

Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg A. ö. R.  
Direktor: Professor Dr. med. Christof Huth

**Entwicklung der Qualitätsindikatoren nach der Einführung eines Qualitäts-  
und Informationsmanagementsystems an der Klinik für Herz- und  
Thoraxchirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**

**Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades**

**Dr. med.**

**(doctor medicinae)**

**an der Medizinischen Fakultät  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg A. ö. R.**

vorgelegt von  
aus  
Magdeburg

Holger Böhme  
Dresden  
2009

**Dokumentationsblatt**

Bibliographische Beschreibung

Autor: Holger Böhme

**Titel: Entwicklung der Qualitätsindikatoren nach der Einführung eines Qualitäts- und Informationsmanagementsystems an der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**

Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. 2009, 100 Blatt, 4 Abbildungen, 43 Tabellen, 43 Diagramme

Um das Ergebnis einer Behandlung nicht dem Zufall zu überlassen, bedarf es Anstrengungen, die unter dem Begriff der Qualitätssicherung zusammengefasst sind. Die Dokumentation, Sicherung und Steigerung von Qualität in der medizinischen Betreuung ist daher als komplexer Prozess zu verstehen, der besonders in der Herzchirurgie in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung genommen hat. Zum nationalen Vergleich der erbrachten Qualität wurden unter Leitung der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung Qualitätsindikatoren entwickelt und eingeführt.

Mit Schaffung der personellen und technischen Grundlagen in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg wurde ein Qualitätsmanagement aufgebaut und damit der gesetzlichen Pflicht zur Qualitätssicherung (§ 137 SGB V) Rechnung getragen. In der vorliegenden Arbeit soll die Entwicklung der Qualität anhand der vorgegebenen Indikatoren und die Leistungsfähigkeit des aufgebauten internen Qualitätsmanagement-Systems untersucht werden.

Schlüsselwörter: **Herzchirurgie**  
**Qualitätssicherung**  
**Qualitätsmanagement**  
**Qualitätsindikator**

**Abkürzungen:**

<b>ACB</b>	<b>A</b> ortocoronarer <b>B</b> ypass
<b>ACC</b>	<b>A</b> merican <b>C</b> ollege of <b>C</b> ardiology
<b>AHA</b>	<b>A</b> merican <b>H</b> eart <b>A</b> ssociation
<b>AICD</b>	<b>A</b> utomatically <b>I</b> mplantable <b>C</b> ardioverter/ <b>D</b> efibrillator
<b>AKE</b>	<b>A</b> ortenklappenersatz
<b>ASA</b>	<b>A</b> merican <b>S</b> ociety of <b>A</b> nesthesiologists
<b>BMI</b>	<b>B</b> ody- <b>M</b> ass- <b>I</b> ndex
<b>BQS</b>	<b>B</b> undesgeschäftsstelle für <b>Q</b> ualitätssicherung
<b>COPD</b>	<b>C</b> hronic <b>O</b> bstructive <b>P</b> ulmonale <b>D</b> isease
<b>DGTHG</b>	<b>D</b> eutsche <b>G</b> esellschaft für <b>T</b> horax-, <b>H</b> erz- und <b>G</b> efäßchirurgie
<b>HLM</b>	<b>H</b> erz- <b>L</b> ungen- <b>M</b> aschine
<b>IAPB</b>	<b>I</b> ntraaortale <b>B</b> allon- <b>P</b> umpe
<b>IMA</b>	<b>I</b> nternal <b>M</b> ammary <b>A</b> rtery (interne Brustwandarterie)
<b>KHK</b>	<b>K</b> oronare <b>H</b> erzkrankheit
<b>KIS</b>	<b>K</b> rankenhaus- <b>I</b> nformations- <b>S</b> ystem
<b>LAD</b>	<b>L</b> eft <b>A</b> nterior <b>D</b> escending (Ramus interventrikularis anterior)
<b>LIMA</b>	<b>L</b> eft <b>I</b> nternal <b>M</b> ammary <b>A</b> rtery (linke interne Brustwandarterie)
<b>MKE</b>	<b>M</b> itralklappenersatz
<b>NYHA</b>	<b>N</b> ew <b>Y</b> ork <b>H</b> eart <b>A</b> ssociation
<b>OPS</b>	<b>O</b> perationen- und <b>P</b> rozeduren- <b>S</b> chlüssel
<b>PM</b>	<b>P</b> acemaker (Schrittmacher)
<b>QUADRA</b>	<b>Q</b> uality <b>A</b> ssurance <b>D</b> ata <b>R</b> eview <b>A</b> nalysis
<b>Quant</b>	<b>S</b> ervice- und <b>R</b> echenzentrum der <b>B</b> QS
<b>QI</b>	<b>Q</b> ualitäts- <b>I</b> ndikator
<b>QIMS</b>	<b>Q</b> ualitäts- und <b>I</b> nformations- <b>M</b> anagement- <b>S</b> ystem
<b>QM</b>	<b>Q</b> ualitätsmanagement
<b>QS</b>	<b>Q</b> ualitätssicherung
<b>SQL</b>	<b>S</b> tructured <b>Q</b> uery <b>L</b> anguage (Sprache zur Datenbankabfrage)
<b>VBA</b>	<b>V</b> isual <b>B</b> asic for <b>A</b> pplication (Programmiersprache für Office®)
<b>WHO</b>	<b>W</b> orld <b>H</b> ealth <b>O</b> rganisation (Welt-Gesundheits-Organisation)
<b>3DES</b>	<b>T</b> riple- <b>D</b> ate <b>E</b> ncryption <b>S</b> tandard (Verschlüsselungsverfahren)





## **1. Einleitung**

Obwohl der ethische Anspruch auf ein gutes Behandlungsergebnis bereits an unsere Entstehung geknüpft ist und Keilschriften (23, 71) belegen, dass der Misserfolg einer Behandlung mit Strafe belegt wurde, finden sich erste Ansätze zur Analyse von Zusammenhängen erst im 17. Jahrhundert mit der Auswertung von Todesursachen (67). Es dauerte immerhin weitere 100 Jahre, bis die detektive Ursachensuche für unterschiedliche Krankheitsverläufe über Statistiken Anwendung fand (23). Die wissenschaftlichen Grundlagen für die Qualitätssicherung (60) wurden Anfang des 20. Jahrhunderts gelegt, konnten aber ihre praktische Umsetzung infolge wirtschaftlicher Probleme erst nach weiteren 50 Jahre erleben (23). Von da an erkannte man das dahinter liegende Potential und forcierte Anstrengungen in dieser Richtung, was in Festlegungen der WHO zum Aufbau von Qualitätssicherungssystemen 1984 und 1993 mündete (69,70).

Die späte Entwicklung ist aber auch auf ökonomische sowie technische Probleme zurückzuführen. Bis vor wenigen Jahren stellten Qualitätssicherungs-Maßnahmen eine Zusatzbelastung ohne wirtschaftliche Bedeutung dar. Der personelle und finanzielle Aufwand war bei insgesamt langen Studienzeiten und begrenzten Aussagen hoch. Mit Einführung der Rechentechnik und deren breiter Verfügbarkeit wandelte sich das Bild zum ersten Mal. Die nachfolgende Vernetzung der Computer, die Bereitstellung großer Speichermedien sowie die Gewährleistung hoher Datenübertragungsraten eröffneten vollkommen neue Möglichkeiten. Während aber die Technik aus den Kinderschuhen gewachsen war, waren nutzerfreundliche Programme erst in der Entwicklung. Der ökonomische Druck verschärfte sich Ende der 90er Jahre erheblich und gleichzeitig wurde die Teilnahme an der Qualitätssicherung juristisch bindend (46, 47). Eine separate Qualitätssicherung wäre für viele Kliniken unbezahlbar geworden. Die Herausforderung bestand in der Entwicklung von Systemen und Strukturen, bei denen die Aufgaben der Dokumentation des Klinikalltags und der Qualitätssicherung ineinander integriert und gleichzeitig eine hohe Effizienz erreicht werden sollte (12). Trotz dieser zusätzlichen Aufgaben sollte die Qualität der Behandlung nicht beeinträchtigt, sondern nach Möglichkeit noch verbessert werden.

In der vorliegenden Arbeit sollen retrospektiv der Aufbau und die Entwicklung eines Qualitäts- und Informationsmanagements dargestellt und deren Einfluss auf die Qualität der medizinischen Betreuung und die Leistungsfähigkeit des Systems in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg analysiert werden.

## 1.1. Qualitätssicherung

### *Qualität und Qualität in der Medizin:*

Allein bei der Suche nach einer allgemein akzeptierten Erläuterung des Begriffes „Qualität“ stößt man, unabhängig vom Medium, auf eine Vielzahl von Definitionen. Hinzu kommt die Unterteilung der Qualität in eine objektive und subjektive Qualität („... Qualität liegt im Auge des Betrachters.“) (2).

*Die kürzeste Definition:* „Das Richtige richtig tun.“ (2)

*Die einfachste Definition:* „Qualität ist das Maß der Übereinstimmung von Ist und Soll.“ (2)

Angesichts der ausufernden Anzahl von Begriffsbestimmungen und Definitionen erfolgte die Festlegung in Form von Konsensformulierungen (DIN EN ISO) durch Kommissionen, was besonders im Rahmen der Globalisierung zur Festlegung des Qualitätsbegriffes notwendig ist (56). Da in der Medizin ethische Aspekte, die sich ständig verändernden Grenzen des therapeutisch Machbaren und die schlechtere Trennschärfe in der Qualitätsbeurteilung im Vergleich zum Industrieprodukt eine Rolle spielen, differiert die Definition von Qualität zu den vorgenannten (41).

In der Arbeit soll die Definition von G. Viethen: „Qualität medizinischer Versorgung ist die Gesamtheit der Merkmale eines Prozesses hinsichtlich der Eignung, vorgegebene Erfordernisse im Sinne des Patienten und unter der Berücksichtigung des aktuellen Kenntnisstandes der Medizin zu erfüllen“ (67) Anwendung finden und zusätzlich folgendes berücksichtigt werden:

1. Die Qualität wird anhand der Erfüllung einer zuvor vorformulierten und festgesetzten Zielvorgabe beurteilt. Eine Standardisierbarkeit ist Voraussetzung für Vergleiche.
2. Der Fortschritt in der Medizin wie auch veränderte ethische Überlegungen machen eine dauernde Anpassung erforderlich, da „hohe“ Qualität von heute in absehbarer Zeit den Anforderungen nicht mehr entspricht.

Schließlich muss zwischen Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement unterschieden werden (11).

*Qualitätssicherung:*

Ermittlungsmethode, ob und inwieweit zufällige oder systematische Fehler als Ursache für Abweichungen von der Norm vorliegen. Es ist damit ein Instrument zum Vergleich spezifischer Merkmale. Sie wird in interne und externe Qualitätssicherung eingeteilt (67).

*Qualitätsmanagement:*

Aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich Qualität (67).

1.1.1 Qualitätssicherung in der Herzchirurgie

Im Bereich der Herzchirurgie gingen erste Aktivitäten von der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) zu Beginn der 80er Jahre aus. Ziel war die Erarbeitung von Verfahren für den externen Qualitätsvergleich verschiedener Kliniken. Die Ergebnisse der Vorstudie (1984) wurden für die Entwicklung und das Design der nachfolgenden Pilotstudie QUADRA, 1987 – 1991, genutzt.

Ab 1992 wurde gemeinsam von der DGTHG, den Spitzenverbänden der Krankenkassen und der Deutschen Krankenhausgesellschaft e. V. unter dem Namen „Bundesarbeitsgemeinschaft Qualitätssicherung in der Herzchirurgie“ ein bundesweites Qualitätssicherungsverfahren für die Herzchirurgie vereinbart. An dieser freiwilligen Maßnahme beteiligten sich seit 1996 alle herzchirurgischen Kliniken Deutschlands (36). Bis zum 31.12.2000 wurden die Kliniken von der Projektgeschäftsstelle Qualitätssicherung Herzchirurgie bei der Ärztekammer Nordrhein in Düsseldorf betreut. Mit dem Inkrafttreten des § 137 SGB V zum 01.01.2001 wurde die bisher freiwillige Teilnahme für alle zugelassenen Krankenhäuser gesetzlich verpflichtend und das Verfahren an die Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH (BQS) übertragen, welche stellvertretend im Auftrag des Gesetzgebers handelt (5, 35, 47, 48).

Nach Übernahme des Verfahrens wurden im Rahmen der Weiterentwicklung die Erstellung von Qualitätszielen, die Entwicklung von Qualitätsindikatoren und die Implementierung einer Risikoadjustierung beschlossen. Ab 2003 drohten verbindliche

Konsequenzen, finanzieller wie auch personeller Art, bei Nichteinhaltung der Verpflichtung zur Datenabgabe sowie bei erheblichen Differenzen in Bezug auf die Qualitätsvorgaben.

### 1.1.2 Verfahren

Bereits im Jahre 2001 wurden nach Feststellung der Operationsverteilung in der Herzchirurgie und unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Kliniken die Leistungsbereiche definiert. Auf der Basis internationaler Standards für die externe vergleichende Qualitätssicherung erfolgte die Festlegung der Qualitätsziele für die einzelnen Leistungsbereiche (9, 47). Danach wurde ein Auswertungskonzept, basierend auf Qualitätsmerkmalen, Qualitätsindikatoren und Risikofaktoren, entwickelt und eine Datensatzdefinition abgeleitet. Mit der Erstellung der Ausfüllhinweise sowie der Validierungsregeln für die Plausibilitätsprüfung konnten die Vorarbeiten abgeschlossen werden.

Nach der Datenerhebung und Übermittlung durch die herzchirurgischen Kliniken an die BQS erfolgt die Validierung der gelieferten Daten bei der Quant GmbH (Rechenzentrum) im Auftrag der BQS. Der Vergleich der Anzahl der bei der BQS vorliegenden Datensätze mit der Anzahl der bei den Krankenkassen zur Abrechnung gebrachten Fälle garantiert die Vollständigkeit der Erhebung. Der Plausibilitätsprüfung schließt sich die Aus- und Bewertung durch die Fachgruppen und die BQS an.

Die Ergebnisse werden jeder teilnehmenden Klinik nach abschließender Prüfung übergeben. Diese enthalten neben der Basisauswertung die differenzierte Darstellung der Qualitätsindikatoren in tabellarischer Form und als Diagramm („gruppierte Histogramme“) mit Vergleich zum Bundesdurchschnitt. Im Rahmen der jährlich stattfindenden Ergebniskonferenz erfolgt die Veröffentlichung des erreichten Standes. Bei Qualitätsabweichungen erfolgt die Abklärung der Ursachen. Ist ein Qualitätsdefizit erkennbar, werden unter Aufsicht der Fachgruppen Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ergriffen, welche unter dem Begriff „strukturierter Dialog“ zusammengefasst sind. Gleichzeitig werden die Qualitätsziele wie auch das Auswertungsverfahren und die damit gekoppelten Datensätze jährlich einer kritischen Sichtung unterzogen und bei Bedarf angepasst.

### 1.1.3 Leistungsbereiche

Auf der Grundlage der Operationsverteilung und der Klinikinteressen wurden - im Jahr 2000 beginnend – folgende Leistungsbereiche definiert:

- „Isolierte Koronarchirurgie“
- „Isolierter Aortenklappenersatz“
- „Kombination isolierte Koronarchirurgie und isolierter Aortenklappenersatz“

Während die Daten der Koronarchirurgie bereits im Datenerfassungsjahr 2000 separat ausgewiesen wurden, folgte die der Aortenklappenchirurgie 2001 und die der kombinierten Koronar- und Aortenklappenchirurgie im Jahr 2002.

Der Leistungsbereich „Isolierte Mitralklappenchirurgie“ wurde 2002 neu eingeschlossen und 2004 wegen zu geringer Fallzahl ausgeschlossen.

Der Leistungsbereich „Dekubitusprophylaxe“ wurde in der Herzchirurgie erstmalig 2004 eingeschlossen. Praktische Erwägungen des sehr atypischen Datensatzes führten sinnvollerweise zur Auslagerung dieses Bereiches nach 2006 in den Bereich Pflege (8).

Die Abgrenzung der Leistungsbereiche erfolgt durch die Vorgabe von Einschlusskriterien (OP mit HLM, Alter, OPS-Prozeduren) sowie Ausschlusskriterien durch die Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung. Diese Vorgaben werden unter dem Begriff „BQS-Filter“ geführt (5).

Im Jahr 2007 unterlagen in Deutschland etwa 67.000 (74%) der über 90.000 Operationen mit HLM dieser Qualitätssicherung. Kliniken mit Herzchirurgie ausschließlich im Erwachsenenalter, wie die Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg, erreichen mit 88 % deutlich höhere Raten der Qualitätssicherung.

Abbildung 1 (Seite 11) gibt einen Überblick über den zeitlichen Zusammenhang.

Jahr	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Teilnahme an der QS</b> alle Herzzentren Deutschlands														
<b>Auswertung durch</b> Bundesarbeitsgemeinschaft Qualitätssicherung in der Herzchirurgie Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung														
<b>Format für Daten (Vorgabe)</b> Lieferung Papierformat Lieferung elektronisch														
<b>benutztes Format Universitätsklinik Magdeburg, HTC</b> Papierformat elektronisches Format (QIMS)														
<b>System zur Qualitätssicherung im Universitätsklinikum Magdeburg, HTC</b> Auswertung OP-Bücher, zusätzliche Dokumentation auf Papierbögen elektronisches System "QIMS"														
<b>Allgemeine Auswertung (Basis-Daten)</b> isolierte Koronarchirurgie (ACB) isolierte Aortenklappenchirurgie (AKE) Kombination isolierte Koronarchirurgie + isolierte Aortenklappenchirurgie (ACB & AKE) isolierte Mitralklappenchirurgie Dekubitusprophylaxe (Auslagerung in Pflege-Bereich ab 2006)														
<b>Qualitätsindikatoren</b> QI im Rahmen der Basisdaten QI 1: Verwendung der LIMA (nur ACB) QI 2: Postoperative Mediastinitis (!) (ACB / AKE / ACB & AKE) QI 3: Postoperative Retentionsstörung (ACB / AKE / ACB & AKE) QI 4: Neurologische Komplikationen (ACB / AKE / ACB & AKE) QI 5: Letalität (ACB / AKE / ACB & AKE)														
<b>Risiko-Adjustierung: In-Hospital-Letalität</b> logistischer Euro-Score KCH-Score 1 KCH-Score 2														
<b>Risiko-Adjustierung: 30-Tage-Letalität</b> logistischer Euro-Score														

Abbildung 1: Überblick über den zeitlichen Ablauf

(allgemeine Daten)
  (ACB)
  (AKE)
  (ACB & AKE)

#### 1.1.4 Datensätze

Die Definition der Datensätze ist historisch aus den Vorgaben der Bundesarbeitsgemeinschaft Qualitätssicherung in der Herzchirurgie gewachsen. Mit der Entwicklung neuer Verfahren zur Ermittlung von Qualitätsindikatoren sowie der Etablierung der Risikoadjustierung erfolgte die Anpassung der Datensätze. Diese unterteilten sich wie folgt:

Teildatensatz I : Patientendaten und präoperative Daten

Teildatensatz II : Operationsdaten

Teildatensatz III : Daten zum postoperativen Verlauf

Teildatensatz IV : Follow up (30-Tage-Letalität)

Die Anzahl der Teildatensätze, deren Inhalt, die Datensatzform, Variablenbezeichnung wie auch die dazugehörigen Referenzen variieren dabei von Jahr zu Jahr, so dass eine übergreifende Auswertung über mehrere Jahre mit Sicherheit ausgeschlossen werden konnte. Besonders gravierend sind dabei unterjährige Wechsel. Der aktuelle Datensatz enthält mittlerweile nur noch 3 Teildatensätze. Von ehemals über 300 Parametern sind aktuell etwa nur noch 100 Daten (33%) im Datensatz.

#### 1.1.5 Formen

Bei der Datenerfassung und Übermittlung sind 2 Formen bekannt:

##### *Papierform:*

Die Dokumentation der erhobenen Daten erfolgt ausschließlich auf dafür vorgegebenen Papierbögen. Die so übermittelten Daten wurden von der BQS in ein elektronisches Format übertragen. Diese Form der Datenübermittlung wurde bereits von der Bundesarbeitsgemeinschaft Qualitätssicherung in der Herzchirurgie eingeführt und endete mit dem Jahr 2004.

##### *EDV-Erfassung:*

Die Dokumentation der erhobenen Daten geschieht primär mit einem EDV-System. Alternativ können die Daten sekundär vom Papier in eine elektronische Form gebracht werden (Hybrid-Verfahren). Zur Verfügung stehen klinikinterne Systeme (KIS),

Eigenentwicklungen wie auch eine von der BQS zur Verfügung gestellte Software (QS-MED). Die Daten werden dann im elektronischen Format an die BQS geliefert.

Erstmalig wurde diese Form 1997 genutzt. Bis zum Jahr 2004 waren beide Formen im Einsatz. Seit 2005 ist die Übertragung der Daten ausschließlich in elektronischer Form möglich.

Während bis zum Jahr 2003 elektronische Datenträger, wie Disketten oder CD-ROM, zum Einsatz kamen, ist seit dem 01.07.2003 die verschlüsselte Datenübermittlung per E-Mail offiziell freigegeben. Den Anforderungen an die Einhaltung des Datenschutzes wird durch die von der BQS vorgegebene Nutzung eines Verschlüsselungsverfahrens (3DES) mit klinikindividuellen Schlüsseln entsprochen.

## **1.2 Qualitätsmerkmale, Qualitätsindikatoren**

Die Fülle der Daten, die bei der BQS je Patient abgegeben wird, ist derartig groß, dass die detaillierte Auswertung aller Daten das Gesamtbild unüberschaubar machen würden. Die gezielte Auswahl weniger, wichtiger, aber hochsignifikanter Parameter je Leistungsbereich und deren Berechnung lässt Qualität in der Therapie zügig erkennen und vergleichen. Derartige Parameter werden als Qualitätsmerkmal oder Qualitätsindikator bezeichnet. Definitionsgemäß handelt es sich bei einem Qualitätsindikator um eine für Vergleichszwecke ermittelte Kennzahl, die aussagt, ob und inwieweit ein vorgegebenes Qualitätsziel erreicht wurde, ohne dabei Umstände und Ursachen, die zum Erreichen geführt haben, zu beachten (62).

Über die externe Qualitätssicherung soll für die beteiligten Kliniken so die Möglichkeit zum Vergleich mit der validierten Grundgesamtheit (Bundesdurchschnitt) hinsichtlich spezifischer Merkmale geschaffen werden, was die Positionsbestimmung (Benchmarking) für jeden einzelnen garantiert und Chancen für die Qualitätsentwicklung eröffnet. Die Ausweisung erfolgt als Zahl und in tabellarischer Darstellung („Ranking-Diagramm“) in den von der BQS übergebenen Ergebnisunterlagen.

Das Vorgehen bei der Entwicklung der Qualitätsindikatoren orientiert sich an internationalen Standards (6, 9, 33, 50, 66). Die Ermittlung geeigneter Parameter beruhte auf der Auswertung wissenschaftlicher Studien (34, 63) wie auch evidenzbasierter Leitlinien (65).

Nach dieser inhaltlichen Klärung wurde das methodische Vorgehen geklärt:

- Definition der Qualitätsziele
- Aufstellung des Auswertungskonzeptes für die Indikatoren
- Erstellung der Datensatzdefinition mit allen notwendigen Feldern

In Anlehnung an die ACC/AHA-Guidelines wurden 5 Qualitätsziele für die Koronarchirurgie ausgewählt:

- Verwendung eines angemessenen Anteils der IMA auf LAD
- Seltenes Auftreten einer Mediastinitis
- Seltenes Auftreten einer Nierenfunktionsstörung
- Seltenes Auftreten von zerebralen Komplikationen
- Möglichst geringe Letalität

Während der erste Indikator die Prozessqualität beschreibt und nur in der Koronarchirurgie Verwendung findet, sind alle weiteren Qualitätsindikatoren dem Bereich der Ergebnisqualität zuzuordnen und auch bei der Klappenchirurgie und bei kombinierten Eingriffen zu finden.

#### 1.2.1 Verwendung eines angemessenen Anteils der IMA

Als Bypassmaterial werden in der Herzchirurgie insbesondere Beinvenen sowie die linke Arteria mammaria interna (IMA) benutzt. Diese Gefäße unterliegen nach der Operation den gleichen Risikofaktoren wie die nativen Koronarien und werden daher ebenfalls morphologische Veränderungen im Sinne von Stenosen bis hin zum Verschluss erfahren. Untersuchungen haben aber gezeigt, dass diese Veränderungen bei Venen deutlich schneller ablaufen, als vergleichsweise bei Arterien, welche bereits primär an höhere Druckverhältnisse angepasst sind. In großen klinischen Studien wurde eine Offenheitsrate von 41 % nach 10 Jahren für Venenbypasses gegenüber 83 % bei IMA-Grafts identifiziert. In weiteren Studien erwies sich die Angina-pectoris-Freiheits-Rate, die Infarktrate wie auch die 10-Jahres-Überlebensrate bei Patienten mit Arteria-mammaria-Versorgung als signifikant besser. In Anlehnung an die 2004 überarbeitete Leitlinie der American Heart Association (AHA), bei der die Verwendung der linksseitigen Arteria mammaria interna bei allen Patienten, die sich einer Bypass-Operation unterziehen, erwogen werden sollte, wird daher bundesweit eine möglichst hohe Versorgung mittels LIMA angestrebt und als

Qualitätsziel definiert beziehungsweise als Qualitätsindikator ermittelt (1, 3, 25, 31, 32, 42, 51).

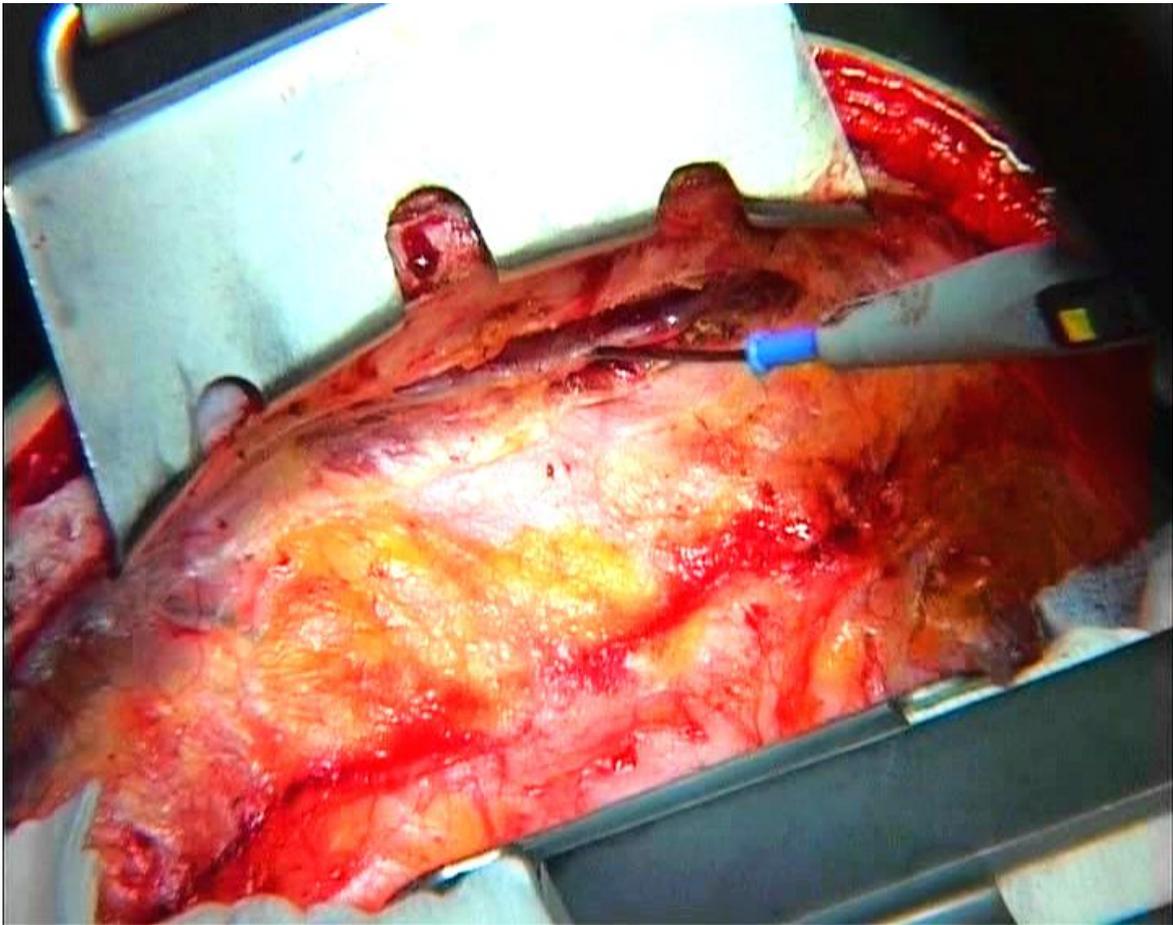


Abbildung 2: Präparation der linksseitigen Arteria mammaria interna

### 1.2.2 Auftreten einer Mediastinitis

Die postoperative Mediastinitis nach herzchirurgischem Eingriff ist eine besonders schwere, zum Teil lebensbedrohliche Komplikation. Die Häufigkeit wird in der Literatur mit 1 bis 4 % Prozent angegeben, die Letalität mit ca. 25 %. Besondere Risikofaktoren stellen neben einer ausgeprägten Adipositas ( $\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$ ) der insulinpflichtige Diabetes mellitus sowie ein Zustand nach Radiatio mammae dar. Die beidseitige Verwendung der Arteria mammaria wie auch die Re-Sternotomie steigern ebenfalls die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten dieser Komplikation (13, 55, 57).

Im Ergebnis von Studien wurde die routinemäßige kurzzeitige perioperative Antibiotikagabe wie auch das stricte Blutzuckermonitoring und –management als

Möglichkeit zur Reduktion der Infektionsrate identifiziert (20, 39, 40, 57). Der Anteil von Patienten mit postoperativ aufgetretener Mediastinitis wird als Qualitätsmerkmal betrachtet und als Qualitätsindikator ermittelt.



Abbildung 3: Sternuminfektion bei Mediastinitis

### 1.2.3 Auftreten einer Nierenfunktionsstörung

Im Rahmen von herzchirurgischen Operationen mit extrakorporaler Zirkulation ist eine Minderperfusion der Nieren bekannt. In deren Folge kann es zu einer Nierenfunktionsstörung kommen. Die Letalität von Patienten mit postoperativen Retentionsstörungen wurde im Rahmen von Studien als deutlich erhöht ermittelt, besonders dann, wenn postoperativ eine Dialysebehandlung notwendig wurde (43).

Ein hohes Alter (> 70 Jahre), eine vorbestehende Nierenerkrankung, das Vorliegen eines Diabetes mellitus und eine Herzinsuffizienz gelten als Risikofaktoren (6, 15, 37, 61).

Die Häufigkeit des Auftretens einer Retentionsstörung bei Patienten ohne vorbekannte Nierenschädigung wird als Qualitätsmerkmal angesehen und als Qualitätsindikator ermittelt.

#### 1.2.4 Auftreten von zerebralen Komplikationen

Bei herzchirurgischen Operationen kann es zu einer Minderdurchblutung des Gehirns kommen, was neurologische Komplikationen hervorrufen kann. Diese werden in Typ 1- und 2-Defizite eingeteilt (19). Während bei ersteren ausgeprägte Schädigungen mit eindeutiger Klinik, wie Koma, Stupor, Apoplex oder TIA, anzutreffen sind, werden unter Defiziten vom Typ 2 nicht immer sicher abgrenzbare Symptome, wie die Minderung kognitiver oder intellektueller Fähigkeiten, verstanden.

Im Rahmen von Studien zeigten 3,8 % aller Patienten nach koronarchirurgischem Eingriff Defizite vom Typ 1. Unter den Todesfällen waren immerhin 21 % aller Fälle mit neurologischen Komplikationen vom Typ 1 vergesellschaftet. Eine weitere Auswertung zeigte einen deutlichen Anstieg der intensivmedizinischen Behandlungsdauer wie auch ein deutlich erhöhtes Risiko für eine dauerhafte Pflege (4, 10, 17, 44, 58, 64).

Besondere Risikofaktoren stellen neben hohem Alter die Arteriosklerose der proximalen Aorta, ein vorbestehender Hypertonus, der insulinpflichtige Diabetes mellitus sowie Stenosen der zum Gehirn führenden Gefäße dar. Eine lange extrakorporale Zirkulation wie auch der Einsatz der IABP erhöhen ebenfalls die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten einer Komplikation (18, 30, 44).

Die Häufigkeit des Auftretens einer neurologischen Komplikation mit Typ1-Defiziten bei Patienten ohne vorbekannte Neurologie wird als Qualitätsmerkmal angesehen und als Qualitätsindikator ermittelt.

### 1.2.5 Letalität

Die Angabe der perioperativen Letalität gehört zu den Standard-Angaben bei Untersuchungen (24, 29, 37, 53). Es wird zwischen der In-Hospital-Letalität und der 30-Tage-Letalität unterschieden. Erstere berücksichtigt dabei nicht die postoperative Dauer des Aufenthaltes im betrachteten Krankenhaus. So schlagen sich Frühverlegungen und der Tod in einem anderen Krankenhaus nicht in der Ergebnisqualität nieder (21). Letztere gibt einen exakten Zeitpunkt vor und wird daher standardmäßig in der Literatur verwendet. Sie bildet die Qualität der medizinischen und pflegerischen Leistung der Einrichtung dann ab, wenn das Risikoprofil des Patientengutes mitbetrachtet wird (14, 16, 18, 38). Die In-Hospital-Letalität wie auch die 30-Tage-Letalität werden als Qualitätsindikatoren ermittelt.

### **1.3. Risikoadjustierung**

Beim Vergleich der Qualitätsindikatoren zeigten sich zwischen verschiedenen Kliniken erhebliche Differenzen. Bei der Ursachenerforschung wurde immer wieder auf das unterschiedliche Risikoprofil der Patienten verwiesen. Um eine Vergleichbarkeit herbeizuführen, wurde das Verfahren der Risikoadjustierung implementiert. Dabei handelt es sich definitionsgemäß um ein Verfahren zur Korrektur (Adjustierung) von Qualitätsindikatoren auf der Grundlage der Risikoverteilung zur Gewinnung einer vergleichbaren Kennzahl, die Umstände und Ursachen einbezieht, unter denen das Qualitätsziel erreicht wurde. Der Korrekturfaktor entsteht dabei aus dem Verhältnis zwischen Beobachtetem (**O**bserved) zu Erwartetem (**E**xpected). Die Ermittlung dieses Faktors setzt aber die Möglichkeit der Vorhersage eines wahrscheinlichen Ergebnisses anhand vorliegender Parameter voraus (7, 9, 14, 33, 38, 46).

In Bezug auf den Qualitätsindikator „Letalität“ mit seinen Unterpunkten „In-Hospital-Letalität“ und „30-Tage-Letalität“ wurde die Entwicklung einer Risikoadjustierung angestrebt.

Auf der Grundlage der Euro-Score-Studie (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation, 1995, 128 Herzzentren, 8 europäische Länder), bei der 17 Parameter identifiziert wurden, die einen signifikanten Einfluss auf die 30-Tage-Letalität nach einer herzchirurgischen Operation in Mitteleuropa haben, wurde 1999 von Nashef et al. ein Score-System entwickelt, das erlaubt, das Risiko eines Patienten, im Zusammenhang mit einer Herzoperation zu versterben, abzuschätzen (49, 61). Dabei wird je Risikofaktor eine

definierte Anzahl von Score-Punkten vergeben. Die Summe dieser Punkte – als additiver Euro-Score bezeichnet - ergibt dann das ungefähre Risiko als Prozentangabe.

Der von Nashef et al. gemachte Vorschlag der Punkteverteilung zur Gewinnung des Score-Wertes stellte lediglich eine Vereinfachung zur schnellen und einfachen Abschätzung dar. Das hinter der Studie stehende mathematische Modell erwies sich bei näherer Betrachtung als deutlich genauer (45, 72).

Da alle Risikofaktoren im Datensatz ab 2002 erfasst waren, konnte eine Modellrechnung mit dem zugrunde liegenden mathematischen Modell – jetzt als logistischer Euro-Score bezeichnet - an den Daten getestet und als hinreichend beschreibend bestätigt werden (9). Voraussetzung für den Vergleich der 30-Tage-Letalität ist aber die Vollständigkeit des Datensatzes einschließlich der 30-Tage-Nachbeobachtung. So müssen unvollständige Datensätze vor der Risikoadjustierung ausgeschlossen werden. Da eine hundertprozentige Vollständigkeit aller Datensätze einer Klinik nahezu unmöglich ist, wurde die Begrenzung auf 97 % je Klinik festgelegt. Ist diese nicht erreicht, erfolgt keine Risikoadjustierung für diese Klinik. Bei allen anderen werden die unvollständigen Datensätze vor der Risikoadjustierung ausgeschlossen.

Seit 2002 wird auf dieser Basis der Faktor für die Risikoadjustierung der 30-Tage-Letalität für alle Leistungsbereiche ermittelt. Ab 2004 erfolgte die Anwendung auf die In-Hospital-Letalität im Bereich der „Isolierten Koronarchirurgie“.

Die Beobachtung der weiteren Entwicklung ergab für die Jahre 2002 und 2003 jeweils deutlich erhöhte Vorhersagewerte für die Gesamtpopulation, was einer deutlichen Risikozunahme entsprach. Dieser Trend setzte sich auch in den Folgejahren fort. Die beobachtete Letalität hingegen zeigte einen leichten Rückgang. Dieses Phänomen der zunehmenden Differenz zwischen erwarteter und beobachteter 30-Tage-Letalität bestätigten weiteren Studien (22, 27, 28, 54, 72).

Um die erzielten Fortschritte in der Behandlungsqualität in den herzchirurgischen Kliniken angemessen zu berücksichtigen, wurde von der Fachgruppe Herzchirurgie und der BQS die Entwicklung eines neuen Modells zur Risikoadjustierung in der „Isolierten Koronarchirurgie“ beschlossen. Da der Anteil der Kliniken mit vollständigen Angaben zum Follow up 2004 nur 35 % (27 von 77 Krankenhäusern) (7) betrug, wurde das neue Adjustierungsmodell auf die In-Hospital-Letalität ausgerichtet. Bei unterschiedlich langer postoperativer Verweildauer ist die Korrelation zu höheren Komplikationen jedoch

ungeklärt (21). Der neue Score wurde als logistischer KCH-Score bezeichnet und basiert auf dem Datenpool der BQS aus dem Jahr 2004.

In den Jahren 2004 bis 2006 wurde zusätzlich zum Euro-Score-Adjustierungsfaktor dieser KCH-Score-Faktor ermittelt und die Risikoadjustierung für die In-Hospital-Letalität für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ ermittelt.

Veränderungen bei der Dokumentationspflicht (Einschluss der Off-Pump-Eingriffe) sowie Änderung des Datensatzes in Bezug auf Umfang wie auch Inhalt machten eine vollständige Überarbeitung und Adjustierung des bestehenden KCH-Score-Modells notwendig. Der daraufhin neu entwickelte Score wird unter dem Begriff KCH Score 2.0 geführt. Er löste den vorbestehenden Score – jetzt als KCH Score 1.0 bezeichnet - ab und wurde erstmals 2007 ausgegeben (6).

#### *Risikoadjustierter Qualitätsindikator:*

Die Berechnung des risikoadjustierten Qualitätsindikators stellt eine Nivellierung des Qualitätsindikators um den Korrekturfaktor dar. Er sagt aus, welcher fiktive Qualitätsindikator erreicht worden wäre, wenn ein identisches Risikoprofil zugrunde gelegen hätte (7).

### **1.4 Entwicklung in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie**

Mit der Eröffnung der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie im Jahre 1995 erfolgte die medizinische Dokumentation zur Qualitätssicherung auf Papier. Erste computergestützte Ansätze basierten auf einer in der Klinik selbst programmierten Lösung (PDMS). Zwar waren die Organisation der Patienteninformationen und das Schreiben von Operationsberichten möglich, den Anforderungen der Qualitätssicherung genügte das System aber nicht. Eine Weiterentwicklung des Systems war aufgrund fehlender Ressourcen wie auch technisch bedingt nicht möglich.

Auf der Erkenntnis basierend, dass die Umstellung auf eine elektronische Dokumentation unausweichlich ist und die Anforderungen hinsichtlich der Qualitätssicherung weiter steigen werden, wurde im Jahre 2002 nach Tests verschiedener Systeme (OPEN®, MEDWORK®) das in Münster von einer Interessengemeinschaft Herzchirurgie entwickelte Dokumentationssystem „QIMS“ (**Q**ualitäts- und **I**nformations-**M**anagement-**S**ystem) erworben und in der Klinik installiert. Entscheidend war neben den medizinischen

und administrativen Vorgaben die Erfüllung der Anforderungen der BQS hinsichtlich des Exportes der gewünschten Daten.

Am 01.09.2001 erfolgte die Einweisung in das System. Der offizielle Start war am 01.01.2002. Nach fast zweijähriger Parallel-Dokumentation wurde ab dem 01.01.2004 die gesamte Dokumentation auf die ausschließliche computergestützte Dokumentation im QIMS umgestellt.

Obwohl die Datenabgabe im Jahr 2002 bereits elektronisch erfolgte, konnte für den Inhalt und die korrekten Angaben nicht gebürgt werden. Ohne elektronische Nachbearbeitung „von Hand“ war die Hürde für den ersten elektronischen Datenexport an die BQS im ersten Jahr nach Einführung nicht zu realisieren. Da zu diesem Zeitpunkt die Validierung der Importdaten bei der BQS vergleichsweise milde war, wurden immerhin 85,3 % der abgegebenen Daten angenommen.

Bei der Einschätzung des Ausfüllungsgrades der Daten für das Jahr 2003 wurde in einem ersten Test im September 2003 ein massives Defizit festgestellt. Da in diesem Jahr erstmals finanzielle Konsequenzen bei Nichterfüllung der Auflagen für die Qualitätssicherung drohten, wurde fieberhaft an einer Lösung des Problems gearbeitet. Primär wurden von einer kleinen Gruppe von Mitarbeitern die Daten aus den Akten in das Computersystem eingepflegt und dadurch die Qualitätssicherung in Bezug auf die Datenabgabe zu 100 % erfüllt. Inhaltlich wurden von den über 900 an die BQS gelieferten Datensätzen zwar alle importiert, jedoch dort nach Plausibilitätsprüfung lediglich 147 (16,2 %) weiterverarbeitet. Ursache hierfür war primär ein technisches Export-Problem.

Das so erzielte Ergebnis war unbefriedigend und bedurfte der dringenden Änderung, zumal eine Fortführung auf diesem Niveau auch wirtschaftlich nicht vertretbar war. Der Grad der Ausfüllung wie auch die Validität der Daten musste dringend erhöht werden. Andererseits bestand zwischen Leistungserbringung und Vorlage des Qualitätsreports durch die BQS ein Zeitraum vom fast  $1\frac{3}{4}$  Jahr, was für die Erkennung von Qualitätsdefiziten und die Einleitung von Maßnahmen zu Korrektur vollkommen inakzeptabel erschien. Hinzu kam die Tatsache, dass die von der BQS zur Verfügung gestellten Daten keine weiteren klinikspezifischen Auswertungen zuließen. Zusammenfassend war neben der Erfüllung der Anforderung der externen Qualitätssicherung der dringende Bedarf an Instrumenten für die interne Qualitätsbeurteilung und Lenkung gegeben.

Ab März 2004 begann die Anpassung und Optimierung des Systems. Um die Qualität der eingegebenen Daten zu steigern, wurden die Eingabemasken nach medizinischen Aspekten sortiert und an den Arbeitsablauf der Klinik angepasst, was die Compliance der Mitarbeiter erhöhte.

Mit Einführung des neuen Systems konnten zwar wesentliche Datenströme in der Klinik gebündelt werden, doch noch behielt das System die Daten für sich und Datenausgaben, wie zum Beispiel Briefe oder Statistiken, standen nicht oder nur in uninteressanten Bereichen und nur in unbrauchbarer Form zur Verfügung.

Mit dem Erwerb von Kenntnissen zu Aufbau und Struktur des Systems sowie zu Datenbankabfragen und deren Ausführung konnten erste Informationen zu Qualitätsfragen gewonnen werden. Waren diese zu Anfang 2004 noch aufwändig und ungenau, wurde binnen weniger Wochen der Umgang damit zur Routine.

Mit der Neuentwicklung von Lesezugriffen über Office-Applikationen direkt in die Datenbanken des Dokumentationssystems hinein ergaben sich ab Herbst 2004 vollkommen neue Möglichkeiten. Das Lesen von patientenindividuellen Informationen konnte jetzt für die Generierung und Steuerung der Briefschreibung genauso benutzt werden, wie für Analysen zu Qualitätsfragen. In der Folgezeit entwickelte sich eine Vielzahl von Projekten. Die interne Qualitätssicherung wurde nun zeitnah möglich und komplexe Werkzeuge, wie der BQS-Eingangsfiler, wurden geschaffen. Die Probleme der externen Qualitätssicherung, die einem langen Blindflug nahe kamen, konnten jetzt behoben werden. Neu entwickelte Technologien unterstützten die Dateneingabe, sorgten für Vollständigkeit der Datensätze vor Briefschreibung und machten sogar eine Früherkennung und selektive Eingrenzung von Qualitätsproblemen im Vorfeld möglich, was weit über die Leistungen der BQS hinausreicht, welche mit ihren Ergebnissen gewöhnlich zu spät, zu unpräzise und oft mit erheblichen Differenzen zu den anonymen Daten der DGTHG aufwartet.

Extrem aufwändige Dokumentationen und Statistiken konnten nach hinreichender Erfahrung mit komplexen Datenbankabfragen voll automatisiert werden. Der wachsende Datenbankbestand des QIMS und die Tatsache der besonders hohen Qualität der Daten hinsichtlich Ausfüllungsgrad und Zuverlässigkeit weckt zunehmend das wissenschaftliche Interesse. So können in kurzer Zeit Patientengruppen identifiziert und selektierte Daten für Abfragen exportiert, validiert und nachfolgend analysiert werden.

## **2. Fragestellung**

Die Gewährleistung von Qualität in Diagnostik und Therapie ist nicht nur ethisch bindend, sondern gesetzlich vorgeschrieben. Verfahren zur vergleichenden Qualitätsbeurteilung sind auf der Grundlage internationaler Standards von der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung entwickelt und seit dem Jahr 2002 zum Einsatz gekommen. Um vor Ort die Qualität frühzeitig beurteilen und gegebenenfalls optimieren zu können, wurde ein internes Qualitätsmanagement aufgebaut. In der vorliegenden Arbeit soll die Entwicklung nach der Einführung des Qualitäts- und Informationsmanagementsystems in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg untersucht werden, um Aussagen zum Stand der geleisteten Arbeit im Vergleich zur Bundesrepublik machen zu können.

Im Einzelnen sollen folgende Fragen geklärt werden:

### 1. Wie haben sich die Qualitätsindikatoren

- QI 1: Verwendung der linksseitigen Arteria mammaria interna
- QI 2: Postoperative Mediastinitis
- QI 3: Postoperative Retentionsstörung
- QI 4: Neurologische Komplikationen
- QI 5: Letalität

seit Einführung des Qualitäts- und Informationsmanagementsystems in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie entwickelt?

### 2. Welchen Beitrag hat das neu aufgebaute Qualitäts- und Informationsmanagement-System an der Entwicklung der Qualität in der Klinik?

### 3. Wie wird das eingesetzte System von den Mitarbeitern angenommen?

### **3. Material und Methoden**

#### **3.1 Patientengut**

Das zu betrachtende Patientengut wird durch den von der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung vorgegebenen Filter bestimmt.

Danach müssen alle Patienten, die einer herzchirurgischen Operation

- unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine unterzogen wurden und
- die zum Zeitpunkt der Operation älter als 18 Jahre waren und
- bei denen gemäß der Leistungsbereiche entweder
  - eine isolierte Bypassversorgung,
  - ein isolierter Aortenklappenersatz oder
  - eine Kombination aus isolierter Bypassversorgung und isoliertem Aortenklappenersatz vorgenommen wurde,

der Qualitätssicherung zugeführt werden.

Eine Erweiterung des Eingriffes führt nach dem Export des Datensatzes bei der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung zum sekundären Ausschluss („Sonstiger Eingriff“).

Im Jahr 2007 wurde von der BQS wegen zunehmender Koronaroperationen ohne HLM der zwingende Einsatz der Herz-Lungen-Maschine im Rahmen der Operation aufgegeben.

#### **3.2 Datenquellen**

Für die Datenaquise werden Information aus

- Ergebnisberichten der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung aus den Jahren 2000 bis 2007 sowie aus
- dem klinikinternen Qualitäts- und Informationsmanagementsystem

genutzt.

Zur Ermittlung der Mitarbeiterzufriedenheit erfolgt eine Befragung.

### 3.2.1 Daten der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung

Es stehen die „Bundesauswertungen der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung“ für den Bereich Herzchirurgie der Jahre 2000 bis 2007 in Papierform zur Verfügung. Diese beinhalten neben den isolierten Ergebnissen der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg auch den Bundesdurchschnitt. In Abbildung 1 (Seite 11) ist die Verfügbarkeit für die einzelnen Qualitätsindikatoren in den jeweiligen Leistungsbereichen dargestellt. Die entnommenen Daten liegen als berechnete Kennzahlen in Tabellenform sowie in Form von Diagrammen vor. In Magdeburg macht der Anteil der Operationen mit „Isolierter Koronarchirurgie“ dabei ca. 80 % aller qualitätssicherungspflichtigen Operationen aus. Das sind zwischen 606 bis 661 Operationen pro Jahr.

#### 3.2.1.1 Qualitätsindikator 1: Verwendung der der linksseitigen Arteria mammaria

Der Qualitätsindikator „Verwendung eines angemessenen Anteils der IMA auf LAD“ wurde erstmals 2002 als „Qualitätsmerkmal“ im Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ durch die Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung berechnet und ausgegeben.

Methodisch erfolgt primär die Extraktion der Datensätze der isoliert koronarchirurgisch versorgten Patienten. Von diesen werden jene ermittelt, bei denen im Rahmen der Operation die Versorgung der LAD oder einer ihrer Äste mittels eines Grafts erfolgte (Grundgesamtheit). Anschließend wird unter Beachtung der Dringlichkeit der prozentuale Anteil der Patienten berechnet, bei denen die Arteria mammaria interna als Graft benutzt wurde.

Im Rahmen der Berechnung wird ebenfalls der Anteil der Patienten angegeben, bei denen bei arterieller Versorgung gleichzeitig eine Langzeit-Bronchodilatoren-Therapie bei COPD vorliegt.

Während im Jahr 2002 bei der Dringlichkeit lediglich die elektiven Operationen eingeschlossen wurden, wurden ab 2003 elektive und dringliche Fälle einbezogen.

Ab dem Jahr 2003 wird lediglich die linksseitige Arteria mammaria interna als Selektionsparameter genutzt. Ab 2004 wird der Bezug zum Versorgungsgebiet (LAD und deren Äste) aufgegeben. Die Bezeichnung „Qualitätsindikator 1“ wurde im Jahr 2005 eingeführt.

### 3.2.1.2 Qualitätsindikator 2: Postoperative Mediastinitis

Der Qualitätsindikator „Seltenes Auftreten einer Mediastinitis“ wurde erstmals 2002 als Qualitätsmerkmal im Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ ermittelt. Im Folgejahr war der Indikator im neu hinzugekommenen Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“ und ab 2004 ebenfalls im Bereich „Kombination isolierte Koronar- und isolierte Aortenklappenchirurgie“ verfügbar.

Die Grundgesamtheit bilden alle validierten Datensätze des Leistungsbereiches. Ermittelt wird der prozentuale Anteil von Patienten, die ohne Mediastinitis oder Wundinfektion am Thorax bei elektiver oder dringlicher Operation im Rahmen ihres postoperativen Verlaufes an einer Mediastinitis erkrankten.

Im Jahr 2002 wurden nur elektive Fälle berechnet.

Weitere Auswertungen beziehen Daten über:

- das Vorliegen einer Vor-OP an Herz oder Aorta,
- das Vorliegen einer Nierenfunktionsstörung,
- das Vorliegen eines insulinpflichtigen Diabetes mellitus,
- das Vorliegen einer COPD mit Langzeit-Bronchodilatator-Therapie,
- das Vorliegen eines deutlich erhöhten BMI,
- das beidseitige Verwenden der Arteria mammaria interna sowie
- den Umstand der postoperativen Reanimation

mit ein.

Ab dem Jahr 2002 erfolgte die Risiko-Stratifizierung und Risikoadjustierung.

### 3.2.1.3 Qualitätsindikator 3: Postoperative Retentionsstörung

Die Verfügbarkeit des Indikators „Seltenes Auftreten einer Nierenfunktionsstörung“ entspricht jener des Indikators für das Auftreten einer postoperativen Mediastinitis. Die Grundgesamtheit bilden alle validierten Datensätze des Leistungsbereiches.

Ermittelt wird der prozentuale Anteil von Patienten, bei denen bei präoperativ normaler Nierenfunktion eine Retentionsstörung bei elektiver oder dringlicher Operation im Rahmen ihres postoperativen Verlaufes beobachtet wurde.

Im Jahr 2002 wurden nur elektive Fälle berechnet.

Weitere Auswertungen beziehen Daten über:

- das Vorliegen eines hohen Alters (ab 70 Jahre),
- das Vorliegen eines klinischen NYHA-Schweregrad  $\geq 2$ ,
- das Vorliegen eines insulinpflichtigen Diabetes mellitus,
- das Vorliegen einer Bypass-Vor-Operation,
- eine Aortenabklemmzeit  $> 3$  h sowie
- den Umstand des postoperativen IABP-Einsatzes bei Low-Cardiac-Output

mit ein.

Ab dem Jahr 2003 wird die präoperativ normale Nierenfunktion mit einem Kreatininwert  $\leq 1,4$  mg/dl oder  $\leq 124$   $\mu$ mol/l, die postoperative Retentionsstörung als Differenz des Kreatininwertes post- zu präoperativ von  $\geq 0,7$  mg/dl oder 60  $\mu$ mol und einem postoperativen Kreatininwert  $> 2,3$  mg/dl oder 200  $\mu$ mol/l definiert. Dies schließt gültige Angaben zum prä- und postoperativen Kreatininwert ein.

Ab dem Jahr 2004 werden auch Fälle mit postoperativ neu aufgetretener Dialysepflicht hinzugezählt. Während bis 2006 jede akute postoperative Nierenersatztherapie positiv gewertet wurde, zählen ab 2007 nur Fälle, bei denen postoperativ eine chronische Nierenersatztherapie auftritt.

Ab dem Jahr 2003 wird als Referenz ein Wert  $\leq 7$  % angegeben.

#### 3.2.1.4 Qualitätsindikator 4: Neurologische Komplikationen

Die Verfügbarkeit des Indikators „Seltenes Auftreten von zerebralen Komplikationen“ entspricht jener des Indikators für das Auftreten einer postoperativen Mediastinitis. Die Grundgesamtheit bilden alle validierten Datensätze des Leistungsbereiches.

Ermittelt wird der prozentuale Anteil von Patienten, bei denen ohne bekannte Vorerkrankung des zentralen Nervensystems eine cerebrovaskuläre Komplikation vom Typ 1 (TIA, Krampf, Parese, Plegie oder Koma) bei elektiver oder dringlicher Operation im Rahmen des postoperativen Verlaufes beobachtet wurde.

Im Jahr 2002 wurden nur elektive Fälle berechnet.

Weitere Auswertungen beziehen Daten über:

- das Vorliegen eines hohen Alters (ab 70 Jahre),
- das Vorliegen einer COPD mit Langzeit-Bronchodilatator-Therapie,
- das Vorliegen eines präoperativen Messwertes LVEF < 30 %,
- das Vorliegen einer bekannten arteriellen Gefäßerkrankung der zum Hirn führenden Gefäße,
- den intraoperativen Einsatzes der HLM > 160 min,
- den Umstand der intraoperativen Kanülierung (aortal/zentral oder Kombination aortal/zentral und peripher) sowie
- den Umstand des postoperativen IABP-Einsatzes bei Low-Cardiac-Output

mit ein.

Ab dem Jahr 2004 wird differenziert zwischen Ereignissen mit Dauer > 24 bis ≤ 72 Stunden und Ereignissen mit Dauer > 72 Stunden. Im Jahr 2007 wird diese Differenzierung wieder verlassen. Es werden jetzt alle zerebrovasculären Ereignisse von mehr als 24 Stunden und funktionell relevantem neurologischen Defizit bei Entlassung (Rankin ≥ 2) gewertet. Als zerebrovasculäre Komplikation gelten jetzt TIA, Schlaganfall oder Koma.

Ab dem Jahr 2005 wird die präoperativ neurologische Unauffälligkeit um den Halbsatz „mit nicht nachweisbarem präoperativem neurologischem Defizit (Rankin 0)“ erweitert.

### 3.2.1.5 Qualitätsindikator 5: Letalität

Der Qualitätsindikator Letalität umfasst seit dem Jahr 2002 die getrennte Ausweisung der In-Hospital-Letalität und 30-Tage-Letalität.

*In-Hospital-Letalität:*

Der Indikator ist seit 2002 für alle Leistungsbereiche verfügbar. Die Grundgesamtheit bilden alle validierten Datensätze des Leistungsbereiches. Ermittelt wird der prozentuale Anteil von Patienten, die im Rahmen ihres stationären Aufenthaltes verstarben. Weitere Auswertungen beziehen die Dringlichkeit der Operation ein.

Im Jahr 2002 wurde die Letalität für das Versterben auf dem OP-Tisch (Exitus in tabula) wie auch in der Klinik (In-Hospital-Letalität) separat ausgewiesen.

Die In-Hospital-Letalität im Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ wird seit 2004 auf Grundlage des Euro-Score risikoadjustiert ausgewiesen. Für die Jahre 2004 bis 2006 erfolgte zusätzlich die Risikoadjustierung nach dem KCH-Score. Im Jahr 2007 wird der neu entwickelte KCH-Score 2.0 zur Risikoadjustierung genutzt.

*30-Tage-Letalität:*

Der Indikator ist seit 2002 für alle Leistungsbereiche verfügbar, wird aber nur für Kliniken mit Follow up > 97 % ausgewiesen. Die Grundgesamtheit bilden alle validierten Datensätze des Leistungsbereiches mit vollständigem Follow up zum 30. postoperativen Tag.

Ermittelt wird der prozentuale Anteil von Patienten, die bis zum 30. postoperativen Tag verstarben. Für die 30-Tage-Letalität erfolgt seit 2004 auf Grundlage des Euro-Score eine Risikoadjustierung.

3.3.2 Daten des Qualitäts- und Informationsmanagementsystem (QIMS)

Das in der Klinik eingesetzte System dient dem computergestützten Management der Daten in Bezug auf Qualitätssicherung, Organisation und Leistungsabrechnung. Dabei handelt es sich um ein Relativ-Datenbank-System, bei dem die einzelnen Bereiche

- Herzkatheteruntersuchung,
  - Einbestellung,
  - stationärer Aufenthalt mit präoperativem und postoperativem Bereich,
  - Operation,
  - Intensivstationsaufenthalt
- und

- Follow up

über ein Schlüsselsystem miteinander verknüpft sind.

Die Daten liegen in unterschiedlichen Formaten (Text, Zahlen, Binärcode) vor. Dabei stehen Zahlen für absolute Werte wie auch als Referenzen zur Verfügung. Die Auflösung dieser Referenzen erfolgt über Link-Datenbanken mit Verweis zu unterschiedlichen, speziellen Referenz-Datenbanken.

Durch die jährlichen Änderungen innerhalb der geforderten Datensätze durch die Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung wird eine jahresübergreifende Auswertung leider sicher und gezielt verhindert. Zur klinikinternen jahresübergreifenden Nutzung und Kompensation wurden systeminterne Umsetztabelle mit entsprechenden Umsetzregeln entwickelt und integriert. Diese Methode erlaubt es nun, intern stabile Datenbanken zu führen, dem jährlichen Wechsel der Vorgaben der BQS zu entsprechen und gleichzeitig jahresübergreifende Auswertungen intern möglich zu machen. Der Aufwand besteht nun lediglich in der jährlich vorzunehmenden Erstellung der Umsetztabelle - ohne dieses Verfahren wäre jedoch die komplette Systemumstellung jährlich notwendig gewesen!

Die Dateneingabe erfolgt über die Nutzer (Ärzte, Schwestern, Kardiotechniker, Sekretärinnen) mit entsprechenden Nutzer-Profilen. Die Prüfung der Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität übernimmt eine dafür geschulte Dokumentationsassistentin.

Während am Anfang die Compliance der Mitarbeiter eher zurückhaltend war, konnte durch Optimierung des Systems sowie das Einbringen von Innovationen eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der Datenqualität erreicht werden. Maßnahmen hierzu waren:

- Reduktion der Dateneingabefelder
- Schaffung geeigneter Nutzer-Profile
- Anpassung an die Arbeitsorganisation und an den Arbeitsablauf
- Schaffung von Kopplungen beziehungsweise Abhängigkeiten über Dokumente
- Implementierung von Daten-Validierungs-Routinen
- Systemintegration zur Reduktion der Doppeldokumentation
- Implementierung von Studien mit Validierung

*Reduktion der Dateneingabefelder:*

Die - aus Sicht des Nutzers - sinnlose Datenaquise ist der Tod eines jeden Systems, da nicht nur Daten nicht (Protesthaltung), sondern zum Teil bewusst falsch eingegeben werden (Sabotage).

Als einer der ersten Schritte erfolgte daher die Reduktion der einzugebenden Daten auf das für den Arbeitsablauf, die Qualitätssicherung sowie die Abrechnung notwendige Minimum („Reduce to the Max“). Diese Maßnahme führte deutlich zur Steigerung der Compliance bei den Usern.

*Nutzer-Profile, Anpassung an Arbeitsorganisation und Arbeitsablauf:*

Die Entwicklung verschiedener Nutzerprofile und deren Anpassung an die Arbeitsaufgaben sowie der Masken an deren Arbeitsablauf verteilten die Dateneingabe auf mehrere Schultern und machten sie zügig und unkompliziert möglich. Eine hohe Primärdatenerfassung sichert zudem einen hohen Ausfüllungsgrad und reduziert die Fehlerrate erheblich (26, 52, 59, 68).

*Schaffung von Kopplungen /Abhängigkeiten über Dokumente:*

Trotz der zuvor genannten Maßnahmen erwies sich das System für einige Nutzergruppen lediglich als Belastung, da Dateneingaben zwar vorgenommen wurden, der Nutzer für sich persönlich aber daraus keinerlei Gewinn erzielen konnte. Diese Situation verbesserte sich in mehrfacher Hinsicht mit der Implementierung der Dokumentenschreibung (Stationsbuch, OP-Buch, OP-Protokoll, OP-Bericht, Verlegungsbericht, Entlassungsbrief). Mit der Neuentwicklung der Lesezugriffe über Office®-Applikationen direkt in die Datenbanken des Dokumentationssystems hinein war das Lesen von patientenindividuellen Informationen möglich und konnte jetzt für die Generierung und Steuerung der Briefschreibung benutzt werden. Einerseits wurde für einen großen Teil der Nutzer das System brauchbarer, andererseits wurden die eingegebenen Daten in den Dokumenten verwendet. Je vollständiger und wahrheitsgemäßer die Eingabe erfolgte, desto besser war das erzielte Dokument, was wiederum mit deutlich weniger Arbeitsaufwand korrelierte.

Der Weg der Dokumentation und der Qualitätssicherung vom Zusatzgeschäft hin zur Integration in den Klinikalltag mit Erleichterung der täglichen Arbeit war damit beschritten

und wurde von den Mitarbeitern auf breiter Front angenommen. Gleichzeitig standen Daten zur Qualität der geleisteten Arbeit in elektronischer Form zur Verfügung.

*Implementierung von Daten-Validierungs-Routinen:*

Die Möglichkeit, aus dem System heraus komfortabel patientenindividuelle Dokumente zu generieren, wurde von den Usern zügig genutzt. Anfangs zeigten jedoch einige Applikationen bei der Generierung der Texte Probleme, die sich auf nicht ausgefüllte Datenfelder in der Datenbank wegen fehlender System-Eingaben zurückführen ließen. Die Notwendigkeit der Einführung von Fehlerbehandlungsroutinen mündete in der Idee, diese als Validierungsroutinen standardmäßig zur Kontrolle des Ausfüllungsgrades und, so weit möglich, auch zur inhaltlichen Validierung zu nutzen. Die Folge war, dass durch die geschaffenen Abhängigkeiten zum Zeitpunkt der Entlassung mit Generierung des Entlassungsbriefes eine hundertprozentige Vollständigkeit der Daten gesichert werden konnte.

Der Aufgabenbereich der Dokumentationsassistentin wandelte sich damit vom „Hinterherrennen“ mit Bitte um Dateneingabe (Kontrolle auf Vollständigkeit der Daten) hin zur Überprüfung der eingegebenen Daten auf Richtigkeit. Die Einführung der Briefschreibung mit integrierter Datenvalidierung führte zum immensen Anstieg der Datengüte, die nun für qualitätsrelevante Abfragen bereits validiert vorlagen.

*Systemintegration zur Reduktion der Doppeldokumentation:*

Die Systemintegration machte die Paralleldokumentation in verschiedenen Systemen überflüssig. Neben der Reduktion der Dateneingaben reduzierte sich auch die Fehlerrate und steigerte sich die Akzeptanz des Systems beim Klinikpersonal. Extrem aufwändige Dokumentationen, wie zum Beispiel die Beatmungsstatistik, die ITS-Belegungs-Statistik, das OP-Buch, die OP-Statistik, das Herzklappenbuch, die Herzklappenstatistik, das HLM-Buch, das Blutbuch, das Röntgenbuch, die Zuweiser-Statistik oder die Einbestellungs-Übersichten konnten nach hinreichender Erfahrung mit komplexen Datenbankabfragen voll automatisiert werden und sind jederzeit abrufbar. Fehlerbehandlungsroutinen weisen auf Unstimmigkeiten in den Datenbanken hin, welche nach Überprüfung korrigiert werden können.

*Implementierung von Studien mit Validierung:*

Der wachsende Datenbankbestand des QIMS und die Tatsache der besonders hohen Qualität der Daten hinsichtlich Ausfüllungsgrad und Zuverlässigkeit weckte zunehmend das wissenschaftliche Interesse. So können in kurzer Zeit mittels strukturierter Datenbank-Abfragen Patientengruppen identifiziert und selektierte Daten für Analysen exportiert werden. Die Weiterentwicklung führte zu Applikationen, welche Daten in eigenen, mehrdimensionalen Datenbanken kumulieren, diese validieren und nachfolgend umfangreiche Analysen ausgeben. Die dabei durch die Validierung ausgeschlossenen Datensätze werden mit Begründung des Ausschlusses selektiv ausgegeben. Die Anwendung solcher Werkzeuge ist auf den gesamten Datenbestand sowohl retrograd als auch prospektiv möglich.

Da unter Nutzung derartiger Applikationen ein zügiges und effizientes wissenschaftliches Arbeiten möglich wird, ist der Anreiz auf den Erhalt möglichst vieler Daten durch Abarbeitung der Liste der invaliden Datensätze geweckt. Diese Methode sorgt für die retrograde Verbesserung bestehender Datensätze – besonders jene der Anfangszeit.

Beispiele hierfür sind:

- Perfan-Analyse  
(Vergleich von prä-, intra- und postoperativen Daten von Patientengruppen mit versus ohne Perfan-Applikation im Rahmen einer Operation mit HLM)
- Arteria-mammaria-Analyse  
(Vergleich von prä-, intra- und postoperativen Daten von Patientengruppen mit unterschiedlichen Grafts im Rahmen einer isolierten Bypassversorgung, die selektive Darstellung der Ergebnisse eines Operateurs ist dabei auswählbar)
- Trasylol-Analyse  
(Vergleich von prä-, intra- und postoperativen Daten von Patientengruppen mit versus ohne Trasylol-Applikation im Rahmen einer Operation mit HLM)

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit sind im System inzwischen 143 Office-Applikationen (Word oder Excel-Objekte) entstanden und im klinischen Einsatz.

### **3.4 Datenanalyse**

#### 3.4.1 Abgrenzung

In den vorliegenden Datenquellen werden unterschiedliche Zeiträume sowie Leistungsbereiche abgedeckt. Die betrachteten Grundgesamtheiten sind nicht über die gesamte Zeit homogen. In Bezug auf die jeweilige Fragestellung besteht daher die Notwendigkeit der zeitlichen wie auch inhaltlichen Abgrenzung, um eine Vergleichbarkeit zu garantieren.

##### *Zeiträume:*

Aus den Auswertungen der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung können Daten ab dem Jahr 2000 bis zum Jahr 2007 entnommen werden. Qualitätsindikatoren liegen seit dem Jahr 2002 vor. In den Datenbanken des benutzten Dokumentationssystems liegen Daten ab dem 01.01.2002 bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt – also auch dem Jahr 2008 - vor.

##### *Validität:*

#### *Daten aus den Jahresauswertungen der BQS*

Die Validität der Datensätze der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung wird durch die vorgeschalteten Plausibilitätsprüfungen garantiert. Diese wurden aber erst ab dem Jahr 2003 konsequent eingesetzt, da zu diesem Zeitpunkt ein genügend großer Anteil an Datensätzen in elektronischer Form vorlag und die Annahme der Datensätze an die Plausibilität gekoppelt werden konnte. Einen Überblick über die Zahl der exportierten und letztlich ausgewerteten Anzahl der Datensätze liefern Tabelle 2 und Diagramm 2 (Seite 43).

Da die von der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung erhobenen Daten den Bundesdurchschnitt enthalten, kann dieser als Referenz zu den ermittelten Daten benutzt werden, wenn die dafür genutzten Ermittlungsmethoden inhaltliche Konstanz aufweisen.

Während bis einschließlich 2002 nur elektiv durchgeführte Operationen in den Qualitätsindikatoren ermittelt wurden, wechselt im Jahr 2003 das Regime. Ab 2003 werden alle elektiv und dringlich durchgeführten Operationen hinsichtlich der erbrachten Qualität betrachtet. Dieser Umstand macht die Eingrenzung der Untersuchung auf den

Zeitraum 2003 bis 2008 notwendig, da ein Vergleich vor dem Jahr 2003 weder longitudinal, noch im Bundesvergleich möglich ist.

Zwar ist im Zeitraum 2003 bis 2008 hinsichtlich der Qualitätsindikatoren keine absolute Konstanz festzustellen, jedoch sind die Änderungen in tolerablen Bereichen.

Daten aus dem klinikinternen Dokumentationssystem:

In dem in der Klinik benutzten Dokumentationssystem QIMS liegen Daten ab dem Jahr 2004 in hoher Güte und Vollständigkeit vor. In den davor liegenden Jahren bestanden und bestehen zum Teil erhebliche Datenlücken.

Durch Nachkodierung der Prozeduren (QUADRA zu OPS) der Jahre 2002 und 2003 ist ein Einschluss gemäß BQS-Filter möglich.

Mittels verschiedener systeminterner Office-Applikationen stehen Prüfroutinen zur Verfügung, welche die Fehlersuche und Erkennung in den Anfangsjahren möglich machen. Die Vervollständigung der Datensätze sowie Beseitigung von Unstimmigkeiten ist auf diese Weise möglich und wurde im Vorfeld dieser Arbeit für die Jahre 2003 bis 2008 genutzt.

Die Daten des Jahres 2002 weisen erhebliche Defizite auf. Da bereits zu Beginn der Arbeit ein Vergleich durch die Einschränkung der Dringlichkeit durch die BQS (2002 nur elektive Fälle) gegeben war, gleichzeitig aber eine genügend große Anzahl von Datensätzen vorlag, wird nach Validierungstests die Entscheidung zum Ausschluss der Datensätze getroffen. Mit der Integration von Studien inklusive Validierung konnte die Situation zwar verbessert werden, der Validierung im Rahmen der Bestimmung der Qualitätsindikatoren halten die Daten des Anfangsjahres jedoch nicht stand. Im Folgenden gemachte Einzelangaben aus den Jahren vor 2003 dienen daher lediglich der Trenddarstellung.

Eine adäquate Datenverfügbarkeit zur Auswertung der Qualitätsindikatoren ist für den Bereich 2003 bis 2008 (5 Jahre) gegeben.

### 3.4.2 Datensuche

#### *Daten aus den Jahresauswertungen der BQS:*

Durch die von der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung zugesandte Jahresauswertung stehen Daten der Klinik wie auch der gesamten Bundesrepublik Deutschland zur Verfügung und können genutzt werden.

Dabei treten folgende Probleme auf:

- die Einzelaufschlüsselung der Daten ist nicht mehr möglich
- eine Ursachensuche bei Unstimmigkeiten ist unmöglich
- die angesetzten Kriterien variieren über den betrachteten Zeitraum
- Daten aus dem Jahr 2008 sind erst Mitte - Ende 2009 verfügbar

#### *Daten aus dem klinikinternen Dokumentationssystem:*

In dem in der Klinik genutzten System liegen alle Daten in elektronischer Form vor. Um eine Analyse entsprechend der Vorgaben der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung zu realisieren, ist die Selektion der betroffenen Fälle aus den Datenbanken notwendig.

Eigens zu diesem Zweck wurden im Rahmen dieser Arbeit Analyse-Tools entwickelt. Genutzt wird dafür eine spezielle Computersprache zur Abfrage von Relativ-Datenbanken (SQL). Der klinikintern entwickelte BQS-Filter steht für sofortige Abfragen zu Verfügung und findet sich in Abbildung 4 (Version 2007). Er stellt jedoch lediglich die Bezugsschlüssel aller BQS-pflichtigen Operationen zu Verfügung. Mittels einer weiteren Programmiersprache (VBA) werden jetzt temporäre Datenbanken generiert und die gewünschten Daten zu den gefundenen Schlüsseln kopiert. Eine nachfolgende Validierung sichert vollständige Datensätze und weist Defizite aus, welche im Rahmen der Arbeit ausgeglichen wurden. In einem weiteren Schritt werden die kopierten Daten über die Referenzlisten aufgelöst. Dazu werden die Link-Datenbanken aufgesucht, die dazugehörige Referenzdatenbank und Ihre Einträge bestimmt und diese jeweils einzeln abgearbeitet. In der nun vorliegenden Form kann die Analyse angeschlossen werden.

Da die Indikatoren neben der Dringlichkeit weitere Inkonstanzen aufweisen, wurden diese – soweit sinnvoll und möglich – auswählbar in die Abfragen implementiert. Diese Maßnahme macht den Vergleich der Angaben der BQS mit den intern entwickelten Applikationen möglich. Einerseits können Fehler in den selbst entwickelten Applikationen

identifiziert, andererseits bestehende Dokumentationsfehler erkannt und korrigiert werden. Die endgültige Auswertung erfolgte nach den Vorgaben des Jahres 2007.

Die Einbindung der Tools erfolgt über eine dritte Programmiersprache direkt in das Qualitäts- und Informations-Management-System um – just in time – jederzeit den Stand der Qualität abfragen und bei Bedarf analysieren und handeln zu können.

```

select left(QS_OP.RELAKEY,28) as RK_28,
'0' as ACB, '0' as AKE, '0' as MKE, '0' as TKE, '0' as PKE, '0' as ANEURYSMA, '0' as KONG_V, '0' as H_TUMOR,
'0' as PERICARD, '0' as H_SONST, '0' as BQS__SOOP into #TEMP0 from QS_OP where QS_OP.RELAKEY in

(select distinct(QS_LEALL.RELAKEY)from QS_LEALL
where left(QS_LEALL.RELAKEY,18) in
(select
  QS_BASE.RELAKEY from QS_BASE
  where QS_BASE.AUF_DATK1 between + cf_get_SQL_Date(d_fm_ANF, A) and + cf_get_SQL_Date(d_fm_END, A)
  and QS_BASE.ENT_DATK1 < + cf_get_SQL_Date(d__Border, A) + )
and QS_LEALL.RELAKEY in
(select RELAKEY from QS_LEALL
  where (left(OPS_301, 7) = '5-351.0' and right(OPS_301, 1) < '5')
  or (left(OPS_301, 7) = '5-352.0' and right(OPS_301, 1) < '4')
  or (left(OPS_301, 6) = '5-361.' and right(OPS_301, 1) = '1') or (left(OPS_301, 6) = '5-361.' and right(OPS_301, 1) = '3')
  or (left(OPS_301, 6) = '5-362.' and right(OPS_301, 1) = '1') or (left(OPS_301, 6) = '5-362.' and right(OPS_301, 1) = '3')
  or OPS_301 = '5-362.Y' or OPS_301 = '5-363.4')
and QS_LEALL.RELAKEY not in
(select RELAKEY from QS_LEALL
  where (left(OPS_301, 7) = '5-381.0' and right(OPS_301, 1) < '4')
  or (left(OPS_301, 7) = '5-382.0' and right(OPS_301, 1) < '4') or (left(OPS_301, 7) = '5-383.0' and right(OPS_301, 1) < '4')
  or (left(OPS_301, 7) = '5-393.0' and right(OPS_301, 1) < '4') or (left(OPS_301, 7) = '5-395.0' and right(OPS_301, 1) < '4')
  or (left(OPS_301, 7) = '5-396.0' and right(OPS_301, 1) < '4') or (left(OPS_301, 7) = '5-397.0' and right(OPS_301, 1) < '4')
  or (left(OPS_301, 7) = '5-383.0' and right(OPS_301, 1) < '4')
  or OPS_301 = '5-981' or OPS_301 = '5-982.1' or OPS_301 = '5-982.2' or OPS_301 = '5-982.x' or OPS_301 = '5-982.y'))
and QS_OP.EKZ_NO < 99999;

update #TEMP0 set TEMP0.ACB = '1' from #TEMP0 /*~ACB~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY where QS_OPZU.KGR_1 > 0 or QS_OPZU.KZA_1 > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.AKE = '1' from #TEMP0 /*~AKE~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY where QS_OPZU.KL1_EGCO > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.MKE = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~MKE~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY where QS_OPZU.KL2_EGCO > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.TKE = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~TKE~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY where QS_OPZU.KL4_EGCO > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.PKE = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~PKE~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY where QS_OPZU.KL3_EGCO > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.ANEURYSMA = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~Aorten-Aneurysma~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY
where QS_OPZU.AGC_GEF > 0 or QS_OPZU.AORT_EKTAS = 'J' or QS_OPZU.AGC_ANEU = 'J'
or QS_OPZU.V_ANEURYSM = 'J' or QS_OPZU.AGC_DEGEN = 'J' or QS_OPZU.AGC_SKLER = 'J'
or QS_OPZU.AGC_ENTZ = 'J' or QS_OPZU.AGC_TRAUMA = 'J' or QS_OPZU.AGC_DISSEK = 'J'
or QS_OPZU.AGC_HTHO = 'J' or QS_OPZU.AGC_HPER = 'J' or QS_OPZU.AGC_ENTRY > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.KONG_V = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~Kongenitale Vitien~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY where QS_OPZU.ART_OP > 0
or QS_OPZU.KV_DELOK1 > 0 or QS_OPZU.KV_DEFDM1 > 0 or QS_OPZU.KV_DECO11 > 0 or QS_OPZU.KV_DECO12 > 0 or QS_OPZU.KV_DECO13 > 0
or QS_OPZU.KV_DECO14 > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.H_TUMOR = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~Herz-Tumor~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY where QS_OPZU.HT_TYP > 0
or QS_OPZU.HTL_VORHOF > 0 or QS_OPZU.HTL_KAMMER > 0 or QS_OPZU.HTL_SEPTUM > 0
or QS_OPZU.HTL_KLAPPE > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.PERICARD = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~Pericard-Erkrankung~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY
where QS_OPZU.PERI_TUMOR > 0 or QS_OPZU.PERI_PERIK > 0 or QS_OPZU.PERI_MASSN > 0;

update #TEMP0 set TEMP0.H_SONST = '1', TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~Herz-OP-Sonstige~/
inner join QS_OPZU on TEMP0.RK_28 = QS_OPZU.RELAKEY
where QS_OPZU.ATO_OP > 0 or QS_OPZU.SD_INDIKA > 0 or QS_OPZU.AGC_GEF > 1;

update #TEMP0 set TEMP0.BQS__SOOP = '1' from #TEMP0 /*~BQS-HCH_SOOP~/
inner join QS_OP on TEMP0.RK_28 = QS_OP.RELAKEY where QS_OP.HCH_SOOP = 'J';

'~RK28-Extraktion~'
select TEMP0.RK_28 as RK_28 into #TEMP1 from #TEMP0
Select Case i_Filter
Case 2: 'BQS (ACB)
  where TEMP0.ACB = '1' and TEMP0.AKE = '0' and TEMP0.BQS__SOOP = '0';
Case 3: 'BQS (AKE)
  where TEMP0.ACB = '0' and TEMP0.AKE = '1' and TEMP0.BQS__SOOP = '0';
Case 4: 'BQS (AKE+ACB)
  where TEMP0.ACB = '1' and TEMP0.AKE = '1' and TEMP0.BQS__SOOP = '0';
End Select

```

Abbildung 4: Selbst entwickelter BQS-Filter (“Interner BQS-Filter”), stellt über 2 Stufen nur den Schlüssel (**RK\_28**) der Fälle zur Verfügung!

#### **4. Ergebnisse**

##### *Allgemeines:*

Die im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Analyse-Applikationen sichern für alle Leistungsbereiche und alle Qualitätsindikatoren einschließlich der machbaren Risikoadjustierung – im Gegensatz zur BQS - die zuverlässige und konstante Datenanalyse nach ein und derselben Methode mit ein und derselben Referenzierung über den jeweils gewählten Zeitraum. Die entwickelten Applikationen (Tools) sind streng an den BQS-Vorgaben des Erfassungsjahres 2007 ausgerichtet und beurteilen daher den betrachteten Zeitbereich nach konstanter Vorgabe. Die Ausrichtung der Analyse an den internen Datenbanken unter Ausschluss der jährlich wechselnden BQS-Anpassungstabellen garantiert eine gleichbleibende Qualität bei der Analyse. Dieser Umstand bedeutet jedoch, dass Abweichungen zwischen den intern ermittelten Daten und den von der BQS ausgegebenen Daten auftreten können (außer 2007). Ursachen sind neben den Filterdifferenzen das nachträgliche Nachfüllen der Datenbanken durch das Abarbeiten der Liste der als invalide ausgewiesenen Datensätze sowie die implementierten Studien. Besonders betroffen davon ist das Jahr 2003, da hier von der BQS nur 16,2 % aller gelieferten Datensätze verarbeitet wurden. In der Arbeit werden daher alle intern ermittelten Daten und die von der BQS ermittelten Daten getrennt aufgeführt und bei Differenzen diese ausgewiesen.

Zur besseren Orientierung wurden Leitfarben verwendet. Dabei ist der Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ grün, der Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“ rot und der Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“ blau (hell) gekennzeichnet.

Daten der BQS werden in gelb dargestellt. Demgegenüber sind die intern ermittelte Daten in hellem gelb ausgeführt. Berechnete Daten, die durch die selbst entwickelten Applikationen ermittelten wurden, sind lila dargestellt.

#### 4.1 Beobachtungszeitraum

Die Auswertung der Qualitätsindikatoren erfolgt für die Jahre 2003 bis 2008. Darüber hinaus vorliegende Daten aus den Jahren vor 2002 dienen lediglich der Trenddarstellung.

#### 4.2. Art und Anzahl der durchgeführten Operationen, Validität

*Operationen gesamt:*

In den Jahren **2003 bis 2008** (2002 bis 2008) wurden in der Klinik für Herz und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg **8872** (10244) Patienten operiert. Davon unterzogen sich **5308** (6206) Patienten einer Operation mit der Herz-Lungen-Maschine (Bezug: OP-Datum).

Tabelle 1 (Seite 41) gibt einen Überblick über die Anzahl der Operationen, Diagramm 1 zeigt den Sachverhalt graphisch.

Die Daten basieren auf einer systeminternen Auswertung. Die Zahl der Operationen (gesamt) weist eine steigende Tendenz aus. Dabei bleibt die Anzahl der jährlich operierten Patienten mit Herz-Lungen-Maschine annähernd konstant. Interessant ist der anfängliche Abfall der Anzahl der Thorax-/div. Operationen, während zum gleichen Zeitpunkt alle sonstigen Operationen nahe Null sind. Hintergrund ist die ungenügende Codierung dieser sonstigen Operationen im System zum Zeitpunkt der Einführung (2002 –2003) was deren Zuweisung in die Gruppe der Thorax-/div. Operationen zur Folge hat, zumal im Jahr 2003 diese Operationen nicht nachbearbeitet wurden. Im Jahr 2003 wurden erstmals die Schrittmacher-Operationen gesondert dokumentiert, was den starken Anstieg erklärt. Mit dem Jahr 2004 und der durchgeführten Umstrukturierung ist der Tiefpunkt erreicht. Ab dort steigt die Zahl der nun „echten“ sonstigen Operationen im annähernd gleichen Maß wie die Gesamtzahl.

Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2002-2008	2003-2008	Bezug
Operationen in der Klinik (gesamt)	908	905	877	1372	1416	1385	1528	1402	1539	1602	10244	8872	OP-Datum
Anzahl Operationen mit HLM											6206	5308	OP-Datum
sonstige Operationen											1275	1262	OP-Datum
PM				13	219	187	214	155	229	258			
AICD				20	56	168	238	210	238	245			
Lungen-OP				14	23	91	90	83	92	120			
Thorax / div.				432	249	66	74	83	84	91	513	498	OP-Datum
											1079	647	OP-Datum

Tabelle 1: Anzahl Operationen

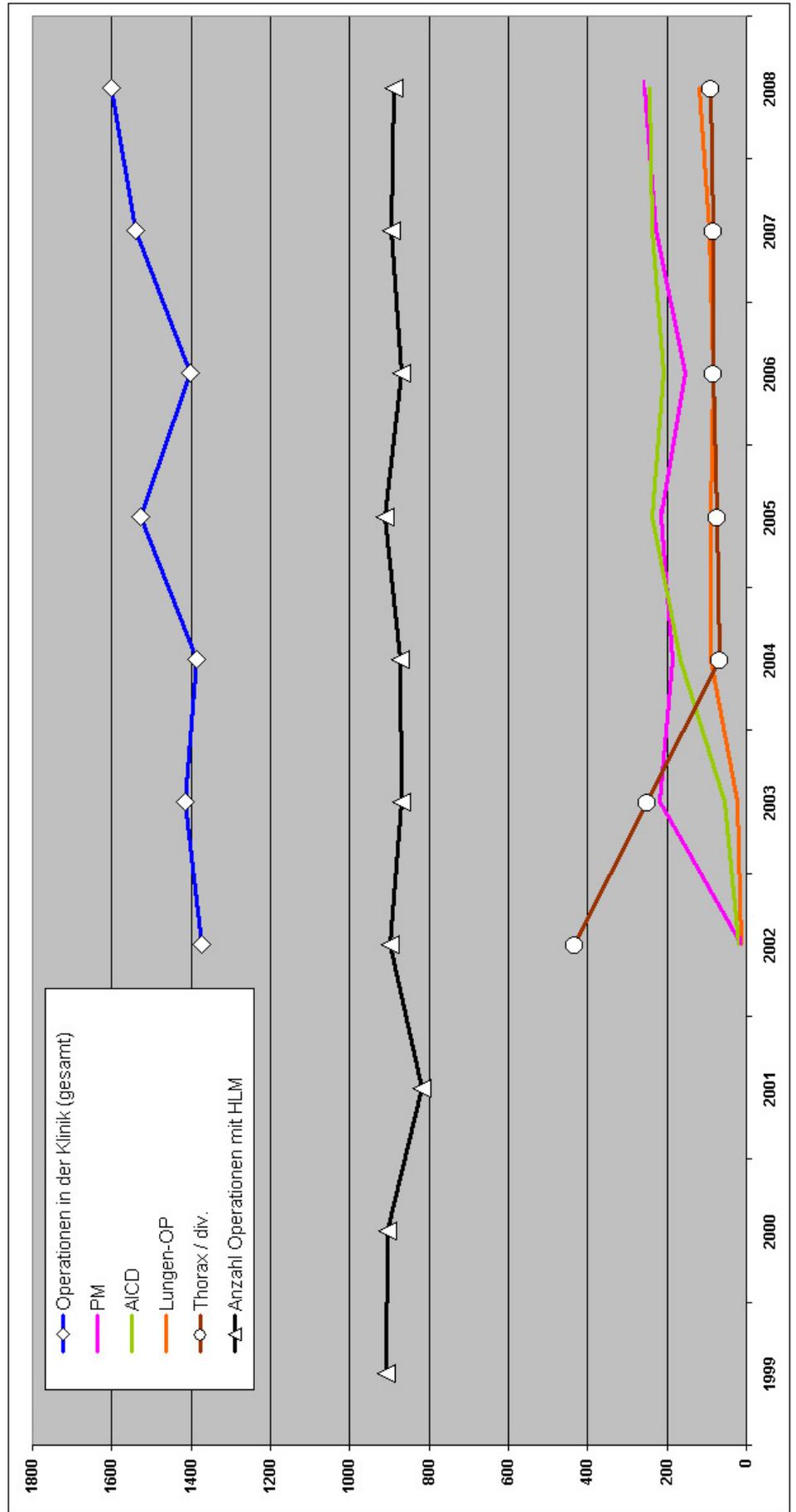


Diagramm 1: Anzahl von Operationen pro Jahr

*BQS-pflichtige Operationen: Fallzahlen, Anzahl exportierter Datensätze:*

Tabelle 2 (Seite 43) gibt einen Überblick über die Anzahl der qualitätssicherungspflichtigen Operationen und Anzahl der Datensätze der einzelnen Leistungsbereiche sowie die Anzahl der von der BQS entgegengenommenen und ausgewerteten Datensätze und das sich daraus ergebende Verhältnis in Prozent.

Der BQS-Filter führte zum Einschluss von **4949** (5852) Operationen aller Dringlichkeiten in dieser Zeit. Die 3 Leistungsbereiche „Isolierte Koronarchirurgie“, „Isolierte Aortenklappenchirurgie“ und „Kombination isolierte Koronar- und isolierte Aortenklappenchirurgie“ wiesen **4674** (5452) Datensätze auf. Durch Ausschluss von Operationen mit weiteren Eingriffen reduzierte sich die Anzahl auf **4603** (5381) Fälle. Die Plausibilitätsprüfung bei der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung passierten **3969** (4739) Datensätze (Bezug: Aufnahme-Datum).

Alle Patienten waren zum Zeitpunkt der Operation älter als 18 Jahre.

Von den **3773** (4396) Patienten, die isoliert bypassversorgt wurden, kamen **3178** (3793) Datensätze bei der BQS zur Auswertung. Bei **374** (437) Patienten wurde die Aortenklappe isoliert durch eine Klappenprothese ersetzt. Davon wurden **321** (384) Datensätze ausgewertet. **527** (619) Patienten erhielten eine Kombination aus einer isolierten Bypassversorgung und einem isolierten Aortenklappenersatz. Die Zahl der ausgewerteten Fälle seitens der BQS betrug hier **470** (562).

Die Anzahl der exportierten Datensätze schwankt einerseits aufgrund unterschiedlicher Zuweisungen, andererseits sind mehrfache Umstellungen beim Export seitens des vorgegebenen BQS-Filters wie auch des System-Exportes dafür verantwortlich. Während in den Jahren 2002 und 2003 weitere Datensätze exportiert wurden (zum Beispiel „Isolierter Mitralklappenersatz“) und diese sekundär durch die BQS kanalisiert wurden, erfolgte in späteren Jahren lediglich der Export nach Filtervorgaben. Filterumstellungen erfolgten 2004 sowie 2007.

Geringe Differenzen zwischen der Anzahl der Operationen der Klinik (Tabelle 1) und der Anzahl der exportierten Datensätze (Tabelle 2) resultieren neben dem BQS-Filter auch aus dem Datums-Bezug (OP-Datum versus Aufnahme-Datum in der Klinik, später Aufnahme-Datum im Universitätsklinikum).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2002-2008	2003-2008	Bezug
<b>Anzahl exportierter Datensätze (mehrfache Filterumstellung)</b>	903	905	829	863	831	781	740	5852	4949	Aufnahme-Datum
<b>Anzahl BQS-pflichtiger Datensätze vor Ausschluss (SOOP)</b>	778	775	778	791	767	798	765	5452	4674	Aufnahme-Datum
isolierter aortocoronarer Bypass	623	632	636	622	606	661	616	4396	3773	Aufnahme-Datum
isolierte Aortenklappenersatz	63	65	67	61	63	55	63	437	374	Aufnahme-Datum
Kombination isolierte Koronarchirurgie + isolierter Aortenklappenersatz	92	78	75	108	98	82	86	613	527	Aufnahme-Datum
<b>Anzahl BQS-pflichtiger Datensätze nach Ausschluss (SOOP)</b>	778	775	778	786	744	780	740	5381	4603	Aufnahme-Datum
isolierter aortocoronarer Bypass	623	632	636	617	584	646	595	4333	3710	Aufnahme-Datum
isolierte Aortenklappenersatz	63	65	67	61	63	55	61	435	372	Aufnahme-Datum
Kombination isolierte Koronarchirurgie + isolierter Aortenklappenersatz	92	78	75	108	97	79	84	613	521	Aufnahme-Datum
<b>Anzahl von der BQS angenommener Datensätze</b>	770	147	777	786	744	775	740	4739	3969	Aufnahme-Datum
isolierter aortocoronarer Bypass	615	104	635	617	584	643	595	3793	3178	Aufnahme-Datum
isolierte Aortenklappenersatz	63	15	67	61	63	54	61	384	321	Aufnahme-Datum
Kombination isolierte Koronarchirurgie + isolierter Aortenklappenersatz	92	28	75	108	97	78	84	563	470	Aufnahme-Datum
Mitralklappenersatz	15	6								
Koronarchirurgie + Mitralklappenersatz	25	0								
Aortenklappenersatz / Aortenaneurysma / Ektasie	5	0								
Aortenklappen und Mitralklappenersatz	5	3								
Aortenaneurysma / Ektasie	0	0								
Koronarchirurgie + Aortenaneurysma / Ektasie	1	0								
Koronarchirurgie + Aortenklappe/ Aneurysma / Ektasie	0	0								
Koronarchirurgie + Aorten- / Mitralklappenersatz	6	1								
Mitral- / Trikuspidalklappenersatz	12	0								
Trikuspidalklappe	0	0								
nicht kategorisierbar	59	748								
<b>Anteil angenommener DS durch BQS im Verhältnis zu exportierten</b>	85,3%	16,2%	93,7%	91,1%	89,5%	99,2%	100,0%	81,0%	80,2%	
isolierter aortocoronarer Bypass	98,7%	16,5%	99,8%	99,2%	96,4%	97,3%	98,6%	86,9%	84,2%	
isolierte Aortenklappenersatz	100,0%	23,1%	100,0%	100,0%	100,0%	98,2%	96,8%	87,9%	85,8%	
Kombination isolierte Koronarchirurgie + isolierter Aortenklappenersatz	100,0%	35,9%	100,0%	100,0%	99,0%	95,1%	97,7%	87,6%	89,2%	

Tabelle 2: Anzahl Datensätze

**Hinweis: Alle Dringlichkeiten!!!**

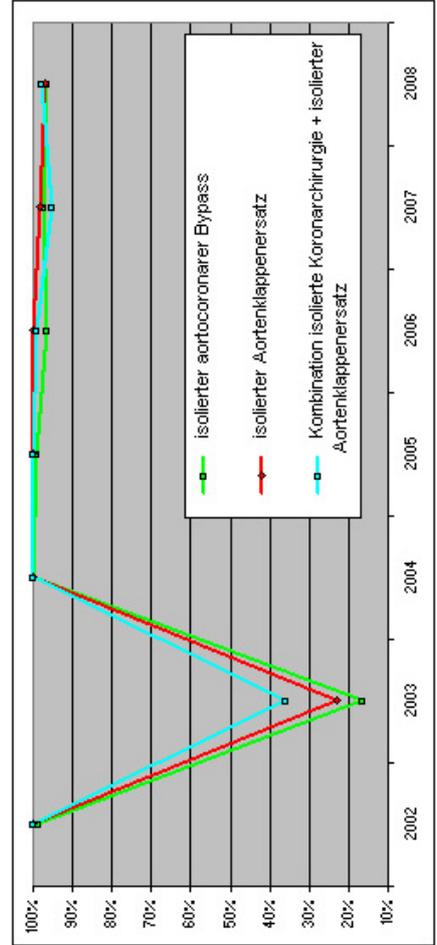


Diagramm 2: Anzahl Datensätze

Auffällig ist eine extrem hohe Ablehnungsrate durch den Eingangsfiler der BQS im Jahr 2003, die auf systeminterne Probleme bei der Erstellung des Datenexportes zurückzuführen ist. Die bei der BQS ausgewerteten Daten für das Jahr 2003 sind daher nur bedingt brauchbar. Intern liegen die Daten jedoch valide vor, so dass eine Auswertung im Nachhinein mit den selbst entwickelten Analyse-Applikationen möglich ist.

Im unteren Teil der Tabelle wird der Anteil der von der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung angenommenen und ausgewerteten Datensätze im Verhältnis zu den exportierten Datensätzen aufgeführt. Das Diagramm 2 zeigt den Sachverhalt graphisch mit entsprechender zeitlicher Zuordnung. Auffällig ist der seit 2005 sinkende Anteil in allen 3 Leistungsbereichen. Ursächlich sind die primär exportpflichtigen Datensätze, welche später als sonstige Operationen ausgeschlossen (SOOP) wurden. Deren Anteil steigt bei genauer Kodierung, stabilisiert sich aber seit 2006 bei ca. 4 %. Ein Anteil von 0 %, wie 2004 und 2005, ist eher unwahrscheinlich.

Da beim Export alle Operationen aller Dringlichkeiten erfasst werden, gibt es Differenzen zu den in den Qualitätsindikatoren ausgeführten Fallzahlen. Hier finden lediglich die Daten elektiver (2002) beziehungsweise elektiver und dringlicher (ab 2003) Operationen Verwendung. Gleichzeitig reduziert sich in den Angaben der BQS die Zahl der Datensätze je nach Vollständigkeit je Qualitätsindikator.

Da im Rahmen der Analyse mit den selbst entwickelten Applikationen alle Datensätze mit unvollständigen Angaben vor der Analyse excludiert und mit Begründung auf einer separaten Liste ausgegeben werden, war die Nacharbeitung und damit Vervollständigung der Datensätze im Vorfeld realisierbar. Die abschließende Auswertung kann daher auf der Basis vollständiger Datensätze für die Jahre 2003 bis 2008 durchgeführt werden.

#### *Validierungstest:*

Im Rahmen der Arbeit wurden die Datensätze je Leistungsbereich und je Qualitätsindikator einem Validierungstest unterzogen. Die Tabellen 3 bis 5 (Seite 45) stellen dabei für jeden Leistungsbereich einzeln die Anzahl der validen Daten des internen Systems denen der BQS gegenüber (Gesamtzahl, Anzahl fehlerhafter Daten, Anzahl Fälle mit jeweils gewählter Dringlichkeit).



Während die internen Daten pro Jahr und Leistungsbereich über alle Indikatoren eine konstante Grundgesamtheit (All) wie auch eine konstante Anzahl nach Dringlichkeit aufweisen, schwanken die Zahlen der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung erheblich. Die Daten des Jahres 2002 fallen nach interner Testung nahezu vollständig in den Bereich der invaliden Daten. Die BQS-Daten des Jahres 2003 fallen aufgrund hoher Ablehnungsraten viel zu niedrig aus.

Die Bestimmung der risikoadjustierten In-Hospital-Letalität nach KCH 2.0 im Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ 2002 bis 2006 scheitert(e) am Fehlen eines Dokumentationsfeldes für Troponin sowie an der nicht vorgenommenen Dokumentation.

### **4.3 Struktur des Patientenkollektives**

In den Tabellen 6 bis 8 (Seite 47) sind der Altersdurchschnitt sowie die Geschlechtsverteilung für die einzelnen Leistungsbereiche für die Jahre 2003 bis 2008 aufgezeigt.

Die Verteilung der Risikofaktoren

- Mittlerer Body-Mass-Index (BMI),
- Prozentualer Anteil von Patienten mit Einstufung ASA bei Aufnahme  $\geq$  III°,
- Prozentualer Anteil von Patienten mit Dringlichkeit Notfall/Ultima ratio bei Aufnahme,
- Prozentualer Anteil von Patienten mit Infarkt innerhalb der letzten 3 Wochen bei Aufnahme,
- Prozentualer Anteil von Patienten mit insulinpflichtigem Diabetes mellitus bei Aufnahme,
- Prozentualer Anteil von Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion bei Aufnahme,

ist ebenfalls für die einzelnen Leistungsbereiche und je Jahr ersichtlich.

Die Alters- und Geschlechtsverteilung zeigen die Diagramme 3 bis 8 je Leistungsbereich für den gewählten Bereich.

Isolierte Koronarchirurgie: Risikofaktoren									
Jahr	MD (intern)	mittleres Alter [Jahren]	Geschlecht = M [%]	mittlerer BMI [kg./m <sup>2</sup> ]	ASA > III* [%]	NF + Ultima ratio [%]	Infarkt < 3 Wochen [%]	NIDDMeingschr. [%]	Nieren-Fkt. [%]
2003		64,15	79	27,65	29	4	19	14	13
2004		65,30	77	28,07	27	3	15	17	16
2005		65,71	80	27,84	16	5	19	15	22
2006		66,03	74	28,45	31	10	27	18	22
2007		66,29	78	27,99	53	10	34	20	29
2008		66,06	76	28,00	57	13	33	20	29

Tabelle 6

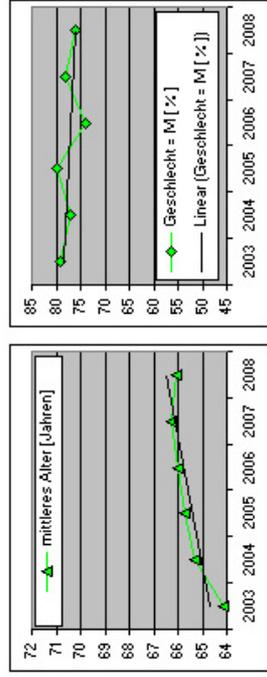


Diagramm 3

Isolierte Aortenklappenchirurgie: Risikofaktoren									
Jahr	MD (intern)	mittleres Alter [Jahren]	Geschlecht = M [%]	mittlerer BMI [kg./m <sup>2</sup> ]	ASA > III* [%]	NF + Ultima ratio [%]	Infarkt < 3 Wochen [%]	NIDDMeingschr. [%]	Nieren-Fkt. [%]
2003		65,38	49	27,12	20	0	0	9	8
2004		66,00	57	27,69	22	0	0	9	22
2005		65,97	56	27,85	11	0	0	10	16
2006		69,08	48	27,52	17	0	2	11	21
2007		68,43	48	28,22	37	0	2	11	41
2008		69,57	52	27,67	26	0	2	10	16

Tabelle 7

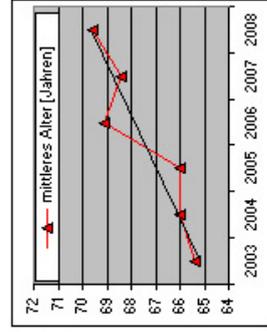


Diagramm 5

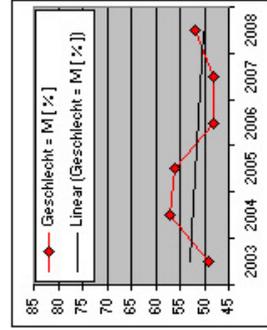


Diagramm 6

Kombination Isolierte Koronarchirurgie + Isolierte Aortenklappenchirurgie: Risikofaktoren									
Jahr	MD (intern)	mittleres Alter [Jahren]	Geschlecht = M [%]	mittlerer BMI [kg./m <sup>2</sup> ]	ASA > III* [%]	NF + Ultima ratio [%]	Infarkt < 3 Wochen [%]	NIDDMeingschr. [%]	Nieren-Fkt. [%]
2003		69,03	76	27,46	44	0	4	18	18
2004		68,73	69	28,03	28	1	3	19	24
2005		69,85	81	28,40	13	2	4	17	32
2006		70,23	74	28,28	30	0	10	16	36
2007		71,26	60	27,82	54	0	13	19	37
2008		69,48	75	28,63	50	6	14	17	31

Tabelle 8

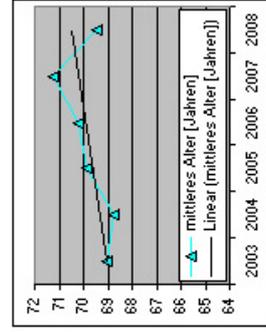


Diagramm 7

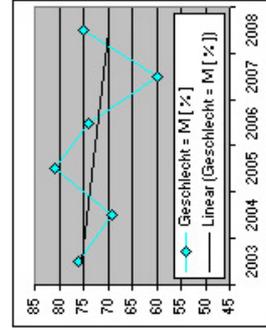


Diagramm 8

Bei der Betrachtung des Alters zeigt sich ein Anstieg in allen Bereichen. Der größte ist im Bereich der „Isolierten Aortenklappenchirurgie“ zu verzeichnen, während im Bereich der „Kombinierten Koronar- und Aortenchirurgie“ ein deutlich höherer Altersdurchschnitt zu finden ist.

Die Geschlechtsverteilung weist bei der Koronarchirurgie wie bei der Kombination Koronar- und Aortenchirurgie eine deutliche Asymmetrie zugunsten der Männer auf, jedoch mit deutlicher Tendenz in Richtung Symmetrie. Die Tendenz der Geschlechtsverteilungsentwicklung bei den Leistungsbereichen mit Koronarchirurgie kann im Zusammenhang mit dem progredienten Altersanstieg gesehen werden, zumal bekannt ist, dass Frauen in höherem Alter durch fehlenden Hormonschutz eine deutliche Progredienz der Koronarverkalkung erfahren (15, 25, 37). Das annähernd ausgeglichene Geschlechtsverhältnis im Bereich der Aortenklappenchirurgie zeigt, dass Einflüsse hier eher unwahrscheinlich sind.

Der mittlere BMI verzeichnet im Bereich der „Isolierten Koronarchirurgie“ einen Anstieg, während die anderen Leistungsbereiche – mit gewissen Schwankungen behaftet – eher unverändert erscheinen.

Die Verlaufsbeobachtung des Anteils von Patienten mit ASA > III° zeigt besonders im Bereich der „Isolierten Koronarchirurgie“ einen deutlichen Anstieg, im Leistungsbereich der „Kombinierten Koronar- und Aortenchirurgie“ einen eher moderaten, während die reine Aortenklappenchirurgie uneinheitlich tendiert.

Eine Zunahme von Patienten mit erhöhter Dringlichkeit (Notfall oder Ultima ratio) bei Aufnahme zeigt besonders der Leistungsbereich der „Isolierten Koronarchirurgie“. Die Aortenklappenchirurgie zeigt hier keine Patienten und ebenfalls keine Tendenz. Lediglich die „Kombinierte Aorten- und Koronarchirurgie“ zeigt auf minimalem Niveau einen geringen Anstieg.

In Hinsicht auf den Anteil von Patienten mit akutem Infarktgeschehen < 3 Wochen vor Operation ist eine deutliche Zunahme bei den Leistungsbereichen mit Koronarchirurgie zu verzeichnen.

Auch steigt der Anteil der insulinpflichtigen Diabetiker unter den koronarchirurgischen Patienten um ca. ein Drittel von ~ 14 % bis auf ~ 20 % aller Patienten. Die Leistungsbereiche mit Aortenklappenchirurgie verharren eher auf konstantem Niveau,

wenn auch der Anteil bei der reinen Aortenklappenchirurgie (~10 %) nur etwas mehr als die Hälfte jener der kombinierten Koronar- und Aortenklappenchirurgie (~18 %) ausmacht.

Abschließend fällt bei der Betrachtung des Anteils von Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion eine deutliche Zunahme in allen Leistungsbereichen auf.

Zusammenfassend kann eine Steigerung der Risikofaktoren für alle Leistungsbereiche im Betrachtungszeitraum 2003 bis 2008 verzeichnet werden.

Alle Daten wurden aus dem System mit Hilfe eines vom Autor selbst entwickelten Analyse-Tools für die präoperative Risikobeobachtung ermittelt.

## 4.4 Qualitätsindikatoren

### 4.4.1 Qualitätsindikator 1: Verwendung der linksseitigen Arteria mammaria interna

Tabelle 9 stellt die Entwicklung bei der Verwendung der linksseitigen Arteria mammaria interna im Vergleich zum Bundesdurchschnitt dar. Das Diagramm 9 zeigt diese Entwicklung graphisch.

Jahr	Verwendung A. mammaria links [%]							bundesweit	Referenz
	MD (intern)			MD (BQS)					
	N	All	[ % ]	N	All	[ % ]			
1999						13,50%	78,70%		
2000						8,30%	79,30%		
2001						8,20%	81,10%		
2002	35	590	5,93%			0,00%	83,60%		
2003	39	606	6,44%	0	102	0,00%	86,40%	62,40%	
2004	149	616	24,19%	149	616	24,20%	87,86%	69,50%	
2005	463	586	79,01%	466	589	79,10%	89,94%	78,30%	
2006	458	522	87,74%	459	523	87,80%	91,02%	81,70%	
2007	537	579	92,75%	537	579	92,70%	92,30%	85,00%	
2008	481	517	93,04%	X	X				

Tabelle 9

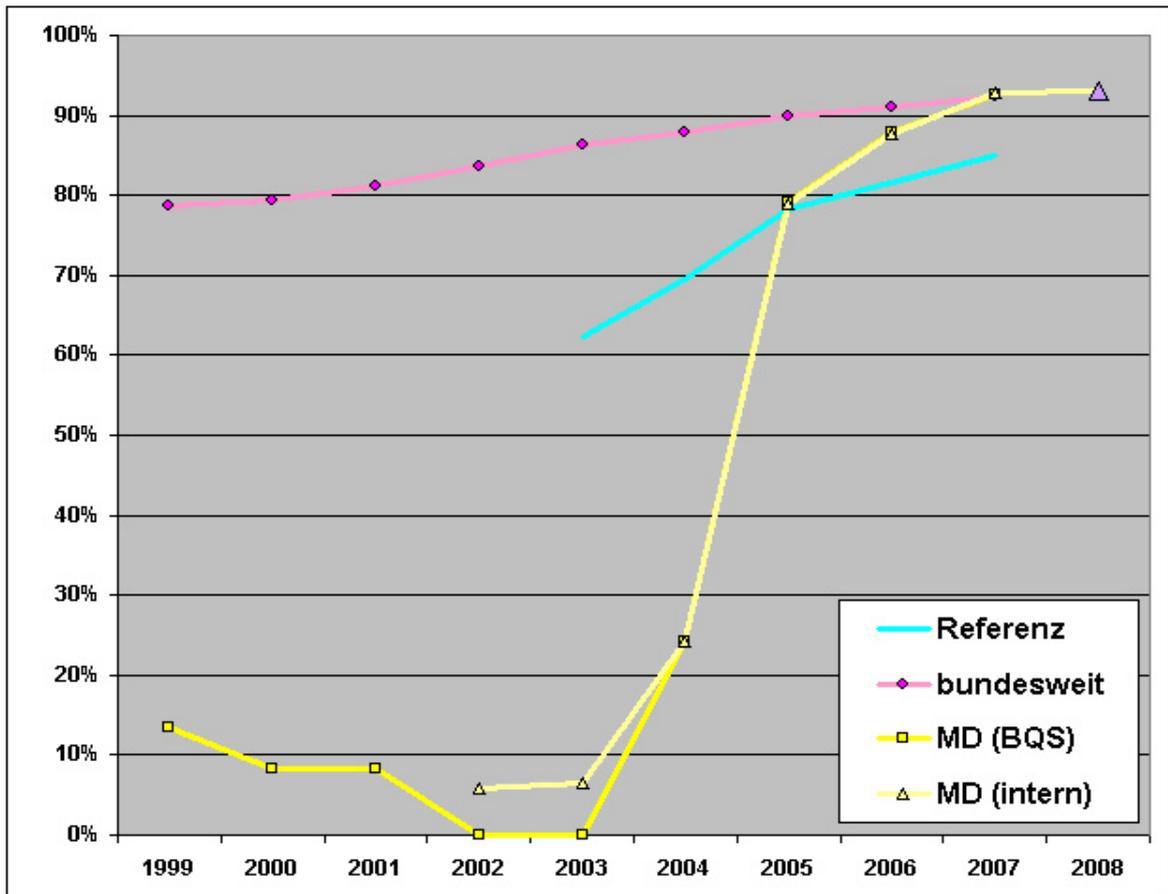


Diagramm 9

Der Bundesdurchschnitt befand sich seit 1999 auf gutem Niveau mit leichter Tendenz zur weiteren Steigerung. In Anlehnung an die internationalen Studien fand ab 2003/2004 in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg eine inhaltliche Neuausrichtung statt, was zu einer extremen Steigerung der Versorgungsrate führte. So konnte die Referenz bereits 2005 erreicht und der Bundesdurchschnitt 2007 durchbrochen werden. Die von der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung für die Klinik ermittelten Zahlen 2002 und 2003 sind definitiv falsch. Einerseits beruhen sie auf einem Exportfehler (2002), andererseits auf einem Importfehler der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung (2003). Mit den internen Analyse-Tools wurde ein Wert von 93,04% für das Jahr 2008 ermittelt, die Daten der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung werden erst Mitte 2009 veröffentlicht.

*Vergleich Primär-Filter/interner BQS-Filter/BQS-Daten:*

Im Rahmen der klinikinternen Neuausrichtung bei der Bypassversorgung mit arteriellen Grafts wurde nach Methoden zur internen Qualitätssicherung gesucht. Dabei entstand der „Primär-Filter“, welcher sich am Hamburg- und am OP-Code orientiert. In Tabelle 10 (Seite 52) sind die zur Qualitätssicherung entwickelten und eingesetzten Filter (Primärfilter, interner BQS-Filter) und die dadurch ermittelten Daten den Ergebnissen der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung gegenübergestellt.

A. Mammaria-Rate (elektiv + dringlich)

Monat	Primärfilter												int. BOS-Filter			ext. BOS-Filter			Differenz Primär-/BQS-Filter				
	Jan 02	Feb 02	Mrz 02	Apr 02	Mai 02	Jun 02	Jul 02	Aug 02	Sep 02	Okt 02	Nov 02	Dez 02	Summe 2002	Summe 2003	Summe 2004	Summe 2005	Summe 2006	Summe 2007		Summe 2008			
A. mammaria-Rate [%]	5,40%	7,70%	8,90%	5,30%	9,60%	4,80%	5,70%	6,40%	0,00%	2,40%	2,00%	6,50%	5,59%	6,10%	22,91%	80,07%	86,09%	91,67%	93,06%	5,93%	0,00%	0,34%	
mit A. mammaria	3	4	5	3	5	2	3	3	0	1	1	3	33	36	137	454	427	462	429	35	0	0,33%	
ohne A. mammaria	53	48	51	54	47	40	50	44	39	40	48	43	557	39	461	113	42	32	555	142	0,33%		
Total	58	52	56	57	52	42	53	47	39	41	49	46	590	6,44%	598	79,12%	87,76%	92,78%	93,04%	590	1,24%		
Jan 03	4,00%	4,20%	3,90%	8,70%	3,70%	10,00%	0,00%	13,50%	10,00%	4,50%	4,50%	4,90%	6,10%	6,44%	22,91%	80,07%	86,09%	91,67%	93,06%	5,93%	0,00%	0,33%	
Feb 03	2	2	4	4	2	5	0	7	6	2	2	2	36	39	149	454	427	462	429	35	0	0,33%	
Mrz 03	48	46	49	42	52	45	50	45	54	42	42	39	554	39	149	454	427	462	429	35	0	0,33%	
Apr 03	50	48	51	46	54	50	50	52	60	44	44	41	590	567	468	113	60	42	32	555	142	0,33%	
Mai 03	2,40%	7,30%	8,90%	5,90%	12,50%	18,20%	30,80%	38,90%	12,50%	8,30%	72,30%	74,30%	22,91%	24,15%	24,15%	79,12%	87,76%	92,78%	24,15%	24,19%	1,24%		
Jun 03	1	4	5	3	7	10	16	21	6	4	34	26	137	149	468	113	60	42	32	555	142	1,24%	
Jul 03	40	51	51	48	49	45	36	33	42	44	13	9	461	468	589	567	459	540	481	468	149	1,24%	
Aug 03	41	55	56	51	56	55	52	54	46	46	47	35	598	617	816	791	791	816	816	617	816	816	1,24%
Sep 03	67,50%	69,00%	81,30%	90,50%	83,30%	78,00%	79,20%	80,00%	89,40%	72,70%	84,90%	82,00%	79,12%	79,12%	79,12%	80,07%	86,09%	91,67%	79,12%	79,12%	-0,95%		
Oct 03	27	29	39	38	40	39	38	44	42	32	45	41	454	466	466	454	466	466	466	466	466	466	-0,95%
Nov 03	13	13	9	4	8	11	10	11	5	12	8	9	113	117	117	113	117	117	117	117	117	117	-0,95%
Dez 03	40	42	48	42	48	50	48	53	47	44	53	50	567	589	589	567	589	589	589	589	589	589	-0,95%
Jan 04	81,10%	97,10%	90,20%	87,80%	90,90%	79,50%	89,20%	72,10%	85,70%	86,10%	86,00%	87,80%	86,09%	87,76%	87,76%	86,09%	87,76%	91,67%	87,76%	87,76%	1,67%		
Feb 04	36	34	46	36	40	31	33	31	36	31	37	36	427	459	459	427	459	459	459	459	459	459	1,67%
Mrz 04	8	1	5	5	4	8	4	12	6	5	6	5	69	60	60	69	60	60	60	60	60	60	1,67%
Apr 04	44	35	51	41	44	39	37	43	42	38	43	41	496	523	523	496	523	523	523	523	523	523	1,67%
May 04	95,50%	97,60%	94,10%	92,10%	82,20%	95,20%	93,20%	95,50%	86,20%	85,30%	89,30%	91,40%	91,67%	92,75%	92,75%	91,67%	92,75%	96,67%	92,75%	92,75%	1,12%		
Jun 04	42	41	48	35	37	40	41	42	25	29	50	32	462	540	540	462	540	540	540	540	540	540	1,12%
Jul 04	2	1	3	3	8	2	3	2	4	5	6	3	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	1,12%
Aug 04	44	42	51	38	45	42	44	44	29	34	56	35	504	582	582	504	582	582	582	582	582	582	1,12%
Sep 04	94,40%	87,50%	85,70%	97,10%	87,90%	94,40%	95,20%	94,60%	93,60%	93,20%	100,00%	91,20%	93,06%	93,04%	93,04%	93,06%	93,04%	93,04%	93,04%	93,04%	93,04%	-0,02%	
Oct 04	34	35	30	33	29	34	40	35	44	41	43	31	429	481	481	429	481	481	481	481	481	481	-0,02%
Nov 04	2	5	5	1	4	2	2	2	3	3	0	3	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	-0,02%
Dez 04	36	40	35	34	33	36	42	37	47	44	43	34	461	517	517	461	517	517	517	517	517	517	-0,02%

Min  
Max  
D

Erstaunlich sind die geringen Abweichungen zwischen Primärfilter und BQS-Filter von maximal 1,67 %, obwohl bei Betrachtung der verwendeten Grundgesamtheiten Differenzen von bis zu 15 % auftreten. Als einfaches Werkzeug - auf Word® basierend - zur Überwachung der geleisteten Qualität hat der Primärfilter damit seinen Zweck erfüllt. Aufgrund der Einfachheit des Primärfilters kann die Entwicklung der Arteria-mammaria-Verwendungsrate monatsgenau dargestellt werden. Diagramm 10 zeigt die detaillierte Entwicklung auf Grundlage des Primärfilters. Bezugszeitraum ist jeweils ein Monat, der 6-Monats-Trend ist ergänzend dargestellt.

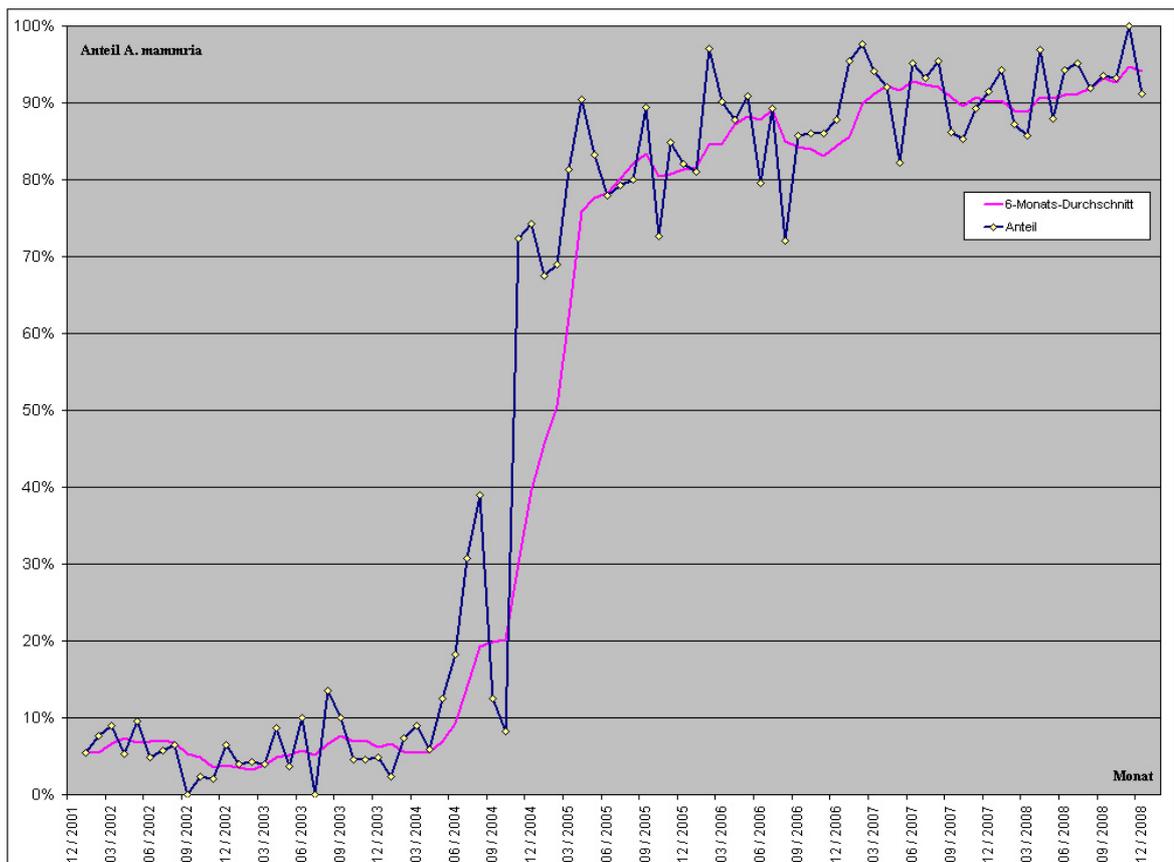


Diagramm 10

Im Diagramm gut erkennbar verlief die Entwicklung nicht geradlinig. Eher zeigen sich mehrere Entwicklungssprünge, welche zum Teil von Phasen des leichten Rückgangs begleitet wurden. Hintergrund dieses Verlaufes ist die Einführung unterschiedlicher Qualitätssicherungsmaßnahmen (Dokumentation des Grundes bei Nichtverwendung, Entwicklung operateursspezifischer Analyse-Tools, Fortbildungsmaßnahmen, Motivationsmaßnahmen). Ebenfalls interessant: die Schwankungsbreite. Vor der breiten Verwendung der Arteria mammaria als Bypassgraft und nach Durchsetzung der Neuausrichtung zeigen sich geringe Differenzen als Ausdruck der akzeptierten Normalität.

#### 4.4.2 Qualitätsindikator 2: Postoperative Mediastinitis

In den Tabellen 11 bis 13 (Seite 54) sowie den jeweils dazugehörigen Diagrammen 11 bis 13 ist die Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Mediastinitis für die 3 Leistungsbereiche im Vergleich zum Bundesdurchschnitt dargestellt.

Für alle 3 Leistungsbereiche erkennbar befindet sich die Klinik deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitts. Die Daten des Jahres 2003 sind aufgrund der hohen Ablehnungsrate der BQS nicht verwertbar. Hier liefert die interne Datenbank realistische wie auch langzeitstabile Daten. Die Differenz im Jahr 2007 im Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ (3 versus 2) resultiert aus dem Nichtbeachten eines Exportfeldes für die Mediastinitis. Der intern ermittelte Wert muss als korrekt angesehen werden. Die Angabe von 3% Mediastinitis-Rate für 2001 für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“ wurde der offiziellen BQS-Dokumentation entnommen und kann nicht geprüft werden.

Operationen mit Bypassversorgung (ACB, ACB + AKE) weisen im Gegensatz zur reinen Aortenklappenchirurgie (AKE) bundesweit wie auch klinikintern eine höhere Mediastinitis-Rate auf (Ursache unbekannt).

Die Daten für 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	Mediastinitis-Rate Koronarchirurgie [%]										Referenz	
	MD (intern)		subsel.* [%]		MD (BQS)		bundesweit		Referenz			
	N	All* [%]	N	All [%]	N	All [%]	N	All [%]	N	All [%]		
1999												
2000												
2001												
2002												
2003	1	606	0,17%	604	<b>0,17%</b>	0	<b>0,00%</b>	0,34%	0,00%	0,79%	0,79%	
2004	0	616	0,00%	615	0,00%	0	0,00%	0,30%	0,00%	0,76%	x	
2005	3	586	0,00%	586	0,51%	3	0,50%	0,44%	0,33%	1,28%	x	
2006	0	522	0,00%	522	0,00%	0	0,00%	0,51%	0,00%	1,45%	x	
2007	<b>3</b>	579	0,52%	579	<b>0,52%</b>	<b>2</b>	<b>0,30%</b>	0,50%	0,00%	0,50%	x	
2008	1	595	0,19%	517	0,19%						x	

Tabelle 11

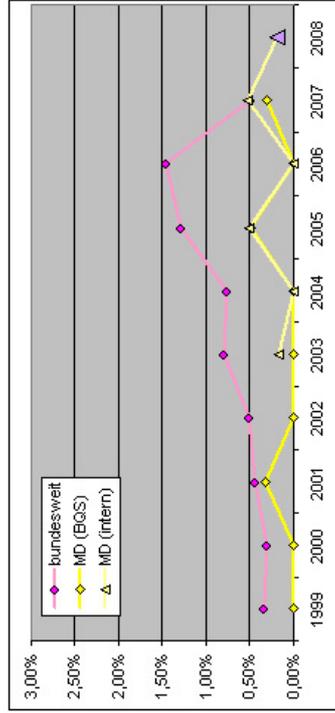


Diagramm 11

Jahr	Mediastinitis-Rate Aortenklappenersatz [%]										Referenz	
	MD (intern)		subsel.* [%]		MD (BQS)		bundesweit		Referenz			
	N	All* [%]	N	All [%]	N	All [%]	N	All [%]	N	All [%]		
1999												
2000												
2001												
2002												
2003	0	65	0,00%	65	0,00%	0	<b>0,00%</b>	0,46%	<b>3,00%</b>	0,35%	x	
2004	0	67	0,00%	67	0,00%	0	0,00%	0,30%	0,00%	0,45%	x	
2005	0	61	0,00%	61	0,00%	0	0,00%	0,93%	0,00%	0,93%	x	
2006	0	63	0,00%	63	0,00%	0	0,00%	0,84%	0,00%	0,84%	x	
2007	0	53	0,00%	53	0,00%	0	0,00%	0,50%	0,00%	0,50%	x	
2008	0	61	0,00%	61	0,00%						x	

Tabelle 12

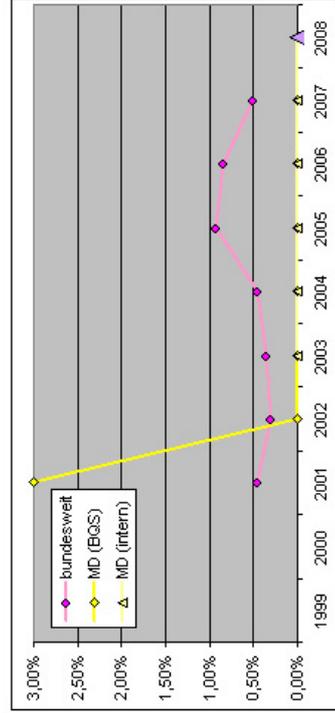


Diagramm 12

Jahr	Mediastinitis-Rate ACB + AKE [%]										Referenz	
	MD (intern)		subsel.* [%]		MD (BQS)		bundesweit		Referenz			
	N	All* [%]	N	All [%]	N	All [%]	N	All [%]	N	All [%]		
1999												
2000												
2001												
2002												
2003	0	78	0,00%	78	0,00%	0	<b>0,00%</b>	0,60%	0,00%	1,06%	x	
2004	0	74	0,00%	74	0,00%	0	0,00%	1,01%	0,00%	4,80%		
2005	1	106	0,34%	106	0,94%	1	0,90%	1,52%	0,90%	5,00%		
2006	1	97	1,03%	97	1,03%	1	1,00%	1,68%	1,00%	5,30%		
2007	0	78	0,00%	78	0,00%	0	0,00%	0,70%	0,00%	0,70%	x	
2008	0	79	0,00%	79	0,00%							

Tabelle 13

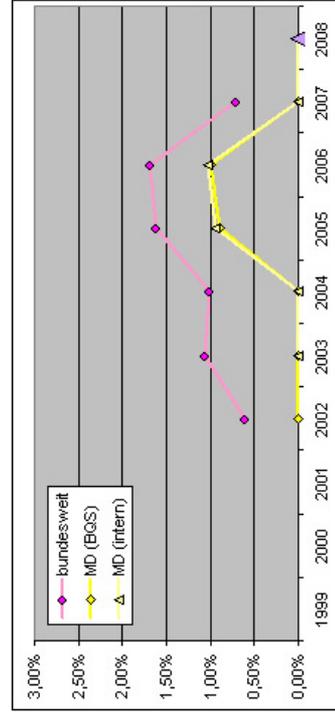


Diagramm 13

**All\*** Grundgesamtheit = Alle Patienten mit gewählter Dringlichkeit (elektiv + dringlich)  
**subsel.\*** Grundgesamtheit = Alle Patienten mit gewählter Dringlichkeit (elektiv + dringlich) sowie Infekt-Freiheit am Thorax praepop.

#### 4.4.3 Qualitätsindikator 3: Postoperative Retentionsstörung

Analog zu den vorherigen Qualitätsindikatoren sind in den Tabellen 14 bis 16 und den jeweils dazugehörigen Diagrammen 14 bis 16 (Seite 57) die Daten für eine postoperativ neu aufgetretene Retentionsstörung für die Klinik sowie das Ergebnis des Bundesdurchschnittes dargestellt.

Auch hier befindet sich die Klinik in allen 3 Leistungsbereichen deutlich unterhalb der Referenz und bis auf eine Ausnahme (Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“ - 2007) auch unterhalb des Bundesdurchschnitts. Diese Abweichung dürfte auf die geringe Grundgesamtheit (43 Fälle) zurückzuführen sein.

Die Daten der BQS des Jahres 2003 sind aus bekannten Gründen nicht verwertbar und werden durch interne Daten besser beschrieben. Abweichungen vor 2007 resultieren aus der veränderten Definition der Retentionsstörung (2007: chronische Nierenersatztherapie, vor 2007: akute und chronische Nierenersatztherapie). Die intern realisierte Abfrage sichert eine konstante Betrachtungsweise und damit Vergleichbarkeit. Die Ursache des Abfalls der Retentionsstörungs-Rate vor 2003, bundesweit wie auch klinikintern, ist nicht geklärt.

Im Vergleich der Leistungsbereiche bundesweit zeigt die „Isolierte Koronarchirurgie“ die wenigsten, die kombinierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie die meisten Retentionsstörungen postoperativ.

Die Daten für 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	Rate postoperativer Retentionsstörungen: Koronarchirurgie [ % ]										Referenz	
	MD (intern)					MD (BGS)						bundesweit
	N	All*	[ % ]	subsel.†	[ % ]	N	All	[ % ]	subsel.†	[ % ]		
1999												10,10%
2000												10,30%
2001												12,40%
2002												7,64%
2003	10	606	1,65%	577	1,73%	0	100	0,00%				3,55%
2004	6	616	0,97%	568	1,06%	5	568	0,90%				2,46%
2005	7	586	1,19%	537	1,30%	7	539	1,30%				2,92%
2006	4	522	0,77%	466	0,86%	6	467	1,30%				2,77%
2007	5	579	0,87%	519	0,96%	5	519	1,00%				2,00%
2008	3	517	0,58%	451	0,67%							7,00%

Tabelle 14

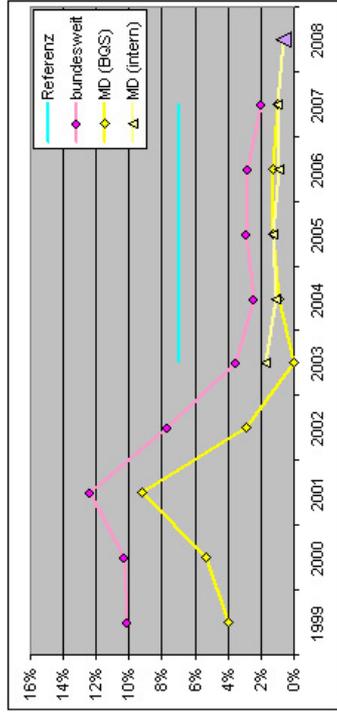


Diagramm 14

Jahr	Rate postoperativer Retentionsstörungen: Aortenklappenersatz [ % ]										Referenz	
	MD (intern)					MD (BGS)						bundesweit
	N	All*	[ % ]	subsel.†	[ % ]	N	All	[ % ]	subsel.†	[ % ]		
1999												11,30%
2000												13,40%
2001												7,00%
2002												0,00%
2003	2	65	3,08%	64	3,13%	0	14	0,00%				4,32%
2004	0	67	0,00%	57	0,00%	0	57	0,00%				2,77%
2005	1	61	1,64%	58	1,72%	1	58	1,70%				3,73%
2006	0	63	0,00%	57	0,00%	0	57	0,00%				3,78%
2007	2	53	3,77%	43	4,65%	2	43	4,70%				2,40%
2008	1	61	1,64%	56	1,79%							7,00%

Tabelle 15

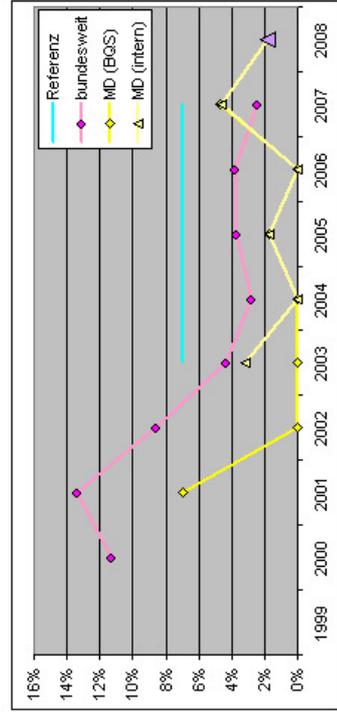


Diagramm 15

Jahr	Rate postoperativer Retentionsstörungen: ACB + AKE [ % ]										Referenz	
	MD (intern)					MD (BGS)						bundesweit
	N	All*	[ % ]	subsel.†	[ % ]	N	All	[ % ]	subsel.†	[ % ]		
1999												
2000												
2001												
2002												3,30%
2003	1	78	1,28%	73	1,37%	0	26	0,00%				5,89%
2004	1	74	1,35%	68	1,47%	0	70	0,00%				4,90%
2005	5	106	4,72%	90	5,56%	6	90	6,70%				6,48%
2006	2	97	2,06%	85	2,35%	2	85	2,40%				6,48%
2007	1	78	1,28%	67	1,49%	1	67	1,50%				7,00%
2008	3	79	3,80%	70	4,29%							4,40%

Tabelle 16

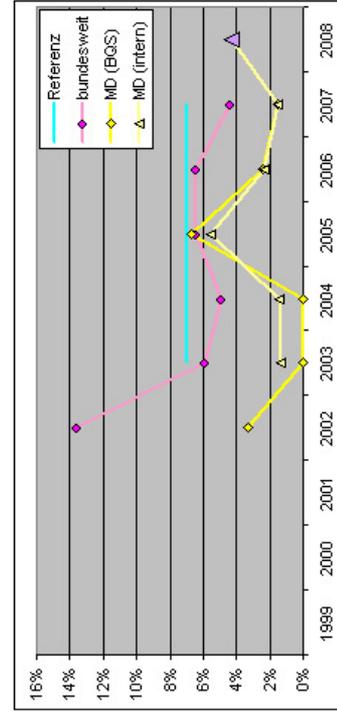


Diagramm 16

All\* Grundgesamtheit = Alle Patienten mit gewählter Dringlichkeit (elektiv + dringlich)  
 subsel.† Grundgesamtheit = Alle Patienten mit gewählter Dringlichkeit (elektiv + dringlich) sowie praeeop. normaler Nierenfunktion

#### 4.4.4 Qualitätsindikator 4: Neurologische Komplikationen

Die Häufigkeit des Auftretens neurologischer Komplikationen für die 3 Leistungsbereiche, in der Klinik wie auch bundesweit, kommt in den Tabellen 17 bis 19 sowie den Diagrammen 17 bis 19 zur Darstellung (Seite 59).

Während die Differenz zur Referenz und zum Bundesdurchschnitt im Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ eindeutig ist, wird diese im Bereich der „Kombinierten Koronar- und Aorten Chirurgie“ zum Bund deutlich geringer, jedoch mit reichlich Vorsprung zur Referenz.

Für den Bereich der „Isolierten Aortenklappen Chirurgie“ sind die Ergebnisse der Jahre 2004 bis 2006 im Bundesvergleich ungünstiger. Das Streifen der Referenz 2005 darf als Ausnahme betrachtet werden. Allgemein spielt die geringe Grundgesamtheit in diesem Zusammenhang sicher eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Die Daten der BQS des Jahres 2003 sind auch hier nur begrenzt verwertbar. Interne Daten gleichen das Defizit aus. Abweichungen vor 2007 zwischen Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung und interner Datenbank resultieren aus den veränderten Auswertungen (2007: alle Ereignisse > 24 h, vor 2007 2 Kennzahlen). Die intern realisierte Abfrage sichert eine konstante Betrachtungsweise und damit Vergleichbarkeit. Die Ursache des Abfalls der Komplikations-Rate bundesweit vor 2003 ist nicht geklärt.

Im Vergleich der Leistungsbereiche weist die Koronarchirurgie die wenigsten neurologischen Komplikationen postoperativ auf.

Die Daten für 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	Rate postoperativer neurologischer Komplikationen: Koronarchirurgie [ % ]									
	MD (intern)		subsel.* [ % ]		MD (BQS)		bundesweit		Referenz	
	N	All*	%	subsel.* [ % ]	N	All	%	%	%	%
1999							1,76%	3,23%		
2000							1,39%	3,03%		
2001							1,98%	3,78%		
2002							0,00%	1,87%		
2003	4	606	0,66%	583	1	102	0,98%	0,91%	2,50%	
2004	1	616	0,16%	598	4	590	0,70%	1,20%	2,60%	
2005	3	586	0,51%	561	3	552	0,50%	1,16%	3,20%	
2006	4	522	0,77%	496	3	482	0,60%	1,17%	3,00%	
2007	2	579	0,35%	550	2	550	0,40%	1,10%		
2008	4	517	0,77%	486			0,82%			

Tabelle 17

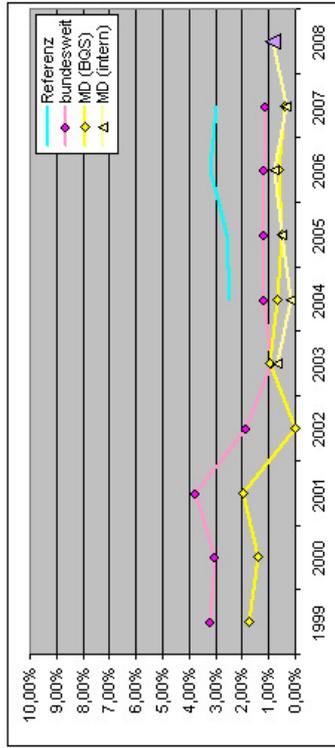


Diagramm 17

Jahr	Rate postoperativer neurologischer Komplikationen: Aortenklappenersatz [ % ]									
	MD (intern)		subsel.* [ % ]		MD (BQS)		bundesweit		Referenz	
	N	All*	%	subsel.* [ % ]	N	All	%	%	%	%
1999										
2000										
2001								4,41%		
2002							9,00%	2,30%		
2003	0	65	0,00%	62	0	14	0,00%	1,05%	4,30%	
2004	2	67	2,99%	64	2	64	3,13%	1,23%	4,40%	
2005	4	61	6,56%	60	3	60	5,00%	1,36%	4,90%	
2006	1	63	1,59%	61	1	61	1,64%	1,38%	4,90%	
2007	0	53	0,00%	51	0	52	0,00%	1,40%	3,60%	
2008	1	61	1,64%	58			1,72%			

Tabelle 18

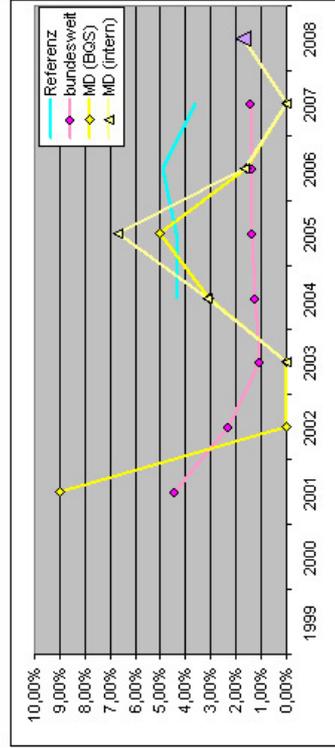


Diagramm 18

Jahr	Rate postoperativer neurologischer Komplikationen: ACB + AKE [ % ]									
	MD (intern)		subsel.* [ % ]		MD (BQS)		bundesweit		Referenz	
	N	All*	%	subsel.* [ % ]	N	All	%	%	%	%
1999										
2000										
2001										
2002								3,10%	3,80%	
2003	0	78	0,00%	74	0	27	0,00%	1,79%	8,20%	
2004	1	74	1,35%	74	1	74	1,35%	2,04%	5,80%	
2005	2	106	2,83%	98	1	97	1,00%	1,91%	7,00%	
2006	2	97	2,06%	86	2	83	2,40%	2,30%	7,00%	
2007	0	78	0,00%	72	0	72	0,00%	2,00%	5,70%	
2008	0	79	0,00%	73			0,00%			

Tabelle 19

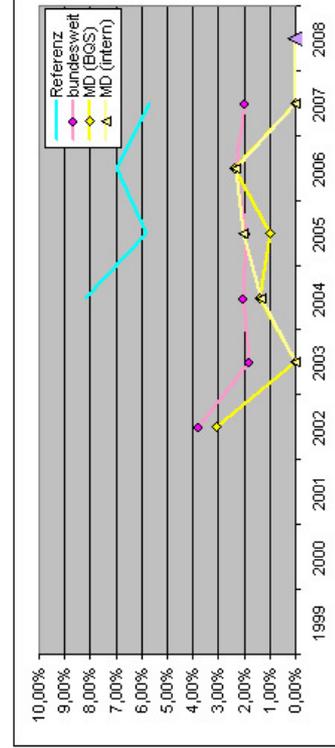


Diagramm 19

All\* Grundgesamtheit = Alle Patienten mit gewählter Dringlichkeit (elektiv + dringlich)  
 subsel\* Grundgesamtheit = Alle Patienten mit gewählter Dringlichkeit (elektiv + dringlich) sowie präop. normaler Neurologie

#### 4.4.5 Qualitätsindikator 5: Letalität

Der Qualitätsindikator Letalität wird getrennt für die Bereiche In-Hospital-Letalität sowie 30-Tage-Letalität angegeben.

##### *Qualitätsindikator 5.1: In-Hospital-Letalität:*

Die Tabellen 20 bis 22 (Seite 61) beinhalten die in der Klinik erreichten Daten in Bezug auf die In-Hospital-Letalität je Leistungsbereich. Dem gegenübergestellt ist der auf Bundesebene erreichte Wert. Die graphische Darstellung erfolgt in den Diagrammen 20 bis 22.

Für alle 3 Leistungsbereiche erkennbar befindet sich die Klinik deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitts. Die Daten des Jahres 2003 sind begrenzt verwertbar.

Die Daten für 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	ACB: In-Hospital-Letalität [%] (unabh.v. Dringlichkeit)**						bundesweit	
	MD (intern)		MD (BQS)		All		[%]	
	N	All	N	All	N	All		
1999							2,78	
2000							2,80	
2001							2,70	
2002							2,78	
2003	15	632	1	104	1	104	3,15	2,55
2004	12	634	12	635	12	635	3,10	1,90
2005	3	614	3	617	3	617	3,28	0,50
2006	6	583	6	584	6	584	3,41	1,00
2007	7	643	7	643	7	643	2,86	1,10
2008	4	595	X	X	X	X		0,67

Tabelle 20

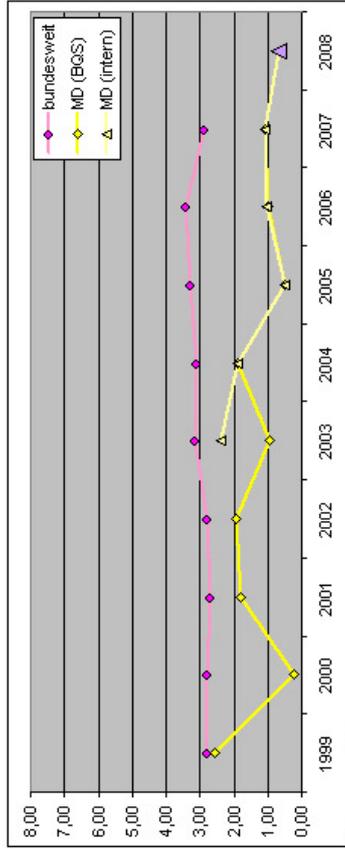


Diagramm 20

Jahr	AKE: In-Hospital-Letalität [%] (unabh.v. Dringlichkeit)**						bundesweit	
	MD (intern)		MD (BQS)		All		[%]	
	N	All	N	All	N	All		
1999							2,50	
2000							3,27	
2001							3,10	
2002							3,48	0,00
2003	0	65	0	15	0	15	3,37	0,00
2004	1	67	1	67	1	67	3,83	1,50
2005	0	61	0	61	0	61	3,84	0,00
2006	0	63	0	63	0	63	3,90	0,00
2007	0	63	0	63	0	63		0,00
2008	1	61	X	X	X	X		1,64

Tabelle 21

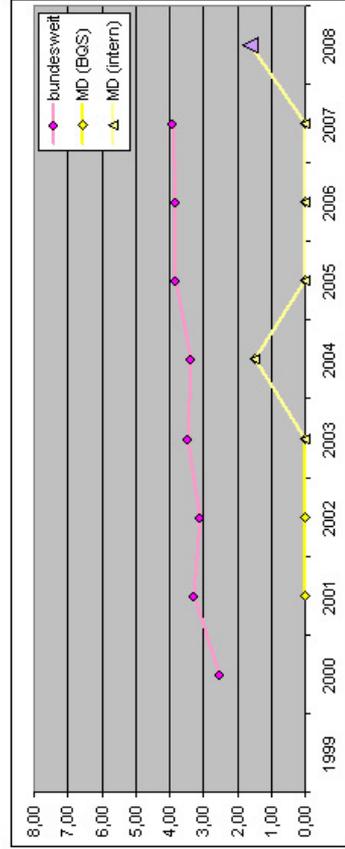


Diagramm 21

Jahr	ACB + AKE: In-Hospital-Letalität [%] (unabh.v. Dringl.)**						bundesweit	
	MD (intern)		MD (BQS)		All		[%]	
	N	All	N	All	N	All		
1999							5,40	
2000							6,09	
2001							6,76	
2002							6,91	3,30
2003	4	78	0	6	0	6	7,10	0,00
2004	0	75	0	77	0	77	6,60	0,00
2005	2	108	3	108	3	108		2,80
2006	0	97	0	97	0	97		0,00
2007	0	78	0	78	0	78		0,00
2008	0	84	X	X	X	X		0,00

Tabelle 22

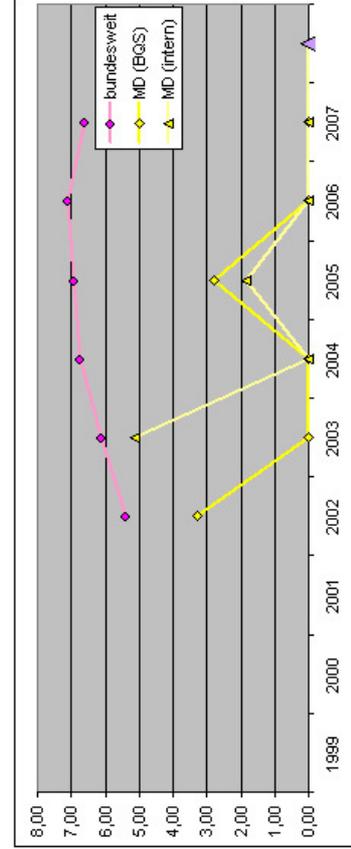


Diagramm 22

\*\* Daten In-Hospital-Letalität ohne Kontrolle auf Vollständigkeit der Dokumentation zu Scores (Euro-Score, KCH 1.0 - Score, KCH 2.0 - Score)

*Vergleich der In-Hospital-Letalität versus Scores:*

In Tabelle 23 (Seite 63) ist die beobachtete In-Hospital-Letalität für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ den durch die jeweiligen Scores vorhergesagten Letalitäten für die Jahre 2004 bis 2007 für die Bundesrepublik Deutschland gegenübergestellt. Die graphische Darstellung liefert Diagramm 23. Analog erfolgt die Ausweisung der Daten für das Universitätsklinikum Magdeburg in Tabelle 24 und Diagramm 24.

Während bundesweit - wie in der Literatur beschrieben - eine deutliche Überschätzung durch den Euro-Score stattfindet, beschreiben die mit KCH 1.0 und KCH 2.0 ermittelten Daten die Realität. Dies ist kaum verwunderlich, da die Scores auf eben dieser Grundlage ermittelt wurden. Die 2006 zunehmende Abweichung des KCH 1.0 war unter anderem eine der Ursachen für den 2007 neu eingebrachten KCH 2.0-Score.

Erkennbar ist an allen Scores das steigende Risiko in der jüngeren Zeit bei beobachteter gleichbleibender oder leicht fallender In-Hospital-Letalität. Ursache ist einerseits die Zunahme des Schweregrades des Patientengutes, andererseits die steigende Qualität der medizinischen Versorgung. Der Anstieg der Scores deckt sich mit den Zunahmen der präoperativen Risikofaktoren in den Tabellen 6 bis 8 (Seite 47).

Die Daten für das Klinikum Magdeburg zeigen nicht nur gegenüber dem Euro-Score, sondern auch dem KCH 1.0 sowie KCH 2.0 ein deutlich besseres Abschneiden beziehungsweise eine Überschätzung durch die Scores. Im Verhältnis zum Bund erweist sich der Anstieg der Scores als massiver. Im Gegenzug fällt die beobachtete Letalität umso stärker.

Alle fehlenden Daten (2003, 2007, 2008) wurden mit dem intern entwickelten Tool ermittelt. Der KCH-Score 2.0 konnte bei fehlenden Angaben zum Troponin 2003 bis 2006 nicht berechnet werden.

Jahr	ACB: In-Hospital-Letalität [%]			
	bundesweit (O)*	Euro-Score (E)	KCH-Score I (E)	KCH-Score II (E)
2003	3,15			
2004	2,99	6,06	2,97	
2005	3,18	6,31	3,19	
2006	3,36	6,42	3,22	
2007	2,86	7,20		
2008				2,84

Tabelle 23

\* Bezug: Daten aller Pat. mit vollständiger Dokumentation zum Euro-Score

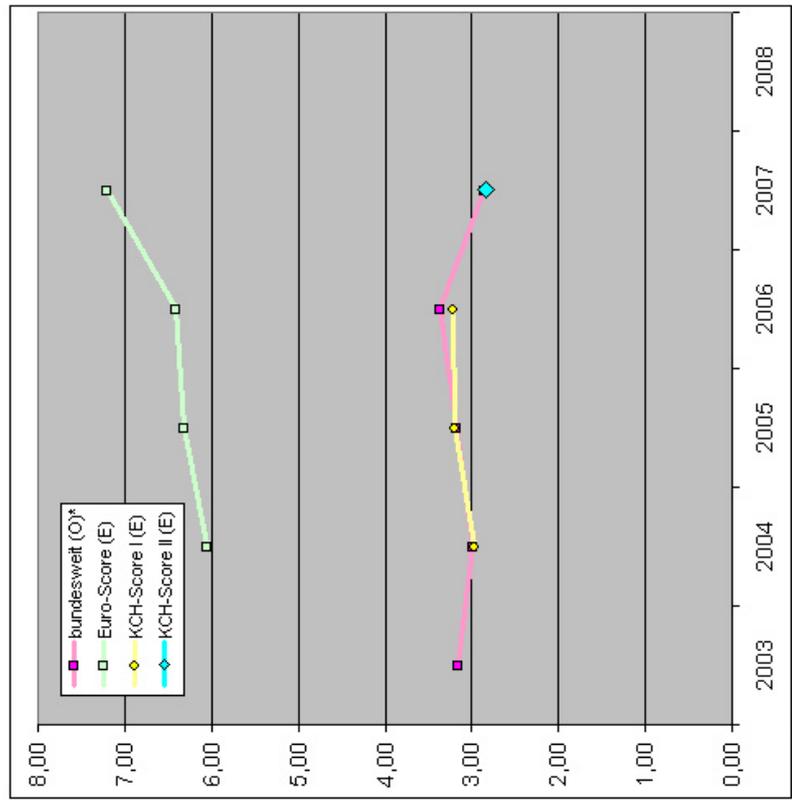


Diagramm 23

Jahr	ACB: In-Hospital-Letalität [%]			
	MD (O)	Euro-Score (E)	KCH-Score I (E)	KCH-Score II (E)
2003	2,37	5,27	2,88	
2004	1,89	5,00	2,20	
2005	0,49	4,90	2,40	
2006	1,03	6,20	3,00	
2007	1,09	6,90	3,44	3,21
2008	0,67	7,18	3,60	3,61

Tabelle 24

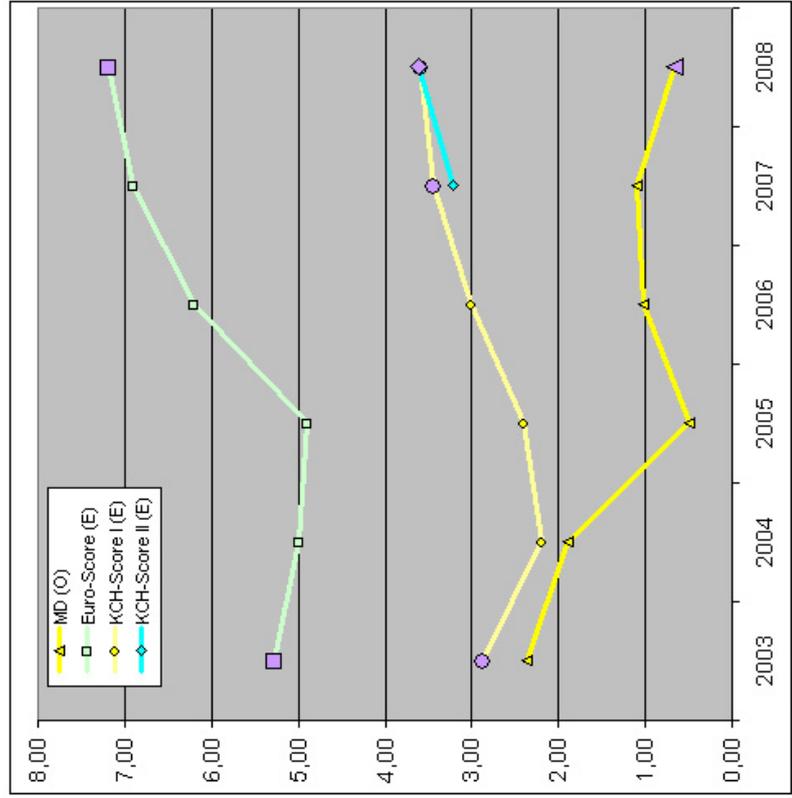


Diagramm 24

**Hinweis:** Eine Risiko-Adjustierung (und damit Score-Berechnung) für die In-Hospital-Letalität erfolgt nur für den Leistungsbereich isolierte Koronarchirurgie!

*Risikoadjustierte In-Hospital-Letalität:*

Auf der Grundlage der ermittelten Scores erfolgt die Risikoadjustierung, was den Vergleich der Klinik zu anderen möglich macht. Für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ sind die risikoadjustierten In-Hospital-Letalitäten nach Euro-Score (Tabelle 25, Diagramm 25), nach KCH-Score (Tabelle 26, Diagramm 26) sowie nach KCH-Score 2.0 (Tabelle 27, Diagramm 27) für die Klinik sowie den Bund aufgezeigt (Seite 65).

Nach Risiko-Adjustierung kann für die Klinik – unabhängig vom benutzten Score – im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine deutlich geringere Letalität verzeichnet werden.

Die Daten für 2003 und 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	ACB: Risikoadj. In-Hospital-Let. [%] (log. Euro-Score)	
	Magdeburg MD (intern)	MD(BQS)
2003	1,37	
2004	1,14	1,10
2005	0,32	0,30
2006	0,57	0,60
2007	0,45	0,40
2008	0,27	
		bundesweit
		1,47
		1,61
		1,76
		1,10

Tabelle 25

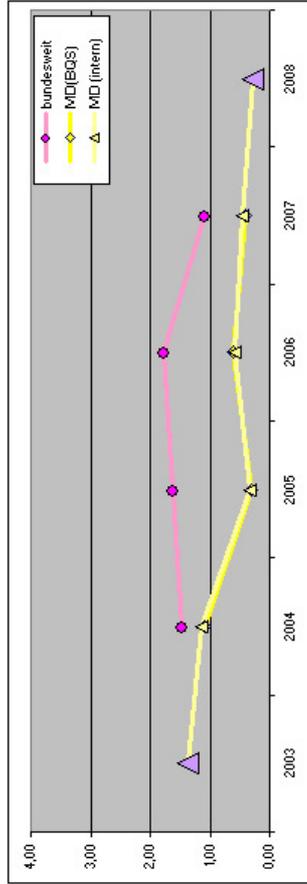


Diagramm 25

Jahr	ACB: Risikoadj. In-Hospital-Let. [%] (KCH-Score)	
	Magdeburg MD (intern)	MD(BQS)
2003	2,88	
2004	2,38	2,20
2005	0,66	0,60
2006	1,18	1,20
2007	0,90	
2008	0,53	
		bundesweit
		2,97
		3,11
		3,46

Tabelle 26

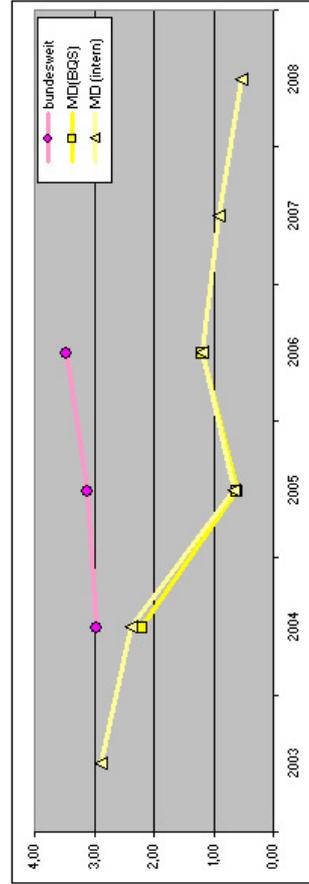


Diagramm 26

Jahr	ACB: Risikoadj. In-Hospital-Let. [%] (KCH-Score 2.0) *	
	Magdeburg MD (intern)	MD(BQS)
2003		
2004		
2005		
2006		
2007	0,98	1,00
2008	0,53	
		bundesweit
		2,84

Tabelle 27

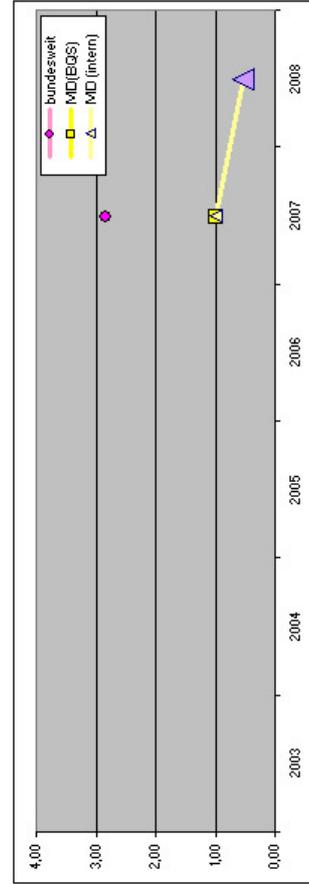


Diagramm 27

**Hinweis:** Eine Risiko-Adjustierung für die In-Hospital-Letalität wird nur für den Leistungsbereich isolierte Koronar Chirurgie vorgenommen!

\* Die Berechnung des KCH 2.0 Scores setzt die Angabe des Troponin präoperativ voraus. Dieses Feld wurde erst Anfang 2007 in der Datenbank bereitgestellt, eine Auswertung davor ist daher nicht möglich.

*Follow-up-Raten:*

Die Ausweisung der 30-Tage-Letalität ist abhängig von der Vollständigkeit der Follow-up-Daten. Eine Follow-up-Rate < 97 % führt zum Ausschluss aus der 30-Tage-Letalitäts-Betrachtung durch die BQS. Aus diesem Grund wird eine möglichst hohe Follow-up-Rate angestrebt. Die Tabellen 28 bis 30 (Seite 67) sowie die dazugehörigen Diagramme 28 bis 30 weisen die Follow-up-Rate für die einzelnen Leistungsbereiche aus.

Die bundesweiten Follow-up-Raten zeigen zwar insgesamt einen Aufwärtstrend, erreichen aber die 80 %-Hürde nicht. Dem gegenüber wird von der BQS für Magdeburg eine extrem hohe Rate bestätigt. Im Rahmen der Abarbeitung der Liste invalider Datensätze wurden immense Anstrengungen unternommen, die bestehenden Defizite aufzuarbeiten, was – bis auf wenige Ausnahmen aus den frühen Jahren - nahezu vollständig gelungen ist.

Durch diese Maßnahmen kommt es zu Differenzen zwischen den Angaben der BQS und den internen Daten. Diese Nachbearbeitung bildet die Grundlage für die Auswertung der 30-Tage-Letalität.

Die Daten für 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	Follow up Rate Koronarchirurgie [ % ]		bundesweit
	Magdeburg	MD(EQS)	
1999		100,00%	100,00%
2000		49,50%	52,30%
2001		96,40%	75,30%
2002	90,69%	<b>94,63%</b>	54,94%
2003	95,50%	<b>92,31%</b>	50,40%
2004	99,21%	98,30%	70,14%
2005	100,00%	99,80%	72,14%
2006	99,83%	99,80%	75,21%
2007	100,00%	99,80%	72,90%
2008	99,83%		

Tabelle 28

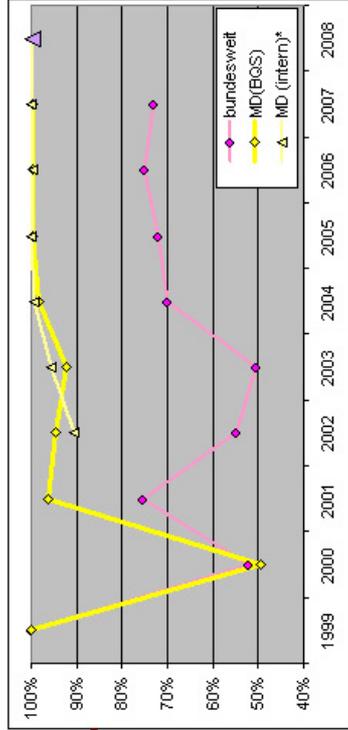


Diagramm 28

Jahr	Follow up Rate Aortenklappenersatz [ % ]		bundesweit
	Magdeburg	MD(EQS)	
1999			
2000			49,50%
2001			73,00%
2002	96,83%	98,00%	53,80%
2003	100,00%	100,00%	50,92%
2004	100,00%	100,00%	71,20%
2005	100,00%	<b>95,10%</b>	72,56%
2006	100,00%	100,00%	75,69%
2007	100,00%	100,00%	71,20%
2008	100,00%		

Tabelle 29

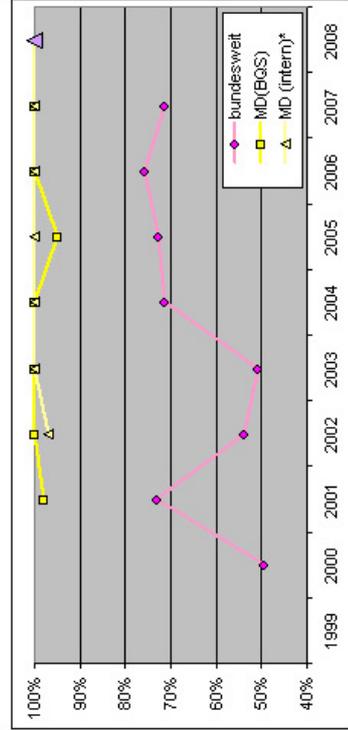


Diagramm 29

Jahr	Follow up Rate ACB + AKE [ % ]		bundesweit
	Magdeburg	MD(EQS)	
1999			
2000			
2001			
2002	86,96%	<b>95,70%</b>	55,50%
2003	100,00%	<b>92,86%</b>	50,84%
2004	100,00%	<b>96,10%</b>	71,07%
2005	100,00%	100,00%	73,18%
2006	100,00%	100,00%	75,67%
2007	100,00%	100,00%	71,20%
2008	100,00%		

Tabelle 30

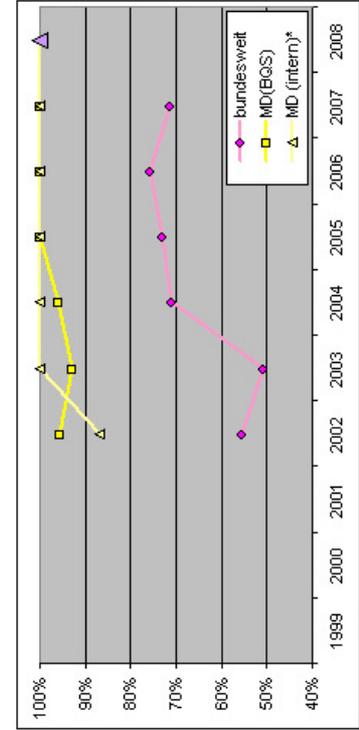


Diagramm 30

\* Stand 01/2009 nach Nachbearbeitung (2003 - 2008)  
**Ausschluss der Daten bei Follow up-Rate < 97 %**

*Qualitätsindikator 5.2: 30-Tage-Letalität:*

Die Angaben zur erreichten 30-Tage-Letalität für die einzelnen Leistungsbereiche können den Tabellen 31 bis 33 (Seite 69) entnommen werden. Die Diagramme 31 bis 33 zeigen den Sachverhalt graphisch auf.

Für alle 3 Leistungsbereiche erkennbar befindet sich die Klinik deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitts.

Die Daten für 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	ACB-30-Tage-Letalität [%]		bundesweit
	Magdeburg MD (intern)*	MD(BQS)**	
1999			2,95
2000			3,98
2001		1,97	3,57
2002			3,58
2003	0,50		3,45
2004	2,23	1,90	3,27
2005	0,65	0,60	3,58
2006	1,37	1,40	3,62
2007	1,09	1,10	3,20
2008	1,01		

Tabell 31

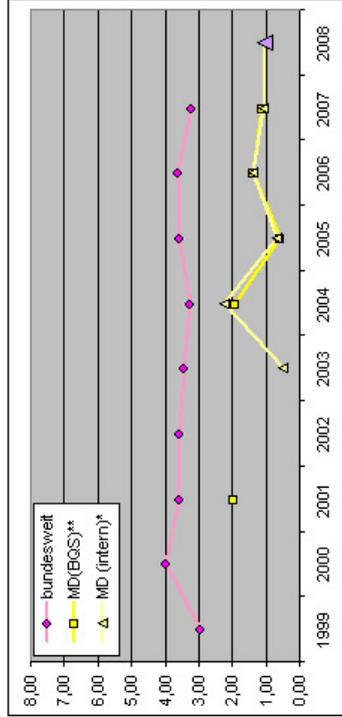


Diagramm 31

Jahr	AKE-30-Tage-Letalität [%]		bundesweit
	Magdeburg MD (intern)*	MD(BQS)**	
1999			2,81
2000		0,00	4,98
2001		0,00	3,60
2002		0,00	4,18
2003	0,00	1,50	3,75
2004	1,49		3,73
2005	1,64	0,00	3,94
2006	0,00	0,00	4,20
2007	0,00		
2008	1,64		

Tabell 32

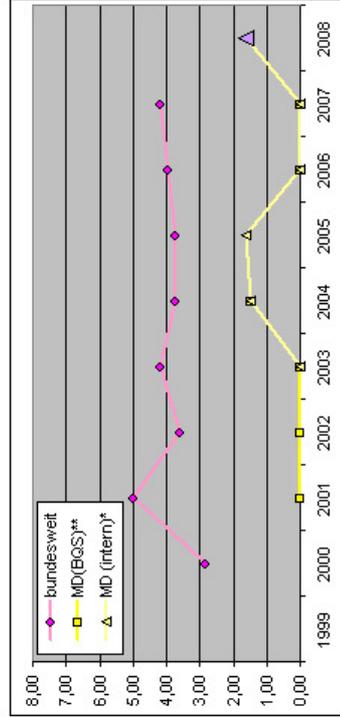


Diagramm 32

Jahr	ACB + AKE-30-Tage-Letalität [%]		bundesweit
	Magdeburg MD (intern)*	MD(BQS)**	
1999			6,30
2000			5,67
2001			6,91
2002			6,17
2003	5,13	1,90	6,57
2004	1,33	0,00	6,10
2005	1,95	0,00	
2006	0,00	0,00	
2007	0,00		
2008	0,00		

Tabell 33

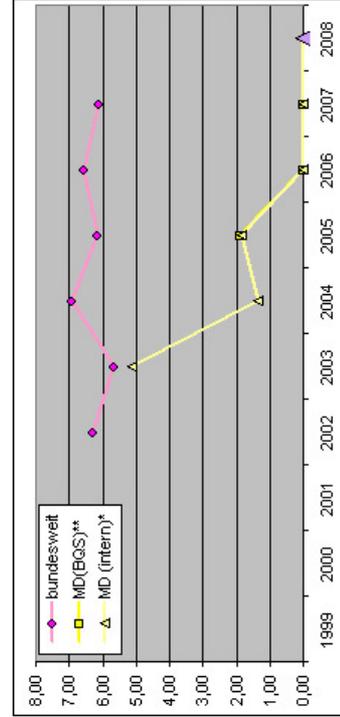


Diagramm 33

\* Stand 01/2009 nach Nachbearbeitung (2003 - 2008)  
 \*\* ab 2002 Auswertung nur, wenn Followup > = 97%

*Bundesvergleich der 30-Tage-Letalität (O) versus (E) nach Euro-Score:*

Die beobachteten (O) und zu erwarteten (E) 30-Tage-Letalitäten nach Euro-Score für die Bundesrepublik Deutschland sind tabellarisch (Tabellen 34 bis 36) wie auch graphisch in den Diagrammen 34 bis 36 (Seite 71) für die einzelnen Leistungsbereiche dargestellt.

Für alle 3 Leistungsbereiche zeigt sich die konstant weiter steigende Überschätzung des Euro-Score für den Bund als Ausdruck der weiteren Zunahme der Risikostruktur des Patientengutes. Dem gegenüber erweist sich die beobachtete Letalität als nahezu konstant als Ausdruck der Steigerung der Behandlungsqualität.

Bundesweit hat der Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ die geringste, der Leistungsbereich „Kombinierte Koronar- und Aorten Chirurgie“ die höchste 30-Tage-Letalität.

Jahr	ACB: 30-Tage-Letalität [%]	
	bundesweit (O)	Euro-Score (E)
2002	3,26	4,80
2003	3,27	5,34
2004	3,23	5,82
2005	3,49	6,54
2006	3,58	6,30
2007	3,10	7,10
2008		

Tabelle 34

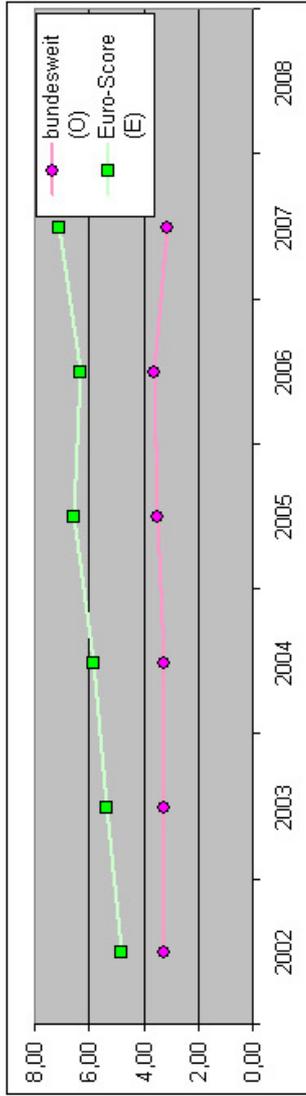


Diagramm 34

Jahr	AKE: 30-Tage-Letalität [%]	
	bundesweit (O)	Euro-Score (E)
2002	3,62	8,35
2003	3,69	9,31
2004	3,70	9,53
2005	3,69	10,66
2006	3,83	10,70
2007	4,10	11,30
2008		

Tabelle 35

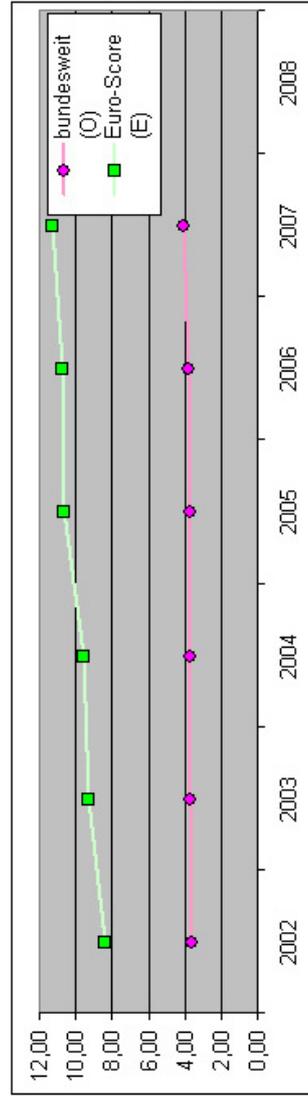


Diagramm 35

Jahr	ACB + AKE: 30-Tage-Letalität [%]	
	bundesweit (O)	Euro-Score (E)
2002	6,15	10,20
2003	5,05	10,85
2004	7,08	11,77
2005	6,04	11,96
2006	6,38	12,47
2007	6,00	13,50
2008		

Tabelle 36

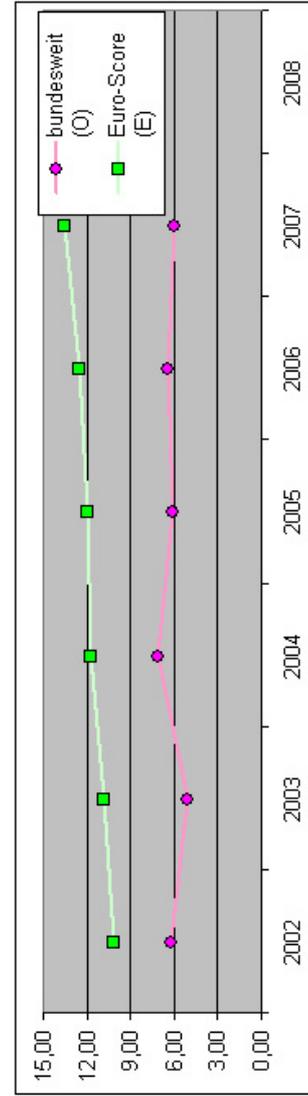


Diagramm 36

*30-Tage-Letalität (O) versus (E) nach Euro-Score für das Klinikum Magdeburg:*

Analog zur Bundesberechnung erfolgt die Ausweisung der Daten für das Universitätsklinikum Magdeburg in den Tabellen 37 bis 39 (Seite 73) sowie den Diagrammen 37 bis 39. Dabei werden die Daten der BQS neben den systemintern ermittelten Daten aufgezeigt.

Das Klinikum Magdeburg zeigt gegenüber dem Euro-Score ein deutlich besseres Abschneiden beziehungsweise eine zunehmende Überschätzung des Scores für alle Leistungsbereiche.

Die Betrachtung der Tabellen 34 bis 39 zeigt, dass die vorhergesagten 30-Tage-Letalitäten (E) zwischen Magdeburg und bundesweit annähernd vergleichbar sind. Die beobachteten 30-Tage-Letalitäten (O) zeigen aber für die Klinik deutliche niedrigere Werte.

Alle fehlenden Daten wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	ACB: 30-Tage-Letalität [%]			
	Magdeburg (O)		Euro-Score (E)	
	MD (O, intern)*	MD (O, BQS)**	MD (E, intern)*	MD (E, BQS)**
2002				
2003	0,50		5,21	
2004	2,23	1,90	4,96	5,00
2005	0,65	0,60	4,90	4,90
2006	1,37	1,40	6,08	6,20
2007	1,09	1,10	6,92	6,90
2008	1,01		7,19	

Tabelle 37

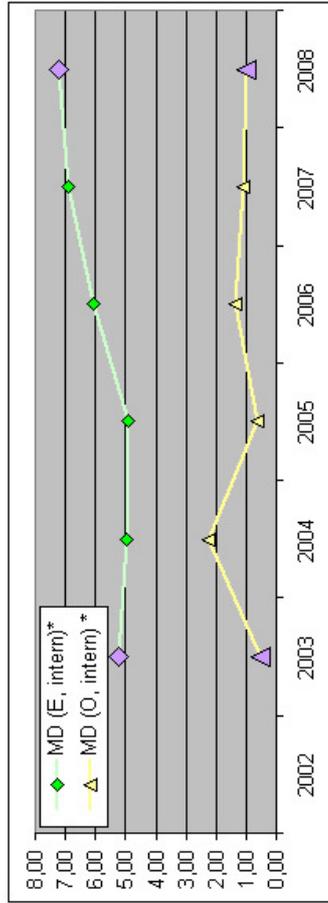


Diagramm 37

Jahr	AKE: 30-Tage-Letalität [%]			
	Magdeburg (O)		Euro-Score (E)	
	MD (O, intern)*	MD (O, BQS)**	MD (E, intern)*	MD (E, BQS)**
2002		0,00		5,63
2003	0,00	0,00	5,54	6,59
2004	0,68	1,50	8,08	8,00
2005	0,85		7,15	
2006	0,00	0,00	9,98	10,00
2007	0,00	0,00	9,78	9,90
2008	0,93		7,24	

Tabelle 38

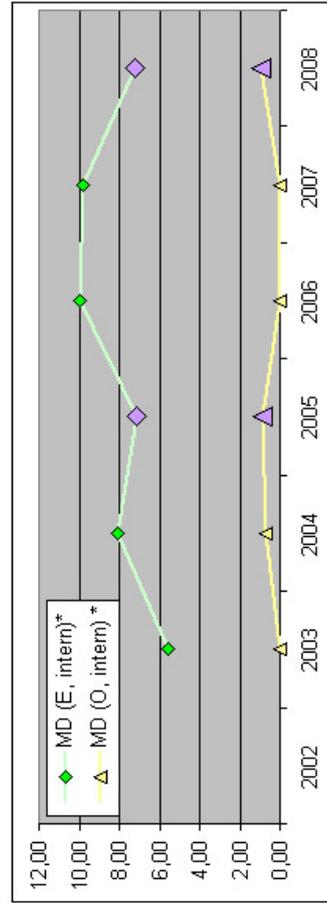


Diagramm 38

Jahr	ACB + AKE: 30-Tage-Letalität [%]			
	Magdeburg (O)		Euro-Score (E)	
	MD (O, intern)*	MD (O, BQS)**	MD (E, intern)*	MD (E, BQS)**
2002				
2003	3,42		7,57	
2004	0,95		9,98	
2005	1,17	1,90	9,53	9,40
2006	0,00	0,00	9,72	9,70
2007	0,00	0,00	13,12	13,00
2008	0,00		10,38	

Tabelle 39

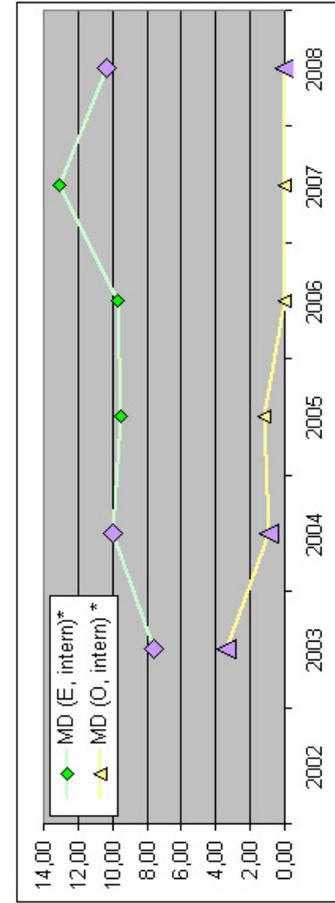


Diagramm 39

\* Stand 01/2009 nach Nachbearbeitung (2003 - 2008)

\*\* ab 2002 Auswertung nur, wenn Followup up > = 97%

*Risikoadjustierte 30-Tage-Letalität:*

Die Risikoadjustierung in Bezug auf die 30-Tage-Letalität wird nur bei ausreichendem Follow-up und vollständigen Angaben zum Euro-Score, dafür aber für alle Leistungsbereiche durchgeführt. Die Tabellen 40 bis 42 (Seite 75) sowie die Diagramme 40 bis 42 zeigen den Sachverhalt auf.

Nach Risiko-Adjustierung nach Euro-Score kann für alle 3 Leistungsbereiche für die Klinik im Vergleich zum Bundesdurchschnitt - bis auf eine Ausnahme (2003: Kombinierte Koronar- und Aorten Chirurgie) - eine deutlich geringere Letalität festgestellt werden.

Im Bundesdurchschnitt ist die risikoadjustierte 30-Tage-Letalität im Leistungsbereich „Kombinierte Koronar- und Aorten Chirurgie“ am höchsten, im Leistungsbereich „Aorten Chirurgie“ am geringsten.

Die Daten für 2008 wurden mit dem intern vom Autor entwickelten Tool ermittelt.

Jahr	ACB: risikoadj. 30-Tage-Letalität [%] (logist Euro-Score)		bundesweit
	Magdeburg MD (intern)*	MD(BQS)**	
2002			2,21
2003	0,31		2,00
2004	1,45	1,30	1,80
2005	0,46	0,50	1,86
2006	0,81	0,80	2,03
2007	0,49	0,50	1,40
2008	0,44		

Tabelle 40

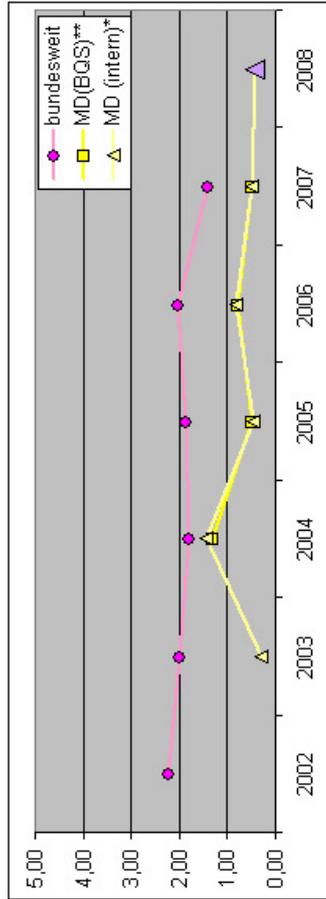


Diagramm 40

Jahr	AKE: risikoadj. 30-Tage-Letalität [%] (logist Euro-Score)		bundesweit
	Magdeburg MD (intern)*	MD(BQS)**	
2002			1,57
2003	0,00	0,00	1,46
2004	0,68	0,70	1,41
2005	0,85	0,00	1,28
2006	0,00	0,00	1,37
2007	0,00	0,00	1,50
2008	0,93		

Tabelle 41

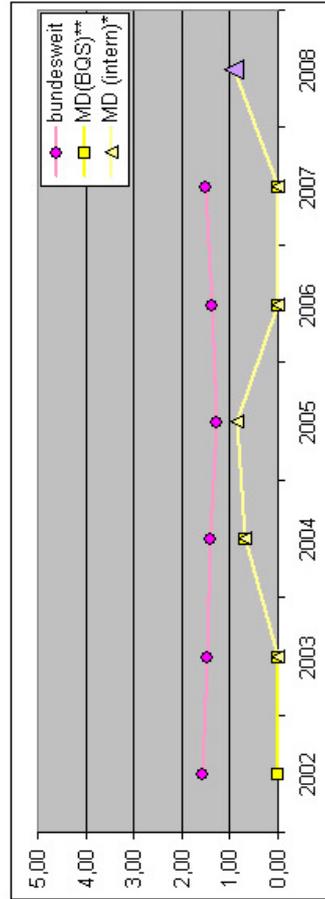


Diagramm 41

Jahr	A+A: risikoadj. 30-Tage-Letalität [%] (logist Euro-Score)		bundesweit
	Magdeburg MD (intern)*	MD(BQS)**	
2002			3,71
2003	3,42		2,35
2004	0,95	1,20	4,26
2005	1,17	0,00	3,05
2006	0,00	0,00	3,27
2007	0,00	0,00	2,70
2008	0,00		

Tabelle 42

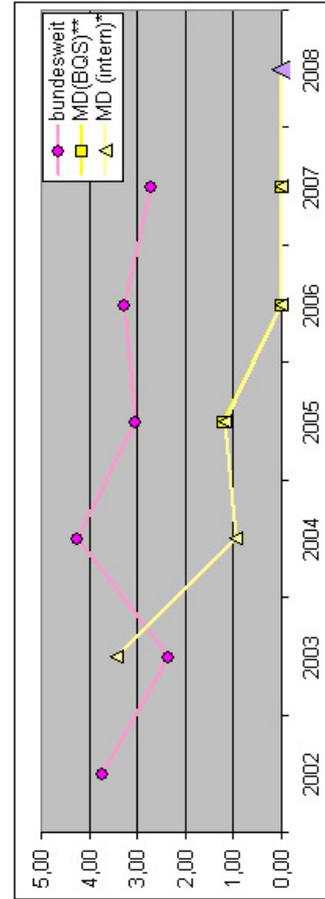


Diagramm 42

\* Stand 01/2009 nach Nachbearbeitung (2003 - 2008)

\*\* ab 2002 Auwertung nur, wenn Followup up > = 97%

#### **4.5 Mitarbeiter-Compliance**

In Tabelle 43 (Seite 77) ist der Zufriedenheitsgrad (semiquantitativ, Werte 0 = schlecht bis 10 = sehr gut) verschiedener Mitarbeitergruppen aus der Sicht im Jahr 2008 erfasst und im Diagramm 43 dargestellt.

Für alle befragten Bereiche zeigt sich eine deutliche Steigerung der Zufriedenheit. Die größte Verbesserung ist im Bereich des Chefarztsekretariates und der Dokumentationsabteilung zu finden. Aber auch der ärztliche Bereich, das Schreibbüro oder der Bereich der Kardiotechnik profitieren von der Systemlösung. Im Bereich der Pflege stehen andere Schwerpunkte im Vordergrund. So zeigt sich zwar eine Verbesserung, das Ausmaß dessen fällt aber geringer aus.

Jahr	Ärzte	Kardiotechniker	ITS-Schwester	CA-Sekretariat	Schreibbüro	Doku-Assistenten	Abrechner
Zufriedenheit 2002	2,6	2,1	6,7	0,9	1,7	1,8	3,4
Zufriedenheit 2008	8,3	9,6	9,1	9,5	7,9	8,8	8,2
Differenz	5,7	7,5	2,4	8,6	6,2	7,0	4,8

Tabelle 43

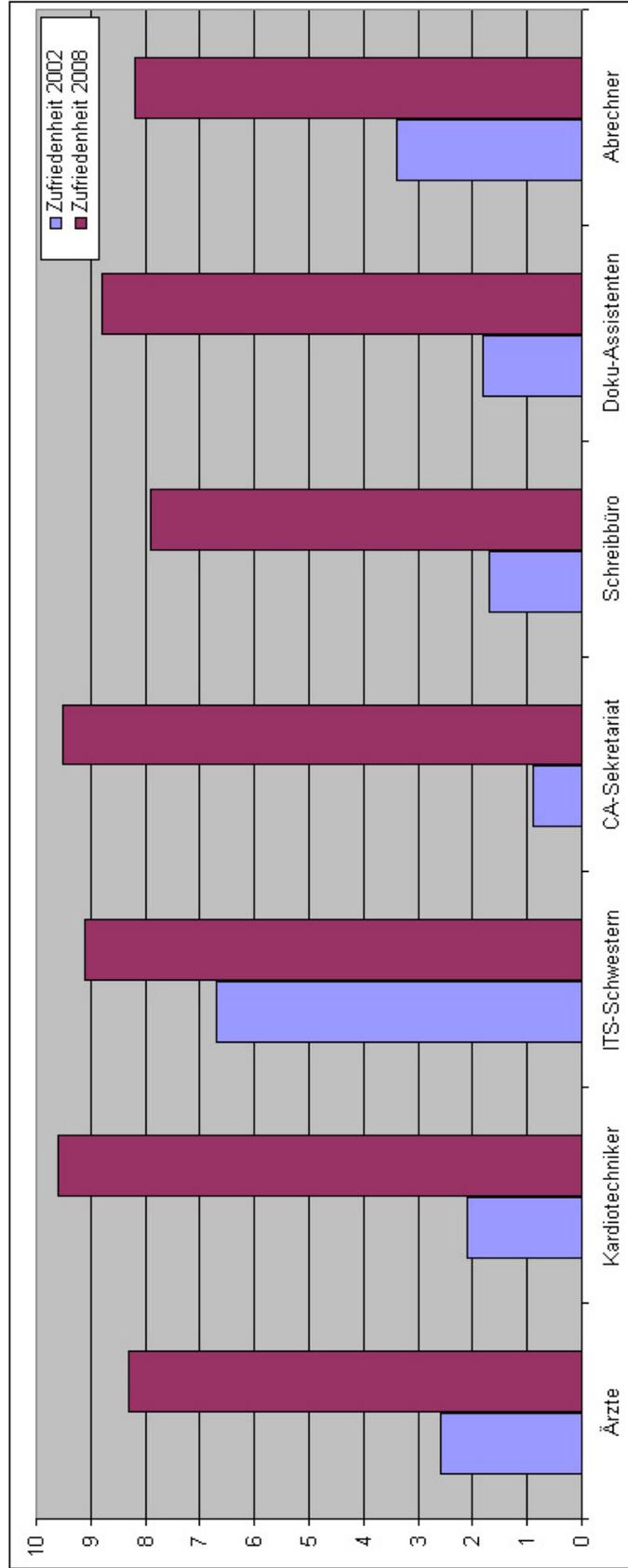


Diagramm 43

## **5. Diskussion**

Die Arbeit zeigt, dass sich die Qualitätsindikatoren seit Einführung des Qualitäts- und Informationsmanagementsystems positiv entwickelt haben. In Auswertung der geleisteten Qualität im Verhältnis zum Bundesdurchschnitt befindet sich die Klinik in allen Leistungsbereichen und bei allen Qualitätsindikatoren zum Teil weit über dem Bundesdurchschnitt.

So konnte bei der Verwendung der Arteria mammaria interna als Bypassgraft nach inhaltlicher Neuausrichtung binnen 2 Jahren die Referenz erreicht und nach weiteren 2 Jahren der Bundesdurchschnitt überschritten werden. Die guten Ergebnisse einer möglichst geringen Mediastinitisrate konnten im Gegensatz zum Anstieg des Bundesdurchschnittes gehalten werden.

Die etwa halb so hohe Komplikationsrate bei Retentionsstörungen im Leistungsbereich „Koronarchirurgie“ beweist die Konstanz der geleisteten Arbeit, wobei sich die anderen Leistungsbereiche in über 86 % der Fälle ebenso unterhalb der des Bundes und immer unterhalb der Referenz lagen.

Auch bei der Häufigkeit neurologischer Komplikationen werden im Bereich der „Isolierten Koronarchirurgie“ Bestwerte erreicht. Die Ergebnisse der „Kombinierten Koronar- und Aorten Chirurgie“ tangieren kurzzeitig den Bundeswert, erweisen sich sonst aber in allen anderen Fällen als deutlich besser.

Die besten Ergebnisse erreicht die Klinik beim Vergleich der Letalitäten, sowohl der In-Hospital-Letalität, wie auch der 30-Tage-Letalität. Dabei kann trotz steigendem Risikoprofil das hohe Niveau stabil gehalten werden. Die Auswertung der risikoadjustierten Letalitäten beweist, dass die erreichten Ergebnisse nicht auf selektioniertem Patientengut, sondern auf guter Arbeit der Klinikmitarbeiter beruhen. Im Bundesvergleich belegte und belegt die Klinik vorderste Plätze.

Der Beitrag des neu aufgebauten Qualitäts- und Informationsmanagementsystems an dieser Entwicklung zeigt sich besonders bei der Entwicklung des Qualitätsindikators „Verwendung der linksseitigen Arteria mammaria interna“. Mit Aufbau des Systems und der Schaffung von Analysemöglichkeiten zur differenzierten Erfassung von Qualitätsparametern standen und stehen heute Instrumente zur Qualitätserkennung und -steuerung zur Verfügung. Dabei können Qualitätsabfragen durchgeführt werden,

deren Ergebnisse unterhalb einer Minute vorliegen und alle eingegebenen Daten bis zum Abfragezeitpunkt beinhalten – Validierung inklusive. Die gemachten Auswertungen sind dabei detailreich wie auch spezifisch und entsprechen den Anforderungen der Klinik zur Steuerung. So kann die Arteria-mammaria-Rate je Operateur einzeln ermittelt und jeder einzelne Fall mit Begründung der Ablehnung gegen den Gesamtdurchschnitt aller Patienten mit Arteria mammaia Versorgung gegengerechnet und ausgegeben werden. Im Rahmen der Auswertungen können Probleme analysiert und Lösungsstrategien zur Qualitätssteuerung erarbeitet werden. Bei neu auftretenden Fragen können Systemabfragen kurzfristig implementiert werden. Derartige Analysemöglichkeiten stehen für alle Qualitätsindikatoren zur Verfügung.

Dem gegenüber sind die durch die Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung bereitgestellten Auswertungen für eine Steuerung wenig geeignet, da allein der lange Auswertungszeitraum (9 Monate nach abgeschlossenem Jahr) eine frühzeitige Korrektur unmöglich macht.

Die Zufriedenheit der Mitarbeiter spielt im Rahmen der Qualitätssicherung eine nicht zu unterschätzende Rolle. Vor Einführung des elektronischen Qualitäts- und Informationsmanagements war die Dokumentation zur Qualitätssicherung eine zusätzliche Aufgabe des ärztlichen Personals, die jeder einzelne Mitarbeiter als unangenehme Nebentätigkeit ohne persönlichen Gewinn, aber auch ohne Gewinn für den Patienten betrachtete, zumal eine interne beziehungsweise persönliche Auswertung nicht realisiert werden konnte. Durch die fehlende Compliance konnte die Datengüte hinsichtlich der Vollständigkeit wie auch des Wahrheitsgehaltes nur als grenzwertig eingeschätzt werden. Um dennoch Daten für die Qualitätssicherung bereitstellen zu können, wurde eine medizinische Dokumentationsassistentin eingestellt, die allein mit der Dateneingabe mehr als ausgelastet war. Aufwand und erreichtes Ergebnis bildeten für nahezu alle Mitarbeiter kein nachvollziehbares Verhältnis.

Mit der Integration der Qualitätssicherung in das klinikinterne Datenmanagementsystem wurden die Mitarbeiter deutlich entlastet, zumal diese für die Briefschreibung beziehungsweise OP-Berichterstellung nach der Dateneingabe massive elektronische Unterstützung vom System auf Grundlage der eingegebenen Daten erfuhren. Der Zeitaufwand für die Brief- oder OP-Berichtschreibung einschließlich der zuvor durchgeführten Dokumentation war nun trotz integrierter Validierung geringer, als jener für die alleinige Brief- beziehungsweise OP-Berichtschreibung zuvor. Zugleich wurde die Datenaquise auf viele Schultern verteilt und entlastete damit einzelne Bereiche. Durch

Integration verschiedener anderer Dokumentationsaufgaben konnte die unnötige und von vielen Mitarbeitern als belastend empfundene Mehrfach-Dateneingabe gezielt unterbunden werden. Die neu geschaffene Möglichkeit der sofortigen komplexen Datenausgabe stellte für viele Bereiche einen deutlichen Vorteil dar und das Gefühl der sinnlosen Dokumentation wurde bei den Mitarbeitern unterbunden.

## **6. Zusammenfassung**

Aus eigenem Bestreben wie auch in Anlehnung an externe Vorgaben, die geleistete Qualität sichtbar zu machen, wurde in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg ein leistungsfähiges Qualitätsmanagementsystem aufgebaut. Dabei kann im Rahmen der internen wie auch externen Qualitätsfeststellung ein hohes, stabiles Niveau der Patientenversorgung trotz steigendem Risikoprofil des Patientengutes verzeichnet werden.

In Bezug auf die Ergebnisqualität zeigen alle Qualitätsindikatoren seit Einführung des Qualitäts- und Informationsmanagementsystems in der Klinik einen deutlichen Vorsprung gegenüber dem Bundesdurchschnitt.

Im Bereich der Prozessqualität (Anteil der mit Arteria mammaria interna versorgten, isoliert koronarchirurgisch operierten Patienten) konnte nach strategischer Neuausrichtung mit Hilfe des internen Qualitäts-Managementsystems zielstrebig binnen weniger Jahre der Bundeswert überboten werden. Heute befindet sich die Klinik im nationalen Vergleich der Qualitätsindikatoren auf den vordersten Plätzen.

Der hohe qualitative Standard der Klinik bei der Patientenversorgung konnte nur unter Nutzung der systeminternen Qualitätssicherungs- und -steuerungs-Instrumente erreicht werden. Mit der stufenweisen Integration des Systems in die Datenströme des täglichen Klinikablaufs und in alle Bereiche ist Qualitätssicherung ein Teil gelebten klinischen Alltags.

Heute kanalisiert das aufgebaute System harmonisch den gesamten Datenfluss der Klinik, von der Vorplanung über die Einbestellung, OP-Planung, Aufnahme, Operation, Entlassung, Abrechnung bis hin zur Qualitätsermittlung und -steuerung. Neben den genannten Leistungen stellt das System Lösungen für statistische, wirtschaftliche und administrative Aufgaben bereit. Hierzu gehören die Beatmungs- oder Belegungsstatistiken, das Klappenbuch, die Klappen-Statistik, das OP-Buch, die Transfusionsanalyse, das Blut-Buch und das Röntgenbuch ebenso, wie die Dienstplanung oder die Materialbestellungen. Wirtschaftliche Fragen zu Anzahl und Art der Zuweisungen oder dem Umfang der abgerechneten Leistungen können vom System ebenfalls beantwortet werden.

Grundlage für derartige Abfragen bilden validierte Daten. Die implementierte Datenvalidierung legt im klinischen Alltag den Grundstein für die komplexen, aber dennoch individuellen OP-Berichte und Arztbriefe, wodurch nahezu alle Daten bei Entlassung vorliegen und damit sekundäre Aufwendungen für die Dokumentation und Qualitätssicherung überflüssig machen. Die vorhandenen Ressourcen können so für die inhaltliche Validierung genutzt werden und garantieren damit neben einer hohen Effizienz eine hohe Datengüte hinsichtlich Vollständigkeit und Wahrheitsgehalt.

Die gewählte Form der Datenvalidierung bildet die Grundlage für zuverlässige Abfragen. Neben den oben genannten retrospektiven Abfragen sind komplexe Studien auch prospektiv problemlos implementierbar und erweitern die Analyse des Patientengutes weit über das von der Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung geleistete Maß hinaus.

Im Rahmen einer Befragung zur Zufriedenheit der Mitarbeiter mit dem Qualitäts- und Informationsmanagementsystem konnte für alle Bereiche eine deutliche Steigerung der Zufriedenheit festgestellt werden. Die Verteilung auf viele Schultern schließt Doppeleingaben weitestgehend aus und reduziert die Belastung für alle Bereiche. Aufgrund seiner einfachen Bedienbarkeit, guten Strukturierung und hohen Leistungsfähigkeit wurde das System nach anfänglichen Schwierigkeiten vom gesamten Personal sehr gut angenommen und akzeptiert. Die hohe Plastizität lässt genügend Raum für individuelle Wünsche wie auch Unterstützung bei der Lösung anstehender Probleme.

Im Rahmen des Systemaufbaus und der Entwicklung wurde konsequent auf eine möglichst hohe Effizienz geachtet. Die dadurch entstandene Art der Organisation der Datenströme wie auch die Anzahl und die Art des dafür eingesetzten Personals und deren möglichst geringe Belastung garantieren eine Schonung der Ressourcen bei gleichzeitig optimal funktionierenden Arbeitsabläufen. Die Ergebnisse dieser Entwicklung, ablesbar an den erreichten Qualitätsindikatoren, dürfen als Ausdruck eines funktionierenden Qualitätsmanagementsystems verstanden werden.

Die in Magdeburg entwickelten Lösungen wurden im Rahmen der Zusammenarbeit herzchirurgischer Kliniken in der Interessengemeinschaft QIMS bereits in viele Kliniken exportiert und werden dort erfolgreich angewendet.

## **7. Ausblick**

Da Qualität von heute der Standard von morgen ist, bedarf es kontinuierlicher Anstrengungen, um ein derartiges System den immer weiter wachsenden Anforderungen - auch hinsichtlich der Qualitätsüberwachung - anzupassen.

Neben der Klärung wissenschaftlicher Fragen sind Projekte für die Implementierung eines Kostensystems geplant.

## **8. Literaturverzeichnis**

1. Acinapura, A. J., D. M. Rose, I. J. Jacobowitz, M. D. Kramer, R. R. Robertazzi, J. Feldman, Z. Zisbrod, and J. N. Cunningham: Internal mammary artery bypass grafting: influence on recurrent angina and survival in 2,100 patients. *Ann.Thorac.Surg.* 48 (2):186-191 (1989)
2. Adams, H. W.: 25 Jahre Qualitätssicherung. Das Richtige richtig tun. Carl Hanser Verlag München, QZ Jahrgang 50 (7) (2005)
3. Barner, H. B., J. W. Standeven, and J. Reese: Twelve-year experience with internal mammary artery for coronary artery bypass. *J.Thorac.Cardiovasc.Surg.* 90 (5):668-675 (1985)
4. Barnett, G. O., R. Winickoff, J. L. Dorsey, M. M. Morgan, and R. S. Lurie: Quality assurance through automated monitoring and concurrent feedback using a computer-based medical information system. *Med.Care* 16 (11):962-970 (1978)
5. BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH. Anwenderinformation für Auslösung der externen Qualitätsdarstellung veröffentlicht. BQS online Leistungsbereiche Verfahrensjahr 2005. 26. November 2004. <http://www.bqs-online.de>.
6. BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH. Die Krankenhaussterblichkeit – geeigneter Indikator für den Krankenhausvergleich?. In: Mohr, V. D. J. Bauer, K. Döbler, B. Fischer, C. Woldenga (Hrsg.): Qualität sichtbar machen. BQS-Qualitätsreport 2005. Düsseldorf: BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH, S. 144-145 (2006)
7. BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH. Neue Risikoadjustierung in der Koronarchirurgie: der KCH-Score. In: Mohr, V. D. J. Bauer, K. Döbler, O. Eckert, B. Fischer, C. Woldenga (Hrsg.): Qualität sichtbar machen. BQS-Qualitätsreport 2004. Düsseldorf: BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH, S. 46-49 (2005)
8. BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH. Qualität der BQS-Daten aus 2005: Prüfung erfolgt in drei Leistungsbereichen. BQS online Aktuelles. 31. März 2006 <http://www.bqs-online.de>.
9. BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH. Risikoadjustierung in der Herzchirurgie. In: Mohr, V. D. J. Bauer, K. Döbler, B. Fischer, C. Woldenga (Hrsg.): Qualität sichtbar machen. BQS-Qualitätsreport 2002. Düsseldorf: BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH, S. 26-29 (2003)
10. Bucerius, J., J. F. Gummert, M. A. Borger, T. Walther, N. Doll, J. F. Onnasch, S. Metz, V. Falk, and F. W. Mohr: Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann.Thorac.Surg.* 75 (2):472-478 (2003)
11. Caramanica, L., C. Ficara, and P. Moynihan: Making a transition from quality assurance to quality improvement. *Semin.Nurse Manag.* 3 (3):119-125 (1995)
12. Crowley, S., D. Dunt, and N. Day: Cost-effectiveness of alternative interventions for the prevention and treatment of coronary heart disease. *Aust.J.Public Health* 19 (4):336-346 (1995)

13. Culver, D. H., T. C. Horan, R. P. Gaynes, W. J. Martone, W. R. Jarvis, T. G. Emori, S. N. Banerjee, J. R. Edwards, J. S. Tolson, T. S. Henderson, and: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am.J.Med.* 91 (3B):152S-157S, (1991)
14. Daley, J., S. F. Khuri, W. Henderson, K. Hur, J. O. Gibbs, G. Barbour, J. Demakis, G. Irvin, III, J. F. Stremple, F. Grover, G. McDonald, Passaro E Jr, P. J. Fabri, J. Spencer, K. Hammermeister, J. B. Aust, and C. Oprian: Risk adjustment of the postoperative morbidity rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J.Am.Coll.Surg.* 185 (4):328-340 (1997)
15. Deiwick, M., R. Tandler, T. Mollhoff, S. Kerber, J. Rotker, N. Roeder, and H. H. Scheld: Heart surgery in patients aged eighty years and above: determinants of morbidity and mortality. *Thorac.Cardiovasc.Surg.* 45 (3):119-126 (1997)
16. Dudley, R. A., K. L. Johansen, R. Brand, D. J. Rennie, and A. Milstein: Selective referral to high-volume hospitals: estimating potentially avoidable deaths. *JAMA* 283 (9):1159-1166 (2000)
17. Eagle, K. A., R. A. Guyton, R. Davidoff, F. H. Edwards, G. A. Ewy, T. J. Gardner, J. C. Hart, H. C. Herrmann, L. D. Hillis, A. M. Hutter, Jr., B. W. Lytle, R. A. Marlow, W. C. Nugent, and T. A. Orszulak: ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation* 110 (14):e340-e437 (2004)
18. Ennker, J., H.-R. Zerkowski: Risiko und Qualität in der Herzchirurgie. Steinkopff, Darmstadt, (2006)
19. Frye, R. L., R. Kronmal, H. V. Schaff, W. O. Myers, and B. J. Gersh: Stroke in coronary artery bypass graft surgery: an analysis of the CASS experience. The participants in the Coronary Artery Surgery Study. *Int.J.Cardiol.* 36 (2):213-221 (1992)
20. Furnary, A. P., K. J. Zerr, G. L. Grunkemeier, and A. Starr: Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann.Thorac.Surg.* 67 (2):352-360 (1999)
21. Garnick, D. W., E. R. DeLong, and H. S. Luft: Measuring hospital mortality rates: are 30-day data enough? Ischemic Heart Disease Patient Outcomes Research Team. *Health Serv.Res.* 29 (6):679-695 (1995)
22. Godehardt, E., A. Gebhard, S. Gürler, P. Ax, H. D. Schulte, E. Gams: Der Einsatz der EuroSCORE: Ein Erfahrungsbericht In: Krian, A., H. H. Scheld (Hrsg.): Informationsmanagement in der Herzchirurgie VI. S. 73-81. Schöningh-Verlag (2001)
23. Goldschmidt, O.: Historische Betrachtungen zur Qualitätssicherung und Ethik medizinischer Behandlung. *Ethik Med* 10: S104-S111 (1998)
24. Gottwik, M., R. Kretschmar, A. Vogt, A. Hepp, M. A. Weber, U. Sechtem, K. E. Hauptmann, U. Tebbe, E. Grube, H. G. Glunz, and K. L. Neuhaus: 30-Tage-Sterblichkeit nach Herzoperation. Ein Modellprojekt der Arbeitsgemeinschaft Leitender Kardiologischer Krankenhausärzte. *Dtsch.Med.Wochenschr.* 124 (38):1090-1094 (1999)

25. Grondin, C. M., L. Campeau, J. Lesperance, M. Enjalbert, and M. G. Bourassa: Comparison of late changes in internal mammary artery and saphenous vein grafts in two consecutive series of patients 10 years after operation. *Circulation* 70 (3 Pt 2):1208-1212 (1984)
26. Grover, F. L., K. E. Hammermeister, and A. L. Shroyer: Quality initiatives and the power of the database: what they are and how they run. *Ann.Thorac.Surg.* 60 (5):1514-1521 (1995)
27. Grover, F. L., R. R. Johnson, A. L. Shroyer, G. Marshall, and K. E. Hammermeister: The Veterans Affairs Continuous Improvement in Cardiac Surgery Study. *Ann.Thorac.Surg.* 58 (6):1845-1851 (1994)
28. Gummert, J. F., A. Funkat, and A. Krian: Cardiac surgery in Germany during 2004: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac.Cardiovasc.Surg.* 53 (6):391-399 (2005)
29. Hannan, E. L., H. Kilburn, Jr., M. Racz, E. Shields, and M. R. Chassin: Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New York State. *JAMA* 271 (10):761-766 (1994)
30. Hogue, C. W., Jr., S. F. Murphy, K. B. Schechtman, and V. G. Davila-Roman: Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation* 100 (6):642-647 (1999)
31. Holman, W. L., R. M. Allman, M. Sansom, C. I. Kiefe, E. D. Peterson, K. J. Anstrom, S. S. Sankey, S. G. Hubbard, and R. G. Sherrill: Alabama coronary artery bypass grafting project: results of a statewide quality improvement initiative. *JAMA* 285 (23):3003-3010 (2001)
32. Holman, W. L., E. D. Peterson, C. L. Athanasuleas, R. M. Allman, M. Sansom, C. Kiefe, and R. G. Sherrill: Alabama coronary artery bypass grafting Cooperative Project: baseline data. Alabama CABG Cooperative Project Study Group. *Ann.Thorac.Surg.* 68 (5):1592-1598 (1999)
33. Hosmer, D. W., S. Lemeshow: Goodness-of-fit for the multiple logistic regression model. *Communications in Statistics A9*: 1043-1069 (1980)
34. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) Primer on Indicator Development and Application. *Measuring Quality in Health Care*. Oakbrook Terrace (1990)
35. Kalmar, P. and E. Irrgang: Cardiac surgery in Germany during 2000 - a report by the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac.Cardiovasc.Surg.* 48 XXXIII-XXXVIII (2000)
36. Kalmar, P., E. Struck, and H. G. Huber: Qualitätssicherung in der Herzchirurgie in Deutschland. Entwicklung, gegenwärtiger Stand und Ausblick. *Herz* 21 (6):364-370 (1996)
37. Katz, N. M., J. L. Wolfe-Pearce, and G. A. Chase: Comparison of results and risk factors of cardiac surgery in two 3-year time periods in the 1990s. *Am.J.Cardiol.* 81 (12):1400-1404 (1998)

38. Khuri, S. F., J. Daley, W. Henderson, K. Hur, J. O. Gibbs, G. Barbour, J. Demakis, G. Irvin, III, J. F. Stremple, F. Grover, G. McDonald, Passaro E Jr, P. J. Fabri, J. Spencer, K. Hammermeister, and J. B. Aust: Risk adjustment of the postoperative mortality rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J.Am.Coll.Surg.* 185 (4):315-327 (1997)
39. Koch, B. D. A.: Analyse der Risikofaktoren für die Entstehung einer Mediastinitis nach herzchirurgischen Operationen: Eine retrospektive Analyse von 1700 Patienten im Zeitraum von 2001 – 2002. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Medizin (Dr. med.) vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, verteidigt am 25.09.2007.
40. Kreter, B. and M. Woods: Antibiotic prophylaxis for cardiothoracic operations. Meta-analysis of thirty years of clinical trials. *J.Thorac.Cardiovasc.Surg.* 104 (3):590-599 (1992)
41. Krian, A., H. H. Scheld: Informationsmanagement in der Herzchirurgie VI. Schöningh-Verlag, (2001)
42. Loop, F. D., B. W. Lytle, D. M. Cosgrove, R. W. Stewart, M. Goormastic, G. W. Williams, L. A. Golding, C. C. Gill, P. C. Taylor, W. C. Sheldon, and: Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N.Engl.J.Med.* 314 (1):1-6 (1986)
43. Mangano, C. M., L. S. Diamondstone, J. G. Ramsay, A. Aggarwal, A. Herskowitz, and D. T. Mangano: Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann.Intern.Med.* 128 (3):194-203 (1998)
44. McKhann, G. M., M. A. Grega, L. M. Borowicz, Jr., M. Bechamps, O. A. Selnes, W. A. Baumgartner, and R. M. Royall: Encephalopathy and stroke after coronary artery bypass grafting: incidence, consequences, and prediction. *Arch.Neurol.* 59 (9):1422-1428 (2002)
45. Michel, P., F. Roques, and S. A. Nashef: Logistic or additive EuroSCORE for high-risk patients? *Eur.J.Cardiothorac.Surg.* 23 (5):684-687 (2003)
46. Mockenhaupt, J., H.-G. Huber, R. D. Schäfer, J. Freund, S. Hagl., P. Kalmár, W. Konertz, A. Krian, H. Schmidt, E. Struck, M. Torke: Warum ist die Risikoadjustierung in der Qualitätssicherung Herzchirurgie unverzichtbar? In: Krian, A., H. H. Scheld (Hrsg.): Dokumentationsverfahren in der Herzchirurgie IV. S. 49-56. Steinkopff Verlag (1999)
47. Mohr, V. D.: Neue Partner, neue Aufgaben, neue Chancen – Bundesweite externe Qualitätssicherung im Krankenhaus. *Krankenhausumschau* 70 (2001): Sonderheft Qualitätsmanagement 6/2001, S. 69-72
48. Mohr, V. D.: Qualitätssicherung in Deutschland – 2000 In: Bruckenberg, E. (Hrsg.): Herzbericht 2000 mit Transplantationschirurgie – 13. Bericht des Krankenhausausschusses der Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesgesundheitsbehörden der Länder (AOLG) S. 109-114. Hannover (2001)
49. Nashef, S. A., F. Roques, P. Michel, E. Gauducheau, S. Lemeshow, and R. Salamon: European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur.J.Cardiothorac.Surg.* 16 (1):9-13 (1999)

50. New York State Department of Health. Adult Cardiac surgery in New York State 2000 – 2002. New York State Department of Health; 2004. <http://www.health.state.ny.us>
51. New York State Department of Health. Coronary Artery Bypass Surgery in New York State 1992 – 1994. New York State Department of Health; 1996. <http://www.health.state.ny.us>
52. Nollert, G. and B. Reichart: Qualitätssicherung in der Kardiochirurgie. Allgemeine und eigene Konzepte. *Herz* 21 (6):383-388 (1996)
53. O'Connor, G. T., S. K. Plume, E. M. Olmstead, L. H. Coffin, J. R. Morton, C. T. Maloney, E. R. Nowicki, D. G. Levy, J. F. Tryzelaar, F. Hernandez, and: Multivariate prediction of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Circulation* 85 (6):2110-2118 (1992)
54. Osswald, B. R., U. Tochtermann, P. Schweiger, C. Thomas, D. Gohring, C. F. Vahl, and S. Hagl: Target, application, and interpretation of scores and alternative methods for risk assessment in cardiac surgery. *Thorac.Cardiovasc.Surg.* 48 (2):72-78 (2000)
55. Parisian Mediastinitis Study Group: Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective, multicenter study. *J.Thorac.Cardiovasc.Surg.* 111 (6):1200-1207 (1996)
56. Qualität. Online-Verwaltungslexikon olev.de, Version 1.24
57. Ridderstolpe, L., H. Gill, H. Granfeldt, H. Ahlfeldt, and H. Rutberg: Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality. *Eur.J.Cardiothorac.Surg.* 20 (6):1168-1175 (2001)
58. Roach, G. W., M. Kanchuger, C. M. Mangano, M. Newman, N. Nussmeier, R. Wolman, A. Aggarwal, K. Marschall, S. H. Graham, and C. Ley: Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N.Engl.J.Med.* 335 (25):1857-1863 (1996)
59. Roeder, N., D. T. Tjan, M. C. Deng, and H. H. Scheld: Internal quality assurance--Munster experiences. *Langenbecks Arch.Chir Suppl Kongressbd.* 114:255-259 (1997)
60. Roeder, N.: Qualitäts- und Informationsmanagement in der Herz- und Thoraxchirurgie. Schöling-Verlag, (1999)
61. Roques, F., S. A. Nashef, P. Michel, E. Gauducheau, C. de Vincentiis, E. Baudet, J. Cortina, M. David, A. Faichney, F. Gabrielle, E. Gams, A. Harjula, M. T. Jones, P. P. Pintor, R. Salamon, and L. Thulin: Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur.J.Cardiothorac.Surg.* 15 (6):816-822 (1999)
62. Servicestelle QualitätsSicherung (SQS): Konzept für die Entwicklung und Dokumentation von Qualitätsindikatoren. Düsseldorf: Deutsches Krankenhausinstitut e. V.
63. Shroyer, A. L., G. Marshall, B. A. Warner, R. R. Johnson, W. Guo, F. L. Grover, and K. E. Hammermeister: No continuous relationship between Veterans Affairs hospital coronary artery bypass grafting surgical volume and operative mortality. *Ann.Thorac.Surg.* 61 (1):17-20 (1996)

64. Stamou, S. C., P. C. Hill, G. Dangas, A. J. Pfister, S. W. Boyce, M. K. Dillum, A. S. Bafi, and P. J. Corso: Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors, and clinical outcome. *Stroke* 32 (7):1508-1513 (2001)
65. Sudkamp, M., H. J. Geissler, P. Holzl, and E. R. de Vivie: Risk stratification in heart surgery: do risk scores facilitate the determination of indications?. *Z.Kardiol.* 89 (8):667-673 (2000)
66. Vahl, C. F., P. Meinzer, G. Thomas, B. R. Osswald, and S. Hagl: Quality assurance in heart surgery: 8 years experience with a "feedback-control" system in Heidelberg. *Herz* 21 (6):371-382 (1996)
67. Viethen, G.: *Qualität im Krankenhaus – Grundbegriffe und Modelle des Qualitätsmanagements*. Schattauer, Stuttgart, (1995)
68. Windolf, J., S. Gottschalk, R. Inglis, and A. Pannike: Einsatz eines elektronischen Datenerfassungssystems in der chirurgischen Intensivtherapie., *Unfallchirurgie* 16 (5):252-257 (1990)
69. WHO Weltgesundheitsorganisation – Regionalbüro für Europa: „Ziele zur Gesundheit für alle“. Kopenhagen (1985)
70. WHO Weltgesundheitsorganisation – Regionalbüro für Europa: „Ziele zur Gesundheit für alle“ – aktualisierte Zusammenfassung September 1991, Kopenhagen
71. Zaragosa JR Die Medizin in Mesopotanien. In: Toellner R (Hrsg.): *Illustrierte Geschichte der Medizin*, Bd. I, S. 44 – 47, Andreas & Andreas, Salzburg, (1986)
72. Zingone, B., A. Pappalardo, and L. Dreas: Logistic versus additive EuroSCORE. A comparative assessment of the two models in an independent population sample. *Eur.J.Cardiothorac.Surg.* 26 (6):1134-1140 (2004)

## **9. Abbildungsverzeichnis**

- Abbildung 1: Darstellung des zeitlichen Ablaufes von Maßnahmen und Leistungen im Rahmen der Qualitätssicherung national wie in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Magdeburg
- Abbildung 2: Präparation der Arteria mammaria interna  
Quelle: klinikinternes Foto
- Abbildung 3: Sternuminfektion bei Mediastinitis  
Quelle: klinikinternes Foto
- Abbildung 4: Programm-Code des in der Klinik entwickelten BQS-Filters („Interner BQS-Filter“)  
Quelle: Eigene VBA-Applikationen

## **10. Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1: Anzahl Operationen pro Jahr in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, graphische Darstellung in Diagramm 1 (Seite 41)
- Tabelle 2: Anzahl exportierter Datensätze pro Jahr und deren Zuordnung zu den jeweiligen Leistungsbereichen sowie Verhältnis angenommener zu exportierter Datensätze, graphische Darstellung in Diagramm 2 (Seite 43)
- Tabelle 3: Anzahl exportierter, fehlerhafter und nach Dringlichkeit zugelassener Datensätze pro Jahr im Vergleich zwischen internen Daten und Daten der BQS für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“ (Seite 45)
- Tabelle 4: Anzahl exportierter, fehlerhafter und nach Dringlichkeit zugelassener Datensätze pro Jahr im Vergleich zwischen internen Daten und Daten der BQS für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“ (Seite 45)
- Tabelle 5: Anzahl exportierter, fehlerhafter und nach Dringlichkeit zugelassener Datensätze pro Jahr im Vergleich zwischen internen Daten und Daten der BQS für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“ (Seite 45)
- Tabelle 6: Darstellung der präoperativen Risikoverteilung pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung der mittleren Altersentwicklung in Diagramm 3, graphische Darstellung der Geschlechtsverteilung (Anteil Männer) in Diagramm 4 (Seite 47)
- Tabelle 7: Darstellung der präoperativen Risikoverteilung pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung der mittleren Altersentwicklung in Diagramm 5, graphische Darstellung der Geschlechtsverteilung (Anteil Männer) in Diagramm 6 (Seite 47)

- Tabelle 8: Darstellung der präoperativen Risikoverteilung pro Jahr für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung der mittleren Altersentwicklung in Diagramm 7, graphische Darstellung der Geschlechtsverteilung (Anteil Männer) in Diagramm 8 (Seite 47)
- Tabelle 9: Anzahl von Patienten mit Arteria mammaria-Versorgung, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 9 (Seite 50)
- Tabelle 10: Vergleich der verwendeten Filter (Primärfilter, interner BQS-Filter, externer BQS-Filter) zur Ermittlung der Arteria mammaria-Rate in Prozent pro Monat (Primärfilter) und pro Jahr (alle Filter) für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung der Arteria mammaria-Rate in Prozent pro Monat sowie 6-Monats-Durchschnitt in Diagramm 10 (Seite 52)
- Tabelle 11: Anzahl von Patienten mit postoperativer Mediastinitis, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 11 (Seite 55)
- Tabelle 12: Anzahl von Patienten mit postoperativer Mediastinitis, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 12 (Seite 55)
- Tabelle 13: Anzahl von Patienten mit postoperativer Mediastinitis, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 13 (Seite 55)

- Tabelle 14: Anzahl von Patienten mit postoperativ neu aufgetretenen Retentionsstörungen, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 14 (Seite 57)
- Tabelle 15: Anzahl von Patienten mit postoperativ neu aufgetretenen Retentionsstörungen, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 15 (Seite 57)
- Tabelle 16: Anzahl von Patienten mit postoperativ neu aufgetretenen Retentionsstörungen, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 16 (Seite 57)
- Tabelle 17: Anzahl von Patienten mit postoperativ aufgetretenen neurologischen Komplikationen , Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 17 (Seite 59)
- Tabelle 18: Anzahl von Patienten mit postoperativ aufgetretenen neurologischen Komplikationen, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 18 (Seite 59)

- Tabelle 19: Anzahl von Patienten mit postoperativ aufgetretenen neurologischen Komplikationen, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich und Referenz pro Jahr für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 19 (Seite 59)
- Tabelle 20: In-Hospital-Letalität, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 20 (Seite 61)
- Tabelle 21: In-Hospital-Letalität, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 21 (Seite 61)
- Tabelle 22: In-Hospital-Letalität, Grundgesamtheit und prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich pro Jahr für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 22 (Seite 61)
- Tabelle 23: In-Hospital-Letalität bundesweit pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score, KCH-Score 1.0 und KCH-Score 2.0 im Vergleich für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 23 (Seite 63)
- Tabelle 24: In-Hospital-Letalität für Magdeburg pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score, KCH-Score 1.0 und KCH-Score 2.0 im Vergleich für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 24 (Seite 63)

- Tabelle 25: Risikoadjustierte In-Hospital-Letalität nach logistischem Euro-Score für Magdeburg pro Jahr: im Vergleich interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 25 (Seite 65)
- Tabelle 26: Risikoadjustierte In-Hospital-Letalität nach KCH-Score für Magdeburg pro Jahr: im Vergleich interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 26 (Seite 65)
- Tabelle 27: Risikoadjustierte In-Hospital-Letalität nach KCH-Score 2.0 für Magdeburg pro Jahr: im Vergleich interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 27 (Seite 65)
- Tabelle 28: Follow-up-Rate pro Jahr im Vergleich interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 28 (Seite 67)
- Tabelle 29: Follow-up-Rate pro Jahr im Vergleich interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 29 (Seite 67)
- Tabelle 30: Follow-up-Rate pro Jahr im Vergleich interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 30 (Seite 67)
- Tabelle 31: 30-Tage-Letalität, prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 31 (Seite 69)

- Tabelle 32: 30-Tage-Letalität, prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich pro Jahr für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 32 (Seite 69)
- Tabelle 33: 30-Tage-Letalität, prozentualer Anteil im Vergleich zwischen internen Daten, Daten der BQS sowie Bundesvergleich pro Jahr für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 33 (Seite 69)
- Tabelle 34: 30-Tage-Letalität bundesweit pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score im Vergleich für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 34 (Seite 71)
- Tabelle 35: 30-Tage-Letalität bundesweit pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score im Vergleich für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 35 (Seite 71)
- Tabelle 36: 30-Tage-Letalität bundesweit pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score im Vergleich für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 36 (Seite 71)
- Tabelle 37: 30-Tage-Letalität für Magdeburg pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score im Vergleich interne Daten und Daten der BQS für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 37 (Seite 73)
- Tabelle 38: 30-Tage-Letalität für Magdeburg pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score im Vergleich interne Daten und Daten der BQS für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 38 (Seite 73)

- Tabelle 39: 30-Tage-Letalität für Magdeburg pro Jahr: beobachtet (O), berechnet (E) nach Euro-Score im Vergleich interne Daten und Daten der BQS für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 39 (Seite 73)
- Tabelle 40: Risikoadjustierte 30-Tage-Letalität nach logistischem Euro-Score für Magdeburg pro Jahr: im Vergleich Interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Isolierte Koronarchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 40 (Seite 75)
- Tabelle 41: Risikoadjustierte 30-Tage-Letalität nach logistischem Euro -Score für Magdeburg pro Jahr: im Vergleich Interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Isolierte Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 41 (Seite 75)
- Tabelle 42: Risikoadjustierte 30-Tage-Letalität nach logistischem Euro -Score für Magdeburg pro Jahr: im Vergleich Interne Daten, Daten der BQS, Bundesergebnis für den Leistungsbereich „Kombination Isolierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie“, graphische Darstellung in Diagramm 42 (Seite 75)
- Tabelle 43: Vergleich der Zufriedenheit verschiedener Mitarbeitergruppen mit dem internen Qualitäts- und Informations-Management-System zu unterschiedlichen Zeitpunkten, graphische Darstellung in Diagramm 43 (Seite 77)

## **11. Erklärung**

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel

**Entwicklung der Qualitätsindikatoren nach der Einführung eines Qualitäts- und Informationsmanagementsystems an der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**

in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie an der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg mit Unterstützung durch Herrn Professor Dr. med. Christof Huth ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Bei der Abfassung der Dissertation sind Rechte Dritter nicht verletzt worden.

Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht. Ich übertrage der Medizinischen Fakultät das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Magdeburg, 01. August 2009

Holger Böhme

## **12. Danksagung**

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Professor Dr. med. Christof Huth für die Überlassung des Themas zur wissenschaftlichen Arbeit. Vielen Dank für die ständige Bereitschaft zur Unterstützung, Beratung, Ermutigung und Fachkompetenz, die wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat.

Besonderer Dank gilt Frau Leifheit, die mich bei der Gestaltung und bei der Formatierung der Arbeit sehr unterstützt hat.

Weiterhin danke ich den Mitarbeitern der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie. Ohne ihre Mitarbeit wäre weder der Aufbau des Systems noch die Erhebung der Daten möglich gewesen.

**13. Lebenslauf**

Name	Böhme
Vorname	Holger
Geburtsdatum	10. Februar 1968
Geburtsort	Dresden
Familienstand	ledig
Bildungsweg	
1974 – 1982	Sorbische Polytechnische Oberschule in Bautzen
1982 – 1986	Sorbische Erweiterte Oberschule in Bautzen
1986 – 1989	Wehrdienst
1989 – 1995	Studium der Humanmedizin an der Charitè
1995 – 1997	Arzt im Praktikum, Klinikum Rosenheim, Klinik für Thorax-, Visceral- und Allgemein Chirurgie
1998 – 2002	Assistenzarzt im Herzzentrum Dresden
seit 2002	Assistenzarzt an der Klinik für Herz und Thoraxchirurgie an der Universität Magdeburg