

1 Liste der verwendeten Abkürzungen

| | |
|---------|--|
| ASA | American Society of Anesthesiology |
| AVB | Anästhesie- Verlaufsbeobachtung |
| BA | Balancierte Anästhesie |
| BAT | Bundesangestelltentarif |
| BDA | Berufsverband Deutscher Anästhesisten |
| BDC | Berufsverband der Deutschen Chirurgen |
| BIS | Bispectralindex |
| BMI | Body Mass Index |
| CO2 | Kohlendioxid |
| DK | Dauerkatheter, Blasenkatheter |
| DRG | Diagnosis Related Groups |
| EKG | Elektrokardiografie |
| i.v. | intravenös |
| InEK | Institut für das Entgeltwesen im Krankenhaus |
| KR | Krankenpflegetarif |
| MAC | Minimale alveoläre Konzentration |
| MCU | Miktionscysturethrografie, Miktionszysturethrografie |
| NE | Nerverhalt |
| NRS | Numerische Rangskala |
| OP | Operation |
| p. inh. | Per inhalationem, inhalativ |
| p.o. | per os, oral |
| POD | Postoperativer Tag |
| PCA | Patientenkontrollierte Anästhesie |
| PE | Prostatektomie |
| PEEP | Positiv endexpiratorischer Atemwegsdruck |
| PLA | pelvine Lymphadenektomie (Lymphonodulektomie) |
| PONV | Postoperative Nausea and Vomiting; Postoperative Übelkeit und Erbrechen |
| RANZ | Reine Anästhesiezeit |
| SOP | Standard Operating Procedures |
| TCI | Target Controlled Infusion |
| TIVA | Totalintravenöse Anästhesie |
| ZVK | Zentraler Venenkatheter |

2 Einleitung

2.1 Standard Operating Procedures und Klinische Behandlungspfade

Die Vergütung von Krankenhausfällen nach Fallpauschalen (Diagnosis Related Groups; DRG) gibt den Erlösrahmen vor, an dem sich die Organisation von stationären Behandlungen orientiert (1). Eine der wesentlichen Folgen ist, dass die Krankenhäuser gezwungen werden, qualitativ hochwertige Leistungen zu bezahlbaren Preisen anzubieten, um auf dem „Markt“ zu überleben (2). Dieser Kraftakt lässt sich nur durch Optimierung der Prozesse, Prozessabläufe und durch Implementierung evidenz-basierter Medizin erreichen (3). Der Weg dorthin führt über klinische Behandlungspfade, auf denen sich Therapiestandards (Standard Operating Procedures; SOPs) aller an der Behandlung beteiligten Berufsgruppen wieder finden und aufeinander abgestimmt sind (4). SOPs wiederum orientieren sich, so vorhanden, an Leitlinien (5). Die SOPs der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin am Campus Charité Mitte geben evidenzbasierte Standards zur Durchführung von Narkosen vor (6).

Klinische Behandlungspfade, die in Deutschland zunehmend Verbreitung und Anwendung finden (7-10), werden als Behandlungskorridor betrachtet, in dem sowohl Standards, Leitlinien, als auch eigene Erfahrungen Raum finden sollen (3). In Australien (11, 12), der Schweiz (13) und in Dänemark (14, 15) sind klinische Behandlungspfade wirkungsvolle Instrumente der Prozessoptimierung und des Qualitätsmanagements im Krankenhaus. Klinische Behandlungspfade regeln interdisziplinär und multiprofessionell für einzelne Krankheitsbilder, diagnostische oder therapeutische Prozeduren anhand modularer Prozesse die Behandlungsschritte vom Erstkontakt des Patienten mit dem Krankenhaus bis hin zu seinem Behandlungsabschluss (15, 16).

Diese modulare Betrachtungsweise hilft anfallende Prozesse zu planen, durchzuführen und diese unter Berücksichtigung definierter Qualitätsindikatoren der medizinischen Versorgung anzupassen und zu optimieren (13, 17). Im Idealfall können interdisziplinäre Schnittstellen so geschaffen werden, dass durch sinnvolle diagnostische und therapeutische Maßnahmen und unter Einhaltung definierter Qualitätsanforderungen eine Verkürzung der stationären Verweildauer möglich wird (17). So konnten **Choong et al.** (11) in einer prospektiven randomisierten

Studie, in der die postoperative Versorgung von 111 Patienten mit Schenkelhalsfrakturen untersucht wurde, zeigen, dass ein multidisziplinärer Behandlungspfad mit einem integrierten Entlassungsmanagement gegenüber einem etablierten Behandlungsstandard zu einer signifikant kürzeren stationären Verweildauer führen kann. Komplikations- und stationäre Wiederaufnahmeraten blieben in beiden Gruppen gleich. **Pearson et al.** (18) konnten in einer retrospektiven Studie an 6000 Patienten zu koronaren Bypass- OPs, Kniegelenksersatz, Thoraxeingriffen, Hysterektomie und großen Dickdarneingriffen diese Ergebnisse bestätigen.

Im interdisziplinären Einvernehmen können tradierte Maßnahmen durch neue Verfahren und Konzepte ersetzt werden (15, 16, 19). Anhand der transparenten Darstellung standardisierter Prozesse erfährt der Patient mit seinem Erstkontakt im Krankenhaus nicht nur Aufnahme- und Entlassungstermin, sondern alle wichtigen Therapie- und Rehabilitationsinhalte seiner gesamten Behandlung (16). **Basse et al.** (14) konnten bei 60 Hochrisikopatienten zur Dickdarmchirurgie zeigen, dass mit einem klinischen Behandlungspfad die Krankenhausverweildauer bei gleich bleibender Qualität von fünf auf zwei postoperative Tage gesenkt werden kann. Kernpunkte des Pfades waren die konsequente postoperative Schmerztherapie unter Anwendung der Epiduralanästhesie, das Vermeiden von intraoperativen Wärmeverlusten und frühzeitige enterale Ernährung mit einem Frühmobilisationsprogramm.

Klinische Behandlungspfade ermöglichen einen kontinuierlichen Qualitätsverbesserungsprozess unter optimalem Einsatz struktureller Ressourcen. So konnten **Dalton et al.** (12) anhand der Pfadabweichungen eines klinischen Behandlungspfades für Hüft- und Kniegelenksersatz im eigenen Krankenhaus ein deutlich erhöhtes kardiales Komplikationsprofil im Aufwachraum detektieren. Nach einer interdisziplinären Ursachenanalyse wurde daraufhin das Überwachungsregime im Aufwachraummodul des Behandlungspfades gezielt verändert.

In klinischen Behandlungspfaden werden Behandlungsinhalte sowohl für Patienten und alle am Behandlungsprozess beteiligten Disziplinen und Professionen, als auch für Krankenhausverwaltung, Medizin- Controlling und Kostenträger transparent (17). Dadurch können Schnittstellen zur integrierten Versorgung definiert werden (13).

2.2 Die laparoskopische radikale Prostatektomie als Standardeingriff für einen Klinischen Behandlungspfad

Die Entwicklung klinischer Behandlungspfade ist vor allem für die DRGs der Behandlungen angezeigt, mit denen die entsprechenden Kliniken hohe Erlöse erzielen können (4). Der Erlösrahmen einer einzelnen DRG wird maßgeblich durch ihren Case- Mix, dem Produkt aus der Fallzahl und dem vorgegebenen Relativgewicht einer DRG, bestimmt. Der Gesamterlös für eine DRG wird schließlich über das Produkt aus Case- Mix und dem für das Krankenhaus einheitlichen Basisfallwert errechnet (4). Im Falle der Klinik für Urologie der Charité ist die laparoskopische radikale Prostatektomie in der DRG mit dem höchsten Case- Mix abgebildet. In Deutschland wird die Durchführung der laparoskopischen radikalen Prostatektomie überwiegend über die DRG M 01 B (Große Eingriffe an den Beckenorganen des Mannes ohne schwere Komplikationen und Komorbiditäten) vergütet, die aktuell mit einer mittleren Verweildauer von 12,3 Tagen und einem Relativgewicht von 2,352 ausgezeichnet wird. Die untere Grenzverweildauer liegt bei 3 Tagen. Bei einem Abschlagfaktor von 0,331 (wird mit der Zahl der Abschlagstage multipliziert) ist das Absenken der Krankenhausverweildauer auf 3 Tage oder weniger mit einem erheblichen Erlösrisiko verbunden (1).

1996 erschien die erste Publikation, die sich mit der Optimierung klinischer Prozesse bei 47 Patienten zur radikalen retropubischen Prostatektomie beschäftigte (20). Durch Prozessoptimierung wurde eine Kostenreduktion von 32- 35 % erreicht. Blutverluste wurden als ein bedeutender Risikofaktor angegeben. Die Patienten wurden durch Schulung explizit in die Prozessoptimierung eingebunden, da die schnelle Entlassung den häuslichen Umgang mit dem Blasenkatheter voraussetzte. Eine zweite Publikation berichtet über die Optimierung der Prozessabläufe bei 856 Patienten zur radikalen retropubischen Prostatektomie, von denen 668 auf einem klinischen Behandlungspfad behandelt wurden (21). In dieser Arbeit wurde über eine schrittweise Reduktion der Behandlungskosten (\$ 12926 auf \$ 8766) und der Krankenhausverweildauer (5,8 Tage auf 2,7 Tage) berichtet.

Basillote et al. (22) beschrieben in einer Übersichtsarbeit, dass trotz längerer Operationszeit im Vergleich zur retropubischen und perinealen Prostatektomie sowohl intraoperative Blutverluste mit nachfolgendem Transfusionsbedarf, als auch der postoperative Schmerzmittelbedarf erheblich vermindert werden konnte. In

Bezug auf Tumorresektionsqualität, Kontinenz und Potenserhaltung, sowie Krankenhausaufenthaltsdauer wurde kein Unterschied zu den konventionellen Verfahren gefunden.

Seit 1999 wurde in der urologischen Universitätsklinik der Charité- Campus Mitte das Verfahren der transperitonealen laparoskopischen radikalen Prostatektomie in verschiedenen Varianten (mit oder ohne pelvine Lymphonodulektomie, mit oder ohne Erhalt der Erektionsnerven) (23) an über 1800 Patienten angewendet (24). Durch Weiterentwicklung der Operationstechnik wurde die Schnitt- Naht- Zeit deutlich gesenkt und die Transfusion von Blut oder Blutprodukten gänzlich vermieden (25). Seit 2001 werden Patienten zur laparoskopischen radikalen Prostatektomie mit der stationären Aufnahme auf einem interdisziplinär (Urologische und Anästhesiologische Klinik) sowie multiprofessionell (Pflegedienst und zentrales Qualitätsmanagement) entwickelten klinischen Pfad behandelt (Abb. 1). Dieser Behandlungspfad wird kontinuierlich evaluiert, optimiert und reevaluiert (4). Die mittlere klinische Verweildauer wurde ausgehend von elf postoperativen Behandlungstagen im Rahmen des kontinuierlichen Qualitätsverbesserungsprozesses auf sieben Tage im Jahr 2004, auf fünf Tage im Jahr 2005 und auf vier Tage im Jahr 2006 gesenkt.

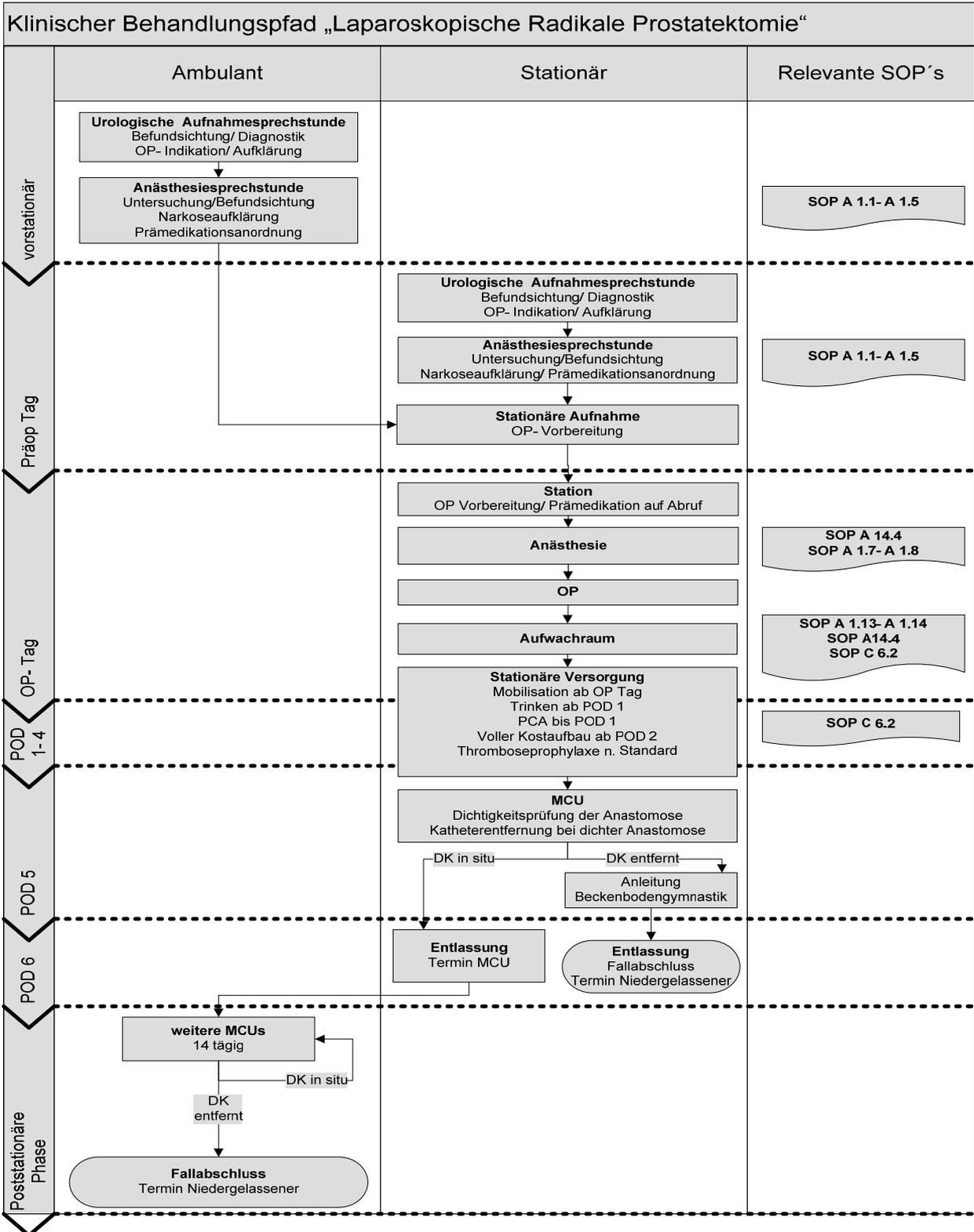


Abbildung 1: Prozessdarstellung des klinischen Behandlungspfad (Stand 2004)

2.3 Die Rolle der Anästhesie in multimodalen Behandlungskonzepten

Kehlet et al. (15) benannten Eckpunkte eines multimodalen Konzeptes zur Verbesserung der postoperativen Behandlungsqualität. Dazu zählen ein minimalinvasives chirurgisches Vorgehen, die Erhaltung der intraoperativen Normothermie, der Beginn postoperativer Mobilisations- und Ernährungsmaßnahmen noch am OP- Tag, die Schmerzkontrolle mit dem Ziel der Schmerzfreiheit und prophylaktische Maßnahmen sowohl gegen postoperative Übelkeit und Erbrechen als auch gegen Thrombosen. **Hensel et al.** (19) beschrieben als wesentliche anästhesiologische Einflussfaktoren die Dauer der prä- und postoperativen Nahrungskarenz, die Narkoseführung, die Temperaturhomöostase sowie die Flüssigkeits- und Schmerztherapie. Ziel des anästhesiologischen Managements sollte sein, dass der Patient bereits mit der Verlegung aus dem Aufwachraum alle Kriterien zum unverzüglichen Beginn der postoperativen Mobilisations- und Ernährungsmaßnahmen erfüllt (19).

Deshalb werden kurzwirksame Anästhetika zur Narkoseführung bei klinischen Behandlungspfaden empfohlen (3, 19). Medikamente die hierfür in Frage kommen sind das Opioid Remifentanil, das intravenöse Hypnotikum Propofol und die inhalativen Hypnotika Sevofluran und Desfluran (19)

Remifentanilbasierte Narkosen weisen signifikant kürzere Aufwachzeiten im Vergleich zu Narkosen mit Fentanyl (26, 27) oder Fentanyl- Lachgas (28) auf. Remifentanil besitzt aufgrund seiner kurzen kontextsensitiven Halbwertszeit keine Kumulationseigenschaften und eignet sich deshalb auch zum Einsatz bei lang dauernden Prozeduren (29). Bei der Anwendung von Remifentanil als Opioidanästhetikum muss deshalb bereits intraoperativ mit der postoperativen Schmerztherapie begonnen werden (29). Verglichen mit anderen Opioiden wurde kein Unterschied in der Inzidenz von postoperativer Übelkeit und Erbrechen (Postoperative Nausea and Vomiting; PONV) beschrieben (30)

Der Einfluss der Hypnotika Propofol, Sevofluran und Desfluran auf Aufwach- und Erholungszeiten wurde unterschiedlich beschrieben. In Untersuchungen zu ambulanten lachgasbasierten Narkosen unter Verwendung von Propofol, Sevofluran oder Desfluran als Hypnotika erreichten die Patienten mit Propofol signifikant später die Aufwachraumverlegungskriterien als die Patienten, die eines der beiden

inhalativen Hypnotika erhielten (31- 33). Untersuchungen die remifentanilbasierte balancierte Narkosen mit TIVA verglichen, sahen vor allem für Propofol dosisabhängige Aufwachzeiten (34, 35). Zusätzlich wurden für Propofol im Vergleich zu inhalativen Hypnotika vor allem von der Applikationsdauer abhängige Aufwachzeiten beschrieben (36, 37). Narkosen, bei denen über einen langen Zeitraum Desfluran appliziert wurde, hatten hingegen im Vergleich mit anderen inhalativen Hypnotika kürzere und besser einschätzbare Aufwachzeiten (38, 39).

Für die Anwendung inhalativer Anästhetika wurde, verglichen mit Propofol, ein ungünstigeres Risikoprofil hinsichtlich der Intensität postoperativer Schmerzen und der Inzidenz von PONV beschrieben. So wurden remifentanilbasierte Anästhesien, bei denen inhalative Hypnotika zur Anwendung kommen, in einigen Studien mit einer höheren Intensität postoperativer Schmerzen in Verbindung gebracht (40-42). Lediglich in einer Studie erhielten die Patienten eine standardisierte Schmerztherapie (42). Zahlreiche Studien wiesen balancierte Anästhesien mit einer signifikant höheren PONV- Inzidenz aus als Propofolanästhesien (27, 35, 40, 43, 44).

Die Evaluation der Kosten des Anästhesiemoduls und des Operationsmoduls sind für die laparoskopische Prostatektomie von besonderer Bedeutung, da dieses Verfahren in der Regel mit längeren Operations- und Anästhesiezeiten im Vergleich zur konventionellen Prostatektomie verbunden ist (22, 45). Endpunkte bisher durchgeführter Untersuchungen waren meistens Kosten- Nutzen- Abwägungen der Verbrauchskosten, deren Vergleichsgrundlage entweder nur Prozesszeiten (43, 44, 46, 47) oder Prozesszeiten mit einzelnen Qualitätsindikatoren (27) waren.

Die SOPs der Klinik für Anästhesiologie sahen zum Zeitpunkt der Studiendurchführung für die Laparoskopische radikale Prostatektomie eine Total intravenöse Anästhesie (TIVA) mit der kontinuierlichen Gabe von Propofol und Remifentanil vor (6). Diese SOP beinhaltete den intraoperativen Beginn einer postoperativen Schmerztherapie mit Morphin, Metamizol und Cyclooxygenase (COX) - II- Antagonisten (6).

Bisher existiert keine Arbeit, die remifentanilbasierte Anästhesieregime mit Propofol oder Desfluran bei der laparoskopischen radikalen Prostatektomie hinsichtlich Extubationszeitpunkt und Qualitätsindikatoren der postoperativen Versorgung vergleicht. Ebenso wenig wurden bisher die Kosten des gesamten

anästhesiologischen Versorgungsprozesses dieser Behandlung verglichen und mit dem Erlösrahmen der DRG für diese Behandlung abgeglichen.

3 Ziel der Untersuchung, Hauptfragestellung

Klinische Prozesse können so standardisiert und optimiert werden, dass eine hochwertige Patientenversorgung kostendeckend möglich wird. Die laparoskopische Durchführung der radikalen Prostatektomie hat dazu beigetragen, die perioperativen Komplikationsraten und die Krankenhausverweildauer zu senken. Kurz wirksame Anästhetika ermöglichen dabei einen frühzeitigen Beginn des postoperativen Rehabilitationsprozesses.

In der vorliegenden Studie wurden ein Total Intravenöses Anästhesieregime unter Verwendung von Propofol und Remifentanil (TIVA), mit einem balancierten Anästhesieregime unter Verwendung von Desfluran und Remifentanil (BA) im Anästhesiemodul des klinischen Behandlungspfades „Laparoskopische Radikale Prostatektomie“ verglichen. Obwohl andere Studien diese beiden Narkoseregime bereits untersuchten (40, 53), wurden diese noch nie bei lang dauernden laparoskopischen Eingriffen im Rahmen eines klinischen Behandlungspfades verglichen.

Primäres Ziel der Studie war es, zu klären, ob mit der balancierten Anästhesie die Kriterien der Extubation nach Beendigung der Narkosezufuhr schneller erreicht werden und welche klinische Relevanz dieser Effekt hat. Dabei sollte für den Zeitraum von der Extubation bis zur Entlassung aus dem Aufwachraum untersucht werden, welchen Einfluss dieses Verfahren auf die anästhesiologischen Qualitätsindikatoren postoperative Vigilanz, Intensität postoperativer Schmerzen, einschließlich des Verbrauchs von Opioidanalgetika, sowie Inzidenz postoperativer Übelkeit und Erbrechen hat.

Sekundär wurde der Einfluss der beiden Narkoseregime auf den postoperativen Verlauf im Aufwachraum, unter besonderer Berücksichtigung der Inzidenz postnarkotischen Kältezitterns, und auf der urologischen Station sowie auf die Prozesszeiten Aufwachraumverweildauer und stationäre Verweildauer untersucht.

Tertiäres Ziel war, diese Narkoseregime hinsichtlich absoluter und anästhesieminutenbezogener Kosten zu vergleichen, auf Kostendeckung im vorgegebenen Erlösrahmen der Kostenstelle Anästhesie in der DRG M01 B zu untersuchen und potentielle Kostentreiber zu ermitteln. So fern möglich wurden diese

Ergebnisse mit den Vorgaben des Institutes für das Entgeltwesen im Krankenhaus (InEK) verglichen.