Österreich, wo die Prozentzahlen von 2003–2005 zwischen 16,1 und 18,1 % pendeln und 2008 bei 16,9 % liegen. Die Schweiz berichtet 2007 20 % Mehrgefäß-PCIs in einem Akt (Tab. 6) [24, 25].

### PCI versus Chirurgie bei KHK

Ein (zeitlich) longitudinaler Vergleich zwischen PCI und Revascularisations-Operation wäre obligat (ist aber kaum möglich). Die bisher durchgeführten punktuellen Vergleiche zwischen PCI und Operation haben Nachteile: Die Operation ist definitionsgemäß einzeitig und idealerweise nur einmal im Verlauf des Lebens eines koronar Herzkranken notwendig, während die erste PCI eines Patienten (definitionsgemäß) ein- oder mehrzeitig durchgeführt wird und dann im Verlaufe der Erkrankung aus unterschiedlichen Indikationen an neuen Lokalisationen zum Wohle des Patienten wiederholt werden kann. Natürlich ist eine Re-Intervention an einer gleichen Stelle wegen Restenose eher als Komplikation der PCI zu werten (wenngleich diese Komplikation vom Patienten weniger als solche wahrgenommen wird und darüber hinaus auch nur relativ selten zu gravierenden Folgeproblemen führt).

In Registerstudien ist ein longitudinaler Vergleich zwischen Operation und PCI schwierig, weil weder zum Zeitpunkt eines Ersteingriffs noch zum Zeitpunkt der Folgeeingriffe weder der Schweregrad der Erkrankung noch das Risiko des Eingriffs noch die Erwartung für die Prognose für eine Operation oder für einen minimal-invasiven Vorgang festgelegt sind und weil diese Parameter eben unterschiedlich sind.

Im Falle von randomisierten Studien hat man zwar den Vorteil, Schweregrad der Erkrankung und Risiko des Eingriffs zwischen den beiden Vorgängen zu diesem Zeitpunkt abzugleichen, aber bereits zu diesem (punktuellen) Startzeitpunkt sind meist viele Patienten für keine der beiden Methoden ideal geeignet und viele Fälle müssen in der Folge dann durch die jeweils andere Methode ergänzend oder ausschließlich behandelt werden.

Aber genau das wäre die Vision von Andreas Grüntzig (wie sie auch von Bernhard Meier kommuniziert wird) gewesen, nämlich eine zeitlich longitudinale, idealerweise zum jeweils richtigen Zeitpunkt im Verlauf des Lebens des koronar Herzkranken aus unterschiedlichen Indikationen sinnvoll erfolgende Anwendung von PCI und/oder Operation.

Die Wichtigkeit der Berücksichtigung des Langzeitverlaufs der KHK geht immer wieder aus Studien hervor, die den Diabetes mellitus als Risikofaktor hervorheben, da offensichtlich die Langzeitwirkung des DM diese longitudinale (und globale) Sicht der Erkrankung unterstreicht [47].

Fokus der PCI-Zukunft wird also die möglichst frühzeitige (rechtzeitige) Erkennung und Beseitigung von „culprit lesions“ vorranglich im risikoarm behandelbaren LAD- oder LM-Ber-



reich sein, solange begleitende komplexe Stenosen der CX und/oder der RCA keine Ischämie und/oder keine Beschwerden verursachen („provisional“ = vorläufiges Stenting).

### Akute PCI wegen Myokardinfarkt (Tab. 6)

Von 1992–2004 publizierte die Schweiz [24, 25] jeweils einen leicht höheren Anteil von akuten PCIs verglichen mit Österreich, beginnend 1992 mit 3,1 % gegenüber 1,7 %. Zuletzt wurden im Jahr 2007 in der Schweiz 22 % (dort allerdings definitionsgemäß nur STEMI) und im europäischen Mittel [21] im Jahr 2006 23 % aller PCIs als akut klassifiziert (Tab. 5), in Österreich waren es 2005 22,3 % und sind es 2008 33,9 %. National und international ist die Vergleichbarkeit infolge von Unschärfen bei der Definition sowohl des Schockpatienten als auch des Akutpatienten erschwert. In Österreich waren 2008 55,0 % der Akut-PCI tatsächliche STEMI-Patienten und davon 1,8 % Akut-PCI-Schockpatienten. Gemeldeten 404 Schockpatienten in Österreich im Jahr 2007 (2,1 % von 19.342 PCIs) standen 1,9 % in der Schweiz gegenüber [25].

### Mortalität nach PCI (Tab. 5, 6)

Die Hospitalmortalität für nicht-akute PCIs in Österreich betrug 2008 0,276 % und für nicht-akute plus akute PCIs 1,04 % (Tab. 5). In der Schweiz betrug 2007 die publizierte PCI-Hospitalmortalität 0,5 % (Tab. 6), wobei dort 5 Zentren nicht rückgemeldet hatten (und die Berechnung dort diese Zentren möglicherweise einschließt). Auch in der Schweiz [25] war die Streuung zwischen den einzelnen Zentren bezüglich PCI-Hospitalmortalität groß (0,0–6,2 % im Jahr 2007).

Im US-National-Data-Registry wird 2007 eine Mortalität von 0,2 % für die elektive (also nicht-akute) PCI angegeben, dabei war in den USA die Häufigkeit von PCI im STEMI, von PCI bei stabiler AP und von PCI bei instabiler AP zu je 1/3 verteilt [16]. In Deutschland betrug die Mortalität für elektive (also nicht-akute) plus akute PCI im Jahr 2007 2,2 % bzw. risikoadjustiert 2,3 %. Trotz Risikoadjustierung war laut Verfasser, C. Veit, die Vergleichbarkeit der Krankenhaussterblichkeit nach PCI wegen der unterschiedlichen Datenquellen in Deutschland schwierig und es ist im Jahr 2008 in der Folgepublikation die Mortalität nicht mehr angegeben [22, 23].

Vor allem der akute Infarkt (Odd-Ratio = OR 10,08) und der kardiogene Schock (OR 8,62) werden international zur Risikoadjustierung einer PCI-Krankenhaussterblichkeit empfohlen [48]. Diese Variableneinflüsse (OR) sind bei den österreichischen PCI-Zahlen berücksichtigt und die Definitionen wurden im Laufe der Jahre entsprechend geschärft. Im Jahr 2004 [16] war die Hospitalmortalität in den verschiedenen Ländern bei akuten plus nicht-akuten PCIs noch auffallend unterschiedlich berichtet worden: Österreich (0,93 %), Schweiz (0,5 %), Europa (im Mittel 0,5 %) und Deutschland (0,03 %). Europäische Vergleichswerte für 2005–2006 gehen aus Tabelle 5 hervor [20, 21].

### Myokardinfarkte als Komplikation der PCI (Tab. 5, 6)

Die Erfassung von Myokardinfarkten als Komplikation der nicht-akuten PCI unterliegt international einem „underreporting“ und zudem ändern sich die Definitionen für einen Myokardinfarkt beinahe jährlich (ESC Guidelines: „Despite pen-

ding further data and by arbitrary convention“) und daher sind nicht nur zwischen den einzelnen Zentren die Daten schwer vergleichbar [49]. Während in der Schweiz und in Österreich 1992–1996 jeweils eine Rate von 1,1–1,9 % publiziert worden war, finden sich in den Folgejahren Differenzen zwischen den Werten der Schweiz (1,0 % 2007) und Österreichs (0,83 % 2007 und 0,90 % 2008) einerseits und andererseits Deutschlands (0,3 % 2004) und dem europäischen Mittelwert (0,6 % 2005 und 0,8 % 2006). Auch in der Schweiz [25] ist die Streuung zwischen den Zentren diesbezüglich groß (0,5–2,9 % im Jahr 2007). Ein höherer Wert spricht nicht unbedingt für eine höhere Komplikationsrate, sondern auch für eine gute Datenerfassung (Tab. 5). Das Nachfragen bei den Audits zeigte, dass in manchen Bettenstationen Österreichs kaum Reportingkontakte zu ihren Katheterlabors bestehen.

### Stenting/Notfall-OP (Abb. 10, 11; Tab. 5, 6)

Die Stenrate hat seit dem Beginn der Anwendungen 1992 sowohl in der Schweiz als auch in Österreich gleichzeitig weitgehend parallel zugenommen auf nunmehr 91 % aller PCIs 2007 in der Schweiz bzw. 88 % in Österreich 2008. Auch Deutschland (88 % 2008) und die Tschechische Republik (93 % 2006) bewegen sich in diesem Bereich (Abb. 10). Gleichzeitig mit der Zunahme der Stenrate reduzierte sich die Zahl der notfallmäßig notwendigen OPs infolge einer PCI-Komplikation und dies vor allem während der Jahre 1995–1998, sowohl in der Schweiz als auch in Österreich [16, 25]. Nach wie vor nicht ausgestorben ist 2007 die Notfall-Bypass-OP mit 0,2 % der PCIs in der Schweiz [25] (18 Zentren mit Herzchirurgie „onsite“) und mit 0,11 % 2007 respektive 0,076 % 2008 in Österreich (9 Zentren mit „Herzchirurgie im gleichen Haus“). Die europäischen Vergleichswerte [18–21] für 2003–2006 betragen 0,3–0,2 % der PCIs (Abb. 11; Tab. 5).

### GP IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten und direkte Thrombinhemmer (Abb. 12; Tab. 5, 6)

Die Verwendung von Glykoprotein (GP) IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten zur Thrombozytenhemmung im Rahmen einer PCI wird in der Schweiz und in Österreich seit 1997 registriert (Abb. 12). Beginnend mit einer Anwenderrate von 7 % bzw. 6,8 % aller PCIs verlief die Entwicklung in beiden Ländern bis zum Jahr 2003 weitgehend parallel (21 % bzw. 19,2 %). Zuletzt meldete die Schweiz 24 % im Jahr 2007 und Österreich 18 % im Jahr 2008 [16, 25]. Die Europäischen Vergleichswerte [21] für 2006 betragen 20 % (2–53 %) der PCIs (Tab. 5). Gleichzeitig werden seit 2005 (beginnend mit 1,1 %) direkte Thrombinhemmer (zusätzlich zu ASS und Heparin) verabreicht, zuletzt 2008 bei 3,0 % aller PCIs in Österreich. Im akuten Geschehen ist seit 2008 eine Monotherapie mit definierten direkten Thrombinhemmern wegen der günstigeren Zahl von Blutungskomplikationen bei PCI in Diskussion, diesbezüglich haben wir noch nicht abgefragt.

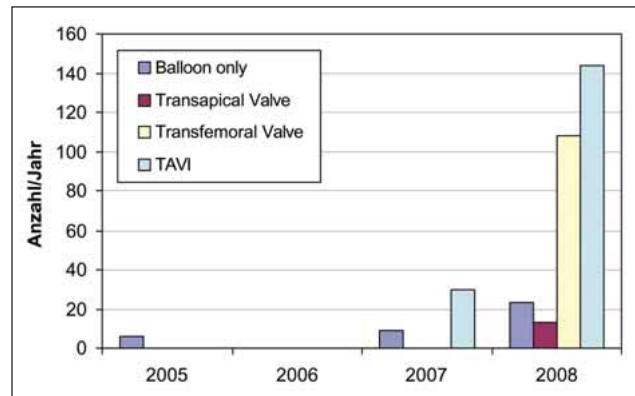
### Drug eluting-Stents (DES; Abb. 2, 3, 13; Tab. 6)

Die Neueinführung der DES verbesserte gegenüber Baremetal Stents (BMS) die Lebensqualität der Patienten aufgrund einer signifikanten Reduktion notwendiger Folgeeingriffe zum Preis einer gering erhöhten Rate an späten Stentthrombosen (ca. 1 Promille pro Jahr) [50] und das Jahr 2007 brachte wichtige Erkenntnisse über die Entwicklung der DES und

die Auswirkung von Studien auf das „real life“- bzw. „real world“-Verhalten bei alltäglichen Patienten („allcomers“). Man kam zu dem Schluss, dass es künftig zur Einführung neuer DES nicht genügt, alle Patienten einem obligatorischen Register mit qualitätsgesichertem Monitoring über mindestens 5 Jahre zu unterziehen [49]. Zusätzlich wird die Analyse neuer Thrombozytenhemmer und der Methoden zur Bestimmung der Plättchenfunktion Aufgabe künftiger Registraturen sein, weil Stentthrombosen offensichtlich ursächlich nicht nur stentbedingt, sondern auch wegen der unterschiedlichen Metabolisierung von Clopidogrel infolge genetischer Determinanten auftreten [51].

Seit der Ersteinführung im Jahr 2002 (Abb. 13) ist die Schweiz was den Prozentanteil DES/Stent betrifft – nach eigenen Angaben infolge der besseren Finanzierungssituation [24] – Österreich jeweils um ein Jahr voraus, beginnend mit 16 % in der Schweiz 2002, bis zum Wert von 82 % DES/Stent im Mittel im Jahr 2006 und 71 % 2007 bei einer Streuung von 44–100 % zwischen den Zentren (in Österreich betrug die Streuung 2007 DES/Stent zwischen den Zentren 33,3–90,7 %). Österreich schloss 2006 mit 69,2 % DES/Stent im Mittel auf, aber die erhöhte Rate an späten Stentthrombosen brachte einen Rückgang auf 64,1 % DES/Stent im Jahr 2007 und 66,8 % DES/Stent im Jahr 2008 in Österreich. Dieser international antizipierte Rückgang wurde in Deutschland 2007 (32,7 %) und 2008 (34,9 %) – wohl infolge der niedrigeren Ausgangswerte – nicht schlagend (Abb. 13). Der deutsche Wert im Jahr 2006 (28 %) entsprach dem damaligen europäischen Mittelwert (27,6 %).

In der Vergangenheit war das zu elutierende Medikament von größerer Bedeutung (2007 in Österreich 31,6 % Paclitaxel-, 26,0 % Everolimus-, 20,2 % Sirolimus-, 18,0 % Zotarolimus- und 4,2 % andere DES-Beschichtungen; 2008 in Österreich 17,1 % Paclitaxel-, 37,4 % Everolimus-, 17,6 % Sirolimus-, 15,3 % Zotarolimus- und 12,6 % andere DES-Beschichtungen; Abb. 2). In der Schweiz wurden 2006 42 % Sirolimus-, 45 % Paclitaxel- und 13 % andere DES-Beschichtungen verwendet [24]. Heute werden DES mit geändertem Design sowohl bezüglich Metall als auch bezüglich Polymer (Träger-substanz für das zu elutierende Medikament) getestet. Auf der anderen Seite werden BMS mit „superdünnen“ Stentstegen entwickelt, um die neo-intimale Stentprotektion zu beschleunigen und die „Über-Metallisierung“ der Gefäße zu vermeiden. Vermeidung der „late incomplete stent apposition“ wäre eine implantationstechnische Möglichkeit, die immer noch nicht abnehmende REDO-Rate (sei es nach Stentthrombose oder nach chronischer Restenose) nach DES + BMS-Implantation (6,3 % 2007 und 7,2 % 2008 in Österreich) zu minimieren (Abb. 3). Auch nach Neueinführung der BM-Stents musste man seinerzeit die initiale Implantationstechnik jahrelang optimieren, ehe flächendeckend akzeptable Ergebnisse erzielt wurden (Abb. 10, 11). Zudem unterliegt die Beurteilung der Signifikanz einer Stentstenose dem gleichen Graubereich wie die Beurteilung der Wirksamkeit einer nativen Koronarstenose, da der Cut-off (bezüglich guter/schlechter Prognose und/oder Vorliegen einer Ischämie) trotz Zuhilfenahme der Berechnung der „fractional flow reserve“ (FFR) unscharf ist [52]. Daraus wird geschlossen, dass sich Kunst und Wissenschaft des Stentings weiter entwickeln müssen [52].



**Abbildung 14:** Anzahl perkutaner Transkatheteraortenklappenersatz-Eingriffe („transcatheter aortic valve implantation“; TAVI) 2007 und 2008 in Österreich mit Edwards-SAPIEN- bzw. CorValve-Klappen über transapikalen oder transfemoralem Zugang. Anzahl der interventionellen Eingriffe mittels Ballon an der Aortenklappe 2005–2008.

### Punktionen vom Arm ausgehend

Alleine wegen der anatomischen Verhältnisse weisen Armpunktionen seltener schwere Blutungskomplikationen [34] auf (ACUITY-, CHARISMA-, CURE-, GUSTO-, PARAGON-, PERSUIT-, PLATO-, STEEPLE-, TIMI- oder TRITON-Protokoll) und manchmal sind Femoralispunktionen technisch gar nicht durchführbar. Beginnend mit 2,3 % aller PCIs in Österreich 1999 fanden im Jahr 2004 dann in Österreich 1,7 % und in der Schweiz 1,3 % aller PCIs mittels Punktion vom Arm aus statt. Im Jahr 2006/2007/2008 erfolgte eine Steigerung auf 8,2/7,2/7,5 % in Österreich, die Streuung zwischen den Zentren 2008 liegt zwischen 0 und 100 % [16, 25]. Durchschnittlich 1–11 % der PCIs in Europa und den USA wurden 2006 als vom Arm ausgehend gemeldet [34]. Heute sollte jedes Katheterlabor auch die Punktionstechnik von der Art. radialis ausgehend beherrschen. Etwa 40 derartige Fälle werden für einen geübten Katheteriseur notwendig sein, um in die neue Technik einzusteigen.

### Punktionsverschluss-Geräte für die Art. femoralis

Bezüglich Punktionsverschluss-Geräten startete die Schweiz im Jahr 1998 mit 19 % aller PCIs, im Jahr 2004 lagen Österreich mit 58,6 % und die Schweiz mit 57 % fast gleichauf [16, 25]. Im Jahr 2007/2008 waren es 69,2/74,8 % aller PCIs in Österreich, die mittels Punktionsverschluss-Geräten beendet wurden.

### Nicht-koronare Interventionen (Tab.7; Abb. 14)

2007 wurden in der Schweiz [25] insgesamt 740 Defektverschlüsse von ASD und PFO durchgeführt, während in Österreich 2007/2008 (bei Erwachsenen) 202/296 Defektverschlüsse von ASD, PFO und PDA durchgeführt wurden (im Jahr 2005 wurden 332 solche Eingriffe in Österreich und 604 in der Schweiz gemeldet) (Tab. 7).

Über das MITRALCLIP „EVALVE“ zur Transkatheterbehandlung der Mitralklappeninsuffizienz wurde 2008/2009 in Österreich erstmals berichtet, die Entwicklung wird international zu beobachten sein, es handelt sich um eine dem chirurgischen „Edge-to-edge repair“ bei Mitralklappenprolaps nachempfundene Intervention. Internationale Registerdaten liegen noch nicht vor.

144 TAVIs (perkutane Transkatheteraortenklappenersatz-eingriffe) wurden 2008 in Österreich gegenüber 30 im Vorjahr durchgeführt (Abb. 14). In der Schweiz wurden 2007 18 TAVIs gemeldet (Tab. 7). Wir haben im Rahmen unseres Registers keine weiteren Details abgefragt, internationale Registerdaten sind noch nicht publiziert (geschätzt wurden 3510 TAVIs 2008 in Europa), in der Literatur werden beim transapikalen Zugang mit Edwards SAPIEN 1,8–5,0 % Schlaganfälle als Komplikationen berichtet, beim transfemorale TAVI (mit Edwards SAPIEN oder CorValve-Klappen) 2,9–6,3 % respektive [33]. Ein österreichisches Subregister dazu ist in Planung (Linz, 27/28.11.2009).

## Literatur:

- Mühlberger V. Entwicklungsstand der Interventionellen Kardiologie in Österreich. *Wien Med Wschr* 1992; 142: 324–30.
- Mühlberger V, Probst P, Pachinger O. Statistical analysis of invasive cardiology for Austria in 1992 as an approach to quality assessment. *J Intervent Cardiol* 1994; 7: 17–24.
- Mühlberger V, Probst P, Mlczoch J, Klein W, Pachinger O, Falk M, Raudaschl G. Qualitätssicherung Invasiver Interventioneller Kardiologie in Österreich im Kalenderjahr 1993. *Perfusion* 1994; 7: 344–61.
- Mühlberger V, Klein W, Mlczoch J, Probst P. Qualitätssicherung invasiver und interventioneller Kardiologie in Österreich im Jahr 1994. *Z Kardiol* 1996; 85: 647–55.
- Mühlberger V, Probst P, Klein W, Mlczoch J. Qualitätssicherung in der invasiven einschließlich interventionellen Kardiologie Österreichs für das Kalenderjahr 1995. *Herz* 1996; 21: 291–8.
- Mühlberger VA, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Audit of the Austrian National PTCA Registry 1992–1996 including monitor visits. *Cor Europaeum* 1998; 7: 39–47.
- Mühlberger VA, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Interventional cardiology: Audit in Austria in 1998. *The National 1997 Registry*. *Cor Europaeum* 1999; 7: 112–27.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. National Austrian PTCA Registry 1998. *J Kardiol* 2000; 7: 43–9.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Nationales Österreichisches PTCA (= PCI)- und Koronarangiographie-Register 1999. *J Kardiol* 2000; 7: 422–9.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Nationales Österreichisches PTCA (= PCI)- und Koronarangiographie-Register 2000. *J Kardiol* 2001; 8: 409–17.
- Mühlberger V, Glogar D, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G, Pachinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2001. *J Kardiol* 2002; 9: 445–51.
- Mühlberger V, Glogar D, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G, Pachinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2002. *J Kardiol* 2003; 10: 496–502.
- Mühlberger V, Barbieri V, Pachinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2003. *J Kardiol* 2004; 11: 402–11.
- Mühlberger V, Barbieri V, Pachinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2004 (mit Audit 2004 und 2005). *J Kardiol* 2006; 13: 1–12.
- Mühlberger V, Barbieri V, Pachinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2005 (Registerdaten mit Audit 2004 bis 2006). *J Kardiol* 2007; 14: 18–30.
- Mühlberger V, Pachinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2006 (mit Audit 2004 bis 2006). *J Kardiol* 2008; 15: 1–16.
- Mühlberger V, Pachinger O. Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2007 (mit Audit 2004 bis 2008). *J Kardiol* 2009; 16: 86–103.
- Cook S, Togni M, Walpoth N, Maier W, Mühlberger V, Legrand V, Milicic D, Zambartas C, Zelizko M, Madsen JK, van Buuren F, López-Palop R, Peeba M, Koskenkorva J, Lablanche JM, Lazaris I, Géza F, Eijolfsson K, Kearney P, Piscione F, Erglis A, Navickas R, Beissel J, Channam R, Koch K, Koskenkorva LJ, Deleau D, Melberg T, Witkowski A, Pereira H, Reho I, Fridrich V, Zorman D, Nilsson T, Özmen F, Ludman P, Meier B on behalf of the Working Group on Interventional Cardiology (WG 10) of the European Society of Cardiology. Percutaneous Coronary Interventions in Europe 1992–2003. *EuroInterv* 2006; 1: 374–9.
- Cook S, A Walker, O Hügli, M Togni, B Meier, on behalf of the Working Group on Interventional Cardiology (WG 10) of the European Society of Cardiology. Percutaneous Coronary Interventions in Europe: Prevalence, Numerical estimates and Projections Based on data up to 2004. *Clin Res Cardiol* 2007; 96: 375–82.
- Praz L, Cook S, Meier B, on behalf of the Working Group on Interventional Cardiology (WG 10) of the ESC/EAPCI. Percutaneous coronary interventions in Europe in 2005. *EuroInterv* 2007; 3: 442–6.
- Moschovitis A, Cook S, Meier B, on behalf of the Working Group on Interventional Cardiology of the ESC/EAPCI. Percutaneous coronary interventions in Europe in 2006 ([bernhard.meier@insel.ch](mailto:bernhard.meier@insel.ch) – persönliche Mitteilung).
- Brucknerberger E. Herzbericht 2007 mit Transplantationschirurgie; 20. Bericht. Sektorübergreifende Versorgungsanalyse zur Kardiologie und Herzchirurgie in Deutschland sowie vergleichende Daten aus Österreich und der Schweiz. Eigenverlag 2008; <http://www.brucknerberger.de>
- Brucknerberger E. Herzbericht 2008 mit Transplantationschirurgie; 21. Bericht. Sektorübergreifende Versorgungsanalyse zur Kardiologie und Herzchirurgie in Deutschland sowie vergleichende Daten aus Österreich und der Schweiz. Eigenverlag 2009; <http://www.brucknerberger.de>
- Maeder TM, JC Stauffer, S Windecker, G Pedrazzini, CA Kaiser, M Roffi, H Rickli. Interventional cardiology in Switzerland 2006. *Kardiovask Med* 2008; 11: 187–95.
- Maeder TM, Windecker S, Roffi M, Kaiser CA, Stauffer JC, Pedrazzini G, Rickli H. Interventional cardiology in Switzerland during the year 2007. *Kardiovask Med* 2010; 13: 18–24.
- Avorn J. Debate about Funding Comparative-effectiveness research. *N Engl J Med* 2009; 1927–9.
- Naik AD, Petersen LA. The neglected purpose of comparative-effectiveness research. *N Engl J Med* 2009; 19: 1929–31.
- Suessenbacher A, Doerler J, Alber HF, Altenberger J, Christ G, Globits S, Karnik R, Norman G, Unger G, Zenker G, Pachinger O, Weidinger F, for the Austrian Acute PCI Registry Investigators. Gender-related outcome following percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction: data from the Austrian Acute PCI Registry. *EuroInterv* 2008; 4: 271–6.
- Dörler J, Alber HF, Altenberger J, Bonner G, Benzer G, Grimm G, Huber K, Kaltenbach L, Pfeiffer KP, Schuchlenz H, Siostrzonek P, Zenker G, Pachinger O, Weidinger F, for the Austrian Acute-PCI Investigators. Primary percutaneous intervention of ST-elevation myocardial infarction in Austria: Results from the Austrian Acute PCI Registry 2005–2007. *Wien Klin Wochenschr* (in press).
- Widimsky P, on behalf of the European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. *Eur Heart J* 2009; Nov 19 [Epub ahead of print].
- Klein W, für die AG Interventionelle Kardiologie der ÖKG. Richtlinien für die Durchführung perkutaner Koronarinterventionen. *ÖKG-Mitteilungen* 2002; 5: 33–4.
- Silber S, Albertsson P, Avilés FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, Jørgensen E, Marco J, Nordrehaug JE, Ruzyllo W, Urban P, Stone GE, Wijns W. Guidelines for Percutaneous Coronary Interventions: The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005; 26: 804–47.
- Piazza N, Tzikas A, de Jaegere P, Serruys PW. Transcatheter aortic valve implantation: What lies ahead? *Confluence* 2009; 1: 2–8.
- Montalescot G, Ongen Z, Guindy R. Predictive outcome factors in the real-world Management of patients undergoing elective or percutaneous coronary intervention: primary results of the RIVIERA registry. *Eur Heart J* 2006; 27 (Suppl. 1): 84.
- Finanzsektor und Gesundheitswesen brauchen Exit-Strategien. *Neue Zürcher Zeitung*, 12/13. 09. 2009; 9.
- Dannhauser C. Den Spitalern fehlt das Fehlermanagement. *Die Presse*, 03. 03. 2009; 4.
- Richter C, Pateisky N. Kunstfehler und Tote: Was dagegen tun? *Die Presse*, 19.01.2009; 11.
- Kraßnitzer M. Kandare für die Standesvertretung. *Ärztemagazin* 2009; 4: 8.
- Kübler W. Is medicine an art, an intellectual guess, or the application of rules? What is the best treatment for the patient? *Europ Card J* 2009; 14: 1009.
- Flynn MR, Barrett C, Cosío FG, Gitt AK, Wallentin L, Kearney P, Loneragan M, Shelley E, Simoons ML. The Cardiology Audit and Registration Data Standards (CARDS). European data standards for clinical cardiology practice. *Eur Heart J* 2005; 26: 308–13.
- Breeman A, Hordijk-Trion M, Lenzen M, Hoeks S, Ottervanger JP, Bertrand ME, Sechtem U, Zaliunas R, Legrand V, de Boer MJ, Stahle E, Mercado N, Wijns W, Boersma E; Euro Heart Survey on Coronary Revascularization. Treatment desecions in stable coronary artery disease: insights from the Euro Heart Survey on Coronary Revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132: 1001–9.
- James SK, for the SCAAR Study Group. Long-term safety and efficacy of drug-eluting versus bare-metal stents in Sweden. *N Engl J Med* 2009; 19: 1933–45.
- Hillis LD, Lange RA. Optimal management of acute coronary syndromes. *N Engl J Med* 2009; 360: 2237–40.
- Verheugt FWA. Routine angioplasty after fibrinolysis – how early should “early” be? *N Engl J Med* 2009; 360: 2779–81.
- Lange RA, Hillis LD. Coronary revascularization in context. *N Engl J Med* 2009; 360: 1024–6.
- DiMario C, DiSciascio G, Dubois-Randé JL, Michels R, Mills P. Curriculum and syllabus for interventional cardiology subspecialty training in Europe. *Euro Intervention* 2006; 2: 31–6.
- Boden WE, Taggart DP. Diabetes with coronary disease – a moving target amid evolving therapies? *N Engl J Med* 2009; 360: 2570–2.
- Wu C, Hannan EL, Walford G, Ambrose JA, Holmes DR, King SB, Clark LT, Katz S, Sharma S, Jones RH. A risk score to predict in-hospital mortality for percutaneous coronary interventions. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 654–60.
- Thygesen K, Alpert JS, White H, on behalf of the Joint ESC/ACC/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. *Eur Heart J* 2007; 28: 2525–38.
- Silber S, Borggreffe M, Böhm M, Hoffmeister HM, Dietz R, Ertl G, Heusch G. Positionspapier der DGK zur Wirksamkeit und Sicherheit von Medikamenten freisetzenden Koronarstents (DES). *Der Kardiologe* 2007; 1: 84–111.
- Freedman JE, Hylek EM. Clopidogrel, genetics, and drug responsiveness. *N Engl J Med* 2009; 360: 411–3.
- Ellis SG. Refining the art and science of coronary stenting. *N Engl J Med* 2009; 360: 292–4.

## ■ ANHANG: Österreichische Zentren 2009/2010 und jeweils Datenverantwortlicher (\*Jahr der Monitorvisiten bzw. des Audits)

- Klagenfurt, Landeskrankenhaus, Innere Medizin II  
*Prim. Univ.-Prof. DDr. G. Grimm (2004/2005\*)*
- Wien, Universitätsklinik, Kardiologie, Innere Medizin II  
*Univ.-Prof. Dr. H. Sochor, Univ.-Prof. Dr. D. Glogar*
- Linz, Krankenhaus der Elisabethinen, Innere Medizin  
*OA Dr. J. Aichinger (2006\*)*
- Graz, Universitätsklinik, Kardiologie, Innere Medizin  
*Ass.-Prof. Dr. H. Brussee, Univ.-Prof. Dr. B. Pieske (2004/2005\*)*
- Salzburg, Invasive Kardiologie  
*Dr. G. Heyer (2004/2005\*)*

6. Wien, Krankenhaus Hietzing (Lainz), 4. Med. Abteilung mit Kardiologie  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. J. Mlczoch, OA Dr. M. Dittel (bis 2008), Univ.-Doz. Dr. J. Pollak (ab 2009)*
7. Bad Schallerbach, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Schmid, OA Dr. G. Helmreich (2006\*)*
8. Graz, LKH Graz-West, Innere Medizin  
*Departmentleiter Dr. W. Weihs, Priv.-Doz. Dr. H. W. Schuchlenz (2004/2005\*, 2009\*)*
9. Linz, AKH, Innere Medizin I  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. F. Leisch, OA Dr. K. Kerschner (2004/2005\*)*
10. Villach, Innere Medizin  
*OA Dr. H. Koller, OA Dr. H. Krappinger (2004/2005\*)*
11. Wien, Krankenhaus Rudolfstiftung, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. F. Weidinger (2004/2005\*)*
12. Feldkirch, Landeskrankenhaus, Interventionelle Kardiologie  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. W. Benzer (2004/2005\*)*
13. Wien, Hanusch-Krankenhaus, Innere Medizin  
*Prim. Dr. G. Gaul*
14. Wien, Privatklinik Josefstadt, Confraternität, ITC Herzkatheterlabor  
*OA Dr. G. Bonner, Univ.-Prof. Dr. H. D. Glogar, Univ.-Prof. Dr. R. Karnik, Prim. Dr. N. Muzika*
15. Großgmain, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum (Zentrum geschlossen seit Mitte 2009)  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. A. Gaßner (2004/2005\*)*
16. Schwarzach/St. Veit, Innere Medizin  
*OA Dr. H. Wallner (2004/2005\*)*
17. Hohegg-Grimmenstein, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. M. Klicpera (2008\*)*
18. Salzburg, Landeskrankenhaus, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. M. Pichler (2004/2005\*; 2006\*)*
19. Bruck an der Mur, LKH, Medizinische Abteilung  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. G. Zenker, OA Dr. K. Kaspar (2008\*)*
20. Wien, Wilhelminenspital, Innere Medizin und Kardiologie  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. K. Huber (2004/2005\*)*
21. Linz, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Innere Medizin und Kardiologie  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Siostrzonek (2004/2005\*)*
22. St. Radegund, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. D. Brandt (bis 2008) (Prim. Univ.-Doz. Mag. DDr. Wonisch/OA Dr. G. Obermayer) (2004/2005\*)*
23. Eisenstadt, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. K. Silberbauer (2004/2005\*)*
24. Wels, II. Interne Abteilung mit Kardiologie und Intensivstation, Klinikum Kreuzschwestern Wels  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. B. Eber (2004/2005\*)*
25. Krems, Krankenhaus der Stadt Krems, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. G. Kronik (2008\*)*
26. St. Pölten, Landeskrankenhaus, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. H. Mayr, OA Dr. P. Vock (2008\*)*
27. Innsbruck, Universitätsklinik, Innere Medizin, Kardiologie  
*o. Univ.-Prof. Dr. O. Pachinger*
28. Lienz, Bezirkskrankenhaus, Interne Abteilung  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Lechleitner, OA Dr. P. Lukasser (2009\*)*
29. Wien, Donauespital, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. H. Weber, OA Dr. C. Wolf (ab 2007), OA Dr. G. Norman (bis 2007) (2008\*)*
30. Mistelbach, Krankenhaus, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. O. Traindl (2008\*)*
31. Wiener Neustadt, AKH, II. Interne Abteilung  
*OA Dr. T. Brunner, OA Dr. Ch. Rott*
32. Wien, Wiener Privatklinik  
*Univ.-Prof. Dr. P. Probst*
33. Mödling, Innere Medizin mit Kardiologie  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. F. X. Roithinger (2008\*)*
34. Wien, Institut für Invasive Kardiologie, Rudolfinerhaus  
*OA Dr. T. Brunner (2008\*)*
35. Waidhofen/Ybbs, Landesklinikum, Innere Medizin  
*Prim. Dr. M. Gattermeier (2008/2009\*)*
36. Wien, SMZ-SÜD/KFJ-Spital, 5. Med. Abt.  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. A. Podczec-Schweighofer, Univ.-Prof. Dr. G. Christ, OA Dr. T. Chatsakos (2009\*)*
37. Braunau/Simbach, 1. Interne Abteilung mit Kardiologie und Intensivmedizin, Krankenhaus St. Josef Braunau/Herzkatheter Simbach  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. J. Auer (2009\*)*
38. Ried im Innkreis, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Abt. Kardiologie, Herzkatheter  
*Prim. Dr. T. Winter (Neueröffnung Dezember 2009)*

# Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

## [Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat  
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno  
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:  
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3  
Labotect GmbH



InControl 1050  
Labotect GmbH

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

## [Bestellung e-Journal-Abo](#)

### Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)