

Einsatz eines Anästhesie-Informations- Management-Systems zur Qualitätsdokumentation

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Strobel, Rouven
aus Stuttgart

Gießen 2004

Einsatz eines Anästhesie-Informations- Management-Systems zur Qualitätsdokumentation

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Strobel, Rouven
aus Stuttgart

Gießen 2004

Aus dem Zentrum für Chirurgie, Anaesthesiologie und Urologie
Abteilung Anaesthesiologie, Intensivmedizin, Schmerztherapie
des Universitätsklinikums Gießen

Leiter: Prof. Dr. Dr. h.c. med. Hempelmann

Gutachter: Prof. Dr. Dr. h.c. Hempelmann

Gutachter: Prof. Dr. Kießling

Tag der Disputation: 30.08.2005

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	6
1 Einleitung	7
2 Methodik	10
2.1 Die Dokumentationssoftware NarkoData	10
2.2 Hardware Installation	12
2.3 Programmadministration	13
2.4 Vollständigkeitsüberprüfung	14
2.5 Die relationale Datenbank	14
2.6 Voyant	16
2.7 Der Kerndatensatz der DGAI	18
2.8. Datenextraktion des Kerndatensatzes Version 1.0	25
2.8.1 Patientenstammdaten	26
2.8.2 Präoperative Einstufung	26
2.8.3 Risikoeinstufung	27
2.8.4 Anästhesiezeiten	29
2.8.5 Anästhesiepersonal	30
2.8.6 Anästhesietechnik	30
2.8.7 Diagnosen und Eingriffe	31
2.8.8 Anästhesiologische Verlaufsbeobachtungen (AVB)	32
2.8.9 Weiterbetreuung des Patienten	33
2.9 Externe Qualitätssicherung	33
2.10 Computergestützte (automatische) AVB-Detektion	34

2.11	Statistik	37
2.11.1	Statistische Auswertung	37
2.11.2	AVB-Statistik	37
3	Ergebnisse	39
3.1	Deskriptive Statistik	39
3.1.1	Stammdaten	39
3.1.2	ASA-Klassifikation und Dringlichkeit	39
3.1.3	Fachabteilungen	40
3.1.4	Risikoeinstufung	41
3.1.5	Anästhesietechnik	43
3.2	Anästhesiologische Verlaufsbeobachtung (AVB)	44
3.2.1	Häufigkeitsverteilung	44
3.2.2	Schweregrade der AVBs	45
3.2.3	AVBs und Anästhesiezeiten	49
3.2.4	Schweregradverteilung der AVBs in Bezug auf Patientengruppen	50
3.3	Ergebnisse der externen Qualitätssicherung	53
3.4	Automatische AVB-Detektion	55
4	Diskussion	57
4.1	Vor- und Nachteile des AIMS	57
4.2	AVB-Erfassung mittels AIMS	59
4.3	AVB-Detektion im Vergleich	60
4.4	Manuelle versus automatische AVB-Detektion	61
4.5	Externe Qualitätssicherung	63
4.6	Grundsätzliche Eignung des AIMS für die Qualitätssicherung	64

5	Zusammenfassung	65
	Abstract	66
	Literatur	67
	Lebenslauf	
	Danksagung	

Abkürzungen

AIMS	Anästhesie-Informationen-Management-System
AVB	Anästhesiologische Verlaufsbeobachtung
AWR	Aufwachraum
BMI	Body Mass Index
BTMG	Betäubungsmittelgesetz
BDA	Berufsverband Deutscher Anästhesisten
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin
EQS	Externe Qualitätssicherung
KIS	Klinik-Informationen-System
Opid	Operationsidentifikationsnummer
PC	Personal Computer
PDA	Periduralanästhesie
SPA	Spinalanästhesie
SQL	Structured Query Language
TIVA	Totale intravenöse Anästhesie

1 Einleitung

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI) veröffentlichte im Jahre 1993 den sogenannten Kerndatensatz [1] in der Version 1.0. Dieser wurde von da an als Minimalstandard zur Erfassung von Narkosen angesehen. Der Kerndatensatz definiert alle während einer Narkose zu erhebenden Parameter unter besonderer Berücksichtigung von Aspekten der Qualitätsdokumentation. Zusätzlich wird das Datenformat der Narkoseerhebungen vereinheitlicht, so dass Daten aus verschiedenen Zentren oder Abteilungen innerhalb einer Datenbank gespeichert werden können. Der Kerndatensatz 1.0 umfasst insgesamt 112 Eingabefelder, wobei eine Liste der Narkoseauffälligkeiten genau definiert ist.

Frühzeitig flächendeckend eingesetzt wurde der Kerndatensatz im Bundesland Hamburg. Die vergleichende Auswertung erfolgte hierbei durch die Arbeitsgemeinschaft Externe Qualitätssicherung (EQS) der Hamburgischen Krankenhausgesellschaft. Ihr obliegt die Festsetzung und Durchführung der gesetzlich geforderten Verfahren einer vergleichenden externen Qualitätssicherung im Bereich der stationären Versorgung. Neben dem Kuratorium, dem Leitungsgremium der EQS, wurde zu diesem Zwecke Anfang 1992 bei der Hamburgischen Krankenhausgesellschaft eine Projektgeschäftsstelle eingerichtet, die sowohl den verschiedenen Gremien als auch den teilnehmenden Krankenhäusern und Institutionen als Servicestelle zur Verfügung steht [2]. Dazu zählen die organisatorische Betreuung der Projekte, die Konzepterarbeitung zusammen mit den Fachgremien, Information und Schulung der teilnehmenden Ärzte und Pflegekräfte, Bereitstellung von Erfassungssoftware, Auswertung der Ergebnisse und Fortbildung in interner und externer Qualitätssicherung. Die Erarbeitung und fachliche Begleitung der einzelnen Projekte sowie die Wertung der Ergebnisse liegt bei den Fachgremien der jeweiligen ärztlichen und pflegerischen Gebiete. Das 1992 gegründete Fachgremium förderte zunächst die Schaffung der technischen Voraussetzungen für die einzelnen noch freiwillig teilnehmenden Abteilungen. Zum 1. Januar 1994 konnte das Fachgremium durch einen Kuratoriumsbeschluss auf dem Boden des § 137 SGB V in Verbindung mit § 112 SGB V flächendeckend in Hamburg das Projekt Anästhesiologie einführen. Seit diesem Zeitpunkt ist es für alle anästhesiologischen Abteilungen in Krankenhäusern mit Zulassung nach § 108 SGB V vertragliche Pflicht, für sämtliche Narkosen einen

Kerndatensatz nach Definition der DGAI zu erheben und an die Projektgeschäftsstelle für vergleichende Auswertungen zu senden. Von Anfang an nahmen auch Abteilungen aus Krankenhäusern ohne Versorgungsauftrag sowie eine Praxis niedergelassener Anästhesisten am Projekt teil.

Um den Kerndatensatz zu verbessern und weiterzuentwickeln, wurde von der DGAI und dem Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) ein „Runder Tisch für Qualitätssicherung in der Anästhesie“ gegründet. Schliesslich erfolgte 1999 die Veröffentlichung der neuen Version 2.0 des Kerndatensatzes. Diese Überarbeitung brachte vor allem Änderungen in Bezug auf den immer noch bestehenden erheblichen Arbeitsaufwand bei der Narkosedokumentation sowie bei den oftmals bemängelten Differenzierungsmöglichkeiten verschiedener erhobener Dokumentationsparameter.

Die Eignung des Kerndatensatzes für in- und externe Qualitätssicherungsprojekte wurde in mehreren Arbeiten untersucht und beschrieben [3-5]. Trotz einiger Mängel wird er von den Anwendern grundsätzlich als positiv bewertet. Der Einfluss des verwendeten Dokumentationsinstrumentes (papiergebunden, maschinenlesbar, Online-Datenerfassung) auf das Verfahren wurde jedoch nicht berücksichtigt, obwohl eine Steigerung der Datenqualität durch computergestützte Online-Dokumentations-Systeme wiederholt nachgewiesen werden konnte [6-9;37;41]. Zudem fanden andere Autoren eine mangelnde Bereitschaft, im Rahmen von Qualitätssicherungsprojekten perioperative Ereignisse manuell zu dokumentieren [7].

Im Jahre 1994 beschloss die Abteilung für Anaesthesiologie und Operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Gießen, ein Anästhesie-Information-Management-System (AIMS) einzuführen. Ziel und Zweck war es, neben der reinen medizinischen Verlaufsdokumentation, zuverlässige und umfangreiche Daten für die Leistungserfassung, Ausbildung, Wissenschaft und die Qualitätssicherung zu erhalten. Bis in das Jahr 1995 hinein wurden Narkosen manuell auf Papier dokumentiert. Aufgrund der ungenügenden Auswertungsmöglichkeiten und des hohen Arbeitsaufwandes entschied man, das Verfahren auf ein elektronisches System umzustellen.

1998 wurden am Universitätsklinikum Gießen über 20.000 Narkosen durchgeführt und computergestützt dokumentiert. Einzelne Aspekte und Ergebnisse dieses Datenpools sollen mit der Fragestellung vorgestellt werden, wie das System in seiner jetzigen Form die Qualitätsdokumentation nach den Vorgaben der DGAI gewährleistet, und welche Vorteile gegenüber manuellen Dokumentationsverfahren zu verzeichnen sind. Insbesondere soll untersucht werden, ob sich die häufig beschriebenen Probleme bei der Dokumentation perioperativer anästhesierelevanter Ereignisse durch den Einsatz eines Daten-Management-Systems besser bewältigen lassen.

In der vorliegenden Arbeit sollen im Detail folgende Fragestellungen geklärt werden:

- Welche Vor- und Nachteile ergeben sich aus der Einführung des AIMS ?
- Wie erfolgt die AIMS-gestützte AVB-Erfassung ?
- Zeigen sich Unterschiede zwischen der AVB-Detektion mittels AIMS und vergleichbaren Untersuchungen in der Literatur ?
- Gibt es einen relevanten Unterschied bei der Art der AVB-Dokumentation (manuell versus automatisch) ?
- Wie erfolgt die Einbindung des AIMS in die externe Qualitätssicherung ?

2 Methodik

2.1 Die Dokumentationssoftware NarkoData

Die Dokumentations-Software NarkoData als zentraler Teil des AIMS wurde primär für das Betriebssystem MacOS (Apple Computer, Inc. Cupertino, California) programmiert. Später erfolgte die Portierung der Software auf das Betriebssystem WindowsNT (Microsoft Corporation, Redmond, Washington), das dann standardmässig für die Dokumentation benutzt wurde [10]. Inzwischen wird die Dokumentations-Software nur noch für Windows-Versionen weiterentwickelt.

Die NarkoData Version 4 (IMESO GmbH, Hüttenberg) ist mit ihrer graphischen Oberfläche an das gewohnte Papierprotokoll angelehnt (Abbildung 1).

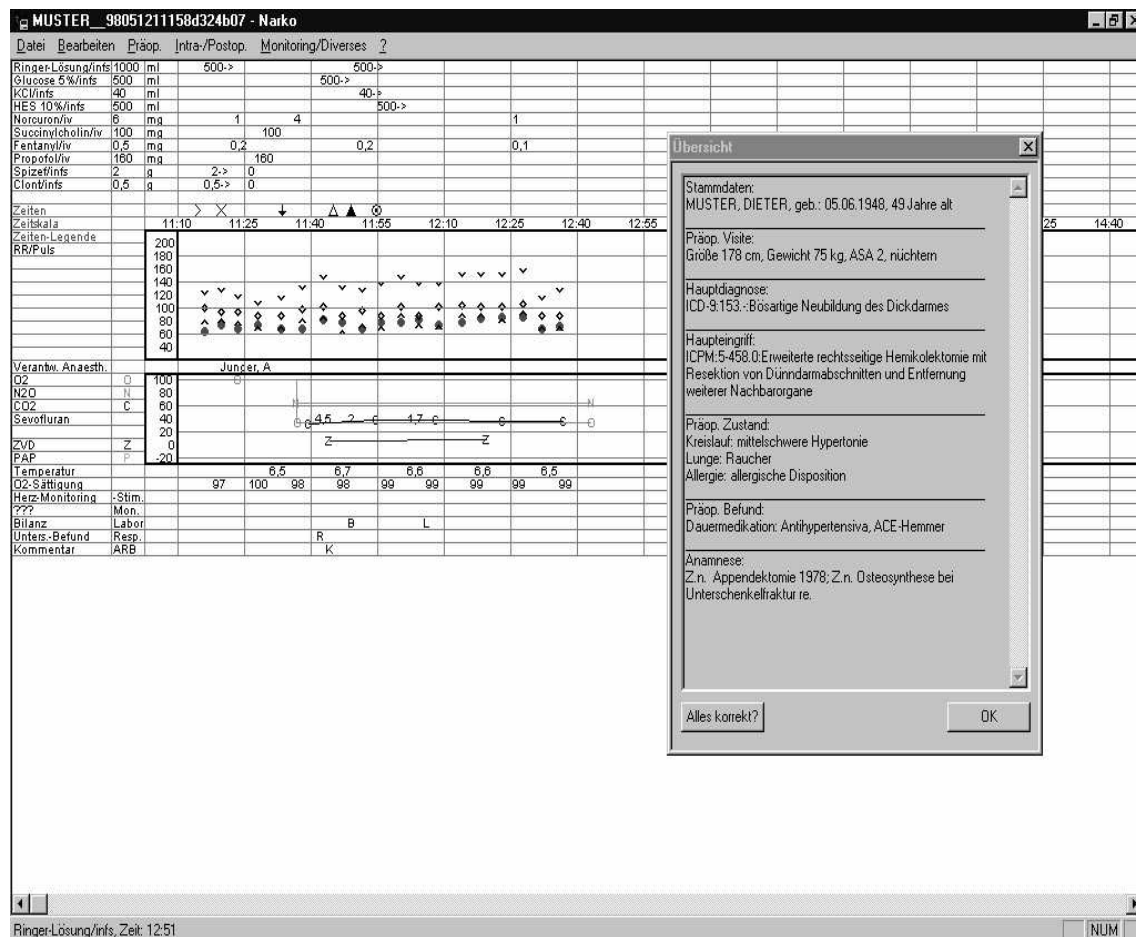


Abb.1: Das „Arbeitsblatt“ stellt die zentrale Anwenderoberfläche zur Darstellung und Erfassung zeitabhängiger Daten dar. Eine Übersicht über die zeitunabhängigen Datenfenster erlaubt einen schnellen Überblick.

NarkoData bietet eine permanent sichtbare Verlaufsdocumentation, die die präoperative Visite (Abbildung 2), den perioperativen Verlauf einschließlich Aufwachraum und die postoperative Überwachung beinhaltet. Farbliche Unterscheidungen gewährleisten die Erkennungssicherheit.

Abb.2: Das Dialogfenster „Präoperativer Zustand“ listet die Risikoeinschätzung gemäss des Kerndatensatzes auf. In der rechten Spalte können zu jeder Risikoeinschätzung bestimmte Inhalte angewählt werden. In diesem Fall sind die Inhalte zu „Lunge“ angezeigt.

Daten können wie folgt dokumentiert werden:

- Eingabe in Freitextfelder
- Ankreuzen von Feldern
- Auswahl von Kriterien aus Auswahllisten.
- Online-Übernahme von Patientendaten durch das AIMS aus dem Patientenmonitoring (z.B. Blutdruck, Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung)
- Übernahme von Daten aus dem KIS (z.B. Patientenstammdaten, Laborwerte)

Die Reihenfolge der Dateneingabe ist dem realen anästhesiologischen Arbeitsablauf angepasst. Hierbei unterstützen vorgegebene Abläufe von Dialogfenstern,

vorkonfigurierte Auswahllisten und logische Überprüfungen mit Querverweisen ein schnelles und vollständiges Dokumentieren und verkürzen die Einarbeitungszeit.

Neben zeitunabhängigen Datenfeldern wie Patienten-Stammdaten, präoperativen Befunden, Diagnosen, Eingriffsschlüssel, Massnahmen und biometrischen Daten werden zeitabhängige Parameter wie Vital- und Beatmungswerte, Medikamentenapplikationen, Laborwerte und anästhesiologische Verlaufsbeobachtungen (AVB) erfasst. Die Direkteingabe von Verlaufswerten wie Vitaldaten, Medikamentenapplikationen und Anästhesiezeiten erfolgt via „Maus“. Weitere zeitabhängige Parameter können zur gewünschten Zeit in das Narkoseprotokoll eingegeben werden.

Das Programm bietet die Möglichkeit, präoperative Daten mit einem tragbaren Computer am Patientenbett zu erfassen. Diese „Präoperative Visite“ kann nach erfolgreichem Durchlaufen einer Vollständigkeitsüberprüfung ausgedruckt werden, so dass für die Station schriftliche Anweisungen vorliegen. Am nächsten Tag stehen die so eingegebenen Daten dem Anästhesisten bei der Weiterführung des computergestützten Narkoseprotokolls zur Verfügung.

Die Verschlüsselung von Diagnosen und Eingriffen erfolgt nach beliebigen Codierungsschlüsseln (z.B. ICD 9, ICD 10, OPS - 301), die in der Datenbank hinterlegt werden.

2.2 Hardware Installation

Die Installation des Anästhesie-Informationen-Management-Systems erfolgte zunächst durch Einbindung von Apple Macintosh Clients (Apple Computer Inc., Cupertino, Kalifornien) und eines File- und Datenbank-Servers in das zum Teil bestehende Klinikums-Netzwerk (Intranet), das im weiteren Verlauf unter Berücksichtigung der anästhesiologischen Anforderungen erweitert wurde. Als wichtigste Komponenten wurden auf den einzelnen Computern, ausser der Online-Narkose-Dokumentations-Software NarkoData (IMESO GmbH, Hüttenberg), die Client-Software des Klinik-Informationen-Systems (KIS), eine Remote Control Software und ein HTML-Browser installiert.

Seit dem 1. Januar 1997 werden an 112 dezentral liegenden Arbeitsplätzen pro Jahr über 20.000 Narkosen mit Hilfe dieses AIMS erfasst. Vorausgegangen war der Wechsel auf die NarkoData-Version 4 mit ihrer komplett überarbeiteten Programmstruktur sowie die Einführung eines neuen Datenbanksystems. Von den genannten Arbeitsplätzen aus ist es möglich, auf viele der übrigen Dokumentationssysteme

innerhalb des Klinikums zuzugreifen. So können über den Zugriff auf das Klinik-Informationen-System wichtige Informationen über den Patienten, wie Diagnosen, Krankheitsverlauf, Laborwerte oder Befunde aus anderen Abteilungen genutzt werden. Der Abruf früherer Narkoseprotokolle des Patienten ist ebenso möglich. Am anästhesiologischen Arbeitsplatz kann somit das gesamte Informationsangebot des klinischen Intranets genutzt werden. Ab dem Jahr 1998 erfolgte eine schrittweise Umstellung des Systems auf Microsoft Windows basierte PCs.

2.3 Programmadministration

Einen wichtigen Aspekt für einen reibungslosen klinischen Einsatz stellt ein unabhängiger Arbeitsplatz dar, der auch bei Netzerkausfällen vollständig einsatzfähig bleibt.

Konfigurierbare Parameter werden als Programm-Stammdaten in einer relationalen Datenbank abgelegt. Über diese wird anschliessend eine Textdatei erstellt und auf die Arbeitsplatz-Rechner verteilt. Aus der Datei werden beim Programmstart die aktuellen Daten der Applikation wie z.B. Personal und Medikamente eingelesen. Auf diese Weise wird eine Konsistenz der Stammdaten an allen Arbeitsplätzen, selbst bei Netzwerk- oder Serverausfall gewährleistet. Der abgeschlossene Datensatz wird nach einer Vollständigkeitsüberprüfung durch das Programm in die Datenbank importiert.

Zwei voneinander unabhängige Sicherungskopien des Narkoseprotokolls werden alle zwei Minuten sowohl auf der lokalen Festplatte als auch auf einem zweiten Datenträger erstellt. Da die Sicherungskopien nacheinander auf verschiedenen Datenträgern erstellt werden, steht immer eine Kopie mit einem maximalem Datenverlust von einem Sicherungsintervall zur Verfügung. Bei Netzbetrieb ist der zweite Datenträger ein Datenserver, der dann allen anderen vernetzten Clients die Protokolldateien zu Verfügung stellt. Nichtvernetzte Rechner benutzen als zweiten Sicherungsort beispielsweise die Diskette, die auch bei Netzwerk- oder Serverausfall den Datentransfer zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen gewährleistet, so dass eine gemischte Architektur zwischen vernetzten und unernetzten Rechnern möglich ist.

Innerhalb eines Computernetzwerkes besteht die Möglichkeit der Nutzung anderer Klinikprogramme sowie die Einsicht in Patientendaten von verschiedenen Abteilungen. Eine Weitergabe des aktiven Narkoseprotokolls an andere Arbeitsplätze (Einleitung, OP-Bereich, Aufwachraum) ist ebenfalls möglich.

Eine Passwordeingabe ist bei der Zuordnung der Verantwortlichkeit für die Narkose und beim Verwerfen von BTMG-pflichtigen Medikamenten erforderlich. Die Vergabe findet zentral in der Datenbank durch den zuständigen Administrator statt.

2.4 Vollständigkeitsüberprüfung

Die Überprüfung auf Vollständigkeit des Datensatzes wird während der Eingabe der Narkosedaten in das Protokoll durchgeführt, so dass der Anästhesist bereits während der Erfassung zur Erhebung eines vollständigen Datensatz angeleitet wird. Es werden sowohl die Reihenfolge und die Vollständigkeit der Zeitpunkte überprüft, als auch bereits während der Dokumentation der Zeiten zahlreiche Algorithmen, wie z.B. die Prüfung bestimmter Pflichtfelder durchgeführt.

Die Dokumentation der Anästhesie- und Operationszeiten wurde strengen logischen Algorithmen unterworfen und dient als Leitlinie bei der Datenerhebung. Die Zeitpunkte „Anästhesiepräsenz Beginn“ und „Anästhesiepräsenz Ende“ bilden die zeitlichen Grenzen des Narkoseprotokolls und sind nach der Eingabe nicht mehr veränderbar.

Während des Narkoseverlaufes gibt eine Fehlerliste jederzeit Auskunft über noch ausstehende Einträge. Vor Abschluss des Narkoseprotokolls werden alle „Pflichtfelder“ überprüft, um gegebenenfalls eine Korrektur und Vervollständigung der Datenfelder sicherzustellen.

Ein Papierausdruck ist nur durchführbar, wenn die Vollständigkeit und Konsistenz des Datensatzes gewährleistet ist. Nach Ausdruck des Narkoseprotokolls ist das Dokument schreibgeschützt und kann nicht mehr verändert werden. Vom Netzwerkservers wird der abgeschlossene Datensatz in die Datenbank importiert.

2.5 Die relationale Datenbank

Zur Archivierung der in NarkoData erhobenen Anästhesie- und Operationsdaten wird eine Datenbank (Oracle 7, Oracle Corporation, USA) verwendet, die nach dem Prinzip des relationalen Datenmodells arbeitet. Dieses Modell wurde Anfang der 70er Jahre, basierend auf den Arbeiten von Codd und Mitarbeitern, vorgestellt [11]. Ziel war es, ein System zu entwickeln, um Datenbanken zu verwalten und mittels genormter Datenbanksprachen bearbeiten zu können. Es entstand das sogenannte „Relationale Datenbankmanagementsystem“ (engl. relational database management system, RDBMS), wobei die Daten in Form von verbundenen Tabellen gespeichert werden konnten. Innerhalb dieser Tabellen werden die Zeilen mit ihren Inhalten als Merkmal

oder Attribut bezeichnet. Jedem Attribut ist ein vordefinierter Datenwert oder Wertebereich vorgegeben, der als Domain bezeichnet wird.

Zur Aufrechterhaltung geordneter Datenbanken wurde ein Schlüsselssystem eingeführt, anhand dessen die Attribute definiert und kombiniert werden können. Den Schlüssel oberster Ordnung bildet dabei der Primärschlüssel, der jeden Datensatz innerhalb einer Datenbank anhand eines Attributs eindeutig identifiziert.

Ein Primärschlüssel einer Datenbanktabelle sollte folgende Merkmale erfüllen:

- Jeder Schlüssel identifiziert eindeutig einen Datensatz (Merkmal) innerhalb einer Tabelle.
- Der Schlüssel muss in seinem Merkmal minimal sein. Dies bedeutet, dass durch Wegstreichen oder Minimieren des Schlüsselmerkmals keine Informationen des Datensatzes verlorengehen dürfen.

In den von NarkoData erhobenen und in der Tabellenstruktur der Datenbank abgelegten Daten ist der Primärschlüssel der Tabellen meist das Attribut „Opid“ (Operationsidentifikationsnummer).

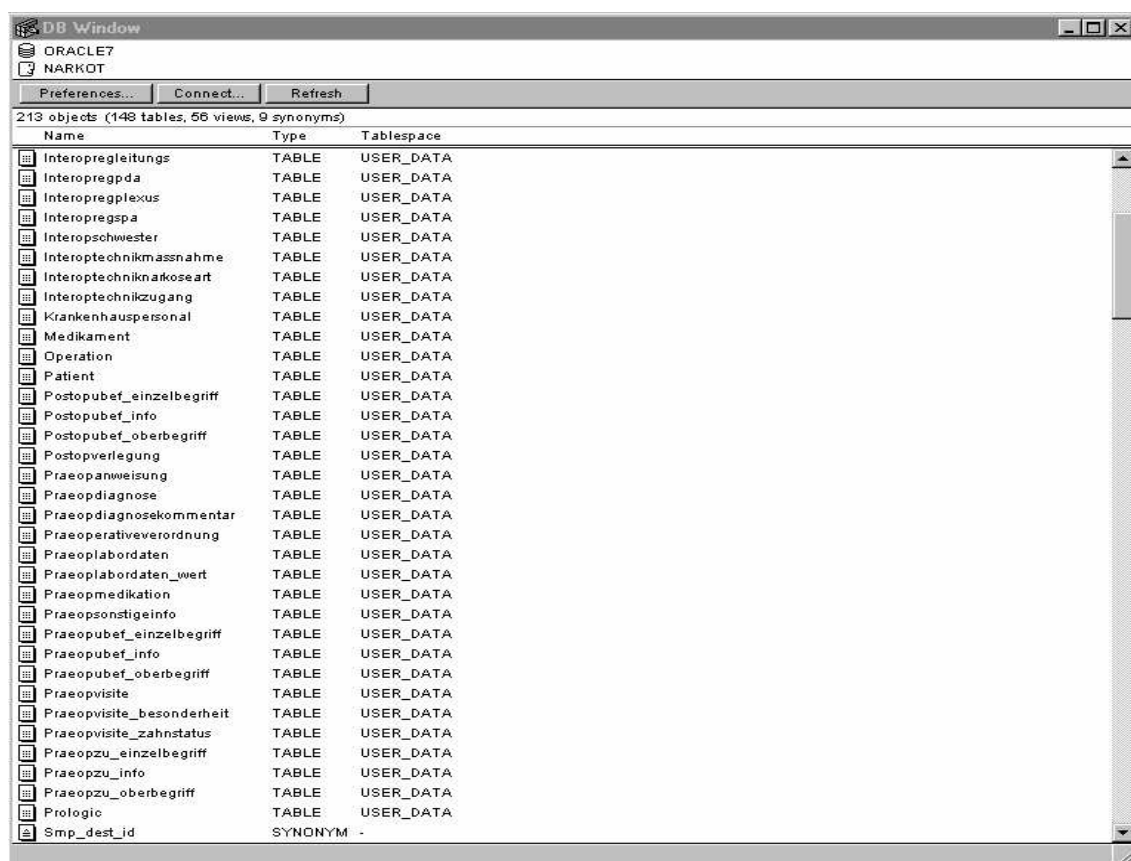
Innerhalb der Datenbank wurde ein übersichtliches Tabellensystem entwickelt. Präoperative Daten werden hierbei in Tabellen sortiert, die mit dem Präfix „Praeop“ versehen sind (z.B. „Praeoplabordaten“, „Praeopvisite“, etc.). Ereignisse, die unmittelbar vor dem Operationsbeginn geschehen oder mit der Einleitung der Anästhesie in Beziehung stehen (Wahl des Anästhesieverfahrens, anästhesiologische Untersuchungen, Katheterwahl, etc.) sind mit dem Präfix „Interop“ versehen. Mehrfach durchgeführte Massnahmen (z.B. Blutdruckmessungen, Medikamentengaben) werden in Verlaufstabellen gespeichert und die Daten durch Sequenzierung und Bestimmung der Zeit der durchgeführten Massnahme sortiert und geordnet. Diese Tabellen sind mit „Verlauf“ gekennzeichnet. Schliesslich erhalten alle postoperativ erhobenen Daten das Präfix „Postop“.

Zur Vereinfachung der Datenerhebung und der späteren Zuordnung sind alle nominalen Parameter (Medikamentennamen, Katheterbezeichnungen, Anästhesiearten, etc.) mit ID-Codes (Kennnummern) versehen. Zur späteren Wiedergabe können diese Codes durch die Verknüpfung mit Stammtabellen, versehen mit dem Präfix „Stamm“, wieder mit den dazugehörigen Nomina ausgegeben werden.

Mit diesen vorgegebenen Strukturen kann der Anwender deskriptive Auswertungen, Änderungen und Abfragen vornehmen. Hierzu werden genormte Datenbankabfragesprachen, primär SQL (Structured Query Language) benutzt. Ausser dieser Abfragesprache steht beispielsweise noch das Programm Voyant (Brossco Systems, Finnland) zur Verfügung, das SQL in eine graphische Oberflächenmaske fasst.

2.6 Voyant

Das Computerprogramm Voyant (Brossco Systems, Finnland) ermöglicht das Arbeiten mit den in der relationalen Datenbank abgelegten Daten. Hierbei ist eine Bearbeitung des Datenmaterials mit Hilfe einer graphischen Oberfläche möglich (Abbildung 3), was bedeutet, dass gewünschte Datenabfragen per Maus oder mit geringfügigen Eingaben über die Tastatur bewältigt werden können. Das Beherrschen einer spezifischen Abfragesprache ist nicht unbedingt nötig.



The screenshot shows a window titled "DB Window" with a menu bar containing "ORACLE7" and "NARKOT". Below the menu bar are buttons for "Preferences...", "Connect...", and "Refresh". The main area displays a list of 213 objects (148 tables, 56 views, 9 synonyms) in a table format. The table has three columns: "Name", "Type", and "Tablespace".

Name	Type	Tablespace
Interopregleitungs	TABLE	USER_DATA
Interopregpda	TABLE	USER_DATA
Interopregplexus	TABLE	USER_DATA
Interopregspa	TABLE	USER_DATA
Interopschwester	TABLE	USER_DATA
Interoptechnikmassnahme	TABLE	USER_DATA
Interoptechnikmarkoseart	TABLE	USER_DATA
Interoptechnikzugang	TABLE	USER_DATA
Krankenhauspersonal	TABLE	USER_DATA
Medikament	TABLE	USER_DATA
Operation	TABLE	USER_DATA
Patient	TABLE	USER_DATA
Postopubef_einzelbegriff	TABLE	USER_DATA
Postopubef_info	TABLE	USER_DATA
Postopubef_oberbegriff	TABLE	USER_DATA
Postopverlegung	TABLE	USER_DATA
Praeopanweisung	TABLE	USER_DATA
Praeopdiagnose	TABLE	USER_DATA
Praeopdiagnosekommentar	TABLE	USER_DATA
Praeoperativeverordnung	TABLE	USER_DATA
Praeoplabordaten	TABLE	USER_DATA
Praeoplabordaten_wert	TABLE	USER_DATA
Praeopmedikation	TABLE	USER_DATA
Praeopsonstigeinfo	TABLE	USER_DATA
Praeopubef_einzelbegriff	TABLE	USER_DATA
Praeopubef_info	TABLE	USER_DATA
Praeopubef_oberbegriff	TABLE	USER_DATA
Praeopvisite	TABLE	USER_DATA
Praeopvisite_besonderheit	TABLE	USER_DATA
Praeopvisite_zahnstatus	TABLE	USER_DATA
Praeopzueinzelbegriff	TABLE	USER_DATA
Praeopzueinzelbegriff	TABLE	USER_DATA
Praeopzueinzelbegriff	TABLE	USER_DATA
Praeopzueinzelbegriff	TABLE	USER_DATA
Prologic	TABLE	USER_DATA
Smp_dest_id	SYNONYM	-

Abb.3: Diese Abbildung zeigt eine Auswahl von Tabellen der Datenbank.

Die Verknüpfung einzelner Datentabellen geschieht über einen gemeinsamen Schlüssel, meist über die Operationsidentifikationsnummer (Opid).

Nach fertiggestellter Ausgabe der Daten mit Voyant können diese in Form von Tabellen und Graphiken angezeigt werden („Report“), wobei sich Parameter und Achsen beliebig festlegen lassen.

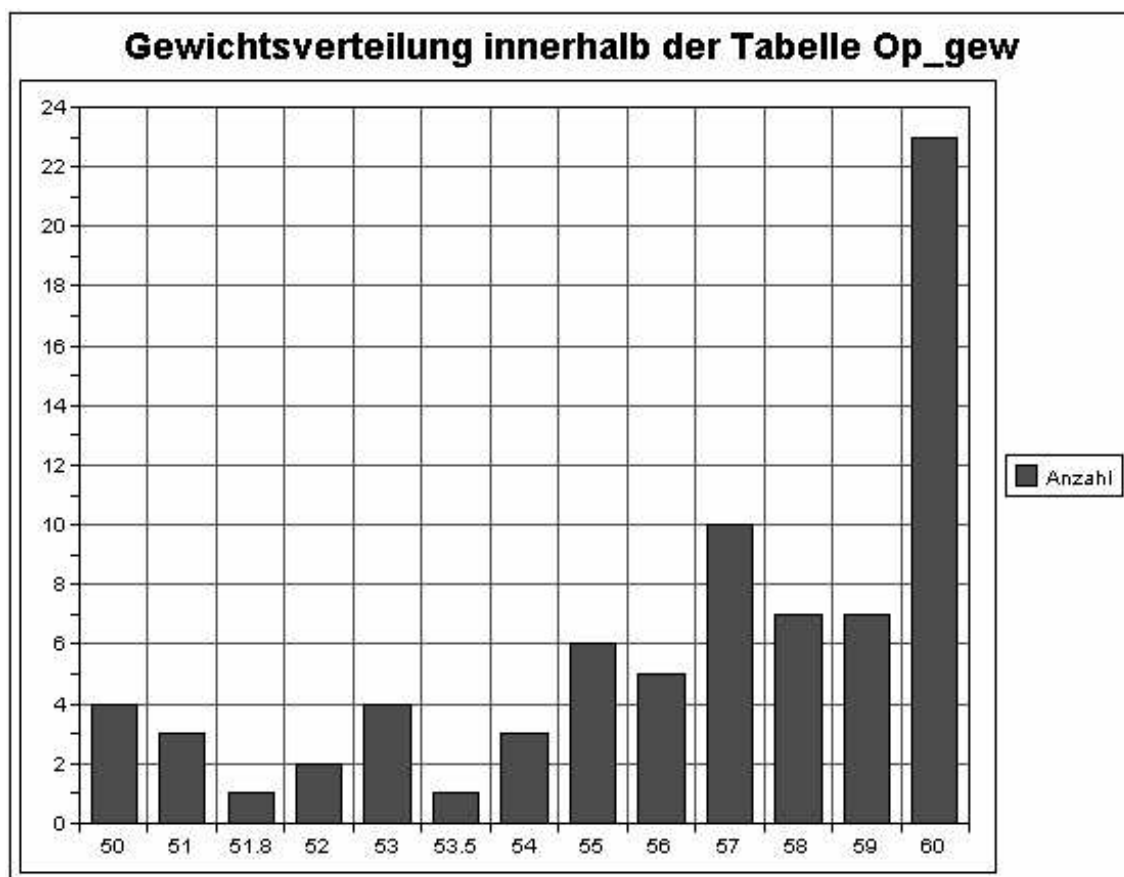


Abb.4: Beispiel für einen Voyant-Report

2.7 Der Kerndatensatz der DGAI

Der Kerndatensatz Version 1.0, der erstmalig im Jahre 1993 von der DGAI publiziert wurde, beinhaltet insgesamt 112 Items sowie die Definitionen der zu erfassenden Parameter für eine qualitätssicherungsrelevante Datenerhebung. Die Einzelfelder sind dabei in 11 Gruppen sortiert:

1. Administrative Daten

- Krankenhausnummer
- Versorgungsstufe
- Alter-Einheit (Jahre, Monate, Tage)
- Alter
- Geschlecht
- Aufnahme
- Anästhesiedatum

2. Fachabteilung

- NUL Nicht erfasst
- AIN Anästhesie/Intensiv/Notfallmedizin
- ACH Allgemeinchirurgie
- NCH Neurochirurgie
- ZMK Zahn-/Mund-Kiefer-Chirurgie
- THG Thorax-/Herz-/Gefäß-Chirurgie
- PWC Plastische Chirurgie
- PCH Kinderchirurgie
- UCH Unfallchirurgie
- MED Innere Medizin
- NEU Neurologie
- HNO Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
- URO Urologie
- AUG Ophtalmologie
- ORT Orthopädie
- DRM Dermatologie
- GYN Gynäkologie

- PED Pädiatrie
- RAD Radiologie
- NUC Nuklearmedizin
- NRD Neuroradiologie
- PSY Psychiatrie
- SON Sonstige

3. Zuordnung

- Dringlichkeit; „1“ bedeutet elektiv, „2“ dringlich und „3“ Notfalleingriff.
- ASA-Klassifikation
- Dienstart (Regel-/Bereitschaftsdienst)

Für die Dienstart gilt die Zeit, in der die Anästhesie begonnen wird. Somit wird eine Anästhesie, die kurz vor Dienstende noch eingeleitet wird und überwiegend nach Dienstende durchgeführt wird, zur Regelarbeitszeit gerechnet. Gleiches gilt auch für die in der Bereitschaft begonnenen Anästhesien, die bis in die Regelarbeitszeit hineinreichen und zur Bereitschaftszeit zählen.

4. Risikoeinstufung

Zur Risikoeinstufung erfolgt die Vergabe eines Scores mit den Bedeutungen:

- 0 = nicht erfasst
- 1 = kein pathologischer Befund
- 2 = pathologischer Befund ohne Relevanz für die Anästhesie
- 3 = pathologischer Befund mit Relevanz für die Anästhesie

für folgende Organ- und Befundsysteme:

- Myokard
- Koronarien
- Elektrokardiogramm
- Gefäßsystem
- Lunge/Atemwege
- Röntgen-Thorax
- Bewusstsein

- Neurologische Vorerkrankungen
- Muskulatur
- Leber
- Niere
- Stoffwechsel
- Elektrolyte
- Säure-Basen-Haushalt
- Hämatologie
- Gerinnung
- Allergie
- Anatomie (im Zusammenhang mit Regionalanästhesie)

5. Zeiterfassung

- Anästhesie-Präsenz Beginn
- Anästhesie-Präsenz Ende
- Anästhesie Beginn
- Anästhesie Ende
- Operation Freigabe
- Operation-Massnahme Beginn
- Operation-Massnahme Ende
- Operation Beginn
- Operation Ende
- Aufwachraum Beginn
- Aufwachraum Ende

6. Personal

- Personal (Ärzte)
- Personal (Pflegerkräfte)

7. Anästhesietechnik

- Maske
- ITN (Intubationsnarkose)
- Intravenöse Anästhesie
- Volatile Anästhesie
- Epiduralanästhesie (Single Shot)
- Epiduralanästhesie (Katheter)
- Spinalanästhesie (Single Shot)
- Spinalanästhesie (Katheter)
- Armplexus
- Beinplexus
- Leitungsanästhesie (peripher)
- Lokalanästhesie
- Intravenöse Regionalanästhesie
- Stand by
- Sonstiges

Der Kerndatensatz sieht für die Sparte der Narkosetechniken insgesamt zwölf verschiedene Möglichkeiten vor, wobei mehrere Techniken miteinander kombiniert werden können.

8. Eingriff, Eingriffsort

Diese Gruppe setzt sich aus einer Kombination von Eingriffsort und Eingriffsgewebe zusammen. Eingriffsorte sind:

- KOP Kopf
- HAL Hals
- THX Thorax
- ABD Abdomen
- EXT Extremitäten
- WS Wirbelsäule
- URO Urogenital
- SON Sonstige

Folgende Gewebe können klassifiziert werden:

- HAU Haut
- KNO Knochen
- GEF Gefässe
- ZNS Nerven, ZNS
- VSZ Viszeral
- COR Herz
- SON Sonstiges

Desweiteren gibt es festgelegte Angaben für spezielle Eingriffe:

- Sectio caesarea
- Geburtshilfe
- Neugeborenenversorgung
- Polytrauma
- Organexplantation
- Diagnostischer Eingriff

9. ZEK (Zwischenfälle, Ereignisse und Komplikationen)

Die ZEK werden gemäss Empfehlung der DGAI erfasst, wobei die Relevanz eines ZEK in folgende Schweregrade unterteilt wird:

- 1 = ohne Bedeutung für den Aufwachraum
- 2 = Bedeutung für den Aufwachraum nicht für die Station
- 3 = deutlich verlängerte Verweilzeit im Aufwachraum
- 4 = Verlegung auf Intensivstation nötig
- 5 = Tod des Patienten

10. Störungen, Beschwerden

11. Postanästhesiologischer Verlauf

- Betreuung im Aufwachraum
- Verlegung
- Postanästhesiologische Visite

Der Kerndatensatz nach der Version 1.0 hatte Gültigkeit von 1993 bis 1999. Von da an wurde die neue Version 2.0 des Kerndatensatzes nach einem Beschluss des Präsidiums der DGAI angewandt [12]. Mit der Neufassung wurden Verbesserungen des Dokumentationsverfahrens, aufbauend auf den gesammelten Erfahrungen mit der ersten Version, eingeführt.

Der neue Kerndatensatz enthält 116 Einzelfelder für die Dokumentation. Für die präoperative Einschätzung des Anästhesierisikos ist nur noch die ASA-Einstufung verpflichtend. Die Erfassung der Gruppe 4 für die organ- und systemspezifischen Risikofaktoren ist fakultativ, wobei die Risikoeinstufungen „Raucher“ und „Ernährungszustand“ hinzugefügt wurden.

Nachfolgende Gruppen wurden überarbeitet und gestalten sich jetzt folgendermassen:

Gruppe 7 (Narkosetechniken)

Allgemeinanästhesie: Einleitung

- Einleitung inhalativ
- Einleitung intravenös/intramuskulär

Allgemeinanästhesie: Aufrechterhaltung

- Aufrechterhaltung überwiegend inhalativ
- Aufrechterhaltung überwiegend intravenös/TIVA

Regionalanästhesien

- Spinal
- Epidural
- Plexus
- Sonstige
- Regionalanästhesie mit Katheter

Sonstige Anästhesieformen

- Stand by
- Analgosedierung

Luftweg

- Endotrachealtubus oral
- Endotrachealtubus nasal
- Maske
- Larynxmaske
- Doppellumentubus
- Jetventilation

Gruppe 8 (Eingriffe)

In der aktuell gültigen Fassung werden die Diagnosen nach dem ICD-Code (International Classification of Diseases) und die Klassifikation der die Narkose begleitenden Eingriffe nach dem OPS-301 sowie nach dem ICPM-Code (International Classification of Procedures in Medicine) klassifiziert.

Gruppe 9 (ZEK/AVB)

Die Dokumentation von AVBs löst die der ZEKs ab. Anästhesiologische Verlaufsbeobachtungen beschreiben perioperative, für die Narkose relevante Ereignisse, die im Kerndatensatz definiert und genannt sind. Eine Verlaufsbeobachtungsangabe besteht dabei aus der Art der AVB, dem Zeitpunkt des Auftretens und der Relevanz der gemachten Beobachtung.

Obligat ist im neuen Kerndatensatz die Erfassung von nur noch acht AVB-Gruppen:

- Atmung
- Herz-Kreislaufsystem
- Allgemeine Reaktionen
- Laborwerte
- Zentrales Nervensystem
- Regionalanästhesie
- Medizintechnik
- Läsionen

Gruppe 10 (Postoperativer Verlauf)

Im neuen Kerndatensatz gibt es hier folgende Angaben:

- Betreuung im Aufwachraum
- Verlegung
- Postanästhesiologische Visite

2.8 Datenextraktion des Kerndatensatzes Version 1.0

Die Auswertung der Daten der Abteilung Anaesthesiologie und Operative Intensivmedizin zum Zweck der externen Qualitätssicherung erfolgt bei der EQS-Hamburg. Da dort bis einschliesslich des Jahres 2000 die Auswertung nur nach dem Kerndatensatz Version 1.0 erfolgte, wurde die Datenextraktion in der vorliegenden Arbeit ebenfalls nach dieser Version vollzogen. Lediglich die Gruppe 9 (intraoperative und postoperative anästhesiologische Verlaufsbeobachtungen (AVB)) wurde nach den Vorgaben der Version 2.0 extrahiert. Zur Isolierung der den Kerndatensatz betreffenden Daten wurden, anlehnend an die Hauptgruppen des Kerndatensatzes, voneinander unabhängige Tabellen in der Datenbank entworfen. Hierzu wurde für jede Tabelle ein SQL-Skript entworfen, das die einzelnen Daten definiert, aus den Daten der gesamten Datenbank extrahiert und in die dazugehörigen Tabellen sortiert und sammelt. Somit wurden zu der bestehenden Tabellenstruktur in der Datenbank neue Tabellen geschaffen, die die Daten des Kerndatensatzes beinhalten.

2.8.1 Patientenstammdaten

Die erste Tabelle beschreibt die Stammdaten eines Patienten. Diese bestehen aus dem Alter des Patienten (Lebalter), der Einheit des Alters (Einheit_alter in Jahren, Monaten oder Tagen), dem Geschlecht, dem Anästhesiedatum, der Fachabteilung und dem Aufnahmezustand.

Tabelle 1: Patientenstammdaten

Aufnahmestatus: 1 = ambulant, 2 = stationär, 3 = teilstationär oder tagesstationär, Leerfeld = keine oder unklare Information

Anästhesiedatum: Das Datum wird im Format „dd mm yyyy“ angegeben, 7.1.98 entspricht somit 07011998

Einheit_Alter bedeutet die Unterteilung der Angabe in Jahre, Monate oder Tage

Opid	Einheit_alter	Lebalter	Geschlecht	Aufnahmestatus	Anaesthesiedatum	Fachabteilung
22821	j	10	w	2	07011998	KIK
22822	j	62	w	2	07011998	AUG
22961	j	15	m	2	13031998	ORT
22962	j	32	m	2	13031998	ACH
22981	j	53	m	2	13031998	UCH
22982	j	38	w	2	13031998	NCH
22983	j	83	w	2	13031998	MED
22984	j	83	w	2	13031998	MED
22985	j	55	w	2	13031998	NCH
23001	j	54	m	2	13031998	ACH

2.8.2 Präoperative Einstufung

Die präoperative Einstufung gibt die Dringlichkeit des Eingriffs, die ASA-Klassifikation sowie die Dienstart an (Tabelle 2).

Tabelle 2: Präoperative Einstufung

Dringlichkeit: 1 = elektiv, 2 = aufgeschoben dringlich oder dringlich, 3 = Notfall

Dienstart: 1 = Regeldienstzeit, 2 = Bereitschaftdienstzeit

Opid	Dringlichkeit	Asa	Dienstart
12	1	4	1
18	1	3	1
11	1	1	1
13	3	4	2
15	1	2	1
19	1	2	1
6	1	3	2
9	1	3	1
10	1	3	2

2.8.3 Risikoeinschätzung

Die Risikoeinschätzung gibt Auskunft über präoperative Risikofaktoren des Patienten. Hierzu müssen zu bewertende Untergruppen abgearbeitet werden (Tabelle 3). Für den einzelnen Patienten wird prä- bzw. intraoperativ in jeder Untergruppe ein Score vergeben, der den Schweregrad der einzelnen Risikoeinschätzungen widerspiegelt.

Tabelle 3: Risikoeinstufung

Für jedes Merkmal wird präoperativ ein Score vergeben:

0 = keine Information über das Merkmal

1 = Merkmal ohne pathologischen Befund

2 = Merkmal mit pathologischem Befund, jedoch ohne Relevanz für die Anästhesie

3 = Merkmal mit pathologischem Befund, mit Relevanz für die Anästhesie

Opid	Myokard	Koronarien	EKG	Blutdruck	Gefäße	Lunge	Rö thorax	Bewusstsein	Neurologie
6	3	3	1	3	3	3	1	0	1
7	1	0	1	3	3	1	1	0	3
8	3	1	3	3	1	3	3	0	1
9	1	1	1	1	1	3	3	0	1
10	3	3	1	2	0	1	1	0	1
11	1	1	0	1	1	1	0	0	1
12	3	1	1	1	1	3	3	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	0	1	1	3	0	0	1
15	1	1	0	1	1	1	0	0	3

Musk+Anat	Leber	Niere	Stoffwechsel	Elektrolyte	SBH	Hämatologie	Gerinnung	Allergie	Raucher	Ernährung
1	1	1	3	1	1	1	1	1	0	1
3	0	0	3	1	1	1	1	3	0	3
1	3	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	1	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3
1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
1	0	3	1	0	0	0	0	3	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	1	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	3	0	1

In NarkoData können die Organsysteme „Leber“ und „Niere“ nur gemeinsam bewertet werden. Abhilfe zur Unterscheidung schaffen dabei die Unterbegriffe. In der Datenbank sind die Organsysteme der NarkoData-Oberfläche als „Oberbegriffe“ deklariert, denen verschiedene „Unterbegriffe“ zugeordnet werden können. Wurde in NarkoData für den Oberbegriff „Leber/Niere“ ein Score von 3 vergeben, so erscheint in Tabelle 3 unter dem Begriff „Niere“ eine 3, sofern in den Unterbegriffen Scores zur Niere vergeben wurden und keine die Leber betreffende Risikoeinstufungen auftraten.

Der Begriff „Leber“ erhält in diesem Fall einen Score von 0. Sind zu beiden Organsystemen Unterbegriffe genannt, so erhalten beide Oberbegriffe den Score 3. Ähnlich wurde in weiteren Systemen verfahren, die von diesem Problem betroffen sind, wie „Koronarien“ und „Gefäße“, „Raucher“ (die Risikoeinstufung „Raucher“ wird als Unterbegriff bei „Lunge“ geführt) und „Muskulatur und Anatomie“. Zur Beurteilung des Ernährungszustandes wird der BMI (Body Mass Index) herangezogen.

Grundsätzlich unterliegt die Risikoeinstufung der subjektiven Bewertung des Anästhesisten.

2.8.4 Anästhesiezeiten

Hier werden sämtliche, die Anästhesie und die Operation betreffenden Zeiten verwaltet. Beschrieben werden Beginn und Ende von Anästhesie, Anästhesiepräsenz, Operation und Betreuung des Patienten im Aufwachraum bzw. der Tagesklinik sowie die Operationsfreigabezeit und das Ende der operativen Massnahmen.

Probleme entstanden in dieser Gruppe durch mehrfach aufgeführte Operationsidentifikationsnummern (Opid), die im Rahmen von Re-Operationen vergeben werden mussten, bevor das erste Narkoseprotokoll fertiggestellt werden konnte. Es wurde so verfahren, dass Re-Operationen für die Auswertung eine weitere Tabellenzeile mit gleicher Operationsidentifikationsnummer darstellen. Da in der neuen Version des Kerndatensatzes nur ein Eintrag bezüglich der Überwachung des Patienten möglich ist, werden stets der Beginn der ersten Überwachungszeit und das Ende der letzten Überwachungszeit angezeigt.

Es wurde bei der Erstellung der Tabelle nicht zwischen Aufwachraum und Tagesklinik unterschieden. Mehrere Überwachungszeiten kommen dann vor, wenn der Patient zunächst im Aufwachraum und anschliessend in der Tagesklinik betreut wird.

Tabelle 4: Anästhesiezeiten

Die Zeiten sind im Format „hh mm“ angegeben, 1133 bedeutet somit 11:33 Uhr

APB = Anästhesiepräsenzbeginn, APE = Anästhesiepräsenzende, OME = Operationsmassnahmenende

Opid	APB	APE	Anae_beginn	Anae_ende	Op_freigabe	OME	Op_beginn	Op_ende	Awr_beginn	Awr_ende
6	700	1145	700	1133	734		820	1128		
7	1030	1210	1031	1210	1102	1138	1110	1130		
8	1245	1514	1302	1511	1407		1427	1456		
9	735	1112	737	1109	756	1059	825	1041		
10	700	1158	707	1145	800		826	1131		
11	823	1520	1000	1200	1009	1148	1046	1134	1200	1520
12	1140	1713	1225	1640	1309	1555	1439	1542		
13	515	705	520	700	525		530	640		
14	954	1300	954	1255	1055		1139	1248		
15	755	1620	757	1540	927	1539	1015	1528		

Intravenöse Anästhetika sind dann mit einer 1 versehen, wenn in NarkoData die Techniken „GAS/IVA“, „GAS/IVA/Regional“, „TIVA“, „IVA/Regional“ oder „NLA“ ausgewählt wurden.

2.8.7 Diagnosen und Eingriffe

Diese Gruppe beschreibt die Diagnosen sowie die durchgeführten Eingriffe. Hierbei wird die Hauptdiagnose nach dem ICD-Schlüssel und der Haupteingriff nach dem ICPM-Schlüssel codiert. Desweiteren ist es mit NarkoData möglich, bis zu zehn Nebeneingriffe und –diagnosen zu dokumentieren.

Im neuen Kerndatensatz (Version 2.0) werden zusätzlich die Eingriffe „Sectio caesarea“, „Geburtshilfe bei vaginaler Entbindung“, „Neugeborenenversorgung“, „Polytrauma“, „Organexplantation“ und „diagnostischer Eingriff“ in der Tabelle gesondert aufgeführt und je nach Vorkommen mit einer 1 (vorhanden) oder 0 (nicht vorhanden) ausgegeben.

Tabelle 7: Diagnosen und Eingriffe

Diese Tabelle verwaltet die Hauptdiagnose des Patienten, den durchgeführten Haupteingriff und gegebenenfalls weitere Nebeneingriffe

Opid	Haupteingriffsart	Hauptdiagnose	Eingriffsart1	Eingriffsart2	Eingriffsart3
1	ICPM 5-820.-	ICD9 715.1			
2	ICPM 5-351.1*	ICD9 424.0			
3	ICPM 5-032.3	ICD9 722.1	ICPM 5-032.4	ICPM 5-831.1	ICPM 5-831.3
4	ICPM 5-786.2	ICD9 824.4			
5	ICPM 1-697.7	ICD9 844.2			
6	ICPM 5-378.63	ICD9 427.3	ICPM 1-275.0		
7	ICPM 5-786.-	ICD9 825.0	ICPM 5-792.7a	ICPM 5-793.36	ICPM 5-797.3
8	ICPM 5-786.2	ICD9 812.-			
9	ICPM 5-402.0	ICD9 140-149			
10	ICPM 5-690.1	ICD9 634.-			

2.8.8 Anästhesiologische Verlaufsbeobachtungen (AVB)

Hier werden die intraoperativen und postoperativen anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen (AVB) angezeigt, die in Haupt- und Untergruppen gegliedert sind. Die Gruppen sind gegeneinander eindeutig hierarchisch gegliedert, was bedeutet, dass bei alleiniger Angabe einer Untergruppe die Hauptgruppe daraus ersichtlich wird. Gibt man beispielsweise die Verlaufsbeobachtung „Arrhythmie“ an, so wird diese der Hauptgruppe „Herz-Kreislaufsystem“ untergeordnet.

*Tabelle 8: Anästhesiologische Verlaufsbeobachtungen.
AVB-Codierung: gemäss Kerndatensatz 2.0*

Zeitpunktcodierung:

11 = Anästhesiepräsenzbeginn bis Anästhesiebeginn

12 = Anästhesiebeginn bis Operationsbeginn

13 = Operationsbeginn bis Operationsende

14 = Operationsende bis Anästhesieende

15 = Anästhesieende bis Anästhesiepräsenzende

22 = AVBs innerhalb der ersten 30 min im Aufwachraum

23 = AVBs innerhalb der ersten 30 min nach Beginn der Überwachung im Aufwachraum

Relevanz:

1 = ohne Bedeutung für den Aufwachraum

2 = Bedeutung für den Aufwachraum, nicht für die Station

3 = deutlich verlängerte Verweilzeit im Aufwachraum

4 = Verlegung auf Intensivstation nötig

5 = Tod des Patienten

Opid	Avb_1	Zeitpunkt_avb_1	Relevanz_avb_1	Avb_2	Zeitpunkt_avb_2	Relevanz_avb_2
23161	2102	14	2	2999	14	3
23290	8101	12	1	1305	12	1
23441	2202	12	1	2102	14	2
23724	1101	14	3	1101	22	3
23725	2202	22	2	2202	23	2
23850	1301	12	1	1304	12	1
23860	2202	13	1	2203	13	1
23907	3102	22	2	3103	22	2
23930	2101	13	3	2202	13	3
24050	1999	12	2	1102	13	3

2.8.9 Weiterbetreuung des Patienten

Schliesslich erfolgt die Angabe über die Weiterbetreuung des Patienten. Grundsätzlich wird hierbei angegeben, ob eine Betreuung im Aufwachraum erfolgt ist oder nicht. Bei der Weiterverlegung werden dann nochmals unterschiedliche Möglichkeiten festgelegt, die den postanästhesiologischen Weg des Patienten betreffen.

Tabelle 9: Betreuung im Aufwachraum (AWR):

0 = keine Betreuung im AWR angegeben

1 = Betreuung im AWR angegeben

Verlegung:

1 = Verlegung auf Station, Tagesklinik, etc.

2 = Verlegung auf kardiovaskuläre, neurochirurgische, neurologische oder operative Intensivstation

3 = Verlegung auf übrige Stationen

4 = Entlassung des Patienten oder ambulante Weiterbehandlung

5 = Tod des Patienten

Opid	Betreuung im AWR	Verlegung
9	0	2
10	0	2
12	0	2
15	0	3
7	0	1
8	0	3
14	0	1
6	0	2
11	1	1
13	0	3

Zum Datenaustausch mit anderen Zentren oder zum Datentransport mit einem Speichermedium kann der dokumentierte Datenpool als Text- oder ASCII- Datei aus der Datenbank extrahiert werden.

2.9 Externe Qualitätssicherung

Bereits vor der Einführung des Kerndatensatzes als Minimalstandard zur Dokumentation und Qualitätssicherung für die einzelnen anästhesiologischen Abteilungen wurde im Jahre 1991 die Arbeitsgemeinschaft Externe Qualitätssicherung durch die Hamburgische Krankenhausgesellschaft, die Krankenkassen und die Ärztekammer Hamburg gegründet. Ziel war es, als Dachorganisation Strukturen für die

flächendeckende Einführung der Dokumentation mit dem Kerndatensatz zur Verfügung zu stellen.

Allgemeine Ziele der Qualitätssicherungsmaßnahmen sind:

- die fortlaufende Darstellung und Beurteilung der in den Krankenhäusern erbrachten Qualität der Patientenversorgung
- die interne Korrektur auffälliger Qualitätsdefizite
- die Unterstützung qualitätsorientierter Projekte im Sinne eines umfassenden Qualitätsmanagements

Die interne Qualitätssicherung beinhaltet die Summe aller durchgeführten Massnahmen innerhalb einer Abteilung, welche dazu dienen, vorher definierte Qualitätsziele zu erreichen. Welche Qualitätsziele das sind und wie sie dokumentiert werden können, bleibt den einzelnen Abteilungen überlassen.

Sind die Abteilungen jedoch einer externen Qualitätssicherungseinheit angeschlossen, so sollte zumindest in Teilbereichen den Vorgaben und Dokumentationsverfahren der externen Qualitätssicherung entsprochen werden [13]. Sinn und Zweck externer Qualitätssicherung ist der überinstitutionelle Vergleich von Ergebnissen und Leistungen, die als qualitätsrelevant für die Versorgung in einem bestimmten Sektor angesehen werden. Sie stellt sicher, dass die gewonnenen Erkenntnisse der einzelnen Fachgebiete allen Einrichtungen, die sich an einem Projekt beteiligen, zur Verfügung gestellt werden. Dabei enthält die externe Qualitätssicherung auch Elemente der internen Qualitätssicherung. Wissenschaftlich begleitet wird die externe Qualitätssicherung durch Fachgremien, die beratende Funktion haben. Zur externen Qualitätssicherung wurden vor allem die online erfassten Datensätze des Jahres 2000 der Abteilung Anaesthesiologie und Operative Intensivmedizin aus der Datenbank als Text-Datei extrahiert und an die EQS Hamburg zur Auswertung geschickt.

2.10 Computergestützte (automatische) AVB-Detektion

In den ersten Jahren musste am Universitätsklinikum Gießen zunächst die Installation und der Routinebetrieb des AIMS gewährleistet werden, so dass eine intensivierete Qualitätsdokumentation erst seit Beginn des Jahres 1998 möglich war. In abteilungsinternen Besprechungen und regelmässigen Weiterbildungen wurde die

manuelle Erhebungsmethode für Belange der Qualitätssicherung nach den Vorgaben der DGAI geschult. Nach vollständiger Implementierung der Narkosedokumentation wurde zusätzlich zu der manuellen Dokumentation durch den Anästhesisten eine automatische Detektion im Bereich der anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen im Rahmen einer Studie zur Untersuchung eines vermuteten Dokumentationsdefizits der manuellen AVB-Dokumentation eingeführt. Anhand der Datensätze, die 1998 mit dem AIMS erfasst wurden, wurde der Einfluss des Dokumentationsinstrumentes auf die Häufigkeit der erfassten perioperativen Ereignisse untersucht [33]. In NarkoData erfolgt die Dokumentation der anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen via Maus auf der graphischen Benutzeroberfläche. Die Definition der jeweiligen anästhesiologischen Verlaufsbeobachtung und weitere, für die Qualitätsdokumentation relevante Informationen können bei Unklarheiten von den Mitarbeitern an jedem Narkose-Arbeitsplatz mit Hilfe eines Browsers über das Intranet der Abteilung aufgerufen werden. Für die automatische Erfassung wurden beispielhaft für zehn häufig auftretende anästhesiologische Verlaufsbeobachtungen (AVB) Algorithmen definiert und programmiert, um mit Hilfe von medizinischen Daten wie Vital-, Laborwerten und Medikamentenapplikationen vergleichbare Ereignisse automatisch zu detektieren:

Perioperativer Zwischenfall	Definition
Hypotonie	Abfall des MAP > 30 % in 10 Minuten und Gabe eines Vasokonstriktors bis maximal 20 Minuten nach Beginn des Abfalls
Hypertonie	Anstieg des MAP > 30 % in 10 Minuten und Gabe eines Antihypertонikums bis maximal 20 Minuten nach Beginn des Anstiegs
Bradykardie	Herzfrequenz < 50/min. über mindestens 5 Minuten und Gabe eines Medikamentes zur Steigerung der Frequenz bis maximal 15 Minuten nach der ersten Ereignismessung
Tachykardie	Herzfrequenz > 100/min. über mindestens 5 Minuten und Gabe eines Medikamentes zur Senkung der Frequenz bis maximal 15 Minuten nach der ersten Ereignismessung
Hypovolämie	Herzfrequenz > 100/min. und SAP < 100 mmHg

Hypoxämie	über 10 Minuten und Gabe von Kolloiden, Erythrozytenkonzentraten oder Frischplasmen bis maximal 20 Minuten nach Ereigniserstmessung SpO ₂ < 90 % über 10 Minuten und Erhöhung der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration auf 100 % innerhalb dieser 10 Minuten
Anämie	Hämoglobin < 10 g/dl und Gabe von Erythrozytenkonzentraten innerhalb von 15 Minuten nach Laboreintrag
Störung des Elektrolythaushalts	Kalium < 3 mmol/l und Gabe von Kalium innerhalb von 15 Minuten nach Laboreintrag
Störung des Säure-Basen-Haushalts	pH < 7,30 und Gabe von Bicarbonat innerhalb von 15 Minuten nach Laboreintrag
Hypothermie	Temperatur zwischen 25 und 35 °C über 30 Minuten

Für die Programmierung der einzelnen automatisch zu erhebenden anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen wurden jeweils Programmskripte mittels SQL entworfen, die die Bedingungen eines Ereignisses anhand der Definitionen der DGAI festlegten.

Ein Anspruch, mit diesen Definitionen für die automatische Detektion eine vollständige Erfassung aller unter die jeweilige AVB fallenden Ereignisse zu erreichen, bestand nicht, da dies einen überproportional hohen Aufwand bedeuten würde.

Aufgrund fehlender Schnittstellen bei älteren Monitoren wurden nur an 69 von 112 Arbeitsplätzen (62%) die Vitaldaten via automatischer Datenübernahme dokumentiert, ansonsten erfolgte die Eingabe in das Protokoll manuell mit Maus und Tastatur. In der Regel wurden der systolische (SAP), diastolische (DAP) und der mittlere arterielle Blutdruck (MAP) sowie die Herzfrequenz (HF) bei nicht-invasiver Messung mindestens alle 5 Minuten, bei invasiver Messung alle 3 Minuten, die arterielle Sauerstoffsättigung (SpO₂), gemessen mittels Pulsoxymetrie, alle 3 bis 10 Minuten und die Körpertemperatur (Temp.) alle 10 Minuten erfasst. Blutgasanalysen, Hämoglobin (Hb) und Elektrolytbestimmungen wurden nach Bedarf durchgeführt und die Werte manuell in das AIMS eingegeben.

In der Datenbank enthaltene nicht plausible Null- und Extremwerte bei zum Beispiel technisch bedingten Messfehlern wurden im Rahmen eines „Data clearing“

ausgeschlossen. Um den Anteil der Artefakte als Ursache für automatisch ermittelte Ereignisse zu evaluieren, wurden jeweils 5% der Datensätze (jedoch mindestens 20) mit einem der 10 Ereignisse zufällig ausgewählt und auf ihre Validität hin überprüft. Die Untersuchung erfolgte durch zwei geschulte Mitarbeiter.

Nicht berücksichtigt wurden Datensätze, die postoperativ in das AIMS eingegeben wurden, sowie Datensätze von Patienten unter 14 Jahren und bei Einsatz einer Herz-Lungen-Maschine (HLM).

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die AVBs nur dann computergestützt automatisch detektiert werden konnten, wenn die in den Definitionen beschriebenen Medikamentenapplikationen vom Anästhesisten manuell in das System eingegeben wurden.

2.11 Statistik

2.11.1 Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung erfolgte der Export der erhobenen Daten aus der Datenbank in das Statistikprogramm SPSS (SPSS Software GmbH, München). Die nachträglich von wissenschaftlichen Hilfskräften mittels NarkoData in das System eingegebenen Papierprotokolle von manuell erfassten Narkosen wurden von der Auswertung ausgeschlossen, da hier keine zuverlässige Dokumentation von AVBs gewährleistet werden konnte.

Aus den gesammelten Daten des Jahres 1998 wurde eine deskriptive statistische Auswertung zusammengestellt. Diese bestand aus tabellarischen Darstellungen der erhobenen Narkosedaten sowie aus den schon vorher beschriebenen Reports des Programms „Voyant“.

2.11.2 AVB-Statistik

Zum Vergleich der Häufigkeiten der Eingriffe mit manuell dokumentierten AVBs bzw. mit automatisch ermittelten Ereignissen wurden ausschließlich Datensätze des Jahres 1998 verwendet und Kontingenztafeln berechnet, da, wie oben erwähnt, erst ab diesem Jahr eine intensive Mitarbeiterschulung stattfand. Zur Überprüfung von Zusammenhängen dieser Häufigkeitsverteilungen wurde ein Chi-Quadrat Unabhängigkeitstest durchgeführt [14]. Ein Anästhesieprotokoll kann mehrere AVBs

oder automatisch ermittelte Ereignisse beinhalten. Bei Patienten mit mehreren gleichartigen Ereignissen wurden diese jeweils nur einmal berücksichtigt.

3 Ergebnisse

3.1 Deskriptive Statistik mit dem AIMS

Im Jahre 1998 wurden 20.260 Narkosen mit dem AIMS erfasst und in die Datenbank importiert, davon 19.249 „online“ (95,0%) und 1.011 (5,0%) durch nachträgliche Eingabe. Inkorrektheiten oder grobe Plausibilitätsverletzungen wurden bei keinem der „Online-Datensätze“ festgestellt, so dass diese alle nachfolgend ausgewertet wurden.

3.1.1 Stammdaten

Die grundsätzliche Einteilung der Patienten wurde anhand der Stammdaten durchgeführt. Es wurden 79 Neugeborene (0,4%, Alter 0-1 Woche), 328 Säuglinge (1,7%, bis 1 Jahr), 901 Kleinkinder (4,7%, 1-5 Jahre), 1.272 Kinder (6,6%, 6-15 Jahre), 11.428 Patienten im Alter von 16 bis 65 Jahren (59,4%) und 5.241 Patienten über 65 Jahre (27,2%) operiert. 8.980 waren weiblich (46,7%) und 10.269 männlich (53,3%).

3.1.2 ASA-Klassifikation und Dringlichkeit

Eine weitere Einteilung der Patienten erfolgte nach der vergebenen ASA-Klassifikation (Abb.5), sowie nach der Dringlichkeit des vorgesehenen Eingriffs. Es wurden 16.729 Patienten elektiv (86,9%), 2.188 dringlich (11,4%) und 332 als Notfall (1,7%) operiert.

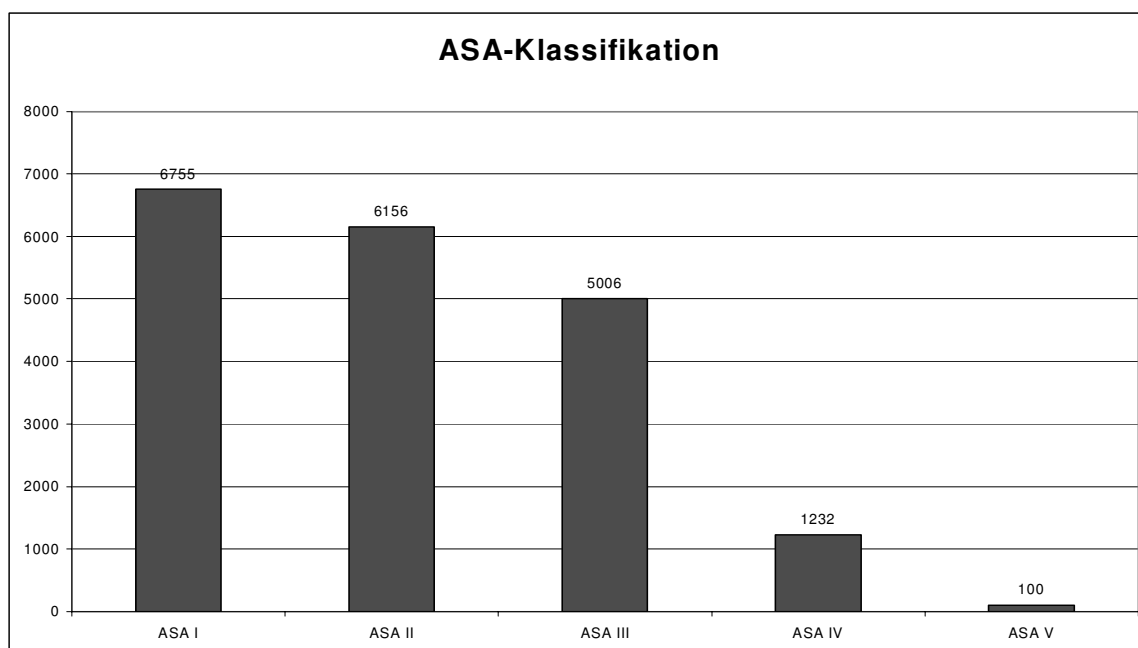


Abb. 5: Verteilung der 1998 anästhesierten Patienten in Abhängigkeit der ASA-Klassifikation.

3.1.3 Fachabteilungen

Die 19.249 untersuchten Anästhesien verteilten sich auf 21 Fachabteilungen, wie in Abbildung 6 nachfolgend dargestellt wird.

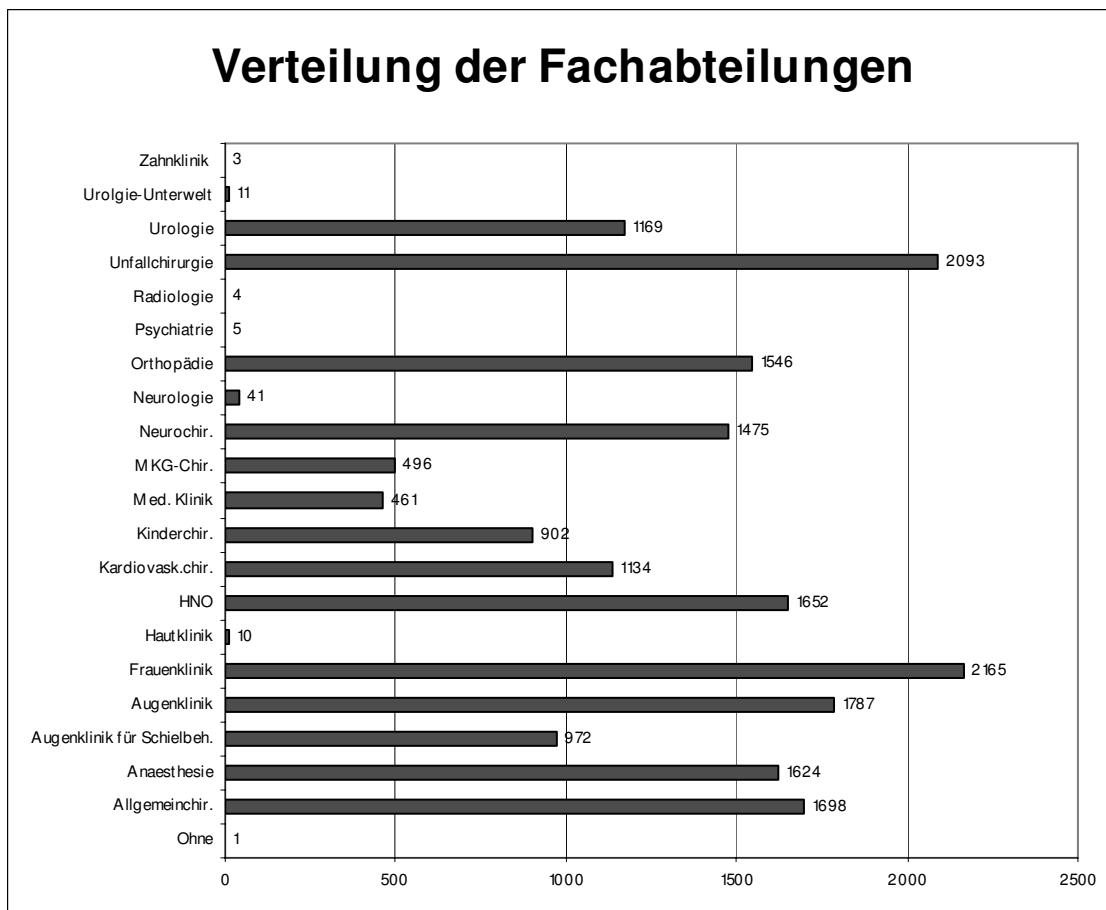


Abb. 6: Verteilung der Anästhesien auf die Fachabteilungen

3.1.4 Risikoeinstufung

Es wurden Risikoeinstufungen für die durch die DGAI festgelegten Parameter erhoben. Die Verteilung der Risikoeinstufung der Einzelmerkmale ist in der Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Verteilung der Risikoeinstufungen

0 = keine Information über das Merkmal

1 = Merkmal ohne pathologischen Befund

2 = Merkmal mit pathologischem Befund, ohne Relevanz für Anästhesie

3 = Merkmal mit pathologischem Befund, mit Relevanz für Anästhesie

Kategorie	Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
Myokard	733	13120	390	5006
Koronarien	3021	13869	55	2304
EKG	8690	6713	552	3294
Blutdruck	698	12613	591	5347
Gefäße	2800	13869	604	1926
Lunge	708	12011	807	5722
Rö-Thorax	12427	5696	159	967
Bewußtsein	17992	1257	0	0
Neurologie	794	15618	624	2213
Musk.+Anat.	887	16366	732	1264
Leber	3050	15640	43	516
Niere	2684	15640	102	823
Stoffwechsel	815	14103	1247	3084
Elektrolyte	4893	14088	35	233
SBH	5088	14088	8	65
Hämatologie	4428	14088	92	641
Gerinnung	4859	14088	25	277
Allergie	917	13871	1113	3348
Raucher	15060	0	1085	3104
Ernährung	0	10672	0	8418

Zusätzlich zur alleinigen Auflistung der Häufigkeit von Risikoeinschätzungen wurde in Abbildung 7 die Verteilung der Risiken innerhalb der ASA-Klassifikationen betrachtet. Bei 19.249 im Jahre 1998 untersuchten Anästhesiedokumentationen lagen 2.882 Anästhesien mit dem Widerspruch vor, dass trotz ASA-Score I mindestens einmal eine Risikostufe 3 angegeben wurde, was einem Anteil von 14,9% entspricht. Der Anteil der ASA-Scores I und einem Risikostufenscore 3 an den Anästhesien mit ASA-Score I (7.236) liegt bei 37,6%.

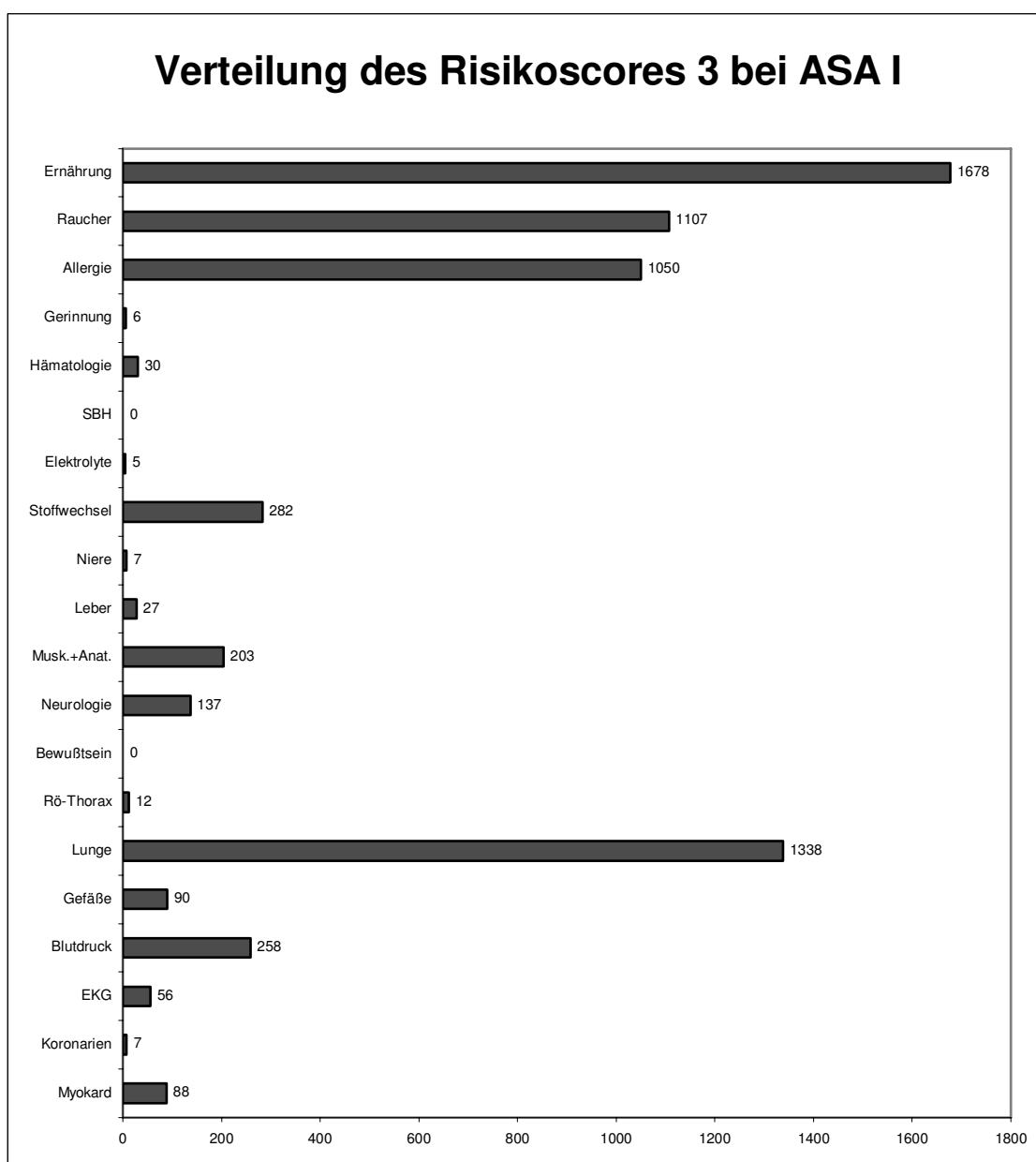


Abb. 7: Verteilung der Risikoeinstufungen 3 bei bestehendem ASA-Score I in absoluten Zahlen bei 19.249 erhobenen Anästhesien

3.1.5 Anästhesietechnik

Tabelle 11 zeigt die Verteilung der Narkosetechniken auf die durchgeführten Narkosen. Prinzipiell wird zwischen intravenöser Narkose, Gasnarkose und Regionalanästhesieverfahren unterschieden. Zusätzlich sind noch spezielle Verfahren aufgeführt.

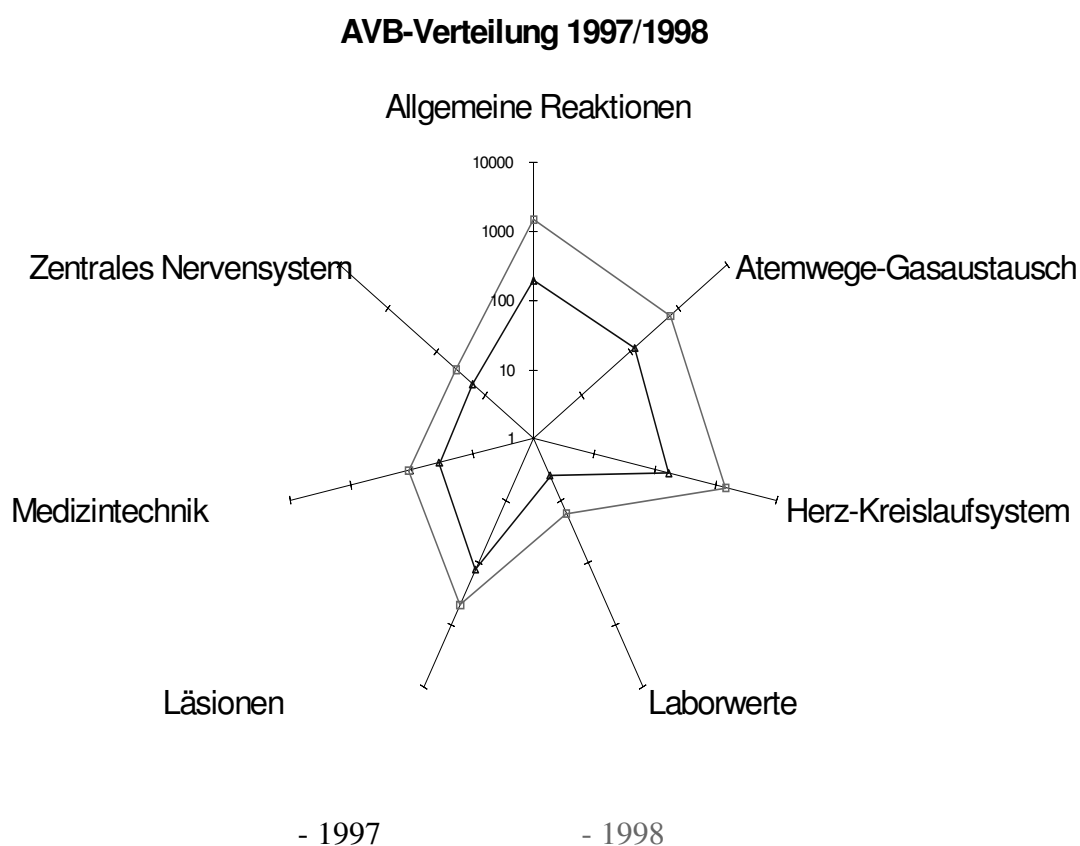
Tabelle 11: Verteilung der Narkosetechniken in absoluten Zahlen im Jahre 1998

Narkosetechnik	Anzahl der Narkosen
Intravenöse Anästhesie	15078
Gasanästhesie	14290
Periduralanästhesie	395
Kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie	369
Spinalanästhesie	744
Kontinuierliche Spinalanästhesie	36
Plexusanästhesie	231
Leitungsanästhesie	1390
Lokalanästhesie	2654
Intravenöse Regionalanästhesie	16
Standby	2020

3.2 Anästhesiologische Verlaufsbeobachtung (AVB)

3.2.1 Häufigkeitsverteilung

Nach Schulung der Mitarbeiter für die Dokumentation von AVBs erhöhte sich deren Anzahl im Verlauf des Jahres 1998 auf 4.268 AVBs (22,2%). Dies steht einer dokumentierten Anzahl von 674 AVBs (3,6%) bei 566 Patienten im Jahre 1997 gegenüber. Die Häufigkeit der AVBs, getrennt nach den unterschiedlichen AVB-Gruppen in den Jahren 1997 und 1998, ist in Abbildung 8 dargestellt.



AVB-Gruppen	1997	1998
Allgemeine Reaktionen	198	1509
Atemwege-Gasaustausch	122	664
Herz-Kreislaufsystem	168	1451
Laborwerte	4	16
Läsionen	129	476
Medizintechnik	35	113
Zentrales Nervensystem	18	39

Abb. 8:

Die Häufigkeit der AVBs aller Schweregrade getrennt nach den unterschiedlichen AVB-Gruppen in den Jahren 1997 und 1998.

Die 1998 am häufigsten registrierte AVB (Absolutzahl; prozentualer Anteil an Gesamtnarkosen) war „Übelkeit/Erbrechen“ (682; 3,5%) aus der Gruppe „Allgemeine Reaktionen“ (1.509; 7,8%), gefolgt von AVBs aus den Gruppen „Herz-Kreislaufsystem“ (1.451; 7,5%), „Atemwege-Gasaustausch“ (664; 3,5%) und „Läsionen“ (476; 2,5%). Aus den Gruppen „Medizintechnik“ (113; 0,6%), „Zentrales Nervensystem“ (39; 0,2%) und „Laborwerte“ (16; 0,1%) wurden deutlich seltener AVBs dokumentiert.

3.2.2 Schweregrade der AVBs

Bei der Einteilung der Schweregrade der anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen aus dem Jahr 1998 fielen 1.713 AVBs (40,1%) in die Relevanzkategorie 1, 2.173 (50,9%) in die Kategorie 2, 265 (6,2%) in die Kategorie 3, 109 (2,6%) in die Kategorie 4 und schliesslich acht (0,2%) in die Relevanzkategorie 5. Die Verteilung der Schweregrade ist in Abbildung 9 dargestellt.

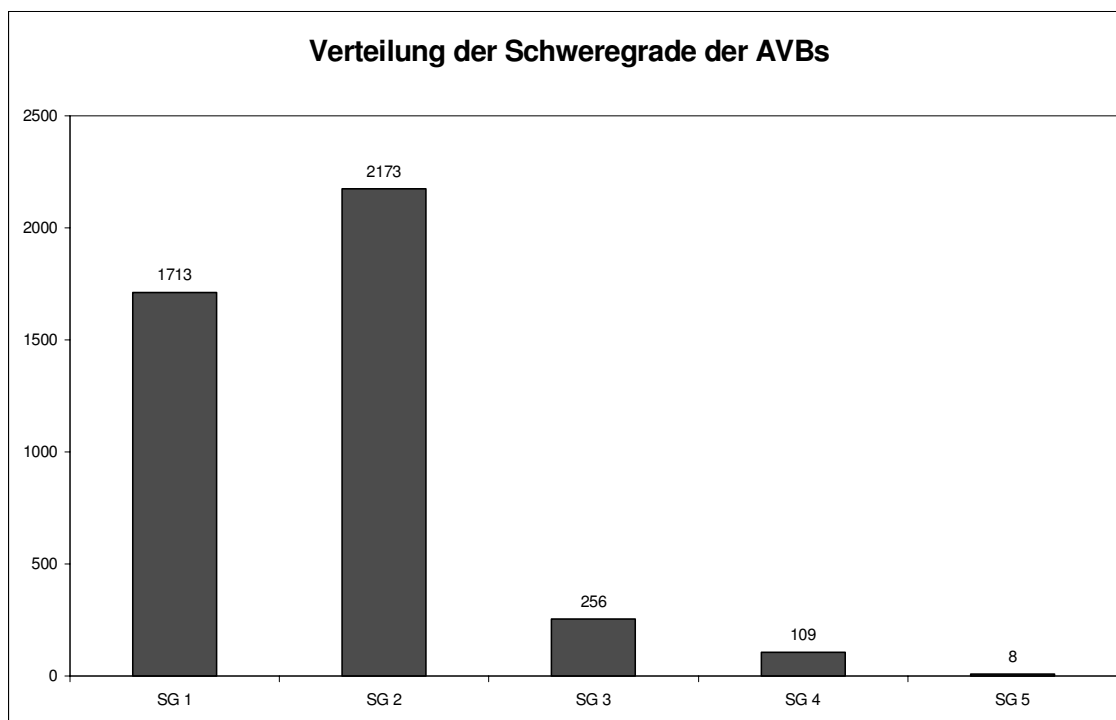


Abb. 9: Verteilung der Schweregrade (SG) bei 4268 dokumentierten AVBs im Jahre 1998
SG1: ohne Bedeutung für den Aufwachraum
SG2: Bedeutung für Aufwachraum, nicht für Station
SG3: deutlich verlängerte Verweildauer im Aufwachraum
SG4: Verlegung auf Intensivstation nötig
SG5: Tod des Patienten

Tabelle 12 zeigt die einzelnen dokumentierten anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen mit der Verteilung ihrer Schweregrade.

Tabelle 12: AVBs gruppiert nach Relevanzkategorien

Relevanz 1 = ohne Bedeutung für die Betreuung im Aufwachraum

Relevanz 2 = klinisch bedeutsam für die Betreuung im Aufwachraum, keine Bedeutung für Verlegung auf Station

Relevanz 3 = klinisch bedeutsam für die Betreuung im Aufwachraum, deutlich verlängerte Verweilzeit im AWR oder auf Station erforderlich

Relevanz 4 = bedeutsam für die Betreuung im AWR, Verlegung auf Intensivstation notwendig

Relevanz 5 = Tod des Patienten

Die einzeln aufgeführten AVBs sind hierbei nach den zugehörigen Hauptgruppen sortiert

AVB	Rel 1	Rel 2	Rel 3	Rel 4	Rel 5	Summe
Laryngospasmus	10	34	13	1	0	58
Bronchospasmus	52	76	24	5	0	157
Aspiration	0	1	2	5	0	8
Hypoventilation, Hypoxämie	8	6	6	4	0	24
Dekonnektion	13	0	0	0	0	13
Lungenödem	0	0	0	2	0	2
Pneumonie	0	0	2	2	0	4
Hypotension	282	91	11	14	1	399
Hypertension	66	130	12	2	0	210
Arrythmie	118	94	22	12	2	248
Tachykardie	14	32	12	4	0	62
Bradykardie	275	144	20	12	0	451
Hypovolämie	1	2	3	9	0	15
Dekompensierte Herzinsuffizienz	0	0	1	1	0	2
Lungenembolie z.B. Thromb-, Luft-, Fette	1	1	1	0	2	5
Kreislaufstillstand	1	1	2	7	1	12
Angina Pectoris	0	1	6	2	0	9
Myokardinfarkt	0	0	0	0	0	0
Andere Störungen des Herz-Kreislaufsystems	16	5	12	5	0	38
Übelkeit, Erbrechen	148	523	10	1	0	682
Halsschmerzen	2	43	1	0	0	46
Ischämie	1	0	0	0	0	1
Krampfanfall	1	2	1	0	0	4
Verwirrtheitszustand	2	1	0	0	0	3
Verzögertes Aufwachen	2	15	9	0	0	26

Tabelle 12 (Fortsetzung): AVBs gruppiert nach Relevanzkategorien

AVB	Rel 1	Rel 2	Rel 3	Rel 4	Rel 5	Summe
Wundschmerzen	3	344	0	0	0	347
Muskelschmerzen	0	1	0	0	0	1
Rückenschmerzen	0	5	0	0	0	5
Postspinale Kopfschmerzen	0	0	1	0	0	1
Kopfschmerzen	2	10	1	0	0	13
Anaphylaktisch-allergische Reaktion	9	10	4	1	0	24
Zittern	20	278	6	0	0	304
Hypothermie	0	5	6	0	0	11
Maligne Hyperthermie	0	0	2	1	0	3
Andere allgemeine Reaktionen	17	43	7	0	0	67
Zentrales anticholinerges Syndrom	1	1	1	0	0	3
Transfusionsreaktion	0	0	0	0	0	0
Oligurie, Anurie, Akutes Nierenversagen	0	0	0	0	0	0
Urinverhaltung	1	3	1	0	0	5
Ikterus	0	0	0	0	0	0
Anämie	0	0	1	2	0	3
Störungen des Säure-Basen-Haushaltes	0	1	1	0	0	2
Störungen des Elektrolythaushaltes	1	6	2	0	0	9
Andere Störungen von Laborwerten	0	0	2	0	0	2
Fehl-, Mehrfachpunktion Regionalanästhesie	46	11	0	0	0	57
Fehl-, Mehrfachpunktion Gefäße	266	89	5	1	0	361
Erinnerung an OP nach Allgemeinanästhesie	0	1	0	0	0	1
Narkosegerät, Beatmungsgerät	24	5	0	0	0	29
EKG-Überwachungsgerät	7	0	0	0	0	7
Automatische Blutdruckmessung	7	1	0	0	0	8
Externer Schrittmacher	0	0	0	0	0	0
Einsatz eines Defibrillator	0	0	0	0	0	0
Auffälligkeiten Pulsoximetrie	9	0	0	0	0	9
Probleme mit Intubationsbesteck	5	0	0	0	0	5
Medikamentenzufuhr	8	2	1	0	0	11
Andere Störungen Medizintechnik	34	10	0	0	0	44
Erinnerung an OP nach Allgemeinanästhesie	0	1	0	0	0	1
Tubus verlegt oder abgeknickt	29	1	0	0	0	30
Akzidentelle Extubation	7	0	0	0	0	7
Nicht vorhergesehene schwierige Intubation	101	73	19	2	0	195
Intubation nicht möglich	4	1	3	2	0	10
Fehlintubation	14	4	2	0	0	20
Einseitige Intubation	22	1	0	0	0	23
Reintubation	4	3	3	1	0	11
Gefäße	0	3	0	0	0	3
Schäden an Muskeln, Weichteilen	5	5	0	0	0	10
Schäden an der Haut	5	0	0	0	0	5
Störungen der Atemwege	0	1	1	0	0	2
Störungen der Augen	0	0	1	0	0	1
Epistaxis	0	0	0	0	0	0
Pneumo-, Hämatothorax	0	1	0	0	0	1
Störungen an Nerven	1	1	0	0	0	2
Andere Läsionen	13	4	5	1	0	23
Schäden der Zähne	6	5	0	0	0	11

Die häufigsten AVBs mit einem relevanten Einfluss auf den weiteren Krankheitsverlauf des Patienten (Schweregrad > 2) waren fast ausschliesslich Störungen des Herz-Kreislaufsystems mit 36 Arrhythmien (0,19%), 32 Bradykardien (0,17%), 26 hypotensiven Zuständen (0,14%), 16 Tachykardien (0,08%) und 14 hypertensiven Zuständen (0,07%) zuzuordnen. Im Bereich Atemwege-Gasaustausch gab es 31 relevante „Andere respiratorische Störungen“ (0,16%), 29 Bronchospasmen (0,15%), 21 „Nicht vorhergesehene schwierige Intubationen“ (0,11%) und 14 Laryngospasmen (0,07%).

Bei sieben von 19.249 Narkosen des Jahres 1998 wurden acht AVBs mit einem Schweregrad 5 (0,04%) dokumentiert. Von diesen sieben Patienten verstarben fünf (0,03%) während der Anästhesiepräsenz. Es wurden bei jeweils einem der Todesfälle die AVB „Lungenembolie“ und „Hypotension“, bei zweien die AVB „Arrhythmie“, sowie bei einem die beiden AVBs „Andere respiratorische Störungen“ und „Kreislaufstillstand“ registriert. Nach Durchsicht der Protokolle war keiner der fünf Todesfälle nachweislich anästhesiebedingt. Zwei Patienten mit den AVBs „Andere zentrale neurologische Störungen“ und „Lungenembolie“ wurden postoperativ auf eine Intensivstation verlegt und somit nach der „Hamburger Definition“, die den AVB-Schweregrad 5 auf den Tod des Patienten einengt [3], fälschlicherweise zu hoch eingestuft.

In Tabelle 13 werden die zehn häufigsten AVBs und deren Schweregrade dargestellt, die im Operationsbereich oder im Aufwachraum dokumentiert wurden.

Tabelle 13: Die 10 häufigsten AVBs im Operationsbereich und Aufwachraum im Jahr 1998, aufgeteilt in die fünf Schweregrade (SG).

AVB	SG 1 (%)	SG 2 (%)	SG 3 (%)	SG 4 (%)	SG 5 (%)	Gesamt (%)
Übelkeit, Erbrechen	148 (0,77)	523 (2,72)	10 (0,05)	1	0	682 (3,54)
Bradykardie	275 (1,43)	144 (0,75)	20 (0,10)	12 (0,06)	0	451 (2,34)
Hypotension	282 (1,47)	91 (0,47)	11 (0,06)	14 (0,07)	1	399 (2,07)
Fehl-, Mehrfachpunktion Gefässe	266 (1,38)	89 (0,46)	5 (0,03)	1	0	361 (1,88)
Wundschmerzen	3 (0,02)	344 (1,79)	0	0	0	347 (1,80)
Zittern	20 (0,10)	278 (1,44)	6 (0,03)	0	0	304 (1,58)
Arrhythmie	118 (0,61)	94 (0,49)	22 (0,11)	12 (0,06)	2 (0,01)	248 (1,29)
Hypertension	66 (0,34)	130 (0,68)	12 (0,06)	2 (0,01)	0	210 (1,09)
Nicht vorhergesehene schwierige Intubation	101 (0,52)	73 (0,38)	19 (0,10)	2 (0,01)	0	195 (1,01)
Bronchospasmus	52 (0,27)	76 (0,39)	24 (0,12)	5 (0,03)	0	157 (0,82)

3.2.3 AVBs und Anästhesiezeiten

Betrachtet man die dokumentierten anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen in Abhängigkeit von den verschiedenen Anästhesiezeiten, so fielen 1.478 der 4.268 im Jahre 1998 registrierten AVBs (35%) in die Zeit zwischen Anästhesiebeginn und Operationsbeginn. 1578 (37%) traten insgesamt innerhalb der Zeit im Aufwachraum auf und 877 (20%) zwischen Operationsbeginn und Operationsende (Schnitt-Naht-Zeit). 278 (7%) AVBs wurden zwischen Operationsende und Anästhesieende registriert, 50 (1%) AVBs in der Zeit von Anästhesieende bis Anästhesiepräsenzende ohne Aufwachraum, und schliesslich wurden neun AVBs zwischen Anästhesiepräsenzbeginn und Anästhesiebeginn dokumentiert.

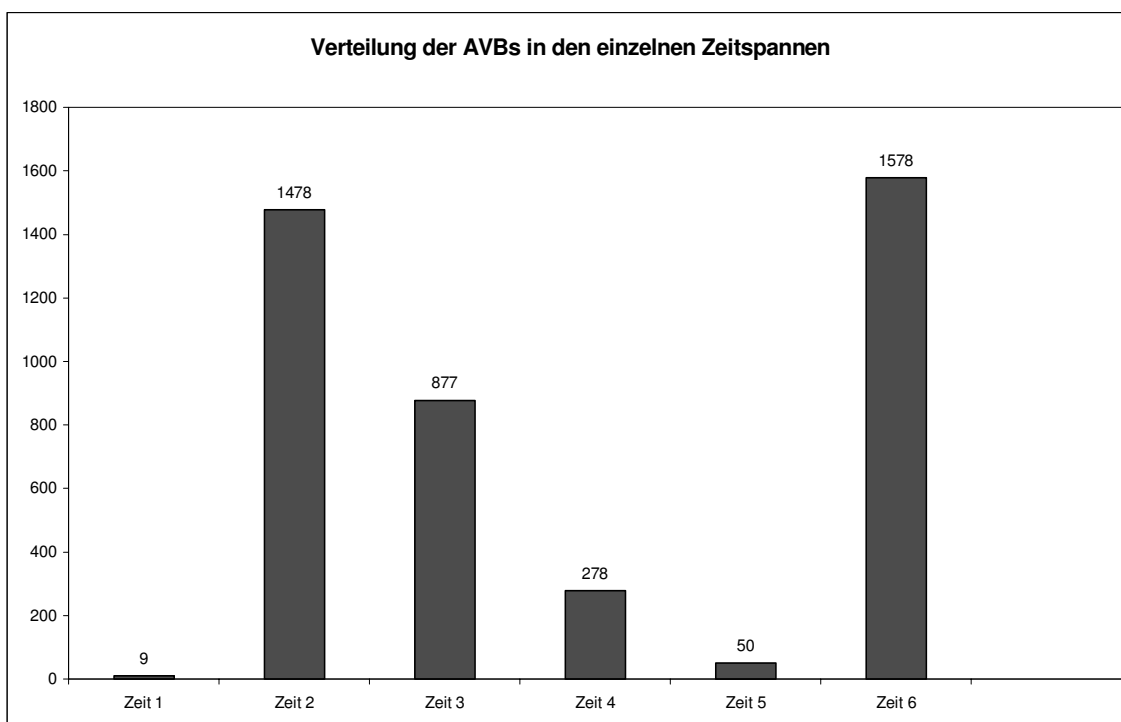


Abb. 10: Verteilung von 4.268 AVBs auf sechs Zeiträume des Auftretens

Zeit 1 = Anästhesiepräsenzbeginn bis Anästhesiebeginn

Zeit 2 = Anästhesiebeginn bis Operationsbeginn

Zeit 3 = Operationsbeginn bis Operationsende

Zeit 4 = Operationsende bis Anästhesieende

Zeit 5 = Anästhesieende bis Anästhesiepräsenzende

Zeit 6 = AVBs im AWR

3.2.4 Schweregradverteilungen der AVBs in Bezug auf Patientengruppen

In den folgenden Tabellen werden die Verteilungen der Schweregrade der anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen in Bezug auf Patientenalter, Patientengeschlecht, ASA-Klassifikation, Fachabteilung, durchgeführte Eingriffe sowie Dringlichkeit aufgezeigt.

Tabelle 14 zeigt die Verteilung der Schweregrade der dokumentierten AVBs innerhalb verschiedenener Patientenaltersgruppen. Eine Altersgruppe umfasst hierbei eine Zeitspanne von zehn Lebensjahren.

Tabelle 14: Verteilung der Schweregrade innerhalb von Altersgruppen

Patientenalter	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4	SG 5	Summe
0-10	176 (49,6)	135 (38,0)	37 (10,4)	7 (2,0)	0	355
11-20	107 (44,3)	121 (50,0)	9 (3,7)	5 (2,0)	0	242
21-30	115 (34,4)	202 (60,6)	13 (3,8)	4 (1,2)	0	334
31-40	192 (37,1)	296 (57,3)	23 (4,4)	6 (1,2)	0	517
41-50	200 (38,5)	298 (57,3)	20 (3,9)	2 (0,3)	1	521
51-60	282 (40,3)	367 (52,5)	33 (4,7)	17 (2,5)	0	699
61-70	308 (39,0)	389 (49,2)	54 (6,8)	35 (4,4)	4 (0,6)	790
71-80	238 (39,8)	286 (47,7)	56 (9,4)	17 (2,8)	2 (0,3)	599
81-90	88 (45,6)	74 (38,2)	19 (9,9)	12 (6,3)	1	194
>90	7 (41,2)	5 (29,4)	1	4 (23,5)	0	17
Summe	1713	2173	265	109	8	4268

In Tabelle 15 wird die Verteilung der Schweregrade in Bezug auf das Patientengeschlecht aufgeführt.

Tabelle 15: Verteilung der Schweregrade (SG) der AVBs auf das Geschlecht des Patienten, in Klammern die relativen Häufigkeiten der SGs innerhalb eines Geschlechts.

	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4	SG 5	Summe
Weiblich	787 (41,2)	964 (50,4)	117 (6,1)	39 (2,0)	4 (0,2)	1911
Männlich	926 (39,3)	1209 (51,3)	148 (6,3)	70 (3,0)	4 (0,2)	2357
Summe	1713	2173	265	109	8	4268

Tabelle 16 zeigt die Verteilung der verschiedenen AVB-Schweregrade innerhalb der fünf ASA-Klassen.

Tabelle 16: Verteilung der AVBs mit unterschiedlichen Schweregraden (SG 1 – 5) innerhalb der fünf ASA-Klassen (in Klammern: relative AVB-Häufigkeit (%) innerhalb der jeweiligen ASA-Klasse) für das Jahr 1998.

	ASA I	ASA II	ASA III	ASA IV	ASA V	Summe
AVB 1	535 (7,9)	621 (10,1)	456 (9,7)	97 (7,9)	4 (4,0)	1713
AVB 2	690 (10,2)	887 (14,4)	526 (10,5)	70 (5,7)	0	2173
AVB 3	53 (0,8)	97 (1,6)	90 (1,8)	25 (2,0)	0	265
AVB 4	8 (0,1)	19 (0,3)	41 (0,8)	36 (2,9)	5 (5,0)	109
AVB 5	0	0	1	2 (0,2)	5 (5,0)	8
Summe	1286 (19,0)	1624 (26,4)	1114 (22,2)	230 (18,7)	14 (14,0)	4268

In Tabelle 17 erfolgt die Zuordnung der einzelnen Schweregrade zu den operierenden Fachabteilungen

Tabelle 17: Verteilung der Schweregrade (SG) der AVBs innerhalb der operierenden Fachabteilungen (in Klammern die relativen Häufigkeiten der Schweregrade pro Fachabteilung)

	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4	SG 5	Summe
Allgemeinchirurgie	93 (17,1)	382 (70,3)	39 (7,2)	26 (4,8)	3 (0,6)	543
Anästhesie	80 (37,7)	100 (47,2)	19 (9,0)	13 (6,1)	0	212
Augenkl. f. Schielb.	155 (53,8)	106 (36,8)	23 (8,0)	4 (1,4)	0	288
Augenkl. f. Schielb.	143 (66,8)	58 (27,1)	9 (4,2)	4 (1,9)	0	214
Dermatologie	0	0	0	0	0	0
Frauenklinik	184 (68,7)	69 (25,7)	14 (5,2)	1	0	268
HNO-Klinik	392 (46,5)	393 (46,6)	45 (5,3)	13 (1,5)	0	843
Kardiovaskulärchirurgie	73 (49,0)	55 (36,9)	12 (8,1)	6 (4,0)	3 (2,0)	149
Kinderklinik	56 (43,8)	49 (38,3)	19 (14,8)	4 (3,1)	0	128
Medizinische Klinik	20 (28,6)	40 (57,1)	7 (10,0)	3 (4,3)	0	70
MKG-Chirurgie	39 (37,1)	58 (55,2)	5 (4,8)	3 (2,9)	0	105
Neurochirurgie	143 (24,3)	421 (71,6)	13 (2,2)	10 (1,7)	1	588
Neurologie	2 (50,0)	1	1	0	0	4
Orthopädie	166 (59,1)	88 (31,3)	23 (8,2)	4 (1,4)	0	281
Psychiatrie	0	0	0	0	0	0
Radiologie	0	0	0	0	0	0
Unfallchirurgie	90 (35,2)	139 (54,3)	17 (6,6)	9 (3,5)	1	256
Urologie	77 (24,2)	214 (67,0)	19 (6,0)	9 (2,8)	0	319
Summe	1713	2173	265	109	8	4286

Beispielhaft sind der Tabelle 18 operative Eingriffe (ICPM) mit den häufigsten relevanten AVBs und den dazugehörigen Schweregradverteilungen zu entnehmen.

Tabelle 18: Eingriffe aufgelistet nach der Inzidenz von AVBs mit einem relevanten Einfluss auf den weiteren Krankheitsverlauf des Patienten (Schweregrad >2) im Jahr 1998

Text	Häufigkeit des Eingriffs	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4	SG 5	Gesamt	SG > 2
Operationen an Milz und Knochenmark	23	1	3 (13,0)	2 (8,7)	1	0	7 (30,4)	3 (13,0)
Operationen an der Leber	24	1	4 (16,7)	0	2 (8,3)	1	8 (33,3)	3 (12,5)
Operationen am Pankreas	26	4 (15,4)	2 (7,7)	1	1	0	8 (30,8)	2 (7,7)
Inzision, Exzision, Resektion und Anastomose an Dünn- und Dickdarm	124	8 (6,5)	15 (12,1)	4 (3,2)	4 (3,2)	0	31 (25,0)	8 (6,5)
Andere Operationen in der Bauchregion	206	10 (4,9)	20 (9,7)	4 (1,9)	7 (7,34)	2 (1,0)	43 (20,9)	13 (6,3)
Operationen an Gallenblase und Gallenwegen	178	15 (8,4)	62 (34,8)	7 (3,9)	1	0	85 (47,8)	8 (4,5)
Inzision, Exzision und Resektion am Magen	52	8 (15,4)	7 (13,5)	1	1	0	17 (32,7)	2 (3,8)
Operationen an der Niere	186	12 (6,5)	36 (19,4)	1	5 (2,7)	0	54 (29,0)	6 (3,2)
Andere Operationen an Dünn- und Dickdarm	68	2 (2,9)	8 (11,8)	1	1	0	12 (17,6)	2 (2,9)
Operationen am Anus	79	0	14 (17,7)	2 (2,5)	0	0	16 (20,3)	2 (2,5)
Verschluß abdominaler Hernien	389	21 (5,4)	60 (15,4)	6 (1,5)	3 (0,8)	0	90 (23,1)	9 (2,3)
Operationen an der Appendix	99	6 (6,1)	14 (14,1)	1	0	0	21 (21,2)	1
Operationen am Rektum	58	0	8 (13,8)	0	0	0	8 (13,8)	0
Erweiterte Magenresektion und andere Operationen am Magen	33	0	3 (9,1)	0	0	0	3 (9,1)	0

Tabelle 19 gibt schliesslich die Schweregradverteilung in Bezug auf die Dringlichkeit der Durchführung des operativen Eingriffs wieder.

Tabelle 19: Verteilung der Schweregrade (SG) der AVBs auf die Dringlichkeit der Operation (in Klammern die relativen Häufigkeiten der SG innerhalb einer Dringlichkeitsart).

	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4	SG 5	Summe
Elektiv	1556 (40,1)	2029 (52,3)	230 (5,9)	62 (1,6)	3 (0,1)	3880
Dringlich	50 (36,0)	57 (41,0)	15 (10,8)	15 (10,8)	2 (1,4)	139
Aufgeschoben dringlich	95 (46,1)	83 (40,3)	17 (8,3)	11 (5,3)	0	206
Notoperation	12 (27,9)	4 (9,3)	3 (7,0)	21 (48,8)	3 (7,0)	43
Summe	1713	2173	265	109	8	4268

3.3 Ergebnisse der externen Qualitätssicherung

In den Statistiken aus dem Bereich der externen Qualitätssicherung werden alle an dem Projekt der EQS teilnehmenden Abteilungen mit ihren durchgeführten Narkosen zusammengefasst. Im Jahre 2000 wurden hierbei insgesamt 20.984 Datensätze des Universitätsklinikums Gießen von der EQS Hamburg bearbeitet und statistisch ausgewertet. Insgesamt waren 260.126 Datensätze aller teilnehmenden Abteilungen vorhanden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht von dokumentierten AVBs im genannten Zeitraum sowie eine Gegenüberstellung zu den Daten aller teilnehmenden Abteilungen.

Tabelle 20: Übersicht von AVBs im Jahre 2000 bei 20.984 Narkosen in Gießen und 260.126 Narkosen im Bereich der EQS

	Anzahl Gießen (%)	Anzahl gesamt (%)
Intraoperative AVBs	2279 (10,9)	25657 (9,9)
Postoperative AVBs	3453 (16,5)	9272 (3,6)
AVB gesamt	5308 (25,4)	35180 (13,5)
AVB, Relevanz >2 intraoperativ	227 (1,1)	2728 (1,1)
AVB, Relevanz >2 postoperativ	76 (0,4)	461 (0,2)
AVB, Relevanz >2 gesamt	300 (1,5)	3307 (1,3)

Tabelle 21 zeigt die Anzahl der AVB-Inzidenz in Verbindung zur Häufigkeit der Narkoseart. Berücksichtigt wurden hierbei nur AVBs mit einer Relevanz > 2. Eine Aufteilung wurde hierbei in AVBs innerhalb balancierter Narkosen, intravenöser Narkosen, Intubationsnarkosen, rückenmarksnaher Anästhesien (beispielweise Spinalanästhesie oder Periduralanästhesie) und Kindernarkosen vollzogen.

Tabelle 21: AVB-Inzidenz in Korrelation zur Häufigkeit der Narkoseart

	AVB-Inzidenz/ Anzahl Narkosen (Gießen)	AVB-Inzidenz/ Anzahl Narkosen (gesamt)
Balancierte Anästhesien	2566 / 7179 (35,7%)	7896 / 47478 (16,6%)
TIVA	1029 / 3595 (26,0%)	5135 / 33303 (15,4%)
Intubation	3298 / 8561 (38,5%)	19541 / 118369 (16,5%)
Rückenmarksnaher Anästhesien	243 / 1558 (15,6%)	3588 / 22850 (15,7%)
Kinderanästhesien	443 / 2234 (19,8%)	2645 / 28604 (9,2%)

In nachfolgender Tabelle die für das Jahr 2000 erwartete AVB-Inzidenz der tatsächlich beobachteten Inzidenz gegenübergestellt.

Tabelle 22: Erwartete gegenüber beobachteter AVB-Inzidenz

	Anzahl Narkosen	Ist (%)	Erwartet (%)	Differenz (%)
Balancierte Anästhesien	7179	35,7	22,4	13,3
TIVA	3595	26	15,6	10,4
Intubation	8561	38,5	21,2	17,3
Rückenmarksnahe Anästhesien	1558	15,6	14,9	0,7
Kinderanästhesien	2234	19,8	13,1	6,7

3.4 Automatische AVB-Detektion

Im Jahre 1998 wurde im Rahmen der Untersuchung zur automatischen AVB-Detektion anhand von zehn häufigen AVBs ein Vergleich zwischen manueller und automatischer Registrierung, entsprechend der in Kapitel 2.10 aufgeführten Definitionen, durchgeführt. Zur Verwendung kamen 16.019 Narkoseprotokolle mit automatischer Datenübernahme. In den 16.019 elektronischen Anästhesieprotokollen wurde bei 911 Patienten (5,7%) manuell eine der zehn ausgewählten AVBs dokumentiert, hingegen konnte bei 2.996 Patienten (18,7%) ein entsprechendes perioperatives Ereignis automatisch detektiert werden. Bei der stichprobenartigen Überprüfung der automatischen Erkennung anhand der Anästhesieprotokolle konnte ausser für die Hypothermie, bei der eines der 20 überprüften Ereignisse durch einen Artefakt bedingt war, für alle definierten Ereignisse eine „Trefferrate“ von 100% beobachtet werden.

In Tabelle 23 sind die Häufigkeiten der Ereignisse mit manuell detektierten AVBs denen mit automatisch ermittelten Ereignissen vergleichend gegenübergestellt.

Nur für die AVBs „Hypotonie“, „Hypertonie“, „Bradykardie“, „Tachykardie“ und „Hypovolämie“ besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der automatischen und der manuellen Ermittlung. Dies bedeutet, dass der Anteil der erfassten Ereignisse sich in Abhängigkeit vom Erfassungsinstrument nicht unterscheidet. Für die AVBs „Hypoxämie“, „Hypothermie“, „Anämie“, „Störungen des Elektrolyt- und des Säure-Basen-Haushaltes“ trifft dies nicht zu.

Tabelle 23: Häufigkeitsverteilung der perioperativen Ereignisse bei 16.019 Patienten in Abhängigkeit vom Erfassungsinstrument.

Perioperatives Ereignis	Manuell dokumentierte AVBs	Automatisch detektierte Ereignisse
Hypotonie	339 (2,1 %)	1276 (8,0 %)
Hypertonie	183 (1,1 %)	1009 (6,3 %)
Bradykardie	408 (2,5 %)	623 (3,9 %)
Tachykardie	50 (0,3 %)	212 (1,3 %)
Hypovolämie	14 (0,1 %)	170 (1,1 %)
Hypoxämie	21 (0,1 %)	12 (0,1 %)
Hypothermie	10 (0,1 %)	94 (0,6 %)
Anämie	3 (0,02 %)	304 (1,9 %)
Störung des Elektrolythaushaltes	9 (0,1 %)	52 (0,3 %)
Störung des Säure-Basen-Haushaltes	2 (0,01 %)	82 (0,5 %)

In Tabelle 24 ist zusätzlich der Bezug zwischen automatischer und manueller Detektion dargestellt. Bei der Betrachtung dieses Zusammenhangs zeigte sich, dass die manuelle AVB-Dokumentation mit geringer Sensitivität und mit höherer Spezifität erfolgte.

Tabelle 24:

Werte der Kontingenztafeln und p-Werte der perioperativen Ereignisse in Abhängigkeit vom Erfassungsinstrument (automatisch/manuell). Weiterhin ist die Sensitivität und die Spezifität der manuellen AVB-Dokumentation in Bezug auf die automatische Detektion von Ereignissen dargestellt.

Peri-operatives Ereignis	auto - / manuell -	auto - / manuell +	auto + / manuell -	auto + / manuell +	Sensitivität	Spezifität	p-Wert
Hypotonie	14585 (91,0 %)	158 (1,0 %)	1095 (6,8 %)	181 (1,1 %)	14,18%	98,93%	< 0,01
Hypertonie	14903 (93,0 %)	107 (0,7 %)	933 (5,8 %)	76 (0,5 %)	7,53%	99,29%	< 0,01
Bradykardie	15133 (94,5 %)	263 (1,6 %)	478 (3,0 %)	145 (0,9 %)	23,27%	98,29%	< 0,01
Tachykardie	15779 (98,5 %)	28 (0,2 %)	190 (1,2 %)	22 (0,1 %)	10,38%	99,82%	< 0,01
Hypovolämie	15843 (98,9 %)	6 (0,0 %)	162 (1,0 %)	8 (0,1 %)	4,71%	99,96%	< 0,05
Hypoxämie	15986 (99,8 %)	21 (0,1 %)	12 (0,1 %)	0		99,87%	> 0,05
Hypothermie	15915 (99,4 %)	10 (0,1 %)	94 (0,6 %)	0		99,94%	> 0,05
Anämie	15713 (98,1 %)	2 (0,0 %)	303 (1,9 %)	1	0,33%	99,99%	> 0,05
Störung des Elektrolyt- haushaltes	15959 (99,6 %)	8 (0,0 %)	51 (0,3 %)	1	1,92%	99,95%	> 0,05
Störung des Säure-Basen- Haushaltes	15936 (99,5 %)	1	81 (0,5 %)	1	1,22%	99,99%	> 0,05

4 Diskussion

Verfahren zur anästhesiologischen Qualitätsdokumentation in der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere der Kerndatensatz der DGAI, werden seit ihrer Einführung von der überwiegenden Mehrheit der Autoren als geeignetes Werkzeug für in- und externe Qualitätssicherungsprozesse angesehen [2;3;5;15-19]. Die Praktikabilität ist in Veröffentlichungen umfangreicher Untersuchungen beschrieben worden [3-5;15]. Bei diesen Projekten erfolgte die Dokumentation überwiegend auf Papiervorlagen mit anschließender manueller Eingabe in einen PC oder mit maschinenlesbaren Narkoseprotokollen. Arbeiten über den Einsatz von Online-Systemen (AIMS) in der anästhesiologischen Qualitätssicherung liegen vorwiegend aus anglo-amerikanischen Ländern vor [10;20;42]. In Deutschland gibt es hierzu mehrere Veröffentlichungen der Abteilung für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Gießen, wie z.B. von Junger et al [31;32;35;36;38;40;43].

4.1 Vor- und Nachteile des AIMS

Mit der Einführung des AIMS in der Abteilung für Anaesthesiologie und Operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Gießen im Jahre 1995 stieg die Zahl der erfassten Anästhesien innerhalb eines Zeitraums von drei Jahren von 19.862 auf 20.060 im Jahr 1998. Diese Zunahme kann nicht nur allein durch eine tatsächlich erhöhte Narkoserate erklärt werden. Als Ursachen kommen die bereits von anderen Autoren beschriebene verbesserte Dokumentationsdisziplin und Konsistenz der Datensätze bei Nutzung eines AIMS [6-9] in Frage. Nachdem das AIMS als Dokumentationswerkzeug und Informationsquelle etabliert wurde und heute von der überwiegenden Zahl der Mitarbeiter akzeptiert wird, erfolgte zu Beginn des Jahres 1998 durch Schulungsmassnahmen die Intensivierung der Qualitätsdokumentation. Dies spiegelt sich in einem Anstieg der erfassten AVB-Rate von 3,6% im Jahr 1997 auf 22,2% im Jahr 1998 wider und unterstreicht die Wichtigkeit dieser Methode der Qualitätssicherung. Von Anfang an wurde dabei das Konzept aufrecht erhalten, eigene ärztliche Mitarbeiter mit der Administration des AIMS zu beschäftigen, mit resultierendem stetigen Anstieg der anwenderbezogenen Professionalität.

Durch die Vernetzung des gesamten Systems ist es mittels einer „Remote Control-Software“ möglich, ohne grossen Zeitaufwand oder lange zurückzulegende Wegstrecken administrative Aufgaben zu übernehmen. Besonders dienlich ist dies für

den „Benutzer-Support“ bei technischen Problemen, was die Akzeptanz des AIMS unter den Mitarbeitern zusätzlich erhöht. Ohne AIMS war es dem Anästhesisten bisher nur möglich, die Patientenakte oder die präoperative Visite als Informationsquelle über den Patienten zu benutzen. Durch Anbindung an das klinikeigene Informationssystem ist jetzt ein schneller Zugriff auf aktuelle Befunde und bereits vorliegende Narkoseprotokolle direkt prä- und perioperativ möglich.

Mit der Narkosedokumentation durch NarkoData und der automatischen Datenübernahme der Vitalparameter aus den Überwachungsmonitoren stieg die Vollständigkeit als ein Qualitätsmerkmal der Dokumentation an. Dazu trug auch die Einführung von Pflichtfeldern bei, die unbedingt ausgefüllt werden müssen und durch die Dokumentationssoftware automatisch geprüft werden. Unzureichend ausgefüllte Narkoseprotokolle können dadurch zukünftig vermieden werden.

Allerdings zeigen sich auch Nachteile dieses Dokumentationsverfahrens. So fehlt beispielsweise in NarkoData die Möglichkeit, alle im Kerndatensatz geforderten Merkmale getrennt voneinander zu beschreiben. Die Organsysteme „Leber“ und „Niere“ können daher nur gemeinsam in Form einer Risikoeinstufung bewertet werden. Eine mögliche Problemlösung stellt hierbei die weitere Aufschlüsselung in Unterbegriffe dar, die eine genauere Zuordnung durch Angabe pathologischer Veränderungen, wie beispielsweise Niereninsuffizienz, zulassen. Allerdings wäre die grundsätzliche Trennung der beiden Organsysteme eine weitaus bessere Möglichkeit.

Mit Hilfe des AIMS wurde die Häufigkeit von Risikoeinschätzungen innerhalb der ASA-Klassifikationen betrachtet. Bei 2.882 von insgesamt 21.200 im Jahre 1998 erhobenen Anästhesiedokumentationen (maschinell sowie manuell) wurde trotz ASA-Score I mindestens einmal eine Risikostufe 3 angegeben. Dies ist per definitionem nicht möglich, da die ASA-Klassifizierung I die Risikoeinstufung 3 (pathologischer Befund mit Relevanz für die Anästhesie) ausschließt. Zur Vermeidung dieses Fehlers wäre der Einbau einer Sperre oder eines Logik-Checks innerhalb des Dokumentationsprogrammes sinnvoll.

Es konnte gezeigt werden, dass sich durch die Implementierung eines AIMS an der Universitätsklinik Gießen die Qualität der Narkosedokumentation verbessert. Die Einführung von Pflichtfeldern sowie eine durch das Dokumentationsprogramm durchgeführte Vollständigkeitsüberprüfung der erfassten Daten erzeugte hierbei eine hohe Reliabilität der Narkoseprotokolle.

4.2 AVB-Erfassung mittels AIMS

Besonderes Augenmerk bei der Implementierung des AIMS als Routinewerkzeug der Anästhesiedokumentation wurde auf die Möglichkeit der Registrierung von perioperativen Ereignissen gelegt. Bisher lag die Dokumentation von anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen allein in der Hand des Anästhesisten. Um den Defiziten der manuellen Dokumentation von AVBs entgegenzutreten, wurde die Möglichkeit der automatisierten Ereignisregistrierung eingeführt. Bei den Definitionen der automatisch detektierten Ereignisse wurde darauf geachtet, dass sie unter die AVB-Definition der DGAI fallen, so dass sie bei ihrem Auftreten von dem verantwortlichen Anästhesisten hätten dokumentiert werden müssen. Die gewählten Definitionen erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. So beinhaltet z.B. die für die AVB „Störungen des Elektrolythaushaltes“ gewählte Definition des automatisch detektierten Ereignisses lediglich die Hypokaliämie. Derartige Einschränkungen treffen auch für andere AVBs bzw. Ereignisse zu.

Die Einteilung der AVBs in Schweregrade, z.B. anhand des Orts und der Dauer der postoperativen Versorgung des Patienten, wurde bei der automatischen Detektion nicht berücksichtigt. Der postoperative Verlegungsort (Aufwachraum, Intensivstation) wurde zwar erfasst, jedoch erlauben die vorhandenen Daten nicht ohne Weiteres einen Rückschluss auf die detektierten Ereignisse als Ursache für die Aufenthaltsdauer im Aufwachraum oder für die Aufnahme auf die Intensivstation.

Eine andere Möglichkeit der Differenzierung von perioperativen Ereignissen könnte anhand von Grenzwerten für den jeweiligen Parameter oder anhand der Reaktion des Anästhesisten auf die Parameterabweichung getroffen werden (z.B. Art und Dosis des zur Therapie des Ereignisses applizierten Medikaments). Hier stellt sich die Frage nach der Relevanz einer gemessenen Parameterabweichung oder eines Grenzwertes, die letztendlich nur durch entsprechende Outcome-Studien zu beantworten ist. Bei der Erfassung der AVBs zeigte sich durch die Einführung des AIMS sowohl ein Anstieg in der quantitativen Erfassung perioperativer Ereignisse als auch eine bessere Qualität der Dokumentation. Dieses Verfahren ermöglicht eine grössere Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei der Ereignisregistrierung.

Jedoch gibt es auch hierbei noch Einschränkungen, wie beispielweise eine fehlende Möglichkeit des Rückschlusses auf Ursachen erfasster Ereigniskomponenten.

4.3 AVB-Häufigkeit im Vergleich

Die von uns ermittelte AVB-Inzidenz ist mit der von Schwilk u Mitarb. [5] für das Universitätsklinikum Ulm manuell erfassten vergleichbar. Die Autoren registrierten bei 4.251 (23,2%) von 18.350 Patienten mindestens eine AVB. Die Ergebnisse befinden sich innerhalb des von Heinrichs u. Mitarb. [3] angegebenen Wahrscheinlichkeitsbereiches, der für die Kliniken der Maximalversorgung 16 bis 26% beträgt.

Bei den Hamburger Krankenhäusern wurde 1998 bei 21.340 (13,0%) von 164.352 Patienten manuell mindestens eine AVB dokumentiert. Dies liegt zwischen den Ergebnissen der Nürnberger Studie [19] mit 10% und den Arbeiten von Kersting und Mitarb. [15] mit 15% bzw. Schmidt u. Mitarb. [17] mit 16,6%. Die von uns angegebenen AVB-Inzidenzen fallen deutlich höher aus. Erklären lässt sich dies aus der Tatsache, dass sich das Hamburger Kollektiv aus Häusern unterschiedlicher Versorgungsstufen zusammensetzt sowie aus der Art der AVB-Erfassung.

Auch mit den Ergebnissen internationaler Studien sind die hier erhobenen Daten vergleichbar. Cooper u. Mitarb. erfassten bei 18% der Narkosen ein unerwünschtes Ereignis, das bei 2,7 – 3,6% als relevant zu bezeichnen war (entspricht AVB Schweregrad > 2) [21]. Forrest u. Mitarb. [20] klassifizieren 4,9% der Fälle als relevant, und Cohen u. Mitarb. [22] geben die Inzidenz eines unerwünschten Ereignisses mit 25 – 32% an.

Im Gegensatz zum Projekt der EQS Hamburg [2] und anderen Arbeiten [15;17;19;23;24;39] wurden am Universitätsklinikum Gießen am häufigsten AVBs aus der Gruppe „Allgemeine Reaktionen“ und nicht aus der Gruppe „Herz-Kreislaufsystem“ erfasst. Betrachtet man jedoch nur die relevanten AVBs (mit Schweregrad > 2), so stimmen die Ergebnisse überein. Die in Gießen insgesamt am häufigsten dokumentierte AVB war „Übelkeit/Erbrechen“, die mit 3,5% häufiger erfasst wurde als im Hamburger Projekt (1,6%) oder von Schwilk u. Mitarb. (2,0% - 2,6%) [2;5;24].

Alleine auf den Aufwachraum bezogen lag die dokumentierte Häufigkeit von „Übelkeit und Erbrechen“ jedoch im Vergleich zu der in der Literatur angegebenen Quote deutlich zu gering [22;25;26], wobei das Dokumentationsdefizit sicherlich den entscheidenden Faktor darstellt [2;24;34].

In Hamburg trat bei 0,09% der Narkosen ein Todesfall auf, der durch die Dokumentation einer AVB mit Schweregrad 5 festgehalten wurde. Die gleiche

Definition wird auch in Gießen verwandt, wobei im dazugehörigen Patientenkollektiv bei 0,03% der Narkosen ein tödlicher Ausgang erfasst wurde. In der Hamburger Arbeit wird zu Recht darauf hingewiesen, dass mit dieser Methode nicht zwischen anästhesie-, chirurgie-, erkrankungs- und verletzungsbedingter Sterblichkeit unterschieden werden kann und vergleichsweise hohe Zahlen resultieren [2]. Auch mit der Gießener Dokumentationsmethode ist diese Unterscheidung nicht möglich. Somit ist keine Angabe über die Ursache des Versterbens eines Patienten mittels AVB-Erfassung möglich.

Die Verteilung der Patienten auf die ASA-Kategorien und die zu erwartende Häufung schwerer AVBs in höheren ASA-Klassen entspricht im Wesentlichen denen anderer großer Anästhesieeinrichtungen [2;5;19]. Jedoch kann kein Anstieg der AVB-Inzidenz mit steigender ASA-Klasse beobachtet werden. Eine mangelnde Bereitschaft innerhalb der anästhesiologischen Abteilung der Universität Gießen, AVBs mit geringer Relevanz bei schwer kranken Patienten zu dokumentieren, könnte ein Grund für diesen Unterschied zu anderen Autoren sein.

Einen entscheidenden Vorteil bringt die Erfassung des operativen Eingriffs anhand der ICPM- bzw. OPS-301-Codierung anstatt der bisherigen Umschreibung des operativen Geschehens durch die Fachabteilung sowie der Angabe von „Ort“ und „Gewebe“. Beispielsweise geht ein grosser Leber-Eingriff mit einer größeren AVB-Wahrscheinlichkeit einher als eine unkomplizierte Appendektomie, obwohl beide Operationen viszerale Strukturen im Bereich des Abdomens betreffen und von derselben Abteilung durchgeführt werden.

4.4 Manuelle versus automatische AVB-Detektion

Ein AIMS mit automatischer Datenerfassung erleichtert besonders in den kritischen Ein- und Ausleitungsphasen der Narkosen eine genaue Dokumentation, selbst wenn die Aufmerksamkeit des Anästhesisten ausschliesslich dem Patienten gilt. Entscheidende Daten, die bei Papierprotokollen oft nur retrospektiv und ungenau dokumentiert werden können [6], werden auf diese Weise zeitnah erfasst. In internationalen Arbeiten [7-9;27;28] wurden unter anderem mit dem Einsatz von AIM-Systemen im Risikomanagement und der anästhesiologischen Qualitätssicherung wiederholt Mängel bei der manuellen Protokollführung und der freiwilligen Dokumentation von perioperativen Ereignissen nachgewiesen. Auch in Gießen wurde mit Hilfe des AIMS ein erhebliches Defizit bei der manuellen Dokumentation von AVBs registriert, obwohl

die Autoren von Qualitätssicherungsprojekten nach den Vorgaben der DGAI auf Kontrollen der dokumentierten Daten durch einen verantwortlichen Anästhesisten sowie durch Plausibilitätsprüfungen der EDV verweisen [2;5;24]. Jakob u. Mitarb. [23] beklagten in ihrer Studie einen Anteil von 61,3% nicht oder nur unvollständig ausgefüllter Erhebungsbögen für AVBs, und in einem Hamburger Qualitätssicherungsprojekt mussten von 347.642 Datensätzen 25,8% ausgeschlossen werden, da sie Fehler beziehungsweise Widersprüche enthielten [4]. In einer Arbeit von 1994 erkannten Schwilk u. Mitarb. [18] von 4.335 maschinenlesbaren Protokollen über 60% vor dem Einlesen als korrekturbedürftig.

Bei sämtlichen oben angeführten Arbeiten wurden die anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen manuell von dem Anästhesisten dokumentiert. Entscheidend ist, dass bei allen Verfahren der Anästhesist aktiv das Ereignis zusätzlich zu den medizinischen Daten dokumentieren muss, was wiederum von seiner persönlichen Einschätzung und Dokumentationsbereitschaft abhängt.

Einige Autoren befürchten, dass fälschlicherweise dokumentierte Artefakte durch eine automatische Erkennung als adverse Ereignisse interpretiert werden könnten und einen negativen Einfluss auf die Qualitätsdokumentation ausüben [29;30]. Nach einer Untersuchung von Sanborn u. Mitarb. [7] wurden 5% der intraoperativen Ereignisse durch Artefakte vorgetäuscht. Diese können durch nachträgliches Begutachten der betreffenden Protokolle ausgeschlossen werden. Die Detektion von Ereignissen aus automatisch von den Patientenmonitoren übernommenen Daten mit einem AIMS geschieht insgesamt jedoch mit hoher Sensitivität (97,2%) und Spezifität (98,4%) [7].

Da im Gegensatz zu Sanborn u. Mitarb. die Definition der Ereignisse in der Giessener Untersuchung nicht nur an den numerischen Messwert, sondern auch an eine ärztliche Intervention geknüpft wurde, sind durch Artefakte beeinflusste Ergebnisse unwahrscheinlich. Dies wird dadurch unterstrichen, dass bei einer stichprobenartigen Überprüfung lediglich für die Hypothermie ein solcher artefaktbedingter Fehler festgestellt wurde. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass man mit diesem Verfahren ansonsten nur die Ereignisse und somit AVBs detektiert, bei denen zuvor auch eine Reaktion des Anästhesisten auf die bedrohliche Parameterveränderung dokumentiert wurde. Hypotonien, auf die der Anästhesist mit Schocklagerung des Patienten oder Gabe eines Vasokonstriktors reagiert, dies aber nicht dokumentiert, werden mit diesem Verfahren nicht erfasst. Natürlich bietet ein AIMS allein aufgrund seiner Existenz noch keine Gewähr für eine gute Dokumentation. Es kann bei der Erfassung einer AVB auch

nur dann von Nutzen sein, wenn die Applikation eines Medikamentes manuell in das System eingegeben wird. Besteht eine vollständige Dokumentation, ist die elektronische Überprüfung durchaus ein geeignetes Mittel, um die Inzidenz erfasster AVBs zu präzisieren.

Bis auf eine Ausnahme fallen diese bei der automatischen Registrierung deutlich höher aus als bei den entsprechend manuell dokumentierten AVBs. Lediglich für die häufig auftretenden Ereignisse, die vor allem Herz-Kreislaufparameter betreffen, lässt sich eine signifikante Korrelation ($p < 0,05$) der manuellen mit der automatischen Detektion nachweisen.

Ein wesentlicher Vorteil der automatisch detektierten gegenüber den manuell erfassten AVBs liegt in einer exakteren Ereignisdefinition, wodurch ein externer Qualitätsvergleich ermöglicht wird. Bei der Gegenüberstellung von manueller und automatischer AVB-Detektion konnte gezeigt werden, dass besonders in kritischen Phasen einer Narkosedokumentation, die automatische AVB-Detektion eine zusätzliche Sicherheit und Arbeitserleichterung gegenüber der manuellen Erfassung bietet. Ein weiterer Vorteil der automatischen AVB-Detektion liegt im Entgegenwirken einer nachlässigen manuellen Dokumentation.

4.5 Externe Qualitätssicherung

Eine weitere Auswertung der Daten bezüglich der Weiterentwicklung der Dokumentation der anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen erfolgte im Jahr 2000 durch die externe Qualitätssicherung. Insgesamt wurden in diesem Jahr 5.308 AVBs dokumentiert, was gegenüber der 1998 dokumentierten Anzahl von 4.268 einem Zuwachs von 24,4% entspricht. Zuvor wurden für das Jahr 2000 anhand der Entwicklung der vergangenen Jahre Erwartungswerte für AVB-Inzidenzen errechnet. Hierbei zeigte sich, dass die Anzahl der dokumentierten AVBs am Universitätsklinikum Gießen jeweils höher ausfiel, als dies durch den angegebenen Erwartungswert vorgegeben wurde. Sowohl der Anstieg der AVB-Inzidenz als auch die höhere dokumentierte AVB-Inzidenz gegenüber dem Erwartungswert sind ein weiteres Indiz für eine sich fortlaufend steigende Dokumentationsqualität besonders im Bereich der anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen, die in einem nicht unwesentlichen Teil durch fortlaufende Schulung des Personals erreicht wird. Ebenfalls ergeben sich mögliche Anhaltspunkte für einen verstärkten positiven Einfluss durch die für eine Studie entwickelte automatische AVB-Detektion.

4.6 Grundsätzliche Eignung des AIMS für die Qualitätssicherung

Seit der Einführung des AIMS verbesserte sich die Qualität der Narkosedokumentation kontinuierlich. Durch die Vereinfachung und Vereinheitlichung von Dokumentationsabläufen konnte ein positiver Fortschritt für die Narkoseerhebung als eigenes Merkmal interner Qualitätssicherung verzeichnet werden. Um Fragen und Aspekte der Qualitätssicherung innerhalb einer Abteilung oder eines Krankenhauses zu klären, bietet die computergestützte Dokumentation und Datenarchivierung Vorteile. So können hierfür relevante Daten, z.B. im Rahmen einer retrospektiven Studie mit der Datenbank bearbeitet und analysiert werden, um für die innere Qualitätssicherung notwendige Fragestellungen zu klären.

Dies ist jedoch nicht nur für die interne Qualitätssicherung wichtig, sondern ebenso für eine übergeordnete externe Qualitätssicherung mit einem deutlich grösseren Pool an Daten. Hier lässt sich die grosse Datenmenge nur dann zuverlässig bearbeiten und auswerten, wenn die Dokumentation der externen Qualitätssicherungseinheit untergeordneten Abteilungen einheitlich durchgeführt wurde. Eine Analyse der gewonnenen Daten lässt sich ab einer bestimmten Menge fast nur noch computergestützt bewältigen, da sonst ein erheblicher Arbeitsaufwand entstünde.

Somit ist sowohl für die interne als auch für die externe Qualitätssicherung ein AIMS eine wertvolle Hilfe, wenn nicht sogar eine Voraussetzung für eine verlässliche Qualitätsdokumentation und Qualitätssicherung.

Dieselben Möglichkeiten und Hilfestellungen kann das AIMS für wissenschaftliche Studien im Rahmen abteilungsinterner oder übergeordneter Fragestellungen bieten, die nicht unmittelbar relevant für die Qualitätssicherung sind. Auch hier kann eine grosse Zahl von Daten schnell und genau analysiert werden.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Implementierung eines AIMS in den routinemässigen Gebrauch bei der Narkosedokumentation in der Abteilung für Anaesthesiologie und Operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Gießen untersucht.

Das AIM-System besteht hierbei aus der Narkosedokumentations-Software NarkoData, mit der der Anästhesist die Narkose protokolliert, einer relationalen Datenbank zur Archivierung der erhobenen Daten sowie dem Programm Voyant, durch das sich die archivierten Daten statistisch auswerten lassen. Zur Integration des AIMS erfolgt die Verknüpfung mit klinikinternen Informationssystemen und dem Intranet. Durch die Verwendung des Kerndatensatzes der DGAI wurde ein Minimalstandard bei der Dokumentation vorgegeben und die Narkoseerhebung vereinheitlicht. Zusätzlich erfolgte die Einführung von Pflichtfeldern und Vollständigkeitsüberprüfungen bei der Dokumentation, durch die eine Vollständigkeit der erhobenen Daten garantiert werden soll.

Nach der Implementierung des AIMS zeigte sich eine lückenlosere und detailliertere Dokumentation der Narkosedaten. Dies ist insbesondere bei der Erhebung von anästhesiologischen Verlaufsbeobachtungen (AVB) nachweisbar, deren Anzahl nach Einführung des Systems deutlich anstieg. Um ein bisheriges Dokumentationsdefizit bei der AVB-Erhebung weiter zu untersuchen, wurde die automatische Detektion ausgewählter AVBs entwickelt und im Rahmen einer Studie eingesetzt. Es konnte gezeigt werden, dass die bisher praktizierte manuelle AVB-Dokumentation nicht vollständig erfolgte. Im Gegensatz zu manuellen Verfahren stehen somit durch das AIMS lückenlosere Daten zur Qualitätsdokumentation zur Verfügung.

Die Einführung des AIMS kann insgesamt als Erfolg gewertet werden, welches in vielerlei Hinsicht die Arbeit des Anästhesisten erleichtert und unterstützt. Im Verlauf des Einsatzes im routinemässigen Betrieb konnte gezeigt werden, dass sich die Dokumentationsqualität durch weitere Schulung des Personals und durch Fortentwicklung des AIMS, beispielsweise bei der Software, weiter gesteigert hat und in Zukunft weiter steigern lassen wird.

Abstract

In this work the implementation and routine use of an Anaesthesia Information Management System was examined at the University hospital of Giessen. The AIMS is thereby based on the anaesthesia documentation software “NarkoData”, a relational database system and the database access program “Voyant”. For the integration of the AIMS into clinical usage the system had to be connected to the existing hospital information-system (HIS) and the intranet. A minimal standard for documentation was herefore given by the usage of the so called core data set issued by the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care (DGAI). Additional duty-documentation fields and completeness checks were introduced to make sure that documentation was as complete as possible.

After the implementation of the AIMS the documentation of anaesthesia related data got more detailed and reliable. This was especially shown by the registration of anaesthesia related special occurrences (AVB) which documented amount had raised significantly. In order to examine a deficit of documentations on these occurrences by manual documentation, an automatic registration of AVBs was also implemented. It could be shown that the conventional manual documentation has not been complete. Compared to this, the automatic detection showed a much higher level of documentation quality.

The implementation of the AIMS was a success which makes the daily work for anaesthesiologists easier. During the routine use of the AIMS it could also be shown that the quality of documentation could be improved by educating the staff and by developing the existing software.

Literatur

- 1 DGAI-Kommission "Qualitätssicherung und Datenverarbeitung in der Anästhesie". Kerndatensatz Qualitätssicherung in der Anästhesie. *Anästh.Intensivmed.* 1993; 34: 331-5.
- 2 Junger A, Veit C, Klöss T. Erfahrungsbericht über vier Jahre externe Qualitätssicherung in der Anästhesiologie in Hamburg. *Anästhesiol.Intensivmed.Notfallmed.Schmerzther.* 1998; 33: 417-24.
- 3 Heinrichs W, Baldering H-J, Köhler A. Externe Qualitätssicherung in der Anästhesie. *Anästhesiol.Intensivmed.Notfallmed.Schmerzther.* 1997; 32: 361-4.
- 4 Junger A, Veit C, Klöss T. Kontinuierliche Verbesserung in der anästhesiologischen Qualitätsdokumentation. *Anästhesiol.Intensivmed.Notfallmed.Schmerzther.* 1998; 33: 715-21.
- 5 Schwilk B, Muche R, Bothner U, Goertz A, Friesdorf W, Georgieff M. Prozessqualität in der Anästhesiologie. Ergebnisse einer prospektiven Erhebung nach den Empfehlungen der DGAI. *Anaesthesist.* 1995; 44: 242-9.
- 6 Edsall DW, Deshane P, Giles C, Dick D, Sloan B, Farrow J. Computerized patient anesthesia records: less time and better quality than manually produced anesthesia records. *J.Clin.Anesth.* 1993; 5: 275-83.
- 7 Sanborn KV, Castro J, Kuroda M, Thys DM. Detection of intraoperative incidents by electronic scanning of computerized anesthesia records. Comparison with voluntary reporting. *Anesthesiology* 1996; 85: 977-87.
- 8 Thrush DN. Are automated anesthesia records better? *J.Clin Anesth.* 1992; 4: 386-9.
- 9 Wang X, Gardner RM, Seager PR. Integrating computerized anesthesia charting into a hospital information system. *Int J.Clin Monit.Comput.* 1995; 12: 61-70.

- 10 Benson M, Junger A, Quinzio L, Fuchs C, Sciuk G, Michel A, Marquardt K, Hempelmann G. Clinical and practical requirements of online software for anesthesia documentation an experience report. *Int.J Med Inf.* 2000; 57: 155-64.
- 11 Meier A. *Relationale Datenbanken. Eine Einführung für die Praxis.* Springer Verlag, 2001.
- 12 DGAI. Kerndatensatz 2.0. DGAI-Kommission „Qualitätssicherung und Datenverarbeitung in der Anästhesie“. *Kerndatensatz Qualitätssicherung in der Anästhesie. Anästh. Intensivmed.* 1999; 9: 649-60.
- 13 Oberender P, Daumann F. *Ökonomische Aspekte der Qualitätssicherung.* In: Jaster H-J. *Qualitätssicherung im Gesundheitswesen.* Thieme Verlag, 1997.
- 14 Sachs L. *Angewandte Statistik.* Berlin. Springer-Verlag, 1997.
- 15 Kersting Th. *Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle in der Anästhesie.* *Anästh.Intensivmed.* 1991; 32: 308-14.
- 16 Martin J, Meßelken M, Cecconi L, Hillenmaier U, Milewski P. *Der Aufwachraum.* *Anästh.Intensivmed.* 1996; 37: 37-41.
- 17 Schmidt K, Ladleif HU, Hommerich P, Harke H. *Qualitätssicherung: Klinikprofile im Vergleich, Ergebnisse der Krefelder Studie.* *Anästh.Intensivmed.* 1991; 32: 315-9.
- 18 Schwilk B, Hähnel J, Friess L, Blessing S, Friesdorf W. *Ergebnisse zur Verfahrensentwicklung und zum personellen Aufwand im Zusammenhang mit der Einführung qualitätssichernder Massnahmen.* *Anästh.Intensivmed.* 1994; 35: 349-56.
- 19 Tsekos E, Leier M, Boeden G, Blinzler L, Jagschies I, Heuser D. *Qualitätssicherung in der Anästhesie-zwischen Akzeptanz und Realisierung.* *Anästh.Intensivmed.* 1993; 34: 325-9.
- 20 Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK, Goldsmith CH. *Multicenter study of general anesthesia. Predictors of severe perioperative adverse outcomes.* *Anesthesiology* 1992; 76: 3-15.

- 21 Cooper JB, Cullen DJ, Nemeskal R. Effects of information feed-back and pulse oximetry on the incidence of anaesthesia complications. *Anesthesiology* 1987; 67: 686-94.
- 22 Cohen MM, Duncan PG, Pope DB, Wolkenstein C. A survey of 112.000 anaesthetics at one teaching hospital (1975-1983). *Can.Anaesth.Soc.J.* 1986; 33: 22-31.
- 23 Jakob A, Lindner L, Lips U, Altmayer S, Pichlmayer I. Qualitätssicherung in der Anästhesiologie: Notwendiges Übel oder Weg zur Existenzsicherung? *Anästh.Intensivmed.* 1996; 37: 540-7.
- 24 Schwilk B, Muche R, Treiber H, Brinkmann A, Georgieff M, Bothner U. A cross-validated multifactorial index of perioperative risks in adults undergoing anaesthesia for non-cardiac surgery. *J.Clin Monit.* 1998; 14: 283-94.
- 25 Bardenheuer HJ, Traut F. Inzidenz und Pathophysiologie der postoperativen Übelkeit und des Erbrechen. *Anästhesiol.Intensivmed.Notfallmed.Schmerzther.* 1997; 32: 617-9.
- 26 Lerman J. Surgical and patient factors involved in postoperative nausea and vomiting. *Br.J.Anaesthesia.* 1992; 69: 24S-32S.
- 27 Edsall DW, Jones BR, Smith NT. The anesthesia database, the automated record, and the quality assurance process. *Int.Anesthesiol.Clin.* 1992; 30: 71-92.
- 28 Cullen DJ, Bates DW, Small SD, Cooper JB, Nemeskal AR, Leape LL. The incident reporting system does not detect adverse drug events: a problem for quality improvement. *Jt.Comm.J.Qual.Improv.* 1995; 21: 541-8.
- 29 Eichhorn JH, Edsall DW. Computerization of anesthesia information management. *J.Clin.Monit.* 1991; 7: 71-82.
- 30 Smith N, Gravenstein J. Manual and automated anesthesia information management systems. In: Saidman L, Smith N, eds. *Monitoring in Anesthesia.* Butterworth-Heinemann, 1993; 457-74.

- 31 Benson M, Junger A, Quinzio L, Michel A, Sciuk G, Böttger S, Marquardt K, Hempelmann G. Einsatz eines Anästhesie-Information- Management-Systems in einer operativen Tagesklinik. *Anaesthesist*. 2000; 49: 810-5.
- 32 Junger A, Benson M, Quinzio L, Michel A, Sciuk G, Brammen D, Marquardt K, Hempelmann G. An Anesthesia Information Management System as a tool for controlling resource management of operating rooms. *Methods Inf Med*. 2002; 41: 81-5.
- 33 Benson M, Junger A, Fuchs C, Quinzio L, Böttger S, Jost A, Uphus D, Hempelmann G. Using an anesthesia information management system to prove a deficit in voluntary reporting of adverse events in a quality assurance program. *J Clin Monit Comput*. 2000; 16: 211-7.
- 34 Junger A, Hartmann B, Benson M, Schindler E, Dietrich G, Jost A, Beye-Basse A, Hempelmann G. The use of an anesthesia information management system for prediction of antiemetic rescue treatment at the postanesthesia care unit. *Anesth Analg*. 2001; 92: 1203-9.
- 35 Jost A, Junger A, Zickmann B, Hartmann B, Banzhaf A, Quinzio L, Müller M, Wagner RM, Hempelmann G. Potential benefits of Anaesthesia Information Management Systems for multicentre data evaluation: risk calculation of inotropic support in patients undergoing cardiac surgery. *Med Inform Internet Med*. 2003; 28: 7-19.
- 36 Sticher J, Junger A, Hartmann B, Benson M, Jost A, Golinski M, Scholz S, Hempelmann G. Computerize anesthesia record keeping in thoracic surgery- suitability of electronic anesthesia records in evaluating predictors for hypoxemia during one-lung ventilation. *J Clin Monit Comput*, 2002; 17: 335-43.

- 37 Friese S, Olthoff D. Erfahrungen bei der Einführung und Nutzung eines Patientendaten-Managementsystems in der Anästhesiologie an der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie des Universitätsklinikums Leipzig.
Anaesthesiol Reanim. 2003; 28: 116-24.
- 38 Benson M, Junger A, Fuchs C, Quinzio L, Böttger S, Hempelmann G. Use of an anesthesia information management system (AIMS) to evaluate the physiologic effects of hypnotic agents used to induce anesthesia.
J Clin Monit Comput. 2000 ; 16: 183-90.
- 39 Benson M, Junger A, Quinzio L, Fuchs C, Michel A, Sciuk G, Marquardt K, Hempelmann G. Influence of the method of data collection on the documentation of blood-pressure readings with an Anesthesia Information Management System.
Methods Inf Med. 2001; 40: 190-5.
- 40 Benson M, Junger A, Quinzio L, Fuchs C, Michel A, Sciuk G, Marquardt K, Hempelmann G. Data processing at the anesthesia workstation: from data entry to data presentation.
Methods Inf Med. 2000; 39: 319-24.
- 41 Martin J, Ederle D, Milewski P. CompuRecord-ein perioperatives Informations-managementsystem für die Anästhesie. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 2002; 37: 488-91.
- 42 Bizzell K. What works: document management. A giant step forward.
Health Manag Technol. 2002; 23: 56-8.
- 43 Müller M, Junger A, Bräu M, Kwapisz MM, Schindler E, Akinturk H, Benson M, Hempelmann G. Incidence and risk calculation of inotropic support in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass using an automated anaesthesia record-keeping system.
Br J Anaesthesia. 2002; 89: 398-404.

Lebenslauf

Nachname: Strobel
 Vorname: Rouven
 Geburtsdatum: 18.01.1974
 Geburtsort: Stuttgart
 Staatsangehörigkeit: deutsch

Einschulung und beruflicher Werdegang

1980-1984	Grundschule Stuttgart-Fasanenhof
1984-1993	Ev. Mörike Gymnasium, Stuttgart
1993	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife
01.10.1993	Eintritt in die Bundeswehr als Wehrpflichtiger
01.07.1994	Übernahme in das Dienstverhältnis eines Soldaten auf Zeit als Sanitätsoffizieranwärter
01.10.1994	Beurlaubung zum Studium der Humanmedizin
15.10.1995	Immatrikulation zum Studiengang Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen
01.11.2001	Beendigung des Studiums mit dem 3. Staatsexamen
15.11.2001 bis 30.05.2002	Beginn der ärztlichen Tätigkeit am Bundeswehr-zentralkrankenhaus Koblenz in der Abteilung für Anästhesie, Operative Intensivmedizin und Schmerztherapie Leiter: OTA Dr. A. Thomas
01.06.2002 bis 30.06.2003	Tätigkeit als Assistenzarzt in der Abteilung für Innere Medizin Leiter: OTA Dr. K.P. Hofmann
01.07.2003 bis 31.01.2004	Tätigkeit als Assistenzarzt in der Abteilung für Chirurgie Leiter: OTA Prof. Dr. Becker
Ab 01.02.2004	Beginn der Truppenarztzeit im Standortsanitätszentrum in Lahnstein

Danksagung

Prof. Dr. Dr. h.c. Hempelmann

Axel Junger

Carsten Fuchs

Andreas Jost

Sebastian Böttger

Oliver Lauth

Natascha Lauth