

# Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

## Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2010 (mit Audit 2004 bis 2011)

Mühlberger V, Kobel C

Kaltenbach L, Pachinger O

*Journal für Kardiologie - Austrian*

*Journal of Cardiology* 2012; 19

(3-4), 63-76

Homepage:

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

Online-Datenbank  
mit Autoren-  
und Stichwortsuche



Offizielles  
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des  
Österreichischen Herzfonds



**ACVC**  
Association for  
Acute CardioVascular Care

In Kooperation  
mit der ACVC

Indexed in ESCI  
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

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

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

# Veranstaltungskalender

## Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine  
auf einem Blick unter

[www.kup.at/images/ads/kongress.pdf](http://www.kup.at/images/ads/kongress.pdf)

# Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2010 (mit Audit 2004 bis 2011)

V. Mühlberger<sup>1</sup>, C. Kobel<sup>2</sup>, L. Kaltenbach<sup>2</sup>, O. Pachinger<sup>1</sup>

im Auftrag der Datenverantwortlichen aller österreichischen Herzkatheterzentren (siehe Anhang)<sup>3</sup>

**Kurzfassung:** Im Jahr 2010 bestätigte sich die Plateaubildung der Leistungszahlen der in Österreich seit dem Jahr 2005 durchgeführten diagnostischen (CA) und interventionellen (PCI) Eingriffe an den Herzkranzgefäßen. Die Anzahl der sogenannten „low volumes centers“, die in den Jahren 2004–2007 aufgenommen hat, ist seither konstant geblieben.

Die Anzahl der akuten Interventionen erreichte nach einer rasanten Steigerung bis in das Jahr 2008 erstmals einen konstanten Prozentsatz gegenüber den Routine-Katheterisierungen. 23 der 37 Zentren meldeten für das Jahr 2010 die anzustrebende Zahl von mehr als 36 interventionellen Eingriffen bei ST-Hebungsinfarkten (STEMI).

Die Häufigkeit der Verwendung von beschichteten und unbeschichteten Stents ist in Österreich im Zeitraum von 2005–2010 weitgehend konstant geblieben. Bei den Eingriffen wegen akuter oder chronischer Restenose ist eine Konsolidierung eingetreten. Es ist eine Zunahme bei diversen Nischenanwendungen zu verzeichnen:

- Punktionen vom Arm aus
- Intrakoronare Druckmessungen
- Gerinnsel-Entferner
- „Optical Coherence Tomography“ (OCT).

Die seit dem Jahr 2007 angebotene „perkutane Aortenklappenersatztherapie“ (TAVI) weist bis 2010 deutlich steigende Anwendungszahlen auf. Die seit 2009 neu angewandte interventionelle Therapie der Mitralklappeninsuffizienz mittels MitraClip zeigt 2010 eine deutlich gesteigerte Fallzahl auf. Absolut neu in Österreich ist im Jahr 2010 zur neuroregulatorischen Behandlung der arteriellen Hypertonie die

Durchführung der perkutanen, renalen Denervation (PRD) im Katheterlabor mit (n = 35) Fällen.

Der internationale Vergleich von 2009/2010 zeigt, dass die Schweiz mit 2571/2693 PCI pro Million Einwohner pro Jahr Österreich mit 2364/2428 PCI pro Million Einwohner pro Jahr erstmals seit 2004 wieder überholt hat. Im Jahr 2010 ist das Verhältnis PCI/CA in der Schweiz (46,7 %) auch persistent höher als in Österreich (36,8 %). Die Daten werden in traditioneller Weise seit 1995 über die Webseite: <http://iik.i-med.ac.at/> publiziert.

**Schlüsselwörter:** CA, Kardiologie, Koronarangiographie, PCI, Statistik, Österreich

**Abstract: Austrian National CathLab Registry (ANCLAR): Cardiac Catheterization, Coronary Angiography (CA) and PCI in Austria during the Year 2010 (Registry Data with AUDIT 2004 through 2011).** Compared to the year 1992, until 2005, the number of diagnostic (CA) and interventional catheterizations (PCI) has been increased to levels three- to fourfold as high as in 1992. Since 2005, the values have remained constant until 2010.

Less than 400 diagnostic catheterizations per year have been performed by 6/5 centres and less than 200 interventional catheterizations per year by 9/9 centres in 2009/2010. After a rapid progress in the past years, acute interventional catheterizations reached a constant proportion of routine procedures for the first time in 2008/2009/2010, when 23/23/23 out of the 38/38/37 centres performed more than 36 interventional – catheterizations for ST elevation

myocardial infarctions (STEMI) per year, which is a recommended minimum number. Bare metal and drug eluting stents were implanted in a constant proportion of all interventions since 2005. This is true as well for the occurrence of chronic and/or acute restenoses in 2009/2010. The usage of seldom used special devices increased relatively again in 2010: Radial or brachial punctures, intracoronary pressure measurements, clot catcher/removers and Optical Coherence Tomography (OCT).

Transluminal Aortic Valve Implantation (TAVI) is a new procedure in Austria since 2007 with constant increasing numbers until 2010, as well as the new MitraClip for interventional therapy of mitral insufficiency since 2009. Percutaneous renal denervation (PRD) in the cath.-lab. to optimize neuroregulatory therapy of arterial hypertension for the first time has been performed within n = 35 cases in Austria in 2010.

Concerning international comparison, Switzerland for the first time again since the year 2004 has higher numbers of PCI in 2009/2010 with 2571/2693 PCI per million inhabitants in relation to Austria with 2364/2428 PCI per million inhabitants and the relationship PCI/CA in Switzerland with 46.7% in 2010 is continuously higher than in Austria (36.8%). Communication since 1995 was improved with help of <http://iik.i-med.ac.at>. **J Kardiologie 2012; 19 (3–4 Online): 63–76.**

**Key words:** Austrian National CathLab Registry, ANCLAR, CA, cardiology, coronary angiography, PCI, statistics, Austria

## ■ Einleitung

Die seit 1992 nun bereits 19. jährliche Fortschreibung österreichischer Erhebungen fokussiert auf die perkutane koronare Interventionen (PCI), die diagnostische Koronarangiographie (CA) und weitere Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2010 [1–20]. Daten der Jahre 1992–2009 und Berichte der Herzkatheterlabors anderer Länder, insbesondere der Schweiz [21–23] und Deutschlands [22] wurden zum Vergleich herangezogen. Österreich hat gemeinsam mit der Schweiz eine lange ärztliche Tradition der landesweiten Erfassungen der Zahl sowie der Qualität der PCI-Eingriffe [21]. Das staatliche Schweizer Bundesamt für Gesundheit stellte 2012 den ersten diesbezüglichen schweizweiten Spitalvergleich für 2008/2009 online ([www.bag.admin.ch/qiss](http://www.bag.admin.ch/qiss)). Die vorliegende österreichische Publikation ist völlig unabhängig von staatlichen, indus-

triellen, wirtschaftlichen oder versicherungstechnischen Einflüssen und unsere Fragen richten sich nach Aktualität, Signifikanz, Relevanz und Nachhaltigkeit.

## ■ Methode

Deadline für Rückmeldungen betreffend das Jahr 2010 war der 1. Oktober 2011. Alle Zentren hatten zu diesem Zeitpunkt ihre Daten übermittelt. Bei 2 Zentren fielen später Abweichungen auf, die daraus resultierten, dass die Anzahl der diagnostischen Koronarangiographien (CA) zu hoch gemeldet worden war. Es erfolgte keine nachträgliche Korrektur, weil der Fehler das Gesamtergebnis nur minimal beeinflusst hat.

Es handelt sich traditionell um eine landesweit flächendeckende Erhebung, > 100 Parameter über Leistungszahlen, Kom-

Eingelangt und angenommen am 16. Februar 2012.

Aus dem <sup>1</sup>Department für Innere Medizin (III – Kardiologie), dem <sup>2</sup>Department für Medizinische Statistik, Informatik und Gesundheitsökonomie der Medizinischen Universität Innsbruck, und der <sup>3</sup>Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (ÖKG)

**Korrespondenzadresse:** Univ.-Prof. Dr. med. Volker Mühlberger, Medizinische Universität Innsbruck, Department 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)

plikationen und über die Struktur pro Zentrum werden abgefragt, zudem werden die CA- und PCI-Fallbelastungen für jeden Arzt einzeln erhoben. Das Department für Medizinische Statistik, Informatik und Gesundheitsökonomie der Medizinischen Universität Innsbruck ist vom Entwurf des Fragebogens bis zur Kommunikation der Ergebnisse im Internet seit jeher eingebunden.

Die Daten wurden im Rahmen der alljährlichen Herbsttagung der Arbeitsgruppe für interventionelle Kardiologie der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (ÖKG) (diesmal am 25./26. November 2011 in Linz) diskutiert. Die Diskussion bezog Vertreter der Industrie und der Spezialregister [24, 25] mit ein, vor Publikation wurde das Manuskript den Zentren zur Korrektur zur Verfügung gestellt und berichtigt.

Im Jahr 2011 hat die „European Society of Cardiology“ (ESC; [www.escardio.org](http://www.escardio.org)) eine Initiative zur Darstellung von mehr als 250 Europäischen Registern im Internet gestartet, dort werden die hier vorgestellten Daten unter dem Namen „Austrian National CathLab Registry“ (ANCALAR) geführt [26]. Im Unterschied zu den meisten von der ESC vorgestellten Registraturen ist das vorliegende österreichische Register von einer externen, interessensgebundenen Finanzierung durch Industrie, Staat oder Versicherungen unabhängig und es wurden seit der Internet-Erstdarstellung im Jahr 1995 auch keine externen Förderungen mehr in Anspruch genommen („no potential conflict of interests“).

## ■ Definitionen und Parameter

Die Details der Methodik haben sich gegenüber den Vorjahren nicht geändert [14–20]. Definitionen und Parameter unterliegen einer jährlichen Weiterentwicklung [1–18]: das „data set“ der „Working Group Interventional Cardiology and Coronary Pathophysiology“ (WG 10) bzw. „Working Group Coronary Circulation“ der ESC und (seit August 2006) „European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)“, mit integrierter Instruktion und Beispielen zur Datensammlung ([www.kardiologie.innsbruck.at/2164.html](http://www.kardiologie.innsbruck.at/2164.html)) bildet die Grundlage [1–19]. Darüber hinaus wird ein österreichspezifischer Fragebogen eingesetzt (<http://iik.i-med.ac.at>) und es gelten integrativ die Anweisungen von „CARDS“ (Cardiology Audit and Registration Data Standards) [27].

Alle Eingriffe werden pro Fall gezählt (nicht pro Stent oder pro Ballondehnung), ein einzelner Patient kann im Verlauf eines Jahres mehrere Fälle bewirken (z. B. CA plus PCI plus Stent) und im Verlauf eines Eingriffes mehrere Parameter erfüllen (z. B. Notfall-OP plus Todesfall), 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).

## ■ Statistik

Die Daten werden landesweit und flächendeckend erfasst (Tab. 1), kein österreichisches Zentrum fehlte bisher (siehe Anhang). Im Falle einer unvollständigen Rückmeldungen durch ein Zentrum („blank“-Meldung) wurde die traditionelle Auswertungsmethode der internationalen Register, also die

**Tabelle 1:** Herzkatheterstruktur in Österreich 2008–2010. Erweiterter Originalfragebogen der „European Society of Cardiology“ (ESC). **Wesentliche Unterschiede sind fett gedruckt.** Die Zahl der tätigen Ärzte kann durch die Möglichkeit von Mehrfachnennungen überrepräsentiert sein.

|                                   | 2008       | 2009       | 2010       |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Zentren                           | 37         | 38         | 37         |
| Audit erwünscht                   | 29         | 26         | 26         |
| Audit erfolgt                     | 4          | 2          | 1          |
| Tische                            | 49         | 51         | 50         |
| Internetpräsenz                   | 27         | 29         | 25         |
| Datenbank                         | 35         | 37         | 35         |
| Back-up unter einem Dach          | 9          | 9          | 9          |
| Back-up in 90 Minuten             | 37         | 37         | 37         |
| Rufbereitschaft mit anderen       | 14         | 15         | 14         |
| Rufbereit alleine rund um die Uhr | 13         | 13         | 14         |
| Teamanwesenheit durchgehend       | 2          | 1          | 3          |
| Strahlenschutz eingehalten        | –          | 31         | 36         |
| Anzahl CA-Ärzte                   | 277        | <b>283</b> | <b>267</b> |
| Anzahl PCI-Ärzte                  | <b>220</b> | <b>264</b> | <b>214</b> |

Summenbildung mit entsprechender Prozentangabe auch im Falle fehlender Einzeldaten [18, 22, 23], angewandt. Die statistische Signifikanz wurde mithilfe von Chi-Quadrat-Tests ermittelt.

Parallel dazu werden die Daten nur jener Zentren mit Meldung (also ohne „blank“) zur Berechnung des Prozentsatzes am Gesamtaufkommen herangezogen (Tab. 2) [19, 20]: hat ein Zentrum einen Parameter „X“ für das Jahr 2009 oder 2010 (oder BEIDE Jahre) nicht gemeldet, so wird in der Berechnung dieser Parameter „X“ nicht berücksichtigt. Dadurch verändert sich nicht nur die Anzahl in der Referenzkategorie (z. B. Stents), sondern auch die Anzahl in der Zeile des berechneten Parameters (z. B. Multiple Stents). Diese seit 2008 neu eingeführte Form der vergleichenden Statistik wird in unserer nationalen und wissenschaftlichen Betrachtung nunmehr in erster Linie zur Analyse herangezogen, da die Verfälschung durch Zentren mit fehlender Meldung geringer wird. Beim Vergleich über mehr als 2 Jahre zeigt sich auch bei der in Tabelle 2 angewandten Darstellung, dass bereits bei weniger als 3 fehlenden Zentren („blanks“) unlogische aber signifikante Anstiege und Abfälle innerhalb dieser so kurzen Zeiträume werden. Allerdings ist bei diesen Zahlenbeispielen der Vergleich mit den international meist gepoolten Daten irreführend, weswegen beide beschriebenen Analysemethoden publiziert werden (Tab. 3–8).

Eine neue Art der statistischen Analyse seit 2011 ist „benchmarking over the centers and over the years“. Beim „benchmarking over the years“ werden die gepoolten Daten aller Zentren Österreichs über die Jahre für einen einzelnen Parameter (Abb. 1: hier für die Gesamt-PCI-Mortalität in %) dem Verlauf eines einzelnen Zentrums gegenübergestellt und dabei wird z. B. visualisiert, wie ein gut meldendes Zentrum den Mittelwert beeinflussen kann. Beim „benchmarking over the centers“ werden für einen einzelnen Parameter (Abb. 2: hier wieder die Gesamt-PCI-Mortalität in % für das Jahr 2010) die Werte aller österreichischen Zentren für diesen Parameter kumulativ aufgeführt und der Mittelwert und dann ein einzel-



**Tabelle 2:** PCI in Österreich 2008, 2009 und 2010. Bezüglich fehlender Rückmeldungen korrigierte Absolutzahlen der Parameter aus den Tabellen 3–8. Statistische Darstellung der korrigierten Prozentangaben: Hat ein Zentrum einen Parameter für 2008/2009 oder 2009/2010 nicht gemeldet, so wird es für die Berechnung des Parameters nicht berücksichtigt. Dadurch verändert sich nicht nur die Anzahl in der Referenzkategorie (z. B. PCI), sondern auch die Anzahl in der Zeile des berechneten Parameters (z. B. Punktion am Arm). Wenn nicht anders angegeben, erfolgt der Bezug in % auf PCI. Einzige Ausnahme von dieser Vorgehensweise sind die Zentren Ried, da es 2008 noch nicht existierte, und Großgmain, das 2010 nicht mehr aktiv war. **Statistische Unterschiede sind fett gedruckt.**

|                                              | % 2008<br>Korrigiert für<br>2008/2009 | % 2009<br>Korrigiert für<br>2008/2009 | % 2009<br>Korrigiert für<br>2009/2010 | % 2010<br>Korrigiert für<br>2009/2010 | „blanks“<br>2009/2010 | p-Wert für<br>2009/2010 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Gesamt-PCI (Anteil an KAG)                   | 38,46                                 | 38,076                                | <b>38,076</b>                         | <b>36,806</b>                         | 0                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| Mehrfäß-PCI in einer Sitzung (Anteil an PCI) | <b>16,936</b>                         | <b>15,592</b>                         | <b>14,615</b>                         | <b>16,223</b>                         | 3                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| PCI im Infarkt                               | 33,893                                | 34,161                                | <b>34,161</b>                         | <b>31,862</b>                         | 0                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| – PCI im STEMI (Anteil/im Infarkt)           | <b>59,702</b>                         | <b>57,095</b>                         | <b>55,392</b>                         | <b>57,082</b>                         | 4                     | <b>p &lt; 0,01</b>      |
| <i>Ad hoc</i> = einzeitig                    | <b>82,385</b>                         | <b>84,74</b>                          | <b>83,648</b>                         | <b>84,882</b>                         | 2                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| Punktion am Arm                              | <b>7,523</b>                          | <b>13,109</b>                         | <b>13,109</b>                         | <b>16,921</b>                         | 0                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| Punktionsverschluss-Geräte                   | 73,707                                | 72,868                                | <b>72,399</b>                         | <b>75,266</b>                         | 3                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| Myokardinfarkte danach                       | 1,147                                 | 1,144                                 | 1,158                                 | 0,903                                 | 4                     | p < 0,05                |
| Iatrogene Hauptstammdissektion               | 0,072                                 | 0,058                                 | 0,051                                 | 0,068                                 | 4                     | n. s.                   |
| Notfall-OP                                   | 0,084                                 | 0,06                                  | 0,058                                 | 0,119                                 | 1                     | n. s.                   |
| PCI-Mortalität                               | 1,039                                 | 0,997                                 | 0,997                                 | 0,921                                 | 0                     | n. s.                   |
| Stents                                       | <b>87,9</b>                           | <b>89,409</b>                         | <b>89,409</b>                         | <b>91,461</b>                         | 0                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| Hauptstammstents (Anteil/Stent)              | 2,099                                 | 1,96                                  | 2,033                                 | 2,278                                 | 1                     | n. s.                   |
| Multiple Stents (Anteil/Stent)               | 32,546                                | 33,685                                | 34,043                                | 34,196                                | 4                     | n. s.                   |
| Medikamentenabgebende Stents (Anteil/Stent)  | <b>66,776</b>                         | <b>68,839</b>                         | <b>68,839</b>                         | <b>74,603</b>                         | 0                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| PCI wegen Instent-Restenose                  | <b>7,366</b>                          | <b>5,341</b>                          | <b>5,378</b>                          | <b>4,764</b>                          | 4                     | <b>p &lt; 0,01</b>      |
| – PCI wegen chron. Hyperplasie               | 85,714                                | 86,039                                | 86,647                                | 84,428                                | 12                    | p < 0,05                |
| – PCI wegen Stentthrombose                   | 14,286                                | 11,988                                | 13,353                                | 15,572                                | 12                    | n. s.                   |
| Rotablator                                   | 1,409                                 | 1,471                                 | 1,576                                 | 1,187                                 | 1                     | n. s.                   |
| Gerinnsel-Fänger-Entferner                   | <b>5,399</b>                          | <b>7,076</b>                          | <b>7,243</b>                          | <b>8,046</b>                          | 1                     | <b>p &lt; 0,01</b>      |
| Intrakoronare Druckmessung                   | 7,847                                 | 8,305                                 | 8,305                                 | 8,535                                 | 0                     | n. s.                   |
| IVUS = diagn. Ultraschall                    | 5,556                                 | 5,218                                 | 5,218                                 | 4,735                                 | 0                     | p < 0,05                |
| Intraaortale Ballonpumpe bei PCI             | 0,761                                 | 0,939                                 | 0,951                                 | 1,010                                 | 2                     | n. s.                   |
| Andere neue Gerätschaften                    | 0,725                                 | 0,791                                 | <b>0,897</b>                          | <b>0,448</b>                          | 4                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| Glykoprotein-IIb/IIIa-Rezeptor AG            | <b>16,708</b>                         | <b>14,653</b>                         | <b>15,238</b>                         | <b>12,135</b>                         | 2                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| Thrombin-Inhibitor                           | <b>3,595</b>                          | <b>2,898</b>                          | <b>2,898</b>                          | <b>3,582</b>                          | 4                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |
| „Optical Coherence Tomography“ (OCT)         | 0,597                                 | 0,723                                 | <b>0,732</b>                          | <b>1,357</b>                          | 1                     | <b>p &lt; 0,001</b>     |

nes Zentrum hervorgehoben. Dabei wird z. B. visualisiert, wo einzelne Zentren liegen, oder dass einige Zentren 0 % Mortalität gemeldet haben. Das betrifft einerseits kleine Zentren mit wenig Fällen, wo diese Zahl auch glaubhaft ist, andererseits aber auch „missing data“ bzw. melden manche Zentren nur die unmittelbare Mortalität am Kathetertisch.

## ■ Internationale Vergleiche

Internationale Vergleiche basieren auf den Ergebnissen der letzten Volkszählung in Österreich (8,43 Mill. EW am 31. Oktober 2011 lt. elektronischer Volkszählung, 8.375.000 EW im Jänner 2010, zuvor 8.299.000 EW im Jänner 2007, zuvor 8.121.300 EW im Jahr 2003). International ist die Problematik des Bezugs von Erwachsenenendaten auf die Gesamtbevölkerung bekannt [23]. Auch in der Schweiz werden wie bei uns die Auswirkungen nicht verfügbarer Daten auf die Prozentangaben in den Vergleichen jeweils berücksichtigt [22]. In der Schweiz wurde 2008 und 2009 im Konsens entschieden, seither wegen „underreporting“ in einem rein katheterlaborbasierten Register keine Komplikationsdaten mehr zu sammeln oder zu publizieren [22]. Die Publikation des „Austrian National CathLab Registry“ (ANCALAR) erfolgt periodisch auch durch die ESC und (seit August 2006)

durch die „European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)“, auch im Netz.

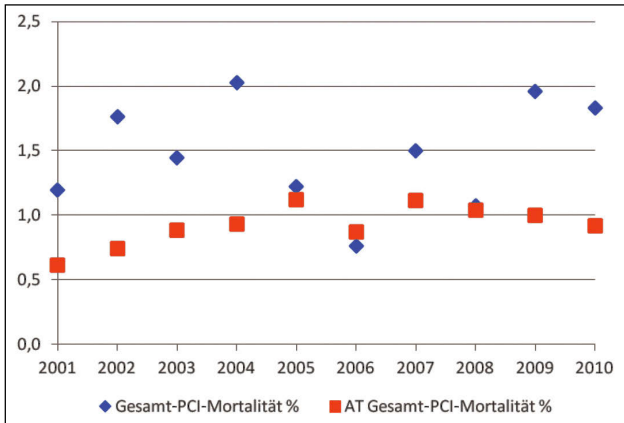
## ■ Ergebnisse und Diskussion

### Struktur und Kontrolle (Tab. 1)

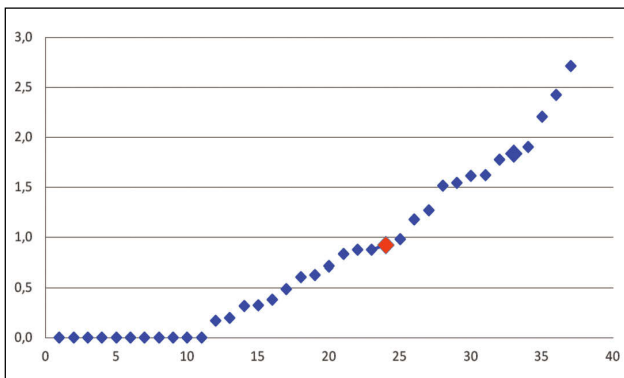
2004–2011 fanden in 33 der nunmehr 37 (zuvor 38) österreichischen Labors insgesamt 36 Monitorvisiten mit dem Ziel, die Datenqualität zu sichern, statt. Zusätzlich wurden die Zentren während des ganzen Jahres, vor allem nach Rücklauf der ausgefüllten Fragebögen, telefonisch und mittels E-Mail kontaktiert und damit eine konstante Kommunikation aufrecht erhalten, um die Datenqualität und die Datenquantität zu optimieren.

Plausibilitätstests und Rückfragen nach Einlangen aller Daten evaluierten diesmal z. B., dass im vorangegangenen Jahr ein Zentrum versehentlich zu wenige diagnostische Angiographien gemeldet hatte, was nachträglich natürlich nicht mehr zu korrigieren war, jedoch nur einen geringen Einfluss hat auf die (fälschlich zu hohe) Steigerung 2010 hat.

Mitte 2009 wurde das Zentrum in Großgmain geschlossen, im Dezember 2011 das Zentrum in Hohegg. Im Jahr 2010 wa-



**Abbildung 1:** „Benchmarking over the years“: Die gepoolten Daten aller Zentren Österreichs (AT) über die Jahre für einen einzelnen Parameter (hier die Gesamt-PCI-Mortalität in %) werden dem Verlauf eines einzelnen Zentrums gegenübergestellt und visualisieren auch, wie ein gut meldendes Zentrum den Mittelwert beeinflussen kann.

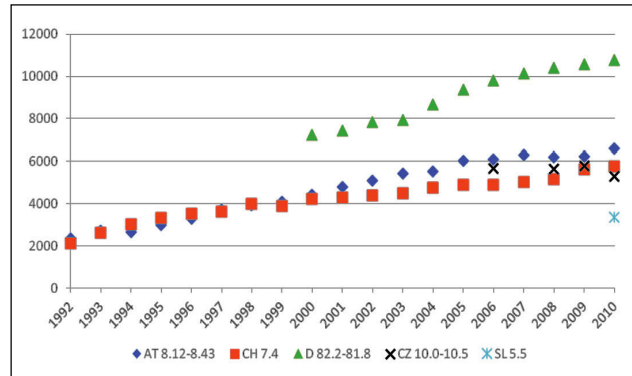


**Abbildung 2:** „Benchmarking over the centers“: Für das Jahr 2010 werden für einen einzelnen Parameter (hier wieder die Gesamt-PCI-Mortalität in %) die Werte aller österreichischen Zentren kumulativ dargestellt (identische Mittelwerte für Österreich bzw. für das ausgewählte Zentrum wie in Abb. 1) und visualisiert, dass einige Zentren 0 % Mortalität gemeldet haben. Das betrifft einerseits kleine Zentren mit wenig Fällen, wo diese Zahl auch glaubhaft ist, andererseits aber auch „missing data“, bzw. melden manche Zentren nur die unmittelbare Mortalität am Katheter-tisch.

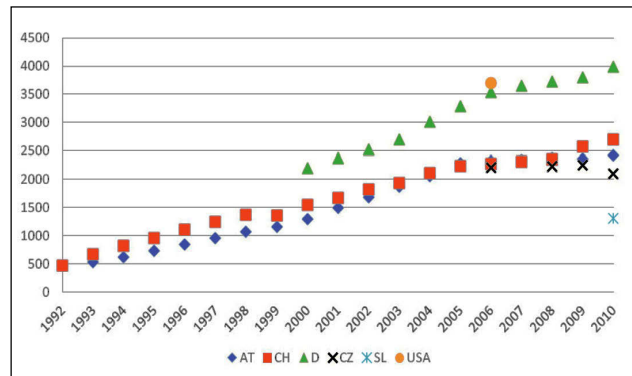
ren somit  $n = 37$  Zentren aktiv, alle 37 Zentren führten 2010 sowohl Koronarangiographien als auch PCI durch. Weiters sind in Steyr und Vöcklabruck neue Zentren in Planung.

Die Definition „Herzchirurgie im gleichen Klinikum“ traf 2010 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.

Die Zahl der Datenbanken in den Katheterlabors ist sehr stark eine Frage der Definition und hat in den vergangenen Jahren annähernd die 100-%-Grenze erreicht (Tab. 1). Die mittlere Fallbelastung lag 2010 bei knapp über 200 CA pro CA-Arzt und bei knapp unter 100 PCI pro PCI-Arzt und zeigte seit dem Jahr 1998 ein um diesen Bereich fluktuierendes Kontinuum. Korrigiert man die Doppelmeldungen von jenen Ärzten, die in mehreren Labors tätig sind, so glätten sich die Fluktuationen. Die Schweiz steigerte im gleichen Zeitraum kontinuierlich die gemeldete Fallbelastung auf 136 PCI/Arzt pro PCI-Arzt bei ähnlicher Fallbelastung bezüglich CA bis zum Jahr



**Abbildung 3:** Anzahl der diagnostischen Angiographien (CA) pro Mill. EW in Österreich (AT; 8,12 Mill. EW 2005 und 8,4 Mill. EW bis 2010), in der Schweiz (CH; 7,4 Mill. EW) 1992–2010, in Deutschland (D; 81,8 Mill. EW) 2000–2010, in Norwegen 2007 und in der Tschechischen Republik (CZ; 10,0 Mill. EW) 2006, 2008, 2009 und 2010 und in der Slowakei (SL; 5,5 Mill. EW) im Jahr 2010.



**Abbildung 4:** Anzahl der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) pro Mill. EW in Österreich (AT; 8,12 Mill. EW 2005 und 8,4 Mill. EW bis 2010), in der Schweiz (CH; 7,4 Mill. EW) 1992–2010, in Deutschland (D; 81,8 Mill. EW) 2000–2010, in der Tschechischen Republik (CZ; 10,0 Mill. EW) 2006, 2008, 2009 und 2010, in Norwegen 2007, in den USA im Jahr 2006 und in der Slowakei (SL; 5,5 Mill. EW) im Jahr 2010.

2009, wobei 2009 in den privaten Schweizer Spitälern auch nur 84 PCI/Arzt erreicht worden waren [22].

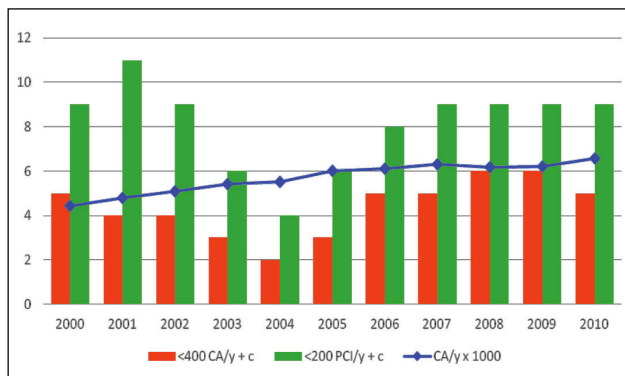
### Alle Eingriffe (Tab 3; Abb. 3–5)

2010 wurden in Österreich 55.138 diagnostische Koronarangiographien (CA) und 20.294 perkutane koronare Interventionen (PCI) durchgeführt. Seit dem Jahr 2005 hat sich ein Plateau bezüglich dieser beiden Leistungszahlen gebildet, während zuvor eine Verdreifachung bzw. Vervielfachung gegenüber 1992 erfolgt war (Abb. 3, 4).

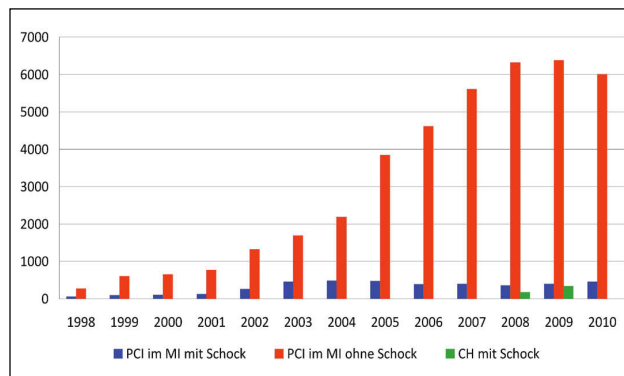
2004 leisteten nur 2 Zentren < 400 CA pro Jahr und nur 4 Zentren < 200 PCI pro Jahr, diese Kennzahlen spiegelten bis 2004 eine günstige Entwicklung wider. 2010 leisteten 5 Zentren < 400 CA pro Jahr und 9 Zentren < 200 PCI pro Jahr, also eine Zunahme kleinerer Zentren bei stagnierenden Fallzahlen (Abb. 5).

Linksventrikuläre Angiographien (20.886) und Rechtsherzkatheter-Untersuchungen (3588) im Rahmen der Diagnostik fluktuieren seit Jahren auf leicht abnehmendem quantitativem Niveau (Tab. 3).

Im direkten Vergleich mit unseren Nachbarn (Abb. 4), ist die Schweiz 2010 mit 2693 PCI pro Mill. EW gegenüber Öster-



**Abbildung 5:** Anzahl von Zentren, welche < 400 diagnostische Eingriffe pro Jahr (< 400 CA/y+c), < 200 PCI pro Jahr (< 200 PCI/y+c) durchführen in Relation zur Entwicklung der Anzahl diagnostischer Eingriffe pro Jahr und pro Tausend Einwohner (CA/y x 1000) in Österreich 2000–2010. Günstige Entwicklung bis 2004, danach bis 2009 Zunahme kleiner Zentren bei stagnierender Fallzahl.



**Abbildung 6:** Anzahl akuter PCIs wegen Myokardinfarkt (PCI im MI) mit und ohne Schock in Österreich 1998–2010 (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).

**Tabelle 3:** Herzkathetereingriffe in Österreich 2008–2010. Österreichischer Fragebogen „Diagnostik und Elektrophysiologie.“ **Wesentliche Unterschiede sind fett gedruckt** (gepoolte Auswertung).

| Diagnostik und Elektrophysiologie     | 2008        | 2009          | 2010          |
|---------------------------------------|-------------|---------------|---------------|
| Diagnostische Angiographien (CA)      | 51.292      | 52.149        | 55.138        |
| – Todesfälle CA gesamt                | 36          | 47            | 67            |
| CA ohne Schock im Infarkt             | 7527        | 7409          | 7286          |
| – Todesfälle CA ohne Schock           | <b>9</b>    | <b>13</b>     | <b>30</b>     |
| CA mit Schock im Infarkt              | 388         | 494           | 487           |
| – Todesfälle CA mit Schock            | <b>14</b>   | <b>27</b>     | 24            |
| Myokardinfarkte als Komplikation      | 11          | <b>12</b>     | <b>32</b>     |
| – definiert durch Q-Zacke             | 0           | 1             | 3             |
| – definiert durch TnI oder CK         | 10          | <b>11</b>     | <b>30</b>     |
| Reversible neurolog. Komplikationen   | 24          | 29            | 25            |
| Irreversible neurolog. Komplikationen | 6           | 2             | 5             |
| Punktionsverschlussgeräte             | 22.417      | <b>25.845</b> | <b>32.316</b> |
| Gefäßkomplikationen                   | 276         | 305           | 339           |
| – mit Operation oder Transfusion      | 62          | 63            | 83            |
| – mit Thrombininjektion               | 69          | 64            | 90            |
| KM-Reaktionen                         | 88          | 121           | 100           |
| LV-Angios                             | 20.231      | 21.888        | 20.886        |
| Rechts-Herzkatheter                   | 3462        | 3838          | 3588          |
| Myokardbiopsien                       | 307         | <b>420</b>    | <b>244</b>    |
| Diagnostische Elektrophysiologie      | 2890        | 2612          | 2821          |
| Ablationen                            | <b>2166</b> | <b>2206</b>   | <b>2553</b>   |
| DEVICE-Implantationen                 | 1739        | 1567          | 1889          |
| NOGA-Mapping                          | 68          | 50            | 43            |

reich mit 2428 PCI pro Mill. EW seit 2009 erstmals seit 2004 wieder auf der Überholspur. Die Schweiz [21] hält 2010 weiterhin trotz Steigerung der Absolutzahlen das höhere Verhältnis PCI/CA von 46,7 % (Österreich: 36,8 %).

Im europäischen Vergleich lag Österreich (8,43 Mill. EW) im Jahr 2010 mit 6580 CA und 2428 PCI pro Mill. EW nicht nur bezüglich der Relation PCI/CA mit 36,8 % weiter im vorderen Feld. In allen deutschen Bundesländern allerdings [22] bestehen höhere CA- und PCI-Leistungszahlen (Abb. 3, 4) als in Österreich. Das „Schlusslicht“ Rheinland-Pfalz wies 2010 mit 9219 CA und 3327 PCI pro Mill. EW eine deutlich höhere Rate auf als Österreich. Die Spitzenreiter Hamburg mit 17.347 CA oder Bremen mit 5959 PCI pro Mill. EW zeigten

2010 das 2,6- bzw. 2,4-fache Volumen Österreichs [22]. Deutschland erreichte 2010 auch erstmals ein leicht besseres Verhältnis PCI/CA (37,0 %).

## Akute Eingriffe (Tab 4–6; Abb. 6)

### Definition

Als akute PCI (Abb. 6) werden seit 2005 explizit alle Interventionen erfasst, die wegen begründetem Verdacht auf Myokardinfarkt das Routineprogramm unterbrechen, somit sind 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. Resultierende Prozentangaben sind auf die Gesamtzahl aller PCIs bezogen. Ein österreichisches Spezialregister nur für diesen Bereich hat 2009 ein ACS-Snapshot survey publiziert, zuletzt wurde 2011 über n = 22 Zentren berichtet, die Mortalität im Schock betrug 32 % [24–26].

### Rufbereitschaft

Die gemeldeten Zahlen spiegeln nicht nur eine kontinuierliche Fluktuation in der Rufbereitschaft wider, sondern sind auch durch die Unschärfe in den Definitionen der Rufbereitschaft beeinflusst (Tab. 1). Bezüglich der Details aller PCI-Bereitschaftsdienste Österreichs siehe auch <http://iik.i-med.ac.at> – „Alle Zentren“.

### Leistungszahlen

Während die Anzahl der nicht-akuten PCI-Fälle in den Vorjahren einen leichten Rückgang zeigte (Tab. 4), kompensierte die Zunahme der Akut-PCI-Fälle die Abnahme der nicht-akuten PCI-Fälle (Tab. 5). Die Anzahl der akuten Interventionen erreichte nach einer rasanten Steigerung in den Jahren 2002–2008 (von 11,7 % auf 33,9 % aller PCIs) erstmals 2008 und 2009 (mit 34,2 %) einen konstanten Prozentsatz gegenüber den Routinekatheterisierungen, um im Jahr 2010 wieder auf 31,9 % abzusinken (Abb. 6, Tab. 2). Eine Plateaubildung ist also bei den als akut definierten Interventionen für die Zukunft bei 30–35 % anzunehmen. Der Anteil von Fällen mit darin enthaltenen gesicherten STEMIs 2010 betrug 52 % (3354/6466). In den Vorjahren 2007, 2008 und 2009 waren es 56 %, 55 % und 51 % (Tab 5, 6). Bei Auswertung ohne

**Tabelle 4:** Herzkathetereingriffe in Österreich 2008–2010. Österreichischer Fragebogen „Nicht-akute PCI“ (gepoolte Auswertung).

| Nicht-akute PCI                       | 2008   | 2009   | 2010   |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|
| PTCA                                  | 13.041 | 13.073 | 13.828 |
| Todesfälle PCI nicht-akut gesamt      | 36     | 29     | 27     |
| Myokardinfarkte als Komplikation      | 177    | 187    | 150    |
| – Definiert durch Q-Zacke             | 22     | 34     | 17     |
| – Definiert durch TN oder CK          | 155    | 146    | 125    |
| Reversible neurolog. Komplikationen   | 13     | 15     | 16     |
| Irreversible neurolog. Komplikationen | 2      | 3      | 6      |
| Punktionsverschlussgeräte             | 9010   | 9118   | 10.318 |
| Periphere Gefäßkomplikationen         | 103    | 230    | 159    |
| – mit Operation oder Transfusion      | 35     | 49     | 31     |
| – mit Thrombininjektion               | 22     | 38     | 32     |
| KM-Reaktionen                         | 36     | 49     | 48     |

**Tabelle 5:** Herzkathetereingriffe in Österreich 2008–2010. Österreichischer Fragebogen „Akut-PCI im Myokardinfarkt“. **Wesentliche Unterschiede sind fett gedruckt** (gepoolte Auswertung).

| Akut-PCI im Myokardinfarkt            | 2008        | 2009        | 2010        |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Akut-PCI                              | 6686        | 6783        | 6566        |
| – Todesfälle PCI akut gesamt          | 169         | 169         | 160         |
| PCI im Infarkt ohne Schock            | 6326        | 6380        | 6006        |
| – Todesfälle                          | 64          | 75          | 44          |
| PCI im Infarkt mit Schock             | <b>360</b>  | <b>403</b>  | <b>460</b>  |
| – Todesfälle                          | 105         | 94          | 116         |
| Reversible neurolog. Komplikationen   | <b>4</b>    | <b>7</b>    | <b>12</b>   |
| Irreversible neurolog. Komplikationen | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>8</b>    |
| Punktionsverschlussgeräte             | <b>2912</b> | <b>3741</b> | <b>3962</b> |
| Periphere Gefäßkomplikationen         | 65          | 84          | 82          |
| – mit Operation oder Transfusion      | 18          | 26          | 28          |
| – mit Thrombininjektion               | 5           | 18          | 18          |

„blanks“ ergibt sich ein Rückgang 2009/2010 von 34,1 % auf 31,9 % „PCI im Infarkt“/PCI ( $p < 0,001$ ; Tab. 2) und ein Anstieg von 55,4 % auf 57,1 %, davon bezüglich „PCI im STEMI“/„PCI im Infarkt“ ( $p < 0,01$ ; Tab 2).

23 Zentren meldeten für 2010 die erstrebenswerte Zahl von mehr als 36 interventionellen Eingriffen [28, 29] pro Zentrum wegen gesicherten STEMIs. Auch bei dieser Analyse ist seit 2006 (damals  $n = 24$ ) eine Plateaubildung zu beobachten, obwohl die Gesamtzahl der Zentren zwischen 2005 und 2009 von 32 auf 38 angewachsen war. Die Versorgung von „weißen Flecken“ auf der Landkarte ist im Akutbereich aber oft nicht anders möglich als durch Aufrechterhaltung von Zentren mit geringerer Frequenz.

Von 1992–2004 publizierte die Schweiz [22] jeweils einen leicht höheren Anteil von akuten PCIs verglichen mit Österreich, beginnend 1992 mit 3,1 % gegenüber 1,7 % in Österreich. Seit den Jahren 2004–2009 werden in der Schweiz 18–22 % (dort allerdings definitionsgemäß nur STEMIs) aller PCIs als akut klassifiziert, in Österreich wären es 2009 bei der gleichen Definition („STEMI-PCI“/pro PCI) 17,3 % und 2010 16,5 % (3354/20294) (Tab. 6).

Im Rahmen der PCI akuter und noch häufiger subakuter Myokardinfarkte kann intrakoronares Thrombenwachstum die

**Tabelle 6:** Herzkathetereingriffe in Österreich 2008–2010. PCI-Originalfragebogen der „European Society of Cardiology“ (ESC) „Koronare Interventionen“. **Wesentliche Unterschiede sind fett gedruckt** (gepoolte Auswertung).

| Koronare Interventionen            | 2008        | 2009        | 2010        |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Gesamt-PCI                         | 19.727      | 19.856      | 20.294      |
| Bifurkations-PCI                   | –           | –           | 912         |
| Mehrgefäß-PCI in einer Sitzung     | 3341        | 3096        | 2825        |
| PCI im Infarkt                     | 6686        | 6783        | 6466        |
| – PCI im STEMI                     | <b>3677</b> | <b>3440</b> | <b>3354</b> |
| Ad hoc = einzeitig                 | 16.252      | 16.826      | 15.788      |
| Punktion am Arm                    | <b>1484</b> | <b>2603</b> | <b>3434</b> |
| Punktionsverschlussgeräte          | 14708       | 13775       | 14870       |
| Myokardinfarkte danach             | 177         | 187         | 150         |
| iatrogene Hauptstammdissektion     | 12          | 10          | 16          |
| Notfall-OP                         | <b>15</b>   | <b>11</b>   | <b>23</b>   |
| PCI-Mortalität                     | 205         | 198         | 187         |
| Notfall-OP-Mortalität              | 7           | 4           | 6           |
| Stents                             | 17.340      | 17.753      | 18.561      |
| Medikamentenabgebende Stents (DES) | 11.579      | 12.221      | 13.847      |
| Medikamentenabgebender Ballon      | –           | 253         | 370         |
| Hauptstammstents                   | 364         | 348         | 398         |
| Multiple Stents                    | 5048        | 5510        | 5522        |
| PCI wegen Instant-Restenose        | <b>1263</b> | <b>996</b>  | <b>849</b>  |
| – PCI wegen chron. Hyperplasie     | <b>750</b>  | <b>659</b>  | <b>586</b>  |
| – PCI wegen Stentthrombose         | 130         | 98          | 105         |

**Tabelle 7:** Herzkathetereingriffe in Österreich 2008–2010. Originalfragebogen der „European Society of Cardiology“ (ESC) „Spezielle Techniken“. Statistische Unterschiede gehen aus Tabelle 2 hervor (gepoolte Auswertung).

| Spezielle Techniken                  | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------------------|------|------|------|
| Rotablator                           | 278  | 292  | 265  |
| Gerinnsel-Fänger-Entferner           | 1065 | 1405 | 1596 |
| Intrakoronare Druckmessung           | 1548 | 1649 | 1732 |
| IVUS = diagnostischer Ultraschall    | 1096 | 1036 | 961  |
| Intraaortale Ballonpumpe bei PCI     | 175  | 178  | 208  |
| Andere neue Gerätschaften            | 133  | 241  | 75   |
| Glykoprotein-IIb/IIIa-Rezeptor AG    | 3565 | 2830 | 2530 |
| Thrombin-Inhibitor                   | 598  | 486  | 672  |
| „Optical coherence tomography“ (OCT) | 113  | 137  | 263  |
| Stammzellentherapie mit Katheter     | 3    | 0    | 0    |
| Stereotaktische Drahtnavigation      | 33   | 13   | 4    |
| Septale Alkoholablation (PTSMA)      | 13   | 30   | 9    |

medikamentöse oder mechanische Therapie erschweren. Der Einsatz von mechanischen PCI-Gerinnsel-Entfernern („clot catcher“) wird in Österreich seit 1999 statistisch erfasst und stieg kontinuierlich auf 7,9 % aller PCI im Jahr 2010 (Tab. 7); der Höchstwert in einem einzelnen Zentrum lag 2009 bei 30 % (144/480). International sind bisher die Richtlinien dazu eher zurückhaltend (Klasse-IIb-Empfehlung in den ESC-Guidelines), bzw. wurde keine Anwenderate publiziert [22, 30]. Bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich ein signifikanter Anstieg von 2009 auf 2010 von 7,2 % auf 8,0 % „clot catcher“/PCI ( $p < 0,01$ ; Tab. 2).

Die steigende Anzahl akuter Eingriffe bestimmt maßgeblich die Anzahl der Komplikationen und wirkt sich auf die Pro-



zentwerte dementsprechend aus (siehe diesbezügliche Unterscheidungen im nächsten Kapitel und Tab. 5 und 6).

### Komplikationen inklusive Mortalität (Tab. 3–6)

Die (gemeldete) Hospitalmortalität war in den vergangenen 2 Jahren konstant, betrug 2010 nach PCI 0,9 % und setzte sich aus jener für nicht-akute PCIs von 0,20 % (27/13.828; Tab. 4; leicht fluktuierend in den Vorjahren) und jener für Akut-PCIs von 2,47 % (160/6466) zusammen, wobei nach Akut-PCI im Infarkt mit kardiogenem Schock ( $116/460 = 34,78\%$ ; in den letzten Jahren fluktuierend) die wesentlich höhere Mortalität als nach Akut-PCI im Infarkt ohne Schock ( $44/6006 = 0,73\%$ ; weiter abnehmend in den letzten Jahren, Tab. 5) besteht. Die Rate notfallmäßiger Operationen 2010 nach PCI-Komplikation betrug 0,113 % (gegenüber 2009 erstmals wieder ansteigend, zuvor leicht abnehmend seit 1998), die Mortalität infolge notfallmäßiger Operationen traf 6 der 23 Patienten (stark fluktuierend wegen der erfreulicherweise geringen Fallzahl). Gemeldete iatrogene Hauptstammdissektionen in den Jahren 2008/2009/2010 (12/10/16) gehen zahlenmäßig mit der Anzahl der Notfalloperationen (15/11/23) konform, ein diesbezüglicher Zusammenhang wurde nicht geprüft (Tab. 6).

Im Jahr 2010 verstarben in Österreich 67 Patienten (0,12 %) nach diagnostischer Koronarangiographie (Tab. 3), diese Prozentzahlen fluktuieren seit der erstmaligen Erhebung 1999 zwischen 0,05 und 0,10 %. Die Rückmelderate ist lückenhaft, aber verbessert. Es sind jene Patienten 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 2010 im Rahmen der akuten Diagnostik 30 der 7286 Fälle ohne Schock (verbesserte Rückmelderate) und 24 der 487 Fälle mit Schock (Tab. 3). Somit verbleibt 2010 bei nicht-akuter Diagnostik eine Mortalität von 0,02 % gegenüber früher 0,013–0,053 % (Tab. 3). Nach Diagnostik erlitten 5 Patienten (0,009 %) im Jahr 2010 einen irreversiblen Schlaganfall (bisher 0,004–0,25 %), hinzu kamen in diesem Jahr 25 reversible neurologische Ausfälle nach Diagnostik (Tab. 3).

Die Hospitalmortalität bei akuten plus nicht-akuten PCIs war bis zum Jahr 2004 auffallend unterschiedlich [16]: Österreich (0,93 %), Schweiz (0,5 %), Europa (im Mittel 0,5 %), Deutschland (0,03 %). In Österreich meldeten 12 von 37 Zentren, dass bei ihnen im Jahr 2010 kein Patient bei PCI verstorben sei, gemeint ist hier sehr häufig nur die unmittelbare Mortalität am Kathetertisch. Dieses „underreporting“ wurde in der Schweiz zum Anlass genommen, keine Komplikationsdaten mehr abzufragen, respektive auszuwerten. Auch in Deutschland war trotz Risikoadjustierung, laut Verfasser – C. Veit – die Vergleichbarkeit der Krankenhaussterblichkeit nach PCI wegen der unterschiedlichen Datenquellen schwierig, es wird daher seit dem Jahr 2008 die Mortalität in den Folgepublikationen nicht mehr angegeben [23]. Aus dem Gesichtspunkt eines Qualitätsmanagements erscheint eine Analyse jener österreichischen Zentren mit Meldung empfehlenswert (Tab. 2), vor allem, da der akute Infarkt und der kardiogene Schock sich zur Risikoadjustierung der PCI-Krankenhaussterblichkeit eignen [31], diese beiden Variableneinflüsse bei den österreichischen PCI-Zahlen berücksichtigt sind und die Definitionen im Laufe der Jahre geschärft und überprüft wurden.

Die Anzahl der gemeldeten nicht-tödlichen Komplikationsraten bei PCI ist in Österreich nicht vollständig. Die PCI-Insulthäufigkeit für nicht-akute PCIs in Österreich im Jahr 2010 betrug 0,043 % (6/13.828; Tab. 4) und lag 1997–2009 zwischen 0,015 % und 0,065 %. Das gemeldete Schlaganfallrisiko für akute PCIs im Jahr 2010 betrug 0,12 % (8/6466), bisher 0,045–0,059 % (Tab. 5); zum Vergleich: PCI-Insulthäufigkeit 0,6 % in der SYNTAX-Studie in 85 Kliniken in Europa und in den USA. Transitorisch-ischämische zerebrale Attacken werden wie bei CA auch bei akuter und nicht-akuter PCI häufiger als der irreversible Schlaganfall gemeldet (Tab. 4, 5).

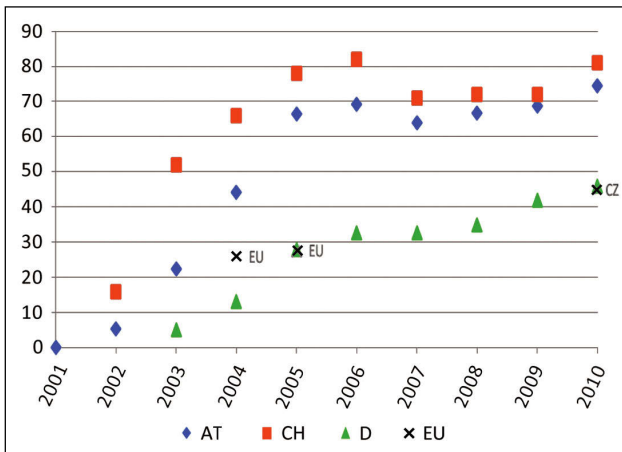
Wie in vielen anderen Ländern besteht auch in Österreich innerhalb einiger Zentren ein „underreporting“ peripherer Gefäßkomplikationen (Tab. 3–5), zudem erschweren die uneinheitlichen Definitionen für eine Blutung die Vergleichbarkeit. Die gemeldete Komplikationsrate in Österreich 2010 betrug nach Diagnostik 0,62 % (bisher 0,43–0,72 %), betrug nach nicht-akuter PCI 1,15 % (bisher 0,79–1,5 %) und nach akuter PCI wegen Infarkt 1,27 % (bisher 0,63–2,0 %). Der Anteil von schweren, also mittels OP und/oder Transfusion behandlungsbedürftigen Blutungen daran betrug 24,5 % (CA), 19,5 % (nicht-akute PCI), respektive 34,2 % (akute PCI); (im Vorjahr 20,6 % 21,3 % und 31,0 %), bleibt also nach akuten Eingriffen weiterhin (wohl wegen zusätzlich notwendiger gerinnungsaktiver Medikation) höher als nach Routineeingriffen. Die an sich erfolversprechende Therapie einer Nachblutung mittels Thrombininjektionen seit dem Jahr 2004 setzt sich offenbar nicht richtig durch und ergab 2010  $n = 90$  Fälle (bisher 41–83) nach Diagnostik bzw.  $n = 50$  Fälle (bisher 5–69) nach PCI (Tab. 3–5).

Die Erfassung von Myokardinfarkten unterliegt einem besonders ausgeprägten „underreporting“ und einem Definitionsproblem. Die Abfrage der Myokardinfarkte als Komplikation noch innerhalb der Katheterlabore nach PCI erfolgte nach einer dem jeweiligen Zentrum freigestellten Definition, ist in den Tabellen 2 und 4 ausgewiesen und dient weniger der Erfassung als der Anbahnung einer Erfassung dieser Komplikationen. Ein höherer Wert spricht nicht unbedingt für eine höhere Komplikationsrate, sondern eher für eine gute Datenerfassung (Tab. 6). Das Nachfragen bei den Audits zeigte, dass in manchen Bettenstationen Österreichs kaum „Reporting-Kontakte“ zu ihren Katheterlabors bestehen. Man müsste Troponin ausschließlich vor PCI routinemäßig und CK-MB und Troponin nach PCI nur bei Myokardinfarktverdacht bestimmen, eine Myokardinfarktrate als Komplikation  $< 5\%$  anstreben und das dem Patienten dann auch so sagen [32].

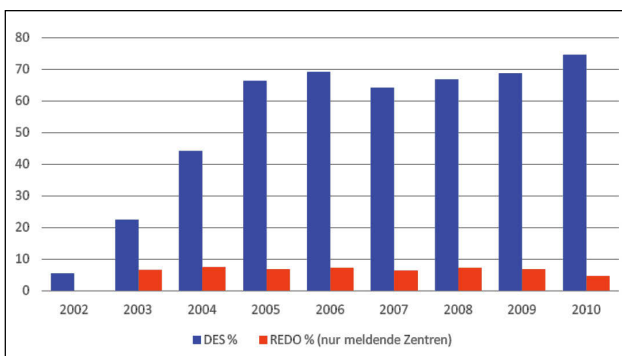
Schwere Kontrastmittelreaktionen im Katheterlabor wurden bei diagnostischen Eingriffen in den Jahren 2004–2010 bei 0,15–0,34 % und bei elektiven PCIs bei 0,14–0,38 % der Fälle gemeldet, die Rückmelderate lag 2010 bei 30/37 Labors, wobei 9 Zentren angaben, keine schwere Kontrastmittelreaktion im Katheterlabor nach Diagnostik beobachtet gehabt zu haben (Tab. 3, 4).

### Stents (Tab. 6; Abb. 7)

Während sich das Verhältnis unbeschichteter (BMS) zu beschichteten (DES) Stents in anderen Ländern mit bisher oft



**Abbildung 7:** Prozentanteil der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) mit DES bezogen auf die Anzahl der Stentfälle (DES/Stent %) in Österreich (AT; 2002–2010), in der Schweiz (CH; 2002–2010), in Deutschland (D; 2003–2010) und in der EU als Mittelwert 2004 und 2005 und in der Tschechischen Republik (CZ) 2010.

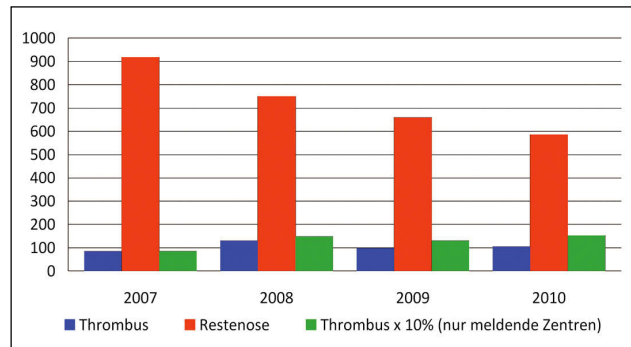


**Abbildung 8:** Prozentanteil von Drug-eluting Stentfällen bezogen auf die Gesamt-Stentfälle (DES/Stent %) und Prozentanteil der Eingriffe wegen Restenose (nur Zentren mit Meldung, also ohne „blank“), bezogen auf die Gesamt-PCI-Fälle (REDO/PCI %) in Österreich in den Jahren 2003–2010. Im Jahr 2002 wurden REDO-Fälle noch nicht abgefragt.

divergierenden DES-Zahlen dem österreichischen bzw. schweizerischen Plateau annähert (Abb. 7), ist die globale Stent-Implantationshäufigkeit zwischen den Jahren 2005 und 2010 in Österreich wie in anderen Ländern sehr konstant geblieben. Insgesamt wurden 2010 in Österreich bei 18.561 Fällen (91,5 % der PCI-Fälle) Stents implantiert. Drug-eluting Stents (DES) haben 2010 mit einem Anteil von 74,6 % aller Stentfälle seit 2006 (damals 69,2 %) in Österreich (und in der Schweiz 71–82 %) ein stabiles Plateau erreicht, wobei die Streuung in der Anwendungsrate innerhalb den Zentren in den Jahren 2006–2010 konstant und groß geblieben ist (38,2–100 % im Jahr 2006; 33,3–90,7 % 2007; 32,5–93,3 % 2008; 41,4–97,0 % im Jahr 2009 und 32,7–96,7 % im Jahr 2010 in Österreich). Bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich ein Anstieg 2009/2010 von 89,4 % auf 91,5 % Stent/PCI ( $p < 0,001$ ; Tab. 2) und von 68,8 % auf 74,6 % DES/Stent ( $p < 0,001$ ; Tab. 2).

### Re-Eingriffe (Tab. 2, 6; Abb. 8, 9)

Re-Eingriffe wegen Instent-Restenose (REDOs) wurden in den Jahren 2003–2009 in den berichtstattenden Zentren (statistische Analyse seit 2003 „Jahr für Jahr“ – daher Diskrepanz zu den weiter unten zitierten Analysen) fluktuierend in einem Prozentsatz zwischen 6,3 % und 7,4 % durchgeführt und 2010 bei 4,6 % aller PCI-Fälle dokumentiert (Abb. 8).



**Abbildung 9:** Anzahl von Eingriffen wegen Restenose (n) und Anzahl (n) und Prozentanteil (Thrombus  $\times 10$  %) von Thromben (nur Zentren mit Meldung, also ohne „blank“), bezogen auf die Gesamt-REDO-Fälle in Österreich in den Jahren 2007–2010.

Hinter diesem 2010 möglicherweise erstmals sichtbaren Rückgang verbirgt sich zudem auch eine Verschiebung zu einem höheren Anteil an ursächlich akuten Stentthrombosen (erstmal seit 2007 abgefragt) von zunächst 8,5 %, 14,8 %, 13,0 % auf 15,2 % aller REDOs im Jahr 2010 in den diesbezüglich berichtstattenden Zentren (statistische Analyse auch hier „Jahr für Jahr“ – daher Diskrepanz zu den weiter unten zitierten spezifischen Analysen, die jeweils 2 Jahre zusammenziehen).

Die spezifische statistische Analyse der Eingriffe wegen REDOs in Tabelle 2 weist einen signifikanten Rückgang aller Eingriffe von 5,3 % im Jahr 2009 auf 4,8 % im Jahr 2010 auf ( $p < 0,01$ ), bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich zudem ein signifikanter Rückgang des Anteils chronischer Hyperplasie von 2009 auf 2010 von 86,6 % auf 84,4 % aller Eingriffe wegen Instent-Restenose ( $p < 0,05$ ; Tab. 2, Abb. 9). Die Stentthrombose nahm dabei von 13,4 % 2009 auf 15,6 % 2010 leicht zu (n. s.; Tab. 2, Abb. 9).

Die Neueinführung der DES reduziert die Anzahl der Re-Eingriffe in unserer Analyse in geringerem Ausmaß als erwartet (Abb. 8). Die absolut niedrigen Raten von REDOs trotz guter Rückmeldequalität unterstützen die Hypothese, dass zu jenem Zeitpunkt, nach Neueinführung der DES, als wir damit begonnen hatten, die Restenose-Eingriffe systematisch abzufragen, bereits die Konsolidierung eingetreten war. Die mögliche Verschiebung zu einem höheren Anteil an akuten Stentthrombosen entspricht den Erwartungen.

### Spezielle Techniken und Innovationen (Tab. 2, 6, 7)

Neu ist der Begriff „bioresorbable vascular scaffolds“ (BVS). Vor allem das Polymer als Träger der abzugebenden Medikamente eines DES wird nach Abgabe der Substanzen zu einem schädlichen Residuum und eignet sich dazu, biodegradierbar gemacht zu werden. Es erscheint derzeit nicht sinnvoll, neuerlich unterschiedliche Stenttypen abzufragen, da die Vielfalt der DES für eine geordnete Analyse zu groß ist. In den Jahren 2002–2008 hatten wir die Verteilung der Häufigkeiten von Stentbeschichtungen (z. B. Everolimus, Sirolimus; also der „-imus-Substanzen“) abgefragt. Im Falle augenscheinlicher Entwicklungen muss in Zukunft der biodegradierbare Stent wieder getrennt bewertet werden.

Noch nicht durchgesetzt hat sich der Drug-eluting Balloon (DEB) mit  $n = 252/370$  Fällen 2009/2010.

#### Diverse koronare Nischenanwendungen nahmen teils deutlich zu

Die Registrierung von Punktionen am Arm bzw. von nicht-femorale Punktionen begann in Österreich im Jahr 1999 mit 2,3 % im Schnitt, sank bis 2004 auf damals 1,7 %, um sprunghaft jeweils 2006 auf 8,2 %, 2009 auf 13,1 % und 2010 weiter auf 16,9 % zu steigen (Tab. 2, 6). Die französische Schweiz meldete 2009 32 %, die deutsche Schweiz 6 % Punktionen ausschließlich am Arm. Diese enorme Streuung findet sich auch innerhalb der österreichischen Zentren, wobei 2010 5 Zentren in über 68 % der Fälle Punktionen ausschließlich am Arm durchführten, andere Zentren 1,2–56 % und 9 Zentren < 1,1 oder 0 %.

Es besteht eine Problematik in der Zählweise, die für 2011 optimiert wurde, weil bisher nur im Rahmen von PCIs nicht-femorale Punktionen abgefragt worden waren und somit rein diagnostische nicht-femorale Punktionen einer falschen Zuordnung unterlagen. Aufgefallen war 2010 ein Zentrum, in welchem 333 radiale PCI, aber „nur“ 116 davon im gleichen Akt mit der Diagnostik stattgefunden hatten. Bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich ein Anstieg von 2009 auf 2010 von 13,1 % auf 16,9 % nicht-femorale Punktionen/PCI ( $p < 0,001$ ; Tab. 2).

Auch die zunehmend häufiger werdende Anwendung der intrakoronaren Druckmessung auch zum Ausschluss signifikanter Stenosen generiert eine neue Problematik in der Zählweise, weil nur im Rahmen von PCIs die „pressure wires“ abgefragt wurden und somit rein diagnostische Druckmessungen die Frage der Zuordnung zu entweder PCI oder diagnostischer Angiographie aufwerfen. Bisher werden alle Fälle der intrakoronaren Druckmessung dem PCI-Pool zugerechnet. Im Jahr 2010 waren es im Schnitt 8,5 % der PCI mit einer Streuung zwischen den Zentren von minimal 0 % bis maximal 27,3 %. Die intrakoronare Druckmessung wurde 2003 in 1,6 % der PCIs angewandt und nahm bislang von 3,8 % 2005 über 6,1 % 2007 auf 7,8 % (1548/19.727) 2008 sehr kontinuierlich zu (Tab. 2, 7). Bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich danach allerdings kein signifikanter Anstieg mehr von 2009 auf 2010 von 8,3 % auf 8,5 % Anteil Druckmessungen/PCI (n. s.; Tab. 2).

Die „Optical Coherence Tomography“ (OCT) wurde im Jahr 2007 erstmals mit 60 Fällen und 2009 mit 137 Fällen aus 10 Zentren und 2010 insgesamt 263 mal gemeldet (Tab. 7). Bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich ein signifikanter Anstieg von 2009 auf 2010 von 0,7 % auf 1,4 % OCT/PCI ( $p < 0,001$ ; Tab. 2).

Erstmals abgefragt wurde 2009 der Drug-eluting Balloon (DEB), der mit geringen 253 Fällen 2009 und 370 Fällen 2010 zu Buche schlägt.

#### Weitere Anwendungen zeigten zuletzt Steigerungsraten

Die Anwendungen gemeldeter Hilfsmittel zum Punktionsverschluss nahmen bei Auswertungen ohne „blank“ zu (73,7/72,4/75,3 % der PCI Fälle in den Jahren 2008/2009/2010;

Tab. 2;  $p < 0,001$ ; 2010 im Vergleich zum Vorjahr) und nahmen auch bei gepoolter Auswertung 2003–2010 von 13,4 % auf 58,6 % ( $p < 0,001$ ) aller diagnostischen Fälle respektive von 48,3 % auf 73,3 % aller PCI-Fälle signifikant zu ( $p < 0,001$ ). Im Jahr 2009 waren es in der Schweiz 62 % und in Österreich 69,4 % der PCI-Fälle. Die Diskrepanz zwischen den gemeldeten Zahlen in den Tabellen 3–6 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 auch infolge höherer Rückmelderaten einen Anstieg von 22,0 % 2006 auf 43,6 % 2008, 55,2 % 2009 und 61,3 % 2010 (Tab. 5).

Seit 2005, dem ersten Jahr der Registrierung des Einsatzes direkter Thrombinhemmer (3,6 %/2,9 %/3,6 % der PCI-Fälle in den Jahren 2008/2009/2010;  $p < 0,001$ ; 2010 im Vergleich zum Vorjahr; Tab. 2), stieg die Anwendungsrate jährlich beginnend mit 1,1 % 2005 auf 3,3 % 2010 (gepoolte Auswertung; Tab. 7). Eine Verdrängung der GP-IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten fand entgegen den Erwartungen nicht statt.

Die Positionierung von Stents im linken Hauptstamm (ohne Ausschluss, also inklusive der Konstellation „protected left main“) hatte von 2003–2006 von 1,2 % auf 2,1 % der Stentfälle zugenommen und war seither bei 2,1 % konstant geblieben (jetzt 2,1 %/2,0 %/2,2 % aller Stentfälle in den Jahren 2008/2009/2010), ist also ein typisches Beispiel einer Plateaubildung wohl dzt. infolge ausgewogener Indikationen (Tab. 6).

#### Andere Anwendungen zeigten zuletzt rückläufige Raten

Die nicht namentlich erwähnten, weil kollektiv abgefragten, verwendeten „anderen neuen Gerätschaften“ zeigten bei Auswertung ohne „blanks“ einen Rückgang von 2009–2010 von 0,9 % auf 0,4 % ( $p < 0,001$ ; Tab. 2), also ein Spiegelbild des kollektiven Rückganges von Innovationsversuchen.

Bezüglich der intrakoronaren Innovationen bei Nicht-KHK-Interventionen wird die intrakoronare Alkoholablation bei hypertropher Kardiomyopathie (früher TASH, dann PTSMa genannt) seit 2002 ( $n = 4$ ) beobachtet und wurde 2009 30 mal in insgesamt 5 Zentren (zuvor 2007 nur in 3 Universitätskliniken insgesamt 16 mal und 2008 13 mal an diversen Zentren), aber 2010 nur mehr 9 mal ausgeführt (Tab. 7). Es handelt sich um eine Behandlung doch so seltener Krankheitsfälle, dass möglicherweise infolge Aufarbeitung der Fälle die Behandlungszahl wieder rückläufig ist, allerdings hatte 2010 eine der Universitätskliniken nicht rückgemeldet.

Die seit 1997 (175 Fälle) registrierte intrakoronare Ultraschalldiagnostik zeigte 2010 mit 4,7 % einen deutlichen Rückgang auf Zahlen vor 2007 (IVUS; 5,6 %/5,2 % der PCI-Fälle in den Jahren 2008/2009) zeigte von 2002 (768 Fälle) bis 2006 (746 Fälle) eine Stagnation und wurde nur in einzelnen Zentren und dort eher selten angewandt. 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 (Tab. 2, 7). In diesem Zentrum findet sich zudem ein

überproportionaler Rückgang, da 2010 nur mehr 200, also 21 % der 961 österreichischen Fälle ausgeführt wurden. Bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich ein Rückgang von 2009–2010 von 5,2 % auf 4,7 % IVUS/PCI ( $p < 0,05$ ; Tab. 3).

Der Anteil von Eingriffen unter Verwendung von GP-IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten zur Thrombozytenhemmung im Rahmen einer PCI erreichte im Jahr 2000 mit 22,1 % der PCI-Fälle einen ersten Höhepunkt, sank bis 2004 auf 15,5 % und war dann 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 – und sank 2009/2010 wieder auf 14,2/12,5 %, also auf die tiefsten Werte seit 1998 (gepoolte Auswertung; Tab. 7). Bei Auswertung ohne „blanks“ ergibt sich ein Rückgang 2008/2009/2010 auf 16,1/15,2/12,1 % ( $p < 0,001$ ; 2010 im Vergleich zum Vorjahr; Tab. 2).

Die Verwendung von (GP-) Rezeptorantagonisten wird in der Schweiz und in Österreich seit 1997 registriert. Beginnend mit einer Anwenderate 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 [22] ebenfalls einen drastischen Rückgang von 24 % im Jahr 2007 auf 17 % im Jahr 2009. Einzelne österreichische Zentren verzichten seit 2009 wegen neuer Entwicklungen gänzlich auf die Verwendung von (GP-) Rezeptorantagonisten im Rahmen einer PCI, allerdings ist die Steigerungsrate des Einsatzes dieser neuen direkten Thrombinhemmer doch geringer, als es der Rückgang bei den GP-IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten annehmen lässt.

Der Rotablator überdauerte auf konstant niedrigerem Niveau (2002 bereits 233 Fälle und 278/292/265 Fälle in den Jahren 2008/2009/2010). Es führte ein Zentrum bis 2008 46–60 %, 2009 48 % (139/292) und 2010 37 % (99/265) der österreichischen Gesamtfälle aus. In Österreich wurden bis 2008/2009/2010 aus 14/20/19 (in den Vorjahren in 13–16) Zentren Rotablator-Fälle gemeldet, häufig aber nur 1–4 Fälle pro Zentrum und Jahr (Tab. 2, 7).

Neu 2008 war die stereotaktische Drahtnavigation, die sich bisher nicht durchgesetzt hat, mit einem Rückgang von 33 auf 4 Fälle 2010 (Tab. 7).

#### „Obsolete Innovationen“

Nicht mehr in Österreich angewandt wurden folgende Innovationen der Jahre zuvor ( $n$  = die Anzahl der Jahre bis 2010 seit dem Zeitpunkt der letzten Anwendung): Stammzelltherapie mittels Kathetertechnik ( $n$  = 2; Tab. 7), intrakoronarer Laser ( $n$  = 9), therapeutischer intrakoronarer Ultraschall ( $n$  = 8), therapeutische Rückenmarksstimulation ( $n$  = 8), transmyokardialer Laser ( $n$  = 6), Brachytherapie ( $n$  = 5), Atherektomie ( $n$  = 4). Der Herzohrverschluss links (nicht ausgeführt von 2005–2008) feierte 2010 ein mögliches „Comeback“.

#### Nicht-koronare Eingriffe und Innovationen (Tab. 3, 8; Abb. 10)

Absolut neu ist die Nierenarterien-Ablation (perkutane renale Denervation, PRD) zur neuroregulatorischen Behandlung der Hypertonie mit  $n$  = 35 Fällen im Jahr 2010, wobei diese Be-

**Tabelle 8:** Herzkathetereingriffe in Österreich 2008–2010. Österreichischer Fragebogen „Nicht-koronare Interventionen“. **Wesentliche Unterschiede sind fett gedruckt** (gepoolte Auswertung).

| Nicht-koronare Interventionen             | 2008       | 2009       | 2010       |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Nicht-koronare Interventionen             | 2008       | 2009       | 2010       |
| Nieren-, Beinarterienintervention         | 467        | 522        | 398        |
| Art. Karotisintervention                  | <b>131</b> | <b>125</b> | <b>80</b>  |
| Mitrale Valvuloplastie                    | 12         | 10         | 6          |
| MitraClip EVALVE                          | –          | <b>7</b>   | <b>20</b>  |
| Aortenklappenimplantation interventionell | <b>144</b> | <b>188</b> | <b>292</b> |
| – nur Ballon                              | <b>23</b>  | <b>30</b>  | <b>50</b>  |
| – Klappe transapikal                      | 13         | 45         | 18         |
| – Klappe transfemorale                    | <b>108</b> | <b>133</b> | <b>224</b> |
| – Edwards Sapien                          | –          | 39         | 31         |
| – CorValve                                | –          | <b>139</b> | <b>214</b> |
| PFO/ASD/PDA-Katheterverschluss            | 296        | 316        | 274        |
| Renale Denervation (PRD)                  | –          | <b>0</b>   | <b>35</b>  |

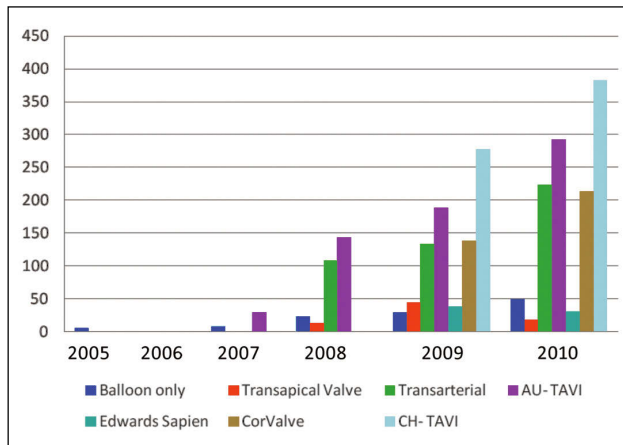
handlung von der Stentimplantation in Nierenarterien wegen lokaler Atherosklerose (Tab. 8) zu unterscheiden ist. Interventionen im Herzkatheterlabor an peripheren Arterien, vorwiegend jenen der Beine, aber auch der Nieren oder des Halses, sind relativ zur PCI konstant selten mit 2,9 %, 3,0 %, 3,2 % bzw. 2,4 % (2007–2010).

Nicht-koronare Eingriffe, wie Myokardbiopsien oder Defektverschlüsse (Tab. 8), nahmen 2008 und 2009 zu und 2010 wieder ab. Während bei den Defektverschlüssen ( $n$  = 316/274 in den Jahren 2009/2010) möglicherweise der gleiche Effekt auftrat wie bei der Alkoholablation (Aufarbeitung der angesammelten Fälle), hat sich beim Audit retrospektiv herausgestellt, dass bei den endomyokardialen Biopsien ( $n$  = 420/244 in den Jahren 2009/2010) ursächlich ein Zentrum versehentlich („mehrfache Dokumentation“) immer schon zu hohe Zahlen gemeldet hatte (dieses Zentrum meldete 2005 fälschlich 88 %, 2008 78 % und 2009 83 %, richtig wäre gewesen im Jahr 2008  $[136/307] = 44,3$  % und 2010  $[107/244] = 43,8$  % der österreichischen Fälle). Endomyokardiale Biopsien wurden 2005–2010 (Tab. 3) von jeweils 7/8/8/11/11/9 Zentren gemeldet. International ist die Biopsie als Transplantationskontrolle kontrovers diskutiert [33].

2009 wurden in der Schweiz [22] insgesamt 880 Defektverschlüsse von ASD ( $n$  = 152) und PFO ( $n$  = 728) durchgeführt, während in Österreich seit 2007 die Erhebung der Daten zum Defektverschluss bei Erwachsenen nur mehr kollektiv erfolgte und von 2002–2010 nur im 1%-Bereich aller Interventionen (162/243/269/332/214/202/296/316/274) lag. Die Zahl der einzelnen Anwendungen zum Defektverschluss fluktuierte 2004–2007 in Österreich (183/188/163/152x PFO = persistierendes Foramen ovale; 81/130/49/47x ASD = atrialer Septumdefekt; 1/1/2/3x PDA = persistierender Ductus arteriosus).

Dazu kamen 12/24/9/19/12/10/6 Mitralklappenplastiken 2004–2010 (Tab. 8) und  $n$  = 20 MitraClip- (zuvor EVALVE-) Implantationen im Jahr 2010, im Jahr 2009 wurden 7 solcher Eingriffe gemeldet (Tab. 8). Über das MitraClip (zuvor EVALVE) zur Transkatheterbehandlung der Mitralklappeninsuffizienz wurde 2008 in Österreich erstmals berichtet, es handelt sich





**Abbildung 10:** Anzahl perkutaner Transkatheter-Aortenklappenersatz-Eingriffe („Transcatheter aortic valve implantation“; TAVI) 2007–2010 in Österreich mit Edwards SAPIEN- oder CorValve-Klappen über einen transapikalen oder transarteriellen Zugang, sowie Anzahl der interventionellen Eingriffe mittels Ballon an der Aortenklappe 2005–2010 und TAVI-Eingriffe in der Schweiz 2009 und 2010.

um eine dem chirurgischen „Edge-to-edge Repair“ bei Mitralklappenprolaps nachempfundene Intervention mit international erstaunlich guten Resultaten [34].

Rückläufige oder fluktuierende frühere Innovationen im nicht-koronaren Bereich waren (Anzahl pro Jahr bis inkl. zum Jahr 2010): NOGA-Mapping (16/26/26/21/65/68/50/43; Tab. 3) und Thrombininjektion bei lokaler Gefäßkomplikation (88/143/115/77/96/120; Tab. 3–5).

Die Karotisinterventionen im Herzkatheterlabor sind seit 2005 leicht rückläufig und wurden 2009/2010 in 125/80 Fällen durchgeführt. Die Guidelines der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (30 Karotisinterventionen pro Jahr und Operateur als Mindestzahl) wurden 2006–2008 und 2010 nur von einem und 2009 nur von 2 Herzkatheterzentren erfüllt (Tab. 8), ein weiteres Zentrum führte 2010 n = 28 Fälle aus und weitere 3 Zentren je 1–2 Fälle.

Neu ist die perkutane Aortenklappenersatztherapie TAVI seit 2007 (damals 30 gemeldete Fälle) mit deutlich steigenden Anwendungen (2009/2010; n = 188/292). 2009/2010 wurden 133/224 Klappen transarteriell und 45/18 Aortenklappen transapikal gemeldet (Abb. 10, Tab. 8). Die transapikale Implantation ist chirurgische Domäne und daher in einem rein kardiologischen Register unterrepräsentiert. In 30/50 Fällen wurde 2009/2010 nur der Ballon verwendet, entweder als Vorbereitung oder als vorläufiges Ende einer TAVI-Prozedur. In der Schweiz wurden 2007/2008/2009/2010 zusammen 18/127/277/382 TAVIs ausgeführt [22]. Da ein österreichisches Spezialregister dazu besteht, haben wir keine weiteren Details mehr abgefragt. In diesem österreichischen Online-Register sind von 2007–2011 n = 1446 TAVI-Patienten erfasst, wobei zu diesem Zeitpunkt (25. November 2011; R. Maier, Linz, interventionelles Treffen der ÖKG) für das Jahr 2011 n = 259 TAVI-Patienten und n = 429 gelieferte Produkte laut Firmeninformation berichtet worden waren.

### Elektrophysiologische Daten (Tab. 3)

Das Verhältnis Ablationen/Elektrophysiologie („die therapeutische Ausbeute“) erreichte 2010 mit 90,5 % (2553/2821) wie-

der den bisher höchsten (besten) Wert (zuvor 64,8 %; 77,6 %; 87,8 %; 72,3 %; 74,9 % 2004–2009). Dazu kamen 2007/2008/2009/2010 zusätzliche 1642/1739/1567/1889 Schrittmacher (SM und/oder Defibrillator-) Implantationen bei zuvor seit 2004 konstanten 1111–1104 SM-Eingriffen in den Katheterlabors (Tab. 3). Auch um Auswirkungen von Geräteversagern – z. B. bei Defibrillatoren – künftig besser als mittels reiner Beobachtungsstudien vorzubeugen [35], werden von einer eigenen Arbeitsgruppe (AG Rhythmologie: [www.rhythmologie.at](http://www.rhythmologie.at)) die elektrophysiologischen Leistungen (gemeinsam mit BIQS/GÖG/ÖBIG) verwaltet, n = 19 Zentren meldeten 2010 dort n = 1740 Ablationen (B. Strohmer, F.X. Roithinger; ÖKG Salzburg 2011), uns wurden 2010 n = 2553 Ablationen gemeldet.

### Limitationen der Studie

Nachteile unseres Registers sind das Vorliegen ausnahmslos gepoolter und retrospektiver Daten ohne longitudinale Nachverfolgung der Patienten. Weitere Nachteile sind fehlende oder inhomogene Daten mit Unterscheidungen nur im niedrigen Prozentbereich ohne die Möglichkeit der statistischen Diskriminierung. Anhaltender Schwachpunkt ist das „under-reporting“ mancher Komplikationsdaten. In der Schweiz hat man vorwiegend deswegen aktuell darauf verzichtet, Komplikationsdaten abzufragen. Wir tun es weiterhin [36]. In Österreich und auch in der Schweiz liegt bezüglich der aktiven Zentren eine flächendeckende Rückmelderate vor.

### Literatur:

- Mühlberger V. Entwicklungsstand der Interventionellen Kardiologie in Österreich. Wien Med Wschr 1992; 15/16, 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 interventioneller 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: 455–61.
- 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, V Barbieri, O Pachinger. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2005 (Registerdaten mit Audit 2004 bis 2006). J Kardiol 2007; 14: 18–30.
- Mühlberger V, O Pachinger. 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.
- Mühlberger V, Pachinger O. Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2008 (mit Audit 2004 bis 2009). J Kardiol 2010; 17: 93–96 und <http://www.kup.at/kup/pdf/8613.pdf>.
- Mühlberger V, Kobel C, Pachinger O. Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2009 (mit Audit 2004 bis 2010). J Kardiol 2011; 18 (Online): 1–18 (<http://www.kup.at/kup/pdf/9522.pdf>) (Langversion).
- Mühlberger V, Kobel C, Pachinger O. Herzkathetereingriffe in Österreich im Jahr 2009 (mit Audit 2004 bis 2010). J Kardiol 2011; 18: 35–9 (Kurzversion).
- Meier B. Evolution und Zukunftsperspektiven der perkutanen Koronarintervention (PCI). J Kardiol 2010; 17: 273–8.

22. Maeder TM, Windecker S, Pedrazzini G, Roffi M, Kaiser CA, Stauffer JC, Rickli H. Interventional cardiology in Switzerland during the years 2008 and 2009. *Cardiovasc Med* 2010; 13: 1–6.
23. Brucknerberger E. Herzbericht 2010 mit Transplantationschirurgie; 23. Bericht. Sektorübergreifende Versorgungsanalyse zur Kardiologie und Herzchirurgie in Deutschland sowie vergleichende Daten zur Kardiologie aus Österreich und der Schweiz. Eigenverlag, Hannover 2011. <http://www.brucknerberger.de>
24. 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. *EuroIntervention* 2008; 4: 271–6.
25. Dörlner J, Alber HF, Altenberger J, Bonner G, Benzer G, Grimm G, Huber K, Kaltenbach L, Pfeiffer KP, Schuchlenz H, Siostzonek 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* 2010; 122: 220–8.
26. Weidinger F. Brauchen wir Österreichische Register? Jahrestagung der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (ÖKG), Salzburg, 26.5.2011.
27. Flynn MR, Barrett C, Cosío FG, Gitt AK, Wallentin L, Kearney P, Loneran 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.
28. Silber S, Albertsson P, Avilés FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, Jørgensen E, Marco J, Nordrehaug JE, Ruzylo W, Urban P, Stone GW, 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.
29. DiMario C, DiSciascio G, Dubois-Rande JL, Michels R, Mills P. Curriculum and syllabus for interventional cardiology subspecialty training in Europe. *EuroIntervention* 2006; 2: 31–6.
30. Van de Werf F, Bax J, Betriu A. Task force on the management of acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2008; 29: 2909–45.
31. Thygesen K, Alpert JS, White H on behalf of the Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. *Eur Heart J* 2007; 28: 2525–38.
32. Prasad A, Hermann J. Myocardial infarction due to percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med* 2011; 364: 453–64.
33. Jarcho JA. Fear of rejection – Monitoring the heart-transplant recipient. *N Engl J Med* 2010; 362: 1932–3.
34. Feldman T, Foster E, Glower DG, Kar S, Rinaldi MJ, et al. for the EVEREST II Investigators. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med* 2011; 364: 1395–406.
35. Garber AM. Modernizing device regulation. *N Engl J Med* 2010; 362: 1161–3.
36. Pachinger O. Logistische Optimierung statt zusätzliche Katheter-Labore. *Klinik* 2010; 3: 16–17.

## ■ ANHANG: Österreichische Zentren 2011/2012 und jeweils Datenverantwortlicher (\*Jahr der Monitorvisiten bzw. des Audits)

1. Klagenfurt, Landeskrankenhaus, Innere Medizin II  
*Prim. Univ.-Prof. DDr. G. Grimm (2004/2005\*)*
2. Wien, Universitätsklinik, Kardiologie, Innere Medizin II  
*Univ.-Prof. Dr. H. Sochor, Univ.-Prof. Dr. D. Glogar*
3. Linz, Krankenhaus der Elisabethinen, Innere Medizin  
*OA Dr. J. Aichinger (2006\*)*
4. Graz, Universitätsklinik, Kardiologie, Innere Medizin  
*Ass.-Prof. Dr. H. Brussee, Univ.-Prof. Dr. B. Pieske (2004/2005\*)*
5. Salzburg, Invasive Kardiologie  
*Dr. G. Heyer (2004/2005\*)*
6. Wien, Krankenhaus Hietzing (Lainz), 4. Med. Abteilung mit Kardiologie  
*Prim. Priv.-Doz. Dr. M. Brunner, Univ.-Doz. Dr. J. Pollak (2010\*)*
7. Bad Schallerbach, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Schmid, OA Dr. G. Helmreich (2006\*)*
8. Graz, LKH Graz-West, Innere Medizin  
*Departmentleiter OA 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 (2011\*)*
14. Wien, Privatklinik Josefstadt, Confraternität, ITC Herzkatheterlabor  
*Fr. Bohatsch i. A. OA Dr. G. Bonner, Univ.-Prof. Dr. H. D. Glogar, Univ.-Prof. Dr. R. Karnik, Prim. Dr. N. Muzika*
15. Schwarzach/St. Veit, Innere Medizin  
*OA Dr. H. Wallner (2004/2005\*)*

16. Hohegg-Grimmenstein, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum/Herzkatheterzentrum geschlossen mit Ende 2011  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. M. Klicpera (2008\*)*
17. Salzburg, Landeskrankenhaus, Innere Medizin  
*OA Dr. M. Heigert, Prim. Univ.-Prof. Dr. M. Pichler bis 2010 (2004/2005 + 2006\*)*
18. Bruck an der Mur, LKH, Medizinische Abteilung  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. G. Zenker, OA Dr. K. Kaspar (2008\*)*
19. Wien, Wilhelminenspital, Innere Medizin und Kardiologie  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. K. Huber (2004/2005\*)*
20. Linz, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Innere Medizin und Kardiologie  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Siostrzonek (2004/2005\*)*
21. St. Radegund, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. D. Brandt bis 2008 (Prim. Univ.-Doz. Mag. DDR. Wonisch, OA Dr. G. Obermayer) (2004/2005\*)*
22. Eisenstadt, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. K. Silberbauer (2004/2005\*)*
23. Wels, Abteilung für Innere Medizin II mit Kardiologie und Intensivmedizin, Klinikum Wels-Grieskirchen  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. B. Eber (2004/2005\*)*
24. Krems, Krankenhaus der Stadt Krems, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. G. Kronik (2008\*)*
25. St. Pölten, Landeskrankenhaus, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. H. Mayr, OA Dr. P. Vock (2008\*)*
26. Innsbruck, Universitätsklinik, Innere Medizin, Kardiologie  
*Univ.-Prof. Dr. O. Pachinger*
27. Lienz, Bezirkskrankenhaus, Interne Abteilung  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Lechleitner, OA Dr. P. Lukasser (2009\*)*
28. Wien, Donauespital, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Prof. Dr. H. Weber, OA Dr. C. Wolf (2008\*)*
29. Mistelbach, Krankenhaus, Innere Medizin  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. O. Traindl (2008\*)*
30. Wiener Neustadt, AKH, II. Interne Abteilung  
*OA Dr. T. Brunner, OA Dr. Ch. Rott (2010\*)*
31. Wien, Wiener Privatklinik  
*Univ.-Prof. Dr. P. Probst*
32. Mödling, Innere Medizin mit Kardiologie  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. F. X. Roithinger (2008\*)*
33. Wien, Institut für Invasive Kardiologie, Rudolfinerhaus  
*OA Dr. T. Brunner (2008\*)*
34. Waidhofen/Ybbs, Landesklinikum, Innere Medizin  
*Prim. Dr. M. Gattermeier (2008/2009\*)*
35. Wien, SMZ-SÜD/KFJ-Spital, 5. Med. Abt.  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. A. Podczec-Schweighofer, Univ.-Prof. Dr. G. Christ*
36. Braunau/Simbach, 1. Interne Abteilung mit Kardiologie und Intensivmedizin, Krankenhaus St. Josef Braunau/Herzkatheter Simbach  
*Prim. Univ.-Doz. Dr. J. Auer (2009\*)*
37. Ried im Innkreis, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Abt. Kardiologie, Herzkatheter  
*Prim. Dr. T. Winter (Neueröffnung Dezember 2009)*  
– Großgmain, Sonderkrankenanstalt, Rehabilitationszentrum (Herzkatheterzentrum geschlossen seit Mitte 2009)

# Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

## ☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D 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**