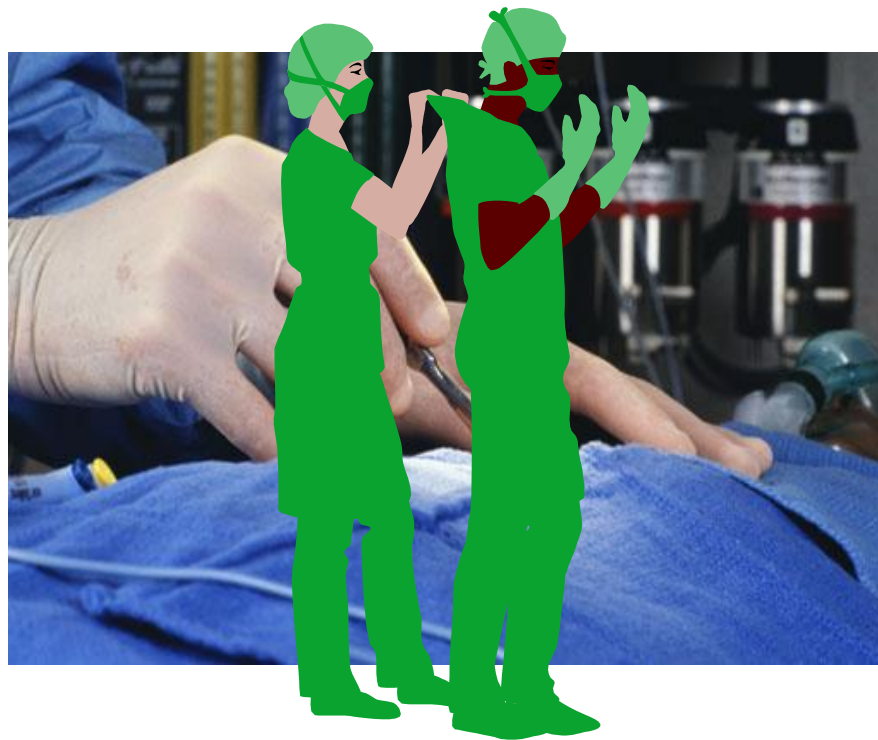


**Bauministerkonferenz  
Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen  
zuständigen Minister und Senatoren der Länder  
(ARGEBAU)**

**Ausschuss für Staatlichen Hochbau  
Fachkommission Bau- und Kostenplanung  
– Netzwerk Krankenhausbau –**



**- Planungshilfe -  
Funktionsstelle Operation  
Baulich-funktionelle Anforderungen**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

---

### Projektmitglieder

| Bundesland                    | Name, Adresse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kontakt                                                                                                                                 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bayern                        | Dipl.-Ing./Betriebswirt <b>Wolfgang Baumann</b><br>Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr<br>Franz-Josef-Strauß-Ring 4<br>80539 München<br><br>Baudirektor Dipl.-Ing. <b>Christof Präg</b><br>Stadtplaner und Architekt BDA ao.<br>Regierung von Mittelfranken<br>Schloss, Promenade 27<br>91522 Ansbach | wolfgang.baumann@stmi.bayern.de<br><br>Tel:<br>+49(89)2192-3393<br><br>christof.praeg@reg-mfr.bayern.de<br><br>Tel.:<br>+49(981)53-1454 |
| Hamburg                       | Dipl.-Ing. <b>Ute Banse</b><br>Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz<br>Fachabteilung Versorgungsplanung<br>Billstraße 80 a<br>20539 Hamburg                                                                                                                                                                             | ute.banse@bgv.hamburg.de<br><br>Tel:<br>+49(40)42837-2137                                                                               |
| Mecklenburg-Vorpommern        | Dipl.-Ing. <b>Kerstin Lindig</b><br>Finanzministerium Mecklenburg-Vorpommern<br>Referatsgruppe Staatshochbau und Liegenschaften<br>Schlossstraße 9 - 11<br>19053 Schwerin                                                                                                                                                       | kerstin.lindig@fm.mv-regierung.de<br><br>Tel:<br>+49(385)588-4414                                                                       |
| Niedersachsen                 | Dipl.-Ing. <b>Elisabeth Meyer-Pfeffermann</b><br>Baudirektorin, Architektin AKG<br>OFD Niedersachsen - Bau und Liegenschaften - Referat Krankenhausbau<br>Waterloostraße 4<br>30169 Hannover                                                                                                                                    | elisabeth.pfeffermann@ofd-bl.niedersachsen.de<br><br>Tel:<br>+49(511)101-2918                                                           |
| (Projekt-mitarbeit)           | Dipl.-Ing. <b>Rita Ott-Wolter</b> - KH-Betriebstechnik -<br>Dipl.-Ing. <b>Stefan Sommer</b> - KH-Betriebstechnik -                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                         |
| Thüringen<br>(Projektleitung) | Baudirektor Dipl.-Ing. <b>Mathias Heller</b><br>Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr<br>Referat Landesbau<br>Werner-Seelenbinder-Straße 8<br>99096 Erfurt                                                                                                                                               | mathias.heller@tmbv.thueringen.de<br><br>Tel:<br>+49(361)37 91-221                                                                      |

πάντα ρεῖ

*„Alles fließt! –*

*Die stete Veränderung ist die  
einzige Konstante im  
Krankenhaus.“*

*Frank Jackman, Dublin 1988*

# 1 Vorwort

Der Ausschuss für Staatlichen Hochbau (ASH) der Bauministerkonferenz – Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU) – hat im Februar 2012 dem Projektantrag „Funktionsstelle Operation“ des Netzwerks Krankenhausbau der Fachkommission Bau- und Kostenplanung (FKBuK) zugestimmt. Hintergrund war der erkannte Bedarf an einer reflektierten Untersuchung der baulich-funktionellen Anforderungen an Operationsabteilungen, insbesondere in struktureller Hinsicht, nach dem die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut (KRINKO) im Jahr 2000 eingeführt wurden.

Die Operationsabteilung hat im Krankenhaus eine besondere Stellung: im Jahr 2012 wurden laut Statistischem Bundesamt in den 2.045 deutschen Krankenhäusern 15,7 Millionen Operationen durchgeführt. Das ist gegenüber dem Jahr 2008 eine Steigerung um 14,6 %. Hinzu kamen noch knapp 1,9 Millionen ambulante Operationen (2011), wobei sich hier die Zahl der ambulanten Operationen in den letzten zehn Jahren mehr als verdreifacht hat (ohne von Belegärzten durchgeführte Operationen).

Die vorliegende Publikation ist eine Ergänzung in der Reihe der Planungshilfen des länderübergreifenden Netzwerkes Krankenhausbau der FKBuK. Bisherige Planungshilfen aus dem Funktionsbereich 2.00 – Pflege – gemäß dem Ordnungssystem der DIN 13080 sind „Geriatric“ (1999), „Psychiatrie“ (1999), „Forensische Psychiatrie“ (2001), „Allgemeinpflege“ (2002), „Intensivmedizin“ (2002) sowie die zur Verfügung stehenden Planungshilfen: „Neuordnung der Pflege mit Schwerpunkt IMC“ (2008) sowie „Palliativstationen – Baulich-funktionale Anforderungen“ (2011). Die bisher einzige Planungshilfe aus dem Funktionsbereich 1.00 – Untersuchung und Behandlung – ist die Vorläuferversion der Funktionsstelle „Operation“ mit Planungsbeispielen und dem redigierten Text der Empfehlung des Robert Koch-Institutes (RKI 2000).

Die in ausgewählten Bundesländern in der Praxis gewonnenen Erkenntnisse werden in diesen Planungshilfen zusammengeführt und für die Bearbeitung diverser Planungsthemen nutzbar.

In die Planungshilfe „Funktionsstelle Operation“ sind aus baufachlicher Perspektive die Entwicklung neuer Operationsmethoden, die prozessbasierte Betriebsablaufsystematik, Innovation medizintechnischer Anwendung und raumluftechnischer Anforderungen sowie die entsprechenden Verordnungen zur Hygiene und Infektionsprävention eingeflossen. Unser besonderer Dank gilt allen Gesprächspartnern und Lektoren, die geholfen haben, diese Ausarbeitung inhaltlich anzureichern.

Planungshilfen geben sowohl Krankenhausträgern, Bedarfsberatern und Gebäudeplanern als auch Bewilligungs- und Prüfbehörden im staatlichen und geförderten Krankenhausbau strukturelle, bauliche und fachtechnische Orientierungswerte hinsichtlich Standards und Qualitäten für Krankenhaus-Baumaßnahmen an die Hand, die zu sparsamen und wirtschaftlichen, sowie prozessorientierten und patientengerechten Entwurfslösungen beitragen sollen.

Die Planungshilfen können im Download-Bereich des Informationssystems der Bauministerkonferenz unter **[www.is-argebau.de](http://www.is-argebau.de)** je nach Zugangsberechtigung herunter geladen werden.

Die Zusammenstellung dieser Planungshilfe erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen und übernimmt keine Gewähr auf Vollständigkeit. Irgendwelche Ansprüche oder Forderungen, etwa im Zuge der öffentlichen Förderung oder für die Erteilung der Konzession, können daraus nicht abgeleitet werden.

## **Inhaltsverzeichnis**

|          |                                                                          |            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
|          | Projektmitglieder                                                        | 2          |
| <b>1</b> | <b>Vorwort</b>                                                           | <b>4</b>   |
| <b>2</b> | <b>Projektintention</b>                                                  | <b>6</b>   |
| <b>3</b> | <b>Funktionsstelle Operation</b>                                         | <b>7</b>   |
|          | 3.1 Rechtliche Grundlagen                                                | 7          |
|          | 3.2 Entwicklung der Chirurgie und der Operationsmethoden                 | 8          |
|          | 3.3 Paradigmenwechsel in der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention | 10         |
|          | 3.4 Hygieneanforderungen                                                 | 14         |
|          | 3.5 Ergonomie und Gesundheitsschutz                                      | 17         |
|          | 3.6 Betriebsorganisatorische Aspekte                                     | 18         |
|          | 3.7 Besondere Anforderungen                                              | 19         |
| <b>4</b> | <b>Baulich-funktionelle Anforderungen</b>                                | <b>22</b>  |
|          | 4.1 Einordnung der Funktionsstelle                                       | 23         |
|          | 4.2 Prozessbasierte Organisationsformen und Workflow                     | 26         |
|          | 4.3 Entwicklungsschritte einer modernen OP-Konzeption                    | 28         |
|          | 4.4 Systemgrundrisse und Grundrisstypologien                             | 33         |
|          | 4.5 Bauliche Anforderungen                                               | 46         |
| <b>5</b> | <b>Technische Anforderungen</b>                                          | <b>48</b>  |
|          | 5.1 Wasserver- und Abwasserentsorgung                                    | 48         |
|          | 5.2 Heiz- und Kühlflächen                                                | 48         |
|          | 5.3 Raumluftechnik                                                       | 49         |
|          | 5.4 Medizinische Gase                                                    | 54         |
|          | 5.5 Elektrotechnik                                                       | 55         |
|          | 5.6 Medizintechnik                                                       | 56         |
|          | 5.7 Integrierte und Hybride Operationstechnik                            | 59         |
| <b>6</b> | <b>Flächen- und Funktionsprogramm</b>                                    | <b>63</b>  |
|          | 6.1 Der Weg zu offenen Raumkonzepten                                     | 63         |
|          | 6.2 Planerische Grundsätze zur baulichen Organisation                    | 64         |
|          | 6.3 Räume und Flächen in den Zonen einer OP-Abteilung                    | 65         |
| <b>7</b> | <b>Fazit</b>                                                             | <b>69</b>  |
|          | <b>Glossar</b>                                                           | <b>71</b>  |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>                                              | <b>74</b>  |
|          | <b>Abkürzungsverzeichnis</b>                                             | <b>79</b>  |
|          | <b>Abbildungsverzeichnis</b>                                             | <b>80</b>  |
|          | <b>Projektportraits</b>                                                  | <b>81</b>  |
|          | <b>Anhang</b>                                                            | <b>125</b> |
|          | <b>Impressum</b>                                                         | <b>126</b> |

## 2 Projektintention

Neue Operationsmethodik sowie der Paradigmenwechsel in der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention mit der Abkehr von einer raumbegrenzenden Hygienevorstellung ermöglichte ab den 1990er Jahren grundlegend neue architektonische Konzepte im OP-Bereich. Mit der RKI 2000 „Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen“ wurden die betrieblich-organisatorischen und baulich-funktionellen Anforderungen der Hygiene an die Funktionsstelle 1.09 – Operation – gemäß DIN 13 080 neu formuliert (diese DIN ordnet und gliedert die Funktionsstellen und -bereiche eines Krankenhauses). Daraufhin wurde im Folgejahr von der damaligen Fachkommission Haustechnik und Krankenhausbau eine Arbeitshilfe "Funktionsstelle Operation" erstellt. Wesentlicher Inhalt war eine redigierte Textfassung zu 2.1.2 „Räume und Flächen“. Im Anhang wurden einige Planungskonzepte auf Basis dieser die OP-Abteilungen revolutionierenden offenen OP-Grundrisskonzeption vorgestellt. Sie diente fortan als Handreichung für die Bauplanung von OP-Abteilungen.

Mehr als zehn Jahre danach gilt es, die einstigen Pilotprojekte in ihrer Praxistauglichkeit zu betrachten und zudem die zwischenzeitlichen Entwicklungen der Betriebsorganisation, der (medizin-) technischen Ausstattung und der Raumluftechnik (RLT) unter Beachtung hygienischer Belange einzubeziehen.

Ziel ist es, eine Planungshilfe mit Hinweisen für die baulich-funktionelle sowie strukturelle Planung von Operationsabteilungen im staatlichen und im geförderten Krankenhausbau zu erstellen. Die von der Fachkommission als Arbeitshilfe entwickelte Handreichung für die Bauplanung von OP-Abteilungen lieferte im Jahr 2001 den Grundstein hierzu.

In der Folge der oben genannten RKI-Richtlinie (RKI 2000) entstanden verschiedene Betriebskonzepte für die Funktionsstelle OP mit teilweise gravierenden Auswirkungen auf die bauliche Gestaltung. Erste Planungskonzepte wie für das Klinikum Karlsburg (umgesetzt 1997) und das St. Bernward Krankenhaus Hildesheim (2002) wurden als realisierte Projekte bereits in die Arbeitshilfe 2001 aufgenommen.

Zunehmende Interdisziplinarität und Weiterentwicklung von Operationsmethoden bieten die Chance zur Optimierung der Betriebsabläufe. Der Einzug bildgebender Systeme führt zudem zu verifizierten baulichen Anforderungen und zu einem erhöhten Flächenbedarf. Dies ermöglicht eine chirurgische Behandlung mit fachabteilungsübergreifenden Teams, so dass unter anderem die Grenze zwischen operativer Behandlung und radiologischer Intervention durchlässiger wird.

Ebenfalls kann sich das raumluftechnische Konzept auf die bauliche Gestaltung auswirken. Dieses wird durch die Anforderungen der Hygiene an die OP-Raumluf und die technischen Vorgaben der DIN 1946-4 "Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens" bestimmt. Bedingt durch die bisher umstrittene Wirksamkeit der Anforderungen aus der DIN-Fassung 2008 stellt sich der Stand der Technik äußerst komplex dar.

In Bestandsgebäuden ermöglicht die eindeutige Ablaufsystematik eine Prozessoptimierung durch bauliche Umstrukturierungen mit effektiver Flächennutzung. Sollte dies nicht möglich sein, sind Neubaulösungen erforderlich, um dem Leistungszuwachs genügen zu können.

Zu den am Prozess orientierten Anforderungen baulicher und technischer Art an die Funktionsstelle Operation kommen vielfältige hygienische Aspekte, die es zu beachten gilt.

### 3 Funktionsstelle Operation

Für die Funktionsstelle 1.09 – Operation – der DIN 13 080 ergeben sich durch neue Operationsmethoden und den Paradigmenwechsel in der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention grundlegend neue architektonische Umsetzungsnotwendigkeiten.

Der letzte Entwicklungsschritt der baulichen OP-Gestaltung löst die bisher maßgebliche Größe – die OP-Einheit mit festgefügtter Raumfolge – auf und stellt insbesondere die Aufgabe der Anästhesie prozesshaft und zentralisiert in ein neues Grundrissgefüge. Hierzu werden im nachfolgenden Kapitel die rechtlichen Grundlagen aufgeführt und die Änderungen in der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention dargestellt. Neben Ausführungen zu den Hygieneanforderungen, den betriebsorganisatorischen Aspekten und dem Workflow werden die speziellen Voraussetzungen für ambulantes Operieren und die besonderen Anforderungen der gesetzlichen beruflichen Unfallversicherung herausgearbeitet. Ein Glossar im Anhang liefert die notwendigen Begriffserklärungen oder Übersetzungen.

#### 3.1 Rechtliche Grundlagen

Für die Planung der Funktionsstelle Operation sind im Wesentlichen die Hygienemaßnahmen und der Arbeitsschutz relevant.

Der ordnungspolitische Rahmen wird demnach durch die Krankenhaushygiene und die Infektionsprävention einerseits sowie durch den Arbeitsschutz andererseits determiniert:

##### **A) Infektionsschutzgesetz (IfSG) vom 20.07.2000, letzte Änderung vom 01.08.2013**

Zweck des Gesetzes ist es gemäß § 1 (1) übertragbaren Krankheiten beim Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern. Zur Bekämpfung der nosokomialen Infektionen war durch die Bundesländer bis zum 31.03.2012 eine entsprechende Rechtsverordnung zu erlassen.

Hierzu sind die Empfehlungen des RKI zu beachten, wie:

- **Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen**, Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am RKI, Bundesgesundheitsblatt: Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 43, S. 644 - 648
- **Anhang zur Anlage zu Ziffern 5.1 und 4.3.3 der Anforderungen der Hygiene beim ambulanten Operieren in Krankenhaus und Praxis**, Bundesgesundheitsblatt: Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 40, S. 361 - 365

Nach § 23 (3) muss die Klinikleitung sicherstellen, dass erforderliche hygienische Maßnahmen gegen nosokomiale Infektionen und Weiterverbreitung von Krankheitserregern getroffen werden. Dazu gehören entsprechend § 23 (1) auch baulich-funktionale Maßnahmen der Hygiene.

### B) Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) vom 07.08.1996

Dieses Gesetz dient dazu, Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit durch Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu garantieren. Es gilt gemäß § 1 (1) in allen Tätigkeitsbereichen.

Inhaltlich dienen die Regelwerke der Verordnungen und Technischen Regeln der Konkretisierung der Anforderungen, wie zum Beispiel:

- **Arbeitsstättenverordnung** (ArbStättV)
- **Arbeitsstätten – Technische Regeln** (ASR)
- **Röntgenverordnung** (RöV)
- **Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung** (OStrV)
- **Strahlenschutzverordnung** (StrlSchV)

### C) Medizinproduktegesetz (MPG) vom 02.08.1994

Dieses Gesetz enthält die technischen, medizinischen und Informationsanforderungen für das Inverkehrbringen von Medizinprodukten (durch Herstellung oder Einfuhr) im Europäischen Wirtschaftsraum.

Weitere Verordnungen und Regelwerke beziehen sich auf das Errichten, Betreiben, Anwenden und Instandhalten von Medizinprodukten:

- **Medizinprodukte-Betreiberverordnung** (MPBetreibV)
- **Gefahrstoffverordnung** (GefStoffV)

## 3.2 Entwicklung der Chirurgie und der Operationsmethoden

Der heutigen wissenschaftlichen High-Tech-Chirurgie mit umfangreicher Logistik ging eine lange Entwicklung voraus, die mit der Chirurgie als Handwerk begann und vor circa 150 bis 170 Jahren in einer wissenschaftlichen Chirurgie mündete. Die Entwicklung der wissenschaftlichen Chirurgie vollzog sich grob in drei Schritten:

Im 1. Schritt konzentrierte sich die Chirurgie zunächst auf die operative Behandlung der inneren Organe des Abdomens (Bauchraum), später des Thoraxes mit Lunge und Herz und zuletzt im Schädel-Hirn-Bereich.

Im 2. Schritt kam es zur Entfaltung der Wiederherstellungs- und Ersatzchirurgie. Endoprothetik und Transplantation wurden durch Fortschritte in der Materialkunde und Immunologie ermöglicht.

Der 3. Schritt zeichnet sich durch die Bemühungen zur Minimierung des Operationstraumas aus – die sogenannte minimalinvasive Chirurgie. Dabei werden weiterentwickelte endoskopische Techniken genutzt, teilweise mit Hilfe dreidimensionaler radiologischer Bildgebung.

Die digitale Revolution veränderte die Chirurgie zu einer High-Tech-Wissenschaft. Informationsverknüpfung und Robotik helfen Operationen zu optimieren, wodurch jede chirurgische Maßnahme transparent und jedes Ergebnis objektivierbar wird.

Die Chirurgie gehört durch ihre von Anfang an notwendigen Behandlungen von Verletzungen zu den ältesten Fertigkeiten der praktischen Medizin. Die Geschichte der operativen bzw. chirurgischen Eingriffe lässt sich daher bereits bis weit in das Altertum zurückverfolgen. In der Antike wurde die bisherige sich auf Götter und Magie berufende ärztliche Kunst durch die systematischen Beobachtungen des Arztes Hippokrates (ca. 400 v. Chr.) wissenschaftlich aufgearbeitet und dokumentiert.

Vom 7. bis ins 13. Jahrhundert entwickelte sich aus den Lehren der antiken und byzantinischen Medizin die arabische Medizin mit eigenständigen Ergänzungen und Erweiterungen. Das abendländische medizinische Wissen des Mittelalters gründete sich sowohl auf den Lehren der antiken als auch der arabischen Medizin. Das „Schneiden“ wurde jedoch den „Handwerkern“, den Badern, Steinschneidern und Chirurgen überlassen. Der Chirurg behandelte neben Wunden auch Abszesse, Tumore, Krampfadern, Hämorrhiden und Verbrennungen. Er operierte bei Blasensteinen und Leistenbrüchen, führte bei Grauem Star Starstiche durch, machte Darmnähte, renkte Gelenke ein, versorgte Knochenbrüche und zog Zähne. Ebenfalls zu seinen Aufgaben gehörten die Trepanation (operative Öffnung des Schädels) und die Amputation von Gliedmaßen einschließlich der Herstellung von Prothesen. Als Werkzeuge wurden Sägen, skalpellähnliche Messer, Zangen, Scheren und Bohrer sowie Haken zum Halten der Wundränder verwendet.

Für die Narkose wurde ein Schlafschwamm, ein mit Opium, Bilsenkraut und Alraunwurzel getränkter Naturschwamm, eingesetzt. Im 15. Jahrhundert geriet dieses Wissen vermutlich durch verschiedene Faktoren wie das mehrfache Auftreten der Pest, durch die Hexenverfolgung und durch Verbote der Kirche weitgehend in Vergessenheit.

Aufgrund der wenigen schmerzlindernden Mittel war für die chirurgische Qualität die Geschwindigkeit, mit welcher der Operateur zu Werke ging, entscheidend. Todesfälle durch Schock, hervorgerufen durch die starken Schmerzen, waren üblich. Für den Fortschritt in den Operationsmethoden und der Art der chirurgischen Eingriffe war daher die Einführung der Narkose 1846 zur Schmerzausschaltung bahnbrechend. Nun konnte sich in Verbindung mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen des 16. und 17. Jahrhunderts aus Chemie, Physik und Anatomie nicht nur die Anästhesie rasant weiter entwickeln, sondern auch die verschiedenen chirurgischen Fachrichtungen. Die ersten Bauchschnitte für abdominal-chirurgische Eingriffe an den inneren Organen wurden durchgeführt und die erste Naht am schlagenden menschlichen Herzen gesetzt.

Parallel dazu folgten die Erkenntnisse auf dem Gebiet der Hygiene und Infektionsprophylaxe. Der Grundstein für die antiseptische Wundbehandlung war gelegt. Händedesinfektion, Gummihandschuhe bzw. sterilisierte Zwirnhandschuhe und Mundschutz sowie die ersten Autoklaven zur Dampfsterilisation kamen zum Einsatz.

Weitere Meilensteine des 19. Jahrhunderts waren die Erfindung des Lichtleiters zur Entwicklung der modernen Endoskopie und die Entdeckung der Röntgenstrahlung.

Das erste Endoskop mit elektrischem Licht war ein Zytoskop für die Blasenspiegelung. Die Vorläufer der Endoskope zur Untersuchung von Körperhöhlen und -kanälen sowie Hohlorganen sind die Spekola, die bereits seit der Antike verwendet werden.

Um 1900 hielt mit der Erfindung des Kryptoskops die Röntgendurchleuchtung Einzug in die nicht abgedunkelten, hellen Operations- und Untersuchungsräume. In den 50er Jahren folgte der erste C-Bogen, ein fahrbares dreh- und schwenkbares bogenförmiges Röntgengerät mit starrer Kopplung von Strahler und Bildverstärker.

Anfang des 20. Jahrhunderts ermöglichte die Erfindung der Unterdruckkammer sowie alternativ dazu des Narkose- und Beatmungsapparates mit Elektromotor in Verbindung mit der intra-trachealen Tubage die Thorakotomie (chirurgische Eröffnung des Brustkorbes). Mit der Entwicklung der Herz-Lungen-Maschine begann schließlich der Fortschritt der Herzchirurgie: 1958 Implantation des ersten Herzschrittmachers, 1961 die erste künstliche Herzklappe, 1967 der erste Koronararterien-Bypass und die erste Herz-Transplantation.

Im späten 20. Jahrhundert wurde durch die Endoskopie das Zeitalter der minimal-invasiven Chirurgie (MIC) eingeläutet – die Diagnostik wurde mit der Therapie verbunden.

Die Möglichkeit immer mehr „Goldstandards“ durch minimal-invasive Eingriffstechniken zu ersetzen bzw. alternativ zu operieren, führte zu Hybrid-OP-Räumen, die mit Angiografieanlagen, Computertomographen (CT) oder Magnetresonanztomographen (MRT) ausgestattet sind.

Aus der Endoskopie entwickelte sich die computerassistierte Chirurgie, welche gekennzeichnet ist durch das Zusammenspiel der Aktionen des Chirurgen mit einem chirurgischen Roboter.

Eine Operationstechnik, deren Entwicklung Chirurgen weltweit mit großem Interesse verfolgen, ist die MRT-gesteuerte fokussierte Ultraschalltherapie (MRgFUS). Diese Methode ermöglicht nichtinvasive Ablationen und Behandlungen.

Alle medizinischen Entwicklungen der Vergangenheit wie auch die derzeitigen zielen darauf ab, die diagnostischen wie auch therapeutischen Methoden, Verfahren und Behandlungen für den Menschen zu verbessern bei gleichzeitiger Verminderung allgemeiner Komplikationen.

### 3.3 Paradigmenwechsel in der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention

„Alles fließt! – Die stete Veränderung ist die einzige Konstante im Krankenhaus.“ mit diesem Zitat seines irischen Kollegen F. Jackman aus dem Jahr 1988 eröffnete der Architekt W. D. Rauh sein Kurzreferat zum Thema „Neue Aspekte der Operationsraum-Architektur“ beim 17. Internationalen Public Health Seminar in Hannover im Juni 1997 und beschrieb damit die unaufhörliche Anpassungsnotwendigkeit der Krankenhausarchitektur an sich ändernde Rahmenbedingungen.

Die Grundlage hierfür war ein konzertierter Besuch von Behördenvertretern und Planern im Klinikum Karlsburg, dem Pilotprojekt offener OP-Konzeptionen. „Die Hygieneanforderungen an OP-Abteilungen gingen Anfang der 80er Jahre von einem Schema an Abschirmungsmaßnahmen (s. Abb. 1) und von einer strikten Trennung zwischen septischem und aseptischem Bereich aus. Die bis Mitte der 90er Jahre festgeschriebene Auffassung einer strikten Trennung [...] führte zu erheblichen Differenzen mit der Auffassung des Bundesgesundheitsamtes (BGA, heute RKI). Nach dessen Richtlinie von 1990 bedeutete die strikte räumliche Trennung die doppelte Vorhaltung aller zentralen Einrichtungen und damit erhöhten Flächenverbrauch und Personalbedarf“ (Zitat: Holst/Wendt, 1996).

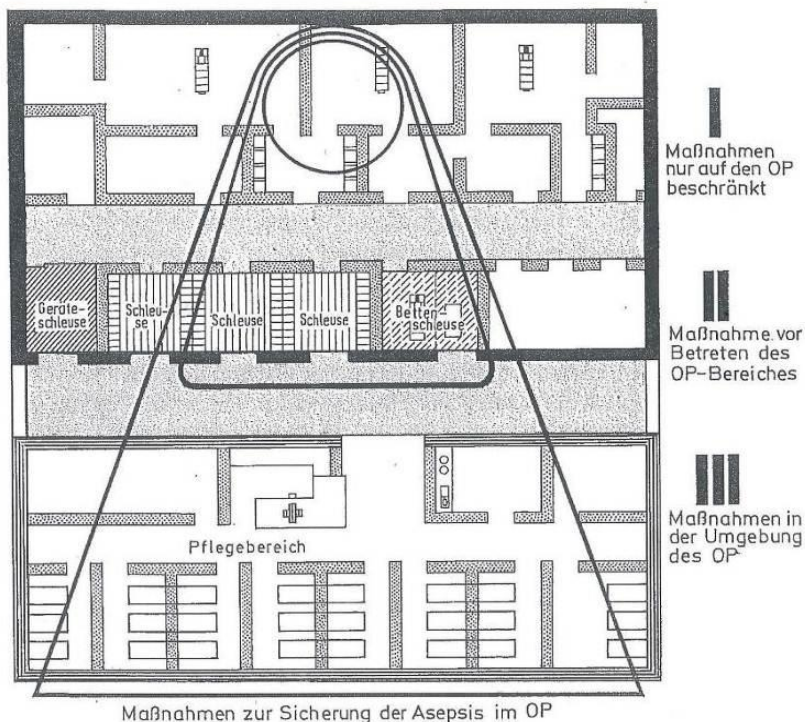


Abb. 1. Schema der Abschirmungsmaßnahmen aus: Hygieneanforderungen an OP-Abteilungen, 1982

Die Ausgangsvoraussetzung für eine Abkehr von einer raumbegrenzenden Hygienevorstellung brachte die Hygieniker in den 90er Jahren durch zunehmend evidenzbasierte Erkenntnisse zu dem Umkehrschluss in der Übertragungskette: „Nicht die Tür hält den Keim auf, vielmehr bieten die Türen beste Voraussetzungen für eine weitere Verbreitung von Keimen“. Ging man bis dahin noch davon aus, die Operationsbereiche durch Schleusen gegen ein Eindringen von Krankheitserregern hinreichend abschirmen zu können, weiß man heute: die höchste Keimbelastung geht vom Operationsteam, in Abhängigkeit von seiner Körperpflege, Kleidung und Bewegung aus.

Folgende Darstellungen veranschaulichen das Verursacherprinzip:

#### Keimabgabe des Körpers in die Umgebungsluft

| Keimabgabe<br>(pro Stunde bei leichter Bewegung) | normale Haut    | nach dem Duschen | nach Rückfettung |
|--------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| <b>unbekleidet</b>                               | 25.000 - 40.000 | 60.000 - 79.000  | 1.750 - 36.000   |
| <b>mit OP-Kleidung</b>                           | 14.000 - 28.000 | 31.000 - 37.000  | 1.400 - 2.370    |
| <b>mit Reinraum-Overall und Schachtstiefeln</b>  | 780 - 2.240     | 2.900 - 5.400    | 117 - 340        |

Abb. 2: Tabelle aus: „Der kolonisierte Mitarbeiter als Infektionsquelle“, 2010

### Partikelemission von Menschen je Sekunde:

(Partikelgröße:  $> 0,5 \mu\text{m}$ , bei unterschiedlicher Bekleidung und Bewegung)

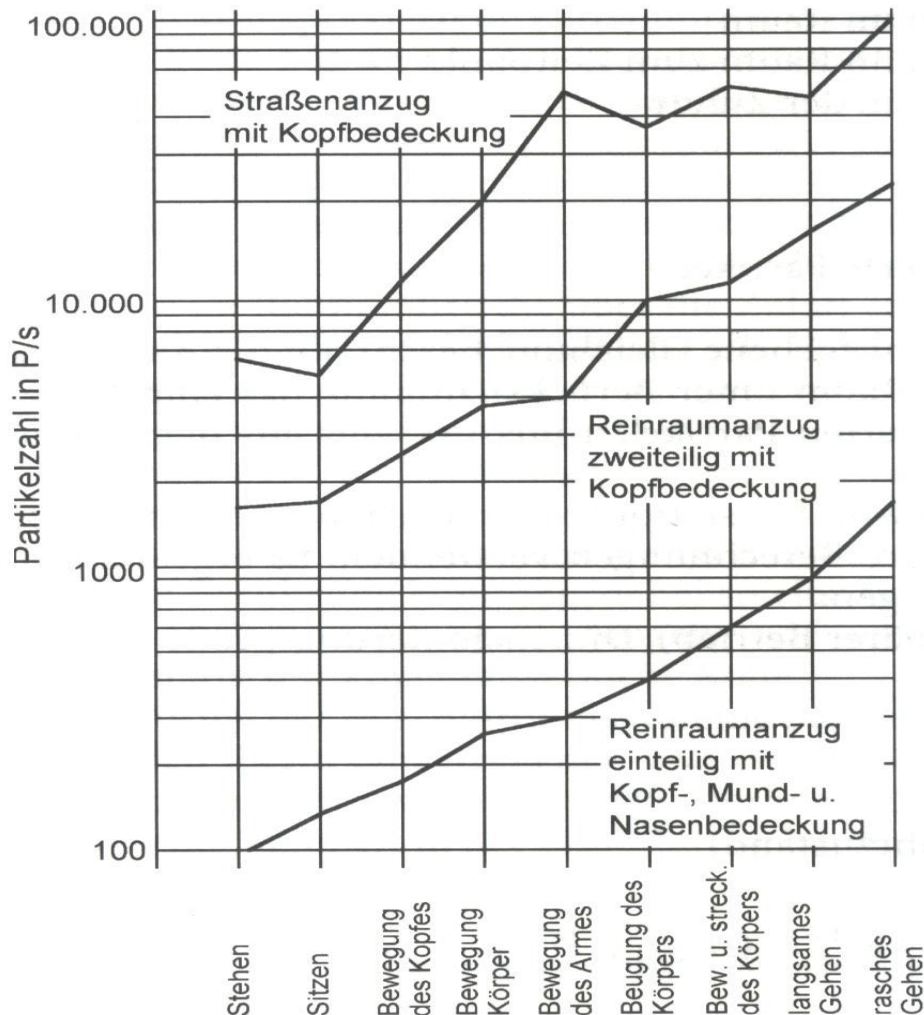


Abb. 3: Diagramm Partikelemission aus: Reinraumtechnik, 2002

Die voranstehenden Grafiken zeigen die Keimabgabe des sich bewegenden Körpers in die Umgebungsluft bei unterschiedlicher Bekleidung. Auf dieser Erkenntnis basierend wurden im Jahr 2000 entsprechende „Empfehlungen zu Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen“ (RKI 2000) von der KRINKO formuliert.

Eine wegweisende Auseinandersetzung, die neue Aspekte der Operationsraum-Architektur aufzeigt, ist 1996 in der Fachzeitschrift: „Anästhesiologie und Intensivmedizin“ von D. Holst und M. Wendt (Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Klinikum Karlsburg) erschienen: „Ist unsere OP-Konzeption heute noch zeitgerecht? Neue Ablaufkonzepte in der Anästhesie“. Der stärker werdende ökonomische Druck im Krankenhauswesen, so heißt es in der Zusammenfassung, zwingt auch die Anästhesie zum wirtschaftlichen Überdenken althergebrachter Ablaufkonzepte mit der Aufhebung der heute weder hygienisch-medizinisch noch funktionell-organisatorisch zu begründenden Aufteilung in Einleitung, Operationssaal und Ausleitung.

Es wird ein OP-Raumkonzept zur Diskussion gestellt, das nicht nur eine höhere Kosteneffizienz bei geringerer Investition durch Reduzierung der teuer ausgestatteten Nutzflächen aufweist und das auch die steigende Zahl ambulanter Operationen berücksichtigt, sondern das zudem ein höheres Maß an Patientensicherheit durch optimalen Einsatz des fachlich hoch qualifizierten Personals verspricht. Zudem werden die verbleibenden BG-Anforderungen an eine septische OP unter aseptischen Bedingungen berücksichtigt.

Die bisher geforderte baulich-funktionelle Gestaltung stand mit seinem konventionellen System der medizinischen Entwicklung und den sich verändernden Betriebsabläufen kontraproduktiv gegenüber. Hierauf gehen Veröffentlichungen wie beispielsweise im Bundesbaublatt (BBauBl), Heft 4/98 „Neues Konzept zur Gestaltung von OP-Abteilungen“ ein.

Der Auffassung, dass im Wesentlichen funktionell-bauliche und apparativ-technische Präventionsmaßnahmen zum Erreichen eines wirkungsvollen Infektionsschutzes ausreichen, folgte nunmehr die Erkenntnis, dass in der Gewichtung vielmehr die betrieblich-organisatorischen Präventionsmaßnahmen wirkungsvoll zum Infektionsschutz greifen.

Eine funktionsgerechte Raumplanung soll eine sinnvolle Ablauforganisation und damit einhergehend ein hygienisch einwandfreies Arbeiten ermöglichen. Es gilt, den beeinflussbaren Risikofaktoren für das Auftreten postoperativer Wundinfektionen durch geeignete prä-, intra- und postoperative Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe zu begegnen.

Zudem stellt die Empfehlung RKI 2000 bei der Formulierung des Schutzziels frei, ob Räume oder Flächen geplant werden. Dies führt zu veränderten, zunehmend offenen Raumstrukturen und Grundrisskonzeption ohne Vorraumzone, die mit mehr Übersicht, ein überlappendes Arbeiten ermöglichen. Die hochwertig errichteten und ausgestatteten Räume der Vorraumzone, bestehend aus Einleit-, Ausleit- und Waschräumen, werden im Betrieb unzureichend genutzt. Solche teuren und ungenutzten Flächen erschweren unnötig den Betrieb (Informationsdefizite durch Unübersichtlichkeit; Ausleiträume haben lediglich Korridorcharakter). In der Folge wurden zahlreiche offene OP-Konzepte geplant und umgesetzt. Eine Auswahl wird in den Projektportraits dokumentiert.

Weiter heißt es in der RKI 2000: „Zu einem ausreichenden Infektionsschutz tragen betrieblich-organisatorische, funktionell-bauliche und operativ-technische Präventionsmaßnahmen bei. Deren wechselseitige Gewichtung wird wesentlich durch die medizinische Aufgabenstellung einer Operationsabteilung und die jeweiligen örtlichen Bedingungen bestimmt. Der detaillierte Abgleich zwischen hygienischen, ausstattungstechnischen und organisatorischen Vorgaben und Ansprüchen kann deshalb nicht Gegenstand einer allgemeinen nationalen Leitlinie sein. Die vorliegende Empfehlung muss deswegen obligat den örtlichen Gegebenheiten entsprechend in detaillierten Ausführungsplänen und Arbeitsanweisungen umgesetzt werden und ist mit dem Krankenhaushygieniker abzustimmen.“

Dies bedeutet: Es gibt nicht die einzige richtige Lösung. Vielmehr ist jede OP-Planung mit dem jeweiligen Betriebskonzept des Krankenhauses zwischen Nutzern, Hygienikern und Planern abzustimmen. Die jahrelang bewährte Praxis seitens der Förder- und Prüfbehörden in einigen Bundesländern, die Hygieneverantwortlichen bereits in der Planung angemessen zu beteiligen, ist in der letzten Novellierung des IfSG im § 23 festgeschrieben worden. Insbesondere fordert auch die Finanzierungsseite der öffentlichen Hand eine Umsetzung von Grundrissorganisationen, die bei höchster Patientensicherheit in Investition und Betrieb wirtschaftlich sind.

Der medizinische Fortschritt vor allem in der Anästhesiologie (Holst/Wendt, 1996) hat eine andere Denkweise in den Betriebsabläufen innerhalb der OP-Abteilung befördert. Vor allem der Einsatz von kurz wirksamen Anästhetika führte zu exakt steuerbaren Narkosen. Dies führt zum Ablösen der Vorraumzone vom OP, die Einleitung wird zentralisiert, die Ausleitung findet im OP statt. Dagegen hat sich der Zeitbedarf für das Vorbereiten des erforderlichen OP-Instrumentariums erhöht (umfangreicheres und diffizileres Instrumentarium, mehr Einwegartikel). Hieraus entwickelte sich in den letzten Jahren die Frage, in wieweit externe Rüstplätze und -räume zur Beschleunigung der Taktung zwischen den einzelnen Eingriffen dienlich sind.

### 3.4 Hygieneanforderungen

Im Zusammenhang mit Infektionen entstehen neben persönlichem Leid und der sich daraus ergebenden sozialen Folgen erhebliche Kosten z. B. durch die zusätzlichen medizinischen Behandlungen und die Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes. Daher ist oberstes Ziel aller Hygienemaßnahmen der Schutz der Patienten vor nosokomialen und der Schutz des Krankenhauspersonals vor berufsbedingten Infektionen. Die Verpflichtung hierzu ergibt sich aus dem IfSG.

#### Hygienerelevanz

Die Anzahl der Krankenhaussfälle, bei denen eine Operation oder medizinische Prozedur durchgeführt wurde betrug laut Statistischem Bundesamt im Jahr 2012 14,8 Mio. Fälle. Bei jedem wurden im Durchschnitt 3,4 Maßnahmen durchgeführt (15,7 Mio. Operationen, 13,4 Mio. nichtoperative therapeutische Maßnahmen, 9,9 Mio. diagnostische Maßnahmen, 9,7 Mio. bildgebende Diagnostik, 1,9 Mio. geburtsbegleitende Behandlungen).

Die Anzahl der nosokomialen Infektionen wird auf 400.000 bis 600.000 und die dadurch bedingten Todesfälle auf 10.000 bis 15.000 geschätzt. Durch Etablierung geeigneter Präventivmaßnahmen wären laut Prof. Gastmeier et. al. knapp 30 % dieser Infektionen vermeidbar.

Nach RKI ist die Entstehung der nosokomialen Infektionen multifaktoriell und hängt unter anderem auch vom Immunstatus des Patienten, der Art des Eingriffs und der Virulenz der Erreger ab.

#### Infektionsquelle – Infektionswege

Die Gruppe der nosokomialen Infektionen mit Erregern exogener Herkunft (das heißt aus der Umgebung) sollte generell vermieden werden. Die Übertragung exogener Erreger kann über die Luft, gebunden an winzige Partikel (Tröpfchen, Stäube) oder durch den direkten oder indirekten Kontakt, in 90 % der Fälle über die Hände des Personals, ansonsten über kontaminierte Gegenstände (Kleidung, Türklinken, Lebensmittel...) oder kontaminierte Mitarbeiter (besiedelter Nasen-/ Rachenraum...) erfolgen (A. Kramer, Händehygiene 2006).

Nosokomiale Infektionen mit Erregern endogener Herkunft (das heißt aus der patienteneigenen Flora) können dagegen nur teilweise verhindert werden. Sie entstehen bei geschwächtem Immunsystem durch die körpereigene, normalerweise völlig harmlose Flora in Form eines Erregereintritts, z. B. auf der Haut oder aus Magen, Darm und Lunge in den eigenen Körper oder durch eine bereits anderswo im Körper bestehende Infektion. Bei rund 2/3 der Wundinfektionen handelt es sich um endogene Infektionen.

## **Hygieneschutzmaßnahmen**

Ziel aller Hygienemaßnahmen ist der Schutz des Patienten vor nosokomialen als auch des Personals vor berufsbedingten Infektionen. Über dieses Schutzziel wird das Schutzniveau in allen Bereichen, in denen mit Patienten oder kontaminierten Gütern umgegangen wird, definiert. Durch die systematische Risikobewertung leiten sich Präventionsstrategien mit unterschiedlich hohen Anforderungen an die Präventionsmaßnahmen ab, bei gleichbleibendem Schutzniveau. Die Präventionsstrategien setzen sich aus betrieblich-organisatorischen, baulich-funktionellen und apparativ-technischen Präventionsmaßnahmen zusammen.

Nachfolgend sind die Anforderungen an Präventionsmaßnahmen, die für Planung, Ausführung und Betrieb von OP-Abteilungen grundsätzlich erforderlich sind, aufgeführt.

### Betrieblich-organisatorische Anforderungen

Das strikte Einhalten der Asepsis (hygienegerechtes Verhalten, wie z. B. das Geschlossenhalten der OP-Tür, das Vermeiden unnötiger Gespräche im OP sowie die etablierten Hygienemaßnahmen, wie die Händedesinfektion, Tragen von Schutzkleidung usw.) durch das OP-Team und aller Personen in direkter Nähe zum OP-Feld, zum sterilen Instrumentarium sowie bei der Zubereitung und Verabreichung von Arzneimitteln ist die Basis der Präventionsmaßnahmen zum Schutz vor exogener Wundinfektion. Elementarer Bestandteil der Asepsis ist die Verwendung steriler, ordnungsgemäß aufbereiteter Medizinprodukte (RKI).

### Baulich-funktionelle Anforderungen

Hygienisch einwandfreies Arbeiten erfordert eine prozessablauforientierte Raumplanung mit funktionsgerechten Räumen/Flächen. Die OP-Abteilung ist aus ihrer Funktion heraus ein sehr sensibler Bereich, der daher gegenüber den anderen Funktionsbereichen des Krankenhauses abzutrennen ist. Der Zu- und Abgang von Personal, Patienten und Gütern geschieht über die Schleusen- und Austauschzone. Ist für die Vorbereitung der Instrumentiertische eine Rüstzone vorgesehen, müssen dort die gleichen hygienischen Bedingungen wie im OP gewährleistet sein. Der Aufwachraum ist bevorzugt außerhalb der OP-Abteilung am Übergang zu den anderen Funktionsstellen des Krankenhauses anzuordnen.

Beim Wechsel von Personal zwischen Aufwachraum und OP-Raum muss (ggf. durch einen Schutzkittel) Sorge getragen werden, dass die Bereichskleidung nicht mit Krankheitserregern kontaminiert wird (RKI).

### Apparativ-technische Anforderungen

Alle raumumschließenden Flächen sowie Flächen von technischen Einrichtungen müssen insbesondere an den Kontaktstellen zur Bedienung leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Kantenübergänge sind so auszuführen, dass keine Schmutzablagerungen in Ecken und Winkeln möglich sind. Zudem sind Einrichtungsgegenstände wie Leuchten, Heizflächen, Luftauslässe, Hängeanschlüsse etc. so zu gestalten und anzubringen, dass Staubablagerungen nach Möglichkeit vermieden werden. Die Oberflächen müssen zugänglich und allseitig leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein.

In der gesamten Operationsabteilung sind bedarfsgerecht in angemessener Anzahl Spender für die Händedesinfektion und für Untersuchungshandschuhe vorzuhalten. Außerdem sind Waschplätze für die Händewaschung und Händedesinfektion vorzusehen (RKI 2007).

### Begleitende bauliche Anforderungen

Leitungen sind so weit wie möglich unter Putz zu legen oder in geschlossenen Kanälen zu führen, deren Außenflächen nass desinfiziert werden können. Horizontal verlaufende geschlossene Kanäle sind, sofern sie nicht in Armgreifhöhe der Reinigung zugänglich sind, unmittelbar unter der Decke zu führen.

Hohlräume in Unterdecken sind gegenüber dem zugehörigen Raum und gegenüber Nachbarräumen dicht auszuführen und möglichst unter leichtem Unterdruck zu halten. Hohlwände und Revisionsflächen an Wänden, Decken und Fußböden sind gegenüber den zugehörigen Räumen allseitig dicht auszubilden und insgesamt auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Wasserarmaturen und Bodeneinläufe innerhalb eines Operationsraumes sind lt. RKI-Empfehlung nicht zulässig. Manche OP-Methoden oder endoskopische Eingriffe erfordern intraoperative Spülungen. Ein Bodenablauf ist hierfür nicht zwingend erforderlich, kann aber sinnvoll sein. Sofern der Krankenhaushygieniker einem Fußbodenablauf zustimmt, ist ein Spezialfußbodenablauf vorzusehen, der mit seinen hygienischen Anforderungen im Hygieneplan zu berücksichtigen ist.

### Anforderungen an die Raumlufte

Seitdem die DIN 1946-4 (2008) erschienen ist, herrscht große Uneinigkeit bzgl. der Anforderungen an die Ausführung der Raumluftechnik in OP-Sälen. Einigkeit besteht darin, dass eine raumluftechnische Anlage erforderlich ist, um die folgenden Aufgaben zu erfüllen:

- Aufrechterhaltung eines physiologischen und behaglichen Raumklimas
- Schutz der Patienten vor Kontamination
- Schutz des Instrumentiertisches vor Kontamination
- sichere Schutzdruckhaltung zur Vermeidung eines Partikel- oder Erregereintrags von außen in den OP-Saal
- Raumklasse I im Operationssaal
- Raumklasse II in den Nebenräumen

Derzeit befindet sich die DIN 1946-4 in Überarbeitung. Die vorliegenden Hinweise der klinischen und epidemiologischen Studien zur Wirksamkeit der technischen Maßnahmen zur Infektionsprävention sind unzureichend, so dass bislang kein Konsens besteht.

Die Partikel- und Keimfreisetzung erfolgt während der OP-Raumnutzung durch das Personal, siehe hierzu Kapitel 3.3 (Paradigmenwechsel in der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention). Dabei ist nicht die Gesamtzahl lebensfähiger Partikel in der Luft entscheidend, sondern die Rate, mit der lebensfähige Partikel sich auf Oberflächen (OP-Situs, Instrumente) absetzen. Die erforderliche Infektionsdosis wird durch Fremdkörper, wie Implantate, signifikant erniedrigt (KRINKO). Experimentell konnte sogar eine um den Faktor 10.000 erhöhte Infektanfälligkeit gezeigt werden. Des Weiteren kann die Infektanfälligkeit durch die patienteneigenen Risikofaktoren und eine lange OP-Dauer zunehmen. Daher wird beim Einsetzen von Implantaten ein Schutzbereich über dem OP-Situs und den sterilen Instrumenten empfohlen, um so die Keimbelastung durch die „Kontaminationsquelle Mensch“ zu reduzieren, insbesondere dann, wenn eine Antibiotikaphylaxe nicht möglich ist.

Geschaffen wird der Schutzbereich durch gezieltes Einbringen von reiner Luft, wobei die Form des Schutzbereiches (rund, dreieckig, quadratisch etc.) unerheblich ist.

Nach RKI 2000 umfasst der Schutzbereich in der Regel den OP-Tisch und die Instrumentiertische, in der DIN 1946-4 (2008) dagegen umfasst der Schutzbereich eine Fläche von 3,0 m x 3,0 m, in der sich OP-Tisch, OP-Personal und die Instrumentiertische befinden. Dieser Schutzbereich von 3,0 m x 3,0 m kann nach DIN nur über eine Lüftungsdecke mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung (TAV, Größe: 3,2 m x 3,2 m) erstellt werden.

Gemäß der Stellungnahme zur DIN 1946-4 sieht die KRINKO gegenwärtig keinen nachweisbaren Vorteil beim Einbau einer TAV-Lüftungsdecke in Bezug auf die Prävention von postoperativen Wundinfektionen (POI).

Im Kapitel 5.3 (Raumluftechnik) wird näher auf unterschiedliche Lösungen zur Schaffung eines Schutzbereiches eingegangen.

### **3.5 Ergonomie und Gesundheitsschutz**

Die ergonomischen Anforderungen und deren Wirkungen sind noch wenig erforscht und evaluiert, sie finden erst langsam Eingang in eine ganzheitlich ausgelegte Planungskonzeption.

84 % der Chirurgen haben Rückenprobleme; 70 % halten OP-Lampen für nicht optimal, 50 % die OP-Tische, 80 % Kabel und Schläuche; 60 % der Chirurgen fühlen sich an den Geräten nicht ausreichend geschult (Medica/Deutscher Krankenhaustag 2006). Dennoch spielen bei der Konzeption einer OP-Abteilung neben den baulichen, hygienischen und den medizinischen Aspekten auch die „weichen“ Arbeitsschutzaspekte eine bisher nur wenig beachtete Rolle in der Bauplanung.

Ergonomische Arbeitsgestaltung berücksichtigt hauptsächlich das Zusammenspiel der Eigenschaften des menschlichen Körpers, der menschlichen Informationsverarbeitung sowie weiterer soziotechnischer Faktoren wie menschliches Zusammenwirken und Arbeitsumfeld, um ein sicheres, fehlerfreies und gesundheitsschützendes Arbeiten zu gewährleisten.

Chirurgische Tätigkeit ist hochkomplex, feinmotorisch anspruchsvoll und fordert hohe kognitive Fähigkeiten. Mit der Einbindung von Technologie wächst die Komplexität zu einem kaum beherrschbaren Ausmaß, so dass neben der Mensch-Maschine-Interaktion die Mensch-Mensch-Interaktion (Teamwork) und die Team-Maschinen-Interaktion wesentliche Rollen spielen. Für die Zufriedenheit und Sicherheit von Nutzern und Patienten wird auf Dauer das ungestörte Zusammenspiel von Mensch, Team und Maschine entscheidend sein. Dies betrifft zunächst Ausstattungsfragen der Medizintechnik und des Mobiliars. Bei der Auswahl der Medizintechnik ist auf Gebrauchs- und Körpertauglichkeit sowie eine selbsterklärende Bedienung zu achten, um Anwendungsfehler und damit eine Gesundheitsgefährdung zu verhindern. Die frühzeitige Einbindung der Technik in das OP-Konzept ist für das Zusammenspiel verschiedener Technologien im OP und zur Erzielung ganzheitlicher Lösungen bedeutsam. Die Komponenten der Medizintechnik (wie z. B. OP-Tisch, OP- und sonstige Beleuchtung, DVEs etc.) sind bei der Planung nutzungsbasiert entsprechend den Arbeitsabläufen aufeinander abzustimmen.

Einen weiteren wesentlichen Einfluss auf Konzentrationsfähigkeit und Arbeitsleistung hat die Lärmentwicklung im OP-Saal. Der durchschnittliche Lärmpegel kann 60-65 Dezibel mit Spitzen bis 100 Dezibel erreichen. Neben der Lautstärke medizinischer Geräte und der technischen Anlagen führt auch die Entwicklung von Störgeräuschen durch Arbeitsabläufe zu negativen Auswirkungen auf die Kognition, zu erhöhter Stressanfälligkeit und zu verminderter Sprachverständlichkeit. Zur Reduktion der Geräuscentwicklung und zur Schaffung eines geeigneten akustischen Umfelds können bauliche Vorkehrungen wie schallabsorbierende Akustikdecken, Wandpaneele und Fußbodenbeläge beitragen.

Die Berücksichtigung von Arbeitsschutzaspekten beim losen Mobiliar wirkt im Planungszusammenhang auch bzgl. des Flächenbedarfs Fragen auf. Je nach Betriebskonzept und Größe der OP-Abteilung sind nachfolgende Aspekte zu beachten. Diese beeinflussen die Organisation und die Betriebszeiten hinsichtlich Auslastung und Effektivität:

- Auf Grund des demografischen Wandels beim Personal ist mit einer Ausweitung von Erholungszeiten zu rechnen, die zu einer höheren Frequentierung der Personalaufenthaltsräume führen kann.
- Verschiedene Arbeitszeitmodelle, z. B. Teilzeit und Schichtmodelle, erfordern eine Berücksichtigung bei der Organisation der Personalschleusen (Anzahl der Spinde, Wertfächer, Kleiderhaken, Sitzgelegenheiten).
- Der Einfall von direktem oder indirektem Tageslicht auf einen Dauerarbeitsplatz ist sicherzustellen (s. ASR).

Je nach Größe, Bedarf und Organisationskonzept des Hauses gibt es aus Sicht des Gesundheitsmanagements recht differenzierte Anregungen hinsichtlich der Regenerationsangebote.

### 3.6 Betriebsorganisatorische Aspekte

Die OP-Abteilung gilt als einer der wichtigsten Leistungsbereiche eines Krankenhauses, in dem hohe Anforderungen an die Organisation des Einsatzes bestqualifizierten Personals verschiedener Berufsgruppen sowie hochwertiger technischer Ausstattung und Ressourcen zu stellen sind. Das erfordert die Einrichtung eines professionellen OP-Managements.

Die Abläufe in den OP-Abteilungen der 80er und 90er Jahre unterlagen statischen baulichen und technischen Hygienevorgaben. Der gängige klassische Grundriss war durch Hygienebarrieren geprägt, deren Evidenz nicht gesichert war.

Auf Grund des Paradigmenwechsels in der Hygiene wurden flexible Strukturen und Konzeptionen möglich, welche eine höhere Effizienz der OP-Abteilung gestatteten. Dies betraf im Wesentlichen die Optimierung des Patientenworkflow von der Station bis in den OP-Bereich und innerhalb des OPs. Er ermöglichte offene OP-Grundriss-Konzeptionen.

Diese ganzheitlich prozessoptimierte Betrachtung erlaubt unter Umständen eine Steigerung der OP-Kapazität, stets unter Berücksichtigung des jeweils vorhandenen OP-Spektrums. Je kürzer die Saalbelegungszeit pro Fall ist, desto mehr Operationen können innerhalb eines bestimmten Zeitraums getätigt und damit die Wertschöpfung innerhalb dieses Zeitraums erhöht werden. Die Saalbelegungszeit setzt sich zusammen aus der Schnitt-Naht-Zeit (die Zeit der reinen Wertschöpfung) und der OP-Rüstzeit, die sich grob in die OP-Reinigungszeit,

die Patientenlagerung und die Vorbereitung des Instrumententisches gliedert. In klassischen OP-Strukturen verhält sich die Schnitt-Naht-Zeit zur Saalbelegungszeit wie 1 zu 1,5.

Die bauliche Struktur der OP-Abteilung muss deshalb die Optimierung der für die Minimierung der Saalbelegungszeit essentiellen Betriebsabläufe ermöglichen, wie die Parallelisierung von Abläufen sowie die Abstimmung von Güterversorgung und Patientenworkflow. Beispielsweise ist die Sinnhaftigkeit von Rüstzonen außerhalb des OP-Saales je nach Operationsdauer zu prüfen (siehe Holst/Wendt, 1996).

### **3.7 Besondere Anforderungen**

Zusätzlich zu den vorgenannten Darstellungen sind für das **ambulante Operieren** und die Anforderungen der **gesetzlichen beruflichen Unfallversicherung** folgende Grundsätze zu beachten:

#### **Voraussetzungen für ambulantes Operieren**

Seit 1993 sind die Krankenhäuser durch das Gesundheitsstrukturgesetz (GSG´93) zur Durchführung – nicht stationärer – ambulanter Operationen zugelassen (§ 115 b, SGB V). Ambulante Operationen sind operative Behandlungsmethoden oder invasive Untersuchungen, die dadurch gekennzeichnet sind, dass der Patient weder vor noch nach der Operation eine Nacht im Krankenhaus verbringt. Durch einen ambulant durchgeführten Eingriff soll der Patient kein höheres Operationsrisiko eingehen, als es bei einem stationären Eingriff der Fall wäre.

Die erforderlichen Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualitäten für operative Eingriffe der Richtlinie der Bundesärztekammer sind zu beachten. Die Einheit für das ambulante Operieren kann als autarker Bereich oder auch als Bestandteil des stationären OP-Bereiches errichtet und betrieben werden. Der Aufwachbereich einschließlich Umkleiden sollte sowohl für Angehörige als auch im Notfall für das ärztliche Personal leicht und schnell erreichbar sein. Gemäß Empfehlungen des RKI 2000 unterscheiden sich die hygienischen und baulichen Anforderungen zwischen ambulant und stationär durchgeführten Operationen nicht. Zusätzlich sind lediglich in peripheren Flächen die erforderlichen Räume mit den entsprechenden Anforderungen für Patientenumkleidebereiche mit Schränken und Wertfächern sowie Ruhe-/Aufwachräume für Patienten mit zweckmäßiger Ausstattung vorzuhalten.

#### **Anforderungen der gesetzlichen beruflichen Unfallversicherung**

Die Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger an Krankenhäuser zur Beteiligung am Verletzungsartenverfahren sind im § 34 SGB VII festgelegt. Träger der gesetzlichen Unfallversicherung sind gemäß § 114 SGB VII die Berufsgenossenschaften, Unfallkassen und Gemeindeunfallversicherungsverbände, deren Spitzenverband die „Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung“ (DGUV) ist.

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

Der § 34 SGB VII legt fest, dass die Unfallversicherungsträger alle Maßnahmen für eine möglichst frühzeitig nach dem Versicherungsfall einsetzende Heilbehandlung bzw. unfallmedizinische Behandlung zu treffen haben. Zu diesem Zweck können sie die von den Ärzten und Krankenhäusern zu erfüllenden Voraussetzungen im Hinblick auf die fachliche Befähigung, die sächliche und personelle Ausstattung sowie die zu übernehmenden Pflichten festlegen.

Zum 01.01.2013 wurde von der DGUV das stationäre Heilverfahren zur Verbesserung der Akutversorgung neu strukturiert und gegliedert.

Das stationäre Heilverfahren wurde in folgende drei Versorgungsstufen eingeteilt:

- Stationäres Durchgangsarztverfahren (DAV)
- Verletzungsartenverfahren (VAV)
- Schwerstverletzungsartenverfahren (SAV)

Die Beteiligung der Krankenhäuser am Verletzungsartenverfahren erfolgt durch die Landesverbände der gesetzlichen Unfallversicherung. Die Krankenhäuser müssen dafür bereit sein – unter Berücksichtigung der Schwere der Verletzungen – spezielle personelle, apparative und räumliche Anforderungen zu erfüllen sowie bestimmte Pflichten zu übernehmen. Dabei richtet sich die Zuweisung nach dem Verletzungsartenverzeichnis, in dem geregelt ist, welche Fälle dem Verletzungsartenverfahren und welche dem Schwerstverletzungsartenverfahren zuzuordnen sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Funktionsbereiche/-räume aufgeführt, die sich je nach Versorgungsstufe in den Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger nach § 34 SGB VII an Krankenhäuser zur Beteiligung am Stationären Heilverfahren nach der Neustrukturierung (01.01.2013) wesentlich unterscheiden:

| Heilverfahren DGUV                | Stationäres DAV                                                                                                                                                      | VAV                                                                                                                                                                                                                                                         | SAV                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OP-Abteilung</b>               | 24-stündige Bereitschaft                                                                                                                                             | 24-stündige Bereitschaft                                                                                                                                                                                                                                    | 24-stündige Bereitschaft                                                                                                                                                                                                                                    |
| Notwendige apparative Ausstattung | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temperiersysteme für Patienten sowie für Infusionen und Blut</li><li>• Cell-Saver</li><li>• Röntgen-Bildverstärker</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temperiersysteme für Patienten sowie für Infusionen und Blut</li><li>• Cell-Saver</li><li>• Röntgen-Bildverstärker</li><li>• Vergrößerungshilfen</li><li>• Fixateur externe Systeme zur Notfallversorgung</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temperiersysteme für Patienten sowie für Infusionen und Blut</li><li>• Cell-Saver</li><li>• Röntgen-Bildverstärker</li><li>• Vergrößerungshilfen</li><li>• Fixateur externe Systeme zur Notfallversorgung</li></ul> |
| Hygieneanforderungen              | RKI 2000, IfSG                                                                                                                                                       | RKI 2000, IfSG                                                                                                                                                                                                                                              | RKI 2000, IfSG                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unfallchirurgische Versorgung     |                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lebensrettende Sofortoperationen</li><li>• Nicht planbare Notoperationen</li><li>• Aseptische Eingriffe mit besonders hohem Infektionsrisiko</li></ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lebensrettende Sofortoperationen</li><li>• Nicht planbare Notoperationen</li><li>• Aseptische Eingriffe mit besonders hohem Infektionsrisiko</li><li>• Eingriffe bei septischen Komplikationen</li></ul>            |

| Heilverfahren DGUV                                                                                                                                                               | Stationäres DAV                                                                                                                                                                       | VAV                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SAV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Betrieblich-organisatorische Maßnahmen                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gliederung der Räume für Eingriffe nach Gr. I/II und Gr. III/IV* (eigenständiger oder abtrennbarer OP-Bereich)</li> <li>Eigenständige OP-Räume/OP-Abteilungen für Eingriffe nach Gr. III/IV benötigen eine Personalschleuse und Patientenübergaberaum</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gliederung der Räume für Eingriffe nach Gr. I/II und Gr. III/IV* (eigenständiger oder abtrennbarer OP-Bereich)</li> <li>Eigenständige OP-Räume/OP-Abteilungen für Eingriffe nach Gr. III/IV benötigen eine Personalschleuse und Patientenübergaberaum</li> </ul>                                 |
| <b>Notaufnahme</b><br><br><u>Fachärztliche Kompetenzen:</u> die innerhalb von 20 Minuten zur Verfügung stehen<br><br><u>Fachärzte</u> die kurzfristig hinzugezogen werden können | 24-stündige Bereitschaft Durchgangsarzt<br><br><u>Fachärzte</u> für Orthopädie und Unfallchirurgie<br><br><u>Fachärzte</u> für Anästhesiologie und Viszeral- oder Allgemein-chirurgie | 24-stündige Bereitschaft Durchgangsarzt<br><br><u>Fachärzte</u> für Orthopädie, Unfallchirurgie, Anästhesiologie und Viszeral- oder Allgemein-chirurgie<br><br><u>Fachärzte</u> für Radiologie und Neurochirurgie                                                                                       | 24-stündige Bereitschaft Durchgangsarzt<br><br><u>Fachärzte</u> für Orthopädie, Unfallchirurgie, Anästhesiologie, Viszeral- oder Allgemein-chirurgie Radiologie und Neurochirurgie<br><u>Fachärzte</u> f. Handchirurgie, Gefäßchirurgie, Herz- und Thoraxchirurgie, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, HNO, Augenheilkunde, Urologie |
| <b>Schockraum</b>                                                                                                                                                                | min. 25 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                | min. 30 m <sup>2</sup><br><br>min. 1 Arzt ausgebildet im Advanced Trauma Life Support (ATLS)                                                                                                                                                                                                            | einen Schockraum zur gleichzeitigen Versorgung von mindestens zwei Schwerverletzten von min. 50 m <sup>2</sup> oder zwei einzeln nutzbare Schockräume von jeweils min. 25 m <sup>2</sup><br><br>min. 1 Arzt ausgebildet im Advanced Trauma Life Support (ATLS)                                                                          |
| <b>Hubschrauber</b>                                                                                                                                                              | -                                                                                                                                                                                     | Hubschrauberlandemöglichkeit                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hubschrauberlandeplatz im 24-Stunden-Betrieb in räumlicher Nähe zum Schockraum                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Intensivstation</b>                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intensivmedizinischer Behandlungsplatz</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>24-stündige Vorhaltung entsprechender Intensivkapazität</li> <li>Facharzt für Intensivmedizin</li> <li>eine Pflegekraft für 2 Behandlungsplätze im Schichtdienst</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>24-stündige Vorhaltung entsprechender Intensivkapazität</li> <li>Facharzt für Intensivmedizin</li> <li>eine Pflegekraft für 2 Behandlungsplätze im Schichtdienst und eine für einen Behandlungsplatz bei besonderen Situationen</li> </ul>                                                       |

\* In Abhängigkeit vom Kontaminationsgrad der betroffenen Körperregion werden sie unterteilt in Eingriffe

- in nicht kontaminierter Region (Gr. I)
- in sauberkontaminierter Region (Gr. II)
- in kontaminierter Region (Gr. III)
- in manifest infizierter Region (Gr. IV) sowie Eingriffe bei Patienten, die mit multiresistenten Erregern [z. B. MRSA, VRE] besiedelt sind

Abb 4: Tabelle – Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger (Auszug)

## **4 Baulich-funktionelle Anforderungen**

Die Funktionsstelle 1.09 – Operation – der DIN 13080 nimmt innerhalb des Funktionsbereiches 1.00 – Untersuchung und Behandlung – im Krankenhaus eine zentrale Rolle ein, mit direkten und indirekten Auswirkungen auf die anderen Funktionsbereiche und Funktionsstellen des Hauses.

Die Planungen orientieren sich an den betrieblichen Abläufen der drei wichtigen Prozessabfolgen des Patientenflusses, des Personaleinsatzes und der Material- und Sterilgutversorgung. Auf dieser Drei-Wege-Struktur basiert einerseits die innere Flächen- und Raumzonierung des OP-Bereiches, zum anderen aber auch die Einordnung und Lage des OPs im Krankenhaus. Immer wichtiger werden interdisziplinäre fachliche und betriebliche Kooperationen des medizinischen und nichtmedizinischen Personals.

Gegenüber dem früher weit verbreiteten dezentralen Vorhalten von einzelnen Operationseinheiten in den verschiedenen medizinischen Fachgebieten hat die mittlerweile etablierte Einrichtung eines OP-Zentrums folgende Vorteile:

- Nutzungsflexibilität der OP-Säle
- Potenzial für Notfälle und Katastrophen
- Senkung der Investitions- und Betriebskosten (Flächeneinsparung)
- Zentralisierung der Güterver- und -entsorgung
- Koordinierung und Optimierung des Geräteeinsatzes
- Koordinierung und Optimierung des Personaleinsatzes
- Kooperation, Informationsaustausch, Implementierung neuer Verfahren
- Potenzial für Aus- und Weiterbildung

#### 4.1 Einordnung der Funktionsstelle

Die Lagekriterien für den OP-Bereich innerhalb des Krankenhauses und die räumlichen Beziehungen, in denen der OP mit anderen Funktionsstellen in Verbindung steht, werden im Wesentlichen von zwei Determinanten bestimmt, der Zeit-Wege-Korrelation einerseits und einer größtmöglichen Flexibilität andererseits.

Das folgende Diagramm zeigt die Abläufe und Beziehungskonstellationen auf, mit denen der zentrale OP-Bereich in unmittelbarem Zusammenhang steht:

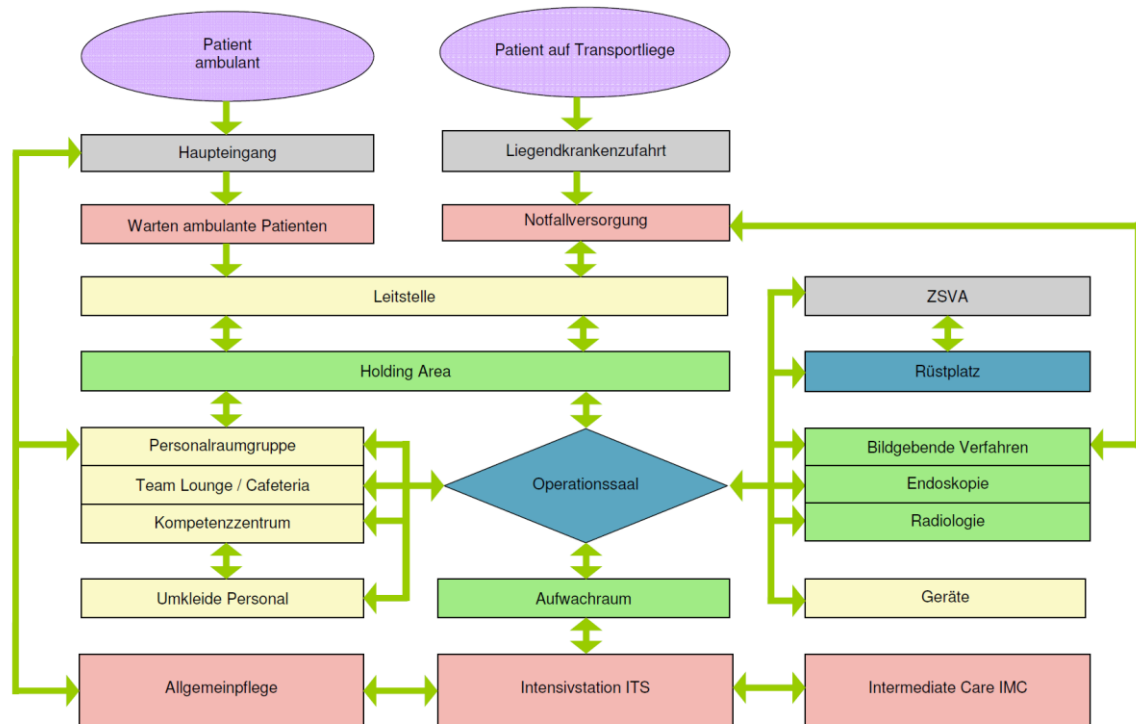


Abb. 5: Beziehungsdiagramm OP

Daraus ergeben sich weitere Lagekriterien und räumliche Beziehungskonstellationen der Funktionsstelle OP, die im Folgenden stichpunktartig skizziert sowie in einer Matrix für die externen Abhängigkeiten (Abb. 6 Beziehungsmatrix) zusammengefasst werden:

- direkte ebenengleiche Verbindung zur intraoperativen Bildgebung
- Nachbarschaft zur Funktionsdiagnostik und Endoskopie
- Nachbarschaft zur Geräteaufbereitung und -bereitstellung
- Nachbarschaft oder kurze Verbindung zur Intensivmedizin (ITS/IMC)
- kurze Wege zur Entbindung und zur neonatologischen ITS
- kurze Wege zur Allgemeinpflege
- Anbindung an die Sterilgutversorgung (ZSVA)
- Erreichbarkeit von der Notfallversorgung (ZNA)
- Erreichbarkeit vom Haupteingang für ambulante Patienten

Die Anzahl, Lage und Steuerung der vertikalen Erschließung (Aufzüge) sind angemessen zu berücksichtigen.

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

In der Beziehungsmatrix werden die Abhängigkeiten des OP-Zentrums zu den anderen Funktionsstellen des Krankenhauses abgebildet:

| Funktionsbereiche und Funktionsstellen<br>gem. DIN 13080 (2003) | 1.01     | 1.02     | 1.03     | 1.04       | 1.05     | 1.06     | 1.07     | 1.08     | 1.09 | 1.10       | 1.11     | 1.12     | 1.13     | 1.14     | 1.15     |
|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>1.00 Untersuchung und Behandlung</b>                         |          |          |          |            |          |          |          |          |      |            |          |          |          |          |          |
| 1.01 Aufnahme und Notfallversorgung                             |          | s        | s        | s          | k        | m        | n        | w        | s    | w          | 0        | 0        | 0        | 0        | s/k      |
| 1.02 Klinischer Arztendienst                                    | s        |          | n        | s          | k        | f        | s        | f        | f    | n(f)       | w        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 1.03 Funktionsdiagnostik                                        | s        | n        |          | s          | k        | 0        | s        | m        | 0    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | k        |
| 1.04 Endoskopie                                                 | s        | s        | s        |            | k        | k        | m-s      | w        | s-n  | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 1.05 Laboratoriumsmedizin                                       | k        | k        | k        | k          |          | k        | k        | k        | k    | k          | k        | k        | 0        | 0        | k        |
| 1.06 Prosektur/Pathologie                                       | m        | f        | 0        | k          | k        |          | k        | k        | k    | k          | k        | k        | 0        | 0        | k        |
| 1.07 Röntgendiagnostik und Kernspintomographie                  | n        | s        | s        | m-s        | k        | k        |          | s        | k    | 0          | s        | m-s      | 0        | 0        | k        |
| 1.08 Nuklearmedizinische Diagnostik                             | w        | f        | m        | w          | k        | k        | s        |          | 0    | 0          | n        | n        | 0        | 0        | 0        |
| <b>1.09 Operation</b>                                           | <b>s</b> | <b>f</b> | <b>0</b> | <b>s-n</b> | <b>k</b> | <b>k</b> | <b>k</b> | <b>0</b> |      | <b>w-m</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>k</b> |
| 1.10 Entbindung                                                 | w        | n(f)     | 0        | 0          | k        | k        | 0        | 0        | w-m  |            | 0        | 0        | 0        | 0        | k        |
| 1.11 Strahlentherapie                                           | 0        | w        | 0        | 0          | k        | k        | s        | n        | 0    | 0          |          | n        | 0        | 0        | 0        |
| 1.12 Nuklearmedizinische Therapie                               | 0        | 0        | 0        | 0          | k        | k        | m-s      | n        | 0    | 0          | n        |          | 0        | 0        | 0        |
| 1.13 Physikalische Therapie                                     | 0        | 0        | 0        | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0    | 0          | 0        | 0        |          | n(f)     | 0        |
| 1.14 Beschäftigungs- und Arbeitstherapie                        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0    | 0          | 0        | 0        | n(f)     |          | 0        |
| 1.15 Bereitschaftsdienst                                        | s/k      | 0        | k        | 0          | k        | k        | k        | 0        | k    | k          | 0        | 0        | 0        | 0        |          |
| <b>2.00 Pflege</b>                                              |          |          |          |            |          |          |          |          |      |            |          |          |          |          |          |
| 2.01 Allgemeinpflege                                            | s        | s/k      | s/k      | s/k        | k        | m        | s/k      | k        | s/k  | 0          | k        | k        | s        | f        | m        |
| 2.02 Wöchnerinnen- und Neugeborenenpflege                       | s        | s/k      | w/k      | 0          | k        | 0        | 0        | 0        | 0    | s/k        | 0        | 0        | s        | 0        | m        |
| 2.03 Intensivmedizin                                            | s        | k        | w        | m          | k        | s        | s/k      | 0        | s/k  | 0          | 0        | 0        | m        | f        | 0        |
| 2.04 Dialyse                                                    | w        | s/k      | w        | 0          | k        | 0        | 0        | k        | 0    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2.05 Säuglings- und Kinderkrankenpflege                         | s        | s/k      | s/k      | s/k        | k        | w        | s/k      | k        | s/k  | w-m        | k        | 0        | m-s      | f        | m        |
| 2.06 Infektionskrankenpflege                                    | w        | s/k      | w        | 0          | k        | w        | w        | 0        | 0    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | m        |
| 2.07 Pflege psychisch Kranker                                   | w        | s/k      | m/k      | 0          | k        | k        | w        | k        | 0    | 0          | 0        | 0        | s        | s        | m        |
| 2.08 Pflege nuklearmedizinisch behandelter Patienten            | 0        | k        | 0        | 0          | k        | w        | 0        | n        | 0    | 0          | n        | n        | 0        | 0        | m        |
| 2.09 Aufnahmepflege                                             | n        | s/k      | s/k      | w          | k        | k        | s/k      | 0        | w    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | s        |
| <b>3.00 Verwaltung</b>                                          |          |          |          |            |          |          |          |          |      |            |          |          |          |          |          |
| 3.01 Krankenhausleitung und -verwaltung                         | k        | k        | k        | k          | k        | k        | k        | k        | k    | k          | k        | k        | k        | k        | 0        |
| 3.02 Archivierung                                               | k        | k        | k        | k          | k        | k        | k        | k        | k    | k          | k        | k        | k        | k        | 0        |
| 3.03 Information und Dokumentation                              | k        | k        | k        | k          | k        | k        | k        | k        | k    | k          | k        | k        | k        | k        | 0        |
| 3.04 Bibliothek                                                 | 0        | 0        | 0        | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>4.00 Soziale Dienste</b>                                     |          |          |          |            |          |          |          |          |      |            |          |          |          |          |          |
| 4.01 Serviceeinrichtungen                                       | 0        | 0        | 0        | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 4.02 Seelsorge und Sozialdienst                                 | w        | 0        | w        | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0    | 0          | 0        | 0        | 0        | k        | 0        |
| 4.03 Personalumkleiden                                          | w        | 0        | w        | w          | w        | w        | w        | 0        | 0    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 4.04 Personalspeiseversorgung                                   | 0        | 0        | 0        | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | l    | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>5.00 Ver- und Entsorgung</b>                                 |          |          |          |            |          |          |          |          |      |            |          |          |          |          |          |
| 5.01 Arzneimittelversorgung                                     | l        | l        | l        | l          | l        | l        | l        | l        | l    | l          | 0        | l        | l        | l        | 0        |
| 5.02 Sterilgutversorgung                                        | l        | l        | l        | s/l        | 0        | l        | l        | 0        | s-n  | l          | w        | w        | w        | w        | 0        |
| 5.03 Geräteversorgung                                           | l        | l        | l        | l          | 0        | l        | l        | 0        | l    | l          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 5.04 Bettenaufbereitung                                         | l        | l        | l        | l          | 0        | l        | 0        | 0        | l    | l          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 5.05 Speiseversorgung                                           | 0        | 0        | 0        | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0    | 0          | 0        | l        | 0        | 0        | l        |
| 5.06 Wäscheversorgung                                           | l        | l        | l        | l          | 0        | l        | l        | 0        | l    | l          | l        | l        | l        | l        | l        |
| 5.07 Lagerhaltung und Güterumschlag                             | l        | l        | l        | l          | l        | l        | l        | l        | l    | l          | l        | l        | l        | l        | 0        |
| 5.08 Wartung und Reparatur                                      | k        | k        | k        | k          | k        | k        | k        | k        | k    | k          | k        | k        | k        | k        | 0        |
| 5.09 Abfallbeseitigung                                          | l        | l        | l        | l          | l        | l        | l        | l        | l    | l          | l        | l        | l        | l        | l        |
| 5.10 Haus- und Transpostdienst                                  | l/k      | l/k      | l/k      | l/k        | l        | l/k      | l/k      | l/k      | l/k  | l/k        | l/k      | l/k      | l/k      | l/k      | l        |

Legende:

n = Nachbarschaftslage  
0 = keine nennenswerte Beziehung

s = stark ausgeprägt  
m = mittel ausgeprägt  
w = wenig ausgeprägt

f = fachabhängig  
k = kommunikationstechnisch  
l = logistisch

Abb. 6: Beziehungsmatrix – Gegenseitige Abhängigkeiten der Funktionsstellen

Das Funktionsschema veranschaulicht den Konzeptionsansatz einer weitgehend offenen Struktur mit diesen komplexen funktionalen Zusammenhängen:

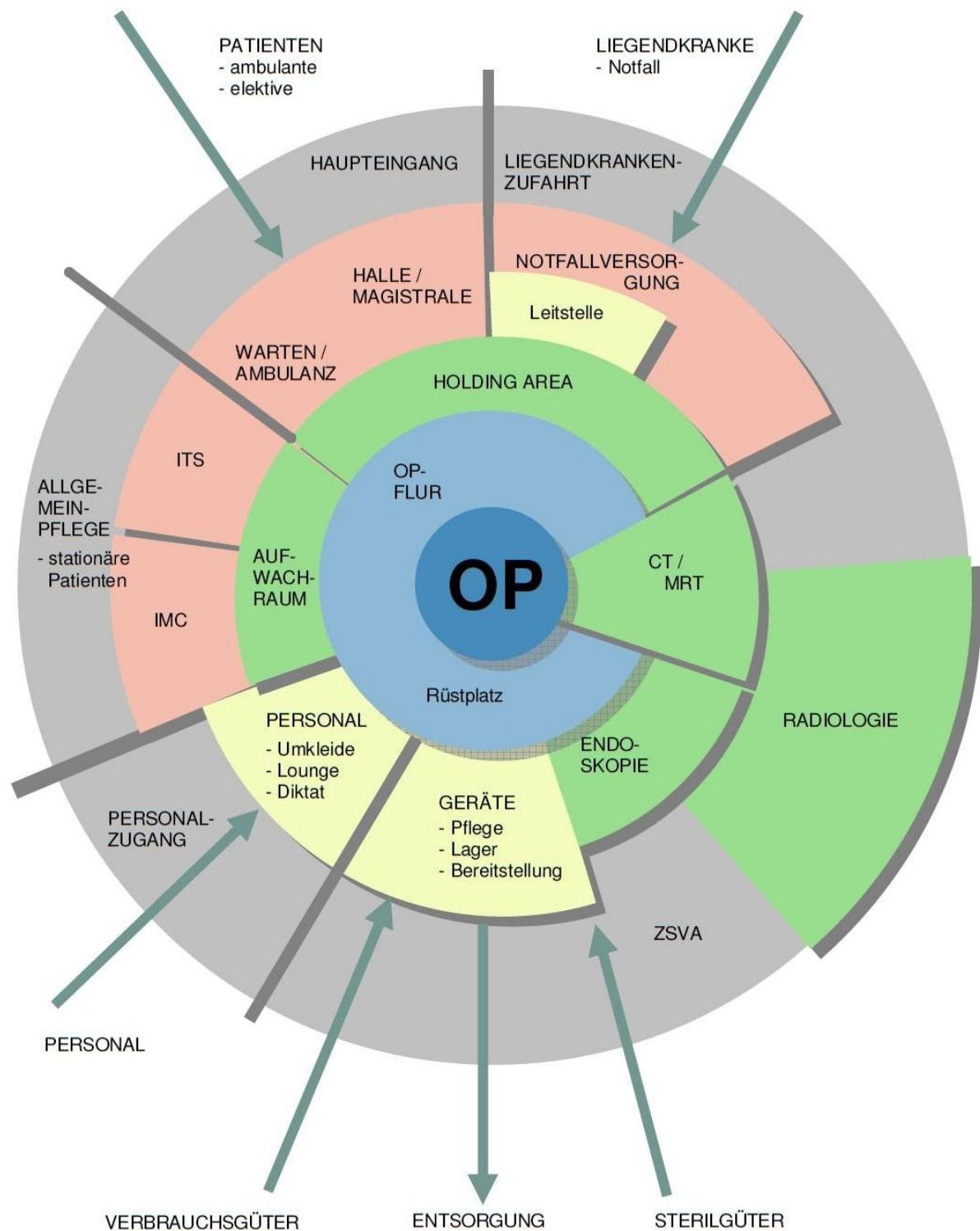


Abb. 7: Funktionsschema

### 4.2 Prozessbasierte Organisationsformen und Workflow

Bei der Konzeption einer OP-Abteilung stehen im Wesentlichen die Prozessabläufe im Vordergrund, die ein wirtschaftliches, patienten- und personalorientiertes sowie güteroptimiertes Konzept begünstigen. Bedingt durch den enormen Druck auf die Betriebskosten ist der kurze Weg für Personal, Patienten und Güter eine entscheidende Planungsprämisse. Ferner ist ein möglichst flexibles Reagieren auf zukünftige Entwicklungen in Organisation und Ausstattung sowie eine effiziente Nutzung der medizintechnischen Ausstattung von Bedeutung.

Idealtypische Wegeführungen stationärer Patienten zum OP, im OP und aus dem OP werden als Ablaufdiagramm aufgestellt. Gleiches erfolgt mit dem Zu- und Abtransport von Gütern und den Wegen des Personals. Medizinische Ablaufdiagramme beschreiben die Tätigkeit am Patienten mit den damit verbundenen Raumzuordnungen und personalgebundenen Zuständigkeiten. Die Prozesse unterscheiden sich bezüglich unterschiedlicher Patientenkategorien, z. B. Notfallpatienten, ambulante, multimorbide, adipöse, pädiatrische, immunsupprimierte oder infektiöse Patienten.

Die OP-Funktionseinheit mit Saal einschließlich Vorraumzone (Einleitraum, Ausleitraum und Waschraum) als additive Einheit wird aufgelöst. Das Funktionsprinzip zeigt die Austauschzone, die Kernzone (OP-Säle mit umliegenden Funktionsflächen) und die Sterilgutversorgung. Der Flächenbedarf kann nicht mehr allein über die Anzahl der OP-Funktionseinheiten ermittelt werden, sondern es sind weitere Faktoren, wie die Fallzahlen, die zeitlichen Taktungen und das mögliche Überlappen von Arbeitsabläufen zu berücksichtigen.

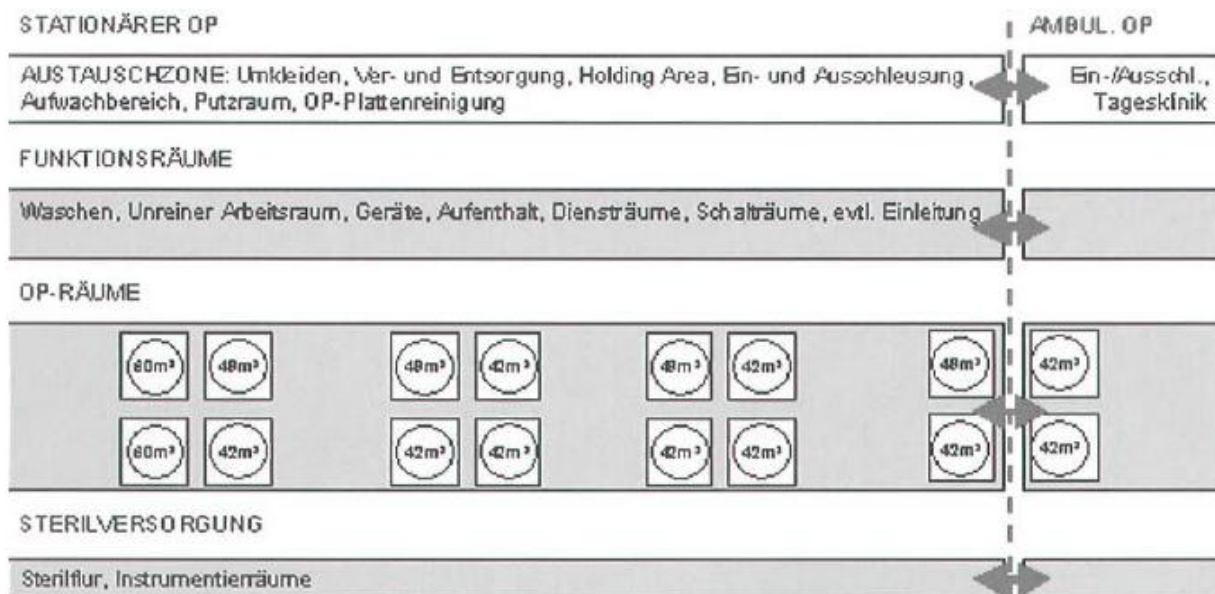


Abb. 8: Funktionsprinzip aus: Krankenhaushygiene im 3. Jahrtausend, 2004

Vorhandene Flächen- und Raumbeziehungen modifizieren sich je nach Anforderung aus ihrer Nutzung und Funktionsbeziehung heraus. Prozessanalysen können zu innovativen anderen Funktionsbeziehungen führen. Diese müssen als Pilotprojekte in der Praxis erst ihre Wirkung zeigen, um sich zu bestätigen.

Der letzte weitreichende Paradigmenwechsel hinsichtlich der Hygieneanforderungen vor über 10 Jahren zeigte dieses Phänomen. Die Wirkung ist durchweg positiv. Das zeigen deutlich und einmütig die untersuchten realisierten zukunftsorientiert geplanten OP-Abteilungen. Es wird eine hohe Akzeptanz, Qualität und Effizienz bestätigt.

Raum- und Funktionsprogramme sind abhängig von Prozessanalysen und Betriebsorganisationskonzepten leistungsbasiert festzulegen. Geeignetes Werkzeug hierfür kann eine digitale Simulation der Abläufe sein, welche bei frühestmöglicher Anwendung neben der Optimierung der Prozesse, der Kapazitäten und des Personaleinsatzes auch die Optimierung von Grundrisskonzeptionen ermöglicht. Es ist sinnvoll, den Raumbedarf über einen die Funktionsstelle übergreifenden Flächen-/Mengenansatz zu ermitteln. Dies setzt auf Aufsteller- und Entscheider-Seite große Sachkenntnis und Erfahrungshintergrund voraus.

Die zur Gestaltung von OP-Bereichen maßgeblichen Einflussfaktoren unterliegen entwicklungsbedingt einem permanenten Wandel. Die jeweilige Gewichtung der Prämissen variiert seit jeher:

- **Aspekt „Prozesse“:** Der Betriebsablauf in einer OP-Abteilung wird in interdisziplinären Prozessketten gesteuert. Diese sind abhängig von der Patientensicherheit und den Hygienemaßnahmen zur Infektionsprävention sowie den sich aus der Diagnose ergebenden möglichen OP-Techniken. Aus medizinischer Sicht ist eine klar organisierte und vertikal geteilte Arbeitsteilung von verschiedenen Berufsbildern unerlässlich. Einheitliche Abläufe im Sinne eines Qualitätsmanagements senken Fehlerquoten und steigern die Qualitätssicherheit. Die vertikale Arbeitsteilung ist hingegen nicht zu verwechseln mit einer horizontalen (TaylorSystem). Eine horizontale Arbeitsteilung kommt, vereinfacht gesagt, rein wirtschaftlichen Aspekten und damit lediglich einer Abfolge gleichartiger Handgriffe nach. Sie folgt vorgezeichneten Prozessketten, die aber je nach vorgefundenem Krankheitsbild in der Kausalkette auch einem alternativen Plan nachkommen muss. Die Prozesse sind in einem Betriebsorganisationskonzept abzubilden, das sich an dem Betriebskonzept des Krankenhauses und dessen OP-Spektrum orientiert.
- **Aspekt „Funktionen“:** Durch die interdisziplinären Nutzungsmöglichkeiten der OP-Räume sowie der zunehmend geräteintensiveren Operationsmethoden sind Funktionen kompakter abzubilden. Prä- und postoperative Nutz- und Verkehrsflächen mit Anästhesie-Ein- und Ausleitungsräumen, mit Waschräumen, mit Ver- und Entsorgungsräumen, Instrumentenaufbereitung, Sterilflur und Sterilgutlager usw. weichen heute zunehmend einer Raum-in-Raum-Zonierung mit Holding Area/Aufwachbereich, Rüst- und Lagerzonen.
- **Aspekt „Flächen“:** Die Loslösung der Vorraumzone mit Einleitungsraum, Ausleitungsraum und Waschraum zu einem zentralisierten Einleitungsbereich reagiert auf prozessbasierte Ablaufstudien, die eine schnellere Wechselzeit und Bestückung der OP-Räume ermöglicht. Bei Erweiterungsbedarf z. B. eines OP-Saales kann eine Umstrukturierung innerhalb der vorhandenen Fläche im Bestand umgesetzt werden.
- **Aspekt „Hygiene“:** Mit der erfolgten Anpassung der Präventionsstrategien der verschiedenen Bereiche an das Schutzniveau können die Flächen/Räume sowie die Raumlufttechnik (Raumklasse I nur noch im OP-Saal) optimiert werden. Je nach Lagerkonzeption und Lage des Versorgungsflures (direkte Anbindung an den OP-Saal) ist dieser entweder als Sterilflur (RK I) oder als Sterilgutlager (RK II) auszuführen.

- **Aspekt „Belichtung“:** Die natürliche Tageslichtnutzung im Sinne einer hohen Arbeitsplatzqualität gewinnt zunehmend an Bedeutung, gleichwohl sind Verdunkelung und Blendenschutz zu beachten.
- **Aspekt „Anästhesie“:** Mit einer veränderten Prozessfolge, Einsatz hochwirksamer Anästhetika und einer postnarkotischen Überwachung im Aufwachraum hat der Ausleitungsraum als eigenständiger Raum seine Funktion verloren.
- **Aspekt „Lehre“:** Es ergibt sich hierdurch möglicherweise ein zusätzlicher Flächenbedarf in der OP-Abteilung. Die Gruppengrößen variieren, tendenziell wird heutzutage in kleineren Gruppen gelehrt. Mehrflächen sind im Bereich der Umkleieräume und der Aufenthaltsräume erforderlich.

### 4.3 Entwicklungsschritte einer modernen OP-Konzeption

Die Erkenntnisse aus hygienischer und anästhesiologischer Sicht sowie aus der Perspektive sich verändernder Betriebsabläufe bei sich weiter entwickelnden medizinisch-operativen Methoden führten zu einer grundlegenden Überarbeitung der RKI 1990 und mündete in die RKI 2000.

Die regelhafte Einbindung der ARGEBAU der Bauministerkonferenz (vertreten durch die Fachkommission Krankenhausbau) erfolgte im Anhörungsverfahren zum Kommissionsentwurf (1999) zu der Überarbeitung der „Empfehlungen zu den Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen“. Das Gremium machte es sich zur Aufgabe, eine Arbeitshilfe für die Planung der Funktionsstelle Operation auszuarbeiten, die die hygienischen Anforderungen in einer Handreichung für die Bauplanung von OP-Abteilungen zur Verfügung stellt (ARGEBAU, Arbeitshilfe OP, 11/2001).

Die darin dargestellten Systemgrundrisse haben nach wie vor ihre Gültigkeit und werden durch die sich daraus entwickelten Grundrisstypologien ergänzt. Die baulich-funktionellen Anforderungen sind inhaltlich unverändert. Die Operationsmethoden haben sich jedoch weiter entwickelt, Prozessanalysen sind heute ein wichtiger Bestandteil von Konzeptionsplanungen.

Im Gegensatz zur RKI 1990, die ein konventionelles System mit OP-Räumen einschließlich Vorraumzone, bestehend aus Einleit-, Ausleit- und Waschraum vorsieht, wird in der RKI 2000 die Notwendigkeit zum Bau einer dem OP- Saal vorgelagerten Zone mit den drei Räumen Waschen, Einleiten und Ausleiten gänzlich fallen gelassen. Die baulich-funktionelle Anforderung für verschiedene Funktionen wird nunmehr an Flächen geknüpft und nicht mehr ausschließlich an Räume. Die Forderung nach einem in sich abgeschlossenen Operationsraum bleibt, im Gegensatz zu früher mit möglichst wenigen, aber ausreichend dimensionierten Türen. Dies ermöglicht auch den Großraum-OP vorrangig für Fachkliniken, sofern je OP-Platz ein eigener Schutzbereich entsteht.

Der bereits zitierte Impulsartikel der Anästhesie aus dem Klinikum Karlsburg führte ab 1996 zu einer intensiven Diskussion und innovativen Auseinandersetzung mit OP-Planungskonzepten auf allen Ebenen. Zum einen wurde die hygienische Qualitätssicherung der Funktionsabläufe im OP-Trakt hinterfragt und zum anderen neue Aspekte der Operationsraum-Architektur aufgezeigt. Mit der Überarbeitung der RKI-Empfehlungen (von RKI 1990 zu RKI 2000) entstanden zeitgleich in der Bundesrepublik diverse Auseinandersetzungen mit dem Thema Hygieneanforderungen und Infektionsprävention und dessen Umsetzung in Raumstrukturen. Die wesentlichen Strömungen seien im Folgenden aufgeführt.

**Offenes OP-Konzept**

Dank einer intensiv und konstruktiv geführten Auseinandersetzung wurden Voraussetzungen geschaffen, die in innovativen Ansätzen mündeten. Die Bereitschaft zum zukunftsorientierten Denken und Handeln bei allen an der Planung und Realisierung Beteiligten ist notwendig. Offen ist hierbei durchaus im doppelten Sinne „offen“ gemeint, einerseits die Option der Flächendefinition statt einer Raum-an-Raum-Orientierung, andererseits Interpretationsraum für innovative Denkansätze.

Die seinerzeit im Anhang der Arbeitshilfe OP der ARGEBAU 11/2001 aufgeführten Beispiele sind bis auf das Planungskonzept für das Universitätsklinikum Göttingen alle in Betrieb gegangen. Die umgesetzten offenen OP-Konzepte haben mittlerweile eine Betriebszeit von durchschnittlich 10 Jahren und sind im Rahmen dieser Ausarbeitung qualitativ untersucht worden.

A) Zentralisierte offene Einleitungszone mit einem mobilen Anästhesieversorgungssystem  
Beispiel: Neubau des Herzzentrums am Klinikum Karlsburg (seit 1997 in Betrieb)

Die Vorraumzone wird aufgelöst. Es erfolgt eine Bündelung der Anästhesieplätze, damit wird ein „Fliegender Wechsel“ möglich. Im Ergebnis ist eine optimierte und gleichmäßig ausgelastete Nutzung der Flächen belegbar.

„Ein vom Ballast der Nebenräume befreites OP-Konzept wird noch konsequenter angewendet durch die Benutzung eines kontinuierlichen mobilen Therapie-Arbeitsplatzes“ (Planungsgemeinschaft Karlsburg).

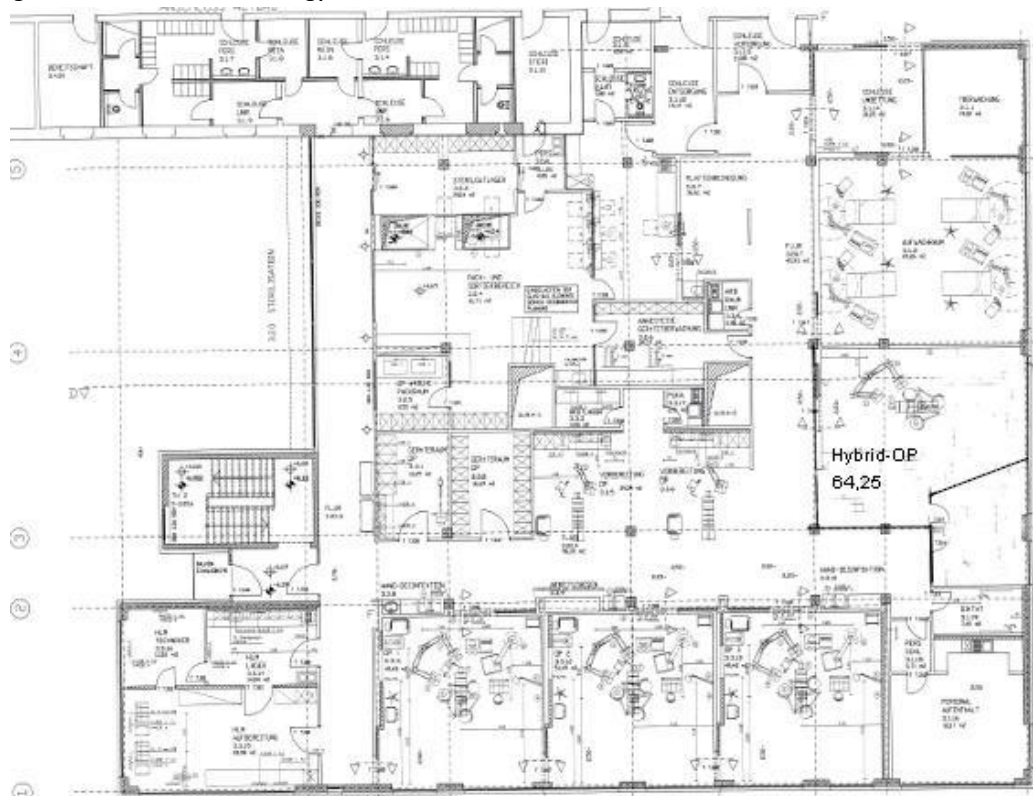


Abb. 9: Klinikum Karlsburg – OP-Abteilung, Inbetriebnahme 1997, Einbau Hybrid-OP 2010 (Planungsgemeinschaft Karlsburg Guth/Jahns, Hamburg und Rauh Damm Stiller Partner, Greifswald)

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### B) Der Gläserne OP

Beispiel: Städt. Klinikum Brandenburg/Havel (seit 2002 in Betrieb)

Der Verzicht auf die Vorraumzone sowie die Schaffung einer zentralen Arbeits- und Servicezone gibt den Ärzten und Schwestern die Möglichkeit, bei Tageslicht zu arbeiten. Je fünf Säle bilden mit der zentralen Arbeits- und Servicezone eine Funktionseinheit.

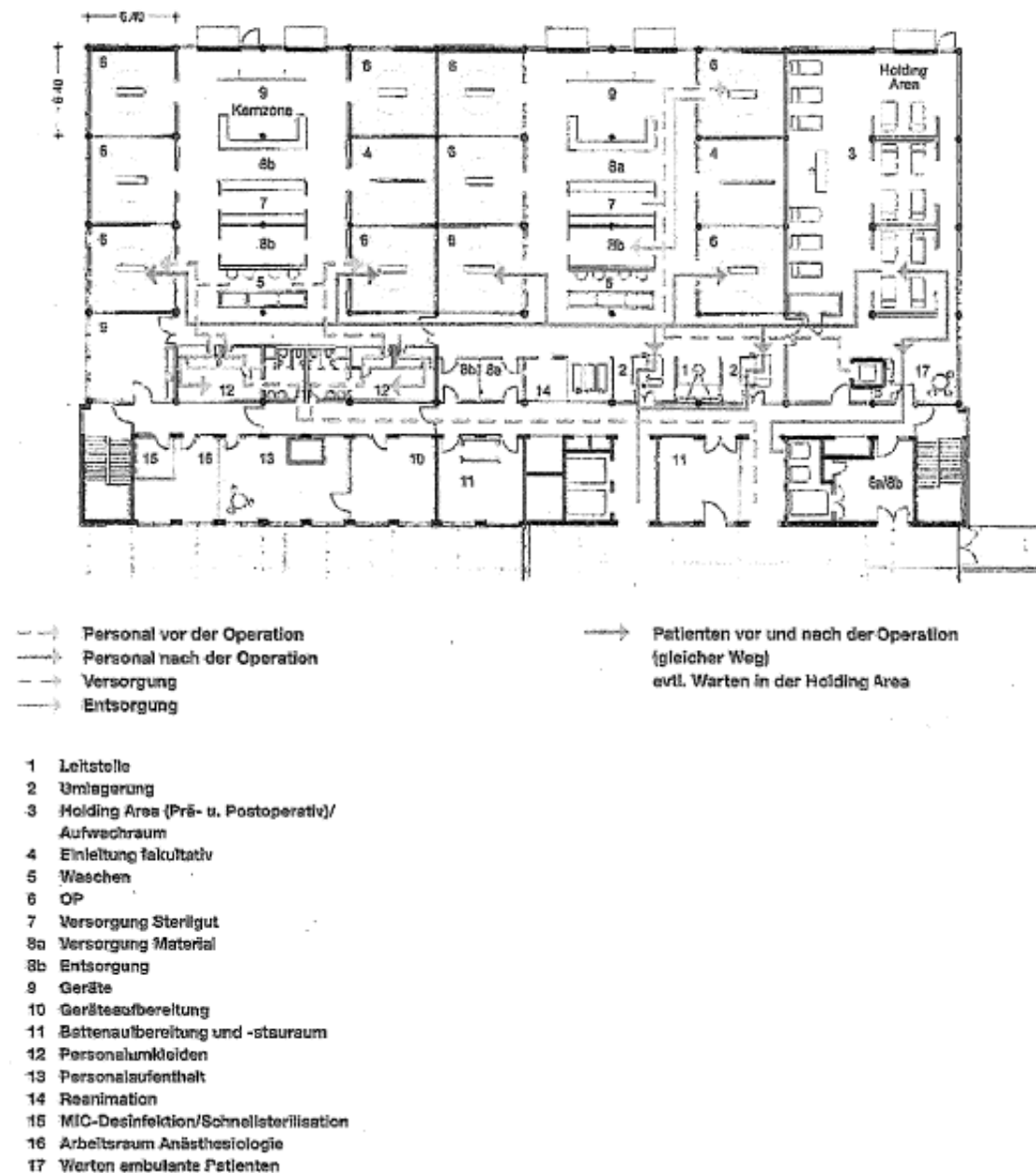


Abb 10: Städtisches Klinikum Brandenburg – OP-Abteilung (Arch: Heinle, Wischer und Partner, Berlin)

**C) Der Ein-Tür-OP**

Beispiel: Umstrukturierung in zwei Bauabschnitten am St. Bernward Krankenhaus, Hildesheim (1. BA seit 2001 in Betrieb)

Eingeschränkt durch die vorgegebene Bestandskubatur mit geringer Tiefenentwicklung entschied man sich frühzeitig für eine Gütersversorgung ohne Ausbildung eines Versorgungsflures. Im Planungsprozess für den 2. BA wurde statt eines Rüstraumes ein weiterer OP-Platz ausgebaut, was zu einer höheren Flexibilität und besserer Auslastung führte. Die offen gestaltete Einleitungszone wurde nachträglich mit mobilen Abschirmungen separiert. Der prozessorientierte Grundriss wird durchweg positiv bewertet.

Nutzer, Hygieniker, Träger, Planer und Prüfbehörde entwickeln gemeinsam auf Basis einer Arbeitsablaufanalyse im OP unter den Gesichtspunkten „point of care“ und „point of use“ ein zukunftsorientiertes OP-Konzept in zwei Bauabschnitten (Auszug: 2. Fachkonferenz „OP der Zukunft“ emtec, 2002).

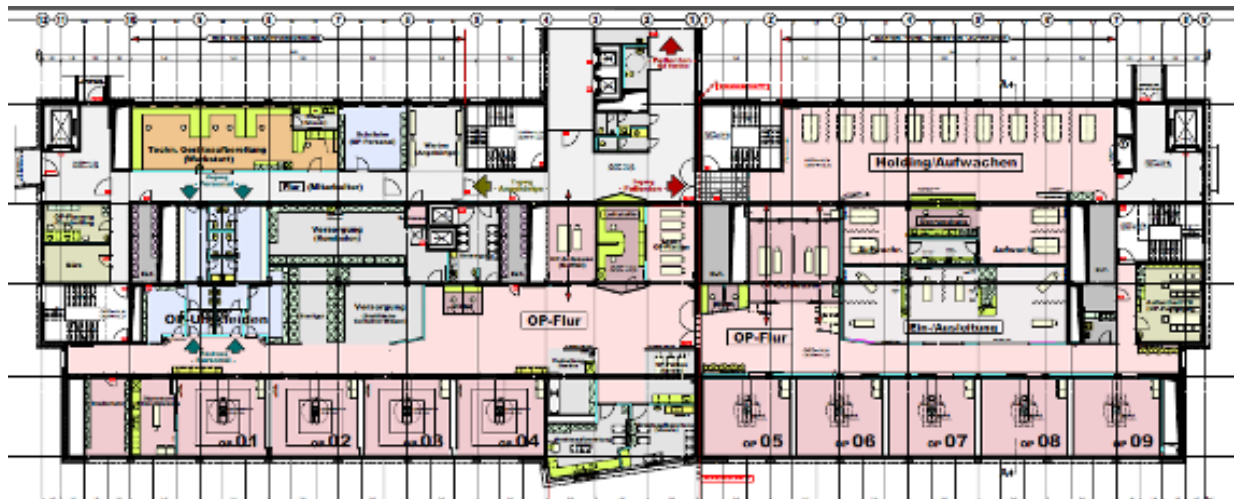


Abb. 11: Grundriss OP-Abteilung St. Bernward Krankenhaus Hildesheim, (Architekten Lohr und Lohr, Hannover)

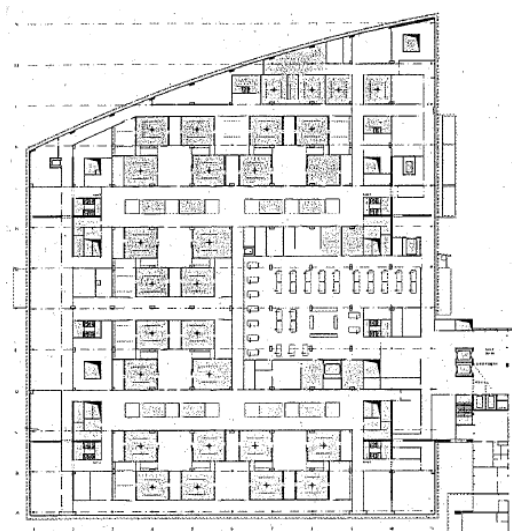
### D) Modell der OP-Cluster

Beispiel: Wettbewerbsbeitrag für das Universitäts-Spital Bern/CH (1998)

Dieser Wettbewerbsbeitrag löste seinerzeit kontroverse Diskussionen aus, umgesetzt wurde ein modulares, aber jedoch ansonsten tradiertes Konzept. Mittlerweile zeigt sich, dass dieses als „Berner Cluster“ bekannt gewordene Konzept einen wesentlichen Meilenstein für den innovativen OP darstellt.

„Die räumliche Anordnung der Funktionen innerhalb der OP-Abteilung muss diese Bemühungen zur Effektivitätssteigerung so unterstützen, dass die hohen Anforderungen an die medizinische Gesamtqualität und Hygiene nicht beeinträchtigt werden“ (Dr.-Ing. T. Guthknecht, Programmplaner in KU 9/1999).

Es erfolgte die Umsetzung eines modularen Konzeptes statt des „Berner Clusters“. Zwei Notfall-Säle und weitere 14 klassische in zwei Reihen angeordnete OP-Säle gewähren den flexiblen Betrieb mit offenen Vor- und Nachbehandlungszonen.



#### OP-Cluster Schlüsselfunktionen:

- OP-Cluster bestehend aus 4 OPs
- zentraler Einleitungsraum für 4 OPs
- rückwärtige Instrumentenvorbereitung
- periphere Geräträume
- ggf. ein OP umnutzbar (Gerät/Röntgen/ Gips)
- OP-Cluster gruppiert um zentrale Sterilflure
- zentraler Aufwachraum/präoperative Patientenholding
- einfache nicht-mechanische Patientenschleusung
- Gleichausstattung der OPs zur Sicherstellung gleicher Abläufe

Abb.12: Berner Modell – Wettbewerbsbeitrag der OP-Cluster, 1998 (nicht umgesetzt)

#### **4.4 Systemgrundrisse und Grundrisstypologien**

Die Funktionseinheit OP kann sich mit Anwendung der RKI 2000 bei der Planung von Grundrisskonzeptionen auflösen. Die Einzelmodule dieser OP-Einheit stehen über den funktionellen Workflow in Beziehung. Die zeitliche Achse bestimmt die Aktivitäten und Prozesse der Vor- und Nachbereitung der Operation sowie den Workflow. Es kommt zu einer Ablösung der Vorraumzone. Die Einleitung wird zentralisiert. Die Ausleitung findet regelhaft im OP-Saal statt. Dies ermöglicht vielfältige Grundrissentwicklungen. Es werden rund 20 % der Nutzflächen frei, die neu organisiert werden können, um Flächendefizite zu kompensieren.

Damit besteht die Möglichkeit, Flächendefizite durch Umstrukturierung zu kompensieren. Die Erweiterung von OP-Saal Kapazitäten kann bedarfsgerecht vollzogen werden. Der Flächenansatz insgesamt mindert sich nicht. Der Betrieb kann wirtschaftlicher organisiert und die Kapazität deutlich erhöht werden.

#### **Raumkonfigurationen**

Dem OP-Bereich (Kernzone) vorgeschaltet ist die Schleusenzone (Austauschzone), die den hygienisch wichtigen internen Bereich vom übrigen Krankenhaus trennt. Wesentlicher Teil der OP-Bereiche sind die Funktionsflächen um den OP-Saal in der Kernzone.

OP-Bereiche werden durch logistische Abläufe geprägt. Die Funktionalität wird maßgeblich durch den reinen bzw. unreinen Güterfluss beeinflusst. Für die Bereitstellung der Sterilgüter sind unterschiedliche Lösungen der Logistik möglich, z. B. über die direkt angrenzende Zentralsterilisation oder die Bereitstellung über einen externen Lieferanten. Als Teil der Austauschzone schließt der Aufwachraum an die Schleusenzone an, in dem Patienten, die nicht auf Intensivtherapie verlegt werden, in der 2 - 4 stündigen Aufwachphase betreut werden.

Im Zentrum stehen die Arbeitsabläufe am OP-Tisch, wo alle Funktionen präzise koordiniert zusammenlaufen. Die Betriebsabläufe bestimmen die Raumgrößen. Dargestellt wird ein Operationssaal mit der Positionierung sämtlicher vorhandener Funktionselemente.

Die Abbildungen 13 und 14 zeigen die Stellflächen und den Bewegungsbedarf eines OP-Behandlungsfeldes. Bedingt durch die mobilen Geräte, das Monitoring, Dokumentation etc. hat sich der Stellplatzbedarf (hier unter 11 – Gerätestellflächen – extra hinzu getragen) gegenüber den Abbildungen aus dem Standardwerk „Krankenhausbau“ erhöht. Für einen interdisziplinär nutzbaren Operationsraum wird eine Grundfläche von 40 - 42 m<sup>2</sup> Nutzfläche angenommen. Der OP-Tisch hat eine Größe von 0,60 m x 2,40 m ohne Anbauten.

Die erforderlichen Grundflächen für Arbeitsräume ergeben sich aus der Summe der folgenden Flächen:

- Bewegungsflächen am Arbeitsplatz
- Flächen für Verkehrswege einschl. Fluchtwegen
- Stellflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und Einrichtungen
- Funktionsflächen für alle Betriebs- bzw. Benutzungsgegenstände von Arbeitsmitteln, Einbauten und Einrichtungen
- Flächen für Sicherheitsabstände (soweit sie nicht bereits in den Stell- oder Funktionsflächen berücksichtigt wurden)

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

Flächen können sich überlagern, sofern keine störenden Konkurrenzen zu erwarten sind. Die folgenden Abbildungen zeigen Flächennutzungen im OP-Saal sowie die Funktions-, Stell- und Bewegungsflächen:

### Funktionselement Operationssaal – Stell- und Bewegungsflächen

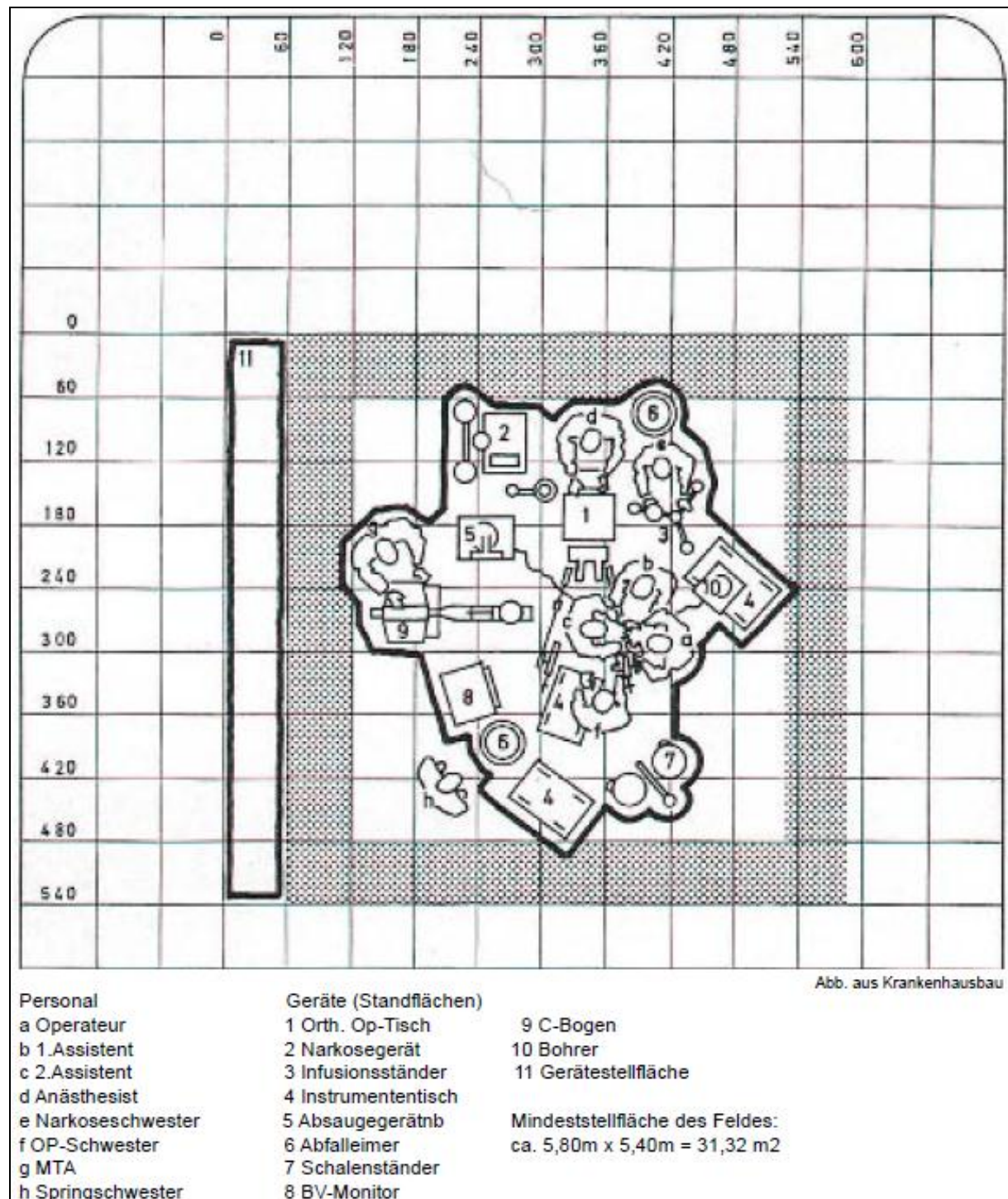


Abb 13: aus OP im 3. Jahrtausend, WS 2004/2005

Funktionsstruktur – Betriebsabläufe bestimmen die Raumgrößen

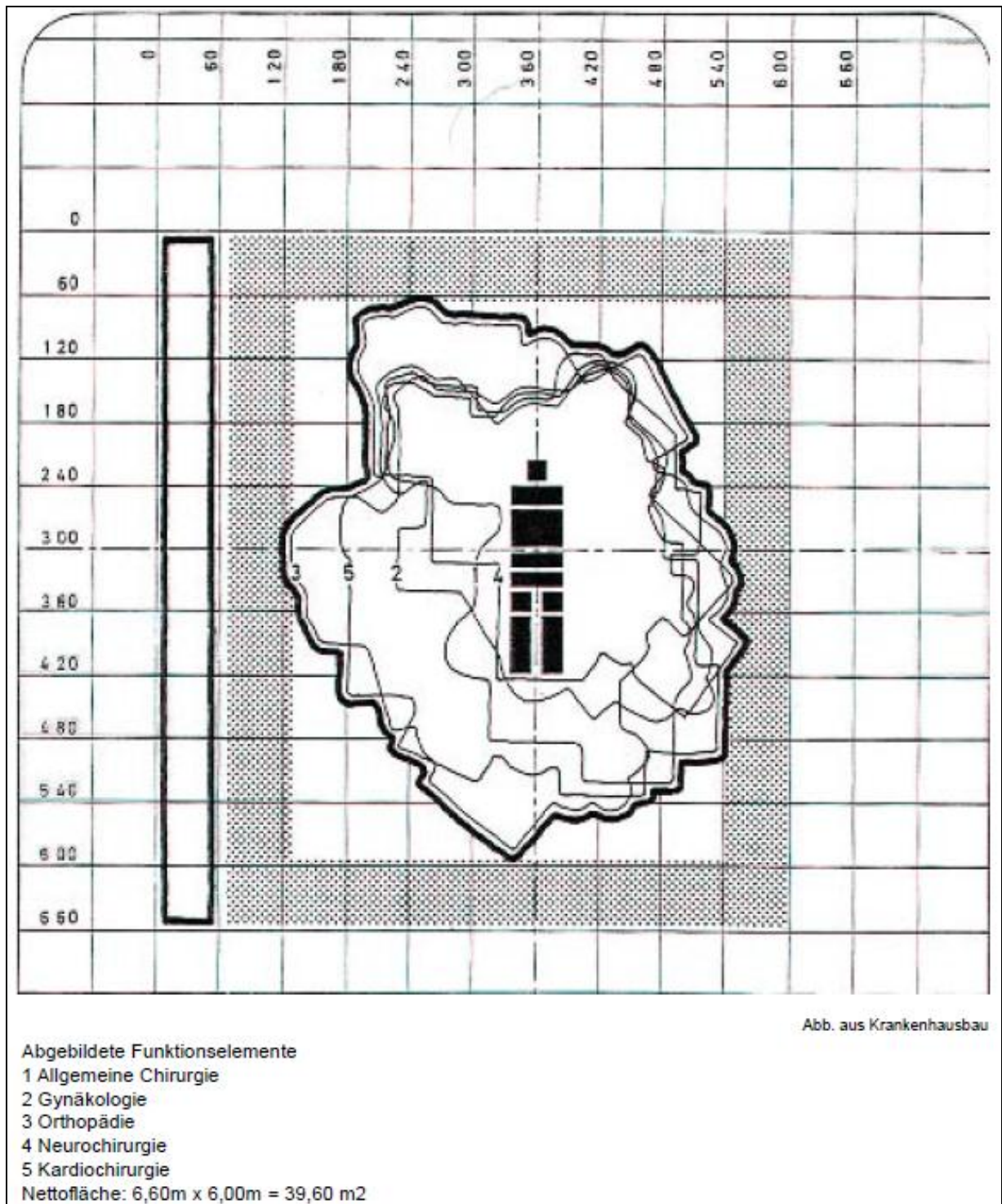


Abb 14: aus OP im 3. Jahrtausend, WS 2004/2005

## Konventionelles OP-Konzept

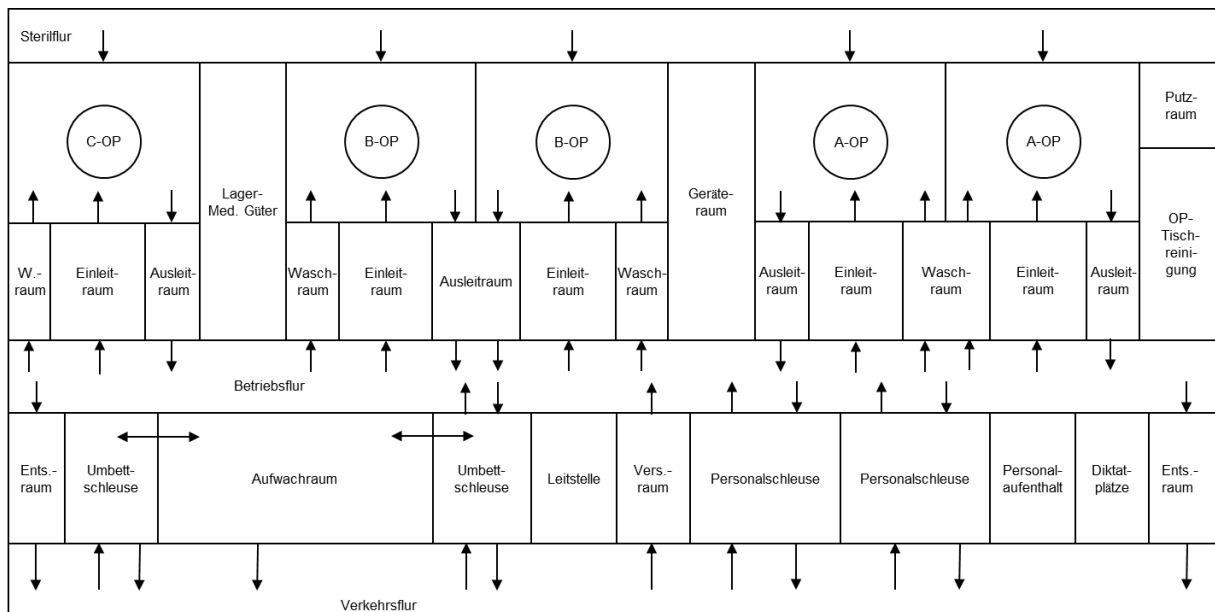


Abb. 15: Schematische Darstellung des konventionellen Systems entsprechend der „Richtlinie für Krankenhaus-hygiene und Infektionsprävention“ des Robert Koch-Instituts (RKI 1990)

Das konventionelle System einer OP-Abteilung ist geprägt durch die Aneinanderreihung von Räumen und eine hygienische Rangordnung von Türen. Der OP-Saal mit Einleitungsraum, Ausleitungsraum und Waschräum bildet eine additiv anzusetzende Funktionseinheit. Die Schleusenzzone zwischen Betriebs- und Verkehrsflur ist nach wie vor unstrittig erforderlich, betrachtet allerdings mehr den Austausch von Gütern, Patienten und Personal im Sinne einer Austauschzone und ist ausgestattet mit einer einfachen Wegeführung. Nach wie vor ist der Personalumkleidebereich als 3-Kammer-Schleuse zu planen.

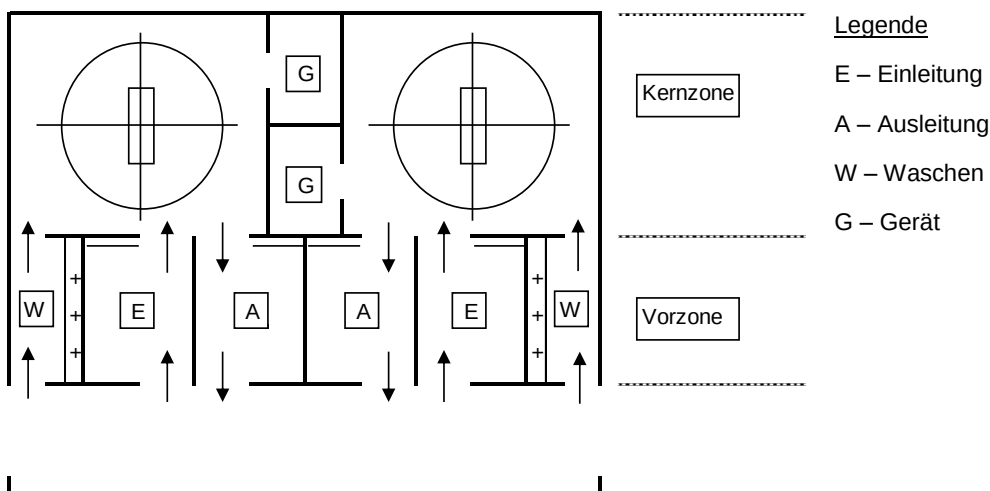


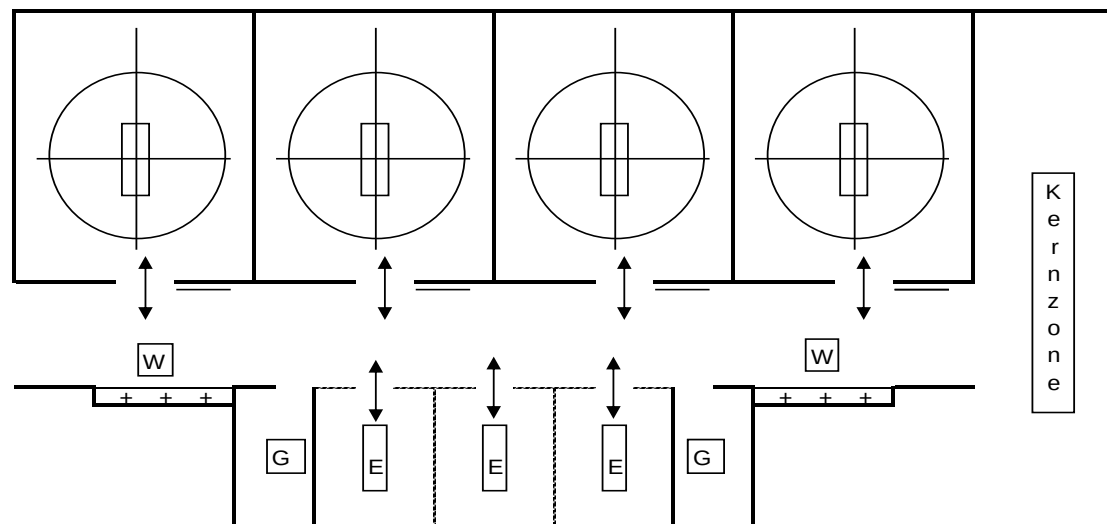
Abb. 16: Systemgrundriss Konventionelle OP-Abteilung (RKI 1990), aus ARGEBAU - Arbeitshilfe OP 11/2001

The floor plan illustrates the layout of a Sterilisation department. It is divided into several functional areas:

- Sterilisation Area (Top):** Contains three 'OP' (Operation) rooms, a 'W.-Kab.' (Waiting Cabin), and a 'Geräte' (Equipment) room. The 'Geräte' room is further divided into 'Einleitung' (Introduction) and 'Rüstzone' (Setup Zone).
- Internal Circulation (Middle):** Labeled 'Interner Betriebsflur' (Internal Service Corridor), it connects the Sterilisation Area to the rest of the department.
- Preparation and Storage (Bottom Left):** Includes 'Umkleide' (Changing Rooms), 'Entsorgung' (Disposal), 'Technik' (Technical), and 'OP-Tischrein./-lager' (Operation Table Clean/Storage). The 'OP-Tischrein./-lager' is further divided into 'Geräteaufbereitung unrein' (Equipment Preparation Unclean) and 'Geräteaufbereitung rein' (Equipment Preparation Clean).
- Post-Processing and Storage (Bottom Right):** Includes 'Umbettung mit Leitstelle' (Relocation with Control Station), 'Aufwachraum' (Recovery Room), and 'Versorgung' (Supply).
- Support and Administrative Areas (Far Right):** Includes 'Büro' (Office), 'Lager' (Storage), 'Diktat' (Dictation), and 'Personal-Aufenthalt' (Personal Stay).

Arrows indicate the flow of materials and personnel between these areas, showing a clear separation between clean and unclean zones and a defined path for equipment and personnel movement.

Erhebliche Änderungen gibt es mit dem Auflösen der Vorraumzone vor den OP-Sälen. Die Funktionen aus der Vorraumzone können zusammengefasst organisiert werden. Der Sterilflur (ehemals auch RK I) wird raumluftechnisch zu einem Versorgungsflur (Sterilgut-Flur). Eine Vielzahl an Türen, insbesondere aus der Kernzone kann entfallen. Wege in der Kernzone können in beide Richtungen genommen werden. Ein offenes OP-Konzept unterscheidet nach Kernzone und Austauschzone.



Projektgruppe: Krankenhausbau, Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionale Anforderungen  
Stand: 23. Dezember 2013

Beim Eintür-OP fallen Betriebs- und Versorgungsflur zusammen. Räume/Flächen für die Einleitung und Händewaschung befinden sich auf der den OP-Räumen gegenüberliegenden Flurseite. Die Einleitungsplätze sind auch für Ausleitungen nutzbar. Die Anzahl der Einleitungsplätze kann geringer sein als die Anzahl der OP-Plätze. Der Einleitungsvorgang dauert nur einen Bruchteil der Schnitt-Naht-Zeit eines mittleren Schwierigkeitsgrades. In der Praxis hat sich ein Verhältnis von 3 Einleitplätzen je 4 Operationssälen bewährt. „Durchgesteckte“ Einleitungsplätze ermöglichen eine Bestückung der OP-Säle in zwei Richtungen oder eine zweireihige zentralisierte Lösung.

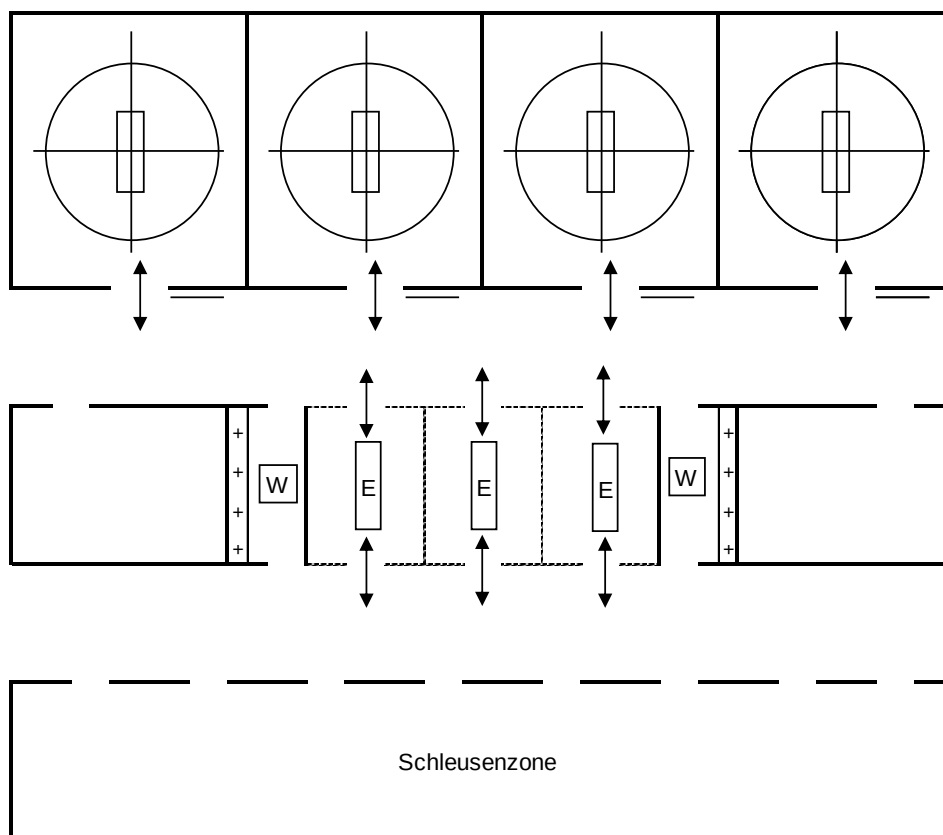


Abb. 19: Systemgrundriss Variante für OP-Abteilungen nach RKI 2000, aus ARGEBAU - Arbeitshilfe OP 11/2001

Wesentlichen Einfluss auf die Zeitfenster der Operation – Schnitt-Naht-Zeit (SNZ) – und die Dimensionierung der Kernzone (OP-Säle zuzüglich Funktionsflächen) hat die zentral organisierte Einleitung für die Narkosevorbereitung/-einleitung, die die bisher üblichen dezentralen Ein-/Ausleitungsräume vor den OP-Sälen abgelöst hat. Die zentrale Einleitung kann weniger flächenintensiv organisiert werden, sie ermöglicht einen höheren Patientendurchsatz.

### Varianten der Grundrissorganisation für kleine OP-Abteilungen

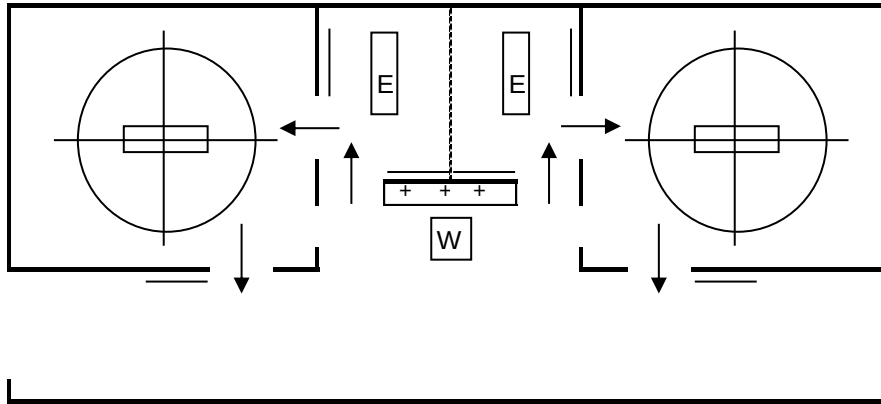


Abb. 20: Systemgrundriss für OP-Abteilungen (RKI 2000), aus ARGEBAU - Arbeitshilfe OP, 11/2001

Die Räume bzw. Flächen für die Einleitung und Händewaschung können zwischen den OP-Sälen organisiert werden. Über die Einleitung erfolgt der Weg des Patienten in den OP und auf direktem Weg wieder hinaus. Die chirurgische Händedesinfektion kann zentral für beide OP-Säle mit direkter Sichtachse in den OP-Saal hinein erfolgen.

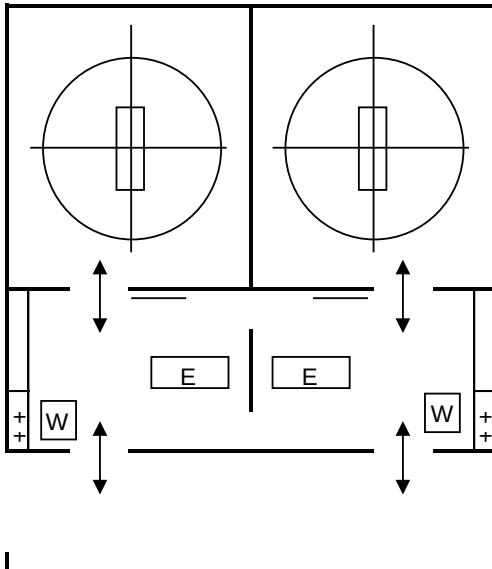


Abb. 21: Systemgrundriss für OP-Abteilungen (RKI 2000), aus ARGEBAU - Arbeitshilfe OP, 11/2001

Die Räume bzw. Flächen für die Einleitung und Händewaschung können weiterhin vor den OP-Räumen angeordnet werden. In der Praxis nicht bewährt hat sich die unmittelbare Nähe von Einleiten und Waschen. Es ist zu empfehlen, die Zuordnung konsequent aufzuheben und das Waschen zentral außerhalb der Einleitzzone zu organisieren. Bei kleineren OP-Abteilungen ist keine eigens ausgewiesene Fläche für Ausleiten/Entsorgen vorzusehen; die Entsorgung erfolgt über die Schleusenzone.

### Grundrisstypologien für offene OP-Grundrisskonzeptionen

Aus den Einzelmodulen der Funktionseinheit OP einschließlich Vorraumzone mit Einleitung, Ausleitung und Waschraum haben sich seit Veröffentlichung der Hygieneempfehlungen (RKI 2000) differenzierte OP-Strukturen entwickelt. Die Wesentlichen sind im Folgenden zusammengefasst und in den klassischen Systemgrundrisskonzeptionen dargestellt. Die daraus entwickelte Typologie differenziert zwischen Reihung, Poolbildung und Cluster. Diese Typologien sind für die Funktionsstelle Operation neuartig und lösen die bisherige gewohnte räumliche Anordnung der OP-Einheiten, z. B. linear, als Doppelfluranlage oder um einen Innenbereich angeordnet, ab.

Die verschiedenen Typologien fokussieren sich jeweils auf die Zentralisierung der Anästhesie, dem Ablösen der Vorraumzone sowie der Konzentration der Raumklasse I auf den OP-Saal (s. hierzu Kapitel 3.4 – Hygieneanforderungen).

#### A) Grundrisstypologie – Reihung –

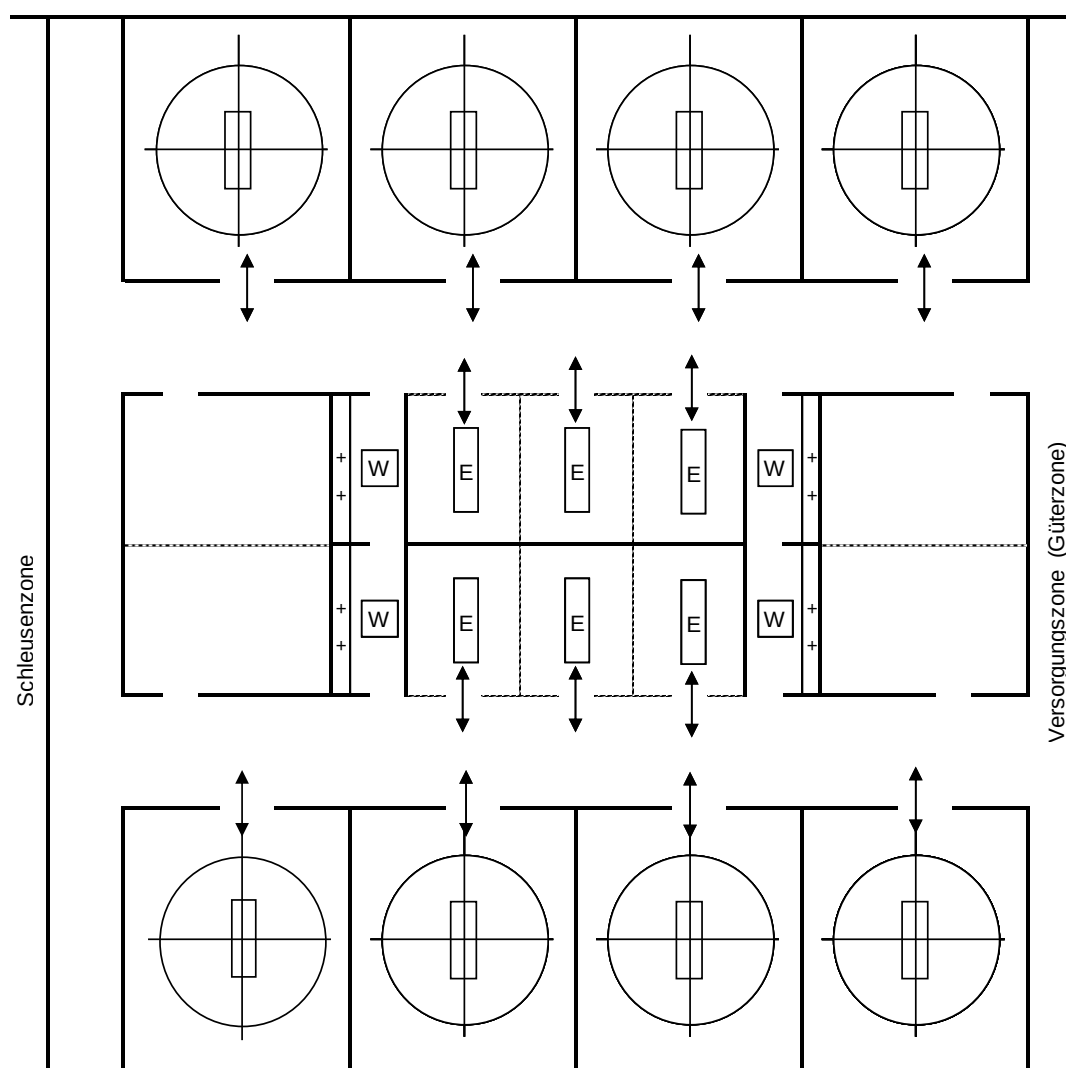


Abb. 22: Systemgrundriss Reihung der Kernzone mit flankierenden Austauschzone

B) Grundrisstypologie – Poolbildung –

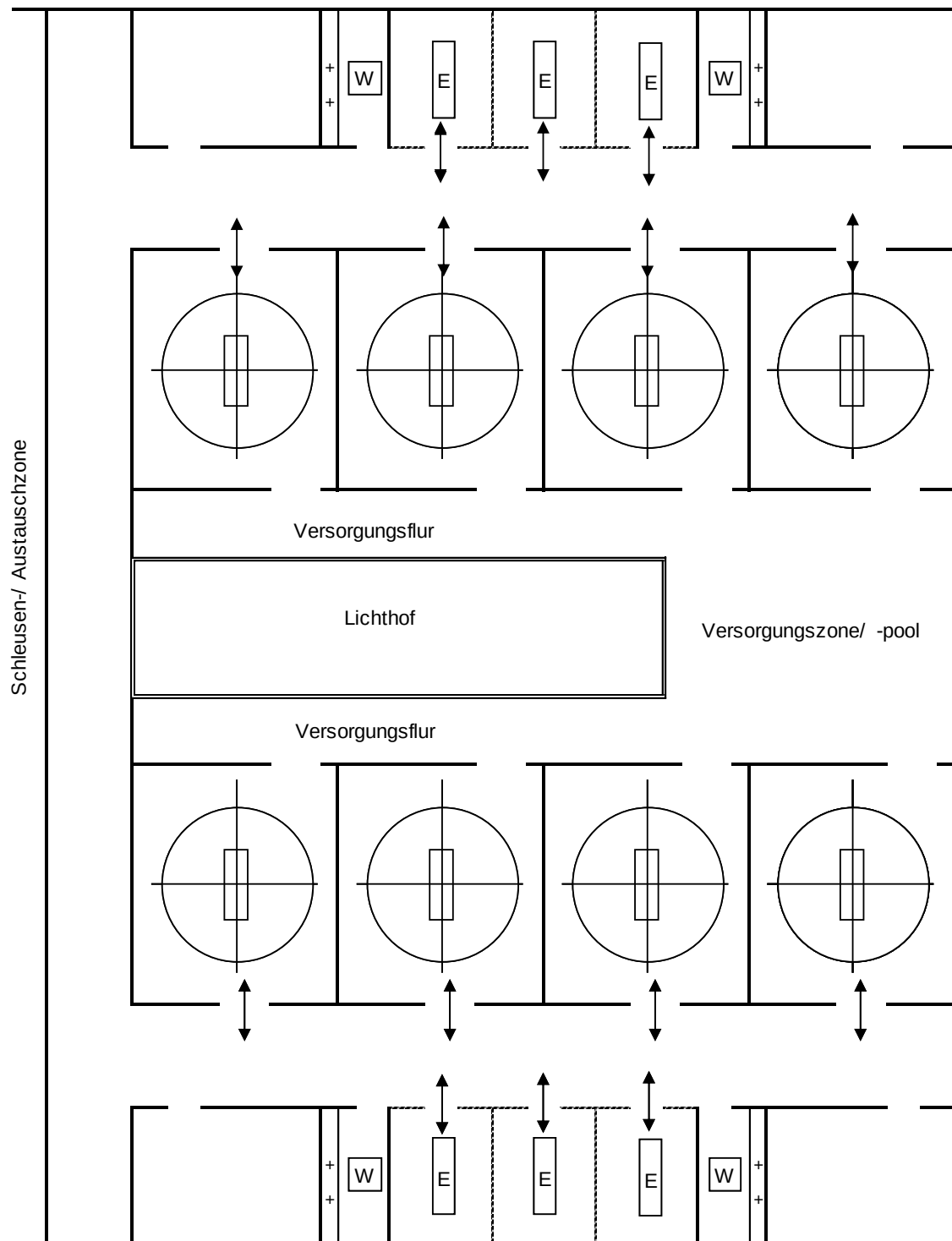


Abb. 23: Systemgrundriss OP-Säle in der Kernzone um eine Versorgungszone/ -pool

Die Poolbildung ermöglicht den kurzen Zugriff auf die Versorgungsgüter. Flankierend können Schleusen-/ Austauschzonen organisiert sein.

C) Grundrisstypologie – Cluster –

---

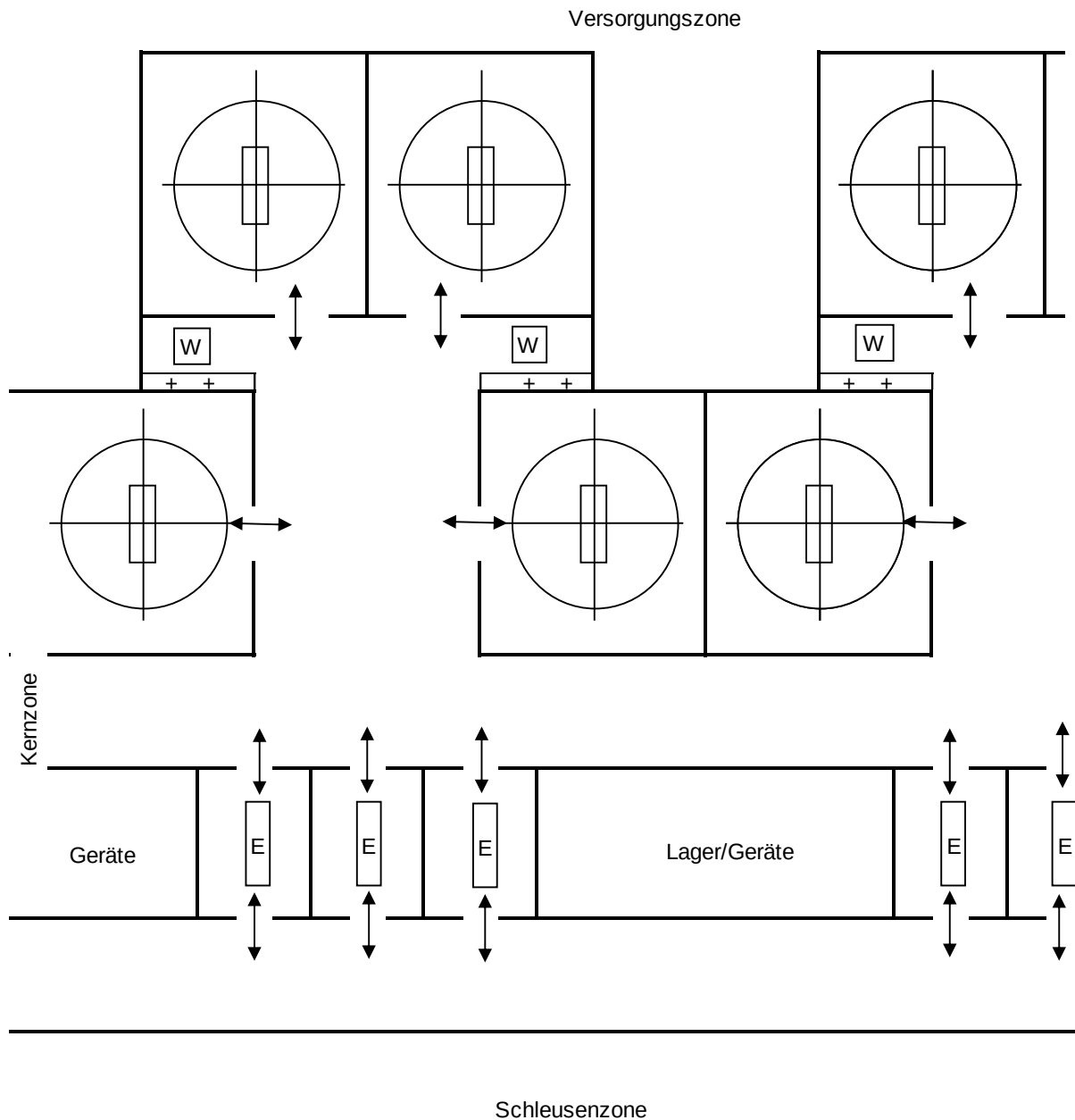


Abb. 24: Systemgrundriss Cluster mit Bereichsorientierung bei großen OP-Abteilungen

Diese Clusterbildung eignet sich insbesondere für große zentrale Operationsabteilungen, die damit zu einer Bereichsorientierung führen. Als „Berner Modell“ wurde die Clusterbildung erstmalig als Wettbewerbsbeitrag bekannt. Im Universitätsspital Bern wurde es seinerzeit nicht umgesetzt. Bei der Zentralisierung der OP-Abteilungen am Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg fand es dann seinen Niederschlag.

D) Pilotprojekt Einleitungsbereich in der Holding / Aufwachzone

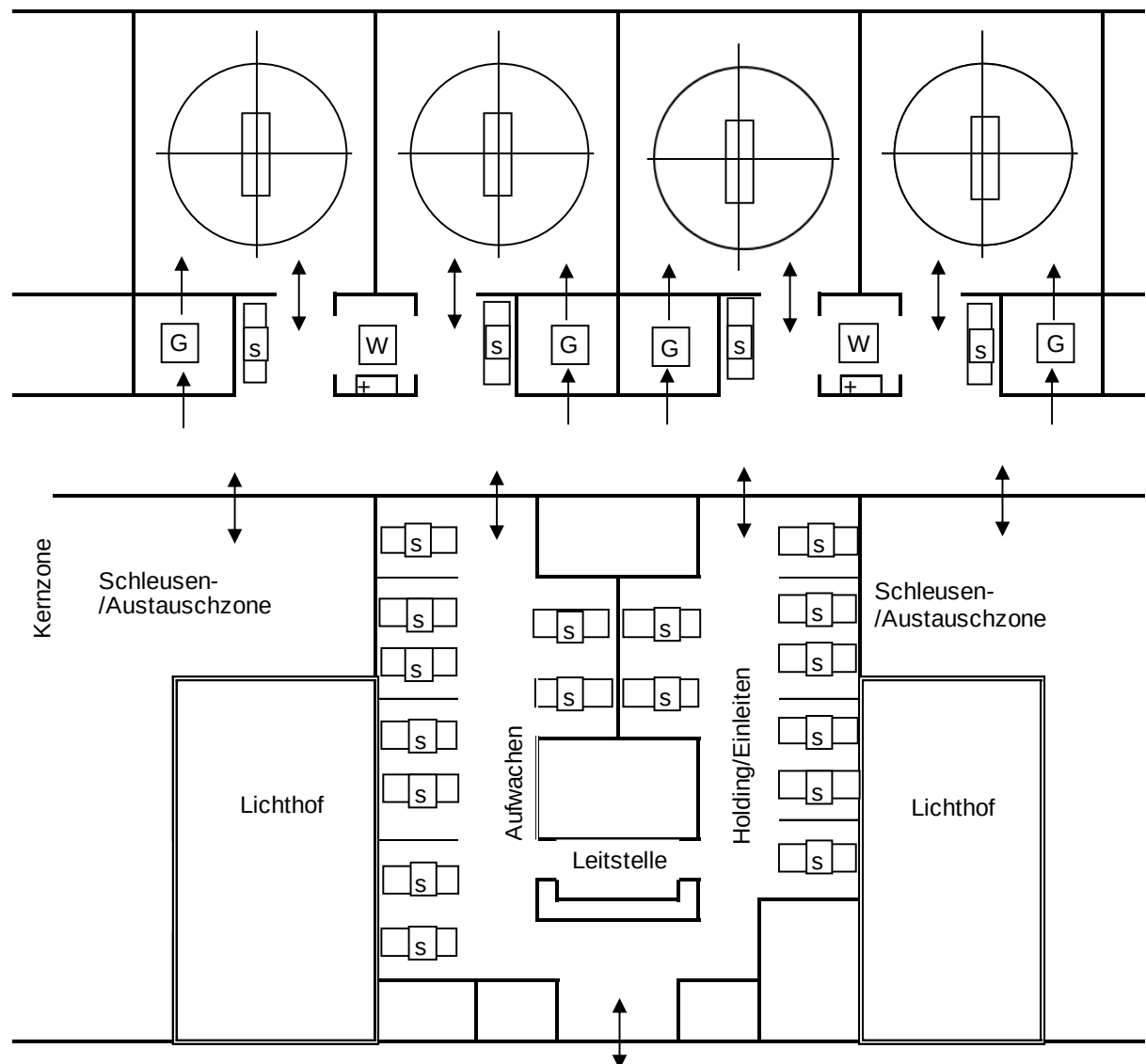


Abb. 25: Systemgrundriss Pilotprojekt OP Greifswald (S – Stretcher)

Das jüngste Pilotprojekt am Universitätsklinikum Greifswald löst die bisher starre Abgrenzung zwischen OP-Bereich und Aufwachraum/Holding Area auf. Das Klinikum Karlsburg beschritt gemeinsam mit Prof. Dr. M. Wendt, Anästhesie, seinerzeit mit dem Neubau der OP-Abteilung für das Herzzentrum innovative Wege und hat neuerlich mit diesem revolutionären Ansatz am Universitätsklinikum (2. BA seit 2012 in Betrieb) auf sich aufmerksam gemacht. Erstmals gibt es eine Vernetzung von Abläufen innerhalb und außerhalb des OP.

Die Patienten-Schleusenfunktion wird an diverse Prozesse in der OP-Vorbereitung und -nachbereitung des Patienten gekoppelt. Aufwachen, Prä- und Postoperatives Holding findet einschließlich des Einleitens in einem Raum-in-Raum-Gefüge statt und ist Teil der Schleusenzone. Dieser Raumbereich ersetzt die Umbettenschleuse und nimmt statt des Umbettens die vorgenannten Patientenabläufe auf.

Die Entwicklungstendenzen, ob zukünftig der Aufwach- und Holdingbereich innerhalb der Austauschzone als Teil der Schleusenzone seinen Platz findet oder ob dieser Bereich weiterhin vor dem abgetrennten OP-Bereich in der Austauschzone zu verorten ist, sind derzeit noch diffus.

Der Patient wird mit einer aufbereiteten Transportliege (Stretcher) von der Station in die Holding Area gebracht, dort eingeleitet und anschließend mit dem Stretcher bis zur Umlagerung auf die OP-Platte im Operationssaal gefahren. Der Stretcher wird vor dem OP-Saal geparkt. Nach der Operation wird der Patient mit seinem Stretcher in den Aufwachraum und von dort wieder auf die Station in sein Bett gebracht. Aufgrund der direkten Verbindung zwischen OP und Holding/Aufwachen/Einleiten sowie dem Einsatz von Stretchern sind im Hygieneplan entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung und Kontrolle der Hygiene erforderlich.

Die Holding nimmt die Schleusenfunktion auf, die Arbeitsvorgänge für das Einleiten der Patienten sowie als Überwachungsplatz zum Aufwachen der Patienten für prä- und postoperative Patienten. Sie wird der zentrale Ort für die Pflege und Anästhesie für die Patienten in der Vor- bzw. Nachbereitung. Zudem wird es zentraler Arbeitsplatz für die Anästhesie und die Pflege sowie Arbeitsort für das OP-Management. Der Transport mit dem leichter zu rangierenden Stretcher erfolgt mit einer, statt bisher mit zwei Personen. Der Patient bleibt nie ohne Überwachung.

### Systemgrundrisse Hybrid-OP

Parallel zu dem Paradigmenwechsel in der Hygiene und zu einer verbesserten Anästhesiologie entwickelten sich auch die Operationsmethoden weiter. Neben der minimal-invasiven Arbeitsweise kamen bildgestützte Operationsmethoden hinzu. Für diese hybriden Operationstechniken sind neben den baulich funktionellen Anforderungen auch zusätzliche Flächen (z. B. Schaltraum, Sterilgutlager, Technik usw.) erforderlich, siehe auch Kapitel 5.7 – Integrierte und Hybride Operationstechnik.

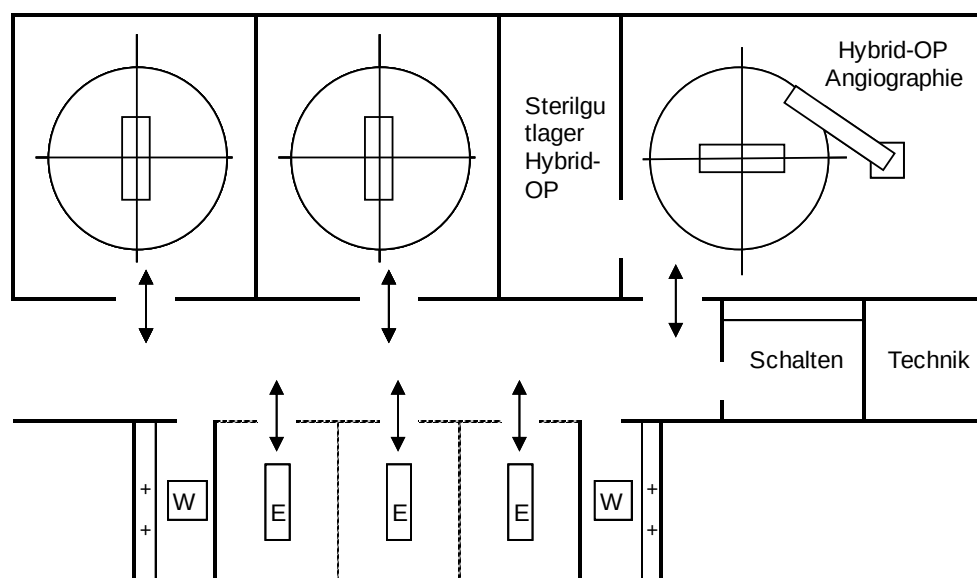


Abb. 26: Systemgrundriss Hybrid-OP mit Angiographie

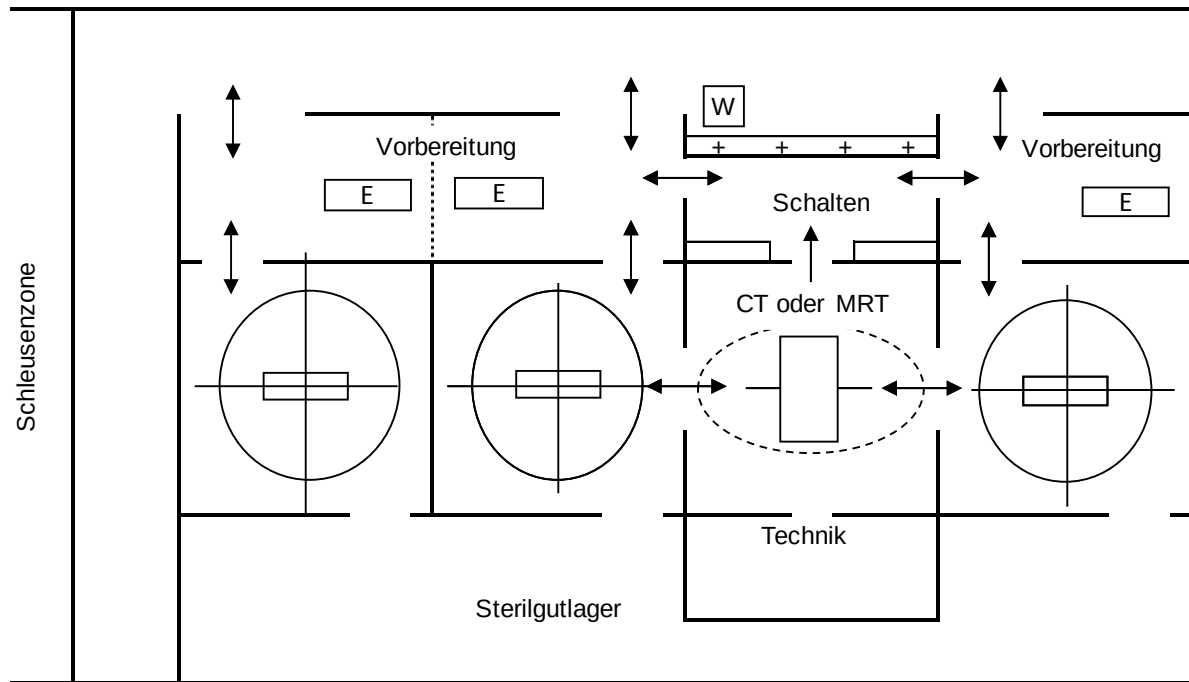


Abb. 27: Systemgrundriss Hybrid-OP mit MRT

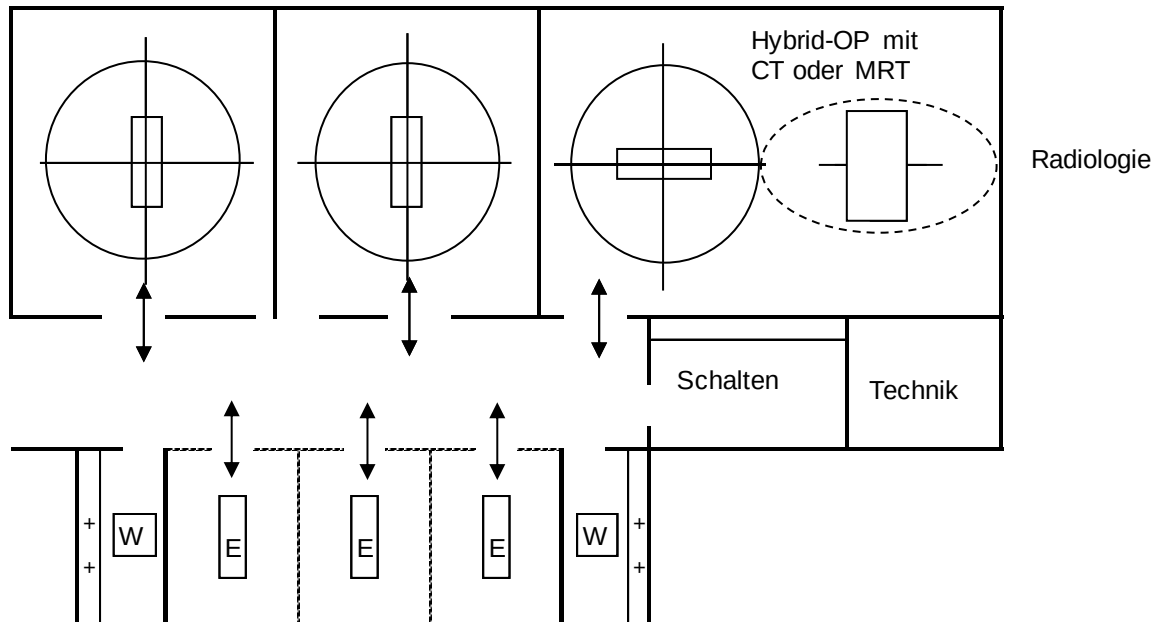


Abb. 28: Systemgrundriss Hybrid-OP mit CT

Sind CT oder MRT in einem peripher angeordneten und von außen zugänglichen extra Raum untergebracht, dann besteht die Möglichkeit, diesen Raum auch für reine Diagnostik zu nutzen (Beispiel Hamburg-Heidelberg).

### **4.5 Bauliche Anforderungen**

Im Folgenden werden Aussagen zu Bauelementen, Oberflächenbeschaffenheiten und besonderen Anforderungen, die explizit im OP-Bereich zu beachten sind, getroffen.

#### **Raumhöhen**

Grundsätzlich sollte die lichte Raumhöhe (Oberkante Fertigfußboden bis Unterkante abgehängte Decke) im OP-Bereich das Maß von 3,00 m nicht unterschreiten. Auf Grund der hohen Installationsdichte sowie zwingend erforderlicher Nachinstallationsmöglichkeit muss ausreichender Luftraum für die technische Gebäudeausrüstung gewährleistet sein (im Regelfall etwa 0,90 m - 1,20 m). In Abhängigkeit von der Tragwerkskonstruktion ist somit bei einer Neubauplanung eine entsprechende Geschoßhöhe von ca. 4,30 m - 4,60 m vorzusehen. Bei Hybrid-OPs muss darüber hinaus insbesondere im Sanierungsfall geprüft werden, ob notwendige Einbauten, wie beispielsweise die eines MRT-Gerätes, einschließlich der statischen, technischen und gerätespezifischen Begleitmaßnahmen (z. B. Lastausgleichsplatte, Hochfrequenzabschirmung, Heliumver- und -entsorgung, Einbringöffnung etc.) möglich sind.

#### **Türen**

OP-Schiebetüren sollen so ausgeführt sein, dass ein geräuscharmes und sanftes Öffnen und Schließen möglich ist. Die Türblätter können aus HPL-Laminat, Stahllaminat, gebürstetem Edelstahl oder Glas sein. Sie müssen gut zu reinigen und desinfektionsmittelbeständig sein.

Während einer Operation sind aus Lüftungstechnischen Gründen die Türen geschlossen zu halten. Um eine Kommunikation aus dem OP heraus zu gewährleisten, sollten alle OP-Türen ein Durchblickfenster erhalten, um den Stand der Operation ablesen zu können. Aufgrund der Luftüberströmung sind dicht schließende Türen prinzipiell nicht erforderlich.

Je nach Bedarf können für die Türen eine Strahlenschutz Ausführung und/oder Laserschutz- bzw. Verdunkelungsjalousien erforderlich sein.

Für das manuelle Öffnen der Türen gibt es Stangengriffe für die Hände oder Füße. Bei der Automatikversion kann das Personal über einen Taster zwischen Vollöffnung oder Teilöffnung wählen. Nachteile der Automatikversion sind der hohe Instandhaltungsaufwand und die Sperrung des OP-Raumes bei Ausfall des Antriebs. Als besonders praktikabel in Bezug auf Hygiene und den Arbeitsprozess erweisen sich laut Umfrage die Fußstangen. Bei der Planung ist darauf zu achten, dass diese nicht zur Stolperfalle werden können.

## **Fenster**

Die Fenster sind nicht offenbar auszubilden, eine Putzmöglichkeit von außen ist vorzusehen. Liegen OP-Säle an der Außenfassade, ist unter Umständen auf Blickschutz von außen zu achten.

Bei natürlicher Belichtung der OPs, insbesondere bei Durchführung von Minimalinvasiver Chirurgie (MIC), sind Verdunkelungsvorrichtungen notwendig. Gegebenenfalls ist ein Sonnen- und Blendschutz erforderlich.

## **Einbringöffnungen**

Für die Einbringung von Großgeräten im Hybrid-OP wie CT oder MRT sind Öffnungsmöglichkeiten vorzusehen. Sie haben in der Regel folgende Abmessungen:

- in der Wand: ca. 2,40 m x 2,40 m
- in der Decke: ca. 3,20 m x 2,40 m

Sie variieren ja nach Größe der Einbaumodule der Geräte.

## **Beschaffenheit von Oberflächen**

Die Effizienz der Reinigung und der Desinfektion hängt von der Beschaffenheit der Oberflächen ab. Insbesondere Flächen mit häufigem Hand- und Hautkontakt müssen hinsichtlich der Anforderungen an eine leichte Reinigung und Desinfektion überprüft werden.

Oberflächen in Bereichen der Patientenversorgung bzw. in Bereichen, in denen mit biologischen Materialien gearbeitet wird, müssen glatt, abwischbar und – soweit relevant – fugendicht und mit Desinfektionsmitteln und -verfahren gemäß den in der Liste des Robert Koch-Institutes angegebenen Konzentrationen und Einwirkzeiten desinfizierbar sein.

Patientenferne Flächen (Fußböden, Wände, Decken etc.) müssen diese Anforderungen grundsätzlich ebenfalls erfüllen, da in wiederkehrenden Abständen und im Einzelfall nach Kontamination auch hier eine desinfizierende Reinigung erforderlich ist.

Die Fußböden müssen rutschfest (trittsicher) sein.

Zum Thema Leitfähigkeit siehe Kapitel 5.5 – Elektrotechnik.

## **5 Technische Anforderungen**

Die Versorgung mit Energie und Medien hat gerade in einem Krankenhaus einen sehr hohen Stellenwert. Höchste Hygieneanforderungen und Betriebssicherheit sowie optimale Umgebungsbedingungen für das OP-Personal zum Wohle der Patienten sind die Ziele für die Planung einer OP-Abteilung. Dies kann nur durch einen integralen Planungsprozess von Architekten, Haustechnik- und Medizintechnikplanern erreicht werden.

Dabei können redundante technische Infrastrukturen des OP-Bereiches, insbesondere bei Clusterbildung, im Hinblick auf spätere Umbauten und Sanierungen bei laufendem Betrieb von erheblichem Vorteil sein.

### **5.1 Wasserver- und Abwasserentsorgung**

Für die Händereinigung und hygienische Händedesinfektion ist in der Personalschleuse ein Waschbecken mit Seifen- und Desinfektionsmittelspender vorzusehen.

Der Waschplatz für die chirurgische Händedesinfektion befindet sich in der Nähe der Operationssäle. Da 2007 mit der Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut "Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet" die chirurgische Händedesinfektion entsprechend aktueller Erkenntnisse neu definiert wurde, kann die Anzahl der Waschtische pro Waschplatz reduziert werden, nicht aber die Anzahl der Desinfektionsmittelspender.

Die Waschbecken enthalten keinen Überlauf und der Wasserstrahl aus der Armatur darf nicht direkt in den Siphon gerichtet sein. Das Becken soll ausreichend tief sein, um Wasserspritzer in die Umgebung zu vermeiden. Als Armatur ist eine Wandarmatur mit Armhebel- oder berührungsloser Bedienung vorzusehen. Am Wasserauslass sind wegen der erhöhten Verkeimungsgefahr der Siebstrahlregler/Perlatoren einfache Strahlregler mit Lamellen aus PVC-Steigen besser geeignet.

In der OP-Abteilung sind überall, wo mit kontaminierten Materialien und Stoffen umgegangen wird, Schutzhandschuh- und Desinfektionsmittelspender vorzusehen.

Zu Wasserarmaturen und Fußbodeneinläufen im OP im Einzelfall siehe Kapitel 3.4 (Hygieneanforderungen).

### **5.2 Heiz- und Kühlflächen**

In der OP-Abteilung sind gemäß DIN 1946-4 (2008) Heizflächen mit überwiegendem Strahlungsanteil zu verwenden. Die Oberflächen müssen technisch glatt, geschlossen sowie reinigungsfähig und desinfektionsmittelbeständig sein. Im OP-Raum können auch Wandheizflächen eingesetzt werden. Fußbodenheizungen sind nur bedingt geeignet, weil sie die Luftströmung im Raum beeinträchtigen.

Nach DIN 1946-4 (2008) sind dezentrale Luftkühler, Raumklimageräte, konvektiv arbeitende Kühlsysteme wie Kühlschächte und Kühlkonvektoren sowie offene Kühldecken und abgehängte Kühlsegele für Räume mit erhöhten hygienischen Anforderungen nicht zulässig.

### 5.3 Raumluftechnik

Der Träger und Leiter des Krankenhauses hat nach IfSG sicherzustellen, dass die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um nosokomiale Infektionen zu verhüten. Bei Bauvorhaben ist schon in der Planungsphase von einem Krankenhaushygieniker in Abstimmung mit dem Nutzer und Planer das individuell passende Konzept unter Berücksichtigung des zu erwartenden Eingriffsspektrums festzulegen. Gegebenenfalls kann hierfür zusätzlich eine Positionierungsanalyse sinnvoll sein. Aufgrund der hohen Kosten im Betrieb für die Luftaufbereitung und -verteilung sind Aspekte wie Lage und Größe der Lüftungszentrale, Installationsraum-Höhe, Druckverluste etc. bei der Planung zwingend zu beachten.

Nachfolgend werden die Raumklassen und die raumluftechnischen Anforderungen beschrieben:

#### **OP-Räume, allgemein**

- Raumklassen nach DIN 1946-4 (2008):
  - Raumklasse I: 3-stufige Filterung mit F7-, F9-, und einem endständigen H13-Filter, die Raumklasse I wird unterteilt in:
    - Raumklasse Ia: OP-Räume mit zielgerichtetem Luftführungssystem zur Erzielung eines Schutzbereiches
    - Raumklasse Ib: OP-Räume mit Mischströmung z.B. Drallauslässe ohne Schutzbereich
- Der Zuluftvolumenstrom muss größer als der Abluftvolumenstrom sein, die Fenster dürfen zur Sicherstellung einer gerichteten Luftströmung nicht zu öffnen sein.
- min. 1.200 m³/h Außenluft
- Umluftbeimischung möglich
- Zulufttemperatur, einstellbar entsprechend medizinischem Nutzen, in der Regel 19 °C bis 26 °C, ggf. ganzjährig verfügbare Raumheizung über Heizflächen mit Einzelraumregelung erforderlich
- Zwischendecke im Unterdruck gegenüber dem OP-Raum
- Abluftdurchlässe mit Flusenabscheidern
- zulässiger Anlagen-Schalldruckpegel  $\leq 48$  dB(A)
- Werden OP-Räume nicht genutzt (keine Personen im Raum) kann die Anlage grundsätzlich in Abstimmung mit dem Hygieniker nach 30 Minuten abgeschaltet werden. Vor OP-Raumnutzung ist die RLT-Anlage mit einem Vorlauf von mindestens 30 Minuten einzuschalten (nicht DIN-konform). Mit den endständigen H13-Filtern können luftgetragene Mikroorganismen, weil sie an feste Partikel größer als 0,5 µm gebunden sind, abgeschieden werden. Der Raum ist „durch die Luft rein gespült“, eine Verunreinigung der Zuluftauslässe ist nicht möglich.

- In der Elektro- und Laserchirurgie entstehen häufig toxische und potentiell infektiöse Abbrandprodukte, die als Rauch in die Atemluft gelangen und somit alle Mitarbeiter des OP-Teams gefährden. Über die nachfolgenden Maßnahmen können chirurgischen Rauchgase abgeführt oder neutralisiert werden:
  - Rauchabsaugung: als lokale Absaugung (LEV: Local Exhaust Ventilation) über eine zentral installierte oder mobile Absauganlage. Aufgrund der hohen Luftgeschwindigkeit, mit der die Filter angeströmt werden, wird ein Teil der Abbrandprodukte nicht im Filter zurückgehalten, sondern wieder in den Raum eingeblasen.
  - OP-Lüftung: sehr hoher Luftwechsel zum Verdünnen und Abführen des Rauches erforderlich
  - Einsatz von Luftionisationsröhren: diese können in der RLT-Anlage, im Kanalsystem oder direkt im Raum installiert werden. Durch die Ionisierung der Luft entstehen natürliche Sauerstoff-Cluster, wie sie in der schadstofffreien/-armen Außenluft vorkommen. Diese vermögen dank ihrer erhöhten Oxidabilität Gase, Gerüche, Viren, Bakterien, Sporen und Mikroschwebekeime zu oxidieren und damit unschädlich zu machen.

### Schutzbereich im OP

Der Schutzbereich umfasst in der Regel den OP-Tisch und die Instrumententische (KRINKO). Ein Schutzbereich kann durch zielgerichtete Luftführungssysteme erreicht werden, wie z. B.:

#### A) Turbulenzarme Verdrängungsströmung – TAV-Lüftungsdecke –

Zuluftvolumenstrom zwischen 8.000 m<sup>3</sup>/h und 9.000 m<sup>3</sup>/h mit Umluft, Zuluftgeschwindigkeit 0,23 m/s. Es sind eine Strömungsschürze und strömungsoptimierte OP-Leuchten mit geringer Wärmeabgabe erforderlich. Das Einbringen von weiteren Störquellen (Geräte etc.) in den Schutzbereich kann die Schutzwirkung aufheben. Es ist daher sicherzustellen, dass wärmeabgebende Störquellen nicht in den Schutzbereich geschwenkt werden können und dass eine strömungsoptimierte OP-Leuchte eingesetzt wird.



Abb. 29: TAV-Lüftungsdecke mit IS 500 OP-Medienbrücke

**B) Differentialflow**

Zuluftvolumenstrom zwischen 8.000 m<sup>3</sup>/h und 9.000 m<sup>3</sup>/h mit Umluft. Im Kernfeld ist die Zuluftgeschwindigkeit 0,4 m/s, im Randfeld 0,2 m/s. Strömungsschürze und strömungsoptimierte OP-Leuchte sind erforderlich.



Abb. 30: Differentialflow mit Strömungsschürze und 3-seitigem Medienbalken

**C) Temperaturkontrollierter Airflow – TAF –**

Zuluftauslässe (Luftduscheauslässe) an der Decke, Zuluftvolumenstrom zwischen 2.400 m<sup>3</sup>/h und 4.000 m<sup>3</sup>/h (bisher nur in Schweden umgesetzt).



Abb. 31: Temperaturkontrollierter Airflow – TAF-Zuluftauslässe



Abb. 32: Temperaturkontrollierter Airflow –Hybrid-OPs mit TAF

#### D) Schichtlüftung

In jeder Raumecke befindet sich ein ca. 1 m hoher Zuluftauslass mit Abluftabsaugung an der Decke, Zuluftvolumenstrom ca. 2.900 m<sup>3</sup>/h. Voraussetzung ist allerdings, dass im Betrieb praktisch keine Luftverschmutzungen in Fußbodennähe generiert werden. Schichtlüftung ist empfindlich bei sich öffnenden Türen. Vorteil der Schichtlüftung ist, dass sie keine Lee-Gebiete an umströmten OP-Leuchten erzeugt. Die Schichtlüftung war im Experimental-OP in Tübingen eingesetzt und ist in der Universitätsklinik Tübingen in Betrieb (Raumklasse 1b nach DIN 1946-4, 2008).



Abb. 33: Schichtlüftung

#### E) Mobile Turbulenzarme Verdrängungsströmung (Mobile TAV)

Kann bedarfsweise eingesetzt werden. Umluftbetrieb läuft mit ca. 400 m<sup>3</sup>/h. Horizontale turbulenzarme Verdrängungsströmung (Schutzbereich ist nicht DIN-konform – Einsatz nur in OP-Räumen mit turbulenter Belüftung).



Abb. 34: Mobiler TAV



Abb. 35: Mobiler TAV

### **OP-Nebenräume**

- Raumklasse II, 2-stufige Filterung (F7- und F9-Filter)
- Zuluftversorgung der an den OP-Raum angrenzenden Räume durch Überströmung aus dem OP-Raum und gegebenenfalls auch aus den Sterilgutlager-Räumen. Aufgrund ungünstiger äußerer und innerer Gegebenheiten kann zusätzlich Außenluft erforderlich sein.
- Außenluft 40 m<sup>3</sup>/h je Person

### **Instrumentenvorbereitung/ Rüstzone**

- Raumklasse I, ggf. mit einem zielgerichteten Luftführungssystem, durch welches eine Sedimentation von Partikeln wie Hautpartikel auf dem OP-Besteck vermieden wird (z. B. Umluftwandauslass mit horizontaler Strömung, mobiler TAV etc.)

### **Unreine Arbeitsräume/Entsorgungsräume**

- Raumklasse II, 2-stufige Filterung
- Unterdruck gegenüber den Fluren
- ggf. Raumlufwechsel entsprechend den Wärme-, Feuchte- und Geruchslasten
- Außenluft  $\geq 40$  m<sup>3</sup>/h je Person

### **Abnahmeverfahren**

In der DIN 1946-4 (2008) sind folgende zwei Abnahmeverfahren für die **Raumklasse Ia** aufgeführt:

#### Turbulenzgradmessung

Hier wird mit Hilfe einer Rastermessung der Turbulenzgrad der Luftströmung gemessen. Es wird davon ausgegangen, dass bei einem Turbulenzgrad von  $\leq 20\%$  das Eindringen von Verunreinigungen in den Schutzbereich wirksam unterbunden wird. Ein vereinfachtes Abnahmeverfahren ist möglich, wenn die TAV-Lüftungsdecke entsprechend DIN systemgeprüft ist. Das Turbulenzgradverfahren ist nur bei 3,2 m x 3,2 m großen TAV-Lüftungsdecken anwendbar.

#### Schutzgradmessung

Diese dient der quantitativen Bewertung der Schutzwirkung vor (keimbelasteten) Partikeln im Schutzbereich. Hierzu werden Strömungsstörkörper (sogenannte Dummies) und Wärmequellen in einer definierten Messanordnung eingebracht. Um die Schutzwirkung vor Lasteintrag zu ermitteln, werden zum einen Messungen mit Aerosolgeneratoren im OP-Hintergrund und zum anderen mit Aerosolgeneratoren zwischen den Dummies durchgeführt. Gemessen wird auf dem OP-Tisch an drei Messpunkten und an einem Messpunkt auf dem Instrumententisch.

Die Schutzgradmessung ist prinzipiell auch bei anderen Lüftungskonzepten anwendbar. In der Praxis hat sich dieses Verfahren durchgesetzt.

Voraussetzung für beide Abnahmeverfahren ist eine erfolgreiche Anlagenqualifizierung und die Erfüllung der Anforderungen zur Strömungsvisualisierung.

Für die **Raumklasse Ib** erfolgt die Abnahme über die Messung der Erholzeit.

## 5.4 Medizinische Gase

In der OP-Abteilung sind Entnahmestellen folgender Medizinischer Gase erforderlich:

- Sauerstoff (O<sub>2</sub>)
- Druckluft 5 bar (DL5)
- Druckluft 10 bar (Air Motor)
- Vakuum (Va)
- ggf. Kohlensäure (CO<sub>2</sub>) zur Insufflation bei laparoskopischen, thorakoskopischen und arthroskopischen Operationen

Neben den Entnahmestellen für die Medizinischen Gase werden auch Entnahmestellen für das Anästhesiegas-Fortleitungssystem (AGFS) benötigt.

Folgende medizinische Gasentnahmestellen sind in den Räumen mindestens vorzusehen:

| Raum/Bereich                                      | O <sub>2</sub> | DL5 | Va | CO <sub>2</sub> | AGFS | Air Motor |
|---------------------------------------------------|----------------|-----|----|-----------------|------|-----------|
| Patientenschleuse                                 | 1              | 1   | -  | -               | -    | -         |
| Einleitung/Vorbereitung<br>(pro Einleitungsplatz) | 1              | 1   | 1  | -               | 1    | -         |
| OP (Anästhesie-Seite)                             | 2              | 1   | 2  | -               | 1    | -         |
| OP (Chirurgie-Seite)                              | -              | 1   | 2  | 1               | -    | 1         |

Abb.: 36: Tabelle Übersicht Medizinische Gasentnahmestellen

Die Entnahmestellen können in Deckenversorgungseinheiten (DVE) in einer Anästhesie-DVE und einer Chirurgie-DVE oder in zwei DVEs gemeinsam für Chirurgie und Anästhesie entsprechend eingebaut werden. Da DVEs flexible Gasleitungen enthalten, die störanfälliger sind, als feste Leitungen, sollte zusätzlich als Reserve je eine Wandentnahmestelle O<sub>2</sub>, DL5, Va, Air Motor, AGFS und ggf. CO<sub>2</sub> vorgehalten werden. Für alle Wandentnahmestellen in der OP-Abteilung ist eine Bereichskontrolleinheit vorzusehen, sowie je OP eine Bereichskontrolleinheit für die Entnahmestellen der DVEs.

Werden Medienbrücken eingesetzt, ist entsprechend dem OP-Spektrum und der damit verbundenen OP-Tisch-Stellung die Anzahl der Medienbalken (2 bis 4) sowie die Lage der Entnahmestellen so zu optimieren, dass auch bei diesem starren System eine hohe Flexibilität gegeben ist.

## **5.5 Elektrotechnik**

Die Installation von OP-Räumen muss gemäß Gruppe 2 der DIN VDE 0100-710:2012-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche“ erfolgen.

Wegen der möglichen Lebensgefahr für den Patienten bei Stromausfall ist für die OP-Räume ein IT-Netz (isolationsüberwachtes Netz) zu errichten. IT-Netze melden frühzeitig Fehler, fallen aber nicht bei der ersten Fehlermeldung aus.

Folgende Bedingungen und Anschlüsse sind erfahrungsgemäß je OP vorzusehen:

### **Starkstromtechnik**

- ca. 30 Schutzkontaktsteckdosen (230 V/16 A, mit Kontroll-Licht), verteilt auf DVEs und Wand oder auf die Medienbalken
- ca. 4 CEE-Steckdosen (230 V/16 A, 3-pol. bzw. 400 V/16 A 5-pol.), Anzahl der Steckdosen sowie die Netzart der Versorgungsspannung sind projektbezogen festzulegen – Steckdosen werden für mobile Röntgen- und/oder Lasergeräte benötigt
- Potenzialausgleichsbuchsen sind entsprechend der Steckdosenanzahl vorzusehen
- der Anschluss an den Potenzialausgleich ist auch für OP-Tisch, DVEs, Medienbalken, Fußboden und Lüftungsdecke erforderlich (zusätzlicher Potenzialausgleich nach DIN VDE 0100 Teil 710)
- ggf. Anschluss Verdunkelungseinrichtung
- ggf. Anschluss Nebenuhr
- ggf. Anschluss Türantrieb

### **Schwachstromtechnik**

- EDV-Anschlussdosen, Anschlussvorrichtungen für Monitore, Überwachungseinrichtungen und Datentechnik
- Anschluss für Kommunikations- und Lichtruftechnik (in der Regel im Melde- und Bedientableau des OP-Raumes)

### **Sicherheitsstromversorgung**

Die Sicherheitsstromversorgung wird durch das Notstromaggregat gewährleistet. Innerhalb von 15 s müssen 80 % der notstromberechtigten Verbraucher versorgt werden, die restlichen 20 % innerhalb der nächsten 5 s. Die Operationsleuchten dagegen benötigen eine 24 V-Sicherheitsstromversorgung, die innerhalb von < 0,5 s einspringt, um einen Adaptionseffekt beim Operateur zu vermeiden.

### **Raumbeleuchtung**

- Beleuchtungsstärke im Operationsraum mindestens 1.000 Lux
- Reinraumleuchten ggf. mit Spiegelrastern zur Verhinderung der Blendung und zur Reduktion von Reflektionen
- Infrarotsichere elektronische Vorschaltgeräte
- Schutzart IP 65
- ggf. dimmbar

### Beleuchtung des OP-Feldes/OP-Leuchten

- gemäß EN 12464-1: 2011 (D) ist das Operationsfeld mit einer mittleren Beleuchtungsstärke zwischen 10.000 Lux und 100.000 Lux auszuleuchten
- kühles Licht ohne infrarote Strahlungsanteile
- hohes Beleuchtungsniveau mit gleichförmiger Lichtverteilung für optimale Ausleuchtung in Fläche und Tiefe, möglichst schattenfrei
- beim Einsatz weißer LEDs können die Farbtemperatur bis 5.100 K und der Farbwiedergabeindex bis Ra 95 betragen, die EN 12464 verlangt aber nur Ra 90
- möglichst geringe Wärme im Operationsfeld (Arbeitsbedingungen für den Chirurgen, Schutz der beleuchteten Gewebe)
- geringe Strahlungswärme
- bei Verwendung einer TAV-Lüftungsdecke außerdem strömungsgünstiger Leuchtenkörper

### Elektrisch leitfähiger Fußboden

Die bis in die 1960er Jahre verwendeten Anästhesiemittel hatten die Eigenschaft, in bestimmter gasförmiger Konzentration hochexplosiv zu sein. Daher musste eine Funkenbildung in der Umgebung von narkotisierten Patienten vermieden werden. Demzufolge wurden ableitfähige Fußböden sowie Ex-geschützte Motoren in den Beatmungsgeräten vorgesehen.

Die DIN VDE 0100-710 verlangt keine ableitfähigen Fußböden in medizinisch genutzten Räumen. Ableitfähige Fußböden werden vereinzelt von Medizingeräteherstellern für den sicheren Betrieb ihrer Geräte gefordert. Elektrostatische Aufladungen medizinischer Geräte lassen sich durch den Anschluss an den Potenzialausgleich vermeiden. Die Geräte benötigen hierfür einen Potenzialausgleichsbolzen.

Statische Aufladungen des Personals durch Kleidung und Schuhe können nur dann über ableitfähige Fußböden abgeleitet werden, wenn ableitfähige Arbeitsschuhe getragen werden. Die im Handel befindlichen OP-Clogs sind antistatisch und benötigen deshalb keinen ableitfähigen, sondern lediglich einen antistatischen Fußbodenbelag.

### Videomanagement

siehe Kapitel 5.6 (Medizintechnik) und 5.7 (Integrierter OP)

## 5.6 Medizintechnik

Die Vernetzung von Medizin- und Informationstechnik hat sich in der Klinik etabliert und beeinflusst auch die Gestaltung der OP-Abteilung.

Die konventionelle Grundausstattung der OP-Säle und deren fachspezifische Aufrüstung wird durch die fortschreitende Entwicklung operativer Methoden durch die verschiedenen bildgebenden Verfahren in Verbindung mit Systemen wie Endoskope, Mikroskope, Flachbildschirme, chirurgische Navigationssysteme sowie Ultraschall- und Anästhesiegeräte ergänzt.

Da die Geräte untereinander nur bedingt kompatibel sind, wurde ein für alle Marktteilnehmer offener Standard für die digitale Bildverarbeitung und -kommunikation in der Medizin entwickelt. Über diese standardisierte DICOM-Schnittstelle (Digital Imaging and Communications in Medicine) wird die Verbindung zur Speicherung und zum Austausch von Informationen im medizinischen Bilddatenmanagement und dem Krankenhaus-IT-Netzwerk hergestellt. Sie bietet neben einem einheitlichen Aufbau für Befundberichte auch die Möglichkeit, Befunde zwischen unterschiedlichen Arbeitsplätzen, Workstations und Archivierungssystemen auszutauschen. Dabei wird eine Reihe von Dokumenttypen unterstützt, die von einfachen Textdokumenten bis hin zu multimedialen Dokumenten reicht.

Diese Entwicklung gipfelt letztlich in der Anwendung hybrider Operationstechniken vor allem mit Hilfe radiologischer Großgeräte und in der Integration von OP-Sälen in das Krankenhaus-IT-Netzwerk und das PACS-System, einschließlich der Vernetzung der gesamten OP-Ausrüstung zur zentralen Steuerung und Kontrolle über einen Touchscreenmonitor. Dadurch verändern sich prä- und intraoperative Prozesse, das Workflow-Management sowie die Informations- und Kommunikationspfade. Interdisziplinäres Handeln im OP-Saal ist gefordert und wird gefördert.

Das fehlerfreie Zusammenspiel medizintechnischer Systeme, ihre Wechselwirkung mit der Betriebstechnik (z. B. RLT, Elektrotechnik) und ihr Einfluss auf die unmittelbare wie mittelbare Umgebung (z. B. Hygiene, Raumklima, Strahlenschutz, Magnetismus) sind für Planer eine große Herausforderung, genauso wie die Wirkung der medizintechnischen Ausstattung auf Gebäude (z. B. Deckenlast, Abschirmung, Einbringöffnung), auf Raumgestaltung, Fläche und Betrieb.

Folgende Ausstattung kommt in Betracht:

### **OP-Saal**

#### Grundausstattung

- OP-Tisch, fahrbar oder fest, dann mit
  - Tischsäule auf Bodenring montiert
  - Tischpalette, röntgentauglich
  - Palettentransporter
- OP-Leuchten
- Deckenversorgungseinheiten (DVE) für Chirurgie
  - Chirurgische Schneide- und Koagulationsgeräte
  - Elektro-Chirurgie-Motor oder Druckluftmotor
- Deckenversorgungseinheiten für Anästhesie
  - Narkosegerät
  - Patientenmonitoring zur Überwachung von Narkose, Beatmung und Vitalwerten
- ggf. Deckenversorgungseinheiten für Endoskopie bei minimal-invasiven Eingriffen
- Instrumententisch, Ständer, Abwurfeimer
- OP-Hocker, fahrbar
- Röntgendurchleuchtungsgerät, fahrbar
- Hilfsgeräte wie Infusomaten, Absauggeräte, Blutleeregerät, Defibrillator, evtl. Röntgenfilmbetrachter

## **Bauministerkonferenz (ARGEBAU)**

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe **Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen**

---

### Fachspezifische Aufrüstung

- Ultraschallgerät
- OP-Mikroskop
- Herz-Lungen-Maschine
- Extensionseinrichtung
- Lasergerät
- Stereotaxie-Gerät

### **Nebenzonen**

#### Einleitung

- Narkosegerät mit automatischer Beatmung
- Untersuchungsleuchte
- Schienen / Wagen für Geräte
- Medienschienen
- Schrankanlage mit Anästhesiezubehör

#### Umbettung

- Umbetthilfen

#### Versorgung

- Wandschrankanlage inkl. Medikamenten-Kühlschrank für Verbrauchsmaterial (evtl. mit modularer Lagertechnik)
- Wandschrankanlage für Geräte und Gerätezubehör (evtl. mit modularer Lagertechnik)
- Blutkonservenkühlschrank
- Bluterwärmungsgerät
- ggf. Edelstahlregale für Sterilgutcontainer

#### Entsorgung

- ggf. Reinigungs- und Desinfektionsapparat
- ggf. Palettenreinigungsanlage

#### Aufwachraum / Holding Area

- Monitoring
- Infusomaten
- Geräte- und Medienschienen
- Kurzzeitbeatmungsgeräte

## **5.7 Integrierte und Hybride Operationstechnik**

### **Integrierte Operationstechnik**

Ein integrierter OP unterscheidet sich vom konventionellen OP durch den hohen technischen Integrationsgrad. Es erfolgt eine Vernetzung sämtlicher Bildgebungen und einer Vielzahl weiterer diagnostischer und therapeutischer Apparate sowie eine Einbindung nichtmedizinischer Systeme wie die Raumbelichtung.

Die OP-Integration ist in OP-Räumen, in denen überwiegend minimal-invasiv operiert wird, aufgrund der Anforderungen aus der Medizintechnik und Ergonomie sinnvoll. Die hierfür eingesetzte Endoskoptechnik beruht auf einem modularen Konzept, bei dem die Steuerung und Überwachung der medizinischen Geräte (Endoskopieoptik, Lichtquelle, Kamera etc.) wie auch der gesamten nicht-medizinischen Peripherie (OP-Tisch, OP-Leuchte etc.) einzeln oder gebündelt über einen zentralen Touchscreen erfolgen kann. Die Vernetzung der Multimedia-Systeme für Ton- und Videoanbindung wie z. B. HD-Bildgebungssysteme müssen daher mit einer Reihe vorhandener Technologien wie PACS, KIS, Durchleuchtungs- und Röntgensystemen kompatibel sein. Hierfür bedarf es zwingend der Verlegung optischer Faserkabel in den Deckenversorgungseinheiten/Medienbalken bis zu einem OP-Raum-nahen Server/Multimedia-technikraum (derzeit max. Kabellänge 50 m). Dort ist je integriertem Operationssaal ein Konvertersystem (Videomatrix), ein Hochleistungsrechner und das Videostreaming-Modul verortet. Mit dem beschriebenen OP-System können auch die OP-Dokumentation, PACS-Betrachtungen und Videokonferenzen durchgeführt werden, wodurch sich Arbeitsabläufe im OP optimieren lassen. Zudem ist es Grundlage für erweiterte Funktionen wie z. B. die Telemedizin.

### **Hybride Operationstechnik**

Hybride Operationstechnik ist die Bündelung von diagnostischen Verfahren (z. B. Bildgebung) mit therapeutischen Verfahren (z. B. Chirurgie). Ein Hybrid-OP ist ein Operationssaal, der mit medizinischer Bildgebung in Form von Großgeräten ausgestattet ist. Das Angiographieverfahren ermöglicht minimal-invasive Eingriffe, die für die Patienten weniger traumatisch sind. Computertomographie und Magnetresonanztomographie dienen in der Regel zur Kontrolle während der Operation.

Die konventionelle Bildgebung in Form von mobilen C-Bögen, Ultraschall und Endoskopie gehört seit langem zur Standardausstattung im OP.

Hybrid-Operationssäle sind bisher in der Herz-, Gefäß- und Neurochirurgie verbreitet. Sie sind für eine breitere Palette chirurgischer Disziplinen geeignet.

### Methoden der Bilderzeugung und Einsatzgebiete

Die bildgebenden Verfahren umfassen die Projektionsradiographie (konventionelle Röntgenaufnahme) und die Schnittbildverfahren (Röntgen-Computertomographie und Magnetresonanztomographie). Neuerdings gibt es auch teilweise mobile Geräte, die projektionsradiographische und tomographische Aufnahmetechniken kombinieren und somit multidimensionale Bildgebung ermöglichen (z. B. Rotationsangiographie). Bei all diesen Verfahren können Substanzen (Kontrastmittel) eingesetzt werden, die die Darstellung bzw. Abgrenzung bestimmter Strukturen erleichtern oder Aufschluss über die Funktion eines Systems geben. Die Auswahl des Verfahrens richtet sich nach der klinischen Fragestellung und einer Kosten-Risiko-Nutzen-Abwägung.

#### A) Röntgen (Radiographie/Durchleuchtung/Fluoroskopie/Angiographie)

Bei den radiographischen Verfahren werden Bereiche des Körpers des Patienten aus einer Richtung mit Röntgenstrahlung durchleuchtet. Auf der Gegenseite wird die Strahlung mit geeigneten Materialien registriert und in ein Bild umgewandelt.

Um bewegte Bilder in Echtzeit zu beurteilen, werden digitale Röntgenbildverstärker als Sensoren verwendet (Durchleuchtung/Fluoroskopie/Angiographie). Die Bilder werden nach erfolgter Erstellung über Computer am Monitor angezeigt. Dreidimensionale Darstellungen sind möglich.

Die Gerätegeometrie variiert in Abhängigkeit von der Anwendung. Grob können die Röntengeräte in fest- oder fahrbare Geräte, deckenhängende oder bodenmontierte Anlagen oder in Systeme mit oder ohne C-Bogen eingeteilt werden.

#### B) Röntgen (Computertomographie, CT)

Hiermit sind überlagerungsfreie Schnittbilder mit sehr hoher Detailauflösung möglich, vor allem bei knöchernen Strukturen. Mehrzeilenscanner gestatten bei kurzen Aufnahmezeiten die Darstellung bewegter Organe und Gefäße. Nachteilig ist die relativ hohe Belastung mit potenziell schädlichen Röntgenstrahlen.

#### C) Magnetresonanztomographie (MR/MRT)

Vorteilhaft sind die überlagerungsfreien Schnittbilder mit sehr hoher Detailauflösung und gutem Weichteilkontrast und der Verzicht auf ionisierenden Strahlen. Nachteilig sind der höhere zeitliche und apparative Aufwand, die höheren Investitionskosten, das Platz Erfordernis, das Magnetfeld-Abschirmungserfordernis und die hohen Bodenlasten.

### Hybrid-OP-Einheit

Die Ausstattung einer Hybrid-OP-Einheit ist abhängig von der Fachrichtung (Herz-, Gefäß-, Unfall-, Neurochirurgie, Kardiologie bzw. Radiologie) und der Art der Nutzung (reine Diagnostik, perkutane Interventionen, volle OP-Fähigkeit) sowie von der Methode der Bilderzeugung (im Wesentlichen: Angiographie, CT oder MRT).

Hierdurch ergeben sich Anforderungen an die Raumgröße, -höhe und die technische Infrastruktur sowie strukturelle Anforderungen an die Anästhesie und die Versorgung mit Sterilgut und endovaskulärem Material.

Bei der Dimensionierung der Raumfläche ist zu berücksichtigen, dass die Operationsteams interdisziplinär zusammengesetzt sind. Die Spannbreite der erforderlichen Raumabmessungen reicht dabei von 50 m<sup>2</sup> - 80 m<sup>2</sup> für die Raumnutzfläche und 3,0 m - 3,5 m für die lichte Raumhöhe sowie rd. 15 m<sup>2</sup> an Lagerflächen und 10 m<sup>2</sup> für die Unterbringung der CT-, MRT- bzw. Angiographietechnik.

Folgende Raumflächen und Ausstattungskomponenten sind zu berücksichtigen:

- Bilderzeugungseinrichtung, ggf. in separater Räumlichkeit
- Schaltraum für die Steuerung des jeweiligen Bilderzeugungsverfahrens
- Technikraum zur Unterbringung der jeweiligen Bilderzeugungselektronik
- Boden- oder Deckenstativ
- Navigationssystem zur Instrumenten-Positionskontrolle
- Monitore und Monitoranlage
- Audio- und Video-Kommunikationsanlage
- zusätzliche Stand- und Bewegungsflächen für erhöhten Personaleinsatz
- OP-Tisch (tauglich für die jeweilige Bilderzeugungsmethode)
- Tischsteuerung im Zusammenhang mit der Bilderzeugung
- spezifisches Tisch- und Lagerungszubehör
- ggf. Kontrastmittelpumpe inkl. Steuerung
- ggf. Strahlenschutzeinrichtungen (Personal und Patient)
- ggf. Strahlenschutz-/ Magnetfeldabschirmungen (Raum und Gebäude)

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe **Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen**

Der Flächenbedarf wird in der Tabelle dargestellt:

|                                             | Standard-OP | Flächen in m <sup>2</sup> | Hybrid-OP Angio (Decken-stativ) | Flächen in m <sup>2</sup> | Hybrid-OP Angio (Boden-stativ) | Flächen in m <sup>2</sup> | Hybrid-OP CT (im Raum) | Flächen in m <sup>2</sup> | Hybrid-OP CT (Extra-raum) | Flächen in m <sup>2</sup> | Hybrid-OP MRT (Extra-raum) | Flächen in m <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Basisfläche                                 | x           | 40-42                     | x                               | 40-42                     | x                              | 40-42                     | x                      | 40-42                     | x                         | 40-42                     | x                          | 40-42                     |
| Schaltraum                                  |             |                           | x                               | 6-10                      | x                              | 6-10                      | x                      | 6-10                      | x                         | 6-10                      | x                          | 6-10                      |
| Gerätestellfläche (Angio/CT)                |             |                           | x                               | 2                         | x                              | 5                         | x                      | 10                        |                           |                           |                            |                           |
| Extraraum (CT/MRT)                          |             |                           |                                 |                           |                                |                           |                        |                           | x                         | 20 *                      | x                          | 30 *                      |
| Lagerflächen (Katheter und Röntgenschränke) |             |                           | x                               | 6                         | x                              | 6                         |                        |                           |                           |                           |                            |                           |
| <b>Gesamtflächen</b>                        |             | <b>40-42</b>              |                                 | <b>54-60</b>              |                                | <b>57-63</b>              |                        | <b>56-62</b>              |                           | <b>66-72</b>              |                            | <b>76-82</b>              |
| davon Extraraum                             |             |                           |                                 |                           |                                |                           |                        |                           |                           | 20                        |                            | 30                        |
| Technikfläche (zusätzlich)                  |             |                           | x                               | 6                         | x                              | 6                         | x                      | 6                         | x                         | 6                         | x                          | 6                         |

\* wenn Extraraum nur für Operationen genutzt wird. Bei geteilter Nutzung des Extraraumes durch OP-Abteilung und Radiologie zum Zweck einer wirtschaftlichen Geräteauslastung sollte auf die Standardgrößen für radiologische Untersuchungsräume zurückgegriffen werden. Der Extraraum ist so zu situieren, dass er für nichtoperative Untersuchungen auch vom nichtgeschleusten Bereich erschlossen werden kann.

Abb.: 37: Tabelle Flächenbedarf Hybrid-OPs

### Ergänzende bauliche Maßnahmen für Hybrid-OP mit MRT

Der Einbau eines MRT-Gerätes erfordert erhöhte bauliche Maßnahmen. Neben einer Abschirmung der Hochfrequenzfelder mit speziellen Kabinen (Kupfer, Aluminium oder galvanisierter Stahl) müssen auf Grund hoher Magnetfelder Sicherheitsabstände, innerhalb wie außerhalb des Raumes, berücksichtigt werden. Außerhalb dieser 0,5 mT-Linie tritt bspw. eine Beeinflussung von Herzschrittmachern nicht mehr ein.

Auf hochfrequenz-dichte (HF) Türen und Fenster zum Schaltraum oder zum Tageslicht ist zu achten, genauso wie auf HF-dichte Filter für die Luftdurchführungen in Wänden und Decken. Alle Ausbauteile müssen aus antimagnetischem Material bestehen.

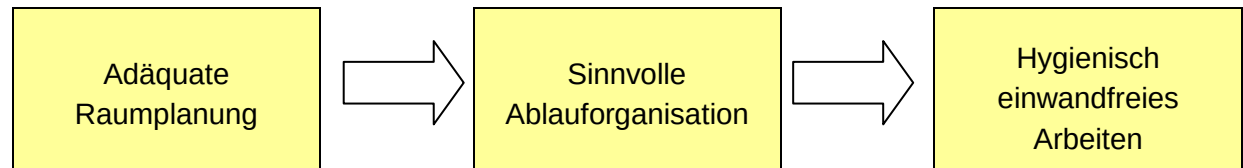
Ausreichender Schallschutz ist zu gewährleisten. Die Technikfläche ist in unmittelbarer Nähe zum Gerät anzuordnen.

Dabei ist bei supraleitenden Magneten die Heliumver- und -entsorgung wesentlich. Das Quenchrohr (Abblasrohr für verkochendes Helium bei Verlust der Supraleitfähigkeit; Durchmesser 10 - 40 cm, 2 - 30 m Länge) wird durch die HF-Kabine nach außerhalb des Gebäudes geführt. Das Quenchrohr benötigt relativ viel Platz und muss, damit keine flüssige Luft oder Kondenswasser abtropft, vakuumisoliert werden.

Um Artefakte bei der Bildgebung zu vermeiden, sollte auf ausreichenden Abstand zu Aufzügen geachtet werden.

## 6 Flächen- und Funktionsprogramm

Die hygienischen Anforderungen an die baulich-funktionelle Gestaltung von Operationsabteilungen richten sich nach der jeweiligen Aufgabenstellung. Durch eine adäquate Raumplanung wird eine sinnvolle Ablauforganisation erleichtert und sichergestellt, damit bei allen Operationen (unabhängig von ihrer fachlichen Zuordnung und ihrem Kontaminationsgrad) hygienisch einwandfreies Arbeiten mit der jeweiligen medizinischen Ausrüstung möglich ist. Alle Räume müssen ihren Funktionen entsprechen, so heißt es in der RKI 2000.



Dieser kausale Zusammenhang beschreibt die Herangehensweise an die Bedarfsplanung am besten. Das Schutzziel: „Vermeidung von nosokomialen bzw. berufsbedingten Infektionen“ ist u. a. zu erreichen, wenn über den Weg der Ablauforganisation (prozessbasiert) unter Berücksichtigung des Mengenansatzes (leistungsbasiert) der Flächenbedarf für die jeweilige Funktion (angemessen und funktionsgerecht) ermittelt wird.

### 6.1 Der Weg zu offenen Raumkonzepten

Offene Raumkonzepte folgen nicht einem festen Schema. Vielmehr ist diese Methodik in der Planung offen, das Ziel hingegen ist fest formuliert. Dies drückt sich auch in der Grundrissgestaltung aus. Ein offener Grundriss kann flexibler auf sich ändernde Bedürfnisse (Ablauf und Aufkommen) reagieren und ist damit nachhaltiger in Folge der medizinischen Entwicklung.

Die Voraussetzungen zur Planung offener Raumkonzepte für die Funktionsstelle Operation wird in der (RKI 2000) unter 2.1 – Baulich-funktionelle Anforderungen – abgebildet. Hierbei wird verzichtet, die Funktion einzig an den Raum gekoppelt festzuschreiben. Zusammenfassungen sind möglich. Übersetzt in die Sprache des Planers bedeutet dies:

- Funktionen können Räumen oder Flächenbereichen zugeordnet werden
- Entkoppelung der Funktion einzig vom Raum, Öffnung auch auf Flächenbereiche
- gleichartige Funktionen können zusammengefasst werden
- die Anzahl der Vorzonenräume wird nicht von der Summe der OP-Säle bestimmt
- die OP-Einheit – OP-Saal mit festgelegter Nebenraumfolge – wird aufgelöst
- das OP-Spektrum gemäß Versorgungsauftrag des Krankenhauses bestimmt über die Leistungsmengen, das Mengengerüst über die Flächen
- der Bedarf ist leistungsbasiert zu ermitteln und nicht aus der Grundrissplanung abzuleiten

Der letzte Punkt zeigt den notwendigen Bedarf einer leistungsorientierten Betrachtungsweise in der Bedarfsplanung. Hierbei sind Flexibilität und Rahmen gleichermaßen zu berücksichtigen. Dies war 2001 Anlass für die Fachkommission Krankenhausbau der ARGEBAU, eine Arbeitshilfe zu erstellen, die die Passage 2.1.2 der RKI – Räume und Flächen – in die Sprache des Planers übersetzte. Hierbei wurde der Schwerpunkt auf die Beschreibung der Betriebsabläufe aus hygienischer Sicht gelegt.

Seitdem ist im staatlichen und im geförderten Krankenhausbau nach Beratung durch die Öffentliche Hand eine Vielzahl an verschiedenen Grundrisslösungen entstanden. Diese führten zu individuellen Lösungen mit wirtschaftlichen Grundrisskonzeptionen, sowohl im Bestand als auch im Neubau.

### 6.2 Planerische Grundsätze zur baulichen Organisation

Zu einer OP-Abteilung gehören mehrere Operationsräume mit je einem Operationstisch. Für die als Flächenbereiche bezeichneten Nutzflächen ist kein in sich geschlossener Raum erforderlich.

Die OP-Einheit, bestehend aus OP-Saal und festgelegtem angebundenen Nebenräumen (Einleitraum, Ausleitraum, Waschraum, Geräteraum, ggf. auch Materialvorbereitungsraum sowie Materialentsorgungsraum) als feste Größe und Multiplikator hat sich aufgelöst.

Operationsräume sollen in sich abgeschlossen sein und möglichst wenige, aber ausreichend dimensionierte Türen besitzen.

Innerhalb der OP-Abteilung ist eine Trennung der Flurwege (für Patienten, Personal, Güter etc.) mit Ausnahme ausgewiesener Sterilgutflure (Versorgungsflure) nicht erforderlich:

- Aufgeben der strikt getrennten Wegeführung (Patienten, Personal, Güter)
- keine Trennung der Flurwege mit Ausnahme ausgewiesener Sterilgut-Flure
- Reduzierung der Raumklasse I (RK I) auf OP-Saal und Rüstraum/-fläche
- Umbenennung Sterilflur (RK I) in Sterilgut- bzw. Versorgungslager (RK II)
- ggf. Herausnahme der Instrumentiertischvorbereitung aus dem OP-Saal (Rüstraum)

Gegenüber dem übrigen Krankenhaus ist die Operationsabteilung abgetrennt:

- Zugang erfolgt jeweils über eine Austauschzone
- Personal über Personalschleusen
- Patienten über Patientenübergaberaum oder Umbettung in der Einleitungszone
- Güter (Materialversorgung und Entsorgung) über die Austauschzone
- Sterilisationsgut über die Austauschzone zur ZSVA

### 6.3 Räume und Flächen in den Zonen einer OP-Abteilung

Die Ordnung der Räume gemäß DIN 13080 spielt hier zugunsten von Zoneneinteilungen eine untergeordnete Rolle. Es wird nach Kernzone und Austauschzone unterschieden.

Die im Folgenden angegebenen Ansätze sind durchschnittliche Nutzflächen aus den untersuchten Beispielen. Auf die jeweiligen Leistungsmengenberechnungen und Multiplikatoren wird an dieser Stelle verzichtet. Bei einer komplexen Planung ist vor der Objektplanung eine separate Bedarfsplanung zur Aufstellung eines Betriebsorganisationskonzeptes (BOK) zu erarbeiten.

#### Nutzflächen – OP-Umfeld – in der KERNZONE (Haupträume)

| <b>Funktionsbezeichnung/<br/>Nutzungsanforderung</b> | <b>Nutz-<br/>fläche NF</b>           | <b>Hinweise / Bedarfsansätze</b>                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operationssaal                                       | 40 - 42 m <sup>2</sup>               | interdisziplinär nutzbar<br>fachspezifisch ggf. abweichend                                                                                |
| Saal für Hybrid-<br>Operationstechniken              | 54 - 82 m <sup>2</sup>               | entsprechend medizinischer Anforderung<br>Details hierzu Abb. 26 - 28 und Tab. 37                                                         |
| Großraum-OP                                          | 40 - 42 m <sup>2</sup> /<br>OP-Platz | Anzahl der Operations“kabinen“ mit Schürze<br>je nach Bedarf                                                                              |
| Operation (ambulant)                                 |                                      | keine besondere Ausstattung von OP-Säle für<br>ambulante Operationen (abhängig vom BOK) –<br>Unterschiede nur in der Patientenzulieferung |
| Operation (septischer Fall)                          |                                      | Absperrmöglichkeit des OP-Saales einschl. Zu-<br>und Abtransport von Personal, Patient und<br>Gütern (Anforderungen VAV und SAV der BG)   |
| Schalt-/Auswertraum<br>(Hybrid-OP)                   | 6 - 10 m <sup>2</sup>                | Schaltraum direkt angebunden<br>Technikraum extra                                                                                         |
| Sterilgutlager                                       | min. 18 m <sup>2</sup>               | Anschluss an Zentralsterilisation bzw. Anliefe-<br>rung Sterilgutversorgung                                                               |
| Geräteabstellfläche                                  |                                      | zentral (Gerätepool) oder auf mehrere Räume/<br>Flächen verteilt                                                                          |
| Versorgungsflur                                      |                                      | abhängig vom BOK, in Kombination mit<br>Sterilgut-Lager möglich                                                                           |
| Instrumentiertisch-<br>vorbereitung                  | min. 12 m <sup>2</sup>               | Rüstfläche oder Rüst-Raum<br>Bedarf je nach BOK (Faustregel: 1 Rüstplatz je<br>4 OP-Plätze)                                               |
| Verbrauchsgutlager                                   | min. 24 m <sup>2</sup>               | medizinische Gebrauch- und Verbrauchsgüter,<br>Lagerung in Modulschränken                                                                 |

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

| Funktionsbezeichnung/<br>Nutzungsanforderung | Nutz-<br>fläche NF                | Hinweise / Bedarfsansätze                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leitstelle OP-Manager                        | 12 m <sup>2</sup>                 | je nach Größe der Abteilung                                                                                                                       |
| Leitstelle Anästhesie                        | 12 m <sup>2</sup>                 | je nach Größe der Abteilung und BOK                                                                                                               |
| Prothesenlager                               |                                   | abhängig vom OP-Spektrum, abgeleitet aus dem Versorgungsauftrag                                                                                   |
| Einleiten<br>Einleitungsfläche               | 12 - 18 m <sup>2</sup> /<br>Platz | im Verhältnis zur Anzahl der OP-Säle (Faustregel: 2 Plätze auf 3 OP-Säle)                                                                         |
| Einzeleinleitung                             | 15 m <sup>2</sup>                 | individuell separierbar, insbesondere bei pädiatrischen oder infektiösen Patienten                                                                |
| Ausleiten                                    |                                   | in der Regel im OP                                                                                                                                |
| Anästhesielager                              |                                   | abhängig von der Abteilungsgröße                                                                                                                  |
| Waschzone                                    | 1 - 2 m <sup>2</sup> /<br>Platz   | chirurgische Händedesinfektion<br>weniger Waschplätze als Händedesinfektionsmittelspender                                                         |
| Aufbewahrung Röntgenschürzen                 | 0,3 m <sup>2</sup> /<br>Schürze   | in der Nähe zur Waschzone                                                                                                                         |
| Unreiner Arbeitsraum                         | 12 - 20 m <sup>2</sup>            | zusätzlich zur Entsorgungsschleuse, je nach Größe der OP-Abteilung ggf. mehrere Räume                                                             |
| Putzmittelraum und Nische für Putzwagen      | 6 m <sup>2</sup>                  | Ausgussbecken und Standfläche Putzwagen, mehrere Standflächen je nach Abteilungsgröße kombinierbar mit Entsorgungs-Übergaberaum für unreine Güter |
| Dokumentation                                | 2 m <sup>2</sup> /<br>/Platz      | Diktatplätze in OP-Saal Nähe                                                                                                                      |
| Notfalllabor                                 |                                   | Bedarf je nach BOK, kein geschlossener Raum erforderlich                                                                                          |
| Medikamentenzubereitung                      | 10 m <sup>2</sup>                 | nach Bedarf zur Rekonstitution von Arzneimitteln, mit Digestorium                                                                                 |

### Nutzflächen – Aufbereitung und Wartung – in der KERNZONE (Nebenräume)

| Funktionsbezeichnung/<br>Nutzungsanforderung | Nutz-<br>fläche NF                  | Hinweise / Bedarfsansätze                                           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Plattenaufbereitung                          | min. 15 m <sup>2</sup>              | Handreinigung und/oder maschinell                                   |
| Staufläche                                   | je 2 - 3 m <sup>2</sup> /<br>Platte | Nähe zur Patientenübergabe empfehlenswert                           |
| Raum für die Aufbereitung unreiner Geräte    | 12 - 20 m <sup>2</sup>              | kombinierbar mit Entsorgungs-Übergaberaum oder unreinem Arbeitsraum |
| Gerätewartung<br>Anästhesie                  | min. 12 m <sup>2</sup>              | Lager Zubehör                                                       |

| <b>Funktionsbezeichnung/<br/>Nutzungsanforderung</b> | <b>Nutz-<br/>fläche NF</b> | <b>Hinweise / Bedarfsansätze</b>                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| HLM-Aufbereitung                                     |                            | rein/unrein<br>entsprechend der fachlichen Ausrichtung      |
| HLM-Lager                                            |                            | entsprechend der fachlichen Ausrichtung<br>einschl. Zubehör |
| Arbeitsraum<br>EDV-Technik                           |                            | Bedarf je nach Abteilungsgröße                              |

**Nutzflächen – Diensträume und Aufenthalt – in der KERNZONE (Personalräume)**

| <b>Funktionsbezeichnung/<br/>Nutzungsanforderung</b> | <b>Nutzfläche<br/>NF</b> | <b>Hinweise / Bedarfsansätze</b>                                                                            |
|------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Personalaufenthalt                                   | min. 10 m <sup>2</sup>   | min. 1,2 m <sup>2</sup> /anwesende Person<br>evtl. Speisenversorgung mit Pantry                             |
| Diensträume                                          | 12 m <sup>2</sup>        | für Operateure, Assistenz, Anästhesie<br>ggf. Kombibüros                                                    |
| Besprechungsraum                                     | 12 m <sup>2</sup>        | je nach Größe der Abteilung                                                                                 |
| Seminarraum<br>Studierende                           |                          | bei Universitätskliniken ist ein Anteil Forschung<br>und Lehre zu berücksichtigen (2 m <sup>2</sup> /Stud.) |

**Nutzflächen – Übergabezonen – in der AUSTAUSCHZONE (Erschließungsräume)**

| <b>Funktionsbezeichnung/<br/>Nutzungsanforderung</b>   | <b>Nutzfläche<br/>NF</b>           | <b>Hinweise / Bedarfsansätze</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Umbetten                                               | min. 20 m <sup>2</sup>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Personalumkleiden<br>getrennt nach<br>Damen und Herren | 1,4 m <sup>2</sup><br>pro<br>Spind | mit Schleusenfunktion unreine/reine Seite<br>mit Händedesinfektion, Waschtischen, WC und<br>Dusche<br>Verhältnis von Vollspinden (0,3 m <sup>2</sup> ) zu Halb-<br>spinden 3:1<br>Berücksichtigung der Umkleidekette (Straßen-<br>kleidung – Bereichskleidung – OP-Kleidung)<br>Gleichzeitigkeitsfaktor beachten<br>ggf. Studierende berücksichtigen |
| Versorgung                                             | min. 12 m <sup>2</sup>             | Anlieferung der Güter ohne Umverpackung<br>(Material- und Verbrauchsgüter)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Entsorgung                                             | min. 12 m <sup>2</sup>             | gebrauchte Güter (Schmutzwäsche) sowie<br>Abfälle (Kategorie A-, B- oder C-Abfälle) in<br>entsprechender Umverpackung                                                                                                                                                                                                                                |

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Nutzflächen – VOR DEM ABGETRENNTEN OP-Bereich – in der Austauschzone

| Funktionsbezeichnung / Nutzungsanforderung | Nutzfläche NF                  | Hinweise / Bedarfsansätze                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pflegedienstplatz                          | 8 - 10 m <sup>2</sup>          | im Aufwachraum/Holding                                                                                                                               |
| Patienten-Holding                          | 10 m <sup>2</sup> / Platz      | je nach BOK                                                                                                                                          |
| Aufwachraum                                | 10 - 12 m <sup>2</sup> / Platz | abhängig vom BOK<br>Bemessung einschl. Pflegearbeitsraum rein und unrein<br>1,5 Aufwachplätze/OP-Tisch<br>ggf. Separierung Kinder und Interventionen |
| Pflegearbeit, rein                         |                                | ggf. integriert in Aufwachraum                                                                                                                       |
| Pflegearbeit, unrein                       |                                | ggf. integriert in Aufwachraum                                                                                                                       |
| Patienten-WC                               | 2 - 3 m <sup>2</sup>           | je nach BOK                                                                                                                                          |
| Personal-WC                                | 2 - 3 m <sup>2</sup>           | je nach BOK (in Umkleide)                                                                                                                            |
| Stellfläche reine/ unreine Betten          | 3 m <sup>2</sup> /Bett         | in unmittelbarer Nähe müssen sich ausreichend Warteplätze für Betten befinden                                                                        |
| <b>Ambulanter Bereich</b>                  |                                |                                                                                                                                                      |
| Patientenaufnahme (ambulant)               |                                | entsprechend BOK                                                                                                                                     |
| Ruheraum (ambulant)                        |                                | entsprechend BOK<br>Aufwachbetten oder Ruhesessel                                                                                                    |
| Patienten-Umkleideraum (ambulant)          |                                | entsprechend BOK<br>mit Wertfächern und/oder Spinden                                                                                                 |
| Patienten-WC (ambulant)                    | 2 - 3 m <sup>2</sup>           |                                                                                                                                                      |

Abb. 38: Tabelle Nutzflächen

## 7 Fazit

Diese Planungshilfe gibt Hinweise für die bauliche Planung von OP-Abteilungen. Im Rahmen der Ausarbeitung wurden die Angaben von Krankenhausträgern (kommunale, konfessionelle, private, freigemeinnützige Träger sowie Universitätskliniken), Ärzten und OP-Managern in Betrieb befindlicher OP-Abteilungen und -Zentren aus den Bundesländern (Bayern, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Thüringen) ausgewertet. Zudem wurden aktuelle in Planung bzw. in Bau befindliche OP-Abteilungen betrachtet. Eine Auswahl von 21 Projekten ist im Anhang als Beispielsammlung mit Beschreibung, Grundriss, Abbildungen und Raumprogramm aufgeführt.

Die im Vergleich zu den zum Zeitpunkt der Erhebung bundesweit betriebenen relativ geringe Anzahl der untersuchten Projekte lässt keine rein quantitativ basierte statistische Auswertung zu. Es ist jedoch festzustellen, dass die mittels Fragebögen erhobenen einzelnen Daten und Fakten dabei Strömungen zeigen. Diese geben Auskunft über den baulichen Bedarf, die Gestaltung und Ausstattung, jedoch nicht über Kosten und die über den Mindestbedarf hinausgehenden Qualitäten.

Der den Gesprächen zu Grunde liegende Fragenkatalog ist breit gefächert:

- allgemeine statistische Aspekte
- Auslastung, Betriebszeiten
- medizinische, pflegerische und organisatorische Aspekte
- Standortaspekte innerhalb des Krankenhauses
- Weg des Patienten, Einleitung, Ausleitung
- Weg des Personals, Schleusung
- Weg des Materials
- technische Eckdaten
- Hygieneaspekte
- bauliche Aspekte

Bei der Auswertung wurden diese Fragen insbesondere bei den baulich-funktionellen und den technischen Anforderungen weiter detailliert und mit Planunterlagen ergänzt.

Organisatorisch sind OP-Abteilungen in der Regel zentral organisiert. Die baulich-funktionalen Anforderungen gelten unabhängig ihrer organisatorischen Einbindung. Es wäre allerdings vermessen, hier allgemeingültige Standards festzuschreiben. Viel wichtiger und zielführender ist es, bewusst und ergebnisunabhängig auf die Ambivalenz zwischen Eigenständigkeit der medizinischen Fachbereiche und der notwendigen Kooperation untereinander einzugehen. Diese hängt auch immer von den spezifischen Nutzungsbedingungen des entsprechenden Krankenhauses ab und sollte nicht von althergebrachten oder kopierten Lösungen geprägt sein, sondern von einer in die Zukunft gerichteten fortschrittlichen Sichtweise.

In der einschlägigen Literatur werden meist Beispielsammlungen realisierter Krankenhausprojekte publiziert, die einen jeweiligen Status Quo abbilden, aber für zukunftsorientierte Planungen leider nur bedingt hilfreich sind. Dabei gilt es für ein komplettes Klinikum im Grundsätzlichen, wie auch für den OP-Bereich im Speziellen, dem Gegensatz aus sich unabhängig voneinander entwickelnden Funktionen mit zunehmenden Spezialisierungen der medizinischen Fachbereiche bei einer gleichzeitig immer wichtiger werdenden Kooperation derselben Rechnung zu tragen. Dem Zusammenwirken des unterschiedlichen ärztlichen, medizinischen und nichtmedizinischen Fachpersonals kommt hier besondere Bedeutung zu.

Dabei sind unterschiedliche Beziehungsverflechtungen möglich, von einer funktionalen Zusammenarbeit in unmittelbarer räumlicher Vernetzung bis hin zur Vorhaltung zentraler Einrichtungen wie beispielsweise für die Diagnostik mittels bildgebender Verfahren oder eben auch eines gemeinsamen OP-Bereiches. Alle diese Kriterien müssen immer wieder auf Vollständigkeit überprüft und auf ihre Relevanz hinterfragt werden.

Die Planungshilfe will dazu anregen, in einem fachübergreifenden Team der finanzierenden Seite der Öffentlichen Hand mit medizinischem und nichtmedizinischem Personal sowie Hygienefachleuten der Nutzer und den planenden Architekten und Projektingenieuren stets individuelle, auf die besonderen Gegebenheiten des Krankenhauses ausgerichtete Konzepte zu entwickeln.

Ziel ist es dabei, eine angemessene und zukunftsorientierte Gestaltung der Funktionsstelle OP mit wirtschaftlichen Prozessabläufen bei hoher Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an medizinische Entwicklungen und medizintechnische Ausstattung zu ermöglichen.

## Glossar

Die einschlägigen Begriffe, die bei einer Befassung mit der Funktionsstelle Operation aus baufachlicher Sicht zur Einordnung erforderlich erscheinen, werden im Folgenden erläutert:

**Anästhesie:** Zustand der Empfindungslosigkeit zur Durchführung einer operativen oder diagnostischen Maßnahme; auch Fachdisziplin in der Medizin

**Antibiotika:** Substanzen, die einen so starken hemmenden Einfluss auf die Stoffwechselprozesse von Mikroorganismen haben, dass sie eine Vermehrung bzw. ein Weiterleben dieser Mikroorganismen unterbinden

**Antiseptika:** Wirkstoffe, die bakterielle, virale und andere mikrobielle Erreger von Infektionskrankheiten zerstören. Sie kommen entweder prophylaktisch zur Reinigung von Haut und Schleimhaut (Desinfektionsmittel) oder zur Therapie von lokalen Infektionen zur Anwendung (Antibiotika)

**Infektion:** aktives oder passives Eindringen, Anhaften und Vermehren von Krankheitserregern in einen Wirt und deren Vermehrung in ihm

**Aseptik:** Maßnahmen zur Erzielung keimfreier/keimarmer Bedingungen, im Gegensatz zu Antisepsis

**Antisepsis:** bedeutet keine vollständige Keimfreiheit, sondern nur eine Keimreduktion

**Asepsis:** Zustand der Keimfreiheit

**Sepsis:** durch Krankheitserreger verunreinigt

**Bildgebende Verfahren:** Oberbegriff für verschiedene apparative Diagnostikmethoden, die zwei- oder dreidimensionale Bilddaten von Organen und Strukturen des Körpers liefern. Systematisieren lassen sie sich nach verschiedenen Gesichtspunkten wie etwa nach ihrer Bilderzeugung mittels

- Röntgenstrahlung (z. B. Röntgenaufnahmen, Durchleuchtung, Angiographie, Computertomographie CT)
- Radionukliden (z. B. Szintigraphie, Positronen-Emissions-Tomographie PET, Single-Photon-Emissionscomputertomographie SPECT)
- Ultraschall (z. B. Sonographie)
- Kernspinresonanz (z. B. Magnetresonanztomographie MRT, auch Kernspintomographie genannt; funktionelle Magnetresonanztomographie fMRT)
- Infrarotstrahlung (z. B. diagnostische Thermographie)
- sichtbarem Licht (z. B. Endoskopie, optische Tomographie)

oder nach der Art der erzeugten Bilddaten (Schnittbilder, Projektionsbilder, Oberflächenabbildungen). Darüber hinaus wird unterschieden zwischen anatomischer und funktioneller Bildgebung (Darstellen der physiologischen Aktivität bestimmter Organe oder Gewebeschichten).

Die meisten Verfahren liefern nur statische Aufnahmen. Ultraschall und Endoskopie, teilweise auch MRT, können für Videoaufnahmen und in Echtzeit während Operationen eingesetzt werden.

**Chirurgie:** von griech.: Handarbeit; Behandlung von Krankheiten und Verletzungen durch direkte, manuelle oder instrumentelle Einwirkung auf den Körper des Patienten (Operation)

**Desinfektion:** Hygienemaßnahme, die dazu dient, Krankheitserreger abzutöten bzw. zu inaktivieren und dadurch ihre Anzahl auf oder in einem Objekt bzw. auf einer biologischen Oberfläche deutlich zu reduzieren, um einen nicht infektiösen Zustand zu erreichen

**Eingriff:** Eingriff in den Körper des Menschen durch eine Operation, eine invasive oder eine endoskopische Untersuchung (auch eine Blutentnahme)

**Elektrophysiologische Untersuchung:** (EPU) Spezielle Herzkatheteruntersuchung, um die Art und den Mechanismus von Herzrhythmusstörungen festzustellen und ggf. eine Therapie durchzuführen. Daneben gibt es die Möglichkeit, ein dreidimensionales Bild der Herzhöhle und des elektrischen Erregungsablaufes zu erzeugen.

Eine neue Methode zur gezielten Steuerung des Elektrodenkatheters ist die Magnetfeldnavigation. Dabei wird ein sehr weicher und flexibler Katheter mit einem kleinen Magneten an der Spitze eingesetzt, der von außen über computergesteuerte Permanentmagnete gelenkt wird. So kann man sehr zielsicher die vorgesehenen Punkte an der Herzinnenwand ansteuern. Mit dieser Methode lassen sich auch Regionen des Herzens erreichen, die bisher für eine Katheterablation nicht zugänglich waren. Der weiche Katheter hat zudem ein geringeres Verletzungsrisiko als ein Drahtkatheter.

**Endoskopie:** Spiegelung, medizinische Technik, zur Diagnostik und Therapie von Körperhöhlen und Hohlorgane

**Händedesinfektion:** Hygienische Händedesinfektion wird vor und nach jedem Patientenkontakt sowie nach dem Kontakt mit der direkten Patientenumgebung, vor aseptischen Tätigkeiten und nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material durchgeführt. Chirurgische Händedesinfektion bedingt das Waschen vor dem Anlegen der OP-Bereichskleidung, damit die Hände zur Desinfektion ausreichend trocken sind. Vor jeder Operation werden die Unterarme und Hände desinfiziert.

**Hygiene:** Lehre von der Verhütung von Krankheiten und der Erhaltung und Festigung der Gesundheit

**Hybrid:** lat./griech.: etwas Gebündeltes, Gekreuztes oder Gemischtes; hier Bündelung von diagnostischen Verfahren (z. B. Bildgebung) mit therapeutischen Verfahren (z. B. Chirurgie)

**Invasive Untersuchungen:** klinische Untersuchungen, Sondierungen von natürlichen und nicht natürlichen Körperöffnungen, wie z. B. Endoskopien, Injektionen/Punktionen, Biopsie, Amniozentese, Legen bestimmter intravasaler Katheter (z. B. Herzkatheter)

**Medizinprodukt:** Gegenstand oder Stoff, der zu medizinisch therapeutischen oder diagnostischen Zwecken für Menschen verwendet wird, wobei die bestimmungsgemäße Hauptwirkung im Unterschied zu Arzneimitteln primär nicht pharmakologisch, metabolisch oder immunologisch, sondern physikalisch oder physikochemisch erfolgt

**Minimal-invasive Chirurgie:** (MIC) Oberbegriff für operative Eingriffe mit kleinstem Trauma (Schädigung/Verletzung)

**Monitoring:** Messung und Überwachung der Vitalparameter mit Geräten oder einer Gerätekombination während der Narkose bei Operationen, bei kritisch kranken Patienten in der Intensivmedizin, während Untersuchungen mit einer Sedierung oder bei Krankheitsbildern, die eine kontinuierliche Überwachung erfordern

**Nosokomiale Infektion:** griech.: nósos = Krankheit sowie komein = pflegen; Krankenhausinfektion – eine Infektion, die im Zuge eines Aufenthalts oder einer Behandlung in einem Krankenhaus oder einer Pflegeeinrichtung geschehen ist

**Operation:** (OP) instrumenteller, chirurgischer Eingriff am oder im Körper eines Patienten zum Zwecke der Therapie, in seltenen Fällen auch zur Diagnostik

Bei einer Operation werden drei Zeitphasen definiert:

1. präoperative Phase: Erstellung der Indikation, Erfassung von Patientenrisiken (Anamnese, Blutentnahmen, EKG, Röntgen usw.), Patientenaufklärung und -einwilligung (außer in Notfällen) und Vorbereitung des Patienten
2. perioperative Phase: Eingriff mit Anästhesie, steriler oder desinfizierender Abdeckung
3. postoperative Phase: Überwachung nach OP und Kontrolle des operativen Ergebnisses

**Sedierung:** Behandlung mit einem beruhigenden Wirkstoff (Sedativum)

**Sterilisation:** Verfahren zur Entkeimung von Materialien und Gegenständen, zur Abtötung aller Mikroorganismen einschließlich Sporen

## Literaturverzeichnis

### Richtlinien Robert Koch Institut (RKI) zur Hygiene und Infektionsprävention (KRINKO)

KRINKO: **Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen (RKI 2000)**; Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut; Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2000, 43: S. 644 - 648

KRINKO: **Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten**; Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM); Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2012, 44, S. 1115-1126

KRINKO: **Anhang zur Anlage zu Ziffern 5.1 und 4.3.3 der Anforderungen der Hygiene beim ambulanten Operieren in Krankenhaus und Praxis**; Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 1997, 40: S. 361 - 365

KRINKO: **Kommentar der KRINKO zur DIN 1946-4 (2008)**; Epidemiologisches Bulletin Nr. 4, 02/2010

KRINKO: **Händehygiene, Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut**; Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2000, 43: S. 230 - 233

KRINKO: **Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet**; Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2007, 50 (3): 377 - 393

KRINKO: **Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen**; Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2009; 52 (9): S. 951 - 962

### Hygiene und Infektionsprävention

P. Gastmeier, C. Geffers: **Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Wie viele gibt es wirklich? Eine Schätzung für das Jahr 2006**; Deutsche medizinische Wochenschrift 2008

U. Heudorf, W. Hentschel, G. Kutzke, H. Petzing, K. Woigt: **Anforderungen der Hygiene beim Operieren – Richtlinie und Realität**; Gesundheitswesen 2003; 64: S. 312 - 320

H. Möllenhoff: **Hygiene für Pflegeberufe**, Verlag Urban & Fischer, 2005

H. Rüden, F. Daschner, M. Schumacher (1995): **Nosokomiale Infektionen in Deutschland – Erfassung und Prävention (NIDEP-Studie)**. Bd. 56, Bundesministerium für Gesundheit

P. Heeg; **Prävention häufiger nosokomialer Infektionen**, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Tübingen, WS 2003/04

- A. Kramer: **Händehygiene – Patienten- und Personalschutz, Handhygiene – Patient and staff protection**; Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Universität Greifswald, Deutschland GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär 2006; 1 (1): Doc14
- I. Kappstein: **Infektionsprävention im OP, Unabhängig vom Fachgebiet**; 2. Chiemgauer Krankenhaushygieneforum, 2010
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), Arbeitskreis "Krankenhaus- & Praxishygiene": **Leitlinien zur Hygiene in Klinik und Praxis –Hygieneanforderungen in Anästhesie und Intensivmedizin**, Textfassung: 06/2009
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), Arbeitskreis: „Krankenhaus- & Praxishygiene“, **Leitlinien zur Hygiene in Klinik und Praxis – Atemschutz bei aerogen übertragbaren Infektionen**, Textfassung: 06/2009
- A. Decoster, B. Grandbastien, M.-F. Demory, V. Leclercq, S. Alfandari: **Aprospective study of nosocomial-infection related mortality assessed through mortality review in 14 hospitals in Northern France**; Journal of Hospital Infection 80, 2012
- G. Hierholzer, E. Ludolph, F. Watermann: **Hygieneanforderungen an Operationsabteilungen**, Springer Verlag, 1982
- B. Christiansen: **Der kolonisierte Mitarbeiter als Infektionsquelle**, 7. Hygieneforum, Bonn, 2010
- Gail, Hortic: **Reinraumtechnik**, Springer-Verlag, 2002

### Medizin und Medizinentwicklung

- I. A. Thangasamy, V. Chalasani, A. Bachmann, H. H. Woo: **Photoselective Vaporisation of the Prostate Using 80-W and 120-W Laser Versus Transurethral Resection of the Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review with Meta-Analysis from 2002 to 2012**, Eur Urol., 2012 May 4
- A. Melzer: **Prinzipien Magnet-Resonanz-geführter Intervention, Operation, Navigation und Robotik**, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforsch. – Gesundheitsschutz 8, 2010
- L. F. Clausdorff: **Der Hybrid-OP**, medAmbiente 5/2010
- M. Sachs: **Historische Entwicklung chirurgischer Operationen**; Band 1; Kaden Verlag Heidelberg, 2000
- W. U. Eckart: **Geschichte der Medizin**, 6. Auflage; Springer Verlag, 2009
- Dr. G. Herrmann: **Geschichte der Chirurgie 1995 - 2013**; <http://herrmann-chirurgie.de>
- W. Feil: **Methoden der Gewebeversiegelung und -durchtrennung**, [www.drfeil.at/index.php/downloads/.../85-schneiden-und-blutstillen](http://www.drfeil.at/index.php/downloads/.../85-schneiden-und-blutstillen)
- A. Osburg, C. Schlüter: **Die Geschichte der Anästhesie** <http://www-user.uni-bremen.de/~d02q/GdA2.pdf>
- Die Geschichte der chirurgischen Endoskopie** [http://campar.in.tum.de/twiki/pub/Chair/TeachingSs07ScienceHistory/history\\_endoscopy\\_handout.pdf](http://campar.in.tum.de/twiki/pub/Chair/TeachingSs07ScienceHistory/history_endoscopy_handout.pdf)

### **Prozesse und Ablaufkonzepte**

- D. Holst, G. Guth, M. Wendt: **Ist unser Arbeitsplatz-Konzept heute noch zeitgerecht? – Neue Ablaufkonzepte in der Anästhesiologie und Intensivmedizin**; Anästhesiologie & Intensivmedizin 6 (37), S. 322 - 327, 1996
- D. Holst, M. Wendt: **Ist unsere OP-Konzeption heute noch zeitgerecht? – Neue Ablaufkonzepte in der Anästhesie**; Anästhesiologie & Intensivmedizin 6 (37), S. 315 - 319, 1996
- B. Wedershoven, L. Gangloff, P. Sturm-Breil, G. Bonn: **Wann kann eine Rüstzone im OP erfolgreich eingesetzt werden?** das Krankenhaus 10, 2012
- J. Fischlein: **Simulation von OP-Abläufen als modernes Mittel zur Effizienzsteigerung – Benefits gezielt berechnen**, KTM Krankenhaus Technik + Management, S. 30 - 32, 1-2/2011
- M. Bornewasser, K. Meissner, E. Schubert, M. Zach, M. Raetzell, M. Wendt: **Produktivitätssteigerung im OP durch strikte Prozessorientierung – Fallstudie am Beispiel der Universitätsmedizin Greifswald**, Universität Greifswald, Vortrag Prof. Wendt, 2013

### **OP-Krankenhausbauplanung**

- ARGEBAU, Fachkommission Haustechnik und Krankenhausbau der LAG: **Arbeitshilfe für die Planung der Funktionsstelle Operation**, 11/2001
- W. Baumann, B. Gluth, M. Hieber, W. Mahler: **Neues Konzept zur Gestaltung von OP-Abteilungen**; BBauBl 4/98
- emtec e.V.: **2. Fachkonferenz „OP der Zukunft“**, Berlin, 01.11.2002
- H. Olbricht: **The architecture of the surgical department**, 2003 Taylor & Francis in: MinInvasThe & Allied Technol 2003, 12 (6) 300 - 303
- M. Scherrer: **Krankenhaushygiene und Baumaßnahmen**, Krankenhaushygiene up2date 4/2009
- R. Wischer, H.-U. Riethmüller: **Zukunftsoffenes Krankenhaus**, Springer-Verlag Wien, 2007
- P. Meuser, C. Schirmer: **Neue Krankenhausbauten in Deutschland**, DOM publishers, 2006
- Dirichlet, Labryga, Poelzig, Schlenzig, **Krankenhausbau**, Verlagsanstalt Alexander Koch Stuttgart, 1980
- P. Vogler, G. Hassenpflug: **Handbuch für den neuen Krankenhausbau**, Urban & Schwarzenberg München Berlin, 1962
- L. Clausdorff: **Funktionsstelle Operation**, Fachhochschule Gießen Friedberg, Forschungsbericht Online – Krankenhaus Technik + Management (2001)
- P. Lohfert: **Methodik der Krankenhausplanung**, Kopenhagen, 2005
- C. Nickl-Weller u. H. Nickl: **Healing Architecture**, Braun Publishing, 2013

- C. Nickl-Weller: **Krankenhaushygiene im 3. Jahrtausend**, [http://www.bks.tu-berlin.de/WS0405/7 Nickl-Weller OP.pdf](http://www.bks.tu-berlin.de/WS0405/7%20Nickl-Weller%20OP.pdf)
- J. Hübner, A. Kopec, T. Fenner, F. Daschner: **Bauliche Maßnahmen und Krankenhausinfektionen in Intensivpflegestationen und Chirurgischen Kliniken – Einfluss der Richtlinien des BGA**, Das Krankenhaus 5, 1991
- T. Guthknecht: **Schneller und effizienter im OP**, KU 9/99
- W. D. Rauh: **Neue Aspekte der Operationsraum-Architektur**, 17. Internationales IPHS, Hannover, 1997
- W. Niederlag, H. U. Lemke, G. Strauß, H. Feußner: **Der digitale Operationssaal – Methoden, Werkzeuge, Systeme, Applikationen und gesellschaftliche Aspekte**, Dresden, 2012

### **Lüftung in Sonderräumen**

- P. Gastmeier, C. Brandt: **Raumluftechnik im OP und postoperative Wundinfektionen. Was gibt es Neues?** Krankenhaushygiene up2date 7/2012
- A. Kramer, R. Külpmann, F. Wille, B. Christiansen, M. Exner, T. Kohlmann, C. D. Heidecke, H. Lippert, K. Oldhafer, M. Schilling, H. Below, J. C. Harnoss, O. Assadian. **Infektiologische Bedeutung von Raumluftechnischen Anlagen (RLTA) in Operations- und Eingriffsräumen**; Zentralblatt Chirurgie 2010; 135; S. 11-17
- L. Clausdorff: **Operationsräume mit TAV – Die Instrumente sauber halten**, kma Krankenhaustechnik, 03/2013
- R. Külpmann, K. Hildebrand: **OP-Lüftungssysteme im Vergleich** GI, 134. Jahrgang Heft 1

### **Gesetze und Verordnungen (Staatliche Regelungen)**

**Infektionsschutzgesetz (IfSG)** vom 20.07.2000, letzte Änderung vom 01.08.2013

(Verordnungen und Empfehlungen hierzu unter Hygieneanforderungen)

**Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)** vom 07.08.1996

**Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)** vom 19.07.2010

**Arbeitsstätten – Technische Regeln (ASR)**

**Röntgenverordnung (RöV)**

**Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)**

**Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)**

**Medizinproduktegesetz (MPG)** vom 02.08.1994

**Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)**

**Medizingeräteverordnung (MedGV)**

**Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)**

## **Bauministerkonferenz (ARGEBAU)**

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

---

### **Technische Regeln Gefahrstoffe**

**Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, (KrW-/AbfG)**

**Fünftes Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung (SGB V)** vom 20.12.1988  
hier: **Durchführung ambulanter Operationen** (§ 115 b, SGB V) –

**Siebttes Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Unfallversicherung (SGB VII)** vom 07.08.1996  
hier: Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger (§ 34 SGB VII) an Krankenhäuser zur **Beteiligung am Verletzungsartenverfahren (VAV)** vom 01.01.2013

### **Arbeitsschutz im Krankenhaus (Unfallversicherungsträger)**

DGUV: **Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes** BGJ/GUV-J8681, September 2008

DGUV: **Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus – Anforderungen an Funktionsbereiche**, September 2011

Internationale Sektion der IVSS für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten im Gesundheitswesen: **Chirurgische Rauchgase: Gefährdungen und Schutzmaßnahmen**, IVSS 2011

**Unfallverhütungsvorschriften** und Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz

### **Allgemeine anerkannte Regeln der Technik (Regelungen privater Organisationen)**

DIN 277: **Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau**, Teil 1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen; Teil 2: Gliederung der Netto-Grundfläche (Nutzflächen, Technische Funktionsflächen und Verkehrsflächen); Teil 3: Mengen und Bezugseinheiten, 02/2005

DIN 13 080: **Gliederung des Krankenhauses in Funktionsbereiche und Funktionsstellen**; 07/2003

DIN 18 024: **Barrierefreies Bauen Teil 2: Öffentlich zugängliche Gebäude und Arbeitsstätten**; 10/2010

DIN 1946-4: **Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens**, 12/2008

DIN VDE 0100 Teil 710: **Errichtung von Niederspannungsanlagen – Medizinisch genutzte Bereiche**; 10/2012

DIN EN 12464–1; 08/2011: **Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten**

DIN EN 13779 12; 09/2007: **Lüftung von Nichtwohngebäuden**

DIN für **Sanitärtechnik**, DVGW – Arbeitsblatt W551 04/2004

## Abkürzungsverzeichnis

|           |                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ArbStättV | Arbeitsstättenverordnung                                                                                    |
| ARGEBAU   | Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder |
| ASH       | Ausschuss für Staatlichen Hochbau der Bauministerkonferenz                                                  |
| ASR       | Arbeitsstätten – Technische Regeln                                                                          |
| BBauBl    | Bundesbaublatt                                                                                              |
| BOK       | Betriebsorganisationskonzept                                                                                |
| CT        | Computertomographie                                                                                         |
| DGAI      | Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V.                                         |
| DIN       | Deutsches Institut für Normung e. V.                                                                        |
| DRG       | Diagnosis Related Groups (Fallpauschalen)                                                                   |
| DVE       | Deckenversorgungseinheit                                                                                    |
| EPU       | Elektrophysiologische Untersuchung                                                                          |
| GG        | Grundgesetz                                                                                                 |
| HEPA      | High Efficiency Particulate Air Filter, Luftfiltergruppe nach DIN EN 1822-1                                 |
| HLM       | Herz-Lungen-Maschine                                                                                        |
| IFSG      | Infektionsschutzgesetz                                                                                      |
| KBE       | Koloniebildende Einheit                                                                                     |
| KHG       | Krankenhausfinanzierungsgesetz                                                                              |
| KRINKO    | Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut                          |
| MedGV     | Medizingeräteverordnung                                                                                     |
| MIC       | Minimal invasive Chirurgie                                                                                  |
| MPG       | Medizinproduktegesetz                                                                                       |
| MRE       | multi-resistente Erreger                                                                                    |
| MRSA      | multi-resistenter Staphylococcus Aureus                                                                     |
| MRT       | Magnetresonanztomographie                                                                                   |
| MRgFUS    | MRT-gesteuerte fokussierte Ultraschalltherapie                                                              |
| OP        | Operationsraum                                                                                              |
| ORSA      | Oxacillin-Resistenter Staphylococcus Aureus                                                                 |
| QM        | Qualitätsmanagement                                                                                         |
| RKI       | Robert Koch-Institut                                                                                        |
| RLT       | Raumluftechnik                                                                                              |
| SGB       | Sozialgesetzbuch                                                                                            |
| SNZ       | Schnitt-Naht-Zeit                                                                                           |
| TAF       | Temperaturkontrollierter Airflow                                                                            |
| TAV       | Turbulenzarme Verdrängungsströmung                                                                          |
| WHO       | World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)                                                     |

## Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Schema der Abschirmungsmaßnahmen: Hygieneanforderungen an OP-Abteilungen, 1982
- Abb. 2 Tabelle Keimabgabe: Vortrag von B. Christiansen beim 7. Hygieneforum 2010
- Abb. 3 Diagramm Partikelemission: L. Gail, H.-P. Horig, "Reinraumtechnik", Springer-Verlag 2004
- Abb. 4 Tabelle Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger: Redaktionsteam
- Abb. 5 Beziehungsdiagramm OP: Redaktionsteam
- Abb. 6 Beziehungsmatrix – Gegenseitige Abhängigkeiten der Funktionsstellen: Redaktionsteam
- Abb. 7 Funktionsschema: Redaktionsteam
- Abb. 8 Funktionsprinzip Betriebskonzept aus: Krankenhaushygiene im 3. Jahrtausend, 2004
- Abb. 9 Klinikum Karlsburg – OP-Abteilung (Planungsgemeinschaft Karlsburg Guth/Jahns Hamburg und Rauh Damm Stiller Partner Greifswald)
- Abb. 10 Städtisches Klinikum Brandenburg – OP-Abteilung (Arch: Heinle, Wischer und Partner, Berlin)
- Abb. 11 Grundriss St. Bernward Krankenhaus Hildesheim, Architekten Lohr und Lohr, Hannover
- Abb. 12 Berner Modell – der OP-Cluster, 1998
- Abb. 13 Funktionselement – Operationssaal, Stell- und Bewegungsflächen aus: Krankenhausbau, 1980
- Abb. 14 Funktionsstruktur: Betriebsabläufe bestimmen die Raumgrößen aus: Krankenhausbau, 1980
- Abb. 15 Schematische Darstellung des konventionellen Systems entsprechend der RKI 1990: Redaktionsteam
- Abb. 16 Systemgrundriss Konventionelle OP-Abt. gemäß RKI 1990: ARGEBAU Arbeitshilfe OP, 11-2001
- Abb. 17 Schematische Darstellung eines neuen OP-Konzeptes entsprechend der RKI 2000: Redaktionsteam
- Abb. 18 Systemgrundriss für OP-Abteilungen gemäß RKI 2000: ARGEBAU Arbeitshilfe OP, 11-2001
- Abb. 19 Systemgrundriss Variante für OP-Abteilungen gemäß RKI 2000; ARGEBAU Arbeitshilfe OP, 11-2001
- Abb. 20 Systemgrundriss für OP-Abteilungen (RKI 2000), aus: ARGEBAU Arbeitshilfe OP, 11/2001
- Abb. 21 Systemgrundriss für OP-Abteilungen (RKI 2000), aus: ARGEBAU Arbeitshilfe OP, 11/2001
- Abb. 22 Systemgrundriss Reihung der Kernzone mit flankierenden Austauschzone: Redaktionsteam
- Abb. 23 Systemgrundriss OP- Säle in der Kernzone um einen Versorgungspool: Redaktionsteam
- Abb. 24 Systemgrundriss Cluster mit Bereichsorientierung bei großen OP-Abteilungen: Redaktionsteam
- Abb. 25 Systemgrundriss Pilotprojekt OP Greifswald: Redaktionsteam
- Abb. 26 Systemgrundriss Hybrid-OP mit Angiographie: Redaktionsteam
- Abb. 27 Systemgrundriss Hybrid-OP mit MRT: Redaktionsteam
- Abb. 28 Systemgrundriss Hybrid-OP mit CT: Redaktionsteam
- Abb. 29 Foto TAV-Lüftungsdecke mit IS 500 OP-Medienbrücke: OP-Systeme von TRILUX Medical
- Abb. 30 Foto Differentialflow mit Strömungsschürze und 3-seitigem Medienbalken: Modular O.T (Swiss) ADMECO
- Abb. 31 Foto Temperaturkontrollierter Airflow – TAF: Zuluftauslässe Opron- Unique technology for ultra clean air in operating theatres, Avidicare, Lund, Schweden
- Abb. 32 Foto Temperaturkontrollierter Airflow – TAF: Zuluftauslässe Opron- Unique technology for ultra clean air in operating theatres, Avidicare, Lund, Schweden
- Abb. 33 Foto Schichtlüftung: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Detzer, Imtech Deutschland GmbH & Co.KG, „Integration einer Schichtlüftungsanlage in einem OP-Raum“, BHKS-Almanach 2010
- Abb. 34 Foto Mobiler TAV: Fa. Normeditec Toul mobil (Mobiler TAV)
- Abb. 35 Foto Mobiler TAV: Fa. Normeditec Toul-Instrumententisch zum Schutz der chirurgischen Instrumente und Implantate
- Abb. 36 Tabelle Übersicht Medizinische Gasentnahmestellen: Redaktionsteam
- Abb. 37 Tabelle Flächenbedarf Hybrid-OPs: Redaktionsteam
- Abb. 38 Tabelle Nutzflächen: Redaktionsteam

Soweit nichts anderes vermerkt, sind die Rechte an den jeweiligen Grundrissen und Fotos der Projektportraits bei den jeweiligen Krankenhausträgern bzw. bei den entsprechenden Planern.

## Projektportraits

Folgende der während der Ausarbeitung betrachteten OP-Abteilungen aus den Bundesländern Bayern, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Thüringen werden mit Daten, Kurzbeschreibung, Grundriss, Abbildungen und Raumprogramm dargestellt. Dabei sind sowohl kommunale, konfessionelle, private, freigemeinnützige Krankenhausträger, als auch Universitätskliniken. Die Mehrzahl der Beispiele ist realisiert, einige befinden sich aktuell in Planung bzw. in Bau. Die Finanzierung erfolgt überwiegend nach dem KHG oder über das Land.

1. Neurochirurgische Klinik der Universität Ulm am Bezirkskrankenhaus Günzburg
2. Klinikum Augsburg, OP-Abteilung als Ausweich-OPs für Sanierung der ZOP
3. Klinikum Augsburg, Sanierung der Zentralen OP-Abteilung, 1. BA
4. Universitätsklinikum München-Großhadern, Neubau OPZ, Stationäre OP-Abteilung
5. Universitätsklinikum München-Großhadern, Neubau OPZ, Ambulante OP-Abteilung
6. Klinikum Nürnberg Süd, Herz-Gefäß-Zentrum
7. Frauenklinik des Uniklinikums Würzburg, Umbau und Erweiterung der OP-Abteilung
8. Asklepios Klinik Nord, Standort Hamburg-Heideberg
9. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
10. Agaplesion Diakoniekrankenhaus Hamburg-Eimsbüttel
11. HELIOS ENDO-Klinik Hamburg
12. Universitätsmedizin Greifswald, OP-Abteilung im 1. Bauabschnitt
13. Universitätsmedizin Greifswald, OP-Abteilung im 2. Bauabschnitt
14. Klinikum Karlsburg, Herz- und Diabeteszentrum
15. Agaplesion Diakoniekrankenhaus Rotenburg (Wümme), zuvor Pro Diako
16. DRK-Krankenhaus Clementinenhaus, Hannover
17. KRH Klinikum Siloah (Mitte), Hannover – Ersatzneubau Siloah, Oststadt, Heidehaus
18. KRH Klinikum Nordstadt, Hannover
19. St. Bernward Krankenhaus, Hildesheim
20. Universitätsklinikum Jena, Operatives Zentrum im 1. Bauabschnitt
21. Universitätsklinikum Jena, Operatives Zentrum im 2. Bauabschnitt

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

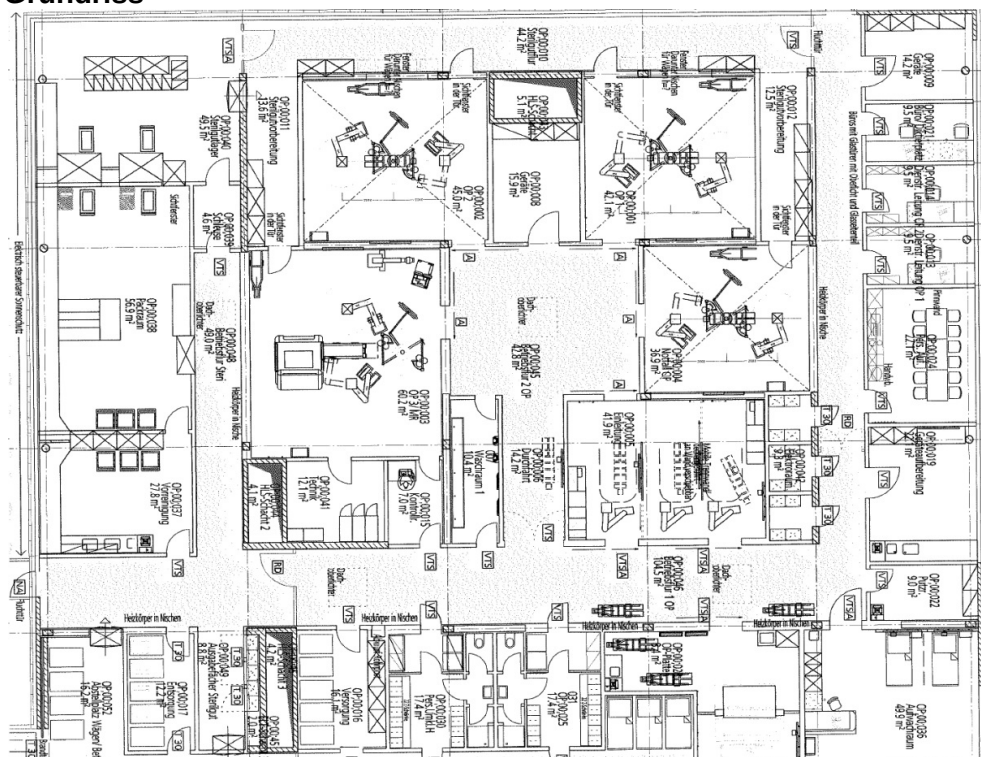
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 1 Neurochirurgische Klinik der Universität Ulm am Bezirkskrankenhaus Günzburg, Neubau

|                    |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Bezirkskliniken Schwaben                                                                                                                                                                                                            |
| Inbetriebnahme     | 2007, Brain Suite 2008                                                                                                                                                                                                              |
| Architekturplanung | Nickl & Partner, München                                                                                                                                                                                                            |
| Besonderheiten     | OP-Abteilung über KHG (Bayern) finanziert, Ausstattung der Brain Suite gemeinsame Finanzierung durch Land Baden-Württemberg, Uniklinikum Ulm, Bayerische Landesstiftung, KHG-Pauschale und Eigenmittel der Bezirkskliniken Schwaben |

#### Grundriss



#### Abbildungen



Neurochirurgischer OP



Brain Suite

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Neurochirurgische Klinik der Universität Ulm am Bezirkskrankenhaus (52 Planbetten)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP 1                                                              | 1             | 42                          | 42                      |
| OP 2                                                              | 1             | 45                          | 45                      |
| OP 3 (Brain Suite)                                                | 1             | 60                          | 60                      |
| Notfall-OP                                                        | 1             | 37                          | 37                      |
| Einleitung (3 Plätze)                                             | 1             | 42                          | 42                      |
| Ausleitung                                                        | 1             | 14                          | 14                      |
| Waschraum                                                         | 1             | 11                          | 11                      |
| Schaltraum (Brain Suite)                                          | 1             | 7                           | 7                       |
| Sterilflur mit Lagerung                                           | 1             | 44                          | 44                      |
| Sterilgutvorbereitung/Rüstzone                                    | 2             | 13                          | 26                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>328</b>              |
| Geräteabstellraum                                                 | 2             | 15                          | 30                      |
| Geräteaufbereitung                                                | 1             | 22                          | 22                      |
| Putzmittelraum                                                    | 1             | 9                           | 9                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>61</b>               |
| Personalaufenthaltsraum                                           | 1             | 22                          | 22                      |
| Diktierraum                                                       | 1             | 10                          | 10                      |
| Büroraum                                                          | 2             | 10                          | 20                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>52</b>               |
| Umbettung                                                         | 1             | 30                          | 30                      |
| OP-Plattenreinigung und -lager                                    | 1             | 8                           | 8                       |
| Personalumkleide + 1 DU + 2 WC                                    | 2             | 18                          | 36                      |
| Aufwachraum                                                       | 1             | 50                          | 50                      |
| Versorgung                                                        | 1             | 16                          | 16                      |
| Entsorgung                                                        | 1             | 12                          | 12                      |
| Bettenwarten                                                      | 1             | 17                          | 17                      |
| Containerabstellfläche                                            | 1             | 16                          | 16                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>185</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>626</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 4**

**Nutzfläche pro OP: 157 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

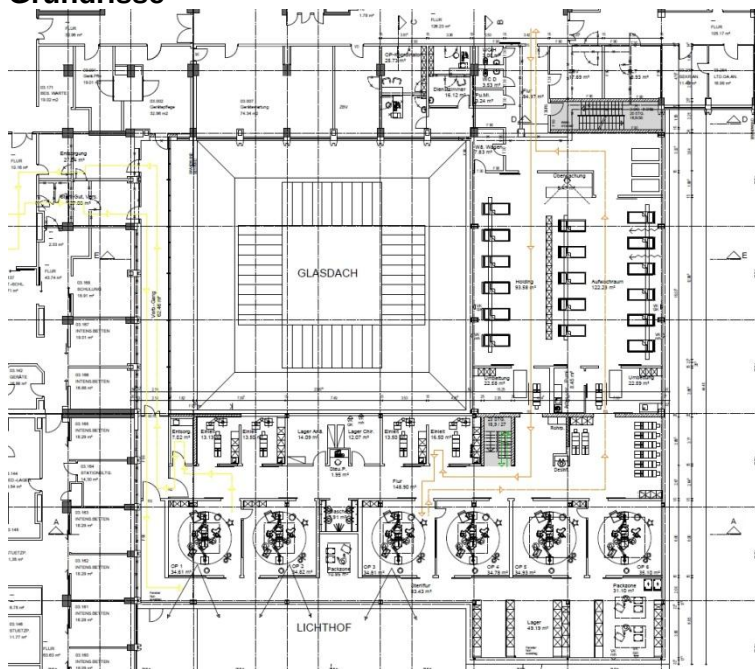
Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 2 Klinikum Augsburg

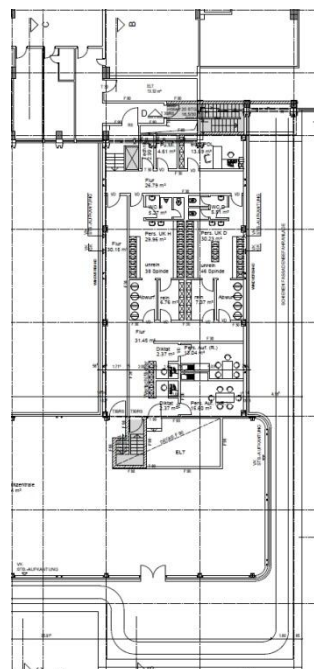
OP-Abteilung als Ausweich-OPs für Sanierung der ZOP

|                    |                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| Träger             | Krankenhauszweckverband Augsburg                             |
| Inbetriebnahme     | 2011                                                         |
| Architekturplanung | Architekturbüro Dr. Michael Ludes                            |
| Besonderheiten     | OP-Abteilung mit 6 Operationssälen als Ausweich-OP-Abteilung |

### Grundrisse



3. Etage



4. Etage

### Abbildungen



Ausweich-OPs im rot markierten Aufbau

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Klinikum Augsburg (1.563 Planbetten, 74 Tagesplätze)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal                                                           | 6             | 35                          | 210                     |
| Einleitung                                                        | 4             | 14                          | 56                      |
| Waschbereich                                                      | 1             | 8                           | 8                       |
| Sterilgutlager                                                    | 1             | 49                          | 49                      |
| Packzone                                                          | 3             | 14                          | 42                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>365</b>              |
| Lageraum (Chirurgie)                                              | 1             | 12                          | 12                      |
| Lageraum (Anästhesie)                                             | 1             | 14                          | 14                      |
| Entsorgung (OP)                                                   | 1             | 7                           | 7                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>33</b>               |
| Steuerpult                                                        | 1             | 2                           | 2                       |
| Diktierkabine                                                     | 2             | 3                           | 6                       |
| Personalaufenthalt                                                | 2             | 14                          | 28                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>48</b>               |
| Umbettung Ein bzw. Aus                                            | 2             | 18                          | 36                      |
| Lafettenreinigung                                                 | 1             | 11                          | 11                      |
| Versorgungsschleuse                                               | 1             | 27                          | 27                      |
| Entsorgungsschleuse                                               | 1             | 27                          | 27                      |
| Aufwachbereich                                                    | 1             | 122                         | 122                     |
| Holding                                                           | 1             | 93                          | 93                      |
| Stützpunkt (Holding)                                              | 1             | 9                           | 9                       |
| Wäschewagen (Holding)                                             | 1             | 8                           | 8                       |
| Arbeitsraum, unrein (Holding)                                     | 1             | 6                           | 6                       |
| WC (Holding)                                                      | 2             | 3                           | 6                       |
| Putzmittelraum                                                    | 2             | 4                           | 8                       |
| Lageraum (Holding)                                                | 1             | 18                          | 18                      |
| Personalumkleide mit WC                                           | 2             | 43                          | 86                      |
| Bürraum                                                           | 2             | 15                          | 30                      |
| Bürraum                                                           | 2             | 25                          | 50                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>537</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>983</b>              |

**Gesamt OP-Plätze: 6**

**Nutzfläche pro OP: 164 m²/OP**

#### Projektportrait Nr. 3 Klinikum Augsburg

##### Sanierung der Zentralen OP-Abteilung – 1. BA

|                    |                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Krankenhauszweckverband Augsburg                                                                |
| Inbetriebnahme     | 2013                                                                                            |
| Architekturplanung | Architekturbüro Dr. Michael Ludes                                                               |
| Besonderheiten     | OP-Abteilung mit 18 Operationssälen (Sanierung 1. BA 2013, Sanierung 2. BA Inbetriebnahme 2015) |

#### Grundriss



#### Abbildungen



OP-Saal



Sterilflur Rüstzone



Holding area

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Klinikum Augsburg (1.563 Planbetten, 74 Tagesplätze)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal                                                           | 4             | 48                          | 192                     |
| OP-Saal                                                           | 4             | 50                          | 200                     |
| OP-Saal (Hybrid-OP)                                               | 1             | 65                          | 65                      |
| OP-Saal (Kinder)                                                  | 1             | 45                          | 45                      |
| Einleitung                                                        | 6             | 16                          | 96                      |
| Einleitung und Übergabe (Kinder)                                  | 1             | 35                          | 35                      |
| Waschbereich                                                      | 2             | 10                          | 20                      |
| Schaltraum (Hybrid-OP)                                            | 1             | 18                          | 18                      |
| Klinische Diagnostik (Labor)                                      | 1             | 10                          | 10                      |
| Sterilflur Rüstzone                                               | 2             | 45                          | 90                      |
| Sterilgutlagerung im Sterilflur                                   | 1             | 140                         | 140                     |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>911</b>              |
| Lageraum                                                          | 2             | 20                          | 40                      |
| Lageraum (Anästhesie)                                             | 2             | 16                          | 32                      |
| Gerätelager                                                       | 1             | 50                          | 50                      |
| Lager fahrbare Röntgengeräte, OP-Roboter                          | 2             | 14                          | 28                      |
| Putzmittelraum                                                    | 2             | 8                           | 16                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>168</b>              |
| Steuerpunkt                                                       | 1             | 16                          | 16                      |
| Diktierkabine                                                     | 2             | 2                           | 4                       |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>20</b>               |
| Umbettung                                                         | 2             | 20                          | 40                      |
| Lafettenreinigung                                                 | 1             | 18                          | 18                      |
| Versorgung                                                        | 1             | 25                          | 25                      |
| Entsorgung                                                        | 1             | 36                          | 36                      |
| Holding/Aufwachbereich                                            | 1             | 230                         | 230                     |
| Beatmung                                                          | 1             | 26                          | 26                      |
| Stützpunkt (Holding)                                              | 1             | 12                          | 12                      |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 16                          | 16                      |
| Arbeitsraum, unrein (Holding)                                     | 1             | 6                           | 6                       |
| WC (Holding)                                                      | 1             | 4                           | 4                       |
| Holding/Aufwachraum (Kinder)                                      | 1             | 84                          | 84                      |
| Stützpunkt (Holding Kinder)                                       | 1             | 20                          | 20                      |
| Arbeitsraum rein (Holding Kinder)                                 | 1             | 12                          | 12                      |
| Arbeitsraum unrein (Holding Kinder)                               | 1             | 6                           | 6                       |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>535</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>1634</b>             |

**Zahl der OP-Plätze: 10 (1. BA)    Gesamt OP-Plätze: 18**

**Nutzfläche pro OP: 223 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

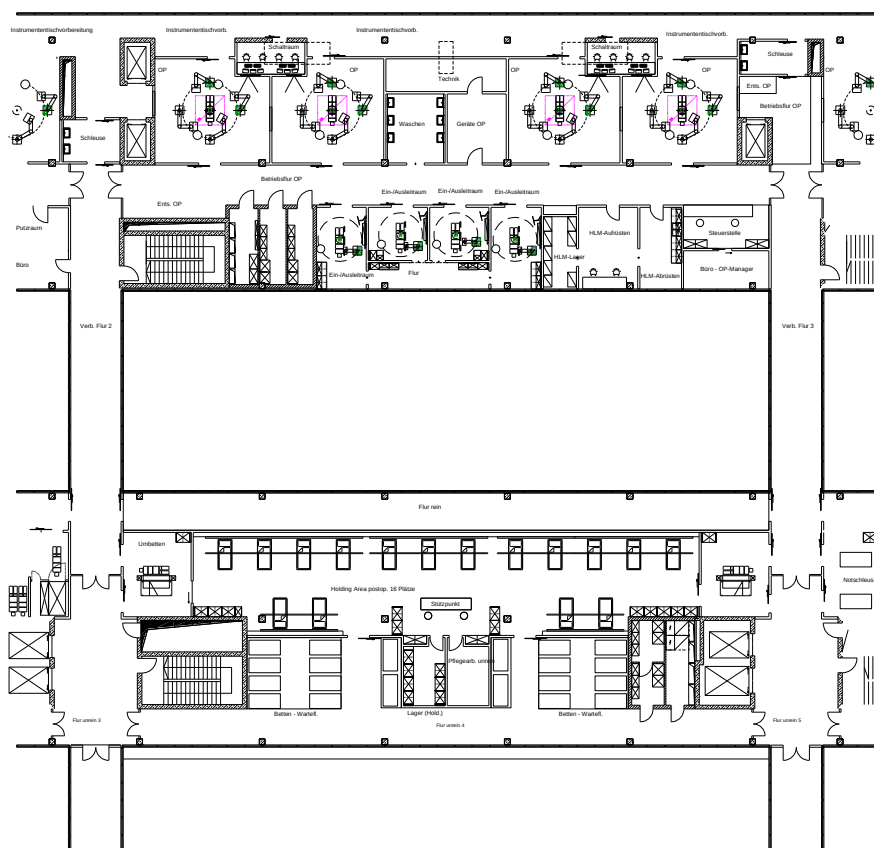
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 4 Klinikum der Universität München, Campus Großhadern Neubau Operatives Zentrum, Stationäre OP-Abteilung

|                       |                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trägerschaft / Träger | Freistaat Bayern                                                                                         |
| Inbetriebnahme        | 2014                                                                                                     |
| Architekturplanung    | Staatliches Bauamt München 2 / Ludes Architekten Ingenieure München                                      |
| Besonderheiten        | Operatives Zentrum mit interdisziplinärer Notaufnahme und 5 chirurgische Intensivstationen mit 70 Betten |

### Grundriss



### Abbildungen



Fassadenanimation



OP-Saal

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080  
Klinikum der Universität München, Campus Großhadern (1.252 Planbetten, künftig 1.900 Betten u. 90 Tagesplätze)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Raum                                                           | 23            | 41                          | 943                     |
| OP-Raum                                                           | 2             | 55                          | 110                     |
| OP-Raum (Hybrid-OP)                                               | 2             | 63                          | 126                     |
| OP-Raum, teilweise mit CT                                         | 4             | 50                          | 200                     |
| Parken CT                                                         | 1             | 4                           | 4                       |
| OP-Raum für MRT vorgerüstet                                       | 1             | 79                          | 79                      |
| Einleitraum (24 allg. à 17 m², 2 Kinder à 20 m²)                  | 24            | 17                          | 448                     |
| Ärztewaschplatz                                                   | 16            | 13                          | 208                     |
| Schaltraum                                                        | 3             | 9                           | 27                      |
| Labor                                                             | 2             | 19                          | 38                      |
| Schleuse Sterilflur                                               | 4             | 11                          | 44                      |
| Instrumententischvorbereitung                                     | 2             | 70                          | 140                     |
| Entsorgungsräume (OP)                                             | 8             | 17                          | 136                     |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>2.503</b>            |
| Lageraum/Materialraum                                             | 8             | 28                          | 224                     |
| Geräteraum                                                        | 16            | 25                          | 400                     |
| Anästhesiegeräteaufbereitung                                      | 2             | 55                          | 110                     |
| HLM-Aufbereitung                                                  | 1             | 50                          | 50                      |
| Putzmittelraum                                                    | 6             | 13                          | 79                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>863</b>              |
| Aufenthaltsraum (30 Personen gleichzeitig)                        | 4             | 35                          | 140                     |
| Nebenraum (Aufenthalt)                                            | 4             | 11                          | 44                      |
| Diktierkabine                                                     | 8             | 6                           | 48                      |
| Büroraum                                                          | 11            | 21                          | 231                     |
| Seminarraum                                                       | 2             | 23                          | 46                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>509</b>              |
| Umbettschleuse (6 à 27 m², 2 à 44 m²)                             | 8             | 27                          | 250                     |
| Steuerstelle                                                      | 2             | 17                          | 34                      |
| Palettenreinigung und -lager                                      | 2             | 48                          | 96                      |
| Versorgungsschleuse bzw. Entsorgungsschleuse                      | 4             | 20                          | 80                      |
| Personalschleuse mit 46 Spinde + 3 WC + 2 Du/Wpl                  | 8             | 66                          | 528                     |
| Holding area (18 Plätze) mit Stützpunkt (à 16 m²)                 | 4             | 182                         | 728                     |
| Arbeitsraum, unrein (Holding area)                                | 4             | 11                          | 44                      |
| Lageraum (Holding area)                                           | 4             | 11                          | 44                      |
| Bettenwartefläche                                                 | 4             | 37                          | 148                     |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>1.952</b>            |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>5.827</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 32**

**Nutzfläche pro OP: 182 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

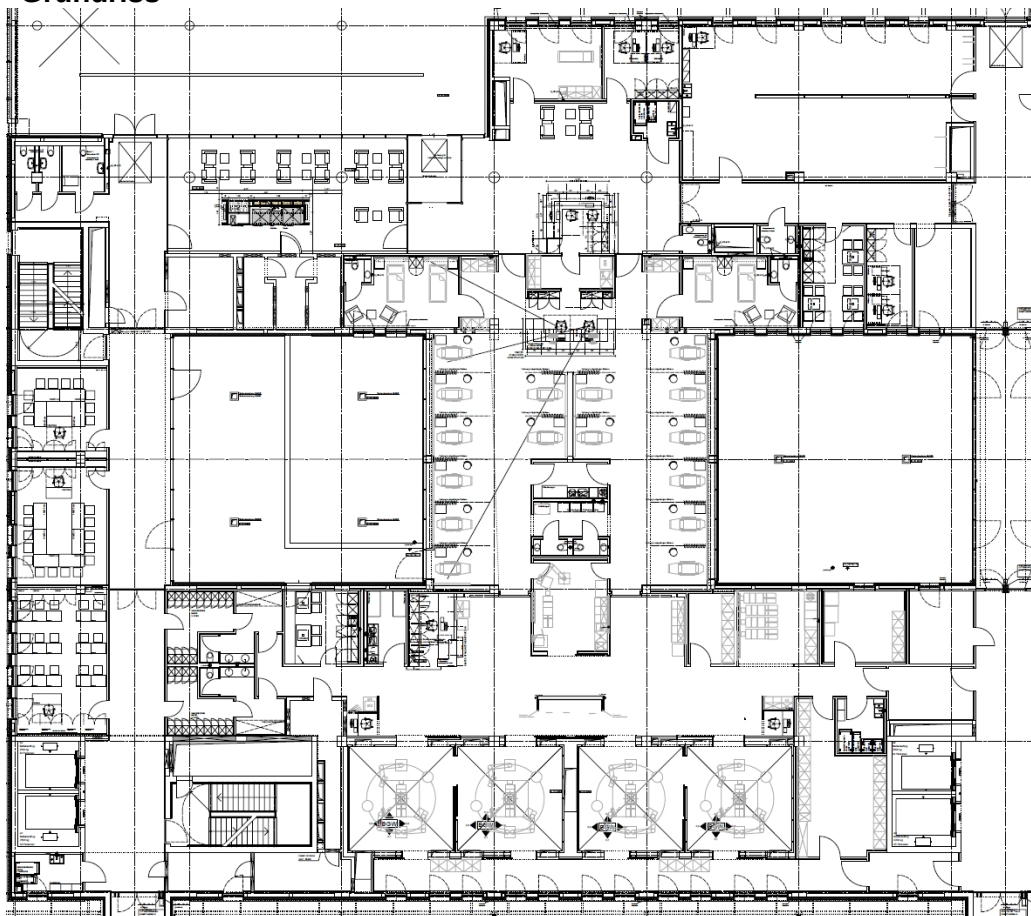
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

**Projektportrait Nr. 5** Klinikum der Universität München, Campus Großhadern  
Neubau Operatives Zentrum, Ambulante OP-Abteilung

|                    |                                                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Freistaat Bayern                                                                                         |
| Inbetriebnahme     | 2014                                                                                                     |
| Architekturplanung | Staatliches Bauamt München 2 / Ludes Architekten Ingenieure München                                      |
| Besonderheiten     | Operatives Zentrum mit interdisziplinärer Notaufnahme und 5 chirurgische Intensivstationen mit 70 Betten |

### Grundriss



### Abbildungen



Ambulante OP-Säle



Holding postoperativ

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080  
Klinikum der Universität München, Campus Großhadern (1.252 Planbetten, künftig 1.900 Betten u. 90 Tagesplätze)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal                                                           | 4             | 33                          | 132                     |
| Ein-/Ausleitraum                                                  | 1             | 20                          | 20                      |
| Ärztewaschplatz                                                   | 1             | 7                           | 7                       |
| Sterilgutlager                                                    | 1             | 32                          | 32                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>191</b>              |
| Gerätelager                                                       | 1             | 17                          | 17                      |
| Lager (Anästhesie)                                                | 1             | 10                          | 10                      |
| OP-Plattenlager                                                   | 1             | 17                          | 17                      |
| Putzmittelraum (OP)                                               | 1             | 6                           | 6                       |
| Entsorgungsraum(OP)                                               | 1             | 9                           | 9                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>59</b>               |
| OP-Steuerung                                                      | 1             | 10                          | 10                      |
| Personalaufenthalt (OP)                                           | 1             | 16                          | 16                      |
| Diktierplatz                                                      | 2             | 2                           | 4                       |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>30</b>               |
| Patientenschleuse Ein bzw. Aus                                    | 2             | 13                          | 26                      |
| Versorgungsschleuse                                               | 1             | 10                          | 10                      |
| Entsorgungsschleuse                                               | 1             | 14                          | 14                      |
| Personalumkleide mit WC                                           | 2             | 22                          | 44                      |
| Leitstelle (Holding)                                              | 1             | 16                          | 16                      |
| Holding area prä-/postoperativ                                    | 2             | 110                         | 220                     |
| Patienten-Zweibettzimmer mit WC                                   | 2             | 24                          | 48                      |
| Arbeitsraum, rein (Holding area)                                  | 1             | 8                           | 8                       |
| Arbeitsraum, unrein (Holding area)                                | 1             | 8                           | 8                       |
| Patientenschränke                                                 | 1             | 6                           | 6                       |
| WC Personal (Holding)                                             | 1             | 2                           | 2                       |
| WC Patienten (Holding)                                            | 2             | 2                           | 4                       |
| Putzmittelraum (Holding)                                          | 1             | 6                           | 6                       |
| Empfang                                                           | 1             | 17                          | 17                      |
| Patientenwartebereich                                             | 1             | 70                          | 70                      |
| U-/B-Raum                                                         | 1             | 22                          | 22                      |
| Büroraum Ärzte                                                    | 1             | 16                          | 16                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>537</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>817</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 4**

**Nutzfläche pro OP: 204 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 6

Klinikum Nürnberg Süd

Neubau Herz-Gefäß-Zentrum

Trägerschaft / Träger

Stadt Nürnberg, Kommunalunternehmen

Inbetriebnahme

2011

Architekturplanung

Haid + Partner, Nürnberg

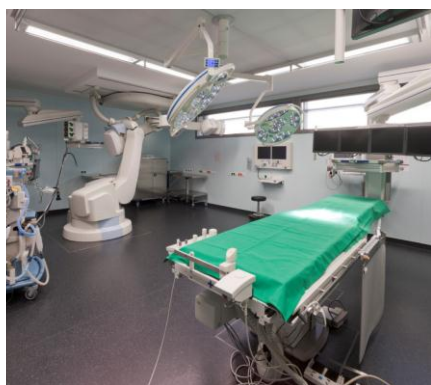
Besonderheiten

Neubau eines Herz-Gefäß-Zentrums als Entlastungsbauwerk mit zwei zusätzlichen OP-Plätzen, als 2. BA sind weitere 4 OPs vorgesehen  
(Hauptgebäude: 957 Betten, 43.390 m<sup>2</sup> NF, 11 konventionelle OPs, Inbetriebnahme 1994)

### Grundriss



### Abbildungen



Hybrid-OP



Einleitung



Ansicht von Süden

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Klinikum Nürnberg Süd, Neubau eines Herz-Gefäß-Zentrums (957 Betten)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| Leit- und Steuerstelle                                            | 1             | 19                          | 19                      |
| OP EPU Elektrophysiologische Untersuchung/Kardangiographie        | 1             | 58                          | 58                      |
| Ein-/Ausleitung                                                   | 1             | 23                          | 23                      |
| Schaltplatz                                                       | 1             | 14                          | 14                      |
| Waschraum                                                         | 1             | 10                          | 10                      |
| Operationsraum                                                    | 1             | 65                          | 65                      |
| Ein-/Ausleitung                                                   | 1             | 23                          | 23                      |
| Waschraum                                                         | 1             | 10                          | 10                      |
| Hybrid-Operationsraum                                             | 1             | 65                          | 65                      |
| Ein-/Ausleitung                                                   | 1             | 23                          | 23                      |
| Schaltraum                                                        | 1             | 20                          | 20                      |
| Betriebsmittel                                                    | 1             | 19                          | 19                      |
| Sterillager                                                       | 1             | 35                          | 35                      |
| Gerätelager                                                       | 1             | 42                          | 42                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>426</b>              |
|                                                                   |               |                             | 0                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>0</b>                |
| Dienstraum/Diktat                                                 | 1             | 16                          | 16                      |
| Aufenthaltsraum Personal m. Teeküche                              | 1             | 16                          | 16                      |
| Befundung und Besprechung                                         | 1             | 19                          | 19                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>51</b>               |
| Aufwachraum (8 Plätze)                                            | 1             | 80                          | 80                      |
| Überwachungsplatz                                                 | 1             | 12                          | 12                      |
| Betriebsmittel, Geräte AW                                         | 1             | 12                          | 12                      |
| Unreiner Arbeitsraum AW                                           | 1             | 5                           | 5                       |
| Bettenwarten                                                      | 1             | 16                          | 16                      |
| Patientenschleuse                                                 | 1             | 16                          | 16                      |
| OP-Tischbereitstellung, rein                                      | 1             | 8                           | 8                       |
| Entsorgungsschleuse                                               | 1             | 14                          | 14                      |
| Versorgungsschleuse                                               | 1             | 14                          | 14                      |
| Personalschleuse                                                  | 2             | 25                          | 50                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>227</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>704</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 3, davon 1 Hybrid OP und 1 EPU**

**Nutzfläche pro OP: 235 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

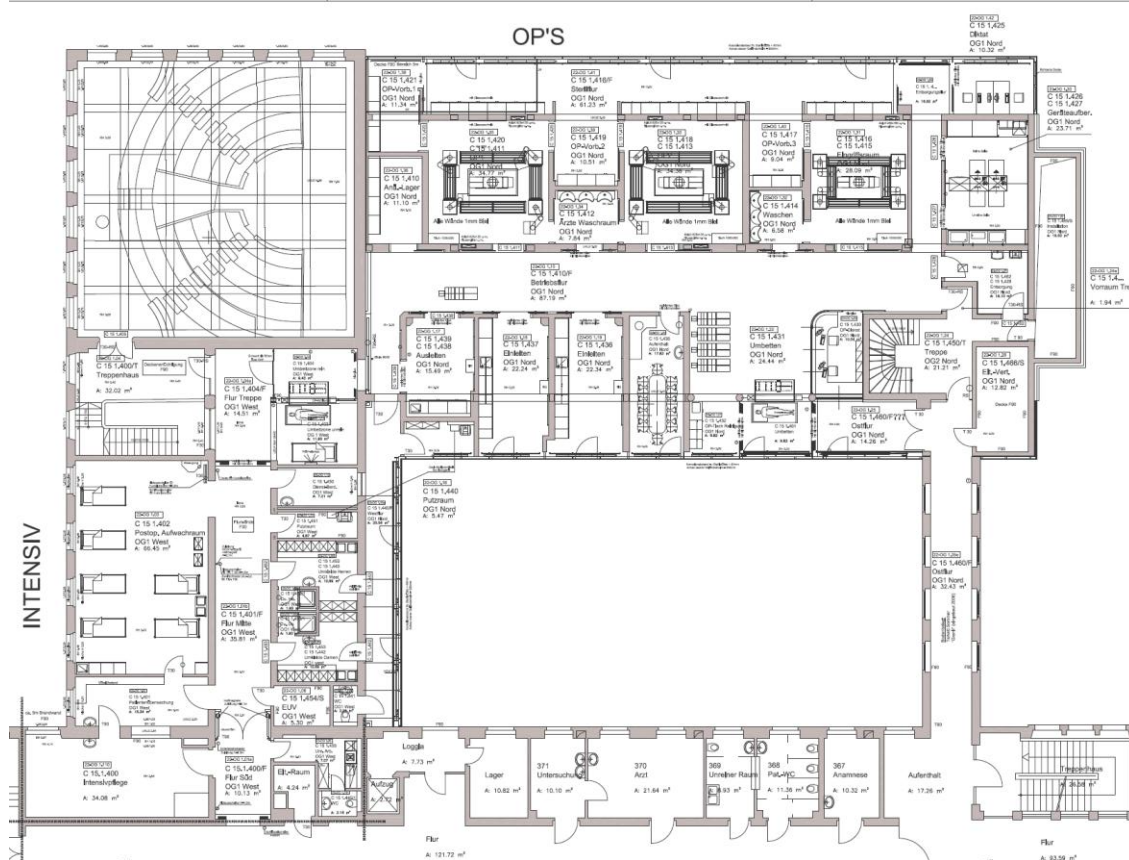
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 7 Frauenklinik des Uniklinikums Würzburg Umbau und Erweiterung der OP-Abteilung

Träger Freistaat Bayern  
Inbetriebnahme 2007  
Architekturplanung Unibauamt Würzburg  
Besonderheiten

### Grundriss



### Abbildungen



OP-Trakt



OP-Saal

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Frauenklinik des Uniklinikums Würzburg (Planbetten: 84)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Raum                                                           | 2             | 35                          | 70                      |
| Laser-OP                                                          | 1             | 28                          | 28                      |
| Einleitung                                                        | 2             | 22                          | 44                      |
| Ausleitung                                                        | 1             | 16                          | 16                      |
| Waschraum                                                         | 2             | 7                           | 14                      |
| Sterilgutlagerung                                                 | 1             | 61                          | 61                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>233</b>              |
| Materialvorbereitung                                              | 3             | 10                          | 30                      |
| Lager (Anästhesie)                                                | 1             | 11                          | 11                      |
| Geräteaufbereitung                                                | 1             | 24                          | 24                      |
| Putzraum                                                          | 1             | 6                           | 6                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>71</b>               |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 18                          | 18                      |
| Diktatraum                                                        | 1             | 10                          | 10                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>28</b>               |
| Umbettzone (Ein) mit Palettenstaufläche                           | 1             | 34                          | 34                      |
| Steuerstelle (Ein)                                                | 1             | 11                          | 11                      |
| Umbettzone (Aus)                                                  | 1             | 21                          | 21                      |
| OP-Palettenreinigung                                              | 1             | 7                           | 7                       |
| Personalumkleide mit DU                                           | 2             | 13                          | 26                      |
| WC                                                                | 1             | 2                           | 2                       |
| Entsorgungsraum                                                   | 1             | 10                          | 10                      |
| Aufwachraum                                                       | 1             | 66                          | 66                      |
| Stützpunkt (Aufwachraum)                                          | 1             | 15                          | 15                      |
| Arztdienstraum (Aufwachraum)                                      | 1             | 7                           | 7                       |
| Putzraum (Aufwachraum)                                            | 1             | 5                           | 5                       |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>204</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche m² NF</b>                                     |               |                             | <b>536</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 3**

**Nutzfläche pro OP: 178 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

**Projektportrait Nr. 8** Asklepios Klinikum Nord BT Heidberg, Hamburg  
Kopfzentrum Umbau und Erweiterung

Trägerschaft / Träger Asklepios Kliniken Hamburg GmbH

Inbetriebnahme April 2011

Architekturplanung Asklepios Konzernbereich Architektur und Bau

Besonderheiten MR-Raum direkt neben dem OP-Saal, intraoperative Nutzung

### Grundriss



### Abbildungen



Hybrid-Op mit MRT



Neurochirurgischer OP-Saal

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Asklepios Klinikum Nord BT Heidberg, Hamburg (Betten: 1.100 inkl. 578 Betten Psychiatrie)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal 1, Neurochirurgie                                         | 1             | 39,2                        | 39                      |
| MRT zur intraoperativen Nutzung                                   | 1             | 47,9                        | 48                      |
| OP-Saal 2 - 7                                                     | 6             | 40,9                        | 246                     |
| Sterilgutlager                                                    | 2             | 21,6                        | 43                      |
| Sterilgutflur                                                     | 3             | 33,8                        | 101                     |
| Putzmittelraum                                                    | 1             | 6,0                         | 6                       |
| Vorbereitung Anästhesie                                           | 1             | 23,2                        | 23                      |
| Zentrale Einleitung 1                                             | 1             | 83,3                        | 83                      |
| Zentrale Einleitung 2                                             | 1             | 49,4                        | 49                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>638</b>              |
| Geräteraum                                                        | 1             | 47,6                        | 48                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>48</b>               |
| Dienstraum OP-Pflege                                              | 2             | 16,9                        | 34                      |
| Diktat                                                            | 1             | 17,2                        | 17                      |
| OP-Koordinator                                                    | 1             | 17,3                        | 17                      |
| Pausenraum                                                        | 1             | 39,0                        | 39                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>107</b>              |
| Arbeitsraum, unrein                                               | 1             | 9,7                         | 10                      |
| Aufwach-/Holdingbereich                                           | 1             | 243,0                       | 243                     |
| Entsorgungsschleuse                                               | 2             | 7,9                         | 16                      |
| Ver-/Entsorgungsraum                                              | 2             | 22,1                        | 44                      |
| Kinderschleuse                                                    | 1             | 18,8                        | 19                      |
| Patientenschleuse                                                 | 5             | 17,2                        | 86                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>418</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>1.211</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 7**

**Nutzfläche pro OP: 173 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

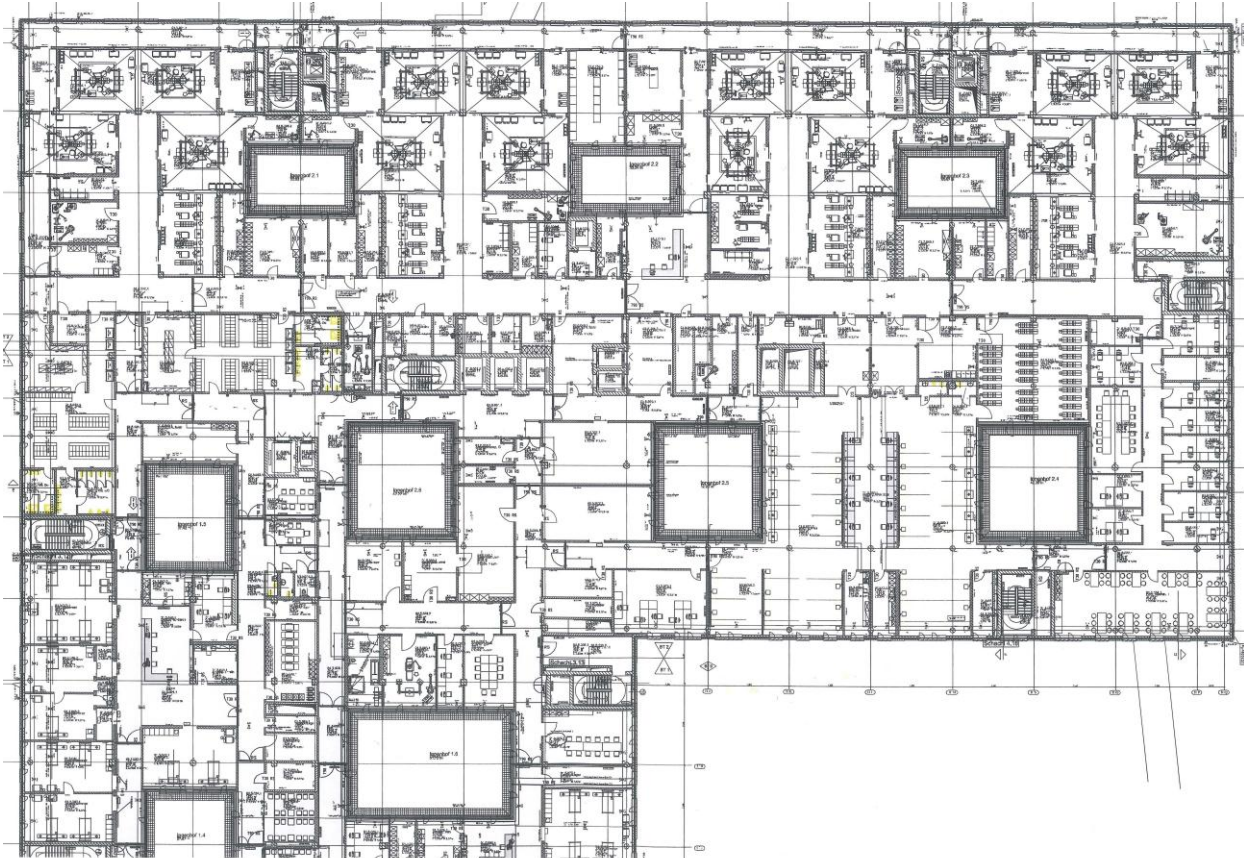
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

|                              |                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Projektportrait Nr. 9</b> | Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf<br>Krankenhausneubau |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|

|                      |                                              |
|----------------------|----------------------------------------------|
| Trägerschaft /Träger | Universität Hamburg                          |
| Inbetriebnahme       | 2009                                         |
| Architekturplanung   | Nickl & Partner Architekten AG, Büro Hamburg |
| Besonderheiten       | Zentralisierung der OPs                      |

### Grundriss



### Abbildungen



OP-Flur



Eingangshalle

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (Planbetten: 1.278)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal, groß                                                     | 2             | 57,5                        | 115                     |
| OP-Saal, mittel                                                   | 4             | 53,4                        | 213                     |
| OP-Saal, normal                                                   | 10            | 43,2                        | 432                     |
| Gipsraum                                                          | 1             | 21,1                        | 21                      |
| Einleitungszone                                                   | 5             | 40,5                        | 203                     |
| Ärztewaschplatz                                                   | 4             | 13,8                        | 55                      |
| Schnellschnittlabor                                               | 1             | 11,4                        | 11                      |
| Sterile Instrumentierplätze                                       | 7             | 20,1                        | 141                     |
| Putzmittelraum                                                    | 3             | 10,5                        | 32                      |
| Anästhesiegerätelager                                             | 5             | 17,6                        | 88                      |
| OP-Tischzubehör                                                   | 1             | 16,5                        | 17                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>1.328</b>            |
| Geräteraum                                                        | 8             | 24,0                        | 192                     |
| Lager                                                             | 4             | 20,7                        | 83                      |
| Arbeitsraum, unrein                                               | 4             | 13,9                        | 56                      |
| OP-Plattenlager                                                   | 1             | 107,2                       | 103                     |
| OP-Plattenreinigung                                               | 1             | 32,0                        | 32                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>466</b>              |
| Arztdiensträume                                                   | 4             | 15,9                        | 64                      |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 102,7                       | 103                     |
| Diktierplatz                                                      | 2             | 18,0                        | 36                      |
| Funktionsdienste                                                  | 1             | 54,7                        | 55                      |
| OP-Management                                                     | 2             | 21,2                        | 43                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>301</b>              |
| Umbetttschleusen                                                  | 4             | 32,3                        | 129                     |
| Aufwachraum                                                       | 1             | 150,0                       | 150                     |
| Holding Area                                                      | 1             | 150,0                       | 150                     |
| Putzmittelraum                                                    | 1             | 12,7                        | 13                      |
| Entsorgungsschleusen                                              | 2             | 6,0                         | 12                      |
| Bettenwartebereich                                                | 1             | 61,9                        | 62                      |
| Personalumkleiden, WC                                             | 4             | 10,2                        | 41                      |
| Personalumkleiden, rein                                           | 2             | 21,8                        | 44                      |
| Personalumkleiden                                                 | 2             | 75,2                        | 150                     |
| Personalumkleiden, Duschen                                        | 2             | 12,4                        | 25                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>776</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>2.871</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 16**

**Nutzfläche pro OP: 179 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

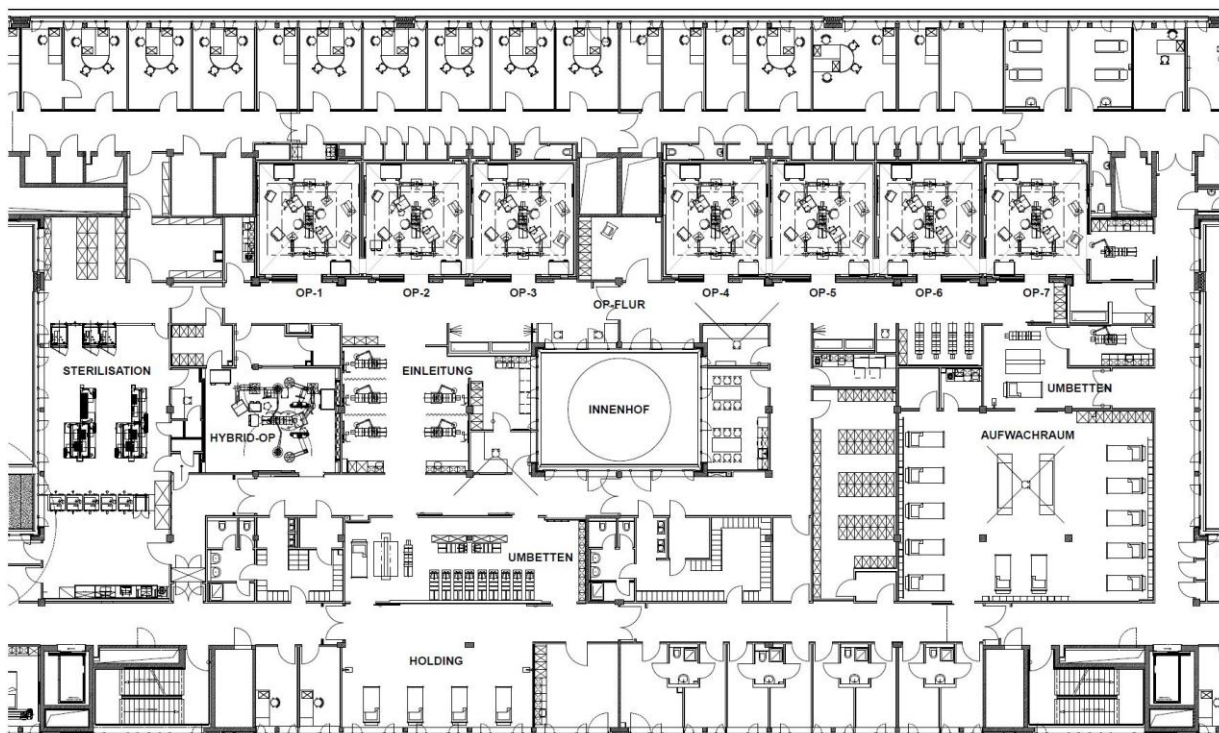
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

**Projektportrait Nr. 10** Agaplesion Diakonieklinikum Hamburg-Eimsbüttel  
Krankenhausneubau

Träger Agaplesion gAG  
Inbetriebnahme Krankenhausneu 2012,  
Architekturplanung Henke + Partner Architekten, Hamburg  
Besonderheiten Aufgabe von 2 Standorten, Fusion von 3 Kliniken

### Grundriss



### Abbildungen



OP-Saal



Schiebetürgestaltung OP

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Agaplesion Diakonieklinikum Hamburg-Eimsbüttel (Planbetten: 360)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Plätze                                                         | 7             | 38,0                        | 266                     |
| OP-Plätze Hybrid-OP                                               | 1             | 46,0                        | 46                      |
| Vorbereitung                                                      | 2             | 12,0                        | 24                      |
| Einleitplätze                                                     | 2             | 18,0                        | 36                      |
| Putzmittelraum                                                    | 2             | 6,0                         | 12                      |
| Ärzte Waschplätze                                                 | 2             | 5,6                         | 11                      |
| Sterilgut-Wagen                                                   | 3             | 3,3                         | 10                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>405</b>              |
| Geräteraum                                                        | 3             | 27,0                        | 81                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>81</b>               |
| Büro OP-Schwester                                                 | 2             | 8,5                         | 17                      |
| Büro Anästhesie                                                   | 4             | 13,8                        | 55                      |
| Büro Ärzte/Diktat                                                 | 4             | 7,5                         | 30                      |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 21,0                        | 21                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>123</b>              |
| Bettenwartebereich                                                | 1             | 12,0                        | 12                      |
| Bettenaufbereitung und -lager                                     | 2             | 15,0                        | 30                      |
| Umbettung zum OP                                                  | 2             | 49,0                        | 98                      |
| Aufwachraum                                                       | 1             | 165,0                       | 165                     |
| Umkleiden                                                         | 2             | 30,5                        | 61                      |
| WCs                                                               | 6             | 4,5                         | 27                      |
| Duschen                                                           | 2             | 3,7                         | 7                       |
| Versorgungsschleuse                                               | 2             | 6,0                         | 12                      |
| Entsorgungsschleuse                                               | 2             | 6,0                         | 12                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>424</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>1.033</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 7 + 1 Hybrid**

**Nutzfläche pro OP: 129 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

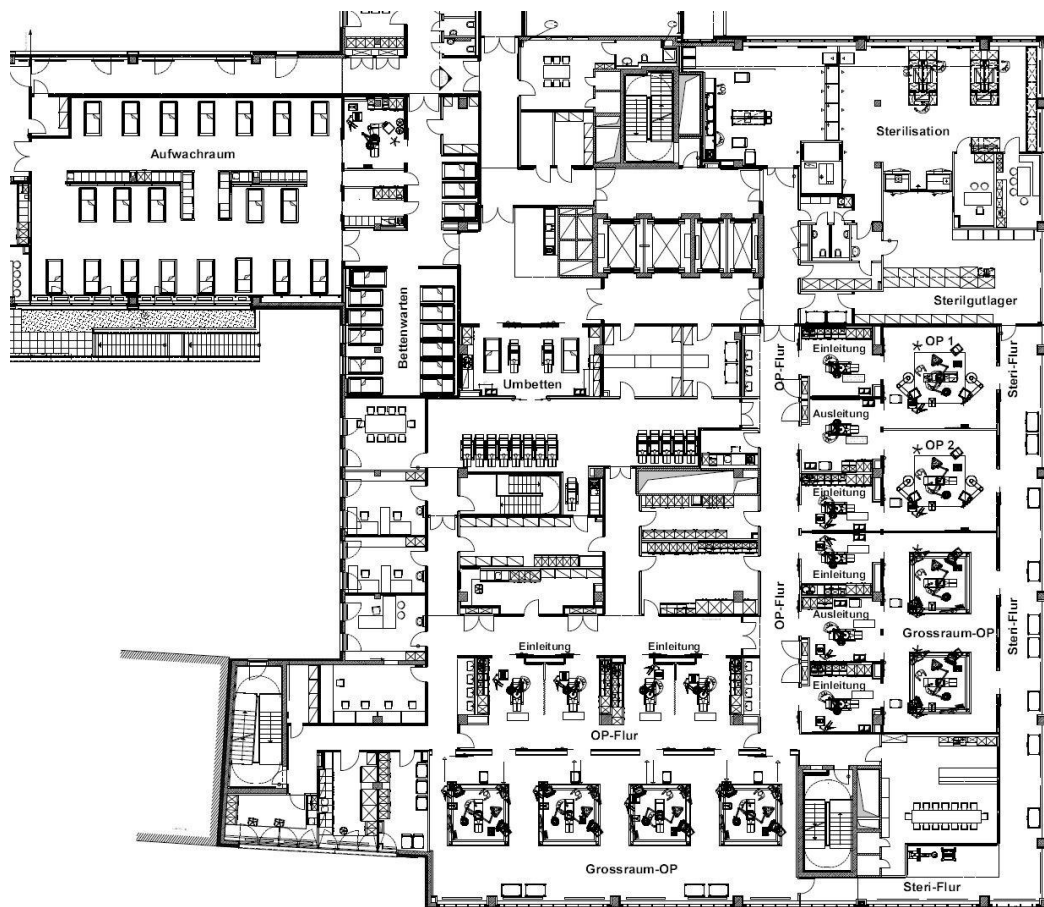
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

**Projektportrait Nr. 11** Helios Endo-Klinik Hamburg  
Neubau der Klinik

Trägerschaft /Träger Helios Kliniken GmbH  
Inbetriebnahme 2011  
Architekturplanung Henke + Partner Architekten, Hamburg  
Besonderheiten 2 Großraum-OP-Säle; 1 x 4 und 1 x 2 Tische je Saal

### Grundriss



### Abbildungen



OP-Flur



Grossraum-OP

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Helios Endo-Klinik Hamburg (Planbetten: 250)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| Großraum-OP mit 4 Tischen                                         | 1             | 213,0                       | 213                     |
| OP mit 2 Tischen                                                  | 1             | 91,0                        | 91                      |
| OP mit 1 Tisch                                                    | 2             | 46,0                        | 92                      |
| Einleitplätze                                                     | 8             | 15,0                        | 120                     |
| Putzmittelraum                                                    | 1             | 6,0                         | 6                       |
| Labor                                                             | 1             | 10,0                        | 10                      |
| Blutkonservenlager                                                | 1             | 12,0                        | 12                      |
| Knochenbank                                                       | 1             | 9,0                         | 9                       |
| Waschplätze                                                       | 1             | 2,0                         | 2                       |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>555</b>              |
| OP-Plattenstellfläche, unrein/rein                                | 2             | 33,0                        | 66                      |
| OP-Plattenreinigung                                               | 1             | 22,0                        | 22                      |
| Geräteraum                                                        | 1             | 43,0                        | 43                      |
| Lager                                                             | 2             | 23,5                        | 47                      |
| Arbeitsraum, unrein                                               | 2             | 6,5                         | 13                      |
| Geräteaufbereitung, unrein                                        | 1             | 10,0                        | 10                      |
| Geräteaufbereitung, rein                                          | 1             | 10,0                        | 10                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>211</b>              |
| Büro OP-Schwestern                                                | 1             | 23,0                        | 23                      |
| Büro Anästhesie                                                   | 1             | 24,0                        | 24                      |
| Büro Ärzte/Diktat                                                 | 5             | 6,0                         | 30                      |
| Personalaufenthalt                                                | 2             | 32,5                        | 65                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>142</b>              |
| Bettenwartebereich                                                | 1             | 58,0                        | 58                      |
| Bettenaufbereitung                                                | 1             | 9,0                         | 9                       |
| Aufwachbereich                                                    | 1             | 246,0                       | 246                     |
| Umbettung zum/vom OP                                              | 2             | 14,0                        | 28                      |
| Umkleide D/H Dusche WC HWB Zugang Ankleide, Ausgang Abwurf 60     | 2             | 96,5                        | 193                     |
| Versorgungsschleuse                                               | 1             | 17,0                        | 17                      |
| Entsorgungsschleuse                                               | 1             | 17,0                        | 17                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>568</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>1.476</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 8**

**Nutzfläche pro OP: 185 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

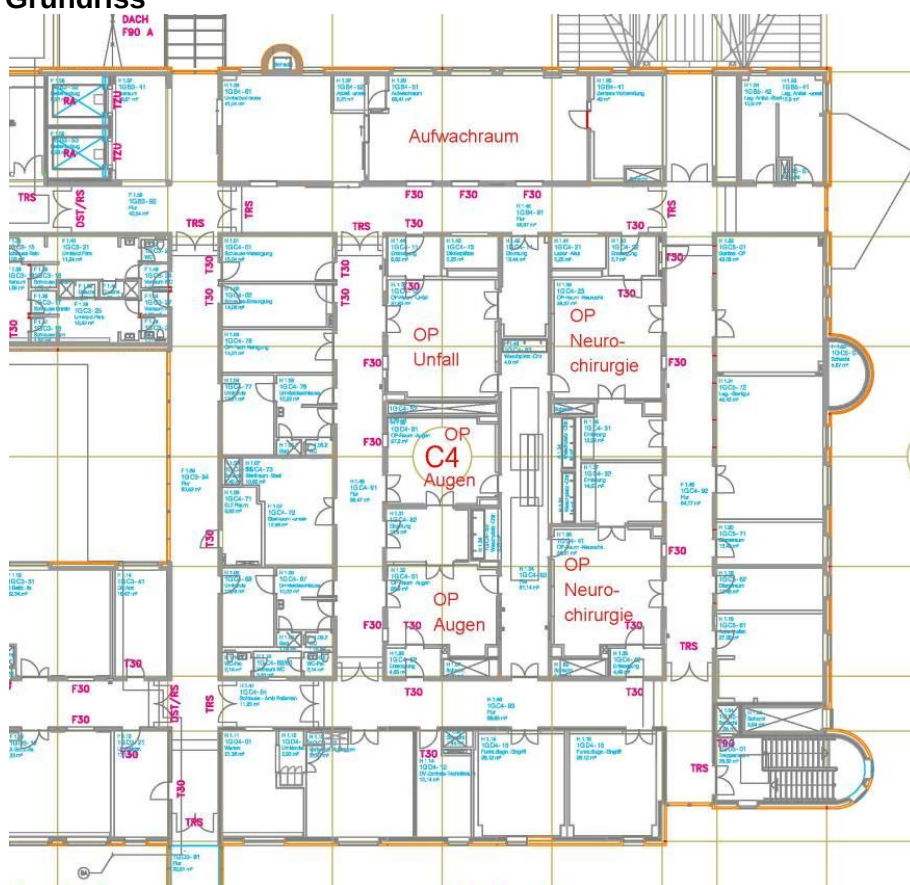
Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 12 Universitätsmedizin Greifswald

Neubau Universitätsklinikum OP-Abteilung 1. Bauabschnitt

|                    |                                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Universitätsmedizin Greifswald<br>Teilkörperschaft der Ernst-Moritz-Arndt- Universität Greifswald |
| Inbetriebnahme     | OP-Abteilung, Teil des 1. BA in 2004                                                              |
| Architekturplanung | Architekten Dall & Lindhardt A/S, Helsingør, Dänemark,<br>HWP Planungsgesellschaft mbH, Stuttgart |
| Besonderheit       | Integration ambulantes Operieren, zusätzlich 2 Eingriffsräume                                     |

### Grundriss



### Abbildungen



OP-Saal



Lüftungsdecke

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Universitätsmedizin Greifswald 1. BA (Planbetten gesamt UMG: 877)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal Neurochirurgie                                            | 2             | 38,5                        | 77                      |
| OP-Saal Unfall                                                    | 1             | 37,8                        | 38                      |
| OP-Saal Augen                                                     | 2             | 27,0                        | 52                      |
| Funktionsdiagnostische Eingriffsräume                             | 2             | 26,1                        | 52                      |
| Einleitung                                                        | 4             | 13,2                        | 53                      |
| Zentrale Vorbereitung                                             | 1             | 43,3                        | 43                      |
| Waschzone                                                         | 4             | 7,3                         | 29                      |
| Notfalllabor                                                      | 1             | 5,2                         | 5                       |
| Lager Sterilgut                                                   | 1             | 45,4                        | 45                      |
| Geräteraum                                                        | 1             | 43,1                        | 43                      |
| Arbeitsraum unrein                                                | 1             | 5,2                         | 5                       |
| Entsorgungsraum am OP                                             | 4             | 5,3                         | 21                      |
| Aufwachraum (9 Plätze)                                            | 1             | 66,4                        | 66                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>529</b>              |
| Geräteaufbereitung rein und unrein                                | 2             | 11,9                        | 24                      |
| Anästhesie rein und unrein                                        | 2             | 11,9                        | 24                      |
| OP-Tische Reinigung                                               | 1             | 14,3                        | 14                      |
| EDV-Zentrale                                                      | 1             | 15,1                        | 15                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>77</b>               |
| Leitung OP und Anästhesie                                         | 2             | 13,5                        | 27                      |
| Diktatplätze                                                      | 1             | 5,2                         | 5                       |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 27,3                        | 27                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>59</b>               |
| Schleuse ambulante Patienten                                      | 1             | 11,2                        | 11                      |
| Warten ambulante Patienten                                        | 1             | 21,4                        | 21                      |
| Vorbereitung/Ruheraum ambulante Patienten                         | 1             | 33,9                        | 34                      |
| Umkleide mit Sanitäranlagen ambulante Patienten                   | 1             | 11,8                        | 12                      |
| Umbetttschleuse                                                   | 1             | 41                          | 41                      |
| Schleuse Entsorgung                                               | 1             | 14,6                        | 15                      |
| Schleuse Versorgung                                               | 1             | 15                          | 15                      |
| Umkleide Personal D mit Sanitäranlagen                            | 1             | 24,8                        | 25                      |
| Umkleide Personal H mit Sanitäranlagen                            | 1             | 24,8                        | 25                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>199</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>864</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 7**

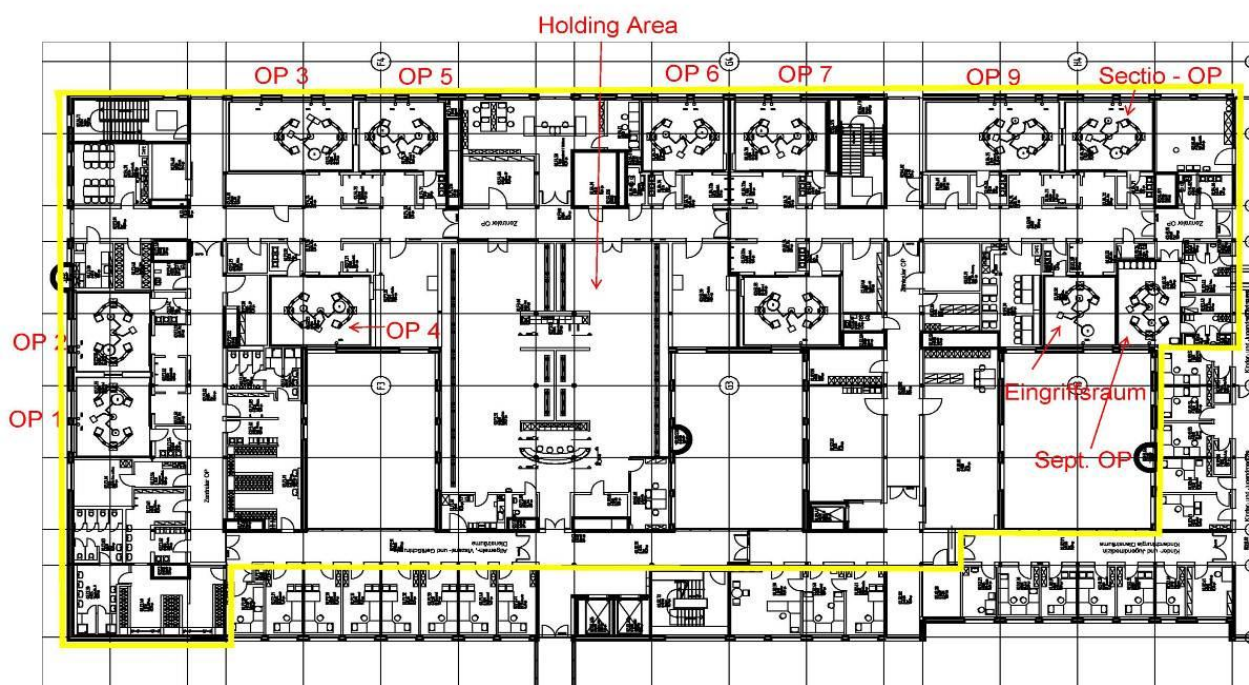
**Nutzfläche pro OP: 123 m²/OP**

#### Projektportrait Nr. 13 Universitätsmedizin Greifswald

Neubau Universitätsklinikum OP-Abteilung 2. Bauabschnitt

|                    |                                                                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Universitätsmedizin Greifswald<br>Teilkörperschaft der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald                       |
| Inbetriebnahme     | OP-Abteilung, Teil des 2. Bauabschnitts in 2011                                                                        |
| Architekturplanung | Architekten Dall & Lindhardt A/S, Helsingør, Dänemark,<br>HWP Planungsgesellschaft mbH, Stuttgart                      |
| Besonderheit       | 11 OPs (zuzüglich Sectio-OP und sept. OP und Eingriffsraum)<br>Zentrale Holding-Area (Einleitungs- und Aufwachbereich) |

#### Grundriss



#### Abbildungen



Transportliege „Stretcher“



Holding Area

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Universitätsmedizin Greifswald 2. BA (Planbetten gesamt UMG: 877)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                               | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Säle 1,2,5,6 (38,6 m²) OP-Saal 3 (56,1 m²) OP-Saal 4 (45,2 m²)    | 6             | 38,6                        | 255                     |
| OP-Saal 7                                                            | 1             | 41,9                        | 42                      |
| OP-Saal 8                                                            | 1             | 44,0                        | 44                      |
| OP-Saal 9                                                            | 1             | 60,4                        | 60                      |
| Septischer OP                                                        | 1             | 34,8                        | 35                      |
| Sectio-OP                                                            | 1             | 39,9                        | 40                      |
| Eingriffsraum                                                        | 1             | 32,5                        | 32                      |
| Leitstelle                                                           | 1             | 17,2                        | 17                      |
| Holding Area einschließlich Einleitung, Aufwachen (27 Plätze)        | 1             | 305,1                       | 305                     |
| Umlagerung Patienten im Bereich Holding Area                         | 1             | 36,9                        | 37                      |
| Überwachung Logistik im Bereich Holding Area                         | 1             | 17,7                        | 18                      |
| Händedesinfektion                                                    | 8             | 5,2                         | 42                      |
| Instrumententischvorbereitung                                        | 2             | 42,5                        | 85                      |
| Labor                                                                | 1             | 11,7                        | 12                      |
| Sterilgutlager                                                       | 2             | 15,1                        | 30                      |
| Entsorgungsräume                                                     | 12            | 7,1                         | 84                      |
| Putzräume                                                            | 6             | 4,2                         | 25                      |
| Stellfläche Stretcher                                                | 11            | 2,4                         | 26                      |
| Stellfläche Schränke für Medizinische Gebrauchs- und Verbrauchsgüter | 3             | 8,6                         | 26                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                        |               |                             | <b>1.215</b>            |
| Geräteräume (3 à 18,6 m², 1 à 7,8 m²)                                | 3             | 18,6                        | 64                      |
| OP-Tischlager                                                        | 2             | 15                          | 30                      |
| Anästhesie Geräteaufbereitung                                        | 1             | 17,7                        | 18                      |
| Vorraum Geräteaufbereitung                                           | 1             | 8,7                         | 9                       |
| EDV-Raum                                                             | 1             | 10,2                        | 10                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>         |               |                             | <b>131</b>              |
| Personalaufenthalt mit Teeküche                                      | 1             | 29,1                        | 29                      |
| Personalaufenthalt                                                   | 1             | 38,1                        | 38                      |
| Dienstraum Funktionsdienst/Diktieren                                 | 1             | 56,4                        | 56                      |
| Leitstelle                                                           | 1             | 17,3                        | 17                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b>    |               |                             | <b>140</b>              |
| Umkleideschleuse Personal D mit Sanitäranlagen (WC, Dusche, WR)      | 8             |                             | 117                     |
| Umkleideschleuse Personal H mit Sanitäranlagen (WC, Dusche, WR)      | 8             |                             | 93                      |
| Schleuse Versorgung                                                  | 1             | 84,5                        | 84                      |
| Schleuse Entsorgung                                                  | 1             | 54,5                        | 54                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>       |               |                             | <b>348</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                              |               |                             | <b>1.834</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 11**

**Nutzfläche pro OP: 167 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 14    Klinikum Karlsburg Herz- und Diabeteszentrum

|                      |                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trägerschaft /Träger | Klinikgruppe Dr. Guth GmbH & Co.KG                                                                                         |
| Inbetriebnahme       | 1997, Hybrid OP 2010                                                                                                       |
| Architekturplanung   | Planungsgemeinschaft Rauh Damm Stiller Partner Planungsgesellschaft mbH, Hattingen – Guth-Jahns Freie Architekten, Hamburg |
| Besonderheiten       | Änderung eines OPs in Hybrid-OP bei laufendem Betrieb<br>Zentrale Einleitzone, Einsatz von Anästhesiewagen                 |

### Grundriss



### Abbildungen



Hybrid-OP



Anästhesiewagen

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Klinikum Karlsburg, Herz- und Diabeteszentrum (Planbetten: 236)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal 1 und 3                                                   | 2             | 49,5                        | 100                     |
| OP-Saal 2                                                         | 1             | 51,6                        | 52                      |
| OP-Saal 4 (Hybrid-OP mit C-Bogen) einschl. Schaltraum             | 1             | 64,2                        | 64                      |
| Einleitungszone                                                   | 1             | 39,2                        | 39                      |
| Waschzone                                                         | 3             | 2                           | 6                       |
| Sofortlabor                                                       | 1             | 4,6                         | 5                       |
| Geräteraum                                                        | 1             | 16,7                        | 17                      |
| Geräteraum Anästhesie                                             | 1             | 18,5                        | 18                      |
| Aufwachraum                                                       | 1             | 49,3                        | 49                      |
| Putzmittelraum                                                    | 1             | 2,9                         | 3                       |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>353</b>              |
| Geräteaufbereitung rein und unrein                                | 1             | 16,2                        | 16                      |
| Lager/Aufbereitung HLM                                            | 2             | 35,9                        | 36                      |
| Abstellfläche OP-Tische, Transporter                              | 1             | 28                          | 28                      |
| Plattenreinigung                                                  | 1             | 16                          | 16                      |
| Materialzwischenlager                                             | 1             | 14,8                        | 15                      |
| Lager Versorgung, Modulsystem                                     | 1             | 13,2                        | 13                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>124</b>              |
| Büro OP-Schwester                                                 | 1             | 10                          | 10                      |
| Überwachungsraum, Büro Anästhesie                                 | 1             | 24                          | 24                      |
| Büro Kardiotechnik                                                | 1             | 11,5                        | 12                      |
| Personalaufenthalt mit Teeküche                                   | 1             | 32,2                        | 32                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>78</b>               |
| Umbettschleuse                                                    | 1             | 14,1                        | 14                      |
| Schleuse Entsorgung                                               | 1             | 14,6                        | 15                      |
| Schleuse Versorgung                                               | 1             | 11,9                        | 12                      |
| Umkleide Personal D mit Sanitäranlagen                            | 1             | 28,8                        | 29                      |
| Umkleide Personal H mit Sanitäranlagen                            | 1             | 28,8                        | 29                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>99</b>               |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>654</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 4**

**Nutzfläche pro OP: 164 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

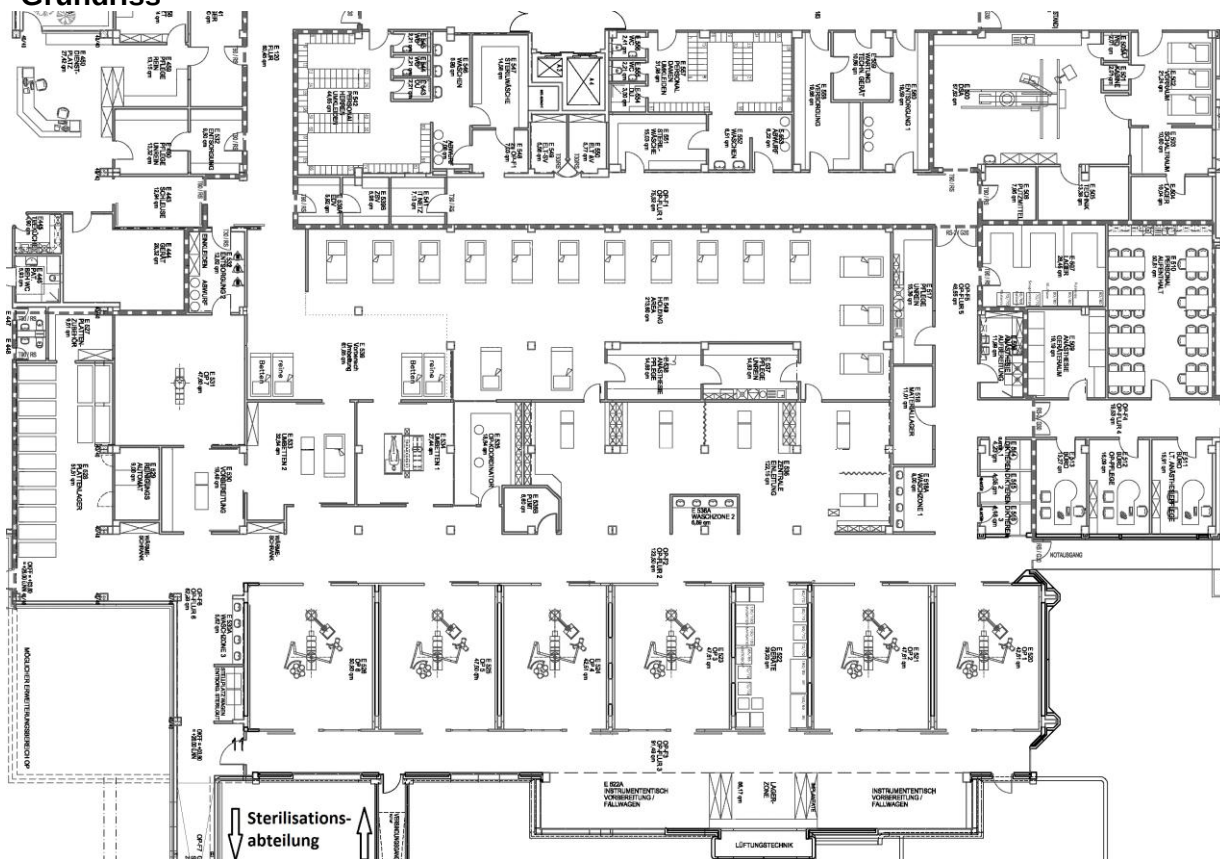
FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

### Projektportrait Nr. 15 Diakoniekrankenhaus Rotenburg (Wümme) Umstrukturierung und Neubau Zentral-OP

|                    |                                                                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg gGmbH (zuvor: ProDia-ko)                                                                     |
| Inbetriebnahme     | 2010, große OP-Abteilung nach Neubau                                                                                               |
| Architekturplanung | Kläner + Ribke + Partner, Rotenburg (Wümme)                                                                                        |
| Besonderheiten     | Fachdisziplinen HNO, MKG, Augen (Schnelldreher) und ambulante Operationen werden in vorhandener OP-Abteilung (3 OP-Säle) versorgt. |

#### Grundriss



#### Abbildungen



OP-Saal



Sterilflur

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Diakoniekrankenhaus Rotenburg / Wümme (706 Planbetten)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP 1 bis 5                                                        | 5             | 45,6                        | 228                     |
| OP 6                                                              | 1             | 50,9                        | 51                      |
| Gerät Sterilgut 1                                                 | 1             | 29,2                        | 29                      |
| OP-Flur 3 (Sterilflur)                                            | 1             | 91,5                        | 91                      |
| Gerät Sterilgut 3 (Instrumentenvorbereitung)                      | 1             | 66,2                        | 66                      |
| OP 7 (BG)                                                         | 1             | 47,6                        | 48                      |
| Vorbereitung für OP 7                                             | 1             | 19,5                        | 19                      |
| Waschzone                                                         | 3             | 7,0                         | 21                      |
| Zentrale Einleitung (5 Plätze)                                    | 1             | 122,2                       | 122                     |
| Putzmittel                                                        | 1             | 6,6                         | 7                       |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>682</b>              |
| Anästhesie-Aufbereitung                                           | 1             | 12,0                        | 12                      |
| Geräteraum Anästhesie                                             | 1             | 19,2                        | 19                      |
| Materiallager                                                     | 1             | 11,0                        | 11                      |
| Putzmittel/Reinigungswagen                                        | 1             | 8,0                         | 8                       |
| Lager                                                             | 1             | 28,5                        | 28                      |
| Lager (Plattenzubehör, Lagerhilfen etc.)                          | 1             | 9,5                         | 10                      |
| Plattenlager                                                      | 1             | 51,5                        | 52                      |
| Reinigung (Automat)                                               | 1             | 9,0                         | 9                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>149</b>              |
| Büro OP-Koordinator                                               | 1             | 18,8                        | 19                      |
| Diktierplatz                                                      | 3             | 4,3                         | 13                      |
| Personalaufenthalt Nichtraucher                                   | 1             | 50,8                        | 51                      |
| Büros                                                             | 2             | 15,0                        | 45                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>128</b>              |
| Aufwachen + Holding (16 Plätze)                                   | 1             | 213,6                       | 214                     |
| Anästhesie Pflege                                                 | 1             | 14,7                        | 15                      |
| Pflege unrein                                                     | 1             | 14,8                        | 15                      |
| Vorbereich Umbettung                                              | 1             | 61,9                        | 62                      |
| Umbettung                                                         | 2             | 30,0                        | 60                      |
| Versorgung                                                        | 1             | 19,7                        | 20                      |
| Entsorgung 1                                                      | 1             | 19,6                        | 20                      |
| Entsorgung 2 (Ausschleusen OP 7)                                  | 1             | 13,1                        | 13                      |
| Pflegearbeitsraum unrein                                          | 1             | 15,4                        | 15                      |
| Wartung technisches Gerät                                         | 1             | 10,9                        | 11                      |
| OP-Umkleiden 90 He (WT, WC, DU)                                   | 1             | 79,9                        | 80                      |
| OP-Umkleiden 65 Da (WT, WC, DU)                                   | 1             | 67,4                        | 67                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>591</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche m² NF</b>                                     |               |                             | <b>1.549</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 7**

**Nutzfläche pro OP: 221 m²/OP**

|                    |                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Deutsches Rotes Kreuz (freigemeinnützig)                                                                                                                                               |
| Inbetriebnahme     | 2010, OP-Abteilung nach Umbau und Erweiterung                                                                                                                                          |
| Architekturplanung | Dolzer   Hugler, München; Plischke   Lühring Architekten, Aachen                                                                                                                       |
| Besonderheiten     | Sollfläche des Raumprogramms ca. 14 % unterschritten.<br>Engstes städtebauliches Umfeld, Erweiterungspotenzial ausgeschöpft. Berücksichtigung des Baudenkmals „Schornstein Kesselhaus“ |

**1. Etage**

**Legende**

**OPERATION**

**1. Etage**

**Legende**

**OPERATION**

A person wearing green scrubs and black shoes is stepping over a metal threshold. The person's right leg is raised and bent, with the foot placed on the threshold. The left leg is extended forward, with the foot on the floor. The background is a plain, light-colored wall.

Fußtüröffner

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

DRK-Krankenhaus Clementinenhaus Hannover (Planbetten: 200)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal                                                           | 4             | 38,0                        | 152                     |
| Waschen                                                           | 1             | 9,3                         | 9                       |
| Einleitung                                                        | 3             | 14,0                        | 42                      |
| Sterilgutlager                                                    | 1             | 13,3                        | 13                      |
| Sterilgut unrein                                                  | 1             | 5,1                         | 5                       |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>221</b>              |
| Material- und Geräteraum                                          | 1             | 17,4                        | 17                      |
| Material- und Geräteraum                                          | 1             | 5,7                         | 6                       |
| Putzmittelraum                                                    | 1             | 7,3                         | 7                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>30</b>               |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 25,0                        | 25                      |
| Diktatplatz EDV                                                   | 1             | 8,4                         | 8                       |
| Dienstraum OP und Anästhesie                                      | 1             | 10,8                        | 11                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>44</b>               |
| Bettenvorrat und Warteplatz                                       | 1             | 26,4                        | 26                      |
| Umbettschleuse 1                                                  | 1             | 33,0                        | 33                      |
| Umbettschleuse 2                                                  | 1             | 22,9                        | 23                      |
| Personalschleuse mit Sanitäranlagen (WC, Du, WT)                  | 2             | 26,0                        | 52                      |
| Materialschleuse                                                  | 1             | 13,6                        | 14                      |
| Entsorgungsschleuse                                               | 1             | 13,3                        | 13                      |
| Anästhesie Geräteaufbereitung/-wartung                            | 1             | 13,3                        | 13                      |
| Plattenreinigung                                                  | 1             | 16,9                        | 17                      |
| Aufwachraum (7 Plätze)                                            | 1             | 83,7                        | 84                      |
| Arbeitsraum unrein                                                | 1             | 7,6                         | 8                       |
| Arbeitsraum rein                                                  | 1             | 13,0                        | 13                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>296</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>591</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 4**

**Nutzfläche pro OP: 148 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

**Projektportrait Nr. 17** KRH Klinikum Siloah (Mitte), Hannover  
Ersatzneubau für Krankenhäuser Oststadt, Heidehaus, Siloah

Trägerschaft /Träger Klinikum Region Hannover GmbH (öffentlich)  
Inbetriebnahme 2014  
Architekturplanung sander hofrichter architekten, Ludwigshafen  
Besonderheiten Zwei flankierende Austauschzonen (Patienten plus Personal und Güter) in Verbindung mit Sterilgutfluren

### Grundriss



### Abbildungen



Außenansicht Baustelle



Modell

**Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

KRH Klinikum Siloah (Mitte) in Hannover (Planbetten: 535)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                                | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| Operationsraum, interventionelle Angiographie                         | 1             | 48                          | 48                      |
| Operationsraum                                                        | 6             | 42                          | 252                     |
| Waschzone                                                             | 2             | 11                          | 22                      |
| Versorgungsflur, Lager Instrumente, Verbrauchsmaterial                | 1             | 121                         | 121                     |
| Patienteneinleitung                                                   | 7             | 17                          | 119                     |
| Entsorgung, unreiner Sammelraum                                       | 1             | 16                          | 16                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone 1 (Haupträume)</b>                       |               |                             | <b>578</b>              |
| Operationsraum                                                        | 2             | 42                          | 84                      |
| Versorgungsflur, Lager Instrumente, Verbrauchsmaterial                | 1             | 80                          | 80                      |
| Patientenumkleide mit WC                                              | 1             | 7                           | 7                       |
| Anmeldung mit Wartezone                                               | 1             | 9                           | 9                       |
| Untersuchung                                                          | 1             | 16                          | 16                      |
| Wartezimmer, Ruhebereich                                              | 1             | 114                         | 114                     |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone 2 (Haupträume) Ambulanter OP-Bereich</b> |               |                             | <b>302</b>              |
| Leitstelle                                                            | 1             | 20                          | 20                      |
| Dienstraum OP und Anästhesie, OP-Manager                              | 3             | 18                          | 54                      |
| Personalaufenthalt                                                    | 1             | 40                          | 40                      |
| Diktatplatz                                                           | 1             | 19                          | 19                      |
| Gerätelagerzone                                                       | 1             | 90                          | 90                      |
| Putzmittelraum                                                        | 2             | 9                           | 18                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>          |               |                             | <b>241</b>              |
| Bettenstellplatz                                                      | 1             | 21                          | 21                      |
| Patientenschleuse, aseptisch, 2 Umbettplätze                          | 2             | 14                          | 28                      |
| Plattenreinigung, Reinigung OP-Schuhe                                 | 1             | 8                           | 8                       |
| Plattenbereitstellung                                                 | 1             | 33                          | 33                      |
| Personalschleuse (WC, Du, WT)                                         | 4             | 21                          | 84                      |
| Materialschleuse, Zwischenlager Sterilgut                             | 2             | 44                          | 88                      |
| Entsorgungsschleuse                                                   | 1             | 28                          | 28                      |
| Wartungsraum medizintechnische Geräte                                 | 1             | 44                          | 44                      |
| Anästhesiegeräte Reinigung, Prüfplatz                                 | 1             | 22                          | 22                      |
| Patientenüberwachung präoperativ                                      | 1             | 120                         | 120                     |
| Aufwachraum (12 Pl. OP, 3 Pl. Urologie)                               | 1             | 91                          | 91                      |
| Überwachungsplatz, Dokumentation, Reiner Arbeitsplatz                 | 1             | 20                          | 20                      |
| Unreiner Arbeitsraum, Entsorgung                                      | 2             | 8                           | 16                      |
| <b>Austauschzone</b>                                                  |               |                             | <b>603</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                               |               |                             | <b>1.732</b>            |

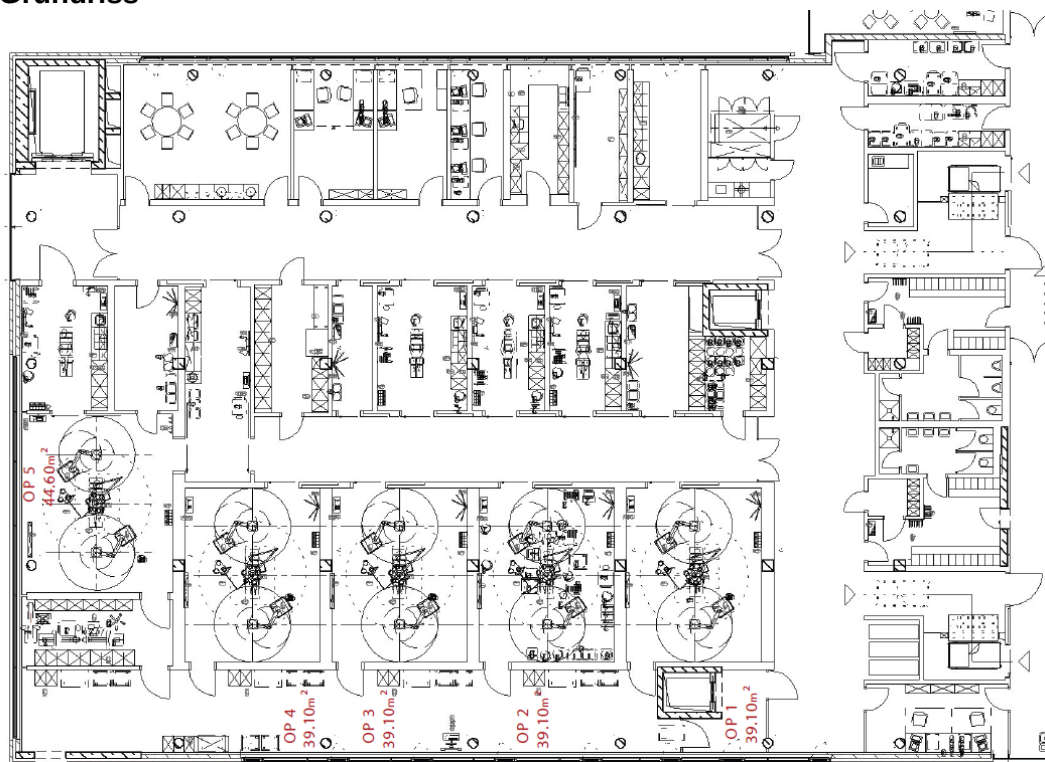
**Zahl der OP-Plätze: 9**

**Nutzfläche pro OP: 192 m²/OP**

|                               |                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projektportrait Nr. 18</b> | KRH Klinikum Nordstadt in Hannover<br>Zentralisierung Kernfunktionen und Pflege in 2 Bauabschnitten |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                    |                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Klinikum Region Hannover GmbH (öffentlich)                                                                                                                                                                                               |
| Inbetriebnahme     | OP-Abteilung 1.BA in 2008, 2. BA in 2013                                                                                                                                                                                                 |
| Architekturplanung | Nickl & Partner, München (1. BA), TSJ, Lübeck (2. BA)                                                                                                                                                                                    |
| Besonderheiten     | Zentralisierungsprozess einer Pavillonbauweise<br>2000: Neubau der Chirurgischen Klinik in 2. BA (Mischtyp)<br>2004: Integration der Frauenklinik (Mutter-Kind-Zentrum)<br>2006: 2-geschossiger Breitfuß, darüber Pflege (Horizontaltyp) |

### Grundriss



(hier 1. BA ohne Aufwachen/Holding)

### Abbildungen



OP-Flur



OP-Saal

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

KRH Klinikum Nordstadt in Hannover (Planbetten: 495)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP 1 - 4                                                          | 4             | 39,1                        | 156                     |
| OP 5 (septischer BG-OP)                                           | 1             | 44,6                        | 45                      |
| Einleitung 1, 2, 3 und zugeordnete BG-Einleitung                  | 4             | 16,8                        | 67                      |
| Sterilgutflur mit Rüstflächen                                     | 1             | 41,4                        | 41                      |
| Sterilgutlager                                                    | 1             | 36,9                        | 37                      |
| Ärztewaschraum (BG-OP zugeordnet)                                 | 1             | 12,6                        | 13                      |
| Ausleitung (BG mit Gipsbank)                                      | 1             | 24,6                        | 25                      |
| Ärztewaschraum                                                    | 2             | 11,0                        | 22                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>406</b>              |
| Gerätelager                                                       | 1             | 18,2                        | 18                      |
| Anästhesiegeräteaufbereitung                                      | 1             | 15,5                        | 16                      |
| Lager med. Bedarf                                                 | 1             | 10,9                        | 11                      |
| OP-Plattenreinigung                                               | 1             | 15,5                        | 16                      |
| OP-Platten Abstellplatz rein                                      | 1             | 6,9                         | 7                       |
| OP-Platten Abstellplatz unrein                                    | 1             | 8,3                         | 8                       |
| Lager med. Bedarf                                                 | 1             | 14,1                        | 14                      |
| Pflegearbeitsraum unrein                                          | 1             | 5,0                         | 5                       |
| Gerätelager                                                       | 1             | 5,2                         | 5                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>100</b>              |
| Personalaufenthalt mit Teeküche                                   | 2             | 19,9                        | 40                      |
| Diensträume                                                       | 3             | 15,0                        | 45                      |
| Diktierkabine                                                     | 1             | 12,2                        | 12                      |
| Präsenzlabor                                                      | 1             | 15,2                        | 15                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>112</b>              |
| Umbetten aseptisch                                                | 1             | 20,1                        | 20                      |
| Umbetten septisch                                                 | 1             | 19,5                        | 20                      |
| Personalumkleideschleuse mit Sanitäreinrichtungen (WC, Du, WT)    | 2             | 35,0                        | 70                      |
| Materialschleusen                                                 | 2             | 13,0                        | 26                      |
| Aufwachraum 14 Betten                                             | 1             | 134,5                       | 135                     |
| Holding                                                           | 1             | 19,5                        | 20                      |
| Pflegearbeitsraum unrein                                          | 1             | 6,2                         | 6                       |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>297</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>915</b>              |

**Zahl der OP-Plätze: 5**

**Nutzfläche pro OP: 183 m²/OP**

|                    |                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Träger             | Kirchliche Stiftung St. Bernward Krankenhaus (freigemeinnützig)                                                                          |
| Inbetriebnahme     | OP-Abteilung 1. BA in 2002, 2.BA in 2006                                                                                                 |
| Architekturplanung | Lohr Architekturbüro, Hannover                                                                                                           |
| Besonderheiten     | kein ambulanter und kein septischer OP im ZOP<br>ein OP-Saal mehr statt eines Rüstraums<br>gegebene Kubatur ließ keinen Sterilgutflur zu |

## A wide-angle view of a modern hospital ward. The room is brightly lit by large windows on the left and recessed ceiling lights. Several hospital beds are arranged in rows, some with white linens and others with yellow linens. Medical equipment, including IV stands and monitors, is visible. A person in blue scrubs is standing near the end of the ward. The floor is a light-colored, polished material.

Stand: 23. Dezember 2013

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** gem. DIN 277-1 / DIN 13080

St. Bernward Krankenhaus Hildesheim (Planbetten: 524)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| OP-Saal                                                           | 9             | 39,5                        | 356                     |
| Gipsen/Einleitung Orthopädie                                      | 1             | 20,1                        | 20                      |
| Ärztewaschbereich                                                 | 2             | 10,0                        | 20                      |
| Zentrale Ein- und Ausleitung (6 Plätze mit Falttrennwänden)       | 1             | 105,9                       | 106                     |
| Putzmittelraum                                                    | 1             | 5,6                         | 6                       |
| Lager Sterilgut, Material, Gerät                                  | 2             | 60,0                        | 120                     |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>628</b>              |
| Geräteaufbereitung rein und unrein                                | 1             | 49,3                        | 49                      |
| Anästhesiegeräte 1                                                | 1             | 18,6                        | 19                      |
| Lager OP-Platten                                                  | 1             | 23,9                        | 24                      |
| OP-Tische rein                                                    | 1             | 8,0                         | 8                       |
| OP-Tische unrein                                                  | 1             | 16,0                        | 16                      |
| Plattenreinigung                                                  | 1             | 6,0                         | 6                       |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>122</b>              |
| Leitung OP und Anästhesie (2 AP)                                  | 1             | 26,3                        | 26                      |
| Büro OP-Planung/Controlling                                       | 1             | 15,0                        | 15                      |
| Diktatplätze (2 AP)                                               | 2             | 6,5                         | 13                      |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 30,4                        | 30                      |
| Schrankraum Wertfächer Personal                                   | 1             | 27,2                        | 27                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>111</b>              |
| Patientenschleusen                                                | 1             | 45,8                        | 46                      |
| Schleuse Sterilgutversorgung                                      | 1             | 2,6                         | 3                       |
| Schleuse Entsorgung                                               | 1             | 21,4                        | 21                      |
| Bettenschleuse                                                    | 1             | 21,8                        | 22                      |
| Umkleide Personal D mit Sanitäranlagen (WC, Du, WT)               | 1             | 40,3                        | 40                      |
| Umkleide Personal H mit Sanitäranlagen (WC, Du, WT)               | 1             | 44,7                        | 45                      |
| Überwachungsplatz                                                 | 1             | 17,6                        | 18                      |
| Aufwachraum/Holding (9 Plätze)                                    | 1             | 132,8                       | 133                     |
| Pflegearbeitsraum unrein                                          | 1             | 10,3                        | 10                      |
| Wartezimmer Angehörige                                            | 1             | 34,9                        | 35                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>373</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>1.234</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 9**

**Nutzfläche pro OP: 137 m²/OP**

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau  
Planungshilfe **Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen**

|                      |                                                                              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Trägerschaft /Träger | Universitätsklinikum, Teilkörperschaft des Landes                            |
| Inbetriebnahme       | Krankenhausneubau April 2004                                                 |
| Architekturplanung   | JenoptikMedProjekt GmbH / HWP Planungsgesellschaft mbH, Stuttgart            |
| Besonderheiten       | Richten nicht in den Instrumentenrichträumen (mit TAV-Decken), sondern im OP |

---

120

**Realisierte Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Universitätsklinikum Jena 1. Bauabschnitt (Gesamt 1.470 Betten)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| Operationsraum (6 à 44,1 m², 6 à 47,7 m², 1 à 50,9 m²)            | 6             | 44,1                        | 601                     |
| Einleitungsraum                                                   | 10            | 20,9                        | 209                     |
| Geräteabstellraum                                                 | 1             | 15,2                        | 15                      |
| Materialzwischenlager                                             | 12            | 8,5                         | 102                     |
| Versorgung/Modulsystem                                            | 1             | 38,5                        | 38                      |
| Sofortlabor                                                       | 1             | 10,0                        | 10                      |
| Arbeitsraum (Prämedikationsambulanz)                              | 1             | 12,3                        | 12                      |
| Behandlungsraum (Prämedikationsambulanz)                          | 2             | 6,5                         | 13                      |
| Schnellschnittlabor                                               | 1             | 16,0                        | 16                      |
| Spülraum                                                          | 2             | 13,0                        | 26                      |
| Putzraum                                                          | 2             | 6,0                         | 12                      |
| OP-Waschraum                                                      | 12            | 6,0                         | 72                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone (Haupträume)</b>                     |               |                             | <b>1.127</b>            |
| Geräteaufbereitung                                                | 12            | 15,5                        | 185                     |
| Lager/Aufbereitung HL-Maschinen                                   | 1             | 43,3                        | 43                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>229</b>              |
| Leitstelle                                                        | 1             | 16,0                        | 16                      |
| Schwesternstützpunkt                                              | 1             | 12,5                        | 12                      |
| Büro OP-Manager                                                   | 1             | 18,2                        | 18                      |
| Büro/Anästhesist                                                  | 1             | 16,7                        | 17                      |
| Büro/Kardiotechnik                                                | 1             | 11,5                        | 12                      |
| Büro/OP-Pfleger                                                   | 1             | 13,3                        | 13                      |
| Diktierraum                                                       | 1             | 7,7                         | 8                       |
| Aufenthaltsraum                                                   | 1             | 13,2                        | 13                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>109</b>              |
| Aufwachraum                                                       | 1             | 166,8                       | 167                     |
| Warteraum                                                         | 1             | 53,2                        | 53                      |
| Umbettungsschleuse (3 à 14,9 m², 1 à 22,3 m², 1 à 34,2 m²)        | 3             | 14,9                        | 101                     |
| Umkleideraum                                                      | 4             | 33,0                        | 132                     |
| Umkleideschleuse                                                  | 6             | 9,5                         | 57                      |
| Wasch/WC-Bereich                                                  | 1             | 47,0                        | 47                      |
| Entsorgung                                                        | 12            | 7,9                         | 94                      |
| Entsorgungsschleuse                                               | 1             | 32,6                        | 33                      |
| Versorgungsschleuse                                               | 1             | 28,5                        | 28                      |
| Bettenraum unrein                                                 | 1             | 16,4                        | 16                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>728</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>2.193</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 13**

**Nutzfläche pro OP: 169 m²/OP**

## Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen

|                               |                                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projektportrait Nr. 21</b> | Universitätsklinikum Jena, Thüringen<br>Operatives Zentrum im 2. Bauabschnitt Jena-Lobeda |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|
| Trägerschaft /Träger | Universitätsklinikum des Landes                                  |
| Inbetriebnahme       | Krankenhausneubau zur Zentralisierung bis 2016                   |
| Architekturplanung   | woernerundpartner planungsgesellschaftmbh, Dresden               |
| Besonderheiten       | Hybrid-OP befindet sich in der Kardiologie in der Ebene darunter |

### Grundriss



### Abbildungen



Modell



Animation

**Geplante Raumflächen in der Funktionsstelle 1.09 – Operation** Gem. DIN 277-1 / DIN 13080

Universitätsklinikum Jena 2. Bauabschnitt (Gesamt: 1.470 Betten)

| <b>Funktions- bzw. Raumbezeichnung</b>                            | <b>Anzahl</b> | <b>Nutzfläche<br/>m² NF</b> | <b>Gesamt<br/>m² NF</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| Operationsräume (2 HNO, 2 Gyn, 1 KCH, 2 Uro, 1 Allg.)             | 8             | 47,1                        | 377                     |
| Einleitung (zentrale Einleitung mit 8 Plätzen)                    | 4             | 18,8                        | 75                      |
| Waschraum                                                         | 2             | 7,6                         | 15                      |
| Lager, Sterilgut                                                  | 2             | 24,1                        | 48                      |
| Lager, Material (als MRT-Raum optional nachrüstbar)               | 1             | 32,1                        | 32                      |
| Gerätelager                                                       | 6             | 13,0                        | 78                      |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone 1 (Haupträume)</b>                   |               |                             | <b>625</b>              |
| Operationsraum amb. (2 Augen, 1 Gyn/Derma, 1 Allg/Uro)            | 3             | 38,3                        | 115                     |
| Operationsraum amb. (1 Gyn/Derma)                                 | 1             | 25,3                        | 25                      |
| Einleitung/Ausleitung amb.                                        | 4             | 20,0                        | 80                      |
| Lager, Anästhesie amb.                                            | 4             | 24,9                        | 100                     |
| Waschraum amb.                                                    | 2             | 1,8                         | 4                       |
| <b>OP-Umfeld in der Kernzone 2 – Ambulanter OP-Bereich</b>        |               |                             | <b>324</b>              |
| Palettenreinigung                                                 | 1             | 13,2                        | 13                      |
| Plattenstellfläche/-reinigung amb.                                | 1             | 15,0                        | 15                      |
| Geräteaufbereitung, Anästhesie amb.                               | 1             | 13,3                        | 13                      |
| <b>Aufbereitung und Wartung in der Kernzone (Nebenräume)</b>      |               |                             | <b>41</b>               |
| Leitstelle                                                        | 1             | 15,9                        | 16                      |
| Leitstelle/Servicepoint, amb.                                     | 1             | 33,1                        | 33                      |
| Personalaufenthalt                                                | 1             | 32,3                        | 32                      |
| Dienstraum, Funktionsdienst                                       | 1             | 15,7                        | 16                      |
| Arzt Dienst amb., Funktionsdienst amb.                            | 2             | 13,0                        | 26                      |
| <b>Diensträume und Aufenthalt in der Kernzone (Personalräume)</b> |               |                             | <b>123</b>              |
| Holding-Area                                                      | 1             | 96,2                        | 96                      |
| Aufwachraum, postoperativ                                         | 1             | 107,9                       | 108                     |
| Schleuse, Patienten                                               | 3             | 16,2                        | 49                      |
| Schleusen (Entsorgung 24,1 m², Entsorgung 33,0 m²)                | 2             | 24,1                        | 57                      |
| Umkleideschleuse Pers. mit Du/WC                                  | 2             | 58,5                        | 117                     |
| Warten Betten                                                     | 1             | 45,9                        | 46                      |
| Kabinen amb.                                                      | 1             | 15,8                        | 16                      |
| Wartebereich, Patienten amb.                                      | 1             | 48,3                        | 48                      |
| Umbettschleuse, Patienten amb.                                    | 1             | 12,1                        | 12                      |
| Gehschleuse amb.                                                  | 1             | 12,5                        | 12                      |
| Aufwachraum amb.                                                  | 1             | 48,6                        | 49                      |
| Schleuse, Aseptik amb.                                            | 1             | 10,9                        | 11                      |
| <b>Übergabezonen in der Austauschzone (Erschließungsräume)</b>    |               |                             | <b>621</b>              |
| <b>Gesamtnutzfläche</b>                                           |               |                             | <b>1.734</b>            |

**Zahl der OP-Plätze: 12 (8 stat., 4 amb.)**

**Nutzfläche pro OP: 144 m²/OP**

## **Bauministerkonferenz (ARGEBAU)**

FACHKOMMISSION BAU- UND KOSTENPLANUNG, Netzwerk Krankenhausbau

Planungshilfe **Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen**

---

## **Anhang**

### **1. Zusammenstellung der evaluierten in Betrieb befindlichen OP-Abteilungen**

Nur interner Bereich bei IS-ARGEBAU für Berechtigte

### **2. Zusammenstellung der evaluierten projektierten / in Bau befindlichen OP-Abteilungen**

Nur interner Bereich bei IS-ARGEBAU für Berechtigte

# Impressum

## Herausgeber

Bauministerkonferenz – Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU)

Ausschuss für Staatlichen Hochbau

Fachkommission Bau- und Kostenplanung

Netzwerk Krankenhausbau

## Redaktionsschluss

23. Dezember 2013



Druck im Repro-Zentrum Idar-Oberstein mit freundlicher Unterstützung des  
Landesbetriebes Liegenschafts- und Baubetreuung Rheinland-Pfalz (LBB)