

## JAHRESBERICHT 2020

In Teilen Angaben von 2016 - 2020

Klinik für Anästhesiologie I Universitätsklinikum Heidelberg



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Klinische Tätigkeit</b>	<b>7</b>
1.1	Allgemeine Angaben und klinische Zahlen	8
1.2	Leistungen in den Anästhesiesprechstunden	22
1.3	Anästhesiologische Leistungen in speziellen Bereichen	24
1.4	Intensivmedizinische Bereiche	37
1.5	Akutschmerzdienst (ASD) Chirurgie	43
1.6	Personalgestellungen der Klinik für Anästhesiologie	43
1.7	Patientensicherheit – CIRS	45
<b>2</b>	<b>Sektion Notfallmedizin</b>	<b>46</b>
2.1	Notarztstätigkeit	46
2.2	Innerklinische Notfallmedizin	51
2.3	Katastrophenschutz des Klinikums	53
2.4	Notfallmedizinische Aus- und Fortbildungsveranstaltungen	56
2.5	Wissenschaftliche Publikationen 2020	60
2.6	Wissenschaftliche Tätigkeiten der Sektion Notfallmedizin	61
2.7	Gutachterliche Tätigkeit und Fachberatung der Sektion Notfallmedizin	62
<b>3</b>	<b>Zentrum für Schmerztherapie und Palliativmedizin</b>	<b>62</b>
3.1	Leistungszahlen ambulante Patientenversorgung	63
3.2	Stationäre Versorgung von Palliativpatientinnen und -patienten	65
3.3	Spezialisierte ambulante Palliativversorgung (SAPV)	65
3.4	Fortbildungsveranstaltungen	66
3.5	Weitere Aktivitäten	68
<b>4</b>	<b>Experimentelle Anästhesiologie</b>	<b>68</b>
4.1	Arbeitsgruppen und Forschungsprojekte	68
4.2	Wissenschaftliche Publikationen 2020	87
4.3	Abgeschlossene Habilitationen und Dissertationen 2016 - 2020	92
<b>5</b>	<b>Studentische Lehre</b>	<b>95</b>
5.1	Einführung	95
5.2	HeiCuMed-Unterricht	96
5.3	Studierende im Praktischen Jahr (PJ) sowie in Famulaturen	99
5.4	Klinische Wahlfachtracks	99
5.5	Heidelberger Anästhesie- und Notfallsimulationszentrum (HANS) 2020	100
5.6	Sonstige Lehrformate	102
5.7	AG interprofessionelle Lehre der Medizinischen Fakultät	102
5.8	Heidelberger Dozentenschulung (DOS)	103
5.9	Eingeworbene Personal- und Sachmittel	103

5.10	<i>Publikationen 2020</i> .....	104
5.11	<i>Simulations-Rettungswagen</i> .....	104
5.12	<i>Weitere Aktivitäten</i> .....	104
<b>6</b>	<b>Organisationsentwicklungsprojekte und interne Mitarbeiterberatung</b> .....	<b>104</b>
6.1	<i>Vision Statement</i> .....	104
6.2	<i>AG Außendarstellung</i> .....	105
6.3	<i>Onboarding-Programm</i> .....	105
6.4	<i>Mentoringprogramm</i> .....	105
6.5	<i>CISM-Programm</i> .....	106
6.6	<i>Rotationsgespräche</i> .....	106
6.7	<i>Interne Mitarbeiterberatung</i> .....	106
6.8	<i>HAINS Weiterentwicklung</i> .....	107
<b>7</b>	<b>Fort- und Weiterbildung</b> .....	<b>112</b>
7.1	<i>Hauptfortbildung</i> .....	112
7.2	<i>Fortbildung für Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung</i> .....	113
7.3	<i>Journal Club</i> .....	113
7.4	<i>Ultraschall-Kurse</i> .....	113
7.5	<i>Geräteeinweisungsparcours</i> .....	114
7.6	<i>Bronchoskopiesimulator</i> .....	115
7.7	<i>Masterclass Beatmung</i> .....	115
7.8	<i>Heidelberger Interdisziplinäres Forum Intensiv Therapie (HIFIT)</i> .....	115
7.9	<i>Interdisziplinärer Lagerungsworkshop</i> .....	115
<b>8</b>	<b>Aktivitäten der Abteilung 2020</b> .....	<b>116</b>
8.1	<i>Umzug der Chirurgischen Klinik</i> .....	116
8.2	<i>Skifreizeit 2020</i> .....	117
<b>9</b>	<b>Personal 2020</b> .....	<b>118</b>

## Vorwort



Liebe Mitarbeitende,

etwa 5 Jahre nach Übernahme der Abteilungsleitung der Klinik für Anästhesiologie Heidelberg als Ärztlicher Direktor bietet es sich an, ein erstes Resümee zu ziehen.

Dafür ist es unabdingbar, einen Blick auf die klinischen Leistungszahlen, die Entwicklung der Abteilung, das Ausbildungskonzept, die Forschungsaktivitäten und die Lehre zu werfen. Dies spiegelt sich in diesem Jahresbericht wider, der sich bezüglich der klinischen Leistungszahlen auf die letzten 5 Jahre bezieht und in den anderen Bereichen vor allem auf das Jahr 2020 fokussiert.

Die Zufriedenheit der Mitarbeitenden war und ist mir immer ein großes Anliegen. Daher wurden verschiedene Anstrengungen durch die Klinikleitung unternommen, ein gemeinsames Leitbild für unsere Klinik mit einer großen Zahl von mehr als 200 Kolleginnen und Kollegen zu entwickeln, mit dem sich alle Mitarbeitenden identifizieren können. Um die Prozesse der Mitarbeiterführung und des kollegialen Umgangs miteinander professionell zu begleiten, konnte Frau Kirsten Bikowski als unabhängige Beraterin für unsere Abteilung gewonnen werden. In verschiedenen Arbeitsgruppen haben sich unter ihrer Supervision Kolleginnen und Kollegen tatkräftig engagiert, unterschiedliche Programme auf den Weg zu bringen, wie beispielsweise das Mentoring- oder das Onboarding-Programm und die Feedback-Gespräche. Die Resonanz der Mitarbeitenden war überaus positiv und daher sollen diese Programme auch weiterhin angepasst, weiterentwickelt und verstetigt werden.

Dies ist auch deshalb von großer Wichtigkeit, um alle von uns anästhesiologisch betreuten Bereiche außerhalb des Neuenheimer Felds (wie Orthopädie, Thoraxklinik, Kreiskrankenhaus Heppenheim und Gestellungen/Kooperationen beispielsweise in Schwetzingen, Sinsheim oder Ludwigshafen) untereinander gut zu vernetzen.

Neben der innerklinischen Fortbildung unserer Mitarbeitenden mittels Ausbildungscurriculum und Weiterbildungsveranstaltungen (zum Beispiel Jungassistentenfortbildung, HIFIT, Journal Club, CIRS, TEE-Kurs) spielt auch die studentische Lehre eine wichtige Rolle, die so wie in den letzten Jahren wieder hervorragend von den Studierenden bewertet wurde. Mein Dank gilt hier Dr. Arens und Dr. Mohr und deren Team.

Der Schwerpunkt unserer Forschungstätigkeit bezieht sich auf die Themen ‚Sepsis und Inflammation‘, Digitalisierung, perioperative Risikostratifizierung sowie die Rolle der Anästhesie in der onkologischen Chirurgie, wobei das Spektrum noch anderer grundlagenständiger und klinischer Forschungsaktivitäten auch weit gefächert ist. So konnten in den letzten Jahren die Zahl der Publikationen deutlich gesteigert werden. Seit 2020 übernahm Frau Schenz als Nachfolgerin von Dr. Uhle die Leitung des zentralen Forschungslabors der Klinik.

Bezüglich der großen Zahl von etwa 42.000 der anästhesiologisch von unserer Abteilung betreuten Eingriffe am Klinikum wird deutlich, dass unsere Leistungsfähigkeit in den letzten 5 Jahren stabil auf sehr hohem Niveau gehalten wurde. Diese Aussage spiegelt sich auch in den Bereichen Notfallmedizin sowie Schmerz- und Palliativmedizin wider.

Corona stellte uns alle im persönlichen und beruflichen Leben vor allem 2020 vor große Herausforderungen, neue Kommunikationswege mussten beschritten, neue Konzepte entwickelt werden. Insbesondere durch die hervorragende Zusammenarbeit unterschiedlicher Bereiche (Task Force, KOST, Intensivstation, COVID-Station) konnten die Probleme hinsichtlich der klinischen Arbeit der jeweiligen Wellen bislang gut gemeistert werden, wofür ich ganz besonders apl. Prof. Dr. Erik Popp, Dr. Mascha Fiedler, PD Dr. Christoph Lichtenstern, PD Dr. Larmann, Dr. Oliver Gutzeit, und den Kolleginnen und Kollegen der Pflege danke.

Neben der Coronathematik war die größte logistische Herausforderung des letzten Jahres der Umzug in den Neubau Chirurgie. Hier hat sich besonders Herr PD Dr. Larmann engagiert, und trotz anfänglich kleinerer Probleme können wir zum heutigen Zeitpunkt einschätzen, dass der Umzug auch durch Unterstützung aller Mitarbeitenden hervorragend geklappt hat und wir jetzt in den neuen Räumlichkeiten gut eingearbeitet sind und neue Synergien nutzen können.

Nach langjähriger sehr erfolgreicher Tätigkeit haben uns in den letzten Jahren einige Kolleginnen und Kollegen in den Ruhestand oder in andere Städte verlassen. So übernahm beispielsweise Prof. Thorsten Brenner im Februar 2020 die Position des Ärztlichen Direktors der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Universitätsklinikum Essen und PD Dr. med. Sebastian Weiterer leitet seit Juni 2020 als Ärztlicher Direktor die Klinik für Anästhesiologie am Lukaskrankenhaus Neuss. Unser langjähriger Laborleiter Dr. Florian Uhle wechselte in die Industrie.

Neben meinem Dank an alle ärztlichen Mitarbeitenden möchte ich diese Gelegenheit nutzen, auch allen Kolleginnen und Kollegen aus Pflege, Forschung, Sekretariat, EDV, Dokumentation und den Anästhesieambulanzen für die tatkräftige Unterstützung und vertrauensvolle Zusammenarbeit recht herzlich danken.

Ihr Prof. Dr. Markus A. Weigand

# 1 Klinische Tätigkeit



## **Klinik für Anästhesiologie**

<i>Ärztlicher Direktor</i>	Prof. Dr. med. Markus A. Weigand
<i>Straße</i>	Im Neuenheimer Feld 420
<i>PLZ</i>	69120
<i>Ort</i>	Heidelberg
<i>URL</i>	<a href="http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/Anaesthesie">www.klinikum.uni-heidelberg.de/Anaesthesie</a>
<i>E-Mail</i>	<a href="mailto:markus.weigand@med.uni-heidelberg.de">markus.weigand@med.uni-heidelberg.de</a>
<i>Telefon</i>	06221/56-36351 (Sekretariat)

## **Versorgungsschwerpunkte**

- Allgemeine Anästhesie
- Perioperative Versorgung von Patienten/Patientinnen mit schweren Begleiterkrankungen
- Patient Blood Management
- Perioperative Akutschmerztherapie
- Sprechstunden: Anästhesie-Sprechstunde, Spezialsprechstunde Anästhesie bei Transplantationen, Schmerzsprechstunden
- Intensivmedizin und Aufwachräume: Interdisziplinäres Heidelberger Sepsiskonzept; Behandlung des akuten Lungenversagens (NO-, Ilomedin-Therapie, ECMO); MARS-Therapie bei Leberversagen
- Notfallmedizin: Notarzteinsetzfahrzeuge (NEF), Rettungs- und Intensivtransporthubschrauber, Medical Intervention Car (MIC), Intensivtransporte einschließlich ECMO-Transporte
- Schockraumversorgung, Versorgung polytraumatisierter Patienten/Patientinnen einschließlich Schädel-Hirntrauma
- Klinikinterne Notfallversorgung
- Zentrum für Schmerztherapie und Palliativmedizin
- Spezielle Transplantationsmedizin: perioperative Betreuung bei Leber-, Pankreas-, Nieren-, Herz-Transplantationen
- Anästhesie bei fetalchirurgischen Eingriffen

Die Klinik für Anästhesiologie ist als Ausbildungsstätte anerkannt und besitzt die volle Weiterbildungsermächtigung für Anästhesie und Notfallmedizin, spezielle anästhesiologische Intensivmedizin und spezielle Schmerztherapie / Palliativmedizin.

Im Rahmen der Facharztweiterbildung Anästhesiologie werden alle gängigen Anästhesieformen und -techniken erlernt. Hierzu zählen Allgemeinanästhesie (Inhalationsanästhesie, balancierte Anästhesie), Regionalanästhesie mit peripheren Nervenblockaden, Plexusanästhesien und rückenmarksnahen Verfahren (Spinalanästhesie, lumbale und thorakale Periduralanästhesie, Kaudalanästhesie) sowie kombinierte Verfahren (Allgemeinanästhesie gemeinsam mit Regionalanästhesie).

Besondere Anästhesietechniken sind:

- Narkose mit Doppellumentubus und Ein-Lungenventilation in der Lungen-, Herz-, Ösophagus- und Wirbelsäulenchirurgie
- Beatmung mit Jet-Ventilator in der Lungen- und Kehlkopfchirurgie
- Fiberoptische Intubation bei schwierigen Atemwegsverhältnissen
- Anästhesiologische Betreuung bei intrakraniellen Wacheingriffen
- Point-of-Care (POC) Gerinnungsdiagnostik mittels Rotationsthrombelastometrie (ROTEM) und Multiplate

## 1.1 Allgemeine Angaben und klinische Zahlen

### 1.1.1 Anästhesieleistungen 2016 - 2020

Im Jahr 2020 wurden durch die Mitarbeitenden der Klinik für Anästhesiologie insgesamt **42656 Patienten/Patientinnen** intraoperativ betreut. Dies bedeutet trotz der zeitweisen Reduktion der OP-Kapazitäten aufgrund der SARS-CoV-2-Pandemie eine leichte Steigerung von 234 gegenüber 2019 (42422). Der Anteil an Regionalanästhesien in den einzelnen Bereichen sowie die Aufwachraumnutzung sind im Vergleich zu den Vorjahren annähernd konstant geblieben.

Die Verteilung der Leistungen in den Jahren 2016-2020 auf die einzelnen Kliniken und Einsatzgebiete bezüglich der absoluten Anzahl der Patienten/Patientinnen sowie hinsichtlich des Anteils an Regionalanästhesien und der Aufwachraumnutzung (AWR) sind in den Tabellen 1- 5 dargestellt.

Klinik - 2016	Anzahl	Anteil Regionalanästhesie (%)	Anteil AWR in %
Allgemeinchirurgie	4876	15,4%	48,4%
Augenklinik	3007	0,3%	97,3%
Frauenklinik	5473	24,3%	71,1%
Gefäßchirurgie	1525	19,5%	52,7%
Hautklinik	186	1,1%	96,2%
HNO-Klinik	4465	0,6%	95,0%
Medizinische Klinik	1816	0,0%	67,8%
Kardiochirurgie	2153	0,4%	6,3%
Kinderchirurgie	1400	20,0%	85,6%
Kinderklinik	751	0,0%	3,9%
MKG-Klinik	1931	0,5%	87,5%
Neurochirurgie	3123	0,3%	56,0%
Orthopädie	7034	19,8%	76,5%
Psychiatrie	175	0,0%	2,9%
Radiologie	1377	0,4%	57,2%
Sonstige	341	2,1%	49,3%
Urologie	3023	13,5%	84,7%
<b>Gesamt</b>	<b>42656</b>	<b>10,6%</b>	<b>68,8%</b>

Tabelle 1: Übersicht über die allgemeinen Anästhesieleistungen 2016

Klinik - 2017	Anzahl	Anteil Regionalanästhesie (%)	Anteil AWR in %
Allgemeinchirurgie	4889	17,3%	49,1%
Augenklinik	2901	0,1%	97,1%
Frauenklinik	5389	26,4%	69,5%
Gefäßchirurgie	1561	23,9%	50,5%
Hautklinik	198	0,5%	97,5%
HNO-Klinik	4348	0,2%	93,5%
Medizinische Klinik	1755	0,1%	58,4%
Kardiochirurgie	2105	0,2%	5,6%
Kinderchirurgie	1375	25,1%	87,8%
Kinderklinik	707	0,0%	0,7%
MKG-Klinik	2019	0,3%	86,4%
Neurochirurgie	3071	0,2%	55,9%
Orthopädie	6983	19,5%	74,6%
Psychiatrie	414	0,2%	0,2%
Radiologie	1398	0,1%	51,0%
Sonstige	267	3,0%	37,5%
Urologie	2805	13,0%	85,5%
<b>Gesamt</b>	<b>42185</b>	<b>11,2%</b>	<b>67,0%</b>

Tabelle 2: Übersicht über die allgemeinen Anästhesieleistungen 2017

Klinik - 2018	Anzahl	Anteil Regionalanästhesie (%)	Anteil AWR in %
Allgemeinchirurgie	4851	16,2%	49,8%
Augenklinik	2855	0,2%	98,3%
Frauenklinik	5334	27,4%	70,5%
Gefäßchirurgie	1614	21,8%	56,5%
Hautklinik	211	1,9%	96,2%
HNO-Klinik	4249	0,1%	94,4%
Medizinische Klinik	1792	0,1%	61,7%
Kardiochirurgie	2331	0,5%	3,3%
Kinderchirurgie	1390	24,7%	86,3%
Kinderklinik	663	0,0%	0,5%
MKG-Klinik	2018	0,2%	88,7%
Neurochirurgie	2928	0,2%	54,9%
Orthopädie	6693	19,2%	78,2%
Psychiatrie	462	0,0%	0,0%
Radiologie	1464	0,2%	58,5%
Sonstige	256	4,7%	28,9%
Urologie	2768	12,8%	88,7%
<b>Gesamt</b>	<b>41879</b>	<b>11,0%</b>	<b>68,1%</b>

Tabelle 3: Übersicht über die allgemeinen Anästhesieleistungen 2018

Klinik - 2019	Anzahl	Anteil Regionalanästhesie (%)	Anteil AWR in %
Allgemeinchirurgie	4505	18,1%	47,2%
Augenklinik	2858	0,0%	98,2%
Frauenklinik	5539	25,8%	71,7%
Gefäßchirurgie	1567	21,7%	50,5%
Hautklinik	189	0,0%	95,2%
HNO-Klinik	4412	0,1%	94,6%
Medizinische Klinik	2004	0,0%	66,1%
Kardiouchirurgie	2052	0,6%	2,6%
Kinderchirurgie	1355	27,9%	85,2%
Kinderklinik	710	0,0%	0,1%
MKG-Klinik	2019	0,0%	86,7%
Neurochirurgie	2998	0,0%	56,4%
Orthopädie	6697	21,4%	77,7%
Psychiatrie	691	0,0%	1,7%
Radiologie	1687	0,2%	52,9%
Sonstige	323	4,6%	14,2%
Urologie	2816	10,7%	86,3%
<b>Gesamt</b>	<b>42422</b>	<b>11,1%</b>	<b>67,4%</b>

Tabella 4: Übersicht über die allgemeinen Anästhesieleistungen 2019

Klinik - 2020	Anzahl	Anteil Regionalanästhesie (%)	Anteil AWR in %
Allgemeinchirurgie	4876	15,4%	48,4%
Augenklinik	3007	0,3%	97,3%
Frauenklinik	5473	24,3%	71,1%
Gefäßchirurgie	1525	19,5%	52,7%
Hautklinik	186	1,1%	96,2%
HNO-Klinik	4465	0,6%	95,0%
Medizinische Klinik	1816	0,0%	67,8%
Kardiouchirurgie	2153	0,4%	6,3%
Kinderchirurgie	1400	20,0%	85,6%
Kinderklinik	751	0,0%	3,9%
MKG-Klinik	1931	0,5%	87,5%
Neurochirurgie	3123	0,3%	56,0%
Orthopädie	7034	19,8%	76,5%
Psychiatrie	175	0,0%	2,9%
Radiologie	1377	0,4%	57,2%
Sonstige	341	2,1%	49,3%
Urologie	3023	13,5%	84,7%
<b>Gesamt</b>	<b>42656</b>	<b>10,6%</b>	<b>68,8%</b>

Tabella 5: Übersicht über die allgemeinen Anästhesieleistungen 2020

### 1.1.2 Anästhesieverfahren

Die Anzahl der durchgeführten Regional- und Kombinationsanästhesien zeigte in den Bereichen Allgemeinchirurgie und Frauenklinik eine leicht steigende Tendenz seit 2016. In der Gefäßchirurgie und Orthopädie blieb der prozentuale Anteil relativ konstant. In der Kinderchirurgie war ein deutlich zunehmender Einsatz von Regionalanästhesien zu verzeichnen, in der Urologie dagegen zeigte sich eine Abnahme dieser Anästhesieverfahren.

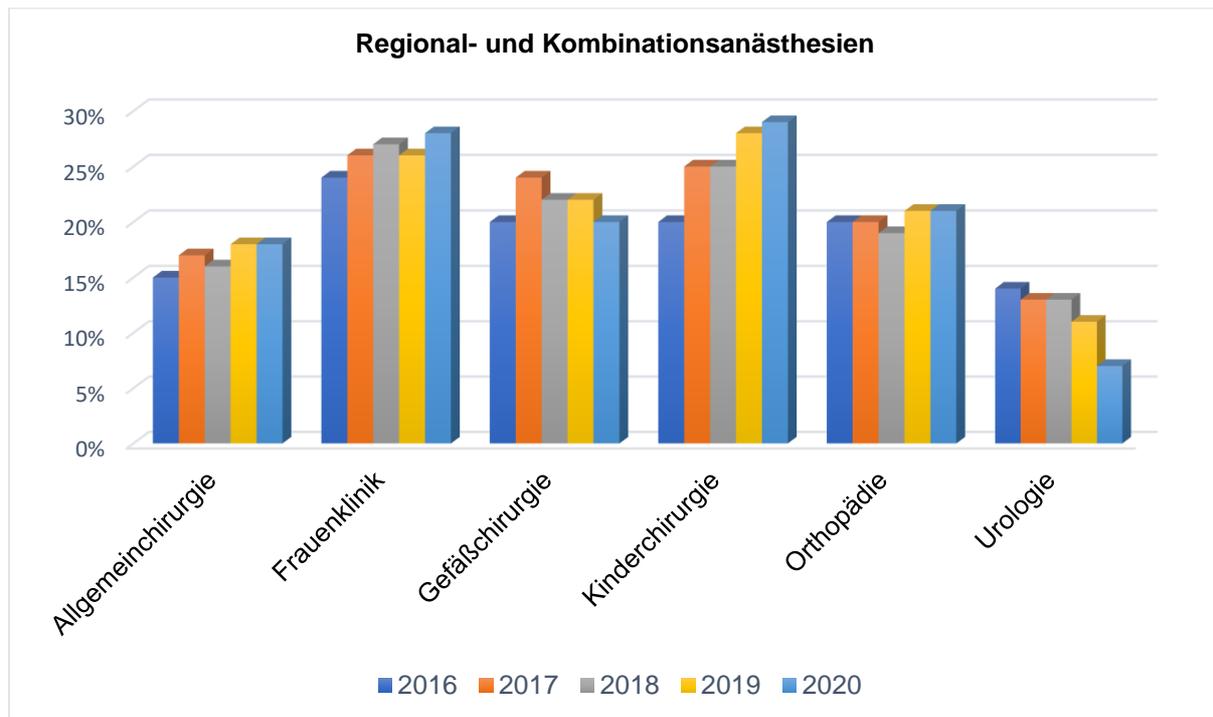


Abbildung 1: Entwicklung Regional- und Kombinationsanästhesien nach Standorten 2016 – 2020 (bei Kliniken mit einem Anteil > 5%)

Den größten Anteil der eingesetzten Anästhesieverfahren machten in allen Jahren von 2016 bis 2020 die Intubationsnarkosen (ITN) mit balancierter Anästhesie, gefolgt von Intubationsnarkosen mit total intravenöser Anästhesie (TIVA) aus.

In den Tabellen 6 - 10 sind die in den einzelnen Kliniken angewandten Anästhesieverfahren in absoluten und prozentualen Zahlen für die Jahre 2016 - 2020 aufgeführt.

Klinik - 2016	balanciert		TIVA		Kombination sanästhesie		Technikwechsel ungeplant		Analgosedierung		Regional		Standby		Sonstige		Anz. Anästhesien
	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	
Allgemeinchirurgie	3041	62%	411	8%	677	14%	5	0%	103	2%	71	1%	536	11%	32	1%	4871
Augenklinik	139	5%	2705	90%	8	0%	0	0%	23	1%	0	0%	109	4%	23	1%	3007
Frauenklinik	2464	45%	1610	29%	87	2%	7	0%	38	1%	1241	23%	17	0%	9	0%	5466
Gefäßchirurgie	814	54%	155	10%	59	4%	5	0%	178	12%	238	16%	60	4%	16	1%	1520
Hautklinik	148	80%	33	18%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%	3	2%	0	0%	186
HNO-Klinik	1596	36%	2772	62%	24	1%	0	0%	48	1%	2	0%	10	0%	13	0%	4465
Medizinische Klinik	118	6%	123	7%	0	0%	0	0%	1554	86%	0	0%	17	1%	4	0%	1816
Kardiochirurgie	1853	86%	178	8%	3	0%	0	0%	102	5%	5	0%	10	0%	2	0%	2153
Kinderchirurgie	973	70%	99	7%	230	16%	0	0%	27	2%	50	4%	20	1%	1	0%	1400
Kinderklinik	223	30%	137	18%	0	0%	0	0%	389	52%	0	0%	1	0%	1	0%	751
MKG-Klinik	1224	63%	672	35%	9	0%	0	0%	9	0%	0	0%	0	0%	17	1%	1931
Neurochirurgie	2499	80%	541	17%	8	0%	3	0%	23	1%	2	0%	40	1%	7	0%	3120
Orthopädie	4723	70%	386	6%	970	14%	43	1%	18	0%	370	5%	72	1%	245	4%	6784
Psychiatrie	5	3%	121	69%	0	0%	0	0%	49	28%	0	0%	0	0%	0	0%	175
Radiologie	206	15%	430	31%	3	0%	0	0%	682	50%	3	0%	44	3%	9	1%	1377
Sonstige	93	27%	134	39%	3	1%	0	0%	78	23%	4	1%	18	5%	11	3%	341
Urologie	827	27%	1690	56%	226	7%	0	0%	90	3%	183	6%	4	0%	3	0%	3023
<b>Gesamt</b>	<b>20946</b>	<b>49%</b>	<b>12197</b>	<b>29%</b>	<b>2307</b>	<b>5%</b>	<b>63</b>	<b>0%</b>	<b>3411</b>	<b>8%</b>	<b>2171</b>	<b>5%</b>	<b>961</b>	<b>2%</b>	<b>393</b>	<b>1%</b>	<b>42386</b>

Tabelle 6: Anästhesieverfahren – absolute und prozentuale Zahlen 2016

Klinik – 2017	balanciert		TIVA		Kombination sanästhesie		Technikwechsel ungeplant		Analgosedierung		Regional		Standby		Sonstige		Anz. Anästhesien
	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	absolut	prozent	
Allgemeinchirurgie	2927	60%	427	9%	777	16%	1	0%	109	2%	70	1%	532	11%	46	1%	4888
Augenklinik	98	3%	2672	92%	4	0%	1	0%	18	1%	0	0%	85	3%	23	1%	2900
Frauenklinik	2362	44%	1534	28%	95	2%	6	0%	35	1%	1328	25%	15	0%	14	0%	5383
Gefäßchirurgie	815	52%	127	8%	88	6%	8	1%	146	9%	283	18%	80	5%	14	1%	1553
Hautklinik	179	90%	17	9%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	1%	0	0%	198
HNO-Klinik	1525	35%	2754	63%	8	0%	0	0%	36	1%	2	0%	13	0%	10	0%	4348
Medizinische Klinik	174	10%	122	7%	0	0%	0	0%	1446	82%	1	0%	5	0%	7	0%	1755
Kardiochirurgie	1742	83%	195	9%	2	0%	0	0%	149	7%	3	0%	9	0%	5	0%	2105
Kinderchirurgie	912	66%	64	5%	282	21%	1	0%	25	2%	63	5%	20	1%	8	1%	1374
Kinderklinik	233	33%	160	23%	0	0%	0	0%	308	44%	0	0%	0	0%	6	1%	707
MKG-Klinik	1430	71%	557	28%	6	0%	0	0%	14	1%	0	0%	2	0%	10	0%	2019
Neurochirurgie	2470	81%	528	17%	4	0%	7	0%	19	1%	2	0%	37	1%	4	0%	3064
Orthopädie	4920	73%	215	3%	937	14%	49	1%	25	0%	384	6%	41	1%	247	4%	6769
Psychiatrie	9	2%	245	59%	1	0%	0	0%	152	37%	0	0%	1	0%	6	1%	414
Radiologie	191	14%	484	35%	1	0%	0	0%	647	46%	1	0%	62	4%	12	1%	1398
Sonstige	82	31%	81	30%	1	0%	0	0%	47	18%	7	3%	35	13%	14	5%	267
Urologie	834	30%	1545	55%	207	7%	0	0%	52	2%	158	6%	5	0%	4	0%	2805
<b>Gesamt</b>	<b>20903</b>	<b>50%</b>	<b>11727</b>	<b>28%</b>	<b>2413</b>	<b>6%</b>	<b>73</b>	<b>0%</b>	<b>3228</b>	<b>8%</b>	<b>2303</b>	<b>5%</b>	<b>943</b>	<b>2%</b>	<b>430</b>	<b>1%</b>	<b>41947</b>

Tabelle 7: Anästhesieverfahren – absolute und prozentuale Zahlen 2017

Klinik - 2018	balanciert		TIVA		Kombination sanästhesie		Technik- wechsel ungeplant		Analgo- sedierung		Regional		Standby		Sonstige		Anz. Anästhesien
<b>Allgemeinchirurgie</b>	3088	64%	360	7%	728	15%	6	0%	99	2%	59	1%	490	10%	31	1%	<b>4855</b>
<b>Augenklinik</b>	85	3%	2668	93%	5	0%	0	0%	19	1%	0	0%	41	1%	39	1%	<b>2857</b>
<b>Frauenklinik</b>	2415	45%	1417	27%	102	2%	7	0%	23	0%	1362	26%	10	0%	7	0%	<b>5336</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	880	54%	157	10%	73	5%	1	0%	189	12%	281	17%	35	2%	7	0%	<b>1622</b>
<b>Hautklinik</b>	188	89%	14	7%	1	0%	0	0%	3	1%	3	1%	1	0%	1	0%	<b>211</b>
<b>HNO-Klinik</b>	1880	44%	2294	54%	5	0%	0	0%	66	2%	1	0%	5	0%	10	0%	<b>4261</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	175	10%	137	8%	0	0%	0	0%	1461	81%	1	0%	14	1%	6	0%	<b>1794</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	1819	78%	127	5%	6	0%	0	0%	368	16%	5	0%	11	0%	2	0%	<b>2338</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	937	67%	73	5%	293	21%	1	0%	15	1%	51	4%	17	1%	4	0%	<b>1390</b>
<b>Kinderklinik</b>	245	37%	114	17%	0	0%	0	0%	303	46%	0	0%	1	0%	0	0%	<b>663</b>
<b>MKG-Klinik</b>	1388	69%	591	29%	3	0%	0	0%	19	1%	2	0%	2	0%	18	1%	<b>2023</b>
<b>Neurochirurgie</b>	2320	79%	537	18%	5	0%	5	0%	35	1%	1	0%	20	1%	7	0%	<b>2925</b>
<b>Orthopädie</b>	4654	71%	303	5%	887	14%	73	1%	28	0%	370	6%	64	1%	247	4%	<b>6553</b>
<b>Psychiatrie</b>	11	2%	293	63%	0	0%	0	0%	150	32%	0	0%	1	0%	7	2%	<b>462</b>
<b>Radiologie</b>	191	13%	471	32%	3	0%	1	0%	731	50%	0	0%	55	4%	12	1%	<b>1463</b>
<b>Sonstige</b>	30	12%	68	27%	1	0%	0	0%	62	24%	11	4%	73	29%	11	4%	<b>256</b>
<b>Urologie</b>	799	29%	1581	57%	232	8%	3	0%	44	2%	125	4%	6	0%	1	0%	<b>2788</b>
<b>Gesamt</b>	<b>21105</b>	<b>50%</b>	<b>11205</b>	<b>27%</b>	<b>2344</b>	<b>6%</b>	<b>97</b>	<b>0%</b>	<b>3615</b>	<b>9%</b>	<b>2272</b>	<b>5%</b>	<b>846</b>	<b>2%</b>	<b>410</b>	<b>1%</b>	<b>41797</b>

Tabelle 8: Anästhesieverfahren – absolute und prozentuale Zahlen 2018

Klinik - 2019	balanciert		TIVA		Kombination sanästhesie		Technik- wechsel ungeplant		Analgo- sedierung		Regional		Standby		Sonstige		Anz. Anästhesien
<b>Allgemeinchirurgie</b>	2726	61%	373	8%	774	17%	3	0%	109	2%	40	1%	446	10%	34	1%	<b>4502</b>
<b>Augenklinik</b>	89	3%	2692	94%	1	0%	0	0%	12	0%	0	0%	48	2%	16	1%	<b>2858</b>
<b>Frauenklinik</b>	2462	45%	1595	29%	83	2%	8	0%	30	1%	1344	24%	12	0%	5	0%	<b>5531</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	787	50%	161	10%	84	5%	5	0%	228	15%	255	16%	41	3%	6	0%	<b>1562</b>
<b>Hautklinik</b>	156	83%	21	11%	0	0%	0	0%	6	3%	0	0%	6	3%	0	0%	<b>189</b>
<b>HNO-Klinik</b>	2067	47%	2259	51%	1	0%	0	0%	59	1%	2	0%	14	0%	10	0%	<b>4412</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	208	10%	154	8%	0	0%	0	0%	1611	80%	0	0%	13	1%	18	1%	<b>2004</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	1735	85%	101	5%	6	0%	0	0%	190	9%	7	0%	13	1%	0	0%	<b>2052</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	878	65%	60	4%	311	23%	2	0%	23	2%	66	5%	14	1%	1	0%	<b>1353</b>
<b>Kinderklinik</b>	211	30%	99	14%	0	0%	0	0%	400	56%	0	0%	0	0%	0	0%	<b>710</b>
<b>MKG-Klinik</b>	1561	77%	425	21%	1	0%	0	0%	12	1%	0	0%	2	0%	18	1%	<b>2019</b>
<b>Neurochirurgie</b>	2442	81%	512	17%	1	0%	1	0%	24	1%	0	0%	17	1%	1	0%	<b>2997</b>
<b>Orthopädie</b>	4471	68%	386	6%	988	15%	58	1%	16	0%	423	6%	93	1%	211	3%	<b>6588</b>
<b>Psychiatrie</b>	8	1%	414	60%	0	0%	0	0%	264	38%	0	0%	2	0%	3	0%	<b>691</b>
<b>Radiologie</b>	206	12%	494	29%	1	0%	0	0%	844	50%	2	0%	122	7%	18	1%	<b>1687</b>
<b>Sonstige</b>	41	13%	68	21%	1	0%	0	0%	50	15%	14	4%	120	37%	29	9%	<b>323</b>
<b>Urologie</b>	776	28%	1693	60%	213	8%	0	0%	32	1%	89	3%	9	0%	4	0%	<b>2816</b>
<b>Gesamt</b>	<b>20824</b>	<b>49%</b>	<b>11507</b>	<b>27%</b>	<b>2465</b>	<b>6%</b>	<b>77</b>	<b>0%</b>	<b>3910</b>	<b>9%</b>	<b>2242</b>	<b>5%</b>	<b>972</b>	<b>2%</b>	<b>374</b>	<b>1%</b>	<b>42294</b>

Tabelle 9: Anästhesieverfahren – absolute und prozentuale Zahlen 2019

Klinik - 2020	balanciert		TIVA		Kombination sanästhesie		Technik- wechsel ungeplant		Analgo- sedierung		Regional		Standby		Sonstige		Anz. Anästhesien
<b>Allgemeinchirurgie</b>	2386	61%	260	7%	695	18%	6	0%	98	3%	24	1%	430	11%	15	0%	<b>3908</b>
<b>Augenklinik</b>	103	4%	2443	95%	0	0%	0	0%	14	1%	1	0%	22	1%	2	0%	<b>2585</b>
<b>Frauenklinik</b>	2221	44%	1370	27%	103	2%	10	0%	61	1%	1303	26%	12	0%	9	0%	<b>5079</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	713	55%	91	7%	75	6%	6	0%	175	14%	189	15%	44	3%	2	0%	<b>1289</b>
<b>Hautklinik</b>	161	87%	20	11%	0	0%	0	0%	1	1%	3	2%	0	0%	1	1%	<b>186</b>
<b>HNO-Klinik</b>	1736	46%	1972	52%	1	0%	0	0%	44	1%	2	0%	3	0%	2	0%	<b>3760</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	173	9%	177	9%	0	0%	0	0%	1604	82%	0	0%	10	1%	0	0%	<b>1964</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	1689	83%	84	4%	3	0%	0	0%	231	11%	3	0%	15	1%	2	0%	<b>2027</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	930	64%	63	4%	391	27%	5	0%	30	2%	40	3%	8	1%	1	0%	<b>1463</b>
<b>Kinderklinik</b>	208	29%	108	15%	0	0%	0	0%	392	55%	0	0%	1	0%	1	0%	<b>710</b>
<b>MKG-Klinik</b>	1539	84%	271	15%	0	0%	0	0%	19	1%	1	0%	1	0%	6	0%	<b>1837</b>
<b>Neurochirurgie</b>	2317	80%	508	18%	1	0%	0	0%	37	1%	2	0%	24	1%	1	0%	<b>2890</b>
<b>Orthopädie</b>	3941	67%	392	7%	818	14%	53	1%	10	0%	414	7%	61	1%	253	4%	<b>5889</b>
<b>Psychiatrie</b>	10	1%	799	88%	0	0%	0	0%	94	10%	0	0%	1	0%	9	1%	<b>913</b>
<b>Radiologie</b>	191	11%	437	26%	0	0%	0	0%	945	56%	1	0%	117	7%	5	0%	<b>1696</b>
<b>Sonstige</b>	25	7%	63	19%	0	0%	0	0%	111	33%	8	2%	118	35%	11	3%	<b>336</b>
<b>Urologie</b>	670	27%	1564	63%	124	5%	0	0%	55	2%	58	2%	14	1%	0	0%	<b>2485</b>
<b>Gesamt</b>	<b>19013</b>	<b>49%</b>	<b>10622</b>	<b>27%</b>	<b>2211</b>	<b>6%</b>	<b>80</b>	<b>0%</b>	<b>3921</b>	<b>10%</b>	<b>2049</b>	<b>5%</b>	<b>881</b>	<b>2%</b>	<b>320</b>	<b>1%</b>	<b>39017</b>

Tabelle 10: Anästhesieverfahren – absolute und prozentuale Zahlen 2020

### 1.1.3 Patientencharakteristika – ASA-Klassifikation und Altersverteilung

Die Verteilung anhand der ASA-Klassifikation in den Jahren 2016 bis 2020 ist in den Tabellen 11 bis 15 dargestellt. Wie bereits in den Jahren zuvor wurde auch 2020 der Großteil der Patienten/Patientinnen in die Klassen ASA 2 und ASA 3 eingestuft.

Klinik - 2016	ASA 1		ASA 2		ASA 3		ASA 4		ASA 5		n.e.		Summe
<b>Allgemeinchirurgie</b>	613	13%	2130	44%	1833	38%	275	52%	25	1%			<b>4876</b>
<b>Augenklinik</b>	493	16%	1707	57%	793	26%	14	0%	0	0%			<b>3007</b>
<b>Frauenklinik</b>	1701	31%	3387	62%	378	7%	7	0%	0	0%			<b>5473</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	80	5%	331	22%	1030	68%	79	5%	5	0%			<b>1525</b>
<b>Hautklinik</b>	48	26%	116	62%	22	12%	0	0%	0	0%			<b>186</b>
<b>HNO-Klinik</b>	1455	33%	2125	48%	849	19%	31	1%	5	0%			<b>4465</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	92	5%	373	21%	1197	66%	154	8%	0	0%			<b>1816</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	46	2%	147	7%	1477	69%	465	22%	18	1%			<b>2153</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	769	55%	443	32%	169	12%	19	1%	0	0%			<b>1400</b>
<b>Kinderklinik</b>	158	21%	312	42%	259	34%	21	3%	1	0%			<b>751</b>
<b>MKG-Klinik</b>	625	32%	776	40%	517	27%	13	1%	0	0%			<b>1931</b>
<b>Neurochirurgie</b>	380	12%	1606	51%	1015	33%	115	4%	7	0%			<b>3123</b>
<b>Orthopädie</b>	1769	26%	2450	36%	2034	30%	26	0%	1	0%	559	8%	<b>6839</b>
<b>Psychiatrie</b>	7	4%	123	70%	45	26%	0	0%	0	0%			<b>175</b>
<b>Radiologie</b>	106	8%	314	23%	881	64%	75	5%	1	0%			<b>1377</b>
<b>Sonstige</b>	52	15%	156	46%	108	32%	24	7%	1	0%			<b>341</b>
<b>Urologie</b>	440	15%	1791	59%	769	25%	23	1%	0	0%			<b>3023</b>
<b>Gesamt</b>	<b>8834</b>	<b>21%</b>	<b>18287</b>	<b>43%</b>	<b>13376</b>	<b>32%</b>	<b>1341</b>	<b>3%</b>	<b>64</b>	<b>0%</b>			<b>42461</b>

Tabelle 11: ASA-Verteilung der Patienten/Patientinnen 2016 (n. e.: nicht eingeteilt)

Klinik - 2017	ASA 1		ASA 2		ASA 3		ASA 4		ASA 5		n.e.	Summe	
<b>Allgemeinchirurgie</b>	804	16%	1723	35%	2044	42%	283	6%	35	1%		<b>4889</b>	
<b>Augenklinik</b>	494	17%	1499	52%	876	30%	31	1%	1	0%		<b>2901</b>	
<b>Frauenklinik</b>	1503	28%	3384	63%	481	9%	18	0%	3	0%		<b>5389</b>	
<b>Gefäßchirurgie</b>	98	6%	224	14%	1097	70%	134	9%	8	1%		<b>1561</b>	
<b>Hautklinik</b>	28	14%	133	67%	36	18%	1	1%	0	0%		<b>198</b>	
<b>HNO-Klinik</b>	1299	30%	2062	47%	920	21%	59	1%	8	0%		<b>4348</b>	
<b>Medizinische Klinik</b>	83	5%	421	24%	1013	58%	234	13%	4	0%		<b>1755</b>	
<b>Kardiochirurgie</b>	70	3%	94	4%	1223	58%	677	32%	41	2%		<b>2105</b>	
<b>Kinderchirurgie</b>	798	58%	366	27%	194	14%	16	1%	1	0%		<b>1375</b>	
<b>Kinderklinik</b>	162	23%	259	37%	259	37%	27	4%	0	0%		<b>707</b>	
<b>MKG-Klinik</b>	508	25%	861	43%	630	31%	19	1%	1	0%		<b>2019</b>	
<b>Neurochirurgie</b>	323	11%	1412	46%	1131	37%	182	6%	23	1%		<b>3071</b>	
<b>Orthopädie</b>	1670	25%	2502	37%	2039	30%	66	1%	0	0%	499	7%	<b>6776</b>
<b>Psychiatrie</b>	30	7%	276	67%	108	26%	0	0%	0	0%		<b>414</b>	
<b>Radiologie</b>	142	10%	301	22%	869	62%	81	6%	5	0%		<b>1398</b>	
<b>Sonstige</b>	53	20%	99	37%	91	34%	21	8%	3	1%		<b>267</b>	
<b>Urologie</b>	443	16%	1533	55%	792	28%	37	1%	0	0%		<b>2805</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>8508</b>	<b>20%</b>	<b>17149</b>	<b>41%</b>	<b>13803</b>	<b>33%</b>	<b>1886</b>	<b>4%</b>	<b>133</b>	<b>0%</b>		<b>41978</b>	

Tabelle 12: ASA-Verteilung der Patienten/Patientinnen 2017 (n. e.: nicht eingeteilt)

Klinik - 2018	ASA 1		ASA 2		ASA 3		ASA 4		ASA 5		n.e.	Summe	
<b>Allgemeinchirurgie</b>	673	14%	1831	38%	1915	39%	407	8%	35	1%		<b>4861</b>	
<b>Augenklinik</b>	482	17%	1501	53%	847	30%	27	1%	0	0%		<b>2857</b>	
<b>Frauenklinik</b>	1724	32%	3130	59%	475	9%	13	0%	1	0%		<b>5343</b>	
<b>Gefäßchirurgie</b>	61	4%	229	14%	1143	70%	181	11%	9	1%		<b>1623</b>	
<b>Hautklinik</b>	48	23%	120	57%	42	20%	1	0%	0	0%		<b>211</b>	
<b>HNO-Klinik</b>	1314	31%	2019	47%	880	21%	43	1%	5	0%		<b>4261</b>	
<b>Medizinische Klinik</b>	84	5%	512	29%	982	55%	215	12%	1	0%		<b>1794</b>	
<b>Kardiochirurgie</b>	62	3%	126	5%	1293	55%	834	36%	23	1%		<b>2338</b>	
<b>Kinderchirurgie</b>	743	53%	421	30%	215	15%	12	1%	0	0%		<b>1391</b>	
<b>Kinderklinik</b>	116	17%	237	36%	282	43%	28	4%	0	0%		<b>663</b>	
<b>MKG-Klinik</b>	628	31%	785	39%	592	29%	18	1%	0	0%		<b>2023</b>	
<b>Neurochirurgie</b>	279	10%	1350	46%	1133	39%	155	5%	13	0%		<b>2930</b>	
<b>Orthopädie</b>	1726	25%	2688	38%	2138	30%	95	1%	2	0%	368	5%	<b>7017</b>
<b>Psychiatrie</b>	11	2%	292	63%	159	34%	0	0%	0	0%		<b>462</b>	
<b>Radiologie</b>	124	8%	292	20%	941	64%	104	7%	3	0%		<b>1464</b>	
<b>Sonstige</b>	46	18%	92	36%	88	34%	27	11%	3	1%		<b>256</b>	
<b>Urologie</b>	456	16%	1495	54%	806	29%	34	1%	0	0%		<b>2791</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>8577</b>	<b>20%</b>	<b>17120</b>	<b>40%</b>	<b>13931</b>	<b>33%</b>	<b>2194</b>	<b>5%</b>	<b>95</b>	<b>0%</b>		<b>42285</b>	

Tabelle 13: ASA-Verteilung der Patienten/Patientinnen 2018 (n. e.: nicht eingeteilt)

Klinik - 2019	ASA 1		ASA 2		ASA 3		ASA 4		ASA 5		n.e.	Summe	
<b>Allgemeinchirurgie</b>	586	13%	1727	38%	1760	39%	398	9%	34	1%		<b>4505</b>	
<b>Augenklinik</b>	424	15%	1629	57%	787	28%	18	1%	0	0%		<b>2858</b>	
<b>Frauenklinik</b>	1395	25%	3595	65%	530	10%	19	0%	0	0%		<b>5539</b>	
<b>Gefäßchirurgie</b>	75	5%	218	14%	1077	69%	189	12%	8	1%		<b>1567</b>	
<b>Hautklinik</b>	27	14%	119	63%	41	22%	2	1%	0	0%		<b>189</b>	
<b>HNO-Klinik</b>	1263	29%	2143	49%	953	22%	50	1%	3	0%		<b>4412</b>	
<b>Medizinische Klinik</b>	90	4%	456	23%	1229	61%	229	11%	0	0%		<b>2004</b>	
<b>Kardiologie</b>	64	3%	127	6%	1247	61%	596	29%	18	1%		<b>2052</b>	
<b>Kinderchirurgie</b>	745	55%	397	29%	192	14%	20	1%	1	0%		<b>1355</b>	
<b>Kinderklinik</b>	130	18%	246	35%	310	44%	23	3%	1	0%		<b>710</b>	
<b>MKG-Klinik</b>	601	30%	865	43%	534	26%	16	1%	3	0%		<b>2019</b>	
<b>Neurochirurgie</b>	270	9%	1405	47%	1139	38%	161	5%	23	1%		<b>2998</b>	
<b>Orthopädie</b>	1549	24%	2571	39%	2054	31%	76	1%	1	0%	339	5%	<b>6590</b>
<b>Psychiatrie</b>	33	5%	251	36%	400	58%	7	1%	0	0%			<b>691</b>
<b>Radiologie</b>	140	8%	350	21%	1009	60%	181	11%	7	0%			<b>1687</b>
<b>Sonstige</b>	49	15%	105	33%	125	39%	43	13%	1	0%			<b>323</b>
<b>Urologie</b>	389	14%	1545	55%	829	29%	52	2%	1	0%			<b>2816</b>
<b>Gesamt</b>	<b>7830</b>	<b>19%</b>	<b>17749</b>	<b>42%</b>	<b>14216</b>	<b>34%</b>	<b>2080</b>	<b>5%</b>	<b>101</b>	<b>0%</b>			<b>42315</b>

Tabelle 14: ASA-Verteilung der Patienten/Patientinnen 2019 (n. e.: nicht eingeteilt)

Klinik - 2020	ASA 1		ASA 2		ASA 3		ASA 4		ASA 5		n.e.	Summe	
<b>Allgemeinchirurgie</b>	696	18%	1259	32%	1620	41%	308	8%	31	1%		<b>3914</b>	
<b>Augenklinik</b>	387	15%	1422	55%	761	29%	15	1%	0	0%		<b>2585</b>	
<b>Frauenklinik</b>	1501	29%	3018	59%	552	11%	16	0%	2	0%		<b>5089</b>	
<b>Gefäßchirurgie</b>	99	8%	139	11%	874	67%	179	14%	4	0%		<b>1295</b>	
<b>Hautklinik</b>	38	20%	102	55%	44	24%	1	1%	1	1%		<b>186</b>	
<b>HNO-Klinik</b>	1035	28%	1771	47%	925	25%	28	1%	1	0%		<b>3760</b>	
<b>Medizinische Klinik</b>	113	6%	371	19%	1163	59%	312	16%	5	0%		<b>1964</b>	
<b>Kardiologie</b>	98	5%	91	4%	1134	56%	669	33%	35	2%		<b>2027</b>	
<b>Kinderchirurgie</b>	757	52%	482	33%	216	15%	13	1%	0	0%		<b>1468</b>	
<b>Kinderklinik</b>	111	16%	284	40%	292	41%	23	3%	0	0%		<b>710</b>	
<b>MKG-Klinik</b>	559	30%	794	43%	475	26%	9	0%	0	0%		<b>1837</b>	
<b>Neurochirurgie</b>	257	9%	1477	51%	1013	35%	136	5%	7	0%		<b>2890</b>	
<b>Orthopädie</b>	1350	23%	2212	38%	1862	32%	38	1%	3	0%	430	7%	<b>5895</b>
<b>Psychiatrie</b>	59	6%	516	57%	338	37%	0	0%	0	0%			<b>913</b>
<b>Radiologie</b>	236	14%	234	14%	1108	65%	113	7%	5	0%			<b>1696</b>
<b>Sonstige</b>	98	29%	41	12%	165	49%	31	9%	1	0%			<b>336</b>
<b>Urologie</b>	409	16%	1170	47%	829	33%	77	3%	0	0%			<b>2485</b>
<b>Gesamt</b>	<b>7803</b>	<b>20%</b>	<b>15383</b>	<b>39%</b>	<b>13371</b>	<b>34%</b>	<b>1968</b>	<b>5%</b>	<b>95</b>	<b>0%</b>			<b>39050</b>

Tabelle 15: ASA-Verteilung der Patienten/Patientinnen 2020 (n. e.: nicht eingeteilt)

Die Altersverteilung der anästhesiologisch betreuten Patienten/Patientinnen in den Jahren 2016 bis 2020 ist in den nachfolgenden Tabellen dargestellt. Das durchschnittliche Patientenalter aller Abteilungen lag bei knapp 50 Jahren. Die ältesten Patienten/Patientinnen wurden in der Gefäßchirurgie, Inneren Medizin und der Augenklinik anästhesiologisch betreut.

Klinik - 2016	<1J.	1-5J.	6-18J.	19-40J.	41-60J.	61-80J.	>80J.	mittleres Patientenalter
<b>Allgemeinchirurgie</b>	8	22	133	798	1720	1990	205	<b>55,6</b>
<b>Augenklinik</b>	24	25	58	188	641	1660	411	<b>64,5</b>
<b>Frauenklinik</b>	3	5	63	3277	1469	627	29	<b>41,0</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	0	5	6	53	335	983	143	<b>66,8</b>
<b>Hautklinik</b>	0	0	10	73	69	30	4	<b>44,2</b>
<b>HNO-Klinik</b>	35	530	435	982	1264	1079	140	<b>41,8</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	1	12	56	194	504	797	252	<b>61,2</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	166	71	51	158	421	1171	115	<b>56,3</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	295	458	634	10	1	2	0	<b>5,8</b>
<b>Kinderklinik</b>	86	190	423	43	7	2	0	<b>9,5</b>
<b>MKG-Klinik</b>	62	119	213	479	485	470	103	<b>43,0</b>
<b>Neurochirurgie</b>	47	70	123	411	1091	1209	172	<b>54,6</b>
<b>Orthopädie</b>	42	91	782	1371	1930	2230	537	<b>51,0</b>
<b>Psychiatrie</b>	0	0	0	24	105	46	0	<b>52,7</b>
<b>Radiologie</b>	4	482	106	163	324	274	24	<b>33,1</b>
<b>Sonstige</b>	4	18	16	55	131	102	15	<b>50,5</b>
<b>Urologie</b>	26	78	77	266	859	1590	127	<b>58,2</b>
<b>Gesamt</b>	<b>803</b>	<b>2176</b>	<b>3186</b>	<b>8545</b>	<b>11356</b>	<b>14262</b>	<b>2277</b>	<b>49,1</b>
<b>Prozent</b>	<b>2%</b>	<b>5%</b>	<b>7%</b>	<b>20%</b>	<b>27%</b>	<b>33%</b>	<b>5%</b>	

Tabelle 16: Altersspektrum der anästhesiologisch betreuten Patienten/Patientinnen 2016

Klinik - 2017	<1J.	1-5J.	6-18J.	19-40J.	41-60J.	61-80J.	>80J.	mittleres Patientenalter
<b>Allgemeinchirurgie</b>	9	14	103	734	1795	2010	224	<b>56,3</b>
<b>Augenklinik</b>	10	52	58	198	695	1538	350	<b>63,0</b>
<b>Frauenklinik</b>	6	6	45	3302	1383	609	38	<b>40,9</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	0	0	2	54	290	1032	183	<b>67,8</b>
<b>Hautklinik</b>	0	1	6	60	61	63	7	<b>50,2</b>
<b>HNO-Klinik</b>	27	424	411	1008	1165	1184	129	<b>43,4</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	1	0	38	181	458	755	322	<b>63,2</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	160	65	49	73	478	1154	126	<b>57,8</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	279	475	608	8	3	2	0	<b>5,8</b>
<b>Kinderklinik</b>	96	204	383	20	3	1	0	<b>8,2</b>
<b>MKG-Klinik</b>	65	103	239	493	483	551	85	<b>43,5</b>
<b>Neurochirurgie</b>	56	91	140	417	1032	1162	173	<b>53,4</b>
<b>Orthopädie</b>	58	116	823	1416	1896	2170	504	<b>50,2</b>
<b>Psychiatrie</b>	0	0	0	73	169	161	11	<b>56,4</b>
<b>Radiologie</b>	10	389	151	156	339	319	34	<b>35,7</b>
<b>Sonstige</b>	3	7	16	40	84	105	12	<b>52,7</b>
<b>Urologie</b>	22	75	102	275	757	1455	119	<b>57,7</b>
<b>Gesamt</b>	<b>802</b>	<b>2022</b>	<b>3174</b>	<b>8508</b>	<b>11091</b>	<b>14271</b>	<b>2317</b>	<b>49,3</b>
<b>Prozent</b>	<b>2%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>20%</b>	<b>26%</b>	<b>34%</b>	<b>5%</b>	

Tabelle 17: Altersspektrum der anästhesiologisch betreuten Patienten/Patientinnen 2017

Klinik - 2018	<1J.	1-5J.	6-18J.	19-40J.	41-60J.	61-80J.	>80J.	mittleres Patientenalter
<b>Allgemeinchirurgie</b>	7	13	86	676	1565	2216	298	<b>57,8</b>
<b>Augenklinik</b>	14	34	81	161	597	1511	459	<b>64,3</b>
<b>Frauenklinik</b>	3	1	29	3081	1517	645	67	<b>41,7</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	0	1	5	49	322	1054	192	<b>67,1</b>
<b>Hautklinik</b>	0	0	4	67	60	69	11	<b>50,7</b>
<b>HNO-Klinik</b>	23	364	438	1001	1125	1127	183	<b>43,6</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	0	1	28	183	469	725	388	<b>63,5</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	140	69	61	88	611	1195	174	<b>57,5</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	289	408	684	7	1	1	1	<b>6,2</b>
<b>Kinderklinik</b>	62	162	382	48	6	2	1	<b>10,0</b>
<b>MKG-Klinik</b>	78	96	225	559	460	479	126	<b>42,5</b>
<b>Neurochirurgie</b>	52	61	110	362	954	1153	238	<b>55,7</b>
<b>Orthopädie</b>	52	111	754	1327	1843	2106	500	<b>50,6</b>
<b>Psychiatrie</b>	0	0	0	46	169	219	28	<b>60,4</b>
<b>Radiologie</b>	8	356	345	127	257	315	56	<b>32,2</b>
<b>Sonstige</b>	0	6	19	48	71	89	23	<b>53,0</b>
<b>Urologie</b>	37	105	94	252	744	1388	171	<b>57,1</b>
<b>Gesamt</b>	<b>765</b>	<b>1788</b>	<b>3345</b>	<b>8082</b>	<b>10771</b>	<b>14294</b>	<b>2916</b>	<b>49,9</b>
<b>Prozent</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>	<b>8%</b>	<b>19%</b>	<b>26%</b>	<b>34%</b>	<b>7%</b>	

Tabelle 18: Altersspektrum der anästhesiologisch betreuten Patienten/Patientinnen 2018

Klinik - 2019	<1J.	1-5J.	6-18J.	19-40J.	41-60J.	61-80J.	>80J.	mittleres Patientenalter
<b>Allgemeinchirurgie</b>	2	8	86	690	1479	1966	274	<b>57,5</b>
<b>Augenklinik</b>	22	52	74	191	584	1505	430	<b>63,1</b>
<b>Frauenklinik</b>	2	3	29	3220	1576	643	66	<b>41,5</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	0	1	9	35	307	960	255	<b>68,2</b>
<b>Hautklinik</b>	0	0	2	40	72	63	12	<b>54,8</b>
<b>HNO-Klinik</b>	23	409	450	984	1167	1193	186	<b>43,6</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	1	2	39	177	516	868	401	<b>63,7</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	155	69	54	72	385	1146	171	<b>57,8</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	260	376	707	11	1	0	0	<b>6,5</b>
<b>Kinderklinik</b>	76	200	386	43	4	1	0	<b>9,0</b>
<b>MKG-Klinik</b>	64	86	236	597	425	483	128	<b>42,4</b>
<b>Neurochirurgie</b>	31	53	116	387	975	1194	242	<b>55,9</b>
<b>Orthopädie</b>	48	86	743	1426	1754	2170	470	<b>50,7</b>
<b>Psychiatrie</b>	0	0	0	100	232	316	43	<b>58,4</b>
<b>Radiologie</b>	6	427	274	154	321	438	67	<b>36,1</b>
<b>Sonstige</b>	1	6	13	46	87	138	32	<b>57,0</b>
<b>Urologie</b>	34	94	95	267	737	1372	217	<b>57,6</b>
<b>Gesamt</b>	<b>725</b>	<b>1872</b>	<b>3313</b>	<b>8440</b>	<b>10622</b>	<b>14456</b>	<b>2994</b>	<b>49,8</b>
<b>Prozent</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>	<b>8%</b>	<b>20%</b>	<b>25%</b>	<b>34%</b>	<b>7%</b>	

Tabelle 19: Altersspektrum der anästhesiologisch betreuten Patienten/Patientinnen 2019

Klinik - 2020	<1J.	1-5J.	6-18J.	19-40J.	41-60J.	61-80J.	>80J.	mittleres Patientenalter
<b>Allgemeinchirurgie</b>	2	3	63	560	1311	1700	275	<b>57,8</b>
<b>Augenklinik</b>	14	49	61	169	563	1301	428	<b>63,2</b>
<b>Frauenklinik</b>	5	4	40	2928	1404	622	86	<b>41,9</b>
<b>Gefäßchirurgie</b>	0	0	1	46	272	737	239	<b>68,0</b>
<b>Hautklinik</b>	0	0	1	33	48	87	17	<b>58,9</b>
<b>HNO-Klinik</b>	28	242	343	838	1026	1088	195	<b>46,0</b>
<b>Medizinische Klinik</b>	1	2	24	191	458	828	460	<b>65,1</b>
<b>Kardiochirurgie</b>	166	65	58	140	482	953	163	<b>55,0</b>
<b>Kinderchirurgie</b>	239	446	766	15	2	0	0	<b>6,6</b>
<b>Kinderklinik</b>	62	164	439	35	6	4	0	<b>10,2</b>
<b>MKG-Klinik</b>	70	88	179	559	383	434	124	<b>42,4</b>
<b>Neurochirurgie</b>	44	59	88	332	1000	1123	244	<b>56,0</b>
<b>Orthopädie</b>	36	80	626	1215	1646	1866	523	<b>51,6</b>
<b>Psychiatrie</b>	0	0	53	179	494	169	18	<b>48,6</b>
<b>Radiologie</b>	4	470	355	150	270	398	49	<b>32,1</b>
<b>Sonstige</b>	1	33	45	27	65	130	35	<b>50,1</b>
<b>Urologie</b>	22	88	102	232	648	1227	166	<b>57,1</b>
<b>Gesamt</b>	<b>694</b>	<b>1793</b>	<b>3244</b>	<b>7649</b>	<b>10078</b>	<b>12667</b>	<b>3022</b>	<b>49,5</b>
<b>Prozent</b>	<b>2%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>20%</b>	<b>26%</b>	<b>32%</b>	<b>8%</b>	

Tabelle 20: Altersspektrum der anästhesiologisch betreuten Patienten/Patientinnen 2020

#### 1.1.4 Perioperative Zeiten

Die perioperativen Zeiten sind wie folgt definiert:

- mittlere (mittl.) OP-Dauer (Schnitt-Naht)
- Narkoseeinleitungszeit (Beginn-Ende Narkoseeinleitung)
- Anästhesiedauer (Beginn Narkoseeinleitung-Narkoseausleitung)
- Anästhesiepräsenz (Beginn-Ende Anästhesiepräsenz)

Die perioperativen Zeiten für die Jahre 2016 bis 2020 sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

Klinik - 2016	mittl. OP-Dauer	mittl. Narkoseeinleitung	mittl. Anästh.dauer	mittl. Anästh.präsenz
<b>Allgemeinchirurgie</b>	02:44	00:25	03:35	04:00
<b>Augenklinik</b>	00:21	00:06	00:53	01:07
<b>Frauenklinik</b>	00:48	00:10	01:23	01:38
<b>Gefäßchirurgie</b>	01:52	00:21	02:44	03:08
<b>Hautklinik</b>	00:44	00:07	01:27	01:44
<b>HNO-Klinik</b>	00:54	00:10	01:37	01:53
<b>Medizinische Klinik</b>	00:35	00:05	01:06	01:22
<b>Kardiochirurgie</b>	03:03	00:34	04:29	04:49
<b>Kinderchirurgie</b>	00:57	00:14	01:43	02:00
<b>Kinderklinik</b>	00:53	00:06	01:21	01:47
<b>MKG-Klinik</b>	01:38	00:15	02:35	02:53
<b>Neurochirurgie</b>	02:45	00:21	04:06	04:25
<b>Orthopädie</b>	01:23	00:20	02:29	02:55
<b>Psychiatrie</b>	00:10	00:03	00:23	00:40
<b>Radiologie</b>	00:58	00:11	01:35	01:55
<b>Sonstige</b>	00:43	00:12	00:59	01:13
<b>Urologie</b>	01:29	00:15	02:20	02:44
<b>Gesamt</b>	<b>01:29</b>	<b>00:15</b>	<b>02:18</b>	<b>02:37</b>

Tabellen 21: Perioperative Zeiten (in hh:mm) 2016

Klinik - 2017	mittl. OP-Dauer	mittl. Narkoseeinleitung	mittl. Anästh.dauer	mittl. Anästh.präsenz
<b>Allgemeinchirurgie</b>	02:40	00:26	03:29	03:56
<b>Augenklinik</b>	00:22	00:07	00:54	01:09
<b>Frauenklinik</b>	00:49	00:08	01:23	01:41
<b>Gefäßchirurgie</b>	01:51	00:19	02:43	03:09
<b>Hautklinik</b>	00:42	00:07	01:19	01:36
<b>HNO-Klinik</b>	00:57	00:10	01:40	01:57
<b>Medizinische Klinik</b>	00:37	00:09	01:07	01:23
<b>Kardiochirurgie</b>	03:13	00:34	04:47	05:06
<b>Kinderchirurgie</b>	00:55	00:14	01:41	01:58
<b>Kinderklinik</b>	00:43	00:06	01:13	01:37
<b>MKG-Klinik</b>	01:45	00:15	02:45	03:05
<b>Neurochirurgie</b>	02:39	00:18	03:58	04:18
<b>Orthopädie</b>	01:24	00:19	02:28	02:56
<b>Psychiatrie</b>	00:12	00:02	00:22	00:38
<b>Radiologie</b>	00:56	00:11	01:37	01:58
<b>Sonstige</b>	01:09	00:09	01:36	01:54
<b>Urologie</b>	01:21	00:14	02:11	02:36
<b>Gesamt</b>	<b>01:29</b>	<b>00:15</b>	<b>02:18</b>	<b>02:38</b>

Tabellen 22: Perioperative Zeiten (in hh:mm) 2017

Klinik - 2018	mittl. OP-Dauer	mittl. Narkoseeinleitung	mittl. Anästh.dauer	mittl. Anästh.präsenz
<b>Allgemeinchirurgie</b>	02:45	00:25	03:35	04:01
<b>Augenklinik</b>	00:20	00:06	00:52	01:05
<b>Frauenklinik</b>	00:49	00:08	01:22	01:37
<b>Gefäßchirurgie</b>	01:55	00:17	02:46	03:10
<b>Hautklinik</b>	00:43	00:09	01:25	01:41
<b>HNO-Klinik</b>	00:54	00:09	01:36	01:51
<b>Medizinische Klinik</b>	00:34	00:09	01:05	01:21
<b>Kardiochirurgie</b>	02:58	00:31	04:22	04:42
<b>Kinderchirurgie</b>	01:00	00:13	01:48	02:03
<b>Kinderklinik</b>	00:55	00:06	01:21	01:46
<b>MKG-Klinik</b>	01:37	00:15	02:34	02:52
<b>Neurochirurgie</b>	02:45	00:19	04:03	04:22
<b>Orthopädie</b>	01:25	00:18	02:28	02:55
<b>Psychiatrie</b>	00:13	00:03	00:24	00:40
<b>Radiologie</b>	01:06	00:10	01:46	02:07
<b>Sonstige</b>	00:49	00:07	01:07	01:22
<b>Urologie</b>	01:32	00:14	02:23	02:45
<b>Gesamt</b>	<b>01:30</b>	<b>00:14</b>	<b>02:18</b>	<b>02:37</b>

Tabelle 23: Perioperative Zeiten (in hh:mm) 2018

Klinik - 2019	mittl. OP-Dauer	mittl. Narkoseeinleitung	mittl. Anästh.dauer	mittl. Anästh.präsenz
<b>Allgemeinchirurgie</b>	02:50	00:28	03:43	04:14
<b>Augenklinik</b>	00:22	00:06	00:53	01:08
<b>Frauenklinik</b>	00:45	00:08	01:18	01:34
<b>Gefäßchirurgie</b>	01:53	00:18	02:47	03:14
<b>Hautklinik</b>	00:41	00:06	01:18	01:36
<b>HNO-Klinik</b>	00:53	00:09	01:35	01:52
<b>Medizinische Klinik</b>	00:34	00:09	01:04	01:21
<b>Kardiochirurgie</b>	03:14	00:34	04:46	05:07
<b>Kinderchirurgie</b>	01:01	00:14	01:49	02:06
<b>Kinderklinik</b>	00:45	00:06	01:12	01:36
<b>MKG-Klinik</b>	01:44	00:14	02:42	03:01
<b>Neurochirurgie</b>	02:36	00:18	03:57	04:17
<b>Orthopädie</b>	01:28	00:19	02:34	03:01
<b>Psychiatrie</b>	00:07	00:03	00:21	00:39
<b>Radiologie</b>	00:58	00:10	01:31	01:50
<b>Sonstige</b>	00:53	00:09	01:02	01:16
<b>Urologie</b>	01:23	00:15	02:15	02:40
<b>Gesamt</b>	<b>01:27</b>	<b>00:14</b>	<b>02:15</b>	<b>02:35</b>

Tabelle 24: Perioperative Zeiten (in hh:mm) 2019

Klinik - 2020	mittl. OP-Dauer	mittl. Narkoseeinleitung	mittl. Anästh.dauer	mittl. Anästh.präsenz
<b>Allgemeinchirurgie</b>	03:06	00:30	03:54	04:29
<b>Augenklinik</b>	00:22	00:07	00:53	01:09
<b>Frauenklinik</b>	00:46	00:08	01:19	01:35
<b>Gefäßchirurgie</b>	01:58	00:20	02:55	03:25
<b>Hautklinik</b>	00:39	00:07	01:16	01:34
<b>HNO-Klinik</b>	00:55	00:10	01:41	01:59
<b>Medizinische Klinik</b>	00:36	00:09	01:05	01:24
<b>Kardiochirurgie</b>	03:21	00:33	04:48	05:12
<b>Kinderchirurgie</b>	00:52	00:13	01:36	01:51
<b>Kinderklinik</b>	00:45	00:06	01:10	01:34
<b>MKG-Klinik</b>	01:46	00:16	02:47	03:07
<b>Neurochirurgie</b>	02:36	00:21	04:02	04:22
<b>Orthopädie</b>	01:24	00:21	02:31	02:56
<b>Psychiatrie</b>	00:08	00:03	00:24	00:38
<b>Radiologie</b>	00:47	00:09	01:19	01:39
<b>Sonstige</b>	00:35	00:07	00:48	01:02
<b>Urologie</b>	01:21	00:14	02:13	02:40
<b>Gesamt</b>	<b>01:27</b>	<b>00:15</b>	<b>02:15</b>	<b>02:37</b>

Tabelle 25: Perioperative Zeiten (in hh:mm) 2020

## 1.2 Leistungen in den Anästhesiesprechstunden

Die erbrachten Leistungen in den Anästhesiesprechstunden in den Gebäuden der Chirurgischen Universitätsklinik, der Kopfklinik, der Frauenklinik und der Orthopädie sind für die letzten zehn Jahre in der folgenden Tabelle dargestellt.

Jahr	Chirurgie (ANAC)	Kopfklinik (ANAK)	Frauenklinik (ANAF)	Orthopädie (ANAO)
<b>2010</b>	11.974	12.974	4.794	6.915
<b>2011</b>	12.324	14.280	5.023	6.728
<b>2012</b>	12.567	15.269	5.207	7.032
<b>2013</b>	12.444	15.796	5.180	7.006
<b>2014</b>	12.613	16.904	5.660	7.041
<b>2015</b>	12.906	16.509	5.866	7.336
<b>2016</b>	13.095	16.442	6.231	7.297
<b>2017</b>	12.616	15.874	6.589	7.197
<b>2018</b>	12.698	15.174	6.506	6.894
<b>2019</b>	12.259	15.477	6.947	6.859
<b>2020</b>	9.978	13.353	7.275	6.124

Tabelle 26: Patientenzahlen der Anästhesiesprechstunden 2010 - 2020

Die Abnahme der Patientenzahlen in den Anästhesie-Sprechstunden im Jahr 2020 ist durch die pandemiebedingte zeitweise Reduktion des elektiven OP-Programms zu erklären. In den Vorjahren seit 2017 waren die Leistungszahlen weitestgehend konstant geblieben. Da die Prämedikationen für die Kinderchirurgie seit dem Umzug in die Kinderklinik im Januar 2020 in der Anästhesie-Sprechstunde der Frauen- und Hautklinik stattfinden, sind hier steigende Zahlen verzeichnet. Die Verteilung der Prämedikationsleistungen auf die verschiedenen Kliniken und Abteilungen ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.

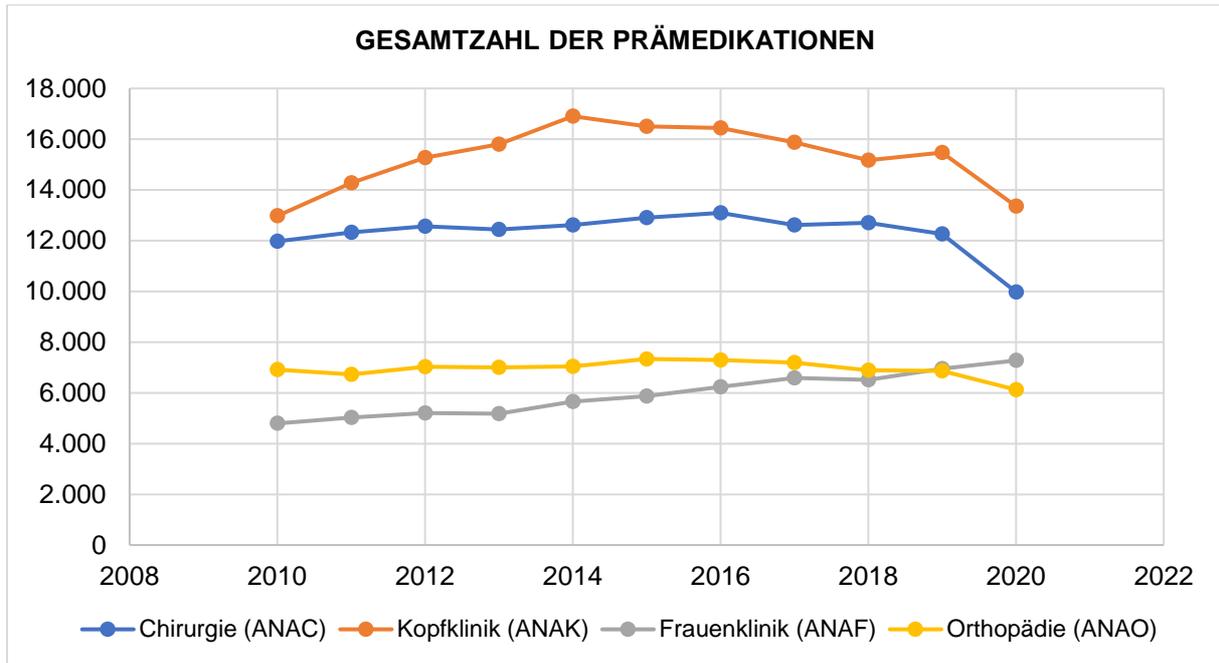


Abbildung 2: Gesamtzahl der Prämedikationen 2010 - 2020

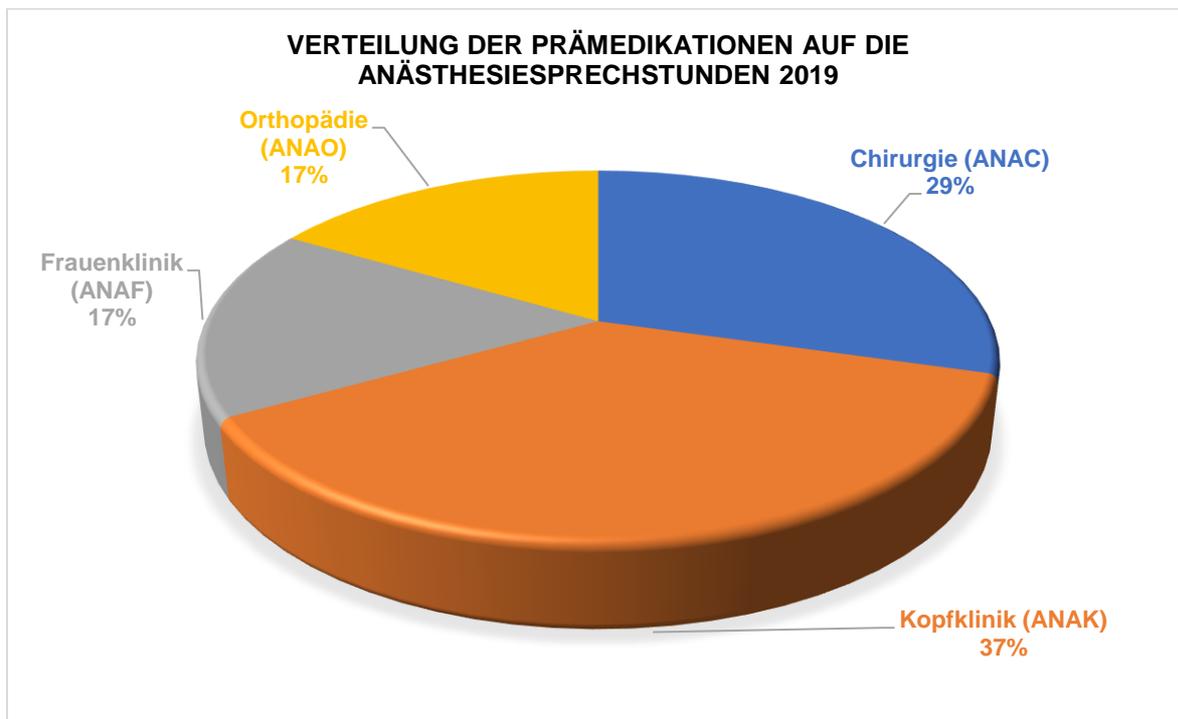


Abbildung 3: Prozentualer Anteil der Prämedikationen an den Standorten Chirurgie (ANAC), Kopfklinik (ANAK), Frauenklinik (ANAF) und Orthopädie (ANAO) 2019

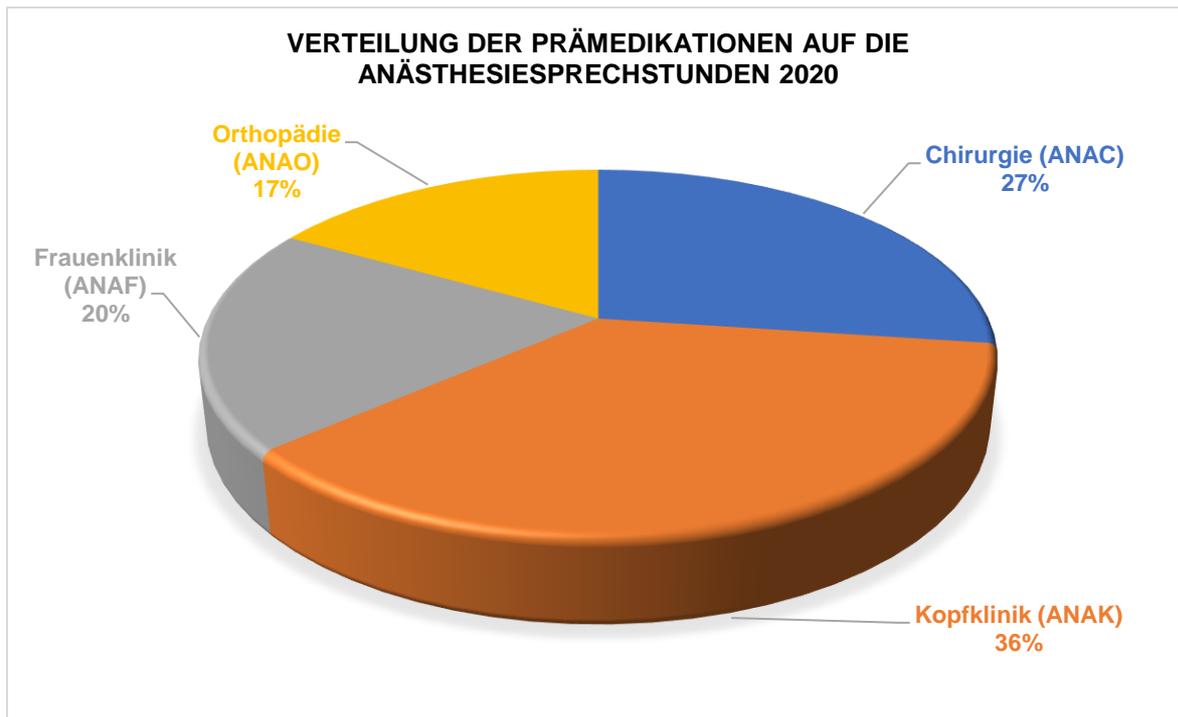


Abbildung 4: Prozentualer Anteil der Prämedikationen an den Standorten Chirurgie (ANAC), Kopflinik (ANAK), Frauenklinik (ANAF) und Orthopädie (ANAO) 2020

### 1.3 Anästhesiologische Leistungen in speziellen Bereichen

#### 1.3.1 Anästhesiearbeitsplätze außerhalb der zentralen Operationsbereiche

Als Außenbereiche werden alle Anästhesiearbeitsplätze außerhalb der Zentral-OPs bezeichnet. In den Zentral-OPs gibt es eine Vielzahl von Strukturen wie OP-Koordinatoren, Fachbereichsleitungen und aufsichtführende Oberärzte/-innen, die zu einer effizienten Nutzung der teuren personellen, geräte- und materialtechnischen Ressourcen im Operationsbereich beitragen.

Trotz des Bestrebens, möglichst viele Eingriffe und Interventionen in den Zentral-OPs zu konzentrieren, können einige nur in den Außenbereichen durchgeführt werden. Das ist beispielsweise bei nicht transportablen Großgeräten wie dem Kernspintomographen der Fall.

Die Außenbereiche müssen anästhesiologisch von besonders qualifizierten Kolleginnen und Kollegen betreut werden, da hier in der Regel keine direkte oberärztliche Supervision zur Verfügung steht. Zusätzlich müssen sich die in den Außenbereichen eingesetzten Kolleginnen und Kollegen um die Verfügbarkeit des notwendigen Materials und die Koordination der Abläufe kümmern. Daher stellt die Arbeit in den Außenbereichen eine besondere Herausforderung für das Anästhesieteam dar.

Die folgende Tabelle erfasst die Arbeitsplätze in den Außenbereichen.

Klinik	Arbeitsbereich	Beispiele für typische Eingriffe/Interventionen
<b>Chirurgie</b>	ESWL	Stoßwellenlithotripsie von Harnsteinen
	Schockraum	Erstversorgung von Polytraumata
	Ambulanz-OP	Kleine oder oberflächliche Eingriffe an den Extremitäten
	Angiographie	PTCD, TIPSS-Anlagen, Embolisationen, Chemosaturation
	Computertomographie	Radiofrequenzablationen (RFA), CT- gesteuerte Punktionen
	Station	Gastroskopien in Analgosedierung oder Standby bei Patienten/Patientinnen mit multiresistenten Erregern
<b>Kopfclinik</b>	MKG-Ambulanz-OP	Zahntfernungen, Zahnsanierungen
	Linearbeschleuniger	Bestrahlung von Tumoren im Kopf-Hals-Bereich
	Brachytherapie	Bestrahlung bei Cervix- oder Bronchialkarzinomen
	HIT	Protonenbestrahlung von Sarkomen und anaplastischen Ependymomen
	Angiographie	Aneurysmacoillings, AV-Fistelembolisationen
	MRT	Kernspintomographische Untersuchung von beatmeten Patienten/Patientinnen
	Computertomographie	Therapieplanung bei Kindern mit Hypakusis
	Schockraum	Unterstützung von Kolleg/-innen der Neurologie und Neurochirurgie bei der Übernahme von beatmeten Patienten/Patientinnen
<b>Frauenklinik</b>	Kreißsaal	Anlage und Betreuung von Periduralkathetern
<b>Med. Klinik</b>	Endoskopiezentrum	Gastroskopien, Koloskopien, ERCPs
	Herzkatheterlabor	Transfemorale Implantation von Aortenklappen, Mitraclips
<b>Kinderklinik</b>	Kinderendoskopie	Gastroskopien und Bronchoskopien bei Kindern
	Kinderherzkatheter	Diagnostik und interventionelle Therapie von angeborenen Herzfehlern
	MRT	Kernspintomographische Untersuchungen bei Säuglingen und kleinen Kindern
	Computertomographie	Computertomographien bei Säuglingen und kleinen Kindern in Narkose oder Analgosedierung
<b>Orthopädie</b>	Computertomographie	Radiofrequenzablationen (RFA), Probeexstirpationen (PE)
<b>Psychiatrie</b>	Eingriffsraum	Elektrokrampftherapie

Tabelle 27: Beschreibung der Arbeitsplätze in den Außenbereichen

## Leistungszahlen

In den Jahren 2016 bis 2020 lag der prozentuale Anteil der Außenbereichsleistungen an allen Anästhesieleistungen zwischen 20% und 22%. Die absolute Zahl der Anästhesieleistungen in den Außenbereichen lag im Jahr 2016 bei 8.819, fiel 2018 auf 8.337 ab, um 2020 wieder auf 8.799 anzusteigen.

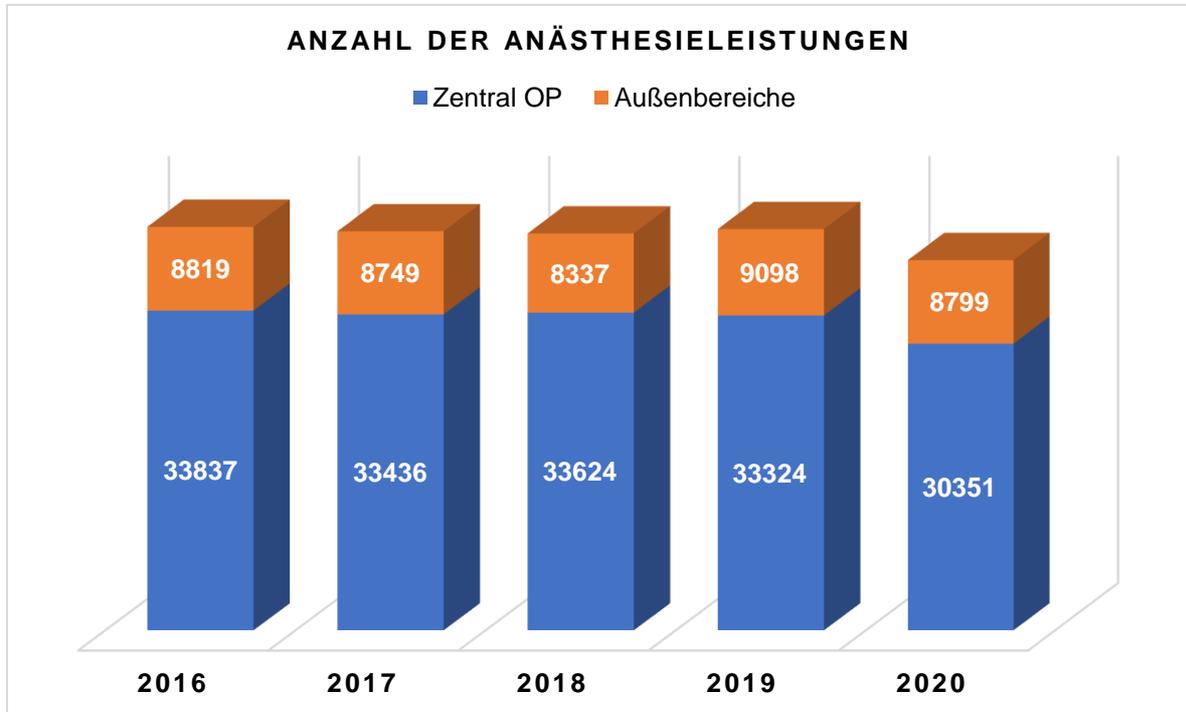


Abbildung 5: Entwicklung der Anästhesieleistungen in den Außenbereichen vergleichend zum Zentral-OP

## Verteilung der Außenbereichsleistungen auf die Kliniken

In der Chirurgischen Klinik wurden 2020 mit einer Anzahl von 2.333 die meisten Außenbereichsleistungen erbracht. In absteigender Häufigkeit waren dies vor allem Anästhesien in der Computertomographie (672), ESWL (566) und in der Chirurgischen Ambulanz (378). In der Kopfklinik wurden 2020 2.202 Anästhesieleistungen in den Außenbereichen erbracht. Hierbei handelte es sich hauptsächlich um Anästhesien in der Strahlentherapie (893), im MKG-Ambulanz-OP (851) und in der Angiographie (314). An dritter Stelle in der Häufigkeit mit einer Gesamtzahl von 1.964 standen 2020 die Leistungen im Interdisziplinären Endoskopischen Zentrum (1.390) und im Herzkatheterlabor (531) der Medizinischen Klinik.

Die Außenbereichsleistungen an den verschiedenen Standorten in den Jahren 2016 - 2020 können nachfolgender Tabelle und Abbildungen 5 und 6 entnommen werden. Die prozentuale Verteilung auf die Standorte wird beispielhaft für 2019 und 2020 in den Abbildungen 7 und 8 dargestellt.

Klinik	2016	2017	2018	2019	2020
Chirurgie	2714	2685	2483	2831	2333
Kopfclinik	2013	1941	2115	2142	2202
Orthopädie	28	23	18	22	28
UFK	1295	1226	809	715	667
Med. Klinik	1816	1754	1791	2003	1964
Kinderklinik	751	707	663	710	710
Psychiatrie	175	414	462	691	913
Hautklinik	0	0	0	0	2
Sonstige	55	22	14	6	8
<b>Summe</b>	<b>8819</b>	<b>8749</b>	<b>8337</b>	<b>9098</b>	<b>8799</b>

Tabelle 28: Anzahl Anästhesieleistungen in den Außenbereichen

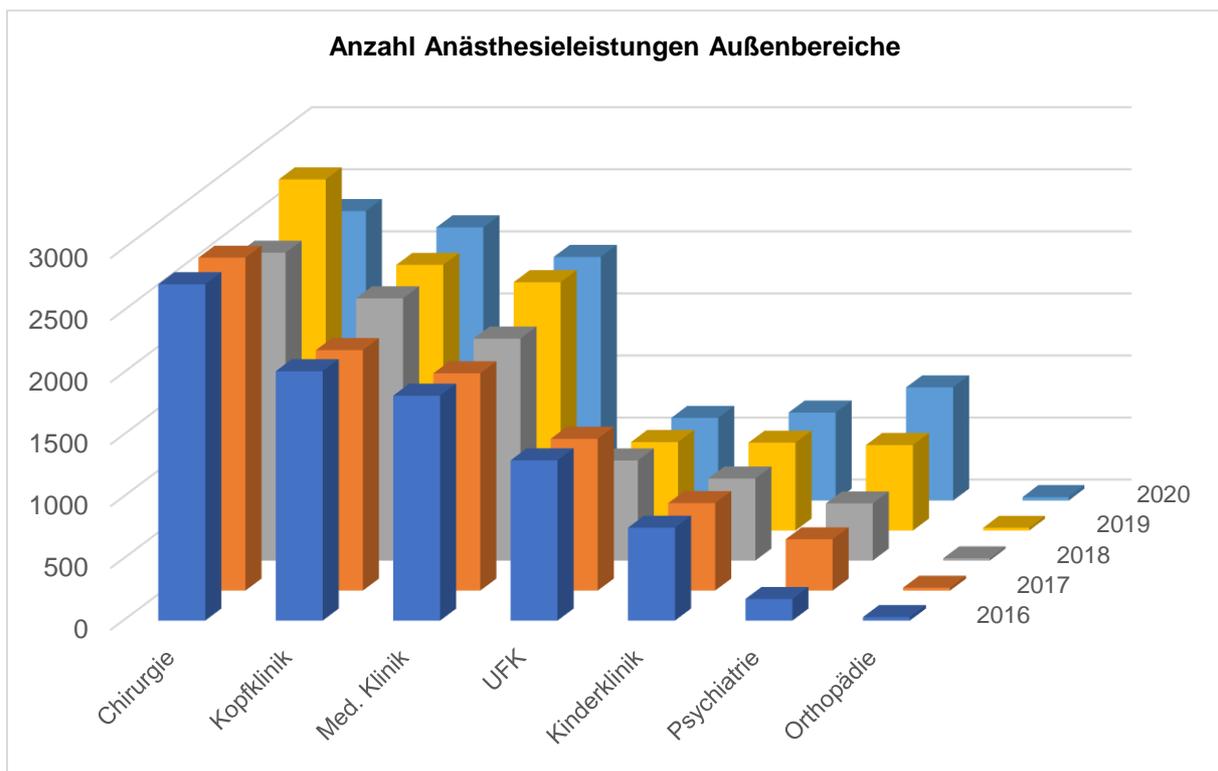


Abbildung 6: Anzahl Anästhesieleistungen in den Außenbereichen

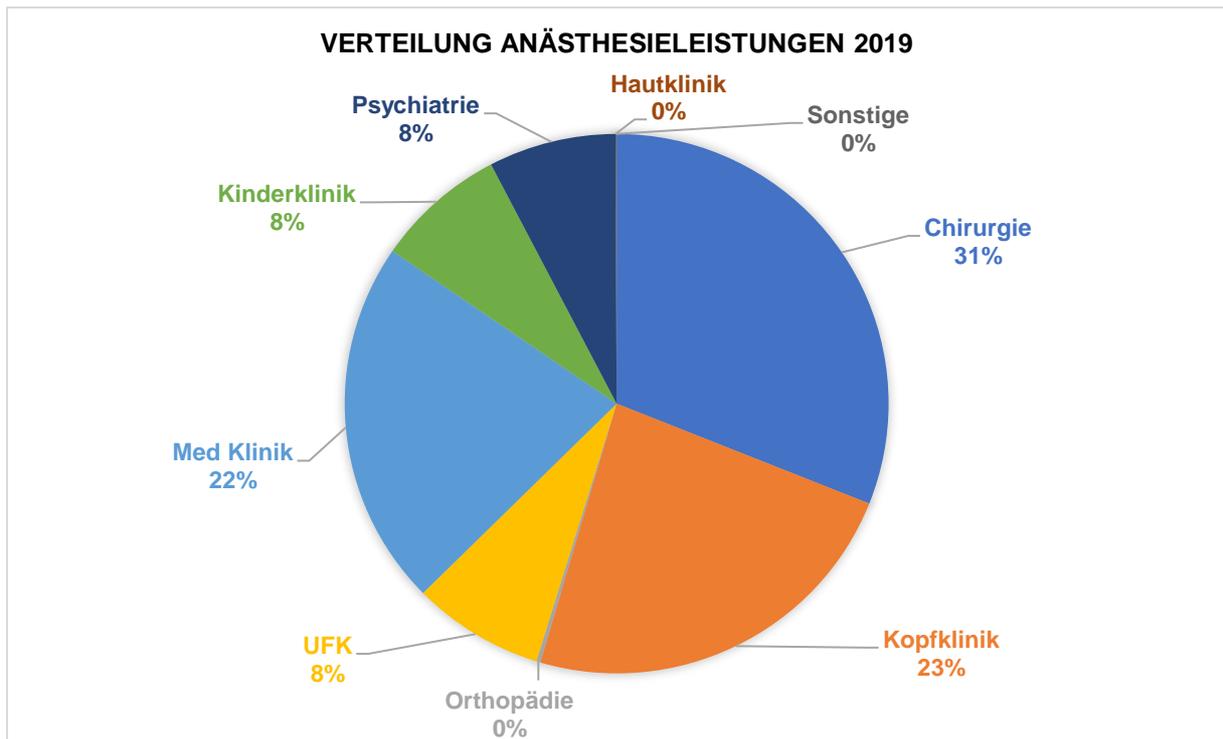


Abbildung 7: Prozentuale Verteilung der Außenbereichsleistungen auf die Standorte 2019

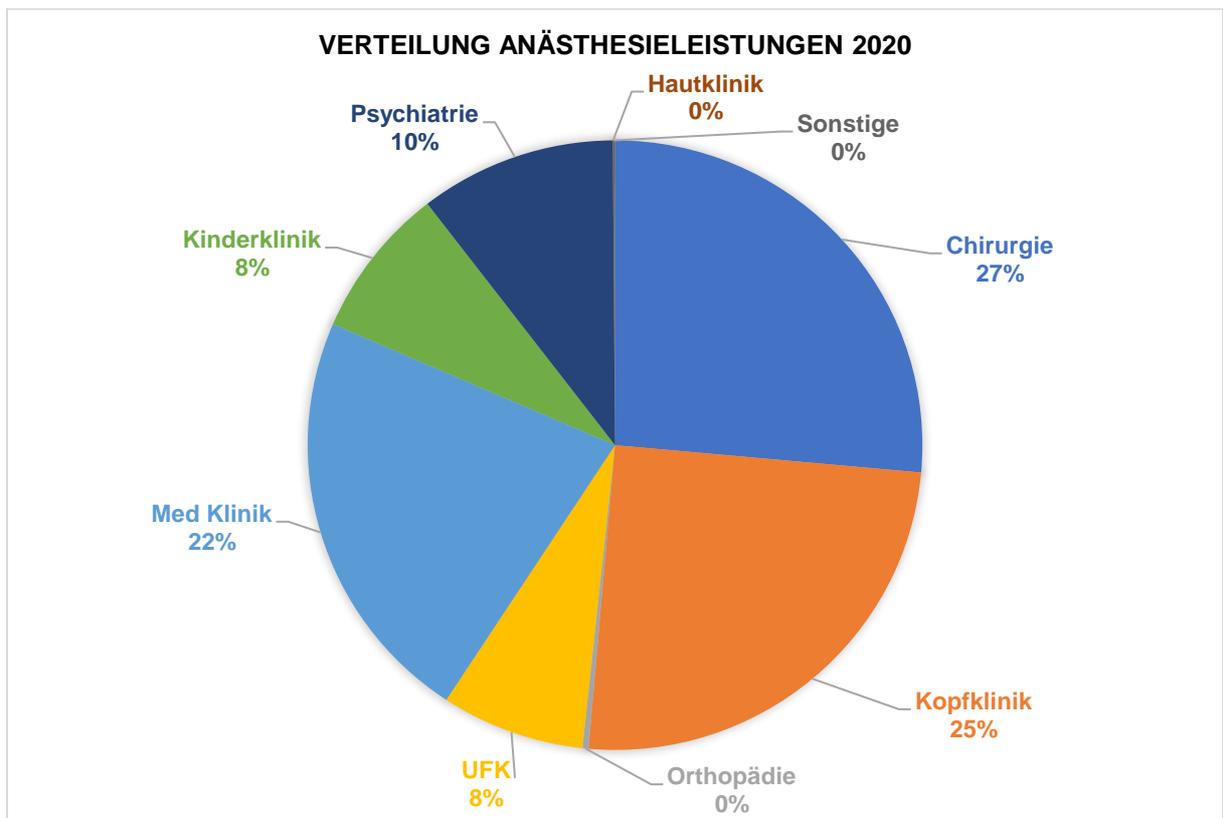


Abbildung 8: Prozentuale Verteilung der Außenbereichsleistungen auf die Standorte 2020

## Narkoseverfahren in den Außenbereichen

Die häufigste Anästhesieform in den Außenbereichen war 2019 und 2020 die Analgosedierung. Sie wird beispielsweise auch bei anspruchsvollen Interventionen wie der Transfemorale Implantation von Aortenklappen (TAVI) im Herzkatheterlabor angewandt. Die Aufrechterhaltung einer Allgemeinanästhesie wird in vielen Außenbereichen aufgrund der fehlenden Narkosegasabsaugung in Form einer totalen intravenösen Anästhesie (TIVA) durchgeführt. Sie ist die zweithäufigste Anästhesieform in den Außenbereichen.

Die weitere Verteilung der Narkoseverfahren in den Außenbereichen 2019 und 2020 kann den Abbildungen 9 und 10 entnommen werden.

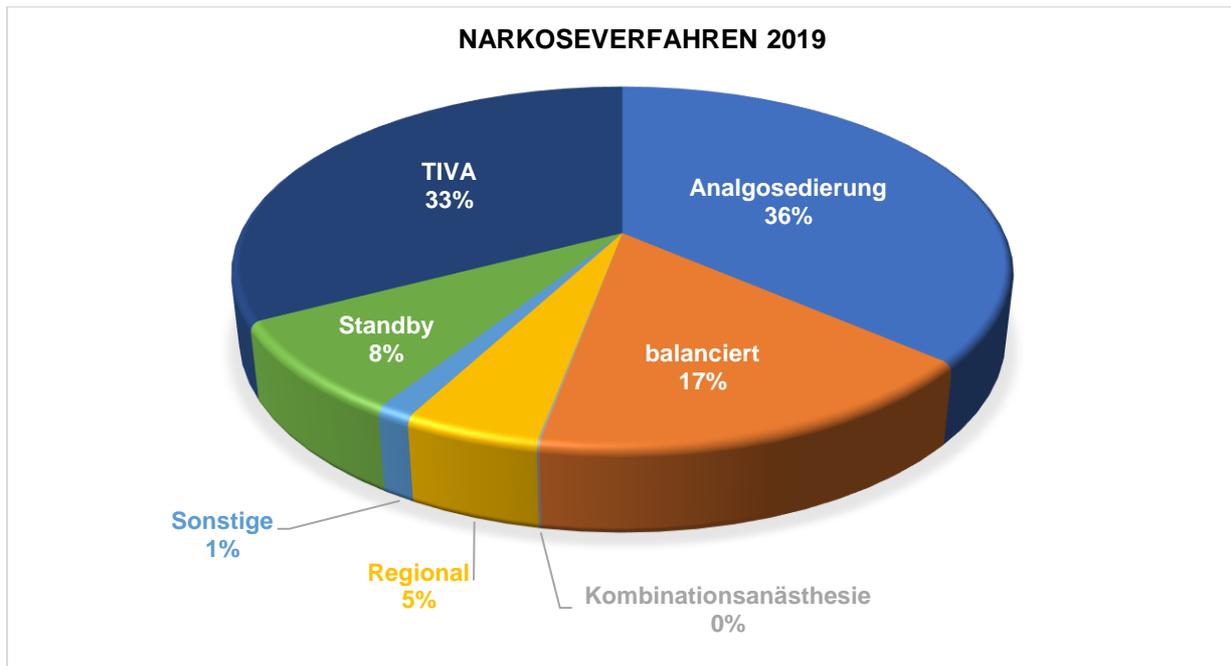


Abbildung 9: Verteilung der Narkoseverfahren in den Außenbereichen 2019

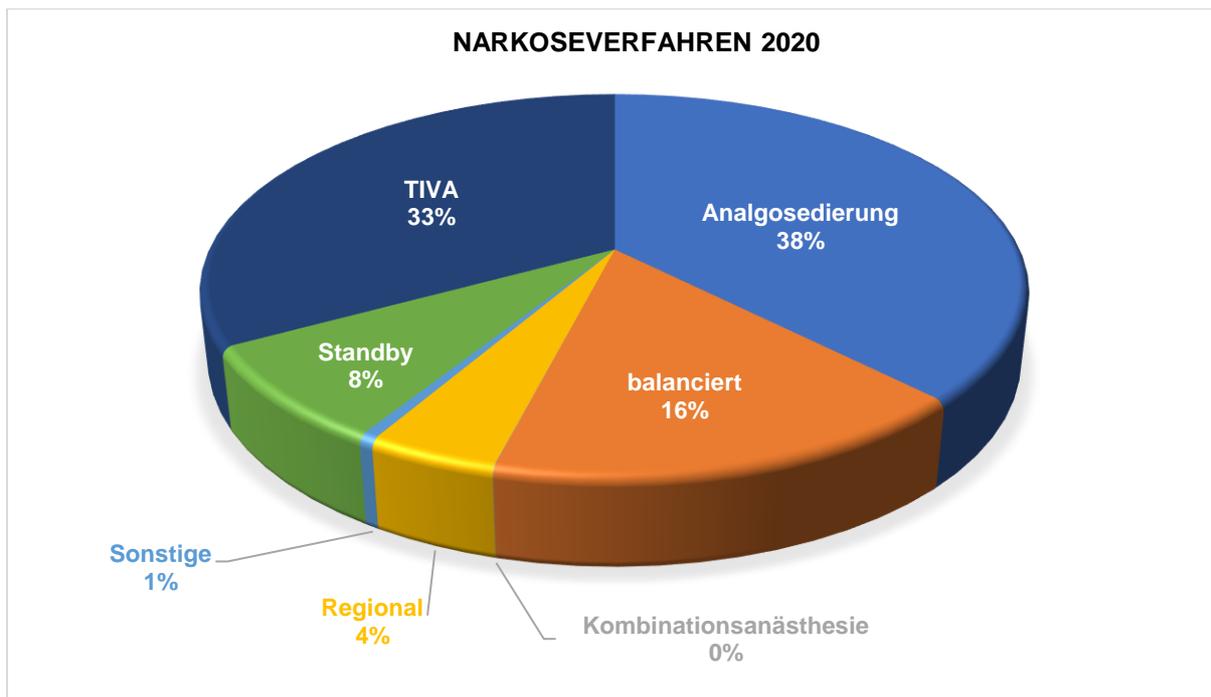


Abbildung 10: Verteilung der Narkoseverfahren in den Außenbereichen 2020

## Charakterisierung der Patienten/Patientinnen in den Außenbereichen

Ein hoher prozentualer Anteil von 42% (2019) und 43% (2020) der Patienten/Patientinnen wurde als ASA 3 eingestuft und weist somit ein hohes perioperatives Risikoprofil auf.

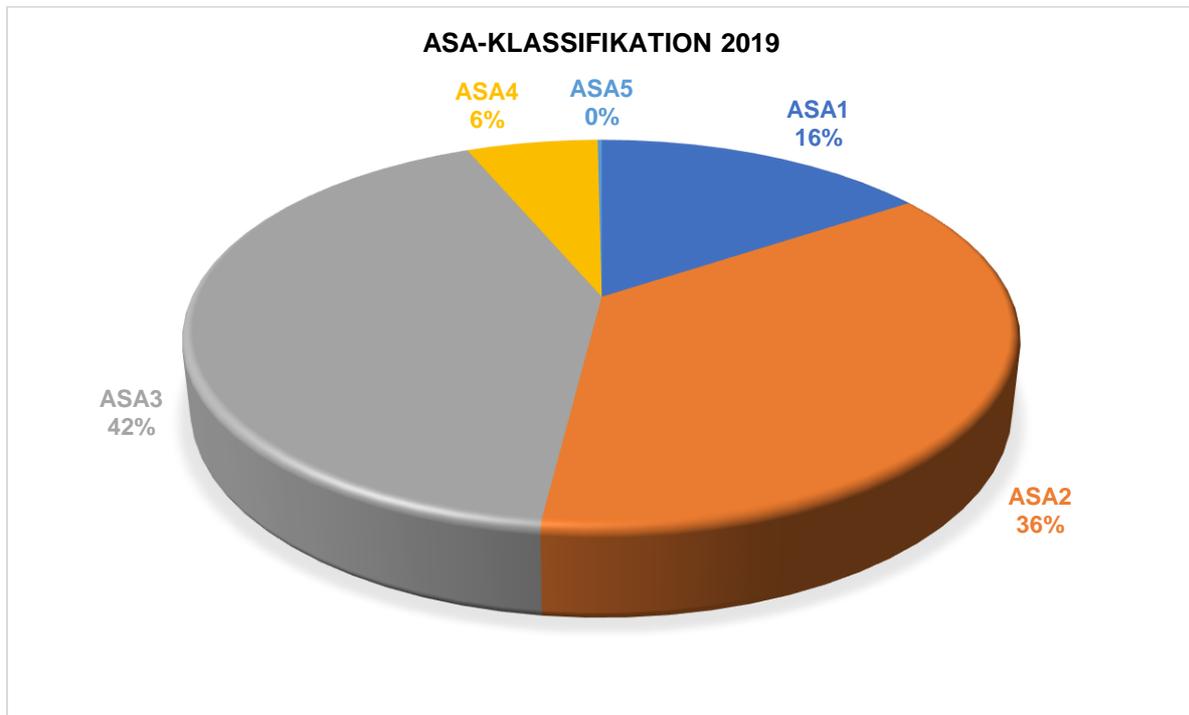


Abbildung 11: Verteilung der ASA-Klassen in den Außenbereichen 2019

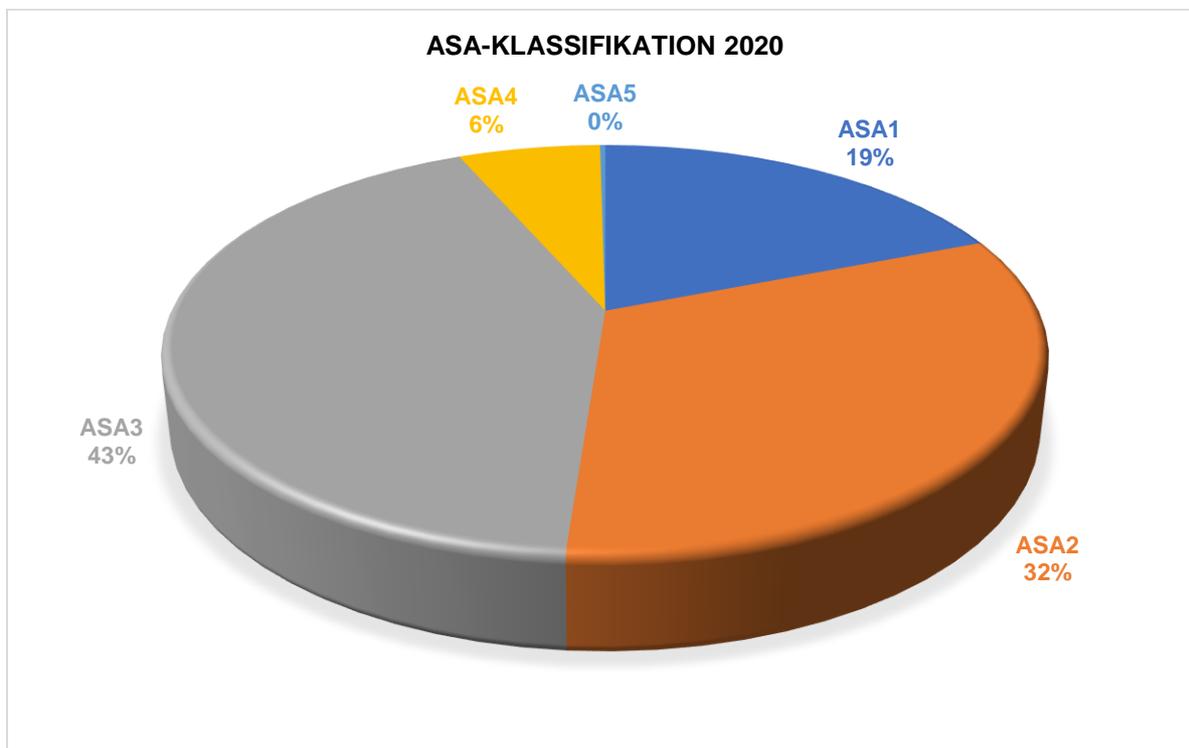


Abbildung 12: Verteilung der ASA-Klassen in den Außenbereichen 2020

Die Altersverteilung der Patienten/Patientinnen in den Außenbereichen ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Bei einem großen Anteil der Patienten/Patientinnen handelte es sich um Kinder (19% im Jahr 2019, 21% im Jahr 2020) oder Patienten/Patientinnen > 61 Jahre (40% in 2019, 37% in 2020).



Abbildung 13: Altersverteilung in den Außenbereichen 2019



Abbildung 14: Altersverteilung in den Außenbereichen 2020

### 1.3.2 Universitätsfrauenklinik und Hautklinik (UFHK)

Im Jahr 2019 wurden in der Universitätsfrauenklinik 2428 Kinder geboren. 1000 Kinder (41%) kamen per Sectio zur Welt. Bei 681 (28%) Patientinnen wurde eine geburtshilfliche Periduralanästhesie zur Reduktion des Wehenschmerzes durchgeführt. Bei einem Teil dieser Patientinnen kam es im Verlauf zur Sectio, welche in fast allen Fällen mit Hilfe einer Erweiterung der schon bestehenden Periduralanästhesie durchgeführt werden konnte. Es wurden insgesamt 1445 (60%) Geburten anästhesiologisch begleitet, 1256 (87%) hiervon mit Hilfe eines regionalanästhesiologischen Verfahrens.

2019	Allgemeinanästhesie/ Kombinationsanästhesie/ Analgesiedierung	Regional- anästhesie	Standby	Sonstige	Summe
Sectio	103	575	0	0	<b>678</b>
Sectio+gebh. Eingriff	35	287	0	0	<b>322</b>
gebh. Eingriff	50	394	1	0	<b>445</b>
Summe	188	1256	1	0	<b>1445</b>
prozent. Anteil	<b>13%</b>	<b>87%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	

Tabelle 29: Anzahl der Sectiones, der Sectiones + geburtshilflicher (gebh.) Eingriff und der geburtshilflichen Eingriffe aufgeschlüsselt nach der Art der Anästhesie in der Universitätsfrauenklinik im Jahr 2019

In 2020 kamen in der Universitätsfrauenklinik 2252 Kinder zur Welt. 999 (45%) Kinder wurden per Sectio geboren. 626 Frauen erhielten zur Schmerzreduktion unter Geburt eine Periduralanästhesie, das waren 28% der Frauen unter Geburt. Insgesamt wurden 1401 (62%) Geburten anästhesiologisch betreut. Der überwiegende Anteil dieser Patientinnen, 1224 absolut, was 87% entspricht, in Regionalanästhesie.

2020	Allgemeinanästhesie/ Kombinationsanästhesie/ Analgesiedierung	Regional- anästhesie	Standby	Sonstige	Summe
Sectio	101	598	0	0	<b>699</b>
Sectio+gebh. Eingriff	33	267	0	0	<b>300</b>
gebh. Eingriff	40	359	3	0	<b>402</b>
Summe	174	1224	3	0	<b>1401</b>
prozent. Anteil	<b>12%</b>	<b>87%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	

Tabelle 30: Anzahl der Sectiones, der Sectiones + geburtshilflicher (gebh.) Eingriff und der geburtshilflichen Eingriffe aufgeschlüsselt nach der Art der Anästhesie in der Universitätsfrauenklinik im Jahr 2020

Im Januar 2020 erfolgte der Umzug der Kinderchirurgie vom Gebäude der „Alten Chirurgie“ INF 110 in das Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin im Gebäude INF 430. Seitdem finden alle kinderchirurgischen Eingriffe am Universitätsklinikum Heidelberg im OP-Bereich der Universitäts-Frauen-Haut-Klinik (UFHK) statt.

Ein- bis zweimal wöchentlich werden hier seit dem Herbst 2020 Knochenmarkspunktionen bei Kindern in Analgesiedierung anästhesiologisch betreut.

Geleitet wird der Bereich Kinderanästhesie weiterhin von Oberarzt Dr. Thomas Müller.

Die anästhesiologische Leitung des Standortes UFHK wechselte im Januar 2019 nach fast 16 Jahren Leitung durch Oberärztin Frau Dr. Rosemarie Schreckenberger auf Oberarzt Herrn Dr. Frank Schulz.



Dr. Benedikt Siegler berichtete über die intranasale Lidocaingabe unter Anwendung eines Medikamentenzerstäubers (mucosal atomization device, MAD) zur Therapie des Postpunktionsskopfschmerzes (postdural puncture headache, PDPH) bei zwei geburtshilflichen Patientinnen in einem Fallbericht, der in der Zeitschrift „Der Anästhesist“ veröffentlicht wurde. Über dieses nicht-invasive Verfahren, welches eine potentielle Alternative zum epiduralen Blutpatch bei geburtshilflichen Patientinnen mit PDPH darstellt, existieren bislang keine Erfahrungen aus der geburtshilflichen Anästhesiologie. Da der beobachtete Effekt sehr eindrücklich ist und auch nach einmaliger Gabe persistiert, wurde die bisherige SOP zum Postpunktionsskopfschmerz angepasst und die frühzeitige Lidocain-Gabe mittels MAD mitaufgeführt. Nun sollen die zugrundeliegenden Mechanismen im Rahmen eines abteilungsübergreifenden Forschungsprojekts näher beleuchtet werden.

### 1.3.3 Spezielles perioperatives Monitoring: TEE / TTE / Sonographie

Im Jahr 2020 wurden durch die Klinik für Anästhesiologie 1682 dokumentierte TEE-Untersuchungen durchgeführt, davon 145 bei Kindern < 1 Jahr (J.). Dies ist eine Steigerung gegenüber dem Jahr 2019 mit 1578 Untersuchungen (Kinder < 1 J.: 133). Außerdem wurden, überwiegend in den Intensivbereichen, 434 dokumentierte TTE-Untersuchungen vorgenommen, zudem 29 eFAST-Sonographien und 340 Lungensonographien. Es wurden 317 Gefäßsonographien dokumentiert, davon 144 bei Kindern < 1 J.

Die Untersuchungen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Bereiche:

Bereiche 2020	TEE	TTE	LUS	Gefäß-sonographie
Erwachsenen-Kardiochirurgie	1165	5		
Kinderherzchirurgie	239	1		243
Kopfclinik	95			
Intensiv	89	352	289	43
Sonstige	94	76	51	31
<b>Summe</b>	<b>1682</b>	<b>434</b>	<b>340</b>	<b>317</b>

Tabelle 31: Anzahl der TEE / TTE / Sonographie -Leistungen (TEE – transösophageale Echokardiographie, TTE – transthorakale Echokardiographie, LUS – Lungensonographie)



#### 1.3.4 Kinderherzchirurgie

In der Kinderherzchirurgie wurden im Jahr 2020 insgesamt 393 Eingriffe durchgeführt, davon 261 unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine (HLM). Dies ist sowohl gegenüber 2019 (376 gesamt, 237 mit HLM) als auch gegenüber dem 1. Jahr, in dem komplett in der UFHK operiert wurde (2014: 303 gesamt, 155 mit HLM) eine deutliche Steigerung. Bei 239 Kindern kam dabei TEE-Monitoring und -diagnostik zum Einsatz.

Seit Mai 2015 sind die Herz-Lungen-Maschinen in der Kinderherzchirurgie mit Narkosemittelverdampfern ausgerüstet.

Dadurch ist in vielen Fällen eine kürzere Nachbeatmung der Kinder möglich, da weniger langwirksame intravenöse Anästhetika während der Operation gegeben werden müssen. Eine zunehmende Zahl von Kindern können daher bereits im OP extubiert werden.

Das System wird bei allen Kindern eingesetzt, die älter als 8 Wochen sind. Ab diesem Alter kann die Narkostiefe mittels Ableitung der Hirnströme kontinuierlich überwacht werden, wodurch einerseits eine zu flache, aber andererseits auch eine zu tiefe Narkose vermieden werden kann.

Die Einführung der Methode wurde retrospektiv wissenschaftlich aufgearbeitet und die Ergebnisse im Jahr 2020 publiziert. Es ergaben sich signifikant kürzere Nachbeatmungszeiten bei den Kindern, die mit der inhalativen Technik an der HLM narkotisiert wurden gegenüber den Kindern, die eine TIVA mit Fentanyl und Midazolam erhielten.<sup>1</sup>



*Narkosemittelverdampfer an der Herz-Lungen-Maschine*

<sup>1</sup> Depth of anesthesia by Narcotrend® and postoperative characteristics in children undergoing cardiac surgery under extracorporeal circulation: a retrospective comparison of two anesthetic regimens. Plaschke K, Weiskircher A, Brenner L, Klein B, Loukanov T, Gorenflo M, Weigand MA, Rauch H. Perfusion 2020Jul; 35(5): 427 - 435

### 1.3.5 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie

Die Klinik für Anästhesiologie erbringt folgende Leistungen am Standort Heidelberg-Schlierbach:

- Anästhesie im zentralen OP-Bereich mit 6 OP-Sälen
- Anästhesie im ZAOC (Zentrum ambulante orthopädische Chirurgie) mit 2 OP-Sälen
- Anästhesie in der interventionellen Radiologie
- Perioperative Betreuung der Patienten/Patientinnen in den Aufwächrräumen
- OP-Koordination /- Ablauforganisation in den OP-Bereichen
- Leitung der interdisziplinären Intensivstation
- Leitung der interdisziplinären IMC-Station
- Notfallversorgung / Reanimationsdienst für den Klinikstandort Heidelberg-Schlierbach
- Akutschmerzdienst und konsiliarische Tätigkeit im Bereich Schmerztherapie
- Mitarbeiterschulung der peripheren Stationen in der Notfallversorgung von Patienten/Patientinnen (Reanimationstraining)
- Mitarbeiterschulung der peripheren Stationen in der postoperativen Akutschmerztherapie
- Prämedikationen in der präoperativen Ambulanz und bei stationären Patienten/Patientinnen



Im Jahr 2020 wurden 5872 Anästhesieleistungen am Standort Schlierbach erbracht. Ein Rückgang im Vergleich zu den Vorjahren lässt sich am wahrscheinlichsten durch die Maßnahmen im Zuge der SARS-CoV-2-Pandemie erklären.

Der Anteil der Kombinationsanästhesien an allen Narkosen lag bei 14%, der der Regionalanästhesieverfahren bei 7%, was ungefähr den Zahlen der Vorjahre seit 2016 entspricht (s. hierzu auch Tabellen 6 - 10).

Die in der Orthopädie betreuten Patienten/Patientinnen waren im Jahr 2020 etwa zu je einem Drittel den ASA Klassifikationen 2 und 3 sowie zu einem Viertel der ASA-Klassifikation 1 zugeordnet. Auch das Alter der Patienten/Patientinnen war breit gefächert. Es wurden 116 Kinder unter einem Alter von 5 Jahren betreut. Der Großteil der Patienten/Patientinnen war wie auch in den Vorjahren zwischen 61 und 80 Jahren alt. Das durchschnittliche Alter der Patienten/Patientinnen betrug 51,6 Jahre.



Abbildung 15: Anzahl Operationen 1998- 2020 in der Orthopädie. © Dr. Peter Knust.

Der Rückgang der wöchentlichen OP Laufzeiten im Jahr 2020 spiegelt die Lockdown-Maßnahmen im Zuge der COVID-19-Pandemie wider.

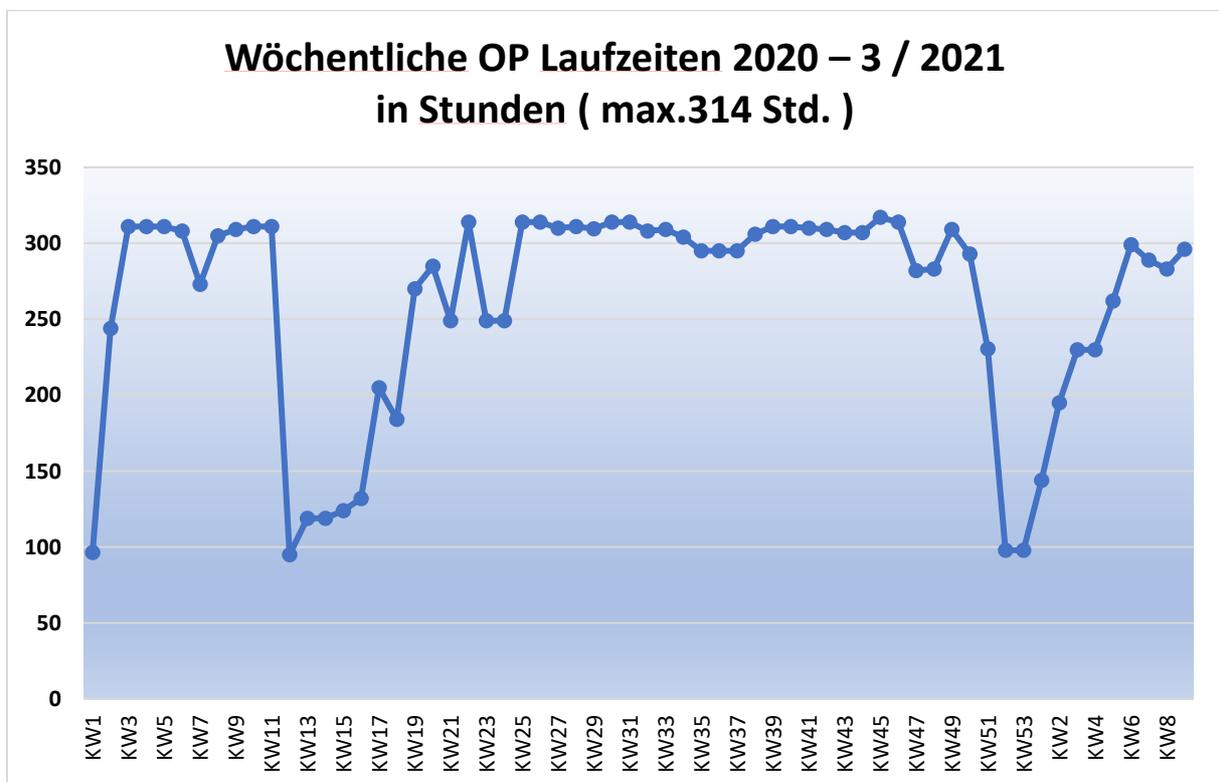


Abbildung 16: Wöchentliche OP-Zeiten 2020 bis März 2021. In der Orthopädie (in Stunden). © Dr. Peter Knust.

Der Gemeinsame Bundesausschuss beschloss im September 2020 eine Erweiterung seiner Qualitätsrichtlinie, nach der Krankenhäuser und ambulant operierende Praxen verpflichtet sind, ein Konzept zum Akutschmerzmanagement zu etablieren.

In einer Testphase seit Frühjahr 2020 wurden im Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie Patienten/Patientinnen mit zentraler und peripherer Regionalanalogesie postoperativ durch Ärztinnen und Ärzte der Klinik für Anästhesiologie betreut. Seit Oktober 2020 besteht ein fest etablierter Akutschmerzdienst, zusammengesetzt aus einer Anästhesistin oder einem Anästhesisten und einer Pain Nurse, der zweimal täglich Visiten durchführt.

Die anästhesiologische Leitung des Standorts durch Dr. Christoph Peter ging nach acht Jahren ab dem 01.12.2020 auf Dr. Hans-Hinrich Wilckens über.

Am 15.09.2020 nahm Prof. Dr. med. habil. Tobias Renkawitz seine Arbeit als neuer Ärztlicher Direktor der Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie auf.

## 1.4 Intensivmedizinische Bereiche

### 1.4.1 Intensivstation E 99 (IOPIS)

*Ärztliche anästhesiologische Leitung:* OÄ Dr. med. M. O. Fiedler

*Ärztliche chirurgische Leitung:* Prof. Dr. T. Hackert

*Pflegerische Leitung:* Angelika Brobeil, BBA; Stellv. Leitung: Eric Rohr

Die Interdisziplinäre **Operative Intensivstation** (IOPIS) wird in Kooperation der Klinik für Anästhesiologie (Prof. Dr. med. Markus A. Weigand) und der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie (Prof. Dr. med. Markus W. Büchler) geführt und betreibt insgesamt 24 Intensivbetten.

Die ärztliche Leitung wurde im Februar 2020 von Dr. Mascha Fiedler übernommen. Sowohl die Schockraum-Betreuung als auch die Besetzung des Angiographie-Dienstes werden weiterhin durch das ärztliche Intensivteam geleistet. Der Aufwachraum ist räumlich getrennt von der Intensivstation und näher an das operative Geschehen herangerückt. Er wird weiterhin von den ärztlichen Kolleginnen und Kollegen der Intensivstation mitbetreut. Die Notrufnummer für hausinterne Notfälle lautet unverändert 6000.

In der folgenden Tabelle sind die Leistungszahlen der IOPIS seit 2016 aufgeführt.

Leistungszahlen	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Fallzahl</b>	<b>685</b>	<b>636</b>	<b>726</b>	<b>742</b>	<b>755</b>
Ø belegbare Betten	16	16	16	16	16
Ø geschlossene Betten wegen MRE	3,21	3,19	2,74	2,81	4,9
Verweildauer (Tage)	6,7	7,3	6,5	5,6	4,9
Behandlungstage	4583	4553	4487	4136	3726
Belegung in %	97,5	96,89	94,00	94,9	93,2
Beatmungsanteil in %	64,91	59,78	50,7	56,32	53,03
Reanimationseinsätze	126	155	168	123	138

Tabelle 32: Leistungszahlen der Intensivstation IOPIS

Fachdisziplin	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Allgemeinchirurgie</b>	3696	3363	3648	3226	2573
<b>Gefäßchirurgie</b>	526	970	606	517	559
<b>Unfallchirurgie</b>	40	41	14	157	26
<b>Urologie</b>	300	143	176	201	413
<b>Kinderchirurgie</b>	9	12	7	14	0
<b>Herzchirurgie</b>	4	1	15	4	15
<b>Sonstige</b>	8	22	21	17	3

Tabelle 33: Anzahl der Pflegetage aufgeschlüsselt nach Fachdisziplinen

Die Letalität zeigte seit 2016 eine rückläufige Tendenz und lag zuletzt, wie auch im Jahr 2015, bei 10,33% (Tabelle 34). Allerdings war auch die Fallschwere (nach INPULS) in den Jahren 2016 und 2017 höher. Die Anzahl der Transplantationspatienten/-patientinnen (TPL) war in den Jahren 2016 (15,7%) und 2019 (15,8%) am höchsten. Bedingt durch den konsequenten Einsatz nicht-invasiver Beatmungstherapien (z.B. OptiFlow®) konnte der Weaningprozess in den vergangenen Jahren optimiert werden, wodurch sich der Anteil invasiv beatmeter Patienten/Patientinnen auf einem zu den Vorjahren vergleichbar niedrigen Niveau stabilisierte (2020: 53,03%) (Tabelle 32).

Kennzahlen	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Letalität in %</b>	14,01	13,68	13,36	11,99	10,33
<b>Isolationspatienten in %</b>	67,47	68,07	41,90	32,74	41,26
<b>Davon Kontakt-Vorisolierung</b>	1,77	0,4	0	0	0
<b>TPL-Patienten in %</b>	15,69	10,87	14,02	15,81	14,39
<b>Fallschwere nach Inpuls Pflegeminuten</b>	947,29	917,30	836	852	863

Tabelle 34: Kennzahlen der Intensivstation IOPIS

Die Anzahl der Behandlungstage tracheotomierter Patienten/Patientinnen zeigte sich über die letzten Jahre rückläufig (Tabelle 35). Die Anwendungshäufigkeiten der pulmonalen Rescue-Therapien wie z.B. NO-Inhalation, Prostaglandin-Inhalation, kinetische Therapie/Bauchlagerung oder extrakorporale Lungenersatzverfahren (ECMO) sind detailliert in Tabelle 35 dargestellt. Erwähnenswert ist ein deutlicher Anstieg der Behandlungstage mit ECMO und MARS (Molecular Adsorbent Recirculating System) im Jahr 2020.

Beatmungs- & Therapiebesonderheiten	2016	2017	2018	2019	2020
Tracheotomie	1507	1524	1348	1118	956
NO-Beatmung	157	103	100	55	32
Kinet. Therapie & Bauchlage	83	101	62	60	19
Ilomedintherapie	268	192	302	160	104
ECMO	44	23	4	8	29
Hämofiltration	749	608	584	664	776
MARS	7	2	8	1	37
CO <sub>2</sub> - Elimination		10	13	1	0
CytoSorb		7	11	7	8
Ecos Lysetherapie		1	0	0	0
Intraaortale Ballonpumpe	0	3	2	0	0
LVAD	0	0	0	0	0
Inhalative Sedierung	18	5	1	8	55

Tabelle 35: Beatmungs- und Therapiebesonderheiten (Behandlungstage)

Nach einem deutlichen Anstieg des Anteils isolationspflichtiger Patienten/Patientinnen auf 68,1% im Jahr 2017, konnte seit 2018 wiederum ein Rückgang des Isolationsanteils auf zuletzt 41,3% in 2020 verzeichnet werden (Tabelle 34). Diesbezüglich stehen vor allem multiresistente gram-negative Keime im Vordergrund, deren Anzahl sich 2020 wiederum leicht erhöht hat. Die Gesamtzahl multiresistenter gram-positiver Keime zeigte weiterhin eine rückläufige Tendenz, wobei sich die seit Jahren andauernde Verschiebung von MRSA zugunsten von VRE wiederum bestätigte. Aufgrund einer Ausweitung der Kontaktzeit auf 24h im Jahr 2012, blieb die Anzahl der VRE- sowie MRSA-Kontaktpatienten/-patientinnen auf einem stabil niedrigen Niveau (Tabelle 36).

Behandlung von Problemkeimen	2016	2017	2018	2019	2020
Vorisolationen	81	18	3	7	1
Adenoviren/ Noroviren	0	0	0	0	0
Clostridium difficile	42	67	98	49	37
Salmonellen	0	0	4	0	0
Hepatitis A		6	0	0	0
RSV	0	0	0	0	0
TBC	0	0	0	0	0
Influenza/H1N1	3	0	35	0	4
Sars CoV 2					185
VZV		21	24	16	8
3-MRGN	855	728	529	521	430
4-MRGN	256	306	139	175	315
Davon KPC	76	23	29	17	24
Davon Pseudomonaden	91	209	57	107	64
Davon Acinetobacter	12	0	2	0	0
Gram neg. Keime gesamt	1111	1034	668	696	745
VRE-Kontakt	46	29	0	0	0
VRE/LRE mit Isolation	1208	1348	406	300	247
MRSA Kontakt	4	0	0	0	0
MRSA	95	40	59	29	30
Gram pos. Keime gesamt	1353	1388	465	329	277
VRE ohne Isolation			508	440	295
Mehrfachkeime	565	583	319	259	281
Umkehrisolation			3	5	0

Tabelle 36: Problemkeime in Pflgetagen, Intensivstation IOPIS

#### 1.4.2 Aufwachraum Chirurgie

Ärztliche Leitung: OÄ Dr. med. M. O. Fiedler

Pflegerische Leitung: Angelika Brobeil, BBA; Stellv. Leitung: Johannes Gaa

Im Aufwachraum (AWR) wurden im Jahr 2020 etwas mehr als 4600 perioperativ betreut. Der Anteil invasiv beatmeter Patienten/Patientinnen sank weiter ab auf 4% im Jahr 2020, was sich in Analogie zu den Beobachtungen auf der Intensivstation auf die zunehmende Verwendung nicht-invasiver Beatmungsformen zurückführen lässt. In Tabelle 37 sind die Leistungszahlen des Aufwachraums detailliert dargestellt.

Beatmungs- & Therapiebesonderheiten	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Fallzahl</b>	6548	6685	6740	5965	4609,5
<b>Ø Patienten/Patientinnen pro Tag</b>	22,2	22,4	18,5	20,9	18,5
<b>Verweildauer</b>	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
<b>Ø belegte Betten</b>	4,3	4,1	4,5	4,5	3,8
<b>Beatmungsanteil in %</b>	7,59	14,55	5,8	5,3	4,0
<b>Fallschwere nach Impuls Pflegeminuten</b>	680	698	678	682	687
<b>Ø Transportzeiten h/Monat</b>	274,1	284,1	279,5	253,9	195,8

Tabelle 37: Leistungszahlen Aufwachraum Chirurgie

### 1.4.3 Intensivzentrum Kopfklinik

*Verantwortlicher Oberarzt Anästhesie:* Dr. med. Christopher Neuhaus, M.Sc.

Die Klinik für Anästhesiologie betreut in der Kopfklinik insgesamt vier Intensiv- und vier IMC-Betten unter der Leitung des anästhesiologischen Teams werden die Patienten/Patientinnen in enger Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen der operativen und konservativen Fachdisziplinen interdisziplinär betreut.

Im 2020 neu gegründeten Intensivzentrum der Kopfklinik werden Patienten/Patientinnen der Hals-Nasen-Ohrenklinik und der Klinik für Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie sowie Patienten/Patientinnen der Klinik für Radio-Onkologie und Strahlentherapie durch die Mitarbeitenden der Klinik für Anästhesiologie in Kooperation mit den jeweiligen Fachdisziplinen intensivmedizinisch betreut. Dabei stehen alle etablierten intensivmedizinischen Therapie- und Monitoringverfahren wie Hämofiltration/Hämodialyse, invasive Beatmungstechniken einschließlich inhalativer NO-Beatmung und extrakorporaler Unterstützungsverfahren sowie erweitertes hämodynamisches Monitoring mittels PiCCO-Technik und TTE/TEE zur Verfügung.

Die Mitarbeitende der Klinik für Anästhesiologie sind außerdem Teil des hausinternen Notfall- und Reanimationsteams und zusammen mit den Kolleginnen und Kollegen der neurologischen Intensivstation für die Notfallversorgung von Patienten/Patientinnen und Besuchern im gesamten Bereich der Kopfklinik und angrenzenden Gebäudekomplexen zuständig. Daneben erfolgt eine konsiliarische Unterstützung in den Intensivbereichen kooperierender Fachbereiche sowie der benachbarten Inneren Medizin z.B. im Rahmen des Atemwegsmanagements.

In den folgenden Tabellen sind die Leistungszahlen der Intensivstationen 1 und 2 der Kopfklinik von 2016 - 2020 aufgelistet.

Station INT 1 Kopfklinik	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Anzahl Patienten/Patientinnen gesamt</b>	1281	1228	1201	1674	1618
<b>mittlere Liegedauer gesamt</b>	1,1	1,5	1,8	1,5	1,4
<b>Letalität (Anzahl verstorbener Patienten/Patientinnen)</b>	45	44	57	51	43
<b>Letalität %</b>	4%	4%	5%	3%	3%

Tabelle 38: Intensivmedizinische Leistungen Station INT 1 Kopfklinik (2016 - 2020)

Station INT 2 Kopfklinik	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Anzahl Patienten/ Patientinnen gesamt</b>	1027	1109	1140	1101	1215
<b>mittlere Liegedauer gesamt</b>	2,0	2,0	2,1	2,4	2,1
<b>Letalität (Anzahl verstorbener Patienten/ Patientinnen)</b>	119	111	108	99	114
<b>Letalität %</b>	12%	10%	9%	9%	9%

Tabelle 39: Intensivmedizinische Leistungen Station INT 2 Kopfklinik (2016 - 2020)

#### 1.4.4 Intensivstation A 3 Orthopädie

**Verantwortlicher Oberarzt:** Dr. univ. Zagreb Guido Hundt  
**Pflegerische Leitung:** Ilona Fendler

Die von der Klinik für Anästhesiologie im Zentrum Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie geführte Intensivstation A3 ist eine gemischte Station mit 10 Intensivbetten und 8 Intermediate Care Betten. An allen Bettenplätzen können beide Modalitäten behandelt werden. Dafür stehen überall neben dem kompletten nicht-invasiven/invasiven Standardmonitoring, PiCCO und atemmechanisches Monitoring für die Entwöhnung von der Beatmung zur Verfügung. Auf der Station können bis zu 4 Genius-Dialyseplätze betrieben werden, was neben den intensivtherapeutisch indizierten Dialysen auch die perioperative Versorgung von chronisch-dialysepflichtigen Patienten/Patientinnen abdeckt. Es besteht außerdem die Möglichkeit der NO-Beatmung. Spezielle Expertise bietet die Station bei der Akutbehandlung, Beatmung und Entwöhnung von der Beatmung bei akuten hohen Querschnittslähmungen.

In der folgenden Tabelle sind die Leistungszahlen der Station seit 2016 dargestellt.

Station AIS Orthopädie	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Anzahl Patienten/ Patientinnen gesamt</b>	1774	1853	1782	1678	1655
<b>mittlere Liegedauer gesamt</b>	1,6	1,7	1,7	2,2	1,9
<b>Letalität (Anzahl verstorbener Patienten/ Patientinnen)</b>	28	36	34	45	40
<b>Letalität %</b>	2%	2%	2%	3%	2%

Tabelle 40: Intensivmedizinische Leistungen Station AIS Orthopädie (2016 - 2020)

Die Entwicklung der Belegung der Station von 2016 – 2020 spiegelt die Entwicklung der operativen Eingriffe am Standort wider (Rückgang der operativen Eingriffe im gleichen Zeitraum von 6741 auf 5871). Die schon in den Jahren zuvor beobachtete Zunahme der Patienten/Patientinnen mit höherem Lebensalter bildet sich auch in der längeren Liegedauer und höheren Letalität ab.

Die COVID-19-Pandemie hatte im Jahr 2020 überraschend wenig Einfluss auf die Belegung der Station gezeigt. Die Zahl der zur Verfügung stehenden Betten war sowohl in der ersten als auch in der zweiten Pandemiewelle phasenweise deutlich reduziert, da pflegerisches und ärztliches Personal an die COVID-Stationen abgegeben werden musste. Daneben hat sich die Station an der Versorgung von COVID-19-Erkrankten beteiligt. Diese stammten zum einen aus dem allgemeinen Patientenkollektiv, zum anderen handelte es sich um Patienten/Patientinnen, die im Verlauf einer orthopädischen, unfallchirurgischen und/oder paraplegiologischen Behandlung am Standort erkrankten.

## 1.5 Akutschmerzdienst (ASD) Chirurgie

In der Chirurgischen Klinik werden bei allen Patienten/Patientinnen mit Periduralkatheter (PDK) oder intravenöser Patientenkontrollierter Analgesie (PCA) täglich Schmerzvisiten durch den Akutschmerzdienst durchgeführt. Darüber hinaus steht das ärztliche Personal des Aufwachraums für Rückfragen bezüglich der akuten postoperativen Schmerztherapie 24 Stunden täglich über 7 Wochentage zur Verfügung.

	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020
PDK-Visiten inkl. Anlagen	8976	10548	9983	9398	8233
thorakal	8821	9361	8722	8055	6821
lumbal	155	1187	1261	1343	1412
PCA-Visiten inkl. Anlagen	9490	8797	8867	6738	7078
CSE-Visiten inkl. Anlagen	350	1973	2445	2304	2352
Blockaden/Regio.-Visiten inkl. Anlagen	269	137	343	442	1823
Noninvasive Schmerztherapie-Visiten inkl. Anlagen	417	386	450	818	1100
	19502	21841	22088	19700	20586

Table 41: PDK-Visiten inkl. Anlagen 2016-2020

	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020
PDK-Therapien	1157	1617	1617	1541	1415
thorakal	1131	1230	1200	1107	985
lumbal	26	387	417	434	430
PCA-Therapien	1640	1529	1623	1625	1370
CSE-Therapien	65	821	979	961	964
Blockaden/Regio.-Therapien	58	20	53	81	399
Noninvasive Schmerztherapie	130	132	142	239	253

Table 42: PDK-Therapien 2016-2020

	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020
Zweitvisiten	3164	3445	3400	3026	2718
nur 1 Visite pro Tag und Patient	13831	15545	15737	14217	15558
proz. Anteil Zweitvisiten	16,1 %	15,7 %	15,4 %	15,3 %	13,1 %
alle Visiten	19598	21962	22051	19803	20676

Table 43: Zweitvisiten 2016-2020

	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020
Anzahl Therapietage	16425	18517	18651	16777	17958
Anzahl Therapietage mit > 1 Visite pro Tag und Patient	2594	2972	2914	2560	2400
proz. Anteil Therapietage mit > 1 Visite pro Tag und Pat.	15,8 %	16,1 %	15,6 %	15,3 %	13,4 %

Table 44: Therapietage 2016-2020

## 1.6 Personalgestellungen der Klinik für Anästhesiologie

Im Rahmen von Personalgestellungen konnte die Klinik für Anästhesiologie auch im Jahr 2020 die Personalstruktur umliegender Krankenhäuser unterstützen.

Externe Personalgestellungen existieren an das Kreiskrankenhaus Sinsheim und Rotationen mit dem Kreiskrankenhaus Schwetzingen und der BG Klinik Ludwigshafen.

Interne Personalgestellungen erfolgen an die kinder-kardiologische sowie die allgemeine pädiatrische Intensivstation, die IMC der Chirurgischen Klinik, die Thoraxklinik Heidelberg und das Kreiskrankenhaus Bergstraße Heppenheim.

## Klinik für Anästhesiologie Universitätsklinikum Heidelberg

### Personalgestellungen intern

- Thoraxklinik (N 5)
- KKH Bergstraße Heppenheim (N 5)
- Kinderkardiologische ITS (N 1)
- Allgemeine pädiatrische ITS (N 1)
- IMC Chirurgische Klinik (N 1)

### Personalgestellungen extern

- BG Klinik Ludwigshafen (N 2)
- KKH Schwetzingen (N 1)
- KKH Sinsheim (N 2)

Tabelle 45: Personalgestellungen und Rotationen (N=Anzahl)

### Kreiskrankenhaus Bergstraße Heppenheim

Das Kreiskrankenhaus Bergstraße in Heppenheim ist ein Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung und gehört seit 18. März 2013 zum Universitätsklinikum Heidelberg.

Die Abteilung Anästhesie und Intensivmedizin des Kreiskrankenhaus Bergstraße deckt alle vier Bereiche des Fachgebietes ab: die klinische Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin sowie Akutschmerztherapie. Es werden Eingriffe der Abteilungen Viszeralchirurgie, Gefäßchirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie, Gynäkologie und Geburtshilfe betreut. Die Intensivstation verfügt über 14 Betten mit bis zu 10 Beatmungsplätzen. Darüber hinaus stellt die Abteilung an den Werktagen Mitarbeitende für die Notarztstandorte des Kreises Bergstraße.

Nach sieben Jahren am Kreiskrankenhaus Bergstraße in Heppenheim gab Privatdozent Dr. med. Armin Kalenka zum 1. Januar 2021 die Leitung der Abteilung Anästhesie und Intensivmedizin ab. Er übernahm die Stelle als Primararzt für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Bezirkskrankenhaus Kufstein in Österreich. PD Dr. med. Kalenka hatte in den letzten Jahren eine enge Kooperation mit der Klinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikums Heidelberg gepflegt, beispielsweise bei der gemeinsamen Ausrichtung der Masterclass Beatmung.

Am Kreiskrankenhaus Bergstraße stehen fünf Rotationsplätze im Rahmen von Personalgestellungen zur Verfügung, wodurch sich das Kreiskrankenhaus als geschätzte Ausbildungsstätte etablieren konnte. Auf Grundlage der bestehenden Zusammenarbeit der beiden Abteilungen wurde Prof. Markus A. Weigand im Rahmen des geplanten und gewünschten engeren Zusammenschlusses des KKH Bergstraße mit dem Universitätsklinikum Heidelberg zum 1. Januar 2021 Ärztlicher Direktor der Abteilung Anästhesie und Intensivmedizin in Heppenheim.

Als Chefarzt und ständiger Vertreter des Ärztlichen Direktors übernahm Dr. med. Christoph Peter die Leitung der Abteilung vor Ort. Dr. Peter hatte 2003 seine Facharztausbildung an der Klinik für Anästhesiologie begonnen und seine vollständige Ausbildung inklusive der Zusatzbezeichnungen Notfallmedizin und Intensivmedizin in Heidelberg abgeschlossen. In den letzten 8 Jahren hatte er die organisatorische Leitung der Klinik für Anästhesiologie im Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie in Schlierbach inne und war maßgeblich an der erfolgreichen Integration des Standortes Schlierbach in die Klinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikums Heidelberg beteiligt.

## 1.7 Patientensicherheit – CIRS

Seit März 2014 hat die Klinik für Anästhesiologie ein neues, umfassendes Konzept zur Verbesserung der perioperativen Patientensicherheit implementiert. Ziel dieses Prozesses ist die Schaffung einer wertschätzenden, offenen Sicherheitskultur, in deren Zentrum nicht die Kritik der individuellen Fehlleistung, sondern die Auseinandersetzung mit strukturellen, edukativen und organisatorischen Fragestellungen liegt. Ein zentrales Element hierfür stellte zum damaligen Zeitpunkt die Einführung des CIRS/AINS-Systems der DGAI zur anonymen Zwischenfallmeldung dar.

Eine Risikomanagementgruppe ist sowohl für die Analyse eintreffender Zwischenfallmeldungen als auch für die Ableitung und ggf. Umsetzung sicherheitsfördernder Maßnahmen zuständig. Seit 2017 wird in der Simulationswoche interprofessionell das ärztliche und pflegerische Personal aus OP und Intensivstationen gemeinsam im Management anspruchsvoller Zwischenfälle geschult. Abgerundet wird das Sicherheitskonzept durch die Arbeit der Arbeitsgruppe „Patientensicherheit und Simulation“, die sich mit wissenschaftlichen Fragestellungen dieses Themengebietes auseinandersetzt.

### **CIRS/AINS – System**

Ein in der Luftfahrt entstandenes Instrument zur Fehlerprävention ist das anonyme Zwischenfallmeldesystem (Critical Incident Reporting System, CIRS). Definitionsgemäß ist ein „critical incident“ (CI) ein Ereignis, das zu einem unerwünschten Ereignis führen könnte oder dessen Wahrscheinlichkeit deutlich erhöht. Bei einem CI kommt es nicht zu einer Schädigung des Patienten/Patientinnen, was die Abgrenzung zum unerwünschten Ereignis (UE) darstellt. Der lineare Zusammenhang zwischen kritischen Zwischenfällen und (schwerwiegendem) UE ist wissenschaftlich nachgewiesen und unterstreicht den Stellenwert des Instruments im modernen Risikomanagement. Die Schuldfrage bzw. die Frage, ob ein Fehler gemacht wurde, ist hierbei irrelevant; der Sinn des Systems liegt in der non-punitiven Auseinandersetzung mit der Problematik, *warum* ein Zwischenfall entstehen konnte. Diese mittlerweile auch in der Medizin zunehmend eingeführten Systeme ermöglichen den Austausch vorhandenen Wissens über Zwischenfälle und Fehlerursachen anhand des Studiums von Einzelfallmeldungen.

Das abteilungsinterne CIRS (Critical Incident Reporting System) System stellt eine der wichtigsten Informationsquellen für die AG Risikomanagement dar. Alle im System eingehenden Fälle werden nach der Anonymisierung durch externe Dienstleister von BDA/DGAI sowohl von Experten der DGAI als auch von den CIRS-Beauftragten bzw. der AG Risikomanagement strukturiert analysiert. Die Treffen der CIRS-Beauftragten finden regelhaft vierteljährlich statt, können aber bei Bedarf ad hoc einberufen werden.

Es werden monatliche „CIRS Newsletter“ per Email/Schriftform an alle Mitarbeitende der Klinik versendet. Diese beinhalten neben dem deutschlandweiten „CIRS Fall des Quartals“ von BDA/DGAI auch ggf. Kommunikation über interne Fälle des letzten Monats von besonderer Bedeutung.

2020 wurden insgesamt 18 CIRS-Fälle gemeldet und von den CIRS-Beauftragten analysiert. Hieraus ergaben sich Prozessoptimierungen, neue SOPs sowie Verbesserungen in der Weiterbildung. In den folgenden Jahren wird das Risikomanagementkonzept weiter ausgebaut, um eine optimale Versorgung der Patienten/Patientinnen sicherstellen zu können.

Die Klinik für Anästhesiologie ist Mitglied im Aktionsbündnis Patientensicherheit.



### **Risikomanagementgruppe der Klinik für Anästhesiologie**

**Leitung:** Dr. med. Ch. Neuhaus, M.Sc., PD Dr. med. Ch. Lichtenstern  
**Mitglieder:** S. Behrens, Dr. med. C. Eisner, Dr. med. D. Ferbert, M. Fritzsche, A. Henck, Dr. med. G. Hofmann, Prof. Dr. med. E. Popp, Dr. med. L. Reinhardt, D. Scheffner, Dr. med. M. Turzo, K. Weichelt, Prof. Dr. med. M. A. Weigand, Dr. med. H.-H. Wilckens

## 2 Sektion Notfallmedizin

Der Bereich Notfallmedizin wurde im Jahre 2006 in eine Sektion der Klinik für Anästhesiologie überführt und wird seit März 2009 von Prof. Dr. Erik Popp geleitet.

### 2.1 Notarztstätigkeit

Die Sektion Notfallmedizin stellt Notärzte/-innen für sechs Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), einen Rettungs- und Intensivtransporthubschrauber (RTH/ITH) und das neue Einsatzfahrzeug „Medical Intervention Car“ in den Rettungsdienstbereichen Rhein-Neckar/Heidelberg und Mannheim.

Die Einsatzfrequenz der Notarzteinsatzfahrzeuge ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Bei den bodengebundenen Fahrzeugen sind aufgrund differenter Auswertungs- und Vergütungsarten die behandelten Patienten/Patientinnen inklusive der Fehleinsätze dargestellt, wohingegen in der Luftrettung die Einsätze gezählt werden (ein Einsatz kann mehrere Patientenversorgungen beinhalten).

Jahr	NEF Heidelberg 1 22/82	NEF Heidelberg 2 32/82	NEF Walldorf 1 25/82-1	NEF Walldorf 2 25/82-2	NEF Hirschberg / Schriesheim 17/82	NEF Schlierbach 33/82	RTH/ITH Mannheim Christoph 53	MIC Heidelberg 13/82
2016	2696	2386	2450	1471	1545		1233	
2017	2730	2497	2531	1489	1528		1286	
2018	2717	2362	2425	1668	1381	178	1290	
2019	2375	1986	2034	2045	1019	644	1215	9
2020	2345	1891	1906	1919	945	666	1153	71

Tabelle 46: Sektion Notfallmedizin: Versorgte Patienten/Patientinnen (inkl. Fehleinsätze) der Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), des Medical Intervention Cars (MIC), des ehemaligen Reservenotarztes („2. Notarzt“) und Einsätze des Hubschraubers in Mannheim

#### Kooperation mit der DRF Luftrettung

Die seit 2005 bestehende Zusammenarbeit zwischen der DRF Luftrettung, als einem der größten deutschen Luftrettungsunternehmen, und der Klinik für Anästhesiologie wird im Rahmen eines Kooperationsvertrages weitergeführt. Die Klinik stellt aktuell an 159 Arbeitstagen im Jahr besonders qualifizierte Notärzte/-innen für die Besetzung des Intensivtransporthubschraubers „Christoph 53“ zur Verfügung.

Stationiert ist „Christoph 53“ am Stadtflughafen Mannheim, von wo aus der Hubschrauber des Typs EC 135 von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang zu seinen Einsätzen startet. Der Hubschrauber wird im sogenannten „dual use“-Betrieb eingesetzt. Es erfolgt also sowohl die Versorgung von Patienten/Patientinnen an der Einsatzstelle mit anschließendem Transport in die geeignete Klinik (Primäreinsatz), als auch die luftgestützte Verlegung von Intensivpatienten/-patientinnen zwischen verschiedenen Kliniken (Sekundäreinsatz). Seit 2019 werden auf dem Hubschrauber Blutprodukte mitgeführt.

## Entwicklungen 2015-2020

Bis Ende 2017 konnten alle durch Mitarbeitende des UKHD besetzten NEFs mit Videolaryngoskopen ausgestattet werden. Seit Anfang 2019 werden mechanische Thoraxkompressionshilfen mitgeführt. Beide Ertüchtigungen basieren auf Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutscher Notärzte (AGSWN), welche von der Sektion Notfallmedizin vorbereitet wurden. Im Bereich der notärztlichen Dokumentation wurde das papierbasierte NADOK-Protokoll an den meisten Standorten durch eine elektronische Lösung (NIDA der Fa. MedDV) ersetzt. Besonders der Datenfluss zur Qualitätssicherungsstelle SQR, dem Deutschen Reanimationsregister und in die aufnehmende Klinik (Vor anmeldesystem) wurde dadurch bedeutend verbessert.

Ausgelöst durch die kontinuierliche Unterschreitung der Zielvorgaben des Rettungsdienstgesetzes in Bezug auf die Hilfsfrist (95 % der Einsätze sollten eine 15-minütige Hilfsfrist einhalten), wurden auch in den Jahren von 2015-2020 weitere Notarzteinsatzfahrzeuge im Rettungsdienstbereich installiert bzw. die Vorhaltung von 12 auf 24 Stunden erweitert.

## Medical Intervention Car – MIC

Im zurückliegenden Jahrhundert wurden zahlreiche wegweisende Konzepte entwickelt, die maßgeblich dazu beigetragen haben, den heute in Deutschland oftmals als selbstverständlich erachteten Standard in der außerklinischen notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung zu erreichen. Aus dem Universitätsklinikum Heidelberg stammt beispielsweise das von Martin Kirschner im Jahr 1938 beschriebene Konzept, „eine chirurgische Klinik in einsatzbereitem Zustande fahrbar zu machen“, sowie deren Weiterentwicklung durch Karl Heinrich Bauer aus dem Jahr 1957, das sogenannte „Clinomobil“. Während beide Konzepte jedoch bei hohen Kosten und einer unzureichenden Flexibilität schließlich zum Scheitern verurteilt waren, ist eine andere Heidelberger Entwicklung aus der modernen Notfallmedizin in Deutschland nicht mehr wegzudenken: Am 7. April 1964 wurde auf Bestreben von Eberhard Gögler das erste Notarzteinsatzfahrzeug in Deutschland unter dem Polizeifunknamen „Heidelberg 10“ in Dienst gestellt.

Vor dem Hintergrund dieser Tradition notfallmedizinischer Innovationen sieht die Sektion Notfallmedizin die Chance und das Potential, auch in Zukunft neue Wege in der Präklinik beschreiten zu können. Das Pilotprojekt eines „Medical Intervention Car“ (MIC) soll den Transfer der Möglichkeiten einer zunehmend spezialisierten und technisierten innerklinischen Notfallmedizin an die Einsatzstelle ermöglichen.

### *Das Konzept „Medical Intervention Car“*

Der Anspruch an die präklinische Notfallmedizin hat sich in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert. Die hoch spezialisierte Medizin in der Klinik erhöht kontinuierlich die Messlatte für die präklinische Versorgung, sodass ein Spannungsfeld zwischen der Notärztin/dem Notarzt als „Allrounder“ und „Spezialisten“ zugleich entsteht.

Einige innerklinisch durchgeführte komplexe Techniken (wie z.B. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA), Clamshell-Thorakotomie oder eCPR) wären zwar außerklinisch prinzipiell möglich, werden allerdings auf absehbare Zeit ohne besondere Anstrengungen keinen Einzug in die flächendeckende Versorgung halten können. Diese Techniken sind gleichwohl für manche Notfallpatienten/-patientinnen potenziell lebensrettend und dulden in bestimmten Situationen keinen Aufschub. Dem Gedanken Kirschners folgend, halten wir es daher für essenziell, komplexe Techniken, spezielles Material und besondere Expertise auch am Notfallort verfügbar zu machen. Hierbei versteht sich das Medical Intervention Car als einzigartiges Leuchtturmprojekt. Der Indienststellung des MIC voraus ging im Jahr 2016 die Entwicklung eines Ausbildungskonzeptes für alle an der Rettung und Versorgung schwerstverletzter und schwer erkrankter Patienten/Patientinnen beteiligten Berufsgruppen namens „Heidelberger Seminar Invasive Notfalltechniken (INTECH) Advanced“. Dieses Kursformat mit einem hohen praktischen Anteil legt den Schwerpunkt auf eben jene Maßnahmen, welche mit der Einführung des MIC am Notfallort verfügbar und anwendbar werden.

Die Indienststellung des MIC fällt in eine Zeit, in der anhand der Entwicklung und Evolution der aktuell gültigen Leitlinien, beispielsweise zur Reanimation oder Schwerstverletztenversorgung, ein klarer Trend hin zum Fokus auf eine zeitnahe Lösung reversibler Probleme immer deutlicher erkennbar wird. Einige dieser Lösungswege erfordern ein deutlich erhöhtes Maß an Invasivität.

Das MIC bietet folgende Optionen:

- Möglichkeit zur Supervision und Unterstützung der Teams vor Ort durch einen Fach- bzw. Oberarzt/-ärztin
- Notfallmedizinische Versorgung kritisch erkrankter Säuglinge und Kinder
- POCUS: Sonografie am Notfallort (Point-Of-Care-Ultrasound)
- Spezielles Atemwegsmanagement (Videolaryngoskopie, Fiberoptische Intubation)
- Präklinische Transfusion von allogenen Blutprodukten (6 Erythrozytenkonzentrate) sowie gerinnungsaktiven Substanzen (Prothrombinkomplex-Konzentrat, Fibrinogen, Desmopressin, Kalzium)
- REBOA: Platzierung eines Ballon-Katheters über die Leistenarterie und Blockung der Aorta, um z. B. bei schwerem pelvinem Trauma mit massivem Blutverlust oder auch bei postpartaler atoner Nachblutung, den Blutverlust bis zur definitiven operativen Versorgung zu reduzieren
- Clamshell-Thorakotomie: Eröffnung des Brustkorbes bei traumatischem Kreislaufstillstand bei streng definierten Indikationen
- ECMO: Einsatz im Rahmen von Sekundärverlegungen aus peripheren Krankenhäusern unter vv-ECMO im Sinne eines „Bridging“ bis zur definitiven Therapie in spezialisierten Zentren
- eCPR: Präklinische Etablierung einer extrakorporalen Kreislaufunterstützung und Oxygenierung bzw. extrakorporalen Reanimation (va-ECMO/eCPR) z.B. bei Lungenarterienembolie, bei Myokardinfarkt zum Bridging bis zur koronaren Revaskularisierung, zur Behandlung eines kardiogenen Schocks oder zur Reanimation bei profunder Hypothermie

#### *Praktische Umsetzung des Projektes*

Das Medical Intervention Car wurde mit Unterstützung des Landesausschuss für den Rettungsdienst vom zuständigen Bereichsausschuss für die Projektzeitdauer von zwei Jahren genehmigt. Das auf das Universitätsklinikum Heidelberg zugelassene Fahrzeug bekam daraufhin von der lokalen Leitstelle den Funkrufnahmen „Uni Rhein Neckar 13/82“ zugewiesen. Die Alarmierung des - in der Initialphase selbstfahrenden - Facharztes (m/w/d) erfolgt via Funkmeldeempfänger durch die integrierte Leitstelle Rhein-Neckar/Heidelberg. Als Teil des Katastrophenschutzes des Landes steht das MIC werktags von 07:00 - 17:00 Uhr zur Verfügung und bedient alle Hilfesuche (primär/sekundär, parallele/sequentielle Alarmierung) der Leitstelle und des erstalarmierten Rettungssystems. Eine 24/7 Vorhaltung ist in Vorbereitung.

Die Abkömmlichkeit eines/einer erfahrenen Fach- oder Oberarztes/-ärztin wird durch die Klinikleitung garantiert. Die praktische Umsetzung dieses Pilotprojektes wurde durch ein hohes finanzielles und personelles Engagement auf Seiten der Klinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikums Heidelberg sowie durch die Gewinnung von Sponsoren ermöglicht. So stellt Volvo Deutschland ein Einsatzfahrzeug zur Verfügung, welches mit moderner Funk-, Routing- und Medizintechnik ausgestattet wurde. Die Blutbank des IKTZ Heidelberg ermöglicht als Kooperationspartner die Vorhaltung und den Einsatz von labilen Blutprodukten zur präklinischen Transfusion.

#### *Ausbildung der eingesetzten Notärzte/Notärztinnen*

- Facharzt/-ärztin Anästhesiologie, Zusatzbezeichnung Notfallmedizin, Zusatzbezeichnung Spezielle Intensivmedizin, EPALS-Kurs, Trauma-Kurs, INTECH und INTECH-Advanced, langjährige Erfahrung im Rettungsdienst Boden und Luftgebunden
- Fortbildung ECMO: 2 x 8 h ECMO Kurs mit Einweisung, Indikationen, Punktion, Auswahl Kanülen, Zwischenfallmanagement, vv-ECMO und va-ECMO, Transport, Equipment
- Spezielles Fahrsicherheitstraining in Hockenheim

Das Team des Medical Intervention Car besteht aus Prof. Markus A. Weigand (Ärztlicher Direktor der Klinik für Anästhesiologie), Prof. Erik Popp (Leiter der Sektion Notfallmedizin), Dr. Niko Schneider (Projektinitiator Medical Intervention Car), Dr. Christoph Arens, Dr. Mascha Fiedler, Matthias Huck, Dr. Othmar Kofler, Dr. Tobias Küßner, Dr. Stefan Mohr, Dr. Felix Schmitt und Dr. Frank Weilbacher.

#### *Wissenschaftliche Begleitung*

Wo immer möglich orientieren sich die Maßnahmen des MIC an den aktuellen medizinischen Standards und Leitlinien der einschlägigen Fachgesellschaften. Viele dieser Prozeduren sind allerdings selten, so dass keine oder nur wenige valide Daten zu ihrer Anwendung in der Präklinik vorliegen. Umso wichtiger ist es, die gewonnenen Erkenntnisse wissenschaftlich zugänglich zu machen. Alle Einsätze werden daher elektronisch erfasst, um deren strukturierte Aufarbeitung zu ermöglichen und den Effekt des Systems auf die präklinische Versorgung kritisch erkrankter Patienten/Patientinnen messbar zu machen.

#### *Integration in die notfallmedizinische Lehre*

Die Studierenden der Medizinischen Fakultät Heidelberg kommen im „Querschnittsbereich Notfallmedizin“ bereits frühzeitig mit aktuellen Techniken in der Notfallmedizin in Kontakt. Die praktische Auseinandersetzung mit dem System „MIC“ bereits in der ärztlichen Ausbildung unterstützt die Translation aktuellen Wissens und neuartiger Techniken in die klinische Praxis. In simulierten Szenarien wird das MIC bereits wie selbstverständlich durch Studierende „nachgefordert“, wenn die Situation während der Simulation z. B. auf einen traumatisch bedingten Kreislaufstillstand schließen lässt.

#### *Erste Erfahrungen*

Seit der Indienststellung des MIC Ende August 2019 konnten mehrere Patienten/Patientinnen durch Anwendung erweiterter medizinischer Maßnahmen (u.a. mittels Transfusion und Clamshell-Thorakotomie) am Notfallort reanimiert und stabilisiert werden. Hierbei lagen jeweils schwerste Verletzungen bzw. Erkrankungen vor, die ein Überleben bis zur Weiterversorgung in der Klinik ohne den Einsatz erweiterter Techniken höchstwahrscheinlich unmöglich gemacht hätten. Das MIC wird zunehmend als Ergänzung zum/zur primären Notarzt/-ärztin bei Kindernotfällen eingesetzt.

### **Qualitätsmanagement und Registerteilnahmen:**

#### **Externes Qualitätsmanagement des Landes Baden-Württemberg (SQR-BW)**

Bis 2012 wurden die mittels des NADOK-Systems erfassten Notarzteinsätze dem Qualitätsmanagement der Landesärztekammer (LÄK) Baden-Württemberg zugeführt. Seit 2012 ist die trägerübergreifende Stelle zur Qualitätssicherung des Landes Baden-Württemberg ([www.sqrbw.de](http://www.sqrbw.de)) für das externe Qualitätsmanagement zuständig.

Im Laufe des Jahres 2013 gründete diese eine Expertengruppe zur Erstellung neuer Qualitätsindikatoren, an der die Sektion Notfallmedizin maßgeblich beteiligt war. Ergebnis mehrerer Diskussionsrunden war eine erweiterte Datensatzspezifikation basierend auf dem MIND3 (Minimaler Notfalldatensatz), welche in den folgenden Jahren die Datengrundlage zur Erhebung aller Notarztstandorte in Baden-Württemberg war und noch immer ist.

Im öffentlich zugänglichen Downloadbereich der SQR-BW ([www.sqrbw.de](http://www.sqrbw.de)) findet sich die Auswertung auf Landesebene. Die deutlich feingliedrigeren Auswertungen auf Standort- und Rettungsdienstbereichsebene stehen den Standorten zu Verfügung und schließen mit der Rückmeldung an die einzelne Notarärztin/den einzelnen Notarzt den Qualitätssicherungskreis.

## **Reanimationsregister der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin**

Mit der Einführung des NADOKlive-Protokolls Ende 2007 wurde die Möglichkeit geschaffen, die Daten der prähospital reanimierten Patienten/Patientinnen in das Reanimationsregister der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin zu exportieren. Seit Ende 2018 steht mit der Einführung der NIDA Pads nun auch eine Möglichkeit zur Verfügung, die Daten direkt in das Reanimationsregister zu übertragen.

Das bundesweite Reanimationsregister rekrutiert von 88 Rettungsdiensten aus Deutschland die entsprechenden Daten und ermöglicht eine einheitliche Erfassung und Auswertung von Reanimationen in Deutschland. Die Teilnahme am Reanimationsregister ([www.reanimationsregister.de](http://www.reanimationsregister.de)) stellt eine attraktive Möglichkeit dar, zuverlässige Daten über die kardiopulmonale Reanimation in Deutschland zu erhalten. Die Sektion Notfallmedizin exportiert die Einsätze der bodengebundenen Notarztstandorte in Heidelberg (22/82 und 11/82-1), in Schlierbach an der Orthopädie (33/82), in Hirschberg (17/82-1) und Walldorf (25/82-1 und 25/82-2) in das Reanimationsregister.

Die Daten der Jahresstatistik 2019 lassen sich wie folgt zusammenfassen (Anmerkung: Die Daten für 2020 befinden sich aktuell noch in der Auswertung): Vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 wurden vom Personal der durch die Sektion Notfallmedizin geleiteten Notarzteinsatzfahrzeuge 196 präklinische Reanimationen durchgeführt. 66 dieser Patienten/Patientinnen konnten nach erfolgreicher Reanimation in ein Krankenhaus transportiert werden. Dies entspricht einer Inzidenz von 56,0 Reanimationen pro 100.000 Einwohner und Jahr und liegt damit innerhalb des erwarteten Bereichs von 50-70 Reanimationen pro 100.000 Einwohner und Jahr. Die initiale Erfolgsrate der kardiopulmonalen Reanimationen betrug 43% im Jahr 2019, im Vergleich dazu lagen die Gesamtdaten von allen im Reanimationsregister 2019 erfassten Patienten/Patientinnen bei 45%. Von den 196 Reanimationen wurden 67% in der Wohnung, 15% in der Öffentlichkeit und 18% an sonstigen Orten durchgeführt. Beobachtet wurden 67% der Kreislaufstillstände. Der erste abgeleitete EKG-Rhythmus zeigte in 22% einen defibrillierbaren (Kammerflimmern, Kammerflattern oder pulslose ventrikuläre Tachykardie) und in 75% einen nicht defibrillierbaren Rhythmus (Asystolie oder pulslose elektrische Aktivität). In 3% war der initiale EKG-Rhythmus unbekannt. Im Vergleich zu den Referenzdaten fällt auf, dass - wie in den Vorjahren - eine geringere Rate (18% vs. 22%) an defibrillierbaren und somit prognostisch günstigen Rhythmen dokumentiert wurde. Eine mögliche Erklärung liegt in der nicht optimalen Einhaltung der Hilfsfrist im Rettungsdienstbereich Heidelberg. Das Reanimationsregister erfasst das prozessrelevante Zeitintervall „Alarm 1. Fahrzeug bis Eintreffen 1. Fahrzeug“, welches aus notfallmedizinischer Sicht nicht mehr als 8 Minuten betragen sollte. Im eigenen Kollektiv konnte diese Vorgabe nur in 64% der Fälle eingehalten werden, während im Gesamtkollektiv 79% der Patienten/Patientinnen innerhalb von 8 Minuten erreicht werden konnten. Immerhin konnte diese Zahl in den letzten Jahren gesteigert werden. Sehr erfreulich ist, dass im Vergleich zum Gesamtkollektiv häufiger Wiederbelebungsmaßnahmen durch Laien vor dem Eintreffen des Rettungsdienstes durchgeführt wurden (eigene Fälle 50% vs. 46% im Gesamtkollektiv). Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen strukturellen Voraussetzungen wurde aus den Daten des Reanimationsregisters der RACA-Score (ROSC-after-cardiac-arrest-Score) entwickelt. Dieser errechnet aus den bekannten und zum Zeitpunkt des Eintreffens von professionellen Rettungskräften erfassbaren Einflussfaktoren einen Vorhersagewert für das primäre Reanimationsergebnis (ROSC / Return of spontaneous circulation).

Bei der Analyse mittels RACA-Score zeigte sich, dass in 2019 das primäre Reanimationsergebnis (jemals ROSC) der vom Personal der durch die Sektion Notfallmedizin geleiteten Notarzteinsatzfahrzeuge durchgeführten Reanimationen besser war als der Vorhersagewert (45% vs. 38%). Dieses erfreuliche Ergebnis werten wir als Ausdruck der hohen Qualifikation des eingesetzten Personals und einer hohen Prozessqualität.

In Zusammenarbeit mit der Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie (Innere Medizin III) des Universitätsklinikums werden Daten über den weiteren Verlauf der primär erfolgreich reanimierten Patienten/Patientinnen in das DGAI-Reanimationsregister exportiert. Von den 66 in diese Klinik transportierten Patienten/Patientinnen konnten 16 Patienten/Patientinnen (24%) lebend aus der Klinik entlassen werden, 11 dieser Patienten/Patientinnen mit guter neurologischer Erholung bei Entlassung (17% der aufgenommenen Patienten/Patientinnen bzw. 69% der entlassenen Patienten/Patientinnen). Einschränkend muss erwähnt werden, dass die Weiterversorgungsdaten von den Patienten/Patientinnen, die in andere Zielkliniken transportiert wurden, bisher nicht erfasst werden.

## 2.2 Innerklinische Notfallmedizin

### Schockraum

Zwischen 2015 und 2020 wurden über den Schockraum der Chirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Heidelberg im Mittel etwa 800 Patienten/Patientinnen pro Jahr aller Verletzungsschweregrade aufgenommen. 50 - 70 davon waren im Kindesalter. Die Versorgung erfolgt in Zusammenarbeit zwischen der Klinik für Anästhesiologie, der Chirurgischen Klinik mit allen Fachabteilungen, der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, der Diagnostischen und Interventionellen Radiologie sowie der Klinik für Neurochirurgie. Die ärztlichen Mitarbeitenden werden hierbei vom Pflegepersonal bzw. den MTRAs der beteiligten Kliniken unterstützt. Nach einem kontinuierlichen Anstieg in den Vorjahren scheint sich die Anzahl der im Schockraum versorgten Patienten/Patientinnen auf einem hohen Niveau zu stabilisieren bzw. wieder leicht zu fallen. Ursächlich für diese hohen Patientenzahlen ist glücklicherweise nicht die Zunahme der schweren Unfälle, sondern die zunehmende Umsetzung einer geänderten Aufnahmeempfehlung. Patienten/Patientinnen mit einem zuvor definierten Traumamechanismus (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)-Empfehlungen) werden in den Schockraum aufgenommen, auch wenn sie (noch) keinen Anhalt für eine schwere Verletzung aufweisen. Durch die Anwendung der sogenannten B-Kriterien (Abb. 20) entsteht zwar mehr Patientensicherheit, aber auch eine höhere Belastung für die Klinik. Um dieser Übertriage entgegenzuwirken wurde ein klinikinternes Downgrading System entwickelt. Nach zuvor festgelegten Kriterien ist es möglich, Patienten/Patientinnen wieder aus dem durch die DGU definierten Schockraumablauf zu entlassen.

Empfehlungsgrad A		Empfehlungsgrad B
Störung der Vitalparameter	Offensichtliche Verletzungen	Unfallmechanismus bzw. -konstellation
– Systolischer Blutdruck <90 mmHg nach Trauma	– Penetrierende Verletzungen der Rumpf-/Halsregion	– Sturz aus >3 m Höhe
– GCS <9 nach Trauma	– Schussverletzungen der Rumpf-/Halsregion	– Verkehrsunfall
– Atemstörungen/ Intubationspflicht nach Trauma	– Frakturen von mehr als 2 proximalen Knochen	– Frontalaufprall mit Intrusion von mehr als 50–75 cm
	– Instabiler Thorax	– Geschwindigkeitsveränderung von $\Delta >30$ km/h
	– Instabile Beckenfraktur	– Fußgänger-Zweirad-Kollision
	– Amputationsverletzung proximal der Hände/Füße	– Tod eines Insassen
	– Verletzungen mit neurologischer Querschnittssymptomatik	– Ejektion eines Insassen
	– Offene Schädelverletzung	
	– Verbrennung >20% von $\geq$ Grad 2b	

Abbildung 17: Krueger et. al; „Schockraummanagement“

Im Jahr 2015 hat die DGU ihren Jahresbericht zur Schwerverletztenversorgung umgestellt und weist seither nur noch die schwerverletzten, polytraumatisierten Patienten/Patientinnen mit einem „Injury Severity Score (ISS) >16 aus (Abb. 18).

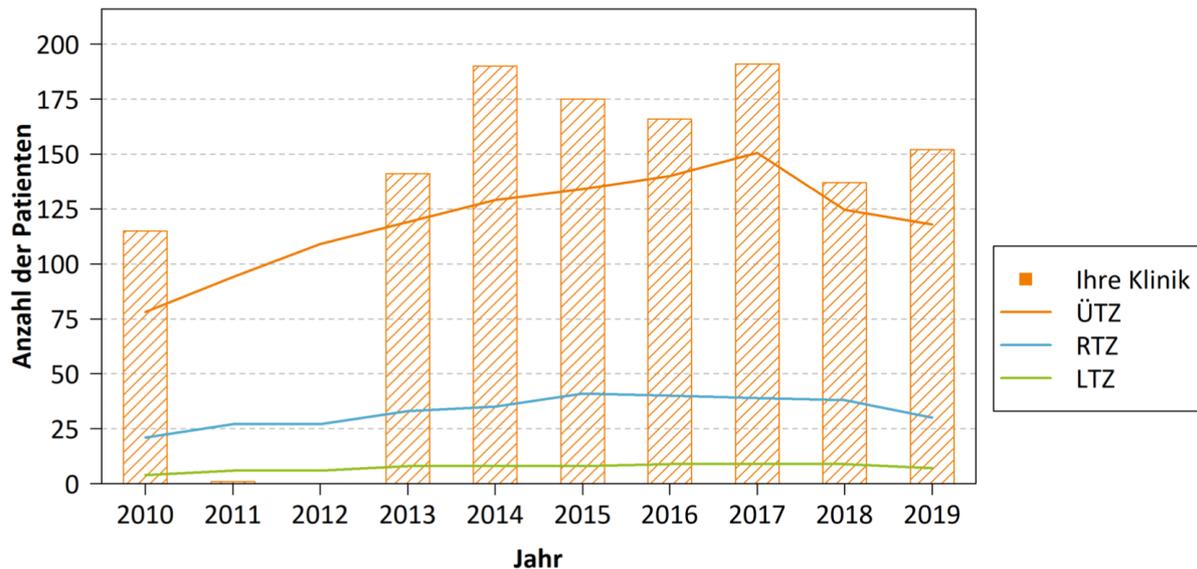


Abbildung 18: Jahresbericht der DGU, Traumaregister, 2020. Anzahl der im Schockraum versorgten Patienten/Patientinnen mit ISS >16 von 2010 bis 2019 (ÜTZ=Überregionales Traumazentrum, RTZ=Regionales Traumazentrum, LTZ=Lokales Traumazentrum)

Ein weiterer Schritt in der Verbesserung der Versorgung dieser Patienten/Patientinnen wurde am 10.10.2020 mit dem Umzug in den Neubau der Chirurgischen Klinik getan. Der neue Schockraum erfüllt alle Kriterien für eine optimale Versorgung von Patienten/Patientinnen aller Schweregrade und Altersgruppen. Er verfügt über zwei identisch ausgestattete Behandlungsplätze, auf denen zwei schwerverletzte Patienten/Patientinnen unabhängig voneinander gleichzeitig versorgt werden können. Durch den Neubau ist es gelungen, ein neues digitales Röntgensystem in den Schockraum zu integrieren, aber auch die Computertomographie ist in nur wenigen Schritten von den Behandlungsplätzen aus direkt im Nachbarraum erreichbar. Außerdem konnte durch die Inbetriebnahme des Dachlandeplatzes für einen Hubschrauber die Wegstrecke bis in den Schockraum erheblich verkürzt werden. Der Hubschrauberlandeplatz ist jetzt durch einen Aufzug mit dem Schockraum direkt verbunden. Besondere Erwähnung sollte auch die IT-Technik neuester Generation finden. Durch die intelligente Verknüpfung des Klinik Systems mit multifunktionalen Großbildschirmen ist es jetzt möglich, alle für Patienten/Patientinnen wichtigen Informationen direkt im Schockraum darzustellen und auch die elektronische Dokumentation kann direkt am Behandlungsplatz erfolgen. Durch all diese Maßnahmen ist es gelungen, die für Patienten/Patientinnen so wichtige Zeit bis zur definitiven Versorgung der Verletzungen nochmals erheblich zu verkürzen.

Natürlich wurde auch der COVID-19 Pandemie ab 2020 Sorge getragen. Um das Infektionsrisiko für nicht infizierte Patienten/Patientinnen so gering wie möglich zu halten, aber gleichzeitig für diese schwerkranken und schwerverletzten Patienten/Patientinnen die Behandlung optimal gestalten zu können, wurde eigens ein Schockraum für infektiöse Patienten/Patientinnen eingerichtet. Dieser verfügt über die gleichen diagnostischen und apparativen Voraussetzungen wie der konventionelle Schockraum, ist aber räumlich getrennt, sodass eine Kontamination des regulären Schockraums vermieden werden kann. Gleichzeitig dient dieser Schockraum als dritter Behandlungsplatz und Ausweichmöglichkeit, wenn der primäre Schockraum belegt sein sollte.

## **Innerklinische Notfallteams (MET)**

Die Notfallteams (MET; Medical Emergency Teams) der Chirurgischen Klinik, Kopfklinik, Frauenklinik und Orthopädischen Klinik werden durch Ärztinnen und Ärzte der Klinik für Anästhesiologie besetzt. Dadurch ergibt sich ein breites Spektrum der Notfallversorgung im perioperativen Umfeld. Die Teams sind rund um die Uhr erreichbar und können über bekannte Rufnummern von allen Mitarbeitenden für alle Notfälle innerhalb der Kliniken (Stationen, Ambulanzen, Funktionsbereiche, öffentliche Bereiche) angefordert werden. Zu den Alarmierungskriterien gehört neben Änderungen von Bewusstsein, Atmung und Kreislauf auch die ernsthafte Sorge um den Patienten/Patientinnen, was die Niederschwelligkeit der Alarmierung betonen soll und in ca. 17% der Einsätze ein Grund war.

Die innerklinischen Notfalleinsätze und Reanimationen werden anhand von einheitlichen Notfallprotokollen in Zusammenarbeit mit dem Reanimationsregister der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin ausgewertet ([www.reanimationsregister.de](http://www.reanimationsregister.de)).

Die Notfallteams wurden im Jahr 2015 zu 147 Einsätzen gerufen (Chirurgie: 97, Kopfklinik: 27, Orthopädie: 14, Frauen-/ Hautklinik: 9). Die Notfallorte waren in 47% Normalstationen und in 32% die Notaufnahme oder andere Funktionsbereiche.

Das versorgte Spektrum zeigte in 48% kardiozirkulatorische Symptome, in 39% neurologische Symptome (z.B. Synkope / plötzliche Bewusstlosigkeit, Krampfanfall) sowie in 19% respiratorische Symptome, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. 49% der vom Notfallteam gesehenen Patienten/Patientinnen wurden anschließend auf Intensivstation aufgenommen, 34% konnten vor Ort bleiben (wobei als Einsatzort auch IMC-Stationen möglich waren und daher ggf. vor Ort ein Überwachungsbereich zur Verfügung stand). 18% der Patienten/Patientinnen wurden in andere Kliniken, direkt in den OP-Bereich oder an sonstige Orte verlegt.

In 20% der Einsätze lag ein Herz-Kreislauf-Stillstand (HKS) vor. In 87% der Fälle war dabei der erste abgeleitete EKG-Rhythmus nicht defibrillierbar, was vorrangig dem perioperativen Einsatzspektrum mit wenigen primär kardialen, defibrillierbaren Kreislaufstillständen entspricht. 50% aller Patienten/Patientinnen mit HKS konnten primär erfolgreich reanimiert und einer weiteren Versorgung zugeführt werden.

## 2.3 Katastrophenschutz des Klinikums

### **COVID-19 Taskforce des UKHD**

Mit dem Aufflammen der COVID-19 Pandemie in Deutschland im Februar und März 2020 wurde gemäß des Katastrophenplanes des UKHD die Taskforce für Infektionslagen des Klinikums aktiviert. In täglichen Präsenztreffen unter Einhaltung der jeweils gültigen Hygieneregeln wurde vom Klinikumsvorstand, dem Leiter des Hygieneinstitutes, dem Leiter der Krankenhaushygiene und zwei (später drei) Klinikvertretern die Lage analysiert und notwendige Maßnahmen für das gesamte Universitätsklinikum festgelegt. Alle Entscheidungen wurden täglich über die Unternehmenskommunikation verschiedenen Empfängergruppen zugänglich gemacht. Die Vernetzung nach extern wurde durch regelhafte Teilnahme an Stabtreffen der Stadt Heidelberg, des Landratsamtes und des Gesundheitsamtes erzeugt. Es wurde ein interklinischer Stab mit Vertretern aller Kliniken aus dem Rhein-Neckar-Kreis und dem Stadtkreis Heidelberg gebildet. Die Themen Patientenallokation, Isolation- und Teststrategien, Materialverfügbarkeit und Datenaustausch können exemplarisch für die Sitzungsinhalte genannt werden. Input der Klinik für Anästhesiologie und der Sektion Notfallmedizin waren besonders der Aufbau von lokalen Lagezentren in den verschiedenen Zentren des UKHD als Empfangsstruktur der Information aus der Taskforce und der Aufbau einer Sonderleitstelle (s. KOST COVID) zur Disposition von COVID-19 Patienten/Patientinnen zwischen den Kliniken. Diese wurde nach der Etablierung des sog. Clusterkonzeptes Baden-Württemberg (Überregionale Bettenkoordination) zum Kern der Disposition des Clusters der Region Heidelberg.

## Koordinierungsstelle (KOST) COVID

Bereits in der Frühphase der Pandemie war absehbar, dass in dieser besonderen Situation eine übergeordnete Steuerung von Patienten/Patientinnen mit COVID-19 erfolgen muss. Definiertes Ziel war der Lastenausgleich zwischen verschiedenen Kliniken zur Verhinderung einer Überlastungssituation, wie sie zu diesem Zeitpunkt in anderen europäischen Ländern evident war und eine Zuordnung von Patienten/Patientinnen zu Krankenhäusern, entsprechend der Versorgungsnotwendigkeit bzw. Versorgungsstufe der Einrichtung. Hierzu wurde nach Beauftragung durch das Landratsamt Heidelberg im UKHD eine Sonderleitstelle KOST COVID (Koordinierungsstelle COVID) eingerichtet. Als Basis zur Verlegungs- und Akutufnahmedisposition dienten Daten der teilnehmenden Krankenhäuser, welche über eine neu entwickelte Softwareplattform (Industriepartner SAP) täglich zusammengetragen wurden. So wurden die freien Betten, die Behandlungsoptionen wie Beatmung, ECMO und Dialyse und die COVID Patienten/Patientinnen elektronisch erfasst und grafisch aufbereitet. Diese Daten wurden allen teilnehmenden Kliniken in Form von grafischen Reports zu Verfügung gestellt. Verlegungen fanden dabei ausschließlich über die Disposition der KOST statt. Der KOST lagen die Kontaktpunkte aller Bettenbereiche (Intensivmedizin, Intermediate Care und Normalstation) und der Notambulanzen aller Kliniken vor, sodass 24/7 vermittelt werden konnte.

Anzahl COVID Patienten



Abbildung 19: Exemplarische Darstellung eines Teiles des grafischen Reports der Koordinierungsstelle, wie sie an alle teilnehmenden Kliniken, das Landratsamt und die Integrierte Leitstelle täglich versendet wurde.

## Verlegung von COVID-19-Patienten/Patientinnen mittels Großraum-Intensivtransportwagen (G-ITW)

Am 18. Dezember 2020 wurden erstmals in Baden-Württemberg Intensivpatienten/-patientinnen mit COVID-19 mittels Großraum-Intensivtransportwagen sekundär in andere Kliniken verlegt. Diese Verlegungen im Rahmen des Clusterkonzeptes Baden-Württemberg wurden aufgrund der angespannten Intensivkapazitäten am UKHD notwendig. Die Sektion Notfallmedizin war wesentlich an der Planung und Durchführung dieses aufwändigen Sondertransportes beteiligt. Hierbei wurden vier beatmete Patienten/Patientinnen mit schweren Krankheitsverläufen aus Heidelberg in Kliniken in Stuttgart und Ulm transportiert. Das verwendete Spezialfahrzeug mit vier Intensivbehandlungsplätzen wurde eigens für diesen Zweck ausgebaut und kam nun erstmals für den Transport von COVID-Patienten/Patientinnen zum Einsatz.



Abbildung 20: Letzte Absprachen für den Transport von COVID-19-Patienten/Patientinnen mittels Großraum-Intensivtransportwagen (G-ITW).

### Umzug der Chirurgischen Klinik

Am 10. Oktober 2020 wurde der klinische Betrieb im Neubau der Chirurgischen Klinik aufgenommen. In diesem Rahmen mussten 153 Patienten/Patientinnen aus dem Altbau im laufenden Betrieb in das neue Gebäude umziehen. Die Sektion Notfallmedizin war wesentlich an der Planung und Umsetzung dieses komplexen logistischen Unternehmens beteiligt. Unter Einsatz von rund 40 Fahrzeugen wurden alle Patienten/Patientinnen reibungslos auf die neuen Stationen verlegt, wobei die Klinik für Anästhesiologie das ärztliche Personal für die qualifizierte Begleitung der 38 besonders kritischen Intensivpatienten/-patientinnen stellte.

### Krankenhausalarm und Einsatzplanung

Zusammen mit dem Umzug in den Neubau Chirurgie wurde auch eine Überarbeitung des sogenannten MANV-Konzeptes erforderlich. Das bereits in der MANV-100 Großübung „Neckarsonne“ 2017 bewährte modulare System aus diversen berufsgruppen- und funktionsspezifischen Handlungsanweisungen wurde übernommen und erweitert. Im Aufbau befinden sich diverse Handlungsanweisungen z.B. zum strukturierten Debriefing von besonderen Einsatzlagen.

Relevante Neuerungen des Konzeptes sind: der bedarfsweise Einsatz (ab MANV Stufe II) einer Vorsichtung auf dem Vorplatz gegenüber dem Nierenzentrum und der Einsatz von zwei Sichtungsstellen auf verschiedenen Ebenen (E00, E99) sowie die Verlagerung des Bereichs „blau“ (T4) in die medizinische Klinik, um neu gewonnene Ressourcen bestmöglich zu nutzen. In der Vergangenheit hatte sich vor allem die Patientensichtung als Engstelle herauskristallisiert, die räumliche Neustrukturierung wurde deshalb genutzt an dieser Stelle nachzusteuern.

Das Konzept wird stetig weiterentwickelt und orientiert sich u.a. an dem kürzlich veröffentlichten Handlungsempfehlungen KAEP des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK). Durch die Sektion Notfallmedizin erfolgt zudem die Unterstützung der anderen Kliniken bei der Erstellung der Alarm- und Evakuierungspläne.

## 2.4 Notfallmedizinische Aus- und Fortbildungsveranstaltungen

### Arbeitskreis Notfallmedizin

Der „Arbeitskreis Notfallmedizin“ ist die monatliche Fortbildungsveranstaltung der Sektion Notfallmedizin. Die Veranstaltung ist von der Landesärztekammer zertifiziert und wird von Prof. Dr. Popp moderiert. Aufgrund der COVID-19 Pandemie konnte 2020 nur eine Präsenzveranstaltung stattfinden. Die Umstellung auf ein Onlineformat erfolgt zu Beginn 2021.

Dienstag 04.02.2020 18:00 – 19:30 Uhr

*Notfälle an Bord von Verkehrsflugzeugen*

Dr. Christopher Neuhaus, M.Sc., Klinik für Anästhesiologie Heidelberg, AG Patientensicherheit und Simulation und Julius Springer, Senior First Officer auf dem A380 und CRM Instruktor der Lufthansa.

### Campuskurse

Zur Förderung der kontinuierlichen Fortbildung der Mitarbeitenden des Universitätsklinikums Heidelberg in der kardiopulmonalen Reanimation führt das Team der Campuskurse regelmäßig auf Anfrage und initiativ Notfalltrainings innerhalb des gesamten Klinikums durch, sowohl zu Basismaßnahmen (BLS) einschließlich Defibrillation für ärztliches und nicht-ärztliches Personal als auch zu erweiterten Reanimationsmaßnahmen (ALS) für notfall- und intensivmedizinisch tätige Fachkräfte.

Die Instruktoren versuchen „vor Ort“ in den jeweiligen Arbeitsbereichen und abgestimmt auf die speziellen Bedürfnisse Kurse umzusetzen. Mitarbeitende aus allen patientennahen Berufsgruppen simulieren so bestmöglich und interprofessionell eine realitätsnahe Notfallsituation in ihrer Einrichtung und mit Ihrer Ausrüstung.

Im Jahr 2020 konnten unter speziellen Hygieneauflagen acht Veranstaltungen auf Anfrage einzelner Kliniken stattfinden, ein interdisziplinäres und interprofessionelles Training auf der COVID-Intensivstation und im Rahmen der Inbetriebnahme der Neuen Chirurgie eine Großveranstaltung in Zusammenarbeit mit dem Ausbildungsteam der Pflege angeboten werden. Allein bei letzterer Veranstaltung wurden 140 Teilnehmende auf die neuen Räumlichkeiten vorbereitet und für Notfallsituationen trainiert. Hier standen die Details zur neuen Arbeitsumgebung, die Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen und der Umgang mit kritischen Situationen (Crisis Resource Management) bei der Bewältigung von Notfällen im Vordergrund. Insgesamt erreichten wir 2019 bei 14 Veranstaltungen 310 Teilnehmende und 2020 im Rahmen der Einschränkungen der Pandemie bei 10 Veranstaltungen ca. 290 Teilnehmende.

Die Campuskurse bilden eine zusätzliche Schnittstelle zwischen der Sektion Notfallmedizin und den patientennahen Mitarbeitenden des Universitätsklinikums. Die interprofessionellen Schulungen und Teamtrainings erhöhen die Qualität der Reanimation und der lebensrettenden Sofortmaßnahmen beim Ersthelfer und verbessern das Behandlungsergebnis bei innerklinischen Notfällen.

Das Programm soll den Transport der Leitformel „Prüfen, Rufen, Drücken“ fördern, die Grundpfeiler der innerklinischen Reanimation stärken und jede/n Mitarbeitende/n angstfrei lebensrettende Maßnahmen im Team durchführen lassen.

*Programmleitung:* Dr. Othmar Kofler

*Steuerungskreis:* Dr. Manuel Obermaier (Koordinator BLS), Simon Vethers (Koordinator ALS), Dr. Manuel Kuhner (Koordinator PBLS/PALS), Matthias Huck (stellv. Leitung), Dr. Othmar Kofler

## **Weiterbildung zur Zusatzbezeichnung Notfallmedizin**

Die Ausbildung zum Notarzt/zur Notärztin umfasst eine 24-monatige klinische Ausbildung nach den Vorgaben der Landesärztekammer BW. Im Rahmen der Ausbildung werden strukturierte Mitarbeitergespräche mit definierten Inhalten durchgeführt:

1. Gespräch mit Beginn der Nachtdienstfähigkeit und VOR dem Notarzteinsatzkurs
2. Gespräch NACH dem abgeschlossenen Notarzteinsatzkurs und VOR der Hospitation (50 Einsatzfahrten, ggf. NaSIM25)
3. Gespräch zum Abschluss der Ausbildung

*Ausbildungsteam:* Dr. Arens, Dr. Kuhner, Dr. Mohr, Dr. Weilbacher, Dr. Küssner

Die monatlich stattfindende „Assistentenfortbildung“ der Klinik für Anästhesiologie ist eine Plattform für das Erlernen und Auffrischen wichtiger Konzepte und Fertigkeiten.

In diesem Rahmen werden auch wiederholt der Alarmplan und das MANV-Konzept der Chirurgischen Klinik erläutert. Es werden die wichtigsten Begrifflichkeiten rund um das Thema Sichtung geklärt und das Vorgehen bei einer Vielzahl von Verletzten besprochen.

## **Notarzteinsatzkurs**

*Organisation:* Prof. Dr. E. Popp (Kursleiter), Dr. Frank Weilbacher, Dr. Niko Schneider

Exakt 50 Jahre nach Einführung des ersten Notarzteinsatzfahrzeuges in Deutschland bietet unsere Klinik seit 2014 den 80h-Kompaktkurs zur Erlangung der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin an.

In enger Kooperation mit der Anästhesie der Universitätsmedizin Mannheim (Prof. Dr. med. Tim Viergutz), den Neckar-Odenwald-Kliniken Mosbach/Buchen (CA PD Dr. Harald Genzwürker) und dem Kreiskrankenhaus Bergstraße (CA Dr. med. Christoph Peter) findet jährlich im Frühjahr und im Herbst jeweils ein Kurs mit 40 Teilnehmenden statt. Innerhalb von 8 intensiven Tagen werden alle relevanten Bereiche der präklinischen Notfallmedizin durch erfahrene Fachreferenten/-referentinnen dargestellt, zusätzlich erfolgen umfangreiche praktische Übungen in Kleingruppen.

Besondere Highlights sind die gemeinsame Übung der technischen Hilfeleistung bei Verkehrsunfällen mit der Berufsfeuerwehr Heidelberg, sowie der Besuch der Luftrettungsstation „Christoph 53“ in Mannheim. Der Kurs wird am letzten Kurstag mit der Übung eines Massenanfalls von Verletzten (MANV) abgeschlossen.

Neben der Weiterbildung der Mitarbeitenden des UKHD erfreut sich der Heidelberger Notarzteinsatzkurs auch überregional großer Beliebtheit, was sich in der hohen Anzahl externer Teilnehmender widerspiegelt. Intern konnten 2019 und 2020 12 bzw. 8 Ärztinnen und Ärzte der Klinik für Anästhesiologie mit dem Notarzteinsatzkurs weitergebildet werden.

In den Jahren 2019 und 2020 haben jeweils 9 Notärztinnen und Notärzte der Klinik für Anästhesiologie erfolgreich die Prüfung zur Zusatzbezeichnung Notfallmedizin abgeschlossen.



Abbildung 21: Übung zur technischen Hilfeleistung bei der Berufsfeuerwehr Heidelberg im Rahmen des Notarztkurses

## Invasive Notfalltechniken

*Thoraxdrainage – Koniotomie – intraossärer Zugang – Stop the bleeding* in Zusammenarbeit mit dem Anatomischen Institut und dem Bundeswehrkrankenhaus Ulm.

*Organisation:* Prof. Dr. med. E. Popp, Dr. med. T. Kießner, Dr. med. Ch. Arens, Dr. med. S. Mohr, Fr. Dr. S. Doll, Dr. med. N. Schneider

Invasive Notfalltechniken wie die Anlage einer Thoraxdrainage, die Durchführung einer intraossären Punktion, das Stoppen akuter Blutungen und die Notfallkoniotomie, sind zwar selten notwendige, aber in bestimmten Situationen lebensrettende Sofortmaßnahmen zur Sicherung der Vitalfunktionen. Die Durchführung entsprechender invasiver Notfalltechniken wird von nationalen wie internationalen Leitlinien empfohlen.

In Zusammenarbeit der Klinik für Anästhesiologie mit dem Anatomischen Institut (Fr. Dr. S. Doll, Fr. B. Ihle, Prof. Dr. med. A. Völkl) der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg wurde ein praxisorientiertes Ausbildungskonzept entworfen und seit 2001 einmal jährlich mit dem Ziel durchgeführt, aktiven und zukünftigen Notfallmediziner/-medizinerinnen eine Möglichkeit zu geben, diese invasiven Notfalltechniken unter möglichst realitätsnahen Bedingungen zu erlernen und zu trainieren. Die Veranstaltung findet in enger Kooperation mit PD Dr. med. M. Bernhard (Universitätsklinikum Düsseldorf), Prof. Dr. med. M. Helm (Bundeswehrkrankenhaus Ulm), PD Dr. Dr. med. T.S. Mutzbauer (Zürich) und zahlreichen Kolleginnen und Kollegen der Klinik für Anästhesiologie als Tutoren/Tutorinnen statt. Insbesondere das große Engagement zahlreicher intern und extern tätiger Kolleginnen und Kollegen hat das Heidelberger Seminar „Invasive Notfalltechniken“ dabei erst möglich gemacht. Nach einem 4-stündigen theoretischen Teil mit Vorträgen zur Anatomie und Anlage von Thoraxdrainage, intraossärer Punktion, „Stop the bleeding“ und Notfallkoniotomie werden am Nachmittag die entsprechenden Techniken in Kleingruppen (4 Teilnehmende pro Tutor) am Leichenpräparat und entsprechenden Skill-Stations trainiert. Nicht zuletzt durch die Kursevaluation hat sich gezeigt, dass praxisorientierte Ausbildungskonzepte eine sinnvolle Ergänzung zur innerklinischen Ausbildung und formalen Notarztqualifikation darstellen.

2020 musste das 20. INTECH aufgrund der COVID-19-Pandemie und des damit einhergehenden Verbots von Veranstaltungen leider kurzfristig abgesagt werden.

## „Invasive Notfalltechniken Advanced“ – INTECH Advanced

*REBOA – Clamshell-Thorakotomie – Notfallnähte – Perikardpunktion* in Zusammenarbeit mit dem Anatomischen Institut

*Organisation:* Prof. Dr. E. Popp, Dr. Niko Schneider, Dr. F. Weilbacher

Spezielle Notfallsituationen können Maßnahmen erfordern, die über diese invasive Notfalltechniken hinausgehen. Der traumatische Herz-Kreislaufstillstand nach penetrierender Thoraxverletzung oder die pelvine Massenblutung stellen Situationen dar, in denen Patienten/Patientinnen ohne erweiterte Invasivität nicht das Krankenhaus erreichen können. Die aktuellen Leitlinien zur kardiopulmonalen Reanimation schlagen für solche Situationen Maßnahmen wie die Perikardpunktion, die Thorakotomie und/oder eine proximale Aortenkompression vor.

Der 2016 erstmalig angebotene, eintägige Kurs beinhaltet die Techniken REBOA, ultraschallgestützte Perikardpunktion, Clamshell-Thorakotomie und Notfallnähte in mehreren Blöcken: Theoretische Einführung, Live-Demonstration der Techniken, Skill Stations und einen Praxisteil am humanen, unfixierten Körperspender. Im Praxisteil trainieren 5 Teilnehmende mit einem/einer Tutor/Tutorin am Präparat. Der Kurs richtet sich explizit an erfahrene Notärztinnen und Notärzte. Für nichtärztliche Mitarbeitende der Pflege und des Rettungsdienstes besteht ein spezifisches Format. Nach gemeinsamen Vorträgen und Videodemonstrationen der Techniken wird an drei speziellen und zwei gemeinsamen Stationen trainiert. Spezifische Skill Stations (z.B. präklinische Transfusion) bereiten auf die Assistenz bei komplexen und seltenen Prozeduren vor.



## Simulationsbasiertes Training im Schockraum (HISSim)

*Organisation:* Prof. Dr. E. Popp, Dr. T. Kießner, Dr. N. Schneider, Dr. C. Neuhaus, Dr. M. Obermaier, A. Henck, M. Geimer

Im Rahmen der Qualitätssicherung und des Ausbildungscurriculums zum Facharzt/zur Fachärztin für Anästhesiologie am Universitätsklinikum Heidelberg findet zweimal jährlich das „Heidelberger Interdisziplinäre Schockraum-Simulationstraining“ (HISSim) statt. Ziel des Simulationstrainings ist es, die fach- und berufsgruppenübergreifende Zusammenarbeit und damit die Patientenversorgung im Schockraum unter Stress zu optimieren.

Das Training umfasst eine ca. 2-stündige, theoretische Einführungsveranstaltung, in der Algorithmen und Standardabläufe des Schockraummanagements aus anästhesiologischer und (unfall-)chirurgischer Sicht vorgestellt werden. Weiterhin wird das aus der Luftfahrt bekannte Crew Resource Management thematisiert, um so nicht-medizinische Fähigkeiten wie Kooperation, situative Aufmerksamkeit, Führungsverhalten, Entscheidungsfindung, Fehlermanagement sowie die zugehörige Kommunikation zu vermitteln.

Im darauffolgenden Praxisteil werden an zwei Abenden realitätsnah mehrere komplexe Fallbeispiele simuliert und von einem interdisziplinären Schockraum-Team abgearbeitet. Erfreulicherweise konnten inzwischen ärztliche Kolleg/-innen aus allen an der Schockraumversorgung beteiligten Disziplinen in das Training integriert werden. Im Anschluss an die Simulation werden die Abläufe im Team mit den Instruktoren und den „außenstehenden Beobachtenden“ gemeinsam analysiert.

Das über die Jahre positive Feedback sowie das große Interesse sprechen für den Erfolg dieser inzwischen etablierten Veranstaltung, was wir als Anlass nehmen, sie ständig weiter zu verbessern und auszubauen.

2020 stand auch das HISSim im Zeichen der COVID-19-Pandemie: Während die Veranstaltung Anfang des Jahres noch ohne Einschränkungen durchgeführt wurde, konnte auch ein zweites Training im Spätsommer unter entsprechenden Hygieneauflagen stattfinden.

## 2.5 Wissenschaftliche Publikationen 2020

**Obermaier M, Katzenschlager S, Schneider NRE.** Diagnostik und invasive Maßnahmen beim Thoraxtrauma. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2020; 55(10):620-633

Wortmann M, Engelhart M, Elias K, **Popp E**, Zerwes S, Hyhlik-Dürr A. „Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta“ (REBOA): Aktuelles zu Material, Indikationen und Grenzen: ein Überblick *Chirurg.* 2020; 91(11):934-942

Spaich S, Kern H, Zelniker TA, Stiepak J, Gabel M, **Popp E**, Katus HA, Preusch MR. Feasibility of CardioSecur®, a Mobile 4-Electrode/22-Lead ECG Device, in the Prehospital Emergency Setting. *Front Cardiovasc Med.* 2020; 9(7):551796

Schroeder DC, **Popp E**, Rohleder C, Vus S, Bethencourt DP, Finke SR, Zlatopolskiy BD, Zischler J, Drzezga A, Herff H, Annecke T, Hucho T, Neumaier B, Böttiger BW, Endepols H. Positron-Emission-Tomography Imaging of Long-Term Expression of the 18kDa Translocator Protein After Sudden Cardiac Arrest in Rats. *Shock.* 2020 May 18

Lerner D, **Mohr S**, Schild J, Göring M, Luiz T. An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study. *JMIR Serious Games.* 2020 Jul 31;8(3)

**Obermaier M, Schneider NRE, Popp E, Weilbacher F.** Atemwegsmanagement bei Verletzungen der Halswirbelsäule. *Der Notarzt* 2020; 36: 111–117

**Küßner T, Obermaier M, Popp E.** Die intramuskuläre Injektion in der Notfallmedizin. *Der Notarzt* 2020

**Küßner T.** Das „Medical Intervention Car“ der Uniklinik Heidelberg. *Der Notfallsanitäter* 2020

**Obermaier M, Schneider NRE.** Medical Intervention Car – Projekt zur Verbesserung der außerklinischen Notfallversorgung. *Elsevier Emergency* 2020

Stephan, J.C., Grossner, T., Stephan-Paulsen, L.M., **Weigand, M.A.**, Schmidmaier, G. **Popp, E.** Evaluation der Aufnahmekriterien von Patienten/Patientinnen nach Verkehrsunfall in den Schockraum. *Notfall und Rettungsmedizin* 2020

**Katzenschlager, S.**, Nierscher, F.J., Sattlberger, J., Seper, M., Das Schädel-Hirn-Trauma: Häufig eine komplexe Aufgabe für den Rettungsdienst, *S+K Rettungsdienst* (2020)

## 2.6 Wissenschaftliche Tätigkeiten der Sektion Notfallmedizin

### Notfallmedizinisches Qualitätsmanagement

*Leiter:* Prof. Dr. E. Popp

*Mitarbeitende:* Dr. med. Niko Schneider, MHBA; Dr. med. Manuel Obermaier; Dr. med. Frank Weilbacher; Dr. med. Maximilian Dietrich; Herr Matthias Huck; Dr. med. Stefan Mohr; Dr. med. Tobias Küssner; Dr. med. univ. Stephan Katzenschlager

*Projekte:*

1. Allgemeines Qualitätsmanagement
2. Hyperspektrale Bildgebung im Schockraum – Pilotstudie
3. Vergleich von Tourniquets an Probanden
4. Präklinische vs. frühe innerklinische eCPR bei refraktärem Herzkreislaufstillstand - Pilotstudie
5. Präklinische TEE bei out of hospital cardiac arrest - Pilotstudie
6. Feedback nach belastenden Einsätzen
7. Retrospektive Auswertung MIC Datenbank
8. Systematischer Review und Meta-Analyse mCPR vs. cCPR
9. Larynxmaske vs. Larynxintubus bei elektiven pädiatrischen Operationen
10. Deutsches Reanimationsregister (prä- und innerklinisch)
11. DGU Traumaregister
12. Fallpublikationen

*Kooperation:* PAX, GE HealthCare

### Schockraum

*Leiter:* Prof. Dr. E. Popp, Dr. Niko Schneider, Dr. T. Küssner

*Mitarbeitende:* A. Henck, M. Geimer

*Projekte:*

1. Schockraumevaluation, Qualitätsmanagement
2. Neugestaltung Schockraumdokumentation
3. DGU-Polytraumaregister
4. AG Schockraum
5. Schockraumsimulation
6. Elektronische Schockraumalarmierung

*Kooperation:* Mitarbeitende der AG Schockraum

- Prof. G. Schmidmaier, Dr. T. Grossner (Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg)
- Dr. T. Leowardi, H. Schwerdt (Notambulanz, Chirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg)
- Dr. M. Bischoff (Gefäßchirurgie, Chirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg)
- Dr. J.-O. Neumann (Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg)
- Dr. J. Kloth (Radiologische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg)
- Dr. M. Kessler (Kinderchirurgie, Chirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg)
- H. Krauss (DRK Heidelberg)

## 2.7 Gutachterliche Tätigkeit und Fachberatung der Sektion Notfallmedizin

Auf Anfrage verschiedener Gerichte wurden in den vergangenen Jahren von Prof. Dr. Popp mehrere Sachverständigengutachten angefertigt.

Die Sektion Notfallmedizin führe für verschiedene renommierte wissenschaftliche Journale zahlreiche Begutachten eingereicherter Manuskripte im Rahmen von „Peer Review“-Verfahren durch.

Die Sektion Notfallmedizin ist Teil

- der AG 'Notärztliche Dokumentation' der Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (SQR-BW)
- der AG 'Heilkundliche Maßnahmen' des Innenministeriums Baden-Württemberg
- des Bereichsausschusses für den Rettungsdienst im Rettungsdienstbereich Rhein-Neckar/Heidelberg
- des Vorstandes der Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutscher Notärzte AGSWN
- der Forschungsgruppe Wirbelsäule der Berufsgenossenschaftlichen Unfallkliniken
- der FIA/DMSB Medical Delegate Rallyesport und DTM
- des RTTLS, Racetrack Trauma Life Support
- der Forschungsgruppe Sicherheit im Motorsport und Extrication

## 3 Zentrum für Schmerztherapie und Palliativmedizin



### **Zentrum für Schmerztherapie und Palliativmedizin**

Klinik für Anesthesiologie  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 131  
69120 Heidelberg  
Tel.: 06221 56 5161  
Fax: 06221 56 4399  
E-Mail: schmerzzentrum@med.uni-heidelberg.de

### **Universitäre Palliativstation am Krankenhaus St. Vincentius**

[www.vincentius-hd.info](http://www.vincentius-hd.info)

### **Spezialisierte Ambulante Palliativversorgung Heidelberg und Rhein-Neckar-Kreis**

[www.saphir-heidelberg.de](http://www.saphir-heidelberg.de)

Herr Prof. Bardenheuer besitzt die geteilte Weiterbildungsbefugnis der Landesärztekammer Nordbaden zum Erwerb der Zusatzbezeichnung „Spezielle Schmerztherapie“ (1 Jahr) gemeinsam mit Herrn PD Dr. Jens Keßler und die alleinige für die Zusatzweiterbildung „Palliativmedizin“ (1 Jahr).

## Kooperationspartner/-innen in Klinik, Forschung und Lehre

- Prof. Dr. phil. M. Anderheiden, Juristisches Seminar, Universität Heidelberg  
Friedrich-Ebert-Anlage 6-10, 69117 Heidelberg
- Prof. B. Ditzen, Dr. M. Warth, Institut für Medizinische Psychologie, Zentrum für Psychosoziale Medizin, Bergheimer Str. 20, 69115 Heidelberg
- Prof. Dr. med. A. Draguhn, Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 326, 69120 Heidelberg
- Prof. Dr. med. W. U. Eckart, Institut für Geschichte und Ethik der Medizin, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 327, 69120 Heidelberg
- Prof. Dr. E. G. Engleman, Department of Pathology, Stanford University School of Medicine, Palo Alto, California, USA
- Prof. Dr. E. Felder Germanistisches Seminar, Universität Heidelberg, Hauptstr. 207 – 209, 69117 Heidelberg
- Prof. Dr. A. T. Gray, MD, PhD, Department of Anesthesia and Perioperative Care, University of California San Francisco UCSF, USA
- Prof. Dr. W. E. Haefeli, Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 410, 69120 Heidelberg
- Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. M. W. Hollmann, Department of Anesthesiology, Academic Medical Center AMC, University of Amsterdam, Niederlande
- Prof. Dr. med. D. Jäger, Medizinische Onkologie, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen NCT, Im Neuenheimer Feld 460, 69120 Heidelberg
- Prof. Dr. med. H. A. Katus, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Medizinische Universitätsklinik, Im Neuenheimer Feld 410, 69120 Heidelberg
- Prof. Dr. med. J. Kirsch, Institut für Anatomie und Zellbiologie, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 307, 69120 Heidelberg
- Ambulante Hospizhilfe, Diakonisches Werk Heidelberg
- Assoziierter klinischer Partner des SFB-Schmerz 1158
- Kompetenz-Zentrum Palliative Care Baden-Württemberg (KOMPACT). KOMPACT ist ein standortübergreifender Zusammenschluss der fünf Medizinischen Fakultäten in Baden-Württemberg. Der Verbund soll mit der Förderung durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg helfen, ein Bewusstsein für Palliative Care als Zukunftsdisziplin im universitären Kontext von Forschung und Lehre, in den unterschiedlichen Strukturen des medizinischen Versorgungssystems und nicht zuletzt im gesellschaftlichen Bewusstsein zu schaffen (<http://www.kompetenzzentrum-palliative-care-bw.de>).
- Krankenhaus St. Vincentius der Ev. Stadtmission, Untere Neckarstraße 1 – 5, Heidelberg

### 3.1 Leistungszahlen ambulante Patientenversorgung

In den folgenden Tabellen sind für die Jahre 2016 – 2020 die Zahlen der ambulanten Versorgung von Patienten/Patientinnen mit chronischen, tumorbedingten und nicht-tumorbedingten Schmerzen sowie die erbrachten Schmerzkonsile aufgeführt.

Leistung - 2016	Anzahl Patienten/Patientinnen	Patientenkontakte
Ambulante Aufnahme	1132	4676
Schmerzkonsil	338	457

Tabelle 47: Leistungszahlen Schmerzzentrum 2016

Leistung - 2017	Anzahl Patienten/Patientinnen	Patientenkontakte
Ambulante Aufnahme	1123	4514
Schmerzkonsil	296	355

Tabelle 48: Leistungszahlen Schmerzzentrum 2017

Leistung - 2018	Anzahl Patienten/Patientinnen	Patientenkontakte
Ambulante Aufnahme	1219	5571
Schmerzkonsil	278	336

Tabelle 49: Leistungszahlen Schmerzzentrum 2018

Leistung - 2019	Anzahl Patienten/Patientinnen	Patientenkontakte
Ambulante Aufnahme	1229	6336
Schmerzkonsil	307	388

Tabelle 50: Leistungszahlen Schmerzzentrum 2019

Leistung - 2020	Anzahl Patienten/Patientinnen	Patientenkontakte
Ambulante Aufnahme	1219	7302
Schmerzkonsil	241	308

Tabelle 51: Leistungszahlen Schmerzzentrum 2020

### **Einzelzentrum Chronischer Singultus innerhalb des Zentrums für seltene Erkrankungen (ZSE)**

**Mitarbeitende:** Dr. med. Claudia Busch, PD Dr. med. Jens Keßler

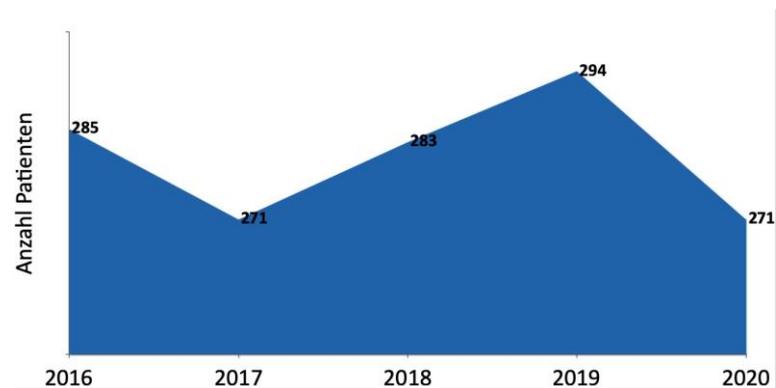
**Patientenzahlen:** 450 bis 12/2020

**Projekte:** Entwicklung des Heidelberger Standardfragebogens Singultus, Aufbau einer elektronischen Patientendatenbank, Kooperation mit dem Department of Pathology, Stanford University School of Medicine, Palo Alto, California, USA

### 3.2 Stationäre Versorgung von Palliativpatienten/-patientinnen

Universitäre Palliativstation  
am Krankenhaus St. Vincentius,  
Untere Neckarstraße 1-5,  
69117 Heidelberg

Abbildung 22: Anzahl der stationär  
betreuten Palliativpatienten/-patientinnen  
2016-2020



Die Universitäre Palliativstation am Krankenhaus St. Vincentius ist ein im Januar 2007 begonnenes und inzwischen im Rhein-Neckar-Kreis sehr bekanntes Kooperationsprojekt zwischen dem Universitätsklinikum Heidelberg und der Evangelischen Stadtmission Heidelberg.

Es werden Patienten/Patientinnen mit aktiver und weit fortgeschrittener Erkrankung aufgenommen, deren Prognose begrenzt ist und der Schwerpunkt der Behandlung auf dem Erhalt der Lebensqualität liegt. Grunderkrankungen können beispielsweise kardial, pulmonologisch oder neurologisch sein. Kooperationen mit den entsprechenden Fachabteilungen sowie den niedergelassenen Kolleginnen und Kollegen unterstützen dabei die interdisziplinäre Arbeit.

Aufgrund der räumlichen Nähe zum Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) und der jahrelangen erfolgreichen Zusammenarbeit in der klinischen Versorgung, der Lehre und der wissenschaftlichen Projekte ist die Anzahl der stationär palliativ versorgten Patienten/Patientinnen mit Tumorerkrankungen sehr hoch.

### 3.3 Spezialisierte ambulante Palliativversorgung (SAPV)

Das Akronym SAPHiR setzt sich zusammen aus den Lettern von Aufgabe und Versorgungsgebiet „Spezialisierte Ambulante Palliativversorgung Heidelberg und im Rhein-Neckar-Kreis“.



Patienten/Patientinnen, die an einer nicht heilbaren, fortschreitenden und so weit fortgeschrittenen Erkrankung leiden, dass dadurch nach fachlicher Einschätzung des behandelnden Arztes die Lebenserwartung auf Tage, Wochen oder Monate gesunken ist, haben seit 2007 nach § 37b SGB V Anspruch auf spezialisierte ambulante Palliativversorgung (SAPV).

Unter Federführung des Zentrums für Schmerztherapie und Palliativmedizin werden Patienten/Patientinnen von Ärzten und Pflegefachkräften mit der Zusatzqualifikation Palliativmedizin bzw. Palliative Care und langjähriger Erfahrung in der Versorgung schwerstkranker Menschen betreut.

Das Palliative - Care – Team setzt sich aus Mitarbeitenden verschiedener Abteilungen und Standorte zusammen:

- Fachpflegekräfte für Palliative Care aus der Tagesklinik des Nationalen Zentrums für Tumorerkrankungen, NCT, dem Brückenpflegeteam des Universitätsklinikums und der Thoraxklinik Heidelberg
- Ärzte/Ärztinnen mit der Zusatzbezeichnung Palliativmedizin des Zentrums für Schmerztherapie und Palliativmedizin unter Leitung von Prof. Dr. Bardenheuer
- Ärzte/Ärztinnen mit der Zusatzbezeichnung Palliativmedizin der Thoraxklinik Heidelberg
- Koordination durch Fachpflegekräfte für Palliative Care

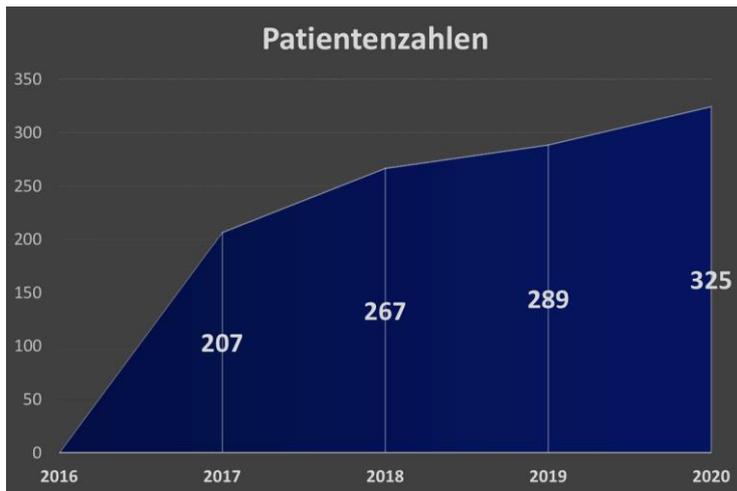


Abbildung 23: Patientenzahlen SAPHiR 2016 – 2020, Quelle: Elisabeth Knecht, Koordinatorin PCT SAPHiR

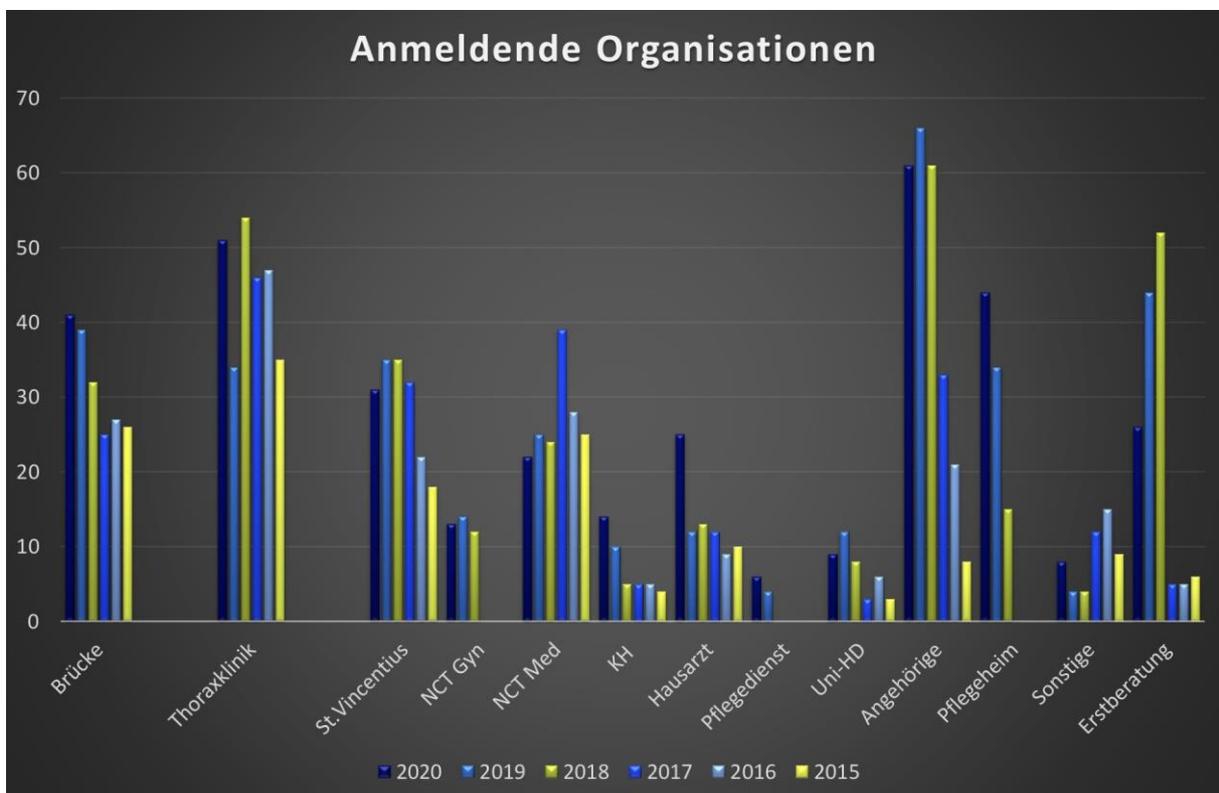


Abbildung 24: Anmeldende Organisationen SAPHiR 2015 - 2020, Quelle: Elisabeth Knecht, Koordinatorin PCT SAPHiR

### 3.4 Fortbildungsveranstaltungen

#### Algesiologische Fachassistenz

Der Qualifizierungskurs gliedert sich in eine Präsenzphase von 90 Stunden, eine Studienphase von rund 25 Stunden und eine Praktikumsphase von 24 Stunden. Die theoretischen Inhalte decken die Curriculumsinhalte für Grund- und Aufbaukurs der Deutschen Schmerzgesellschaft ab. Die Weiterbildung ist durch ein freiwilliges, mindestens dreitägiges Praktikum in einem ausgewiesenen Schwerpunktbereich der Schmerzversorgung zu ergänzen. Der Lehrgang endet mit einer mündlichen Prüfung sowie der schriftlichen Ausarbeitung und Präsentation eines Praxisprojektes.

## **Schmerzkonferenzen**

Seit mehreren Jahren veranstaltet das Zentrum für Schmerztherapie und Palliativmedizin der Klinik für Anästhesiologie einmal im Monat eine interdisziplinäre Schmerzkonferenz. Hier werden Patienten/Patientinnen mit komplexen Schmerzsyndromen vorgestellt und diskutiert.

Die Schmerzkonferenz ist als Weiterbildungsveranstaltung von der Ärztekammer Nordbaden anerkannt.

## **Ultraschallanwendungen in der Anästhesie**

Seit vielen Jahren wird der Kurs Ultraschallanwendungen in der Anästhesie unter der Leitung von Herrn PD Dr. med. J. Keßler und in Kooperation mit dem Institut für Anatomie und Zellbiologie (Prof. Dr. med. J. Kirsch) am Universitätsklinikum Heidelberg durchgeführt.

Bei der Konzeption des Kurses wurden insbesondere die praxisrelevanten Anwendungsbereiche des Ultraschalls für periphere Gefäßzugänge sowie für periphere und rückenmarksnahe Regionalanästhesieverfahren berücksichtigt. Neben dem theoretischen Teil gibt es im Rahmen des Hands-on-Workshops ausreichend Zeit für die praxisrelevante Umsetzung.

## **Ultraschall in der palliativen Symptomkontrolle**

Die gezielte Anwendung von Ultraschall hat sich mittlerweile auch in der Palliativmedizin bewährt. Durch die bettseitig durchführbare Diagnostik und Behandlung kann sie oft einen entscheidenden Beitrag zu einer bestmöglichen Symptomkontrolle des Palliativpatienten/der Palliativpatientin leisten.

In diesem Workshop in Kooperation mit der Palliativakademie des Juliusspital in Würzburg werden den Teilnehmenden durch Praxis-tips und Anwendungsbeispiele das Handling im palliativmedizinischen Arbeitsalltag nähergebracht und „technische“ Berührungspunkte abgebaut werden.

Kursinhalte: Grundlagen der Sonographie, Schwierige Portpunktion, Aszitespunktion, Pleurapunktion, schwierige periphere Venenpunktion, Grundlagen der ZVK-Anlage, Punktionsübungen am Phantom, Praktische Übungen am Modell.

## **Heidelberger Forum Schmerztherapie**

Im Juli 2010 wurde das Heidelberger Forum Schmerztherapie in das Fortbildungsangebot des Schmerzzentrums aufgenommen. Zweimal jährlich werden in dieser fortlaufenden Vortragsreihe der Verbundpartner des „Überregionalen Schmerzzentrums Heidelberg / Mannheim“ unterschiedliche für die Praxis relevante Themenschwerpunkte von erfahrenen Referenten/Referentinnen vorgestellt und mit der Zuhörerschaft diskutiert.

## **Heidelberger Kasuistikforum Schmerz- und Palliativmedizin**

Im Juli 2015 wurde das Fortbildungsangebot des Zentrums für Schmerztherapie und Palliativmedizin um das Heidelberger Kasuistikforum erweitert. Dieses neuartige Veranstaltungsformat bietet Niedergelassenen und Klinikärzten/-ärztinnen, darüber hinaus aber auch Pflegenden, Physiotherapeuten/-therapeutinnen und Mitarbeitenden anderer Fachrichtungen die Möglichkeit, an konkreten Fallbeispielen die im Heidelberger Forum Schmerztherapie erlernten theoretischen Grundlagen praktisch umzusetzen und gemeinsam zu diskutieren.

## Heidelberger Palliativsymposium

Das Symposium soll dazu beitragen, die gegenseitige Wahrnehmung der im palliativmedizinischen Versorgungskontext Tätigen zu fördern, wie auch das Gespräch und die Diskussion untereinander im aktuellen Themenbezug.

### 3.5 Weitere Aktivitäten

#### **Bardenheuer HJ:**

- Gewähltes Mitglied im Senat der Universität Heidelberg
- Gewähltes Mitglied im Fakultätsrat der Medizinischen Fakultät
- Vorsitzender des Ausschusses Stiftungen und Preise
- Vorsitzender des Habilitationsausschusses III
- Organisation und Leitung des Wissenschaftlichen Kolloquiums
- Fachvorsitzender des Landesbeirates Schmerzversorgung und Palliativmedizin am Sozialministerium Baden-Württemberg

#### **Keßler J:**

- Member of the Scientific Subcommittee 3 Regional Anesthesia European Society of Anaesthesiology (ESA)
- Member of the Guidelines Committee, European Society of Anaesthesiology (ESA)
- Fellow Marsilius-Kolleg Heidelberg
- Vertreter des Wissenschaftlichen Dienstes im Fakultätsrat

Studentische Lehre und Publikationen sind in den entsprechenden Abschnitten aufgeführt.

## 4 Experimentelle Anästhesiologie

Die Forschungsschwerpunkte der Klinik für Anästhesiologie sind inhaltlich breit aufgestellt und die Arbeitsgruppen decken ein vielfältiges Spektrum klinischer und experimenteller Themen ab. Die Forschungstätigkeiten der Sektionen Notfallmedizin sowie Schmerz- und Palliativmedizin sind in den entsprechenden Abschnitten dargestellt.

### 4.1 Arbeitsgruppen und Forschungsprojekte

#### 4.1.1 Sektion Sepsis & Systemische Inflammation

Die Sektion „Sepsis & Systemische Inflammation“ unter der kommissarischen Leitung von Herrn Prof. Dr. Markus A. Weigand repräsentiert den thematischen Forschungsschwerpunkt der Klinik. Ärztliche und naturwissenschaftliche Mitarbeitende der Klinik erforschen gemeinsam sowohl pathophysiologische Zusammenhänge als auch Biomarker und Therapieoptionen während systemischer Immunantworten. Die Kooperation von klinischer und grundlagenwissenschaftlicher Expertise ist Grundlage für die vielfältigen Projekte, die durch die Orientierung „*From bedside to bench and back*“ von der Grundlagenforschung bis hin zur klinisch-orientierten und translationalen Forschung reichen.

Das Jahr 2020 brachte viele personelle Veränderungen in der Sektion mit sich: So ist Univ.-Prof. Dr. Thorsten Brenner seit 01.02.2020 Direktor der Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin am Uniklinikum Essen und zugleich W3-Professor für Anästhesiologie an der Universität Duisburg Essen.

PD Dr. Sebastian Weiterer ist seit dem 01.06.2020 Chefarzt der Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin des Lukaskrankenhaus Neuss (Rheinland Klinikum). Dr. Florian Uhle ist zum 01.08.2020 zu 90% in die Industrie gewechselt und nun Associate Director eines Unternehmens. Dadurch hat sich der wissenschaftliche Kern der Sektion verändert und formiert sich jetzt aus fünf Arbeitsgruppen:

1. Beatmung/Lunge & extrakorporale Elimination (Dr. med. Mascha Fiedler)
2. Gastrointestinales und pulmonales Mikrobiom (Dr. med. Felix Schmitt)
3. Immunmetabolismus & Epigenetik (Judith Schenz, M.Sc.)
4. Kardiopulmonale Inflammation (PD Dr. med. Cornelius Busch)
5. Nosokomiale Infektionen & Fungale Immunität (PD Dr. med. Christoph Lichtenstern)



### **Kardiopulmonale Inflammation und Hypoxisch Pulmonale Vasokonstriktion (PD Dr. med. Cornelius Busch)**

#### *Abgeschlossene und veröffentlichte Projekte:*

- Gebauer PH, Turzo M, Lasitschka F, Weigand MA, Busch CJ. *Inhibition of ornithine decarboxylase restores hypoxic pulmonary vasoconstriction in endotoxemic mice.* Pulm Circ. 2020 Dec 15;10(4):2045894020915831. doi: 10.1177/2045894020915831. PMID: 33403098; PMCID: PMC7745575.
- Turzo M, Metzger K, Lasitschka F, Weigand MA, Busch CJ. *Inhibition of overexpressed Kv3.4 augments HPV in endotoxemic mice.* BMC Pulm Med. 2020 Oct 8;20(1):260. doi: 10.1186/s12890-020-01278-5. PMID: 33032555; PMCID: PMC7543677.
- Turzo M, Spöhr FA, Felix L, Weigand MA, Busch CJ. *Kv7 channel inhibition increases hypoxic pulmonary vasoconstriction in endotoxemic mouse lungs.* Exp Lung Res. 2020 Sep 18:1-13. doi: 10.1080/01902148.2020.1818888. Epub ahead of print. PMID: 32945215.

#### *Laufende Projekte:*

- Einfluss des Histaminstoffwechsels auf die HPV unter Endotoxiämie

### **Biomarker & Diagnostik (Dr. med. Sebastian Decker)**

#### *Abgeschlossene und veröffentlichte Projekte:*

- Sebastian O. Decker, Anne Incamps, Annette Sigl, Florian Uhle, Thomas Bruckner, Alexandra Heining, Stefan Zimmermann, Christophe Hirtz, Markus A. Weigand, Thorsten Brenner. *Soluble Intercellular Adhesion Molecule- (sICAM-) 1, Thrombospondin-1, and Vinculin for the Identification of Septic Shock Patients Suffering from an Invasive Fungal Infection.* Mediators of Inflammation, vol. 2020, Article ID 3470163, 13 pages, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/3470163>

- Decker SO, Incamps A, Wilk H, Uhle F, Bruckner T, Heininger A, Zimmermann S, Mehrabi A, Mieth M, Weiss KH, Weigand MA, Brenner T. *Soluble intercellular adhesion molecule (ICAM)-1 detects invasive fungal infections in patients following liver transplantation*. Biomarkers. 2020 Nov;25(7):548-555. doi: 10.1080/1354750X.2020.1810318. Epub 2020 Aug 28. PMID: 32803993.
- Decker SO, Hildebrand D, Bruckner T, Lichtenstern C, Heeg K, Weigand MA, Brenner T, Uhle F. *Delta-like Canonical Notch Ligand 1 in Patients Following Liver Transplantation-A Secondary Analysis of a Prospective Cohort Study*. Diagnostics (Basel). 2020 Oct 31;10(11):894. doi: 10.3390/diagnostics10110894. PMID: 33142943; PMCID: PMC7693674.

Mitarbeitende: Henryk Wilk

## Gastrointestinales und pulmonales Mikrobiom (Dr. med. Felix Schmitt)

### Abgeschlossene und veröffentlichte Projekte:

- Schmitt FCF, Lipinski A, Hofer S, Uhle F, Nusschag C, Hackert T, Dalpke AH, Weigand MA, Brenner T, Boutin S. *Pulmonary microbiome patterns correlate with the course of the disease in patients with sepsis-induced ARDS following major abdominal surgery*. J Hosp Infect. 2020 Apr 24:S0195-6701(20)30203-6. doi: 10.1016/j.jhin.2020.04.028. Epub ahead of print. PMID: 32339614.

### Laufende Projekte:

- *GIMA-2 - Einfluss bzw. Korrelation von Mikrobiom und Metabolom bei perioperativen Patienten*  
Doktorandinnen: Rahel Berg (Metabolom) und Sophie Braun (Mikrobiom)  
Bei Patienten/Patientinnen, die sich einer großen visceralchirurgischen Operation (u.a. Pankreas-, Leber-, Darmchirurgie) unterziehen, sollen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten Stuhl- und Plasmaproben gesammelt werden (präoperativ und an Tag 5). Falls es im weiteren Verlauf zu einer Komplikation kommt, werden zusätzlich zu den klinischen Standardprozeduren (Blutkulturen etc.) auch eine weitere Stuhl- und Plasmaprobe (3. Zeitpunkt) gewonnen. Es erfolgt im Nachgang eine 16S RNA Sequenzierung welche das Erregerspektrum identifiziert, sowie eine Analyse des Metaboloms. Die Plasmaproben werden zudem auf verschiedene Inflammatorische Biomarker untersucht. An den jeweiligen Zeitpunkten erfolgt zudem eine Erhebung der klinischen Basisdaten. Nach 28, 90 und 180 Tagen wird darüber hinaus eine Outcomeevaluation stattfinden.
- *FYPREG - Gerinnungsdiagnostik bei peripartalen Blutungen*  
Doktorandin: Paula Braun  
Im Rahmen dieser Pilotstudie sollen bei 200 Schwangeren zu den Zeitpunkten Prä (kurz vor Entbindung), T1 (30 Min. nach Plazentalösung) und T2 (6h nach Entbindung), allgemeine Laborparameter, aber auch spezielle Gerinnungsmarker mittels ELISA-Technik und ein erweitertes hämostaseologisches Monitoring mittels POC-Geräten (ClotPro®, Multiplate®) durchgeführt werden. Im Anschluss erfolgt eine Outcome-Reevaluation 28 und 90 Tage nach Entbindung.
- *IMPACT - Vergleich von zwei verschiedenen Monitorsystemen im klinischen Alltag*  
Doktorand: Jonas Fricke  
Es ist mit dem Umzug der Chirurgischen Klinik ein Wechsel des Transportmonitorsystems geplant, dass zur Messung der Vitalparameter während des Transports von Patienten/Patientinnen eingesetzt wird. In der Literatur sind Komplikationsraten von 20% bis 79% während Intrahospitaltransporten beschrieben.

Die Gründe für Komplikationen während der Durchführung von Intrahospitaltransporten sind auf drei Kategorien von Ursachen zurückzuführen: Entgleisungen des Patienten/der Patientin (z.B. Herzfrequenz, Blutdruck), Gerätefehlfunktionen/-fehlbedienungen und äußere Einflüsse.

Das von Intrahospitaltransporten betroffene Patientengut ist besonders durch eine geringere physiologische Reserve ausgezeichnet und daher eher anfällig ein Transporttrauma zu erleiden, welches lebensgefährlich sein kann. Obwohl diese unerwünschten Ereignisse schon öfter in Studien untersucht wurden, ist so gut wie nichts über die Auswirkungen eines Wechsels zu einem neuen Transportmonitorsystem bekannt, dass Verbesserungen in der Leistungsfähigkeit und Nutzbarkeit bringen könnte.

Das Ziel dieser Studie ist es, in erster Linie die Veränderung von Komplikationsraten, aber auch Aspekte der Effizienz und Nutzbarkeit in der Zeit vor und nach dem Wechsel des Transportmonitorsystems zu erheben. Mittels der erhobenen Daten können die Komplikationsraten vor und nach dem Wechsel bestimmt werden. Um die Effizienz der beiden Transportmonitorsysteme zu bestimmen, soll die Dauer von vorab beschriebenen Tätigkeiten und die Anzahl und Art des hieran beteiligten klinischen Personals erfasst werden. Die hierbei erhobene Statistik kann mit der Kostenstruktur aus der Buchhaltung der Klinik verglichen werden, um die resultierenden Kosten vor und nach dem Wechsel für das Klinikum zu bestimmen. Die Nutzbarkeit der Transportmonitorsysteme soll durch eine Befragung des beteiligten klinischen Personals stattfinden. Das Personal soll nur einmal vor und einmal nach dem Wechsel zur Nutzbarkeit befragt werden. Die Studie läuft in drei Hauptphasen ab: Eine Prä-Phase, eine Wash-out-Phase und eine Post-Phase. In der Prä-Phase werden alle Transporte mit dem Dräger Delta System, das zurzeit im Einsatz ist durchgeführt, in der Wash-out-Phase wird der Umzug in das neue Klinikgebäude bewältigt und die ersten Transporte mit dem Philips X3 Transportmonitor System durchgeführt. Während dieser Zeit werden keine Patienten/Patientinnen beobachtet. Die Post-Phase ist die letzte Phase in der Patienten/Patientinnen eingeschlossen und nur noch mit dem Philips X3 Transportmonitor Intrahospitaltransporte durchgeführt werden. Die Prä- und die Post-Phase umfassen jeweils ca. zwei Monate, während die Wash-out-Phase drei Monate umfasst. Ziel ist es, während der Prä- und Post-Phase jeweils 200 Transporte zu beobachten und 35 Mitarbeitende in die Nützlichkeitsbefragung einzuschließen.

- *REVOPPIN - Evaluation der Wertigkeit des qSOFA Scores in der Präklinik*

Doktorandin: Birthe Bentner

Sepsispatienten/-patientinnen (gemäß SEPSIS-3 Leitlinie) weisen oftmals eine Letalität von etwa 10% auf, wobei sich die hohe Sterblichkeit im septischem Schock sogar auf bis zu 40% erhöht. Das Vorliegen einer solchen lebensbedrohlichen Organdysfunktion, wird durch eine Erhöhung des Sequential Sepsis-related Organ Failure Assessment- (SOFA) Scores definiert. Da der SOFA-Score allerdings weitgehend auf Laborwerten und Parametern beruht, die außerhalb von Intensivstationen nur selten routinemäßig erfasst werden, wurde für den Rettungs- und Notarzteinsatz, sowie für die Notaufnahme und Normalstation der quick SOFA (qSOFA) als Screening-Instrument entwickelt. Unklar bleibt welche Wertigkeit der qSOFA als frühes diagnostisches Instrument im Rettungsdienst letztendlich hat. Problematisch könnte sein, dass auch Patienten/Patientinnen, die im Verlauf ihrer Infektion eine Sepsis entwickeln, zum Zeitpunkt des Kontaktes mit dem Rettungsdienst noch keine ausreichende Krankheitsschwere aufweisen. Damit könnte der qSOFA als Screeninginstrument zu diesem sehr frühen Zeitpunkt wertlos sein. Deshalb möchten wir retrospektiv über 3 Jahre die klinischen Daten aller Patienten/Patientinnen mit einer potentiellen Infektion an den Notarztstandorten Heidelberg und Walldorf auswerten und mit dem weiteren (inner-)klinischen Verlauf korrelieren. Dazu sollen die Daten folgender Kliniken für den klinischen Verlauf dienen: Universitätsklinikum Heidelberg, Thoraxklinik Heidelberg, GRN-Klinik Schwetzingen.

- *PULMONARY - Analyse des pulmonalen Mikrobioms bei Patienten mit respiratorischem Versagen*

Doktorand: Cedric Hermann

Das akute Lungenversagen, auch Acute Respiratory Distress Syndrom (ARDS) genannt, ist durch die massive Reaktion der Lunge auf schädigende Faktoren gekennzeichnet. Es spielt dabei keine Rolle, ob die resultierende pulmonale Entzündungsreaktion primär pulmonal (z.B. Aspiration) oder systemisch (z.B. Sepsis) ausgelöst wurde.

Die Mortalität des ARDS ist zwar auf Grund von Fortschritten in der intensivmedizinischen Therapie in den letzten Jahren gesunken, sie beträgt aber je nach Schweregrad immer noch über 40%. Daher sind neue therapeutische Ansätze wünschenswert. Die Sequenzierung des Mikrobioms mittels next generation sequencing ermöglicht die Offenlegung von Erbinformationen einer Vielzahl von Erregerspezies, die beim Anlegen von klassischen Kulturen zu über 80% komplett verborgen bleiben würde. Wir konnten bereits in einer ersten kleineren Pilotstudie zeigen, dass Patienten/Patientinnen mit einem ARDS eine sehr starke Dysbiose ihres pulmonalen Mikrobioms aufwiesen. Darüber hinaus schien es auch deutliche Unterschiede in der Erregerbesiedlung zu geben, je nachdem ob ein primäres oder sekundäres ARDS vorlag. Da dies auch klinisch wie wissenschaftlich einen uralten Diskurs über die Translokation von Erregern aus dem gastrointestinalen Trakt in Richtung Lunge neu befeuert (hämorrhagische Translokation vs. Mikroaspiration), möchten wir nun an Hand unserer Vorergebnisse die Fragestellung untersuchen in wie weit eine solche Translokation nachweisbar ist und ob wir unsere klinische Standarderregediagnostik weiter optimieren können. Dazu wollen wir 50 beatmete Patienten/Patientinnen mit respiratorischem Versagen in der Akutphase (direkt nach onset) untersuchen. Im Rahmen der ersten Bronchoskopie nach Intubation (Teil der Standardversorgung zur Erregediagnostik) möchten wir zusätzlich fünf Sekretproben (pro Lungenlappen eine) gewinnen. Zudem wird eine Stuhlprobe asserviert und ca. 30ml Blut zur Bestimmung von verschiedenen inflammatorischen Biomarkern und zur Erreger Diagnostik im Blut aus einem der einliegenden Katheter entnommen. Es erfolgt im Nachgang eine 16S RNA Sequenzierung welche das Erregerspektrum identifiziert, sowie eine Analyse des Metaboloms.

- *ROCCT - G1-Zellzyklusarrest Biomarker IGFBP-7 und TIMP-2 als Prädiktoren für die erweiterte postoperative Überwachungspflichtigkeit nach offenen Gefäßchirurgischen Eingriffen an der abdominalen Aorta*

Doktorand: Philipp Kaimann

Das akute Nierenversagen (AKI) ist ein relevantes Erkrankungsbild mit hoher Inzidenz und Letalität auf Intensivstationen und ein häufiger Aufnahmegrund nach großen operativen Eingriffen. Gerade offene aortale Eingriffe bergen postoperativ ein großes Risiko eines AKI, da hier oftmals eine Klemmung oberhalb der Nierenarterien notwendig ist und somit unweigerlich eine Ischämie nicht verhindert werden kann. Daher ist es umso wichtiger Risikopatienten/-patientinnen in der postoperativen Phase engmaschig zu überwachen. Nichts desto trotz, ist das klinische Outcome individuell sehr unterschiedlich. Aktuell werden Patienten/Patientinnen nach aortalem gefäßchirurgischem Eingriff in unserer Klinik für 24 Stunden intensivmedizinisch überwacht und danach interdisziplinär entschieden ob der Patient/die Patientin weiter in einem Überwachungsbereich verbleiben muss oder auf eine periphere Station verlegt werden kann. Aber auch wenn die Patienten/Patientinnen einen sonst guten klinischen Verlauf zeigen, ist die Nierenfunktion bzw. deren potentielle Beeinträchtigung durch die Klemmzeit ein oftmals schwierig einzuschätzender Parameter. Denn selbst moderate Serum-Kreatinin- (SCr) Anstiege korrelieren mit einer ungünstigen Langzeitprognose, in Form von erhöhter Mortalität sowie chronischer- oder terminaler Niereninsuffizienz. Da durch verschiedene Störfaktoren die „Standard“-Laborparameter, wie SCr- und Harnstoff-Konzentrationen verfälscht werden können, ist die Etablierung eines unabhängigen Biomarkers sinnvoll. In diesem Kontext stellen gerade Patienten/Patientinnen nach offenem Aortalem-Eingriff ein relevantes Hochrisiko-Kollektiv für die Entwicklung eines AKI dar.

Weitere Biomarker (“insulin like growth factor binding protein-7” (IGFBP-7) und “tissue inhibitor of metalloproteinase-2” (TIMP-2), „neutrophil gelatinase-associated lipocalin“ (NGAL), „soluble urokinase-type plasminogen activator receptor (suPAR), „interferon gamma-induced protein 10 (IP-10)) bzw. Nierenfunktionsmarker in Serum/Plasma und Urin können zusätzlich wertvolle Informationen in hinsichtlich des Akut- bzw. Langzeitverlaufs liefern. Zudem könnten Sie vielleicht auch als Entscheidungshilfe bei der richtigen Weiterbehandlung (Intensiv- versus Normalstation) dienen. Zu diesem Zweck sollen bei 100 Patienten/Patientinnen nach offenem Aortalem-Eingriff maximal 3 Blutentnahmen zu den Zeitpunkten: präoperativ [pre], direkt postoperativ [T0], und am nächsten Morgen (24h postoperativ) [T1] von je ca. 18ml erfolgen. Zusätzlich werden zu den selbigen Zeitpunkten jeweils 10ml Urin aus dem einliegenden Blasendauerkatheter entnommen. Dies entspricht einer Mehrbelastung für den Patienten/die Patientin von insgesamt 54 ml Blut in einem Zeitraum von insgesamt 24 Stunden. Alle Blutentnahmen werden im Rahmen der Routineversorgung gewonnen. Hierbei entstehen keine weiteren Belastungen, im Sinne von zusätzlichen venösen Punktionen bei den Patienten/Patientinnen.

*Eingeworbene Drittmittel:* IMPACT (Auftragsforschung): 254.138,95 €  
PULMONARY (Heidelberger Stiftung Chirurgie): 15.000 €

### **Epigenomik der Sepsis (Dr. med. Benedikt Siegler)**

#### *Abgeschlossene und veröffentlichte Projekte:*

- *Postoperative abdominal sepsis induces selective and persistent changes in CTCF binding within the MHC-II locus of human monocytes.* Siegler, BH, Altvater M, Thon JN, Neuhaus C, Arens C, Uhle F, Lichtenstern C, Weigand MA, Weiterer S (*aktuell in Revision*)
- Siegler BH, Gruß M, Oehler B, Keßler J, Fluhr H, Weis C, Schulz F, Weigand MA. *Intranasale Lidocainvernebelung als neue und nichtinvasive Therapieoption des Postpunktionsskopfschmerzes: Zwei Fallberichte aus der geburtshilflichen Anästhesiologie* [Intranasal lidocaine atomization as novel and noninvasive treatment option for postdural puncture headache : Two case reports from obstetric anesthesiology]. *Anaesthesist*. 2020 Dec 10. German. doi: 10.1007/s00101-020-00900-9. Epub ahead of print. PMID: 33301057.
- Hochreiter M, Schmidt T, Siegler BH, Sisic L, Schmidt K, Bruckner T, Müller-Stich BP, Diener MK, Weigand MA, Büchler MW, Busch CJ. *Diltiazem Prophylaxis for the Prevention of Atrial Fibrillation in Patients Undergoing Thoracoabdominal Esophagectomy: A Retrospective Cohort Study.* *World J Surg*. 2020 Jul;44(7):2295-2304. doi: 10.1007/s00268-020-05444-y. PMID: 32130451; PMCID: PMC7266852.

#### *Laufende Projekte:*

- *Themenbereich Epigenomik der Sepsis*  
Mitarbeitende: Jan Niklas Thon
  - Etablierung eines Stimulationsmodells zur Analyse epigenetischer Regulationsmechanismen als Determinante der Funktionalität humaner Monozyten nach immunologischer Stimulation
  - Untersuchung epigenetischer Mechanismen und insbesondere des übergeordneten Regulators CTCF in zirkulierenden antigen-präsentierenden Zellen von Patientinnen/Patienten vor und nach einer Lebertransplantation
  - Beginn des Kooperationsprojekts „Epigenetische Regulation von Immunzellen bei Patientinnen/Patienten mit SARS-CoV2“ (EpiCoV-Studie); Start der Patientenrekrutierung Dezember 2020

- *Themenbereich Spinal Cord Injury*  
Mitarbeitende: Sarah Frick, Katrin Lenz
  - Analyse infektiologischer Komplikationen und Sepsis bei Patientinnen/Patienten mit spinalem Querschnitt
  
- *Themenbereich Postpunktionsskopfschmerz*  
Mitarbeitende: Rui Pedro Dos Santos Pereira
  - Evaluation medikamentöser und invasiver Therapien des postpunktionellen Kopfschmerzes im Rahmen der geburtshilflichen Anästhesie und Analgesie

*Eingeworbene Drittmittel:* „Analyse epigenetischer Regulationsmechanismen als Determinante der Funktionalität humaner Monozyten nach immunologischer Stimulation“ Heidelberger Stiftung Chirurgie: 13.995 €

### **Spätfolgen der Sepsis (Dr. biol. hom. Florian Uhle)**

#### *Abgeschlossene und veröffentlichte Projekte:*

- Schenz J, Tamulyte S, Nusshag C, Brenner T, Poschet G, Weigand MA, Uhle F. *Population-Specific Metabolic Alterations in Professional Antigen-Presenting Cells Contribute to Sepsis-Associated Immunosuppression*. Shock. 2020 Jan;53(1):5-15. doi: 10.1097/SHK.0000000000001337. PMID: 31738315.
- Sztwiertnia I, Schenz J, Bomans K, Schaack D, Ohnesorge J, Tamulyte S, Weigand MA, Uhle F. *Sevoflurane depletes macrophages from the melanoma microenvironment*. PLoS One. 2020 May 29;15(5):e0233789. doi: 10.1371/journal.pone.0233789. PMID: 32470095; PMCID: PMC7259700.
- Decker SO, Hildebrand D, Bruckner T, Lichtenstern C, Heeg K, Weigand MA, Brenner T, Uhle F. *Delta-like Canonical Notch Ligand 1 in Patients Following Liver Transplantation-A Secondary Analysis of a Prospective Cohort Study*. Diagnostics (Basel). 2020 Oct 31;10(11):894. doi: 10.3390/diagnostics10110894. PMID: 33142943; PMCID: PMC7693674.

#### *Laufende Projekte:*

- *FUEGOS - FUnctional EpiGenomics Of Sepsis*  
Mitarbeitende: Dr. Manuel Obermaier, Judith Schenz, Dominik Schaack, Sandra Tamulyte, Dr. Maik von der Forst, Sabine Stegmaier, Jan Pfister  
Ziel dieses von der EU geförderten Projekts ist die Identifikation einer epigenetischen Signatur zur frühzeitigen Detektion einer dysfunktionalen Immunantwort bei Patienten/Patientinnen mit Sepsis, die im Zusammenhang mit dem Auftreten von Sekundärinfektionen steht. Bei den eingeschlossenen Patienten/Patientinnen werden zu zwei Zeitpunkten im Verlauf der Erkrankung periphere Immunzellen isoliert und in Bezug auf epigenetische, transkriptionelle und funktionelle Parameter charakterisiert.  
Im Rahmen des Verbundprojekts soll aufbauend auf den Ergebnissen dieses Teilprojekts ein innovativer, im klinischen Alltag einfach einsetzbarer Test entwickelt werden, der die dysfunktionale Immunantwort nachweist.

- *HiPerMed – Einfluss von Hochleistungsmedizin auf das Immunsystem elektiver chirurgischer Patienten*

Mitarbeitende: Sandra Tamulyte, Joelina Umkehr, Judith Schenz, Birgit Prior

Im Rahmen großer operativer Eingriffe kommt es in Folge der damit verbundenen Gewebeerstörung zur Freisetzung immunogener Zellbestandteile (sog. Damage-associated Molecular Patterns). Diese induzieren – ähnlich einer Infektion – eine teils systemische Aktivierung des Immunsystems. Sekundär zur anfänglichen Aktivierung gerät das Immunsystem in einen dysfunktionalen Zustand (Immunparalyse), der das Auftreten von nosokomialen Infektionen begünstigt.

Ziel dieser Studie an elektiven chirurgischen Patienten/Patientinnen ist es, die Frage zu klären wie lange dieser Zustand erhalten bleibt. Darüber hinaus soll untersucht werden, ob Patienten/Patientinnen schon mit einem veränderten Immunsystem ins Krankenhaus aufgenommen werden und sich darauf aufbauend ein Risikoprofil identifizieren lässt.

- *Narkose als neoadjuvante Therapie des Melanoms*

Mitarbeitende: Sonja Kirste, Judith Schenz, Ute Krauser

Wir konnten zeigen, dass entgegen der landläufigen Meinung eines unzuträglichen Einflusses gerade von Narkosegasen (z.B. Sevofluran), diese eine starke Veränderung des Immunmilieus des Tumors in einem Model eines subkutanen Melanoms in der Maus bewirken. Sevofluran führte zu einer Depletion von sogenannten Tumor-assoziierten Makrophagen (TAM) aus dem Tumormikromilieu (TME), während die Expression des inhibierenden Oberflächenmoleküls Programmed Death – Ligand 1 (PD-L1) auf den verbleibenden Zellen erhöht wurde. Sevofluran könnte einen positiven Effekt ausüben, indem es durch die Induktion dieser Veränderungen den Tumor wieder empfänglich für zytotoxische T-Zellen macht, sowie den Therapieerfolg Antikörper-basierter Immuntherapeutika synergistisch verbessert. Diese Frage wird nun im Rahmen dieses Nachfolgeprojekts untersucht. Es wird dabei im Mausmodell die Wirksamkeit einer Narkose mit Sevofluran verglichen mit einer intravenösen Injektionsnarkose, jeweils in Kombination mit einer Immuntherapie, überprüft.

- *Toluidinblau als anti-inflammatorischer Vasopressor im septischen Schock*

Mitarbeitende: Sarah Wohlmann, Judith Schenz, Sabine Stegmaier

Ziel dieses Projekts ist es die anti-inflammatorischen Eigenschaften von Toluidinblau sowohl *in vitro* als auch *in vivo* zu charakterisieren und die zu Grunde liegenden molekularen Mechanismen zu entschlüsseln.

*Eingeworbene Drittmittel:* Fa. Köhler (Drittmittel Industrie): 36.120,00€

## **Immunmetabolismus & Epigenetik bei (systemischen) Immunreaktionen (Judith Schenz, M.Sc.)**

*Laufende Projekte:*

- *MyCIS - Myeloid Cells' Immunosuppressive activity in Sepsis*

Mitarbeitende: Anna Hafner, Maren Poppe

Parallel zur überschießenden Immunantwort mit einer extremen systemischen Aktivierung werden schon früh im Verlauf einer Sepsis auch gegenläufige molekulare Programme mit dem Ziel gestartet, die Immunreaktion zu begrenzen. Die so erworbene immunologische Toleranz stoppt zwar die überschießende Immunantwort, aber sie nimmt dem Organismus gleichzeitig die Möglichkeit, Pathogene vollständig zu eliminieren. Neben einem eher passiven Funktionsverlust spielen auch aktiv suppressive Funktionen von Immunzellen in der Ausbildung der Immunsuppression eine Rolle. Die Expansion sogenannter myeloider Suppressorzellen ist dabei von wesentlicher Bedeutung und startet bereits sehr früh im Verlauf der Erkrankung.

Ziel dieses Projekts ist es, die verschiedenen Subpopulationen myeloider Suppressorzellen sowie ihre Funktion im Verlauf der humanen Sepsis im Detail zu charakterisieren. Zudem soll der Zusammenhang zwischen ihrem funktionellen Zustand und dem klinischen Verlauf der Erkrankung evaluiert werden.

- *Metabolite als Signalgeber und inhibitorische Checkpoints im Rahmen der Monozytenaktivierung*

Mitarbeitende: Tim Lohse

Zirkulierende Monozyten sind zentrale Treiber (systemischer) inflammatorischer Erkrankungen. In Folge ihrer Aktivierung durchlaufen sie eine metabolische Reprogrammierung. Pro-inflammatorische Monozyten betreiben trotz ausreichender Sauerstoffverfügbarkeit verstärkt Glykolyse. Über die Akutphase einer Erkrankung hinaus sind diese Veränderungen bei der Ausbildung eines angeborenen Immungedächtnisses („trained immunity“) bedeutsam. Für das glykolytische Endprodukt Laktat haben wir eine modulierende Wirkung auf die Monozytenfunktion bereits nachgewiesen.

Wir untersuchen die Wirkung verschiedener Metabolite auf die Monozytenfunktion, eine damit einhergehende attenuierte Entzündungsreaktion und das Potential fehlgeleitete Immunreaktionen durch Einflussnahme auf den Immunmetabolismus zu reprogrammieren. Im Fokus stehen insbesondere die induzierten Veränderungen des intrazellulären Energiestoffwechsels, die wiederum die (post) transkriptionale Genexpression beeinflussen.

- *EpiCoV - EPigenetische Mechanismen in zirkulierenden Immunzellen und ihr funktioneller Einfluss während COVID-19*

Viren manipulieren die zelluläre Immunantwort des Wirts auf die Infektion, um ihren Lebenszyklus zu begünstigen. Epigenetische Veränderungen, die zu einer veränderten Expression von Entzündungsgenen führen, sind ein häufiges Ergebnis. Ziel dieser Studie ist es den Einfluss epigenetischer Modifikationen in zirkulierenden Immunzellen auf die Immunantwort bei Patienten/Patientinnen mit schwerem COVID-19 zu analysieren. Darüber hinaus werden wir untersuchen, ob sich diese Veränderungen zwischen Patienten/Patientinnen, deren Zustand sich verbessert, und Patienten/Patientinnen, die während ihres Aufenthalts auf der Intensivstation sterben, unterscheiden.

#### 4.1.2 AG Translationale perioperative vaskuläre Biologie

Weltweit erleiden mehr als 17% der Patienten/Patientinnen, die sich einer nicht-herzchirurgischen Operation unterziehen müssen, relevante perioperative Komplikationen. Diese Komplikationen sind mit einer gesteigerten Morbidität und Mortalität assoziiert sind und treten besonders häufig in Hochrisikopatienten/-patientinnen auf. Unterschiedliche Komplikationen wie Wundinfektionen, Gerinnungsstörungen, Organdysfunktionen oder kardiovaskuläre Ereignisse sind mit einer Inflamationsreaktion vergesellschaftet und haben gemeinsame immunologische und zellbiologische Ursachen.

Wir untersuchen in einem jungen, interdisziplinären Team, gemeinsam mit multinationalen Kooperationspartnern, die bisher nur unzureichend verstandenen inflammatorischen Mechanismen, die diesen Erkrankungen zu Grunde liegen. Unser Ziel ist es, die individuelle Belastung unserer Patienten/Patientinnen durch perioperative Komplikationen zu reduzieren. Mit Hilfe molekular- und zellbiologischer Methoden sowie aufwendiger Tiermodelle entwickeln und testen wir Möglichkeiten zu Prophylaxe und Therapie perioperativer kardiovaskulärer Ereignisse. In klinischen Studien überprüfen wir Strategien zur Identifikation von Risikopatienten/-patientinnen und testen Ansätze zur Prophylaxe und Therapie perioperativer Komplikationen.

*Arbeitsgruppenleiter:* Dr. med. Jan Larmann, PhD  
Leitender Oberarzt (komm.) und Stellv. d. Ärztlichen Direktors, Klinik für Anästhesiologie, Standortleiter Chirurgische Klinik, Bereichsleiter Anästhesie in der Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie

*Administration:* Melanie Wickert, M.Sc., Research und Projekt Management

*Wissenschaftliche Mitarbeitende und Projekte:*

- Dr. med. Sarah Dehne, Fachärztin für Anästhesiologie, Postdoc  
Ausgewähltes Projekt: *POPART-CVO (Assoziation von perioperativer Aspirin-Resistenz und Kardiovaskulärem Outcome)*  
In dem von der B-Braun-Stiftung geförderten Projekt POPART- CVO (Association of PeriOPERative Aspirin-ResisTance and CardioVascular Outcome) untersuchen wir den Zusammenhang einer neu aufgetretenen perioperativen gesteigerten Thrombozytenfunktion (Aspirinresistenz) und dem Auftreten von MINS (myocardial injury after noncardiac surgery) und anderen kardiovaskulären Ereignissen.
- Laura Kummer, M. Sc., Biologin  
Ausgewähltes Projekt: *Häm Oxygenase als ein therapeutisches Target bei der anti-HLA Antikörper-vermittelten Transplantatvaskulopathie*  
In dem DFG geförderten Projekt Häm Oxygenase als ein therapeutisches Target bei der anti-HLA Antikörper-vermittelten Transplantatvaskulopathie untersuchen wir in vitro den Einfluss der HO-1 auf die Adhäsion und Transmigration von Monozyten. In einem Aorten-Transplantationsmodell in Mäusen überprüfen wir Effekte auf die Transplantatvaskulopathie.
- Jessica Handke, M.Sc., Biologin  
Ausgewähltes Projekt: *Bedeutung regulatorischer T-Zellen in der durch perioperativen Stress vermittelten Destabilisierung atherosklerotischer Plaques*  
Klinische Studien unserer Arbeitsgruppe zeigen, dass chirurgische Eingriffe Einfluss auf die Progression und Destabilisierung atherosklerotischer Läsionen haben. Darüber hinaus korreliert eine präoperativ niedrige Anzahl regulatorischer T-Zellen mit dem Auftreten kardiovaskulärer Komplikationen. In einem Mausmodell untersuchen wir den kausalen Zusammenhang zwischen dem präoperativen Level regulatorischer T-Zellen und der perioperativ auftretenden Destabilisierung atherosklerotischer Plaques.
- Dr. med. Christian Niklas, Assistenzarzt, Postdoc  
Ausgewähltes Projekt: *Der Kognitive medizinische Assistent (KoMed) – Entscheidungsunterstützung durch KI auf höchster Datenqualität*  
Am Beispiel chirurgischer Patienten/Patientinnen verfolgen wir das Ziel einer datengestützten, personalisierten Risikoprädiktion, um Komplikationen und Mortalität medizinischer Prozeduren zu reduzieren. Hierzu verwenden wir die Gesamtheit der verfügbaren klinischen Daten, ergänzt durch eine patientenindividuelle Proteomanalyse. Mittels Maschinellern entwickeln wir gemeinsam mit Partnern/Partnerinnen aus der Medizintechnikindustrie in einem interdisziplinären und interprofessionellen Team Algorithmen zur Prädiktion perioperativer Komplikationen und identifizieren sichere Therapieoptionen.
- Sachin Kumar, M.Sc., Data Scientist  
Ausgewähltes Projekt: *Prädiktion von hypoglykämischen Ereignissen in einer Intensiv-Kohorte*  
Im Kontext der intensivmedizinischen Behandlung hat die Blutzuckerkontrolle bei Patienten/Patientinnen einen großen Stellenwert. Besonders in Patienten/Patientinnen, die durch Sedierung nicht mehr äußerungsfähig sind, kann eine Hypoglykämie zu schwerwiegenden Nebenwirkungen führen, sofern sie nicht erkannt wird.

Gleichzeitig nehmen multimodale therapeutische und (patho-)physiologische Regelgrößen Einfluss auf den Blutzuckerspiegel. In der Vergangenheit wurde gezeigt, dass eine durchaus wünschenswerte, strenge Blutzuckerkontrolle in Intensivpopulationen zu einem schlechteren klinischen Outcome führt, da die Häufigkeit von hypoglykämischen Ereignissen zunimmt. Diese Hypoglykämien können untherapiert zu schweren neurologischen Schäden führen. Bei Patienten/Patientinnen in einem ambulanten Kontext konnte gezeigt werden, dass anhand von hochauflösenden Biosignalen wie z.B. dem EKG eine Vorhersage von Hypoglykämien möglich ist. Anhand einer großen, öffentlich zugänglichen Datenbank für Intensivpatienten/-patientinnen untersuchen wir ob anhand von multimodalen Zeitreihen das Eintreten von Hypoglykämien vorhergesagt werden kann.

- Balavivek Sivanantham, M.Sc., Data Engineer  
Ausgewähltes Projekt: *Der Kognitive medizinische Assistent (KoMed) – Entscheidungsunterstützung durch KI auf höchster Datenqualität*  
Im Rahmen des KoMed Projekts arbeitet Balavivek Sivanantham gemeinsam mit einem institutsübergreifenden Team an der Entwicklung von Datapipelines um die Anwendung von Biostatistik und Maschinellem Lernen zu realisieren. Er ist in enger Abstimmung mit dem ärztlichen Personal verantwortlich für die Integration verschiedener Datenquellen aus dem perioperativen Umfeld in ein zentrales Datawarehouse (MeDIC).  
Gemeinsam mit den Bereichen Medizinische Informatik und Biostatistik, den Einrichtungen zur Datenintegration am Universitätsklinikum, sowie den Industriepartnern arbeitet er an der Verarbeitung der Datenaggregation über verschiedene Datenquellen hinweg. Weitere Aufgaben im Projekt sind das Analysieren, Bereinigen und Interpretieren der Daten, wie auch die Unterstützung der Machine Learning Modelle.
- Julia Sander, Assistenzärztin  
Ausgewähltes Projekt: *Outcome nach intraoperativem Wechsel des Anästhesisten – Pilotstudie zu Machbarkeit und Effekten einer Übergabecheckliste*  
Im Klinikalltag kommt es während Narkosen regelhaft zu einem Wechsel des betreuenden Anästhesisten mit der Notwendigkeit einer Übergabe, die alle relevanten Informationen bezüglich des Patienten/der Patientin und dem Stand der OP beinhaltet. Retrospektive Analysen zeigen, dass solche Wechsel mit einem Informationsverlust verbunden sind und einen negativen Einfluss auf das Patientenoutcome haben. Mit dieser prospektiven Beobachtungsstudie untersuchen wir, ob eine standardisierte Checkliste für intraoperative anästhesiologische Patientenübergaben die Rate an postoperativen Komplikationen verringert.
- Dr. med. Christoph Arens, Facharzt, Postdoc  
Ausgewähltes Projekt: *Prädiktion infektiologischer Komplikationen nach Operationen anhand des perioperativen Verlaufs von Presepsin*  
Aktuell existierten keine messbaren Surrogate, anhand dessen eine Vorhersage von infektiologischen Komplikationen nach Operationen möglich wäre. Etablierte Parameter wie Leukozyten sowie andere Biomarker (CRP, PCT, Interleukine) korrelieren vor allem mit dem Ausmaß des chirurgischen Traumas und sind daher für eine Prädiktion von postoperativen Infekten nicht geeignet. Unsere Hypothese ist, dass Presepsin (löslicher CD14-Subtyp) eine solche Korrelation besitzt. Dies wollen wir nach einer retrospektiven Datenauswertung eines Hochrisikokollektives zukünftig auch in prospektiven Studien untersuchen.

*Doktorand/-innen:*

- Christian Heck  
Projekt: *POPART-CVO (Assoziation von perioperativer Aspirin-Resistenz und Kardiovaskulärem Outcome)*

- Annalena Fischer  
Projekt: *Einfluss regulatorischer T-Zellen auf die perioperative Plaquestabilisierung*
- Timon Streiter  
Projekt: *Outcome nach intraoperativem Wechsel des Anästhesisten – Pilotstudie zu Machbarkeit und Effekten einer Übergabecheckliste*
- Alexander Hermann  
Projekt: *Der Einfluss von Opioiden auf die Vulnerabilität und Größe atherosklerotischer Plaques*
- Phillip Pfeffer  
Projekt: *Der Einfluss von Opioiden auf die Vulnerabilität und Größe atherosklerotischer Plaques*
- Carlo Riede  
Projekt: *Assoziation von perioperativer Prothrombinkonzentrat – und Fibrinogengabe und thrombotischen Komplikationen bei Patienten/Patientinnen nach Lebertransplantation*
- Benedikt Russe  
Projekt: *Presepsin als neuer Biomarker zur Risikostratifizierung*
- Verena Spang  
Projekt: *Assoziation von perioperativer inspiratorischer Sauerstoffkonzentration und tumorfreiem Überleben nach elektiven onkologischen Operationen*

*Abgeschlossene Promotionen:*

- Dr. med. Anna Sophie Scholz  
Thema: Quantifizierung regulatorischer T-Zellen im Blut von Hochrisikopatienten/-patientinnen vor nicht-kardiochirurgischen Operationen zur Risikostratifizierung für perioperative kardiovaskuläre Komplikationen

*Publikationen 2020:*

**Prospective evaluation of preoperative lung ultrasound for prediction of perioperative outcome and myocardial injury in adult patients undergoing vascular surgery (LUPPO study).** Gillmann HJ, Dieding J, Schrimpf C, Janssen H, Sahlmann B, Rustum S, Aper T, Lichtinghagen R, Teebken OE, Theilmeier G, Larmann J. *Minerva Anesthesiol.* 2020 Nov; 86:1151-1160. doi: 10.23736/S0375-9393.20.14393-1. Epub 2020 Sep 22.

**Can we predict the severe course of COVID-19 – a systematic review and meta-analysis of indicators of clinical outcome?** Katzenschlager S, Zimmer AJ, Gottschalk C, Grafeneder J, Seitel A, Maier-Hein L, Benedetti A, Larmann J, Weigand MA, McGrath S, Denking CM. *medRxiv.* 2020 Nov; 12:2020.11.09.20228858. doi: 10.1101/2020.11.09.20228858. Preprint.

**Should Epidural Analgesia Be Abandoned for Open Pancreatoduodenectomy? – Reply.** Klotz R, Larmann J, Knebel P. *JAMA Surg.* 2020 Oct 28. doi: 10.1001/jamasurg.2020.4394. Online ahead of print.

**Presepsin for pre-operative prediction of major adverse cardiovascular events in coronary heart disease patients undergoing noncardiac surgery: Post hoc analysis of the Leukocytes and Cardiovascular Peri-operative Events-2 (LeukoCAPE-2) Study.** Handke J, Scholz AS, Dehne S, Krisam J, Gillmann HJ, Janssen H, Arens C, Espeter F, Uhle F, Motsch J, Weigand MA, Larmann J. *Eur J Anaesthesiol.* 2020 Oct;37(10):908-919. doi: 10.1097/EJA.0000000000001243

**Prostaglandin E2 stimulates the epithelial sodium channel (ENaC) in cultured mouse cortical collecting duct cells in an autocrine manner.** Mansley MK, Niklas C, Nacken R, Mandery K, Glaeser H, Fromm MF, Korbmacher C, Bertog M. J Gen Physiol. 2020 Aug 3;152(8):e201912525. doi: 10.1085/jpg.201912525.

**Gastrointestinal Complications After Pancreatoduodenectomy With Epidural vs Patient-Controlled Intravenous Analgesia: A Randomized Clinical Trial.** Klotz R, Larmann J, Klose C, Bruckner T, Benner L, Doerr-Harim C, Tenckhoff S, Lock JF, Brede EM, Salvia R, Polati E, Köninger J, Schiff JH, Wittel UA, Hötzel A, Keck T, Nau C, Amati AL, Koch C, Eberl T, Zink M, Tomazic A, Novak-Jankovic V, Hofer S, Diener MK, Weigand MA, Büchler MW, Knebel P. JAMA Surg. 2020 Jul 1;155(7):e200794. doi: 10.1001/jamasurg.2020.0794. Epub 2020 Jul 15-10

**Effect of oxygen fraction on airway rescue: a computational modelling study.** Laviola M, Niklas C, Das A, Bates DG, Hardman JG. Br J Anaesth. 2020 Jul;125(1):e69-e74. doi: 10.1016/j.bja.2020.01.004. Epub 2020 Jan 31.

**Vascular Signaling in Allogenic Solid Organ Transplantation - The Role of Endothelial Cells.** Kummer L, Zaradzki M, Vijayan V, Arif R, Weigand MA, Immenschuh S, Wagner AH, Larmann J. Front Physiol. 2020 May 8;11:443. doi: 10.3389/fphys.2020.00443. eCollection 2020.

**Preoperative neutrophil to lymphocyte ratio and platelet to lymphocyte ratio are associated with major adverse cardiovascular and cerebrovascular events in coronary heart disease patients undergoing non-cardiac surgery.** Larmann J, Handke J, Scholz AS, Dehne S, Arens C, Gillmann HJ, Uhle F, Motsch J, Weigand MA, Janssen H. BMC Cardiovasc Disord. 2020 May 18;20(1):230. doi: 10.1186/s12872-020-01500-6.

**Continuous wound infiltration versus epidural analgesia for midline abdominal incisions - a randomized-controlled pilot trial (Painless-Pilot trial; DRKS Number: DRKS00008023).** Klotz R, Seide SE, Knebel P, Probst P, Bruckner T, Motsch J, Hyhlik-Dürr A, Böckler D, Larmann J, Diener MK, Weigand MA, Büchler MW, Mihaljevic AL. PLoS One. 2020 Mar 6;15(3):e0229898. doi: 10.1371/journal.pone.0229898. eCollection 2020.

**Sequential Surgical Procedures in Vascular Surgery Patients Are Associated With Perioperative Adverse Cardiac Events.** Janssen H, Felgner L, Kummer L, Gillmann HJ, Schimpf C, Rustum S, Lichtinghagen R, Sahlmann B, Weigand MA, Teebken OE, Theilmeyer G, Larmann J. Front Cardiovasc Med. 2020 Feb 18;7:13. doi: 10.3389/fcvm.2020.00013. eCollection 2020.

**Presepsin as a biomarker in perioperative medicine.** Handke J, Piazza O, Larmann J, Tesoro S, De Robertis E. Minerva Anesthesiol. 2020 Jul;86:768-776. doi: 10.23736/S0375-9393.20.14169-5. Epub 2020 Feb 17.

**Frontline Science: Low regulatory T cells predict perioperative major adverse cardiovascular and cerebrovascular events after noncardiac surgery.** Scholz AS, Handke J, Gillmann HJ, Zhang Q, Dehne S, Janssen H, Arens C, Espeter F, Sander A, Giannitsis E, Uhle F, Weigand MA, Motsch J, Larmann J. J Leukoc Biol. 2020 May;107(5):717-730. doi: 10.1002/JLB.5HI1018-392RR. Epub 2019 Sep 15.

*Eingeworbene Drittmittel:*

- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg - Der Kognitive medizinische Assistent (KoMed) – Entscheidungsunterstützung durch KI auf höchster Datenqualität  
Fördersumme 2.049.739,34 € (Antragsteller: Dr. Jan Larmann, Co-Antragsteller: Prof. Dr. Markus Diener)

- B. Braun Stiftung – Assoziation von Perioperativer Aspirin-Resistenz und Kardiovaskulärem Outcome, Association of PeriOperative Aspirin-resistance and CardioVascular Outcome (POPART-CVO)  
Fördersumme 20.000,00 € (Antragstellerin: Dr. Sarah Dehne)

### **Projekt Kognitiver medizinischer Assistent (KoMed) - Künstliche Intelligenz soll zukünftig OP-Risiken mindern**

In deutschen Krankenhäusern werden jährlich fast 17 Mio. Operationen (OPs) durchgeführt. Während der Großteil der Patienten/Patientinnen von der Behandlung profitiert, erleidet ein Teil perioperative Komplikationen wie z. B. Lungenentzündungen, Herzinfarkte oder Nierenversagen. Diese Komplikationen wiederum verschlechtern das Behandlungsergebnis oder führen gar zum Tod. Eine systematische, multidimensionale Analyse von Risikofaktoren in existierenden großen Datensätzen war bisher auf Grund der eingeschränkten Analysemöglichkeiten von großen Datenmengen nicht möglich. Die für den Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) notwendige Rechenleistung ist erst seit Kurzem für eine breite Nutzerschaft verfügbar.

Im Rahmen des Projekts „Kognitiver medizinischer Assistent (KoMed)“ trainieren wir in einem interdisziplinären Team einen Algorithmus darin, eine Vielzahl klinischer Daten von Patienten/Patientinnen mittels Big-Data-Analysen auszuwerten.

Ziel ist es, in den Daten Muster zu erkennen und Zusammenhänge zu identifizieren, die zur Erstellung individueller Risikoprofile genutzt werden können. Der gemeinsam mit industriellen Partnern (Mint Medical GmbH, phellow seven GmbH, Philips Medizin Systeme Böblingen GmbH und KARL STORZ SE & Co. KG.) und Partnern am Universitätsklinikum Heidelberg (Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, das Institut für Medizinische Biometrie und Informatik (IMBI), die Abteilung Medizinische Informationssysteme sowie das Zentrum für Informations- und Medizintechnik (ZIM)) entwickelte KoMed soll zukünftig eine fundierte Entscheidungshilfe bieten, um Komplikationen durch eine angepasste Behandlung und Versorgung zu vermeiden. Das innovative Projekt wird vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg mit 2 Millionen Euro gefördert. Bisherige Risikoscores richten sich z.B. nach Alter, Geschlecht und Vorerkrankungen. Sie bilden das tatsächliche Komplikationsrisiko des/der jeweiligen Patienten/Patientin nur unzureichend ab. Der KoMed wird eine Vielzahl verfügbarer Patientendaten analysieren und erkennen, welche Merkmale mit einem erhöhten bzw. geringen Risiko für Komplikationen wie zum Beispiel Wundinfekte oder Herzinfarkte einhergehen. Das gibt nicht nur Patienten/Patientinnen und Behandlungsteams mehr Sicherheit bei der Therapieentscheidung, sondern schafft eine möglichst exakte Einschätzung des Risikos, was außerdem einen gezielteren Einsatz von Ressourcen erlaubt und damit auch einen ökonomischen Nutzen bringt.

Da sich das Komplikationsrisiko durch Weiterentwicklung der chirurgischen Techniken und Narkoseverfahren nur zu einem gewissen Grad senken lässt, benötigen wir dringend mehr Informationen darüber, welche Merkmale der Patienten/Patientinnen mit erhöhtem oder reduziertem Komplikationsrisiko einhergehen, um Patienten/Patientinnen in Zukunft individualisiert behandeln zu können. Im Rahmen einer ersten klinischen Beobachtungsstudie werden Routinedaten und Behandlungsverläufe von zunächst 600 chirurgischen Patienten/Patientinnen erfasst. Diese Daten werden in strukturierter und analysierbarer Form aufbereitet und liefern die Grundlage, anhand derer KoMed mögliche Risiken zu erkennen lernt. Zwar werden Daten zu Grund- und Begleiterkrankungen, aus der Bildgebung, über Art und Verlauf der Operation, Medikation und Blutwerte sowie eine Vielzahl weiterer Messwerte aus der klinischen Routine bereits jetzt digital erfasst, aber nur ein Bruchteil davon wird zur Risikoprognose genutzt – die zur Verarbeitung verwendeten Systeme lassen keine Analyse zu. Zusätzlich führen wir sogenannte Proteomanalysen bei den Patienten/Patientinnen der Studie durch: Diese geben einen Überblick über alle aktuell im Körper aktiven Proteine und damit einen Einblick in Stoffwechselvorgänge, deren Veränderung oder Störung. Aus der Kombination der Proteomdaten und der klinischen Routinedaten erhoffen wir uns ein besseres Verständnis davon, unter welchen Begleitumständen es zu Komplikationen kommt und welche Krankheitsmechanismen diese auslösen. So wird es in Zukunft möglich sein, gezielt gegenzusteuern.

Mit Hilfe des KoMed werden wir in der Lage sein, Komplikationen mit einer bisher nicht erreichten Exaktheit vorherzusagen zu können. Wir gehen davon aus, dass allein schon dieses Wissen dazu beiträgt, Komplikationen vorzubeugen, weil Risikopatienten/-patientinnen gezielt intensiver überwacht und früher behandelt werden können. Während bei Risikopatienten/-patientinnen oft eine intensivmedizinische Versorgung angezeigt ist, soll KoMed auf der anderen Seite Patienten/Patientinnen mit niedrigem Risiko einen unnötigen Aufenthalt auf der Intensivstation ersparen: Wird heute z.B. ein Patient/eine Patientin aufgrund seines Alters oder der Art des Eingriffs automatisch einer Hochrisikogruppe zugeteilt, soll KoMed zukünftig einen stabilen Gesundheitszustand erkennen und in die Risikoanalyse einfließen lassen. Vor dem klinischen Einsatz muss KoMed allerdings mit weiteren Patientendaten trainiert und in einer unabhängigen Patientengruppe validiert werden.

#### 4.1.3 AG Gehirn: Kognition, Stress und Inflammation

*Arbeitsgruppenleiterin:* apl. Prof. Dr. Konstanze Plaschke

*Mitarbeitende und*

*Kooperationspartner/-innen:* Klaus Stefan, Sigrun Himmelsbach, Prof. Jürgen Kopitz, Dr. Christoph Maier, Dr. Christoph Schramm, apl. Prof. Dr. Christian Wolf

*Doktorand/-innen:* Julia Schneider, Monica Do, Tobias Rau

*Experimentelle und klinische Themenschwerpunkte:*

zerebrale Dysfunktionen, septische Enzephalopathie, Inflammation, Kognition, Monitoring

*Projekte:*

- Delir und Sepsis
- Rolle von Exosomen beim septischen Delir
- Entwicklung von automatisierten Detektionsprogrammen zur Erkennung von Luftembolien während neurochirurgischer Operationen
- Pathophysiologie des Methylglyoxal (MG)-bedingten Carbonylstressses bei tierexperimenteller Sepsis
- Rolle von Anserin bei tierexperimenteller Sepsis
- Prädiktive Biomarker für kognitive Dysfunktionen nach operativen Eingriffen

*Publikationen 2020:*

(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=plaschke+k>)

Depth of anesthesia by Narcotrend® and postoperative characteristics in children undergoing cardiac surgery under extracorporeal circulation: a retrospective comparison of two anesthetic regimens.

*Plaschke K, Weiskircher A, Benner L, Klein B, Loukanov T, Gorenflo M, Weigand MA, Rauch H.* Perfusion. 2020 Jul;35(5):427-435.

Cholinesterases and Anticholinergic Medications in Postoperative Pediatric Delirium.

*Meyburg J, Ritsert ML, Traube C, Plaschke K, von Haken R.* Pediatr Crit Care Med. 2020 Jun;21(6):535-542.

Proinflammatory Extracellular Vesicle-Mediated Signaling Contributes to the Induction of Neuroinflammation in Animal Models of Endotoxemia and Peripheral Surgical Stress.

*Fricke F, Gebert J, Kopitz J, Plaschke K.*

Cell Mol Neurobiol. 2020 Jun 18. doi: 10.1007/s10571-020-00905-3. Online ahead of print. PMID: 32557202

Automatic detection of venous air embolism using transesophageal echocardiography in patients undergoing neurological surgery in the semi-sitting position: a pilot study.

Rau TR, Plaschke K, Weigand MA, Maier C, Schramm C.

J Clin Monit Comput. 2020 Aug 18. doi: 10.1007/s10877-020-00568-x. Online ahead of print. PMID: 32809088

*Drittmittel:* Kumulierte Mittel von ca. 20.000 €

*Reviewer-Tätigkeiten:* Verschiedenste Journale mit experimentellen und klinischen Fragestellungen

*Weitere Tätigkeiten:*

- Gleichstellungsbeauftragte der Medizinischen Fakultät Heidelberg
- Mitglied der Senatskommission für Diversität und Gleichstellungsfragen
- Mitglied der Auswahlkommissionen: Physician Scientist, Rahel-Goitein-Straus, Olympia Morata, Kurzzeitstipendien
- Mitglied der bukoF-Vereinigung
- Beratendes Mitglied des Fakultätsrates

#### 4.1.4 AG Patientensicherheit und Simulation

*Leitung:* PD Dr. med. Ch. Lichtenstern, Dr. med. Ch. Neuhaus

*Mitarbeitende:* Matthias Huck, Johannes Schäfer, Sabrina Büsing

*Kooperationen:* PD Dr. med. M. St. Pierre, Anästhesiologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen

*Projekte:*

- *CIRS/HFACS:* Nach der erfolgreichen Einführung verschiedenster Fehlermeldesysteme in vielen Bereichen der Medizin (CIRS-Systeme) gilt es, mittels wissenschaftlicher Auseinandersetzung den Erkenntnisgewinn durch derartige Meldesysteme zu optimieren. Fragestellungen sind unter anderem die Suche nach Möglichkeiten zur strukturierten Auswertung von Fehlermeldesystemen in der Medizin sowie die Optimierung und Förderung des Meldeverhaltens und Verankerung von CIRS-Systemen in einer Abteilungskultur.
- *Projekt TEAM:* Das TEAM-Projekt beschäftigt sich mit der Fragestellung, wie verschiedene Elemente des Risikomanagements, die in anderen Hochrisikoindustrien erfolgreich eingeführt und etabliert wurden, im Bereich der perioperativen Patientenversorgung adaptiert und angewandt werden können. Durch verschiedene Studien sowohl im Simulator als auch in der Arbeitsumgebung sollen die unterschiedlichen Tools (z.B. Checklisten oder Briefings) wirksam in einen optimierten Arbeitsablauf integriert werden.
- *Projekt eGENA:* Als Teil einer bundesweiten Arbeitsgruppe des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA) und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) hat unsere AG an einem benutzerzentrierten Entwicklungsprozess nach DIN EN ISO 9241- 210 für eine elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie (eGENA) mitgewirkt. eGENA stellt die weltweit erste Applikation für die anästhesiologische Notfallversorgung dar, die in einem User Centered Design-Prozess entwickelt wurde und deren Entwicklungsschritte detailliert dokumentiert sind.

- eGENA beinhaltet aktuell über 50 Notfälle einschließlich aller in der Helsinki-Deklaration zur Patientensicherheit geforderten Notfallsituationen, für die Kliniken Handlungsprotokolle haben sollten. Darüber hinaus gibt eGENA Impulse zur Entscheidungsfindung, Teamarbeit und zum Ressourcenmanagement, welche Bestandteil anästhesiologischer „nontechnical Skills“ sind.
- *Risikomanagement*: Unter dem Begriff „Patientensicherheit“ werden alle Prozesse zusammengefasst, die mit der Prävention und Vermeidung unerwünschter Vorkommnisse in der Patientenversorgung in Zusammenhang stehen. Der/die klinisch tätige Mediziner/-in wird mit einer Vielzahl von Theorien, Modellen, Methoden und Werkzeugen konfrontiert, welche eine optimierte Patientensicherheit ermöglichen bzw. erleichtern sollen. Die Herausforderung besteht darin, all diese zu einem funktionierenden, synergistischen Risikomanagementkonzept zusammenzufügen, das jeweilige Stärken und Schwächen der einzelnen Elemente kennt und berücksichtigt. In einer interdisziplinären und interprofessionellen Arbeitsgruppe erarbeiten wir Konzepte, um die verschiedenen Module zu einem Gesamtprozess zusammenfügen.

#### Publikationen 2020:

Chappell, D., **Neuhaus, C.** und Kranke, P. (2020). **Optimal care for mother and child: Safety in obstetric anaesthesia.** Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology *in press*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.04.001>.

Eismann, H., Schild, S., **Neuhaus, C.**, Baus, J., Happel, O., Heller, A. R., Richter, T., Weinert, M., Sedlmayr, B., Sedlmayr, M. und St Pierre, M. (2020). **[Cognitive aids for crisis management in anaesthesiology. Principles and application].** Anaesth Intensivmed 61, 239-247.

**Neuhaus, C., Holzschuh, M., Lichtenstern, C.** und St Pierre, M. (2020a). **[Findings from 10 years of CIRIS-AINS : An analysis of use patterns and insights into new challenges].** Anaesthesist 69 (11), 793-802, doi: <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00829-z>.

**Neuhaus, C.,** Lutnæs, D. E. und Bergström, J. (2020b). **Medical teamwork and the evolution of safety science: a critical review.** Cognition, Technology & Work 22, 13-27, doi: <https://doi.org/10.1007/s10111-019-00545-8>.

**Neuhaus, C.,** Schild, S., Eismann, H., Baus, J., Happel, O., Heller, A. R., Richter, T., Weinert, M., Sedlmayr, B., Sedlmayr, M., Prokosch, H. U., Schleppers, A. und St. Pierre, M. (2020c). **[Functionalities and operating instructions for eGENA, the German digital cognitive aid for crisis management in anaesthesiology].** Anaesth Intensivmed 61, 340-351, doi: <https://doi.org/10.19224/ai2020.340>.

Preckel, B., Staender, S., Arnal, D., Brattebø, G., Feldman, J. M., Ffrench-O'Carroll, R., Fuchs-Buder, T., Goldhaber-Fiebert, S. N., Haller, G., Haugen, A. S., Hendrickx, J. F. A., Kalkman, C. J., Meybohm, P., **Neuhaus, C.**, Østergaard, D., Plunkett, A., Schüler, H. U., Smith, A. F., Struys, M., Subbe, C. P., Wacker, J., Welch, J., Whitaker, D. K., Zacharowski, K. und Mellin-Olsen, J. (2020). **Ten years of the Helsinki Declaration on patient safety in anaesthesiology: An expert opinion on peri-operative safety aspects.** Eur J Anaesthesiol 37 (7), 521-610, doi: <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000001244>.

#### 4.1.5 Mikrozirkulation, Hämotherapie und Eisenmetabolismus (PD Dr. med. Dania Fischer)

##### Abgeschlossene und veröffentlichte Projekte:

- Böhmert S, Kübel S, Müller MM, Weber CF, Adam EH, Dröse S, Zacharowski K, Fischer D. *The effect of the interruption of agitation, temporary cooling, and pneumatic tube transportation on platelet quality during storage for transfusion*. Transfusion. 2020 Dec 17. doi: 10.1111/trf.16223. Epub ahead of print. PMID: 33349943.
- Adam EH, Fischer D. *Plasma Transfusion Practice in Adult Surgical Patients: Systematic Review of the Literature*. Transfus Med Hemother. 2020 Oct;47(5):347-359. doi: 10.1159/000511271. Epub 2020 Sep 18. PMID: 33173453; PMCID: PMC7590755.
- Publikation in Vorbereitung: Red blood cell-derived microparticles do not influence growth, invasion, migration and tumor marker expression of colorectal cancer cells *in vitro*.

##### Laufende Projekte:

- *SIMRI – Sepsis: Iron Metabolism in Response to Infection*  
Kooperationsprojekt mit Dr. rer. nat. Christina Mertens aus der AG Professor Muckenthaler  
Doktorandin: Diana Reuter  
Ziel dieser Studie ist es, die zeit- und verlaufsspezifische Eisendistribution während der Sepsis zu untersuchen, auch im Hinblick auf den Effekt von Fremdbluttransfusionen. Untersucht werden sollen Marker des Eisenstatus ebenso wie die Polarisierung und Aktivität der Immunzellen.  
Die Ergebnisse sollen mit klinischen „Outcome“-Parametern korreliert werden, um ggf. Ansätze für zukünftige Therapien zu identifizieren bzw. Risikokonstellationen zu benennen.
- *MiNiAKE: Effekte einer veränderten Mikrozirkulation auf die Nierenfunktion beim transfemorale, transapikalen und offenen Aortenklappenersatz*  
Doktorandin: Ana Antonovici

**Eingeworbene Drittmittel:** Vier Monate Kurzzeitforschungsstipendium der Medizinischen Fakultät Heidelberg

#### 4.1.6 Klinische Studienforschung

apl. Prof. Dr. med. habil. Johann Motsch

Indikationsbereich	EudraCT-Nr.	Phase	Beteiligte	Zeitraum der Studie
<b>Im Jahr 2020 beendete klinische Studien:</b>			PI = Principle Investigator	
AMPLIX APX001-201 Antimykotikum beim Intensivpatient	2017-003571-56	AMG Phase II	J. Motsch, Th. Brenner	2017 - 2020
CandiSEP – ZKSJ0087 Sepsis - Intensivstation		MPG Phase III	J. Motsch, Th. Brenner	2015 - 2020
RICH-Trial Citrat Antikoagulation bei Nierenersatz auf ICU	2014-004854-33	MPG Phase III	J. Motsch, Th. Brenner	2016 - 2020
SPECTRA-Studie			J. Motsch, N. Sebelev	2017-2020

TARGET-Studie AB-Spiegelkontrollierte Therapie auf ICU	2016-000136-17	AMG	J. Motsch, Th. Brenner	2016 – 2020
TraumaPACT Sc vs. iv Fentanyl in acute trauma	2018-002602-31	AMG	J. Motsch, D. Ritter	2018 – 2020
SKNt-001-CP4 Reaching protein target with parenteral nutrition SmofKabiven extra nitrogen vs. Olimel NPE in acute illness	2017-001972-46	AMG, Phase 4	J. Motsch, P. Knebel	2019 - 2020
PAION-CNS7056-022 Remimazolam (CNS7056) vs. Propofol for iv anesthesia during elective surgery	2018-00174-29	AMG Phase III	J. Motsch, Th. Brenner, J. Larmann, Ph. Schulz, A. Mair	2019 - 2020
<b>Laufende Klinische Studien:</b>				
BMX-19-MA002 Limiting AKI Progression in Sepsis (LAPIS)	BMX-19-MA002	MPG, Phase 4	J. Motsch, M. Fiedler, M. Altwater	2019 -
ARISS-Studie ZKSJ0112 Sepsis Intensivmedizin	2018-001874-89	AMG Phase III	J. Motsch, J. Larmann, Th. Brenner, M. Fiedler, Altwater	2018 -
Randomisierte kontrollierte multizentrische Studie zur Albuminersatztherapie im septischen Schock				
RECOVER-Studie: SARS-CoV-2CP-HD-001	2020-001632-10	AMG Phase II	M. Weigand, J. Motsch	2020
A Randomized Open label Phase-II Clinical Trial with or without Infusion of Plasma from Subjects after Convalescence of SARS-CoV-2 Infection in High-Risk Patients with Confirmed Severe SARS-CoV-2 Disease				
TRISTARDS-Studie	2020-002913-16	AMG Phase IIb, III	M. Weigand, J. Motsch, J. Zimmermann	2020 -
The <b>TRISTARDS</b> trial - <b>ThRombolysis</b> Therapy for <b>ARDS</b> A Phase IIb/III operationally seamless, open-label, randomised, sequential, parallel-group adaptive study to evaluate the efficacy and safety of daily intravenous alteplase treatment given up to 5 days on top of standard of care (SOC) compared with SOC alone, in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) triggered by COVID-19.				
<b>Studien in Vorbereitung:</b>				
TIARA-Studie			M. Weigand, J. Motsch	2020 -
The impact of colonization with MDRO in complex surgical patients ( <b>TIARA</b> )				

**Drittmittel:**

Rückfluss Overhead	3.445,77
Target	6.407,00
CandiSEP	5.040,00
Shionogi II	6.811,25
APEX001-201	2.747,75
PAION Remimazolam	146.776,00
Spectra	4.478,00
<b>Summe</b>	<b>175.705,77</b>

## 4.2 Wissenschaftliche Publikationen der Klinik 2020

Müller E, Fischer D (2020) **Antiinfektive Therapie**. In: Handbuch Update Anästhesie, Hrsg. Beck G, Meißner W, Zacharowski K, MedPublico, Wiesbaden, S. 1-59, ISBN 978-3-86302-885-5

Gebauer P, Turzo M, Lasitschka F, Weigand MA, Busch CJ (2020) **Inhibition of ornithine decarboxylase restores hypoxic pulmonary vasoconstriction in endotoxemic mice**. *Pulm Circ* 10:1-8

Hochreiter M, Schmidt T, Siegler BH, Sisic L, Schmidt K, Bruckner T, Müller-Stich BP, Diener MK, Weigand MA, Büchler MW, Busch CJ (2020) **Diltiazem prophylaxis for the prevention of atrial fibrillation in patients undergoing thoracoabdominal esophagectomy: a retrospective cohort study**. *World J Surg* 44:2295-2304

Turzo M, Metzger K, Lasitschka F, Weigand MA, Busch CJ (2020) **Inhibition of overexpressed Kv3.4 augments HPV in endotoxemic mice**. *BMC Pulmonary Medicine* 20:1-9

Turzo M, Spöhr FA, Lasitschka F, Weigand MA, Busch CJ (2020) **Kv7 channel inhibition increases hypoxic pulmonary vasoconstriction in endotoxemic mouse lungs**. *Exp Lung Res* 18:1-13

Decker SO, Incamps A, Sigl A, Uhle F, Bruckner T, Heining A, Zimmermann S, Hirtz C, Weigand MA, Brenner T (2020) **Soluble intercellular adhesion molecule (sICAM)-1, thrombospondin-1 and vinculin for the identification of septic shock patients suffering from an invasive fungal infection**. *Mediators of Inflammation* 2020:1-13

Decker SO, Incamps A, Wilk H, Uhle F, Bruckner T, Heining A, Zimmermann S, Mehrabi A, Mieth M, Weiss KH, Weigand MA, Brenner T (2020) **Soluble Intercellular Adhesion Molecule (ICAM)-1 detects invasive fungal infections in patients following liver transplantation**. *Biomarkers* 25:548-555

Decker SO, Hildebrand D, Bruckner T, Lichtenstern C, Heeg K, Weigand MA, Brenner T, Uhle F (2020) **Delta-like canonical Notch ligand 1 in patients following liver transplantation – a secondary analysis of a prospective cohort study**. *Diagnostics* 10:1-16

Grumaz C, Hoffmann A, Vainshtein Y, Kopp M, Grumaz S, Stevens P, Decker SO, Weigand MA, Hofer S, Brenner T, Sohn K (2020) **Rapid next generation sequencing-based diagnostics of bacteremia in septic patients**. *J Mol Diagn* 22:405-418

Dietrich M, Reuß CJ, Beynon C, Hecker A, Jungk C, Michalski D, Nusschag C, Schmidt K, Weigand MA, Bernhard M, Brenner T (2020) **Additive therapies: Intensive care studies from 2018-2019**. *Anaesthesist* 69:52-54

Beynon C, Bernhard M, Brenner T, Dietrich M, Nusschag C, Weigand MA, Reuß CJ, Michalski D, Jungk C (2020) **Focus on neurosurgery : Intensive care studies from 2018-2019**. *Anaesthesist* 69:205-210

Michalski D, Jungk C, Brenner T, Dietrich M, Nusschag C, Weigand MA, Reuß CJ, Beynon C, Bernhard M (2020) **Neurological intensive care medicine: Intensive medical care studies from 2018-2019**. *Anaesthesist* 69:129-136

Fiedler MO, Reuß CJ, Bernhard M, Beynon C, Hecker A, Jungk C, Nusschag C, Michalski D, Brenner T, Weigand MA, Dietrich M (2020) **Focus ventilation, oxygen therapy and weaning : Intensive medical care studies from 2019/2020**. *Anaesthesist* 69:926-936

**Dietrich M, Beynon C, Fiedler MO, Bernhard M, Hecker A, Jungk C, Nusshag C, Michalski D, Brenner T, Weigand MA, Reuß CJ (2020) Focus general intensive care medicine : Intensive medical care studies from 2019/2020. Anaesthesist 69: 835-843**

**Dietrich M, Marx S, Weigand MA, Brenner T, Schmidt K (2020) Hyperspectral imaging for bedside microcirculatory monitoring of critical care and perioperative patients: A new approach for tissue perfusion-based hemodynamic management?. Anaesth Crit Care Pain Med 39:631-633**

**Dietrich M, Marx S, Bruckner T, Nickel F, Müller-Stich BP, Hackert T, Weigand MA, Uhle F, Brenner T, Schmidt K (2020) Bedside hyperspectral imaging for the evaluation of microcirculatory alterations in perioperative intensive care medicine: a study protocol for an observational clinical pilot study (HySpi-ICU). BMJ Open 10:1-6**

**Fiedler MO, Schätzle E, Contzen M, Gernoth C, Weiß C, Walter T, Viergutz T, Kalenka A (2020) Evaluation of Different Positive End-Expiratory Pressures Using Supreme™ Airway Laryngeal Mask during Minor Surgical Procedures in Children. Medicina (Kaunas) 56:1-9**

**Fiedler MO, Deutsch BL, Simeliunas E, Diktanaite D, Harms A, Brune M, Uhle F, Weigand M, Brenner T, Kalenka A (2020) Effect of moderate elevated intra-abdominal pressure on lung mechanics and histological lung injury at different positive end-expiratory pressures. PLoS One 15:1-12**

**Fiedler MO, Diktanaite D, Simeliunas E, Pilz M, Kalenka A (2020) Prospective Observational Study to Evaluate the Effect of Different Levels of Positive End-Expiratory Pressure on Lung Mechanics in Patients with and without Acute Respiratory Distress Syndrome. J Clin Med 9:1-13**

**Wagner WL, Hellbach K, Fiedler MO, Salg GA, Weigand MA et al (2020) Microvascular changes in COVID-19. Radiologe 60: 934-942**

**Böhmert S, Kübel S, Müller MM, Weber CF, Adam EH, Dröse S, Zacharowski K, Fischer D (2020) The effect of the interruption of agitation, temporary cooling and pneumatic tube transportation on platelet quality during storage for transfusion. Transfusion 1-8**

**Adam EH, Fischer D (2020) Plasma Transfusion Practice in Adult Surgical Patients: Systematic Review of the Literature. Transfus Med Hemother 47:347-359**

**Siegler BH, Gruss M, Oehler B, Kessler J, Fluhr H, Weis C, Schulz F, Weigand MA (2020) Intranasal lidocaine atomization as novel and noninvasive treatment option for postdural puncture headache. Anaesthesist 2020 Dec 10. doi: 10.1007/s00101-020-00900-9. Online ahead of print.**

**Uthman L, Kuschma M, Römer G, Boomsma M, Kessler J, Hermanides J, Hollmann MW, Preckel B, Zuurbier CJ, Weber NC (2020) Novel Anti-inflammatory Effects of Canagliflozin Involving Hexokinase II in Lipopolysaccharide-Stimulated Human Coronary Artery Endothelial Cells. Cardiovasc Drugs Ther 1-12**

**Warth M, Zöller J, Köhler F, Aguilar-Raab C, Kessler J, Ditzen B (2020) Psychosocial Interventions for Pain Management in Advanced Cancer Patients: a Systematic Review and Meta-analysis. Current Oncology Reports 22:1-9**

**Warth M, Koehler F, Aguilar-Raab C, Bardenheuer HJ, Ditzen B, Kessler J (2020) Stress-reducing effects of a brief mindfulness intervention in palliative care: Results from a randomised, crossover study. Eur J Cancer Care 29:1-10**

Köhler F, Martin ZS, Hertrampf RS, Gäbel C, **Kessler J**, Ditzen B, Warth M 2020 **Music Therapy in the Psychosocial Treatment of Adult Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis.** *Frontiers in Psychology* 11:1-15

**Motsch J**, Murta de Oliveira C, Stus V et al (2020) **RESTORE-IMI 1: A Multicenter, Randomized, Double-blind Trial Comparing Efficacy and Safety of Imipenem/Relebactam vs Colistin Plus Imipenem in Patients With Imipenem-nonsusceptible Bacterial Infections.** *Clin Infect Dis* 70:1799-1808

Meyburg J, Frommhold D, **Motsch J**, Kuss N (2020) **Long-Term Inhalative Sedation in Children With Pulmonary Diseases.** *J Intensive Care Med* 14:1-8

Janssen M, Schäkel U, Djuka Fokou C, Krisam J, Stermann J, Kriegsmann K, Haberbosch I, Novotny JP, Weber S, Vehreschild M, Bornhäuser M, Bullinger L, Schmitt M, Liebgreys T, Dreger P, Lorenz HM, Plaszczycza A, Bartenschlager R, Müller B, Kräusslich HG, Halama N, Jäger D, Schlenk RF, Leo A, Meuer S, **Weigand MA**, **Motsch J**, Merle U, Denkinge CM, Müller-Tidow C (2020) **A Randomized Open label Phase-II Clinical Trial with or without Infusion of Plasma from Subjects after Convalescence of SARS-CoV-2 Infection in High-Risk Patients with Confirmed Severe SARS-CoV-2 Disease (RECOVER): A structured summary of a study protocol for a randomised controlled trial.** *Trials* 21:1-4

Hatiboglu G, Popeneciu V, Bonekamp D, Burtnyk M, Staruch R, Pahernik S, Tosev G, Radtke JP, **Motsch J**, Schlemmer HP, Hohenfellner M, Nyarangi-Dix JN (2020) **Magnetic resonance imaging-guided transurethral ultrasound ablation of prostate tissue in patients with localized prostate cancer: single-center evaluation of 6-month treatment safety and functional outcomes of intensified treatment parameters.** *World J Urol* 38:343-350

Brown ML, **Motsch J**, Kaye KS et al (2020) **Evaluation of Renal Safety Between Imipenem/Relebactam and Colistin Plus Imipenem in Patients With Imipenem-Nonsusceptible Bacterial Infections in the Randomized, Phase 3 RESTORE- IMI 1 Study.** *Open Forum Infect Dis* 7:1-7

Hinkelbein J, Kerkhoff S, Adler C, Ahlbäck A, Braunecker S, Burgard D, Cirillo F, De Robertis E, Glaser E, Haidl TK, Hodkinson P, Iovino IZ, Jansen S, Johnson KVL, Jünger S, Komorowski M, Leary M, Mackaill C, Nagrebetsky A, **Neuhaus C**, Rehnberg L, Romano GM, Russomano T, Schmitz J, Spelten O, Starck C, Thierry S, Velho R, Warnecke T (2020) **Cardiopulmonary resuscitation (CPR) during spaceflight - a guideline for CPR in microgravity from the German Society of Aerospace Medicine (DGLRM) and the European Society of Aerospace Medicine Space Medicine Group (ESAM-SMG).** *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 28:1-18

**Ohnesorge J**, **Weigand MA** (2020) **Der onkologische Patient: Relevante Aspekte für die Anästhesie.** *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 55:394-404

**Plaschke K**, **Weiskircher A**, Benner L, Klein B, Loukanov T, Gorenflo M, **Weigand MA**, **Rauch H** (2020) **Depth of anesthesia by Narcotrend® and postoperative characteristics in children undergoing cardiac surgery under extracorporeal circulation: a retrospective comparison of two anesthetic regimens.** *Perfusion* 35:427-435

Meyburg J, Ritsert ML, Traube C, **Plaschke K**, **von Haken R** (2020) **Cholinesterases and Anticholinergic Medications in Postoperative Pediatric Delirium.** *Pediatr Crit Care Med* 21:535-542

Fricke F, Gebert J, Kopitz J, **Plaschke K** (2020) **Proinflammatory Extracellular Vesicle-Mediated Signaling Contributes to the Induction of Neuroinflammation in Animal Models of Endotoxemia and Peripheral Surgical Stress.** Cell Mol Neurobiol doi: 10.1007/s10571-020-00905-3. Online ahead of print. PMID: 32557202

**Rau TR, Plaschke K, Weigand MA, Maier C, Schramm C** (2020) **Automatic detection of venous air embolism using transesophageal echocardiography in patients undergoing neurological surgery in the semi-sitting position: a pilot study.** J Clin Monit Comput doi: 10.1007/s10877-020-00568-x. Online ahead of print. PMID: 32809088

**Schenz J, Tamulyte S, Nusschag C, Brenner T, Poschet G, Weigand MA, Uhle F** (2020) **Population-Specific Metabolic Alterations in Professional Antigen-Presenting Cells Contribute to Sepsis-Associated Immunosuppression.** Shock 53:5-15

**Sztwiertnia I, Schenz J, Bomans K, Schaack D, Ohnesorge J, Tamulyte S, Weigand MA, Uhle F** (2020) **Sevoflurane depletes macrophages from the melanoma microenvironment.** PLoS One 15:1-17

**Schmitt FCF, Lipinski A, Hofer S, Uhle F, Nusschag C, Hackert T, Dalpke AH, Weigand MA, Brenner T, Boutin S** (2020) **Pulmonary microbiome patterns correlate with the course of disease in patients with sepsis-induced ARDS following major abdominal surgery.** Journal of Hospital Infection 105:438-446

**Schmoch T, Jungk C, Bruckner T, Haag S, Zweckberger K, von Deimling A, Brenner T, Unterberg A, Weigand MA, Uhle F, Herold-Mende C** (2020) **The anesthetist's choice of inhalational vs. intravenous anesthetics has no impact on survival of glioblastoma patients.** Neurosurg Rev 2020 Dec 22. doi: 10.1007/s10143-020-01452-7

**Schmoch T, Richter D, Heininger A, Weigand MA, Brenner T** (2020) **Optimierte (Erreger-) Diagnostik in der Sepsis.** DIVI 11:1-8

**Schmidt K, Zivkovic AR, Thiele M, Horter J, Brenner T, Weigand MA, Kleinschmidt S, Hofer S** (2020) **Point-of-care measured serum cholinesterase activity predicts patient outcome following severe burns.** Burns 2020 Nov 11. doi: 10.1016/j.burns.2020.10.027. Online ahead of print.

Morath C, **Weigand MA, Zeier M, Speer C, Tiwari-Heckler S, Merle U** (2020) **Plasma exchange in critically ill COVID-19 patients.** Crit Care 24:1-4

Reichert M, Sartelli M, **Weigand MA, Doppstadt C, Hecker M, Reinisch-Liese A, Bender F, Askevold I, Padberg W, Coccolini F, Catena F, Hecker A** (2020) **WSES COVID-19 emergency surgery survey collaboration group. Impact of the SARS-CoV-2 pandemic on emergency surgery services-a multi-national survey among WSES members.** World J Emerg Surg 15:1-10

Dapunt U, **Prior B, Oelkrug C, Kretzer JP** (2020) **IgY Targeting Bacterial Quorum-Sensing Molecules in Implant-Associated Infections.** Molecules 25:1-12

Jaber A, Hemmer S, Klotz R, Ferbert T, Hensel C, **Eisner C, Ryang YM, Obid P, Friedrich K, Pepke W, Akbar M** (2020) **Bowel dysfunction after elective spinal surgery: etiology, diagnostics and management based on the medical literature and experience in a university hospital.** Orthopäde 2020 Nov 13. doi: 10.1007/s00132-020-04034-z. Online ahead of print.

Zhang CC, **Ganion N, Knebel P, Bopp C, Brenner T, Weigand MA, Sauer P, Schaible A** (2020) **Sedation-related complications during anesthesiologist-administered sedation for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a prospective study.** BMC Anesthesiol 20:1-10

Koch C, Schneck E, **Arens C**, Markmann M, Sander M, Henrich M, **Weigand MA**, **Lichtenstern C** (2020) **Hemodynamic changes in surgical intensive care unit patients undergoing echinocandin treatment.** *Int J Clin Pharm* 42:72-79

Kolodziej MA, Al Barim B, Nagl J, **Weigand MA**, Uhl E, **Uhle F**, Di Fazio P, Schwarm FP, Stein M (2020) **Sphingosine-1-phosphate analogue FTY720 exhibits a potent anti-proliferative effect on glioblastoma cells.** *Int J Oncol* 57:1039-1046

Dapunt U, **Prior B**, Kretzer JP, Giese T, Zhao Y (2020) **Bacterial Biofilm Components Induce an Enhanced Inflammatory Response Against Metal Wear Particles.** *Ther Clin Risk Manag* 16:1203-1212

Nusshag C, Stütz A, Hägele S, Speer C, Kälble F, Eckert C, Brenner T, **Weigand MA**, Morath C, Reiser J, Zeier M, Krautkrämer E (2020) **Glomerular filtration barrier dysfunction in a self-limiting, RNA virus-induced glomerulopathy resembles findings in idiopathic nephrotic syndromes.** *Sci Rep* 10:1-10

Ahmadi R, Hajiabadi MM, Unterberg A, **Geist C**, Campos B (2020) **Wireless Spinal Cord Stimulation Technology for the Treatment of Neuropathic Pain: A Single-Center Experience.** *Neuromodulation* 2020 Mar 31. doi: 10.1111/ner.13149

Ruhrmann S, Schneck E, Markmann M, Zink J, Zajonz TS, **Arens C**, **Uhle F**, Sander M, Koch C (2020) **Trauma-Induced Long-Term Alterations of Human T Cells and Monocytes-Results of an Explorative, Cross-Sectional Study.** *Shock* 53:35-42

Reichert M, Lang M, Hecker M, Schneck E, Sander M, **Uhle F**, **Weigand MA**, Askevold I, Padberg W, Grau V, Hecker A (2020) **Early Respiratory Impairment and Pneumonia after Hybrid Laparoscopically Assisted Esophagectomy-A Comparison with the Open Approach.** *J Clin Med* 9:1-17

Sareban M, Perz T, Macholz F, Reich B, Schmidt P, Fried S, Mairbörl H, **Berger MM**, Niebauer J (2020) **Preserved right ventricular function but increased right atrial contractile demand in altitude-induced pulmonary hypertension.** *Int J Cardiovasc Imaging* 36:1069-1076

Kremer J, Farag M, **Brcic A** et al (2020) **Temporary right ventricular circulatory support following right ventricular infarction: results of a groin-free approach.** *ESC Heart Fail* 7:2853-2861

Zhou T, Bartelheimer K, Ruping F, Rupp C, Sauer P, Koschny R, Mehrabi A, Mieth M, **von Haken R**, Weiss KH, Gotthardt DN, Rauber C (2020) **Intrahepatic biliary strictures after liver transplantation are morphologically similar to primary sclerosing cholangitis but immunologically distinct.** *Eur J Gastroenterol Hepatol* 32:276-284

Kokotis P, Manios E, **Schmelz M** et al (2020) **Involvement of small nerve fibres and autonomic nervous system in AL amyloidosis: comprehensive characteristics and clinical implications.** *Amyloid* 27:1-8

Rauber C, Tiwari-Heckler S, Pfeiffenberger J, Mehrabi A, **Lund F**, Gath P, Mieth M, Merle U, Rupp C (2020) **SARS-CoV-2 Seroprevalence and Clinical Features of COVID-19 in a German Liver Transplant Recipient Cohort: A Prospective Serosurvey Study.** *Transplant Proc* XX:1-6. doi: 10.1016/j.transproceed.2020.11.009

Bruno RR, Wernly B, Beil M, Muessig JM, Rahmel T, Graf T, Meybohm P, Schaller SJ, Allgäuer S, Franz M, Westphal JG, Barth E, Ebelt H, Fuest K, Horacek M, Schuster M, **Dubler S**, Schering S, Wolff G, Steiner S, Rabe C, Dieck T, Lauten A, Sacher AL, **Brenner T**, Bloos F, Jánosi RA, Simon P, Utzolono

S, Kelm M, De Lange DW, Guidet B, Flaatten H, Jung C (2020) **Therapy limitation in octogenarians in German intensive care units is associated with a longer length of stay and increased 30 days mortality: A prospective multicenter study.** J Crit Care 60:58-63

Müller S, Koch C, Weiterer S, Weigand MA, Sander M, Henrich M (2020) **Caspofungin induces the release of Ca<sup>2+</sup> ions from internal stores by activating ryanodine receptor-dependent pathways in human tracheal epithelial cells.** Sci Rep 10:1-15

Brunkhorst FM, Weigand MA, Pletz M, Gastmeier P, Lemmen SW, Meier-Hellmann A, Ragaller M, Weyland A, Marx G, Bucher M, Gerlach H, Salzberger B, Grabein B, Welte T, Werdan K, Kluge S, Bone HG, Putensen C, Rossaint R, Quintel M, Spies C, Weiß B, John S, Oppert M, Jörres A, Brenner T, Elke G, Gründling M, Mayer K, Weimann A, Felbinger TW, Axer H, Heller T, Gagelmann N (2020) **Deutsche Sepsis Gesellschaft e. V.. S3-Leitlinie Sepsis – Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge: Zusammenfassung starker Empfehlungen.** Med Klin Intensivmed Notfmed 115:37-109,178-188

Dubler S, Lenz M, Zimmermann S, Richter DC, Weiss KH, Mehrabi A, Mieth M, Bruckner T, Weigand MA, Brenner T, Heininger A (2020) **Does vancomycin resistance increase mortality in Enterococcus faecium bacteraemia after orthotopic liver transplantation? A retrospective study.** Antimicrob Resist Infect Control 9:1-10

Motsch J, Young K, Brown ML, Butterson JR, Paschke A (2020) **Reply to Sfeir.** Clin Infect Dis ciaa881:1-2

Köhler F, Martin ZS, Hertrampf RS, Gäbel C, Kessler J, Ditzen B, Warth M (2020) **Corrigendum: Music Therapy in the Psychosocial Treatment of Adult Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis.** Frontiers in Psychology 11:1-4

Kessler J (2020) Supportive Therapie. URL: <https://onkowiede.de>

## 4.3 Abgeschlossene Habilitationen und Dissertationen 2016 - 2020

### Habilitationen 2016 - 2020

- PD Dr. med. Susanne Picardi  
05/2019 Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
*„Bedeutung der Modulation G-Protein gekoppelter Rezeptoren für die perioperative Medizin“*
- PD Dr. med. Christoph Lichtenstern  
08/2019 Umhabilitation an die Medizinische Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
Antrittsvorlesung *„Kardioanästhesie: Etabliertes und Rätsel“*
- PD Dr. med. Sebastian Weiterer  
10/2019 Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
*„Molekulare Mechanismen der monozytären Immunregulation in der Sepsis“*
- PD Dr. med. Dania Fischer  
12/2018 Habilitation und Lehrbefugnis für das Fach Experimentelle Anästhesiologie an der Goethe-Universität Frankfurt am Main  
*„Untersuchungen zu Spektrum und Prophylaxe der potentiellen Nebenwirkungen allogener Erythrozytenkonzentrate“*  
09/2020 Umhabilitation an die Medizinische Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg für das Fach Anästhesiologie

## Dissertationen 2016

Bayer, Tom Walter (2016) *Missed Injuries als Herausforderung des Schockraummanagements.*

Erk, Angelina Gloria (2016) *Point-of-Care Bestimmung der Prothrombinzeit mittels CoaguChek® XS bei präklinischen Notfalleinsätzen.*

Fastner, Christian (2016) *Die Wirkung von intravenösem Esketamin auf die alveoläre Flüssigkeitsresorption im Rattenmodell.*

Klamann, Marvin Carl (2016) *Assoziation schlafbezogener Atmungsstörungen mit dem deliranten Syndrom nach herzchirurgischen Eingriffen.*

Köhne, Hannah Linnea (2016) *Effekte von Remote Preconditioning auf Inzidenz und Schweregrad der Akuten Bergkrankheit in normobarer Hypoxie.*

Müller, Ann-Katrin (2016) *Intraoperativer Effekt von Physostigmin auf Interleukin-1 $\beta$  und den Acetylcholinmetabolismus nach Operation und Anästhesie – Verlaufsuntersuchung im Tierexperiment.*

Schnitzler, Sebastian Uwe (2016) *Einfluss von dreistündiger Sevofluran-Anästhesie und marginaler Leberresektion auf postoperatives Verhalten, hippocampale CD38 und GFAP Expression sowie systemische Inflammation: Untersuchungen im Tiermodell.*

## Dissertationen 2017

Eisleben, Luzie Sarah (2017) *Bestimmung der Endotrachealtubusgröße bei Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern durch die Atemwegssonografie: - Einfluss von Beatmungsdruck und Messebene - .*

Göring, Martin (2017) *Hämostaseologisches Monitoring mittels viskoelastischer und aggregometrischer Verfahren der Point of Care Gerinnungsdiagnostik bei Thrombendarteriektomien der Arteria carotis interna.*

Petersen, Katharina Angelika (2017) *Das Delir bei Patienten einer Palliativstation – Charakterisierung, Risikofaktoren und die Rolle der Cholinesterase-Aktivität im Blut.*

Turzo, Stefanie (2017) *Einfluss unterschiedlicher Ropivacainkonzentrationen der Epiduralanästhesie auf den perioperativen Katecholaminbedarf und postoperative Komplikationen bei Patienten zur Pankreaskopfresektion.*

Warth, Marco (2017) *Die Wirksamkeit von Musiktherapie in der Palliativmedizin – Eine randomisiert-kontrollierte Studie zu psychologischen und physiologischen Effekten einer rezeptiven Entspannungstechnik.*

## Dissertationen 2018

Bhakdisongkhram, Sukanya (2018) *Intravital microscopic investigation of the effect of the selective alpha 7 nicotinic acetylcholine receptor agonist, GTS-21([3-(2,4- dimethoxybenzylidene)-anabaseine]), during endotoxemia in the mesenteric microcirculation.*

Dielmann, Kai (2018) *Einfluss von Noradrenalin beziehungsweise von Noradrenalin plus Vasopressin auf die intestinale Mukosaperfusion während Endotoxinämie - Eine tierexperimentelle Untersuchung*

Knop, Jana (2018) *Pilotstudie zur Untersuchung der Übereinstimmung zwischen sonographisch gemessenem Trachealdurchmesser und Endotrachealtubusgröße bei Säuglingen und Kleinkindern.*

Kohse, Eva Katharina (2018) *Chronic Singultus: Options in Therapy and Impact on the Quality of Life.*

Lehmann, Lukas (2018) *Effekte von Remote Preconditioning auf den Schweregrad und die Inzidenz der Akuten Bergkrankheit in 3450 Meter Höhe.*

Pohlmann, Alexander (2018) *Veränderungen des Säure-Basen-Haushaltes und des Ionengleichgewichtes unter körperlicher Belastung in Normoxie und normobarer Hypoxie.*

Reis, Ingo (2018) *Prospektive Analyse der Erfolgsrate von elektiven diagnostischen Ösophagogastroduodenoskopien ohne Sedierung.*

Vaith, Julian (2018) *Einfluss der Inhibition der Kaliumkanaluntereinheit Kir 6.1 auf die hypoxisch pulmonale Vasokonstriktion bei Endotoxinämie.*

Wittke, Christina (2018) *„DoubleHypoERCP- Prospektive monozentrische klinische Beobachtungsstudie zur Detektion von Hypotonie und Hypoxämie bei Patienten mit endoskopischer retrograder Cholangiopankreatikographie (ERCP) unter Analgosedierung.“*

## **Dissertationen 2019**

Alles, Catharina Maria (2019) *Vergleich der Blutzuckermessung mit dem GlucoseMonitor, einem neuen Gerät zur kontinuierlichen Blutglukosebestimmung, und dem RAPIDLab® 1265 Blutgasanalysegerät.*

Eicke, Johanna (2019) *Der Einfluss von topisch appliziertem Capsaicin auf die Intensität und Qualität chronisch neuropathischer Schmerzen.*

Gaier, Nils (2019) *Regionalanästhesie zur Carotischirurgie, das optimale Verfahren?*

Nees, Corinna Eva-Maria (2019) *Einfluss von intraperitoneal appliziertem 5´-Adenosinmonophosphat auf die Thermoregulation, das neurologische Outcome und das Überleben nach Herz-Kreislauf-Stillstand im Rattenmodell.*

Salgado, Eduardo (2019) *Cell death biomarkers as early predictors for delayed graft function in patients following kidney transplantation.*

Schulz, Sara-Susan (2019) *Die Rolle der Cholinesteraseaktivitäten als periphere Marker in der Diagnostik des postoperativen Delirs bei überwachungspflichtigen Patienten.*

Stephan, Joerg Christian (2019) *Evaluation der Notwendigkeit einer Schockraumversorgung auf Basis der Kriterien mit dem Empfehlungsgrad B der S3-Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung bei erwachsenen Patienten nach PKW- / LKW-Unfall.*

## Dissertationen 2020

Engelbrecht, Andreas (2020) *Evaluation von Schlaganfallerkennungs- und -schweregrad-Scores zur Schlaganfalldetektion in einer Kohorte in Heidelberg.*

Gebauer, Peter Heinz-Joseph (2020) *Einfluss der Ornithin-Decarboxylase auf die hypoxisch-pulmonale Vasokonstriktion bei Endotoxinämie.*

Pinder, Nadine (2020) *Revival of physostigmine – A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial and pharmacokinetic/pharmacodynamic study on the adjunctive use of physostigmine salicylate (Anticholium®) in perioperative septic shock.*

Rulof, Rebecca (2020) *Neuroinflammation und Physostigmin: psychometrische Untersuchungen an Ratten nach Leberteilresektion.*

Roewer, Joachim (2020) *Einfluss von intravenös appliziertem Ciclosporin A auf die myokardiale Pumpfunktion, das neurologische Outcome und das Überleben von Ratten nach elektrisch induziertem Herz-Kreislaufstillstand.*

## 5 Studentische Lehre

### 5.1 Einführung

In den letzten Jahren ergaben sich einige strukturelle und personelle Änderungen im Bereich der Lehre. Mit dem Ausscheiden von Dr. Susanne Frankenhauser im März 2018 übernahmen Dr. Christoph Arens und Dr. Stefan Mohr die Aufgaben als Lehrbeauftragte der Klinik für Anästhesiologie. Frau Dr. Frankenhauser gilt großer Dank für ihren Einsatz und die Übergabe eines sehr gut funktionierenden Bereiches.

Aufgrund der weiter stark zunehmenden Aufgaben im Bereich Lehre erfolgte die Etablierung eines TEAMS Lehre und somit eine Aufteilung der Zuständigkeiten. Die aktuelle Struktur des TEAM Lehre:

**Kern-Team:**  
Dr. Christoph Arens (Lehrbeauftragter)  
Dr. Stefan Mohr (Lehrbeauftragter; Lehrkoordinator Block II – Chirurgie)  
Dr. Stefanie Collin (interprofessionelle Lehre)  
Matthias Huck (Virtuelle Patienten/Patientinnen)

### Hauptansprechpartner/-innen für:

<i>Querschnittsbereich Palliativmedizin:</i>	Prof. Dr. Hubert Bardenheuer, PD Dr. Jens Kessler
<i>Querschnittsbereich Schmerzmedizin:</i>	PD Dr. Jens Kessler
<i>Praktisches Jahr:</i>	Anja Schuh
<i>Famulatur:</i>	Dr. Andreas Ihle
<i>Skills-Lab:</i>	Stephan Brockenauer, Dr. Friederike Neuenfeldt
<i>Wahlfachtrack Notfall- und Intensivmedizin:</i>	Dr. Manuel Kuhner Dr. Stefan Mohr
<i>Notfallsanitäter-Auszubildende:</i>	Dominik Matthé
<i>Heidelberger Anästhesie und Notfallsimulator (HANS):</i>	Dr. Christopher Neuhaus

## 5.2 HeiCuMed-Unterricht

Innerhalb des HeidelbergerCurriculumMedicinale (HeiCuMed) haben wir den Studierenden im Jahr 2020 in den von uns unterrichteten Modulen

- a) Anästhesiologie und Intensivmedizin
- b) Notfallmedizin
- c) Schmerzmedizin und
- d) Palliativmedizin

diverse Vorlesungen, Seminare, Praktika und Simulationsübungen mit Inhalten aus dem gesamten Spektrum der AINSP angeboten. Die Fächer Anästhesiologie und Intensivmedizin sowie Notfallmedizin wurden durch die Studierenden zuletzt im Wintersemester 2019/2020 im Rahmen einer Fokusevaluation bewertet. Zusammenfassend erhielt der Unterricht beider Fächer durchgehend gute bis sehr gute Bewertungen, so dass sich diese in den vergangenen Evaluationen stets unter den Top 5 aller evaluierten Fächer im klinischen Abschnitt befanden. Insbesondere die Lernatmosphäre, das Engagement der Lehrenden sowie praktische Lehrinhalte wurden von den Studierenden positiv bewertet. Das Interesse der Studierenden an unserem Fach konnte durch unseren Unterricht deutlich gesteigert bzw. auf bereits hohem Niveau gehalten werden.

### **Besonderheiten der „Corona-Semester“**

Das Sommersemester 2020 sowie das Wintersemester 2020/21 waren geprägt von den Auswirkungen der SARS-CoV-2 Pandemie. Diverse Corona-Verordnungen sowie Task-Force-Vorgaben mussten jeweils kurzfristig umgesetzt werden – stets in der Abwägung von Sicherheit für Studierende und Dozent/-innen einerseits sowie möglichst viel stattfindender (praktischer) Lehre andererseits.

So wurden zwar große Teile der Lehre (Vorlesungen, Seminare sowie Kleingruppenunterricht) online über das Videokonferenztool HeiConf abgehalten - ausgewählte Veranstaltungen mit besonderer Relevanz konnten mit einem Hygienekonzept nach Genehmigung durch das Rektorat jedoch in Präsenz stattfinden. Somit fanden der erweiterte Advanced Life Support-Kurs im Querschnittsbereich Notfallmedizin, das anästhesiologische SkillsLab und eine modifizierte Variante des HANS-Unterrichts in Anwesenheit statt.

### **Vorlesungen**

Während des Semesters findet modulübergreifend eine Reihe an Leitsymptomvorlesungen statt, die auch durch die Klinik für Anästhesiologie mitgestaltet wird:

Prof. Dr. Weigand / Dr. Fiedler:	Der beatmete Patient
PD Dr. Lichtenstern:	Der Patient in Allgemeinanästhesie
Dr. Larman:	Der septische Patient
PD Dr. Fischer:	Der reanimationspflichtige Patient
PD Dr. Kessler:	Der Patient mit Regionalanästhesie und invasiver Schmerztherapie
Prof. Dr. Popp:	Der Notfall-Patient
Dr. Neuhaus:	Einführung in die Patientensicherheit

a) Modulwoche Anästhesiologie und Intensivmedizin

In dieser Woche wird die große Bandbreite des Fachgebietes in den Bereichen klinische Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin sowie (Akut-)Schmerzmedizin dargestellt.

In Seminaren werden theoretische Grundlagen vermittelt, die sowohl im Praktikum der Notfallmedizin, im SkillsLab sowie den Simulationsübungen am (aktuell: modifizierten) HANS praktisch geübt und trainiert werden.

Das Thema „Wissenschaftlichkeit in der Anästhesie“ wird anhand der Analyse von publizierten Beiträgen aus dem Bereich der Intensivmedizin den Studierenden nähergebracht (u.a. Dr. Florian Uhle, apl. Prof. Dr. Konstanze Plaschke).

Rotationsgruppe		WS 2020-21								
Modul: Anästhesie										
<b>Anästhesiologie (Dr. Arens)</b>										
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag					
08:15 – 09:15	Leitsymptomvorlesung					Legende				
09:30 – 10:30	<b>WEBINAR</b> Einführung in die Module Anästhesie & Notfallmedizin	<b>WEBINAR</b> Klinische Anästhesie - Prämedikation, Optimierung des OP-Risikos, perioperative Narkoseführung	9:30 – 11:00 Gr. 1-2 SkillsLab Morhaus INF 155, R 0.12/0.13	9:30 – 12:30 Gr. 6-10 <b>WEBINAR</b> Fallbesprechung & Narkosekomplikationen	9:30 – 11:00 <b>WEBINAR</b> Intensivmedizin Teil 2: Anwendung	9:30 – 11:00 Gr. 9-10 modifizierter HANS Morhaus INF 155, R 0.12/0.13	weiß hinterlegte Felder = obligate Veranstaltungen; Anwesenheitspflicht			
10:30 – 10:45			11:00 – 12:30 <b>WEBINAR</b> Allgemeine Notfallmedizin		11:15 – 12:45 Gr. 3-4 SkillsLab Morhaus INF 155, R 0.12/0.13	11:15 – 12:30 <b>AVP</b> Intensivmedizin Teil 3: Wissenschaft		11:15 – 12:45 Gr. 7-8 modifizierter HANS Morhaus INF 155, R 0.12/0.13	Fallbespiele, Akutschmerz & Beatmung	
10:45 – 11:00			Mittagspause		Mittagspause	Mittagspause		Mittagspause		
11:00 – 11:15			13:30 – 15:00 Gr. 5-6 SkillsLab Morhaus INF 155, R 0.12/0.13		13:30 – 15:00 <b>WEBINAR</b> Intensivmedizin, Teil 1: Grundlagen	13:45 – 15:15 Gr. 9-10 SkillsLab Morhaus INF 155, R 0.12/0.13		13:30 – 15:00 Gr. 5-6 modifizierter HANS Morhaus INF 155, R 0.12/0.13		13:45 – 15:15 Gr. 3-4 modifizierter HANS Morhaus INF 155, R 0.12/0.13
11:15 – 11:45			15:15 – 16:45 Gr. 7-8 SkillsLab Morhaus INF 155, R 0.12/0.13		15:30 – 17:00 Gr. 1-2 modifizierter HANS Morhaus INF 155, R 0.12/0.13	13:45 – 16:45 Gr. 1-5 <b>WEBINAR</b> Fallbesprechung & Narkosekomplikationen		13:45 – 17:00 Gr. 6-10 <b>WEBINAR</b> Fallbespiele, Akutschmerz & Beatmung		
11:45 – 12:30	16:45 – 17:00	freiwilliges Skills Lab								
12:30 – 12:45	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	grau markierte Felder = fakultative Veranstaltungen; keine Anwesenheitspflicht				
12:45 – 13:15										
13:15 – 13:30										
13:30 – 13:45										
13:45 – 15:00										
15:00 – 15:15										
15:15 – 15:30										
15:30 – 16:45										
16:45 – 17:00										
16:30 – 19:00										

b) Modulwoche Querschnittsbereich Notfallmedizin (QB 8)

In der Modulwoche Notfallmedizin findet ein intensives Praktikum in Kleingruppen mit Simulationsübungen an Reanimationspuppen statt. Die Inhalte erstrecken sich über Basic und Advanced Life Support bis hin zur Versorgung von Traumata und speziellen internistischen Notfällen.



**Modul: Querschnittsbereich Notfallmedizin**

QB Notfallmedizin (Dr. Arens)						
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	
08:15 - 09:15	Leitsymptomvorlesung					Legende
09:30 - 10:50	9:30 - 11:30 Gr. 1-3 Notfallpraktikum Reanimation Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13	09:30 - 10:50 Gr. 1-3 Notfallpraktikum Notfälle Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13	9:30 - 11:30 Gr. 1-3 Notfallpraktikum Spezielle Notfälle Trauma Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13	09:30 - 10:50 Gr. 1-3 Notfallpraktikum Spezielle Notfälle Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13	9:30 - 11:30 Gr. 1-3 Notfallpraktikum Training des MegaCode Praktische Prüfung Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13	weiß hinterlegte Felder = obligate Veranstaltungen; Anwesenheitspflicht
10:50 - 11:20						
11:20 - 11:30						
11:30 - 12:00		11:20 - 12:40 Gr. 4-6 Notfallpraktikum Notfälle Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13		11:20 - 12:40 Gr. 4-6 Notfallpraktikum Spezielle Notfälle Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13		
12:00 - 12:30	12:00 - 14:00 Gr. 4-6 Notfallpraktikum Reanimation Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13		12:00 - 14:00 Gr. 4-6 Notfallpraktikum Spezielle Notfälle Trauma Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13		12:00 - 14:00 Gr. 4-6 Notfallpraktikum Training des MegaCode Praktische Prüfung Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13	
12:30 - 12:40						
12:40 - 13:30						
13:30 - 13:40						
13:40 - 14:00		13:40 - 15:00 Gr. 7-10 Notfallpraktikum Notfälle Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13/0.14		13:40 - 15:00 Gr. 7-10 Notfallpraktikum Spezielle Notfälle Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13/0.14		
14:00 - 15:00						
15:00 - 17:00	15:00 - 17:00 Gr. 7-10 Notfallpraktikum Reanimation Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13/0.14		15:00 - 17:00 Gr. 7-10 Notfallpraktikum Spezielle Notfälle Trauma Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13/0.14		15:00 - 17:00 Gr. 7-10 Notfallpraktikum Training des MegaCode Praktische Prüfung Morehaus INF 155, R.0.11/0.12/0.13/0.14	grau markierte Felder = fakultative Veranstaltungen; keine Anwesenheitspflicht
16:30 - 19:00			freiwilliges Skills Lab			

Als theoretische Grundlage zum Modul QB Notfallmedizin werden die Inhalte des Notfallkriptes auf Moodle vorausgesetzt.

**c) Querschnittsbereich Schmerzmedizin (QB 14)**

Die Klinik für Anästhesiologie ist hauptverantwortlich für den Querschnittsbereich Schmerzmedizin im klinischen Abschnitt des Medizinstudiums zuständig.

Dieser stellt durch seinen interdisziplinären Ansatz eine Besonderheit dar und wird als einziger klinischer Leistungsnachweis der Medizinischen Fakultät Heidelberg longitudinal – über verschiedene Semester hinweg - und durch unterschiedliche Fachabteilungen unter Leitung der Klinik für Anästhesiologie unterrichtet. Beteiligte Abteilungen sind: Orthopädie, Neurologie, Innere Medizin, Pharmakologie sowie die vorklinischen Fächer Anatomie und Physiologie.

**d) Querschnittsbereich Palliativmedizin (QB 13), bis Wintersemester 2020/2021**

Der Querschnittsbereich Palliativmedizin wird im klinischen Studienabschnitt des Medizinstudiums an der Universität Heidelberg fächerübergreifend unterrichtet und findet als semesterbegleitende Veranstaltungsreihe statt. Die Klinik für Anästhesiologie ist federführend an den Vorlesungen sowie Seminaren beteiligt.

Der Schwerpunkt der Wissensvermittlung liegt allerdings in einem deutschlandweit einmaligen Lehrkonzept, das vorsieht, dass alle Studierenden im Rahmen einer Hospitation auf der Palliativstation die Möglichkeit zu einem realen Patientenkontakt im palliativmedizinischen Umfeld bekommen. Den Studierenden wird in Kleingruppen anhand eines ausgewählten Patienten/einer ausgewählten Patientin die Versorgung von schwerkranken und sterbenden Patienten/Patientinnen vermittelt. Die Medizinstudierenden treten mit diesen Patienten/Patientinnen im Rahmen einer Anamneseerhebung in persönlichen Kontakt und erstellen als Grundlage für den benoteten Leistungsnachweis einen Fallbericht mit Epikrise und Selbstreflexionsanteil.

Ziel ist es, dass die Studierenden den Patienten/die Patientin in seiner Ganzheit wahrnehmen und erleben, was es bedeutet, einen Patienten/eine Patientin in einer palliativen Situation zu behandeln und zu betreuen. Außerdem sollen sie konkrete Behandlungsziele an den individuellen Bedürfnissen und Wertvorstellungen der Patientinnen und Patienten anpassen und erleben, wie eine intensive interdisziplinäre und interprofessionelle Zusammenarbeit, eine effektive Kommunikation und eine Reflexion ethischer Fragestellungen die palliativmedizinische Qualifikation wesentlich mittragen. Die Klinik für Anästhesiologie richtete auf der Palliativstation im St. Vincentius-Krankenhaus Heidelberg im Jahr 2020 insgesamt 46 Hospitationstermine für die Studierenden aus. Der Patientenkontakt und das Kennenlernen der palliativmedizinischen Versorgung bewirkte nachhaltige Eindrücke bei den Studierenden, die in den abschließenden Hospitationsberichten deutlich wurden. Dozenten: Prof. Dr. Hubert Bardenheuer, PD Dr. Jens Kessler, Dr. Tim Knop, Dr. Adjmal Alekozai

### 5.3 Studierende im Praktischen Jahr (PJ) sowie in Famulaturen

Im Jahr 2020 konnten mit insgesamt 56 PJ-Studierenden und 37 Famuli trotz erschwerten Bedingungen erneut eine Rekordzahl an zukünftigen Kolleginnen und Kollegen erste klinische Erfahrungen im Bereich der Anästhesie sammeln.

Studierende im PJ durchlaufen eine strukturierte Ausbildung anhand eines Leitfadens mit PJ-Logbuch. Das PJ beginnt mit einem vierwöchigen Mentoring durch eine/n erfahrene/n Ärztin/Arzt in Weiterbildung bzw. Fachärztin/-arzt unserer Klinik, gefolgt von einem vierwöchigen Einsatz auf einer Intensivstation und acht Wochen unterschiedlicher (Wunsch-) Rotationen in der Anästhesiologie. Integraler Bestandteil sind neben dem regelmäßigen PJ-Unterricht (1x/Woche), die Teilnahme an einem Ultraschall-Workshop, ein 2-tägiger Beatmungs-Workshop, Prüfungs-Vorbereitungskurse für das Wahlfach Anästhesiologie im 3. Staatsexamen sowie ganztägige Online-Seminare zum Thema „Anästhesiologie Basics“. Famuli erhalten die Gelegenheit, unter Berücksichtigung von Ausbildungsstand und individueller Interessen, die verschiedenen Facetten der Anästhesiologie kennenzulernen sowie unter fundierter Supervision erste praktische Erfahrungen im Klinikalltag zu sammeln.

Erfahrungsberichte zu dem Ausbildungskonzept unserer Klinik finden sich unter anderem auf PJ-Ranking.de. Die Durchschnittsbewertung durch die PJ-Studierenden liegt hier bei der Note 1,1.

### 5.4 Klinische Wahlfachtracks

Mit den interdisziplinären Wahlfachtracks griff die Medizinische Fakultät den Wunsch nach mehr Wahlfreiheit und individuellen Vertiefungsmöglichkeiten im Studium auf. So kann jede(r) Studierende ab dem fünften Fachsemester Kenntnisse und Fertigkeiten in einem frei gewählten Interessengebiet über das Kerncurriculum hinaus in mindestens drei Semestern à zwei Semesterwochenstunden (SWS) vertiefen. Die Wahlfachtracks werden mit einem benoteten Leistungsnachweis abgeschlossen. Die Wahlfachtracks starteten im Wintersemester 2017/2018 und ersetzen ab dem Wintersemester 2019/2020 die bisherigen Wahlfächer komplett.

Die Klinik für Anästhesiologie etablierte – gemeinsam mit den Kliniken für Kardiologie sowie Unfallchirurgie der BG Ludwigshafen – den interdisziplinären Wahlfachtrack „Notfallmedizin“, welcher von 2017 bis 2020 bestand. Danach ging er als einer von zwei Bereichen im neuen und erweiterten Wahlfachtrack „Notfall- und Intensivmedizin“ (s. unten) auf. Das Organisationsteam bestand aus Dr. Matthias Münzberg, PD Dr. Michael Preusch, Dr. Susanne Frankenhauser (bis 2018), Dr. Stefan Mohr (seit 2018), Dr. Andreas Gather, Jan Stiepak und Dr. Christoph Arens. Bis zu 200 Studierende wurden durch eine interdisziplinäre Ausrichtung mit praxisorientierten Unterrichtsveranstaltungen in zum curricularen Unterricht erweiterten Handlungskompetenzen in verschiedensten Notfallsituationen geschult.

Die Themen der Unterrichtseinheiten setzen sich aus Inhalten der beteiligten Fächer zusammen, die von den obligaten HeiCuMed-Veranstaltungen deutlich abgegrenzt waren und eine thematische Vertiefung darstellten. Zudem sollte auch die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesem interdisziplinären Thema gefördert werden.

Die hohe Nachfrage nach zusätzlichen intensivmedizinischen Themen in Verbindung mit aktueller Wissenschaft und hohem Anteil praktischen Unterrichts führte seit dem WS 2020/21 zu der Erweiterung des Angebots um einen eigenen Bereich „Intensivmedizin“ im neuen Wahlfachtrack „Notfall- und Intensivmedizin“.

*Das aktuelle Organisationsteam setzt sich wie folgt zusammen:*

- Bereich Notfallmedizin:  
PD Dr. Matthias Münzberg, PD Dr. Michael Preusch, Dr. Stefan Mohr, Dr. Andreas Gather, Dr. Julian Heissenberg und Max Pilgrim für die Studentische Notfallinitiative
- Bereich Intensivmedizin:  
Dr. Manuel Kuhner, Dr. Stefan Mohr, Dr. Andreas Ihle, Dr. Christoph Arens
- Das Sekretariat verantwortet Sabrina Schrödersecker

Wir danken Frau Larissa Herr herzlich für ihre gute und strukturierte Arbeit und freuen uns sehr, dass Sabrina Schrödersecker seit dem 01.10.2020 als Sekretärin den Wahlfachtrack Notfall- und Intensivmedizin unterstützt.

Aktuell umfasst der neue, erweiterte Wahlfachtrack „Notfall- und Intensivmedizin“ bereits circa 250 eingeschriebene Studierende. Im Jahr 2020 hatte er somit die größte Nachfrage unter den Studierenden und die meisten Kursteilnehmenden aller 12 klinischen Wahlfachtracks.

Zusätzlich zum bereits oben beschriebenen Bereich Notfallmedizin soll nun auch die Intensivmedizin als breiter Querschnittsbereich über nahezu alle konservativen und operativen Fächer abgebildet werden. So ist erfolgreiche Intensivmedizin nur in einem gut vernetzten interdisziplinären und multiprofessionellen Team möglich und bewegt sich häufig an den technischen, menschlichen und ethischen Grenzen. Das Ziel dieses Kursstranges ist es den Studierenden einen Einblick in diesen sonst nur schwer zugänglichen Bereich mit seinen unterschiedlichen Facetten zu geben und ihnen die nötige Handlungskompetenz für einen Einstieg in die Intensivmedizin zu vermitteln.

Im Teilbereich „Grundlagen der Intensivmedizin“ werden ihnen die Grundlagen zu Hämodynamik, Beatmung, Ernährung und Analgosedierung vermittelt. Im Teilbereich „allgemeine Intensivmedizin“ beschäftigen sie sich mit der antimikrobiellen Therapie, Ethik, Interprofessionalität sowie der klinischen Entscheidungsfindung. Im Teilbereich „spezielle Intensivmedizin“ bekommen sie einen Einblick in die Bereiche der pädiatrischen, internistischen, neurologischen und operativen Intensivpatienten/-patientinnen.

Über drei Semester begleiten die Studierenden dabei einen Patienten/eine Patientin von der Phase auf der Intensivstation an bis zur Rehabilitation und Entlassung in die ambulante Therapie.“ Ein anzufertigender Bericht wird später auf einem gemeinsamen Wahlfach-Kongress den anderen Studierenden vorgestellt.

## 5.5 Heidelberger Anästhesie- und Notfallsimulationszentrum (HANS)

Die Patientensicherheit in der Anästhesie ist dank enormer Fortschritte auf den Gebieten der Pharmakologie, Medizintechnik und Ausbildung heute so hoch wie nie zuvor. Hochqualifizierte Spezialisten können auch schwerstkranken Patienten/Patientinnen narkotisieren und intensivmedizinisch versorgen. Bedrohliche Narkosezwischenfälle sind dadurch extrem selten geworden und die Gesamtanzahl sinkt kontinuierlich.

Diese Erhöhung des Sicherheitsniveaus bringt aber die Verantwortung mit sich, die Krisenbewältigungskompetenz des einzelnen Anästhesisten kontinuierlich zu fördern und in einem geschützten Umfeld medizinische, logistische und kommunikative Aspekte möglicher Narkosezwischenfälle zu erlernen.

Da der Umgang mit Komplikationen in der täglichen klinischen Praxis das korrekte Handeln „ohne Netz und doppelten Boden“ erfordert, hat die Klinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikum Heidelberg konsequenterweise bereits im Jahr 1997 ein Simulationszentrum eingerichtet.

So können die notwendigen Kompetenzen für eine Vielzahl anspruchsvoller Situationen der täglichen Arbeit bereits im Vorfeld erworben werden und erweitern die klassische, klinische Ausbildung um präventive Aspekte.

Mittlerweile beschränkt sich unser Spektrum nicht nur auf perioperatives Krisenmanagement, sondern deckt eine Vielzahl interdisziplinärer Bereiche mit ab, unter anderem die Endoskopie, Bronchoskopie, Notfallmanagement in Notaufnahmen, auf Station und im Schockraum sowie die Notfall- und Intensivmedizin. Unser vielfältiges Angebot wendet sich an alle, die täglich mit Patienten/Patientinnen zu tun haben; von Studierenden bis zu Fachärzten/-innen, an Pflegekräfte, Klinikärzten/-innen und niedergelassene Kolleg/-innen.

## **Simulationskurse**

*Verantwortlicher Mitarbeitender:*

Dr. Christopher Neuhaus, M.Sc.

Der Heidelberg Anästhesie- und Notfall-Simulator (HANS) ist ein künstlicher Patient, der Kreislauf, Atmung, Stoffwechsel, Hirnfunktion, Pharmakokinetik und -dynamik lebensecht darstellt. HANS kann mit allen herkömmlichen Narkoseverfahren versorgt werden und dabei sowohl die typischerweise auftretenden Reaktionen darstellen, als auch seltene und gefährliche Zwischenfälle simulieren. Gleichzeitig wird mit der Durchführung der Simulation verschiedener Zwischenfälle, die zwar selten aber potentiell lebensbedrohlich für den Patienten/die Patientin sind, die Fähigkeit des Arztes/der Ärztin geschult, kritische Situationen zu erkennen und zu beherrschen und somit Schaden abzuwenden. Während dieser Trainings werden nicht nur die medizinischen Techniken des erfolgreichen Krisenmanagements vermittelt, sondern auch sogenannte CRM-Prinzipien (Crew Resource Management, anästhesiebezogen: ACRM) geschult, die sich im Team-Training aus der Luft- und Raumfahrt bewährt haben. Hierbei werden effektive Kommunikation, Arbeiten im Team und Umsetzung von Maßnahmen unter Stressbedingungen geschult, sogenannte nicht-technische Fähigkeiten, die für ein erfolgreiches Krisenmanagement unabdingbar sind und im Medizinstudium bisher nicht ausreichend vermittelt werden.

Kurse im Zwischenfallsmanagement haben eine so große Nachfrage, dass die Klinik für Anästhesiologie in den letzten Jahren zahlreiche Seminare für externe Kliniken durchgeführt sowie auf zahlreichen Kongressveranstaltungen den Simulator präsentiert hat (SAT, DAC, Bad Gastein, Garmisch-Partenkirchen).

Die Ausbildung von Medizin- und Zahnmedizin Studierenden ist ebenso Einsatzfeld des Simulators, wie die Durchführung von Schulungen und Prüfungen angehender Intensivpflegekräfte. Dabei ist „HANS“ fest in das medizinische Curriculum HeiCuMed eingebunden.

Einen entscheidenden Beitrag zur Förderung der Patientensicherheit leistet die abteilungsinterne Mitarbeiterfortbildung und -schulung. Diese wird regelmäßig am Patientensimulator in verschiedenen Settings (OP, Intensivstation, Schockraumversorgung) am Heidelberger Anästhesie- und Notfallsimulationszentrum (HANS) durchgeführt. Der vielfältige Einsatz des Anästhesiesimulators stellt einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Patientensicherheit und einen festen Bestandteil des umfassenden Qualitätsmanagements der Klinik für Anästhesiologie dar.

Seit 2017 veranstaltet die Klinik für Anästhesiologie jährlich die „Simulationswoche“. Hierbei werden bis zu 180 Mitarbeitende aus unserer Klinik sowie aus den Bereichen der Anästhesie- und Intensivpflege interprofessionell im Zwischenfallsmanagement geschult. Diese realitätsnahen Trainings ermöglichen die Perfektionierung der Teamarbeit in der Zusammensetzung, die auch in der tatsächlichen Patientenversorgung existiert. In Kombination mit den Erkenntnissen aus der Risikomanagementgruppe (CIRS) können hierdurch wichtige Themen aus der Patientenversorgung aufgegriffen und im geschützten Rahmen trainiert werden. Dies ermöglicht einen geschlossenen „closed-loop“ Lehrkreislauf mit direktem, praktischem Feedback.

## 5.6 Sonstige Lehrformate

Außerhalb der regulären curricularen Veranstaltungen wurden in den Jahren 2015 – 2020 folgende Veranstaltungen regelmäßig angeboten:

- Notfalltraining für Zahnmediziner/-innen
- Advanced Life Support (ALS) für chirurgische PJ
- Forschen in der Klinisch-Experimentellen Anästhesiologie: Methoden und Techniken
- Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten in Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie
- Anästhesie für Studierende der Medizininformatik (PD Dr. C. Busch)

## 5.7 AG interprofessionelle Lehre der Medizinischen Fakultät

*Leitung:* PD Dr. Jobst-Hendrik Schultz, Anika Mitzkat (M.Sc.), Dr. Stefan Mohr

*Mitarbeitende:* Dr. Katja Wipfler (bis 2018), Dr. Anna Lauer (2018 bis 2019), Dr. Stefanie Collin (seit 2019), Sarah Berger, Veronika Schwarzbeck, Jan Hundertmark, Nadine Gronewold, Lea Weber

Eine gute Zusammenarbeit der unterschiedlichen Gesundheitsberufe ist wichtig für eine effektive und patientenorientierte Versorgung im Gesundheitswesen. Damit Schüler/-innen und Studierende der Gesundheitsberufe lernen im Berufsalltag miteinander zusammen zu arbeiten, werden gemeinsame Lehrveranstaltungen der Studiengänge Humanmedizin und Interprofessionelle Gesundheitsversorgung entwickelt und angeboten.

Ziel ist die Förderung von Kompetenzen zur Zusammenarbeit, das gegenseitige Kennenlernen von Arbeitsbedingungen und die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses für die spätere berufliche Tätigkeit.

*Projekte:*

Folgende gemeinsame Lehrveranstaltungen der Humanmedizin (HeiCuMed) und Interprofessionellen Gesundheitsversorgung (IPG) wurden 2016-2018 entwickelt, pilotiert und in die Curricula eingebettet.

- Patientensicherheit (HeiCuMed Block I und II, IPG)
- Tutorenschulung (HeiCuMed Block I, IPG)
- Palliative Versorgung (HeiCuMed Block II, IPG)

*Dozentenschulung:* In der Heidelberger Dozentenschulung wurde erstmals 2020 ein Part zu interprofessioneller Lehre integriert. Diese „Train the Trainer“-Fortbildung soll in den kommenden Semestern weiter ausgebaut werden.

*Interprofessionelles Curriculum:* Die AG wurde mit der Konzeption und Implementierung eines longitudinalen interprofessionellen Curriculums beauftragt. Die Struktur dieses Curriculums wird aktuell erarbeitet und soll in den nächsten Semestern mit den Lernzielen des neuen Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Medizin (NKLM) implementiert werden.

## 5.8 Heidelberger Dozentenschulung (DOS)

Die Dozentenschulung (DOS) ist eine didaktische Schulung für Lehrende der Medizinischen Fakultät. Sie besteht aus drei Modulen: DOS 1, DOS 2, DOS 3. Die ersten beiden Module sind eine Voraussetzung zur Erlangung der Habilitation an der Medizinischen Fakultät Heidelberg. Sie müssen jeweils durch eine gegenseitige Lehrhospitation im Lehralltag und einer Abschlussreflexion abgeschlossen werden. DOS 3 kann zusätzlich besucht und zur Erlangung des Zertifikats „Hochschuldidaktik Baden-Württemberg“ angerechnet werden. Die Dozentenschulung wurde von der Landesärztekammer (LÄK) Baden-Württemberg zertifiziert.

Herr Dr. Stefan Mohr ist seit 2018 regelmäßig als Dozent der Dozentenschulung und Mitglied des Steuerungskreises zur Weiterentwicklung der DOS-Schulungen tätig. Herr Matthias Huck und Dr. Christoph Arens schulen seit 2019 als Dozenten und Frau Dr. Collin seit 2020 als Dozentin Heidelberger Lehrende der Medizinischen Fakultät.

## 5.9 Eingeworbene Personal- und Sachmittel

**2018** konnten Mittel (Sonderlinie Medizin, innovative Lehrprojekte sowie QSM-Mittel der Studierenden) in Höhe von insgesamt **222.454,00 Euro** eingeworben werden.

Erweiterung des "Heidelberger Anästhesie, Intensiv und Notfallmedizin Skills-Lab" (HAINS-Lab)	12.854,00 €
Konzeption eines E-learning-Anteils im Bereich des interdisziplinären Querschnittsbereiches QB8 – Notfallmedizin sowie des Wahlfachtracks Notfallmedizin	96.350,00 €
Konzeption eines E-learning-Anteils im Bereich des interdisziplinären Querschnittsbereiches QB14 – Schmerzmedizin	65.800,00 €
Verstetigung, Entwicklung und Implementierung interprofessioneller Lehrveranstaltungen	47.450,00 €

**2019** konnten Mittel (Sonderlinie Medizin, innovative Lehrprojekte sowie QSM-Mittel der Studierenden) in Höhe von insgesamt **143.412,03 Euro** eingeworben werden.

Erweiterung des „Heidelberger Anästhesie- und Notfallsimulationszentrums HANS“	4.068,12 €
Fortführung Simulationszentrum Innere Medizin	13.500,00 €
Airwaytrainer für SkillsLab	4.093,91 €
Sektorschallköpfe für interdisziplinäres SkillsLab	19.000,00 €
Interprofessionelle Ausbildung und Forschung	102.750,00 €

**2020** konnten Mittel (Sonderlinie Medizin, innovative Lehrprojekte sowie QSM-Mittel der Studierenden) in Höhe von insgesamt **206.587,00 Euro** eingeworben werden.

V:R:Trained4Emergency	121.920,00 €
Schmerzmedizin-digitale Lehrprojekte	34.400,00 €
Interprofessionelle Ausbildung und Forschung	35.267,00 €
IP-Passport	10.000,00 €

## 5.10 Publikationen 2020

Lerner D, **Mohr S**, Schild J, Göring M, Luiz T; An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study, JMIR Serious Games 2020 Jul 31;8(3):e18822.  
doi: 10.2196/18822.

## 5.11 Simulations-Rettungswagen

Seit Ende 2019/Anfang 2020 steht ein Simulations-Rettungswagen (SIM-RTW) auf dem Campus, aktuell am Morohaus. Dieser SIM-RTW kann sowohl für die studentische Lehre als auch für die Fort- und Weiterbildung der ärztlichen Kolleg/-innen genutzt werden. Beispiele hierfür sind das Notfallpraktikum oder Kurse der Sektion Notfallmedizin.

## 5.12 Weitere Aktivitäten

Die Mitglieder des TEAM Lehre Anästhesie engagieren sich in der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und sind auf den Jahrestagungen regelmäßig mit Posterbeiträgen, Vorträgen sowie Workshops vertreten.

Herr Dr. Stefan Mohr ist seit 2019 Mitglied in der Kommission zur Weiterentwicklung des Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs der Medizin (NKLM), der in der neuen Ärztlichen Approbationsordnung (ÄAppO) verbindlich als Kerncurriculum festgeschrieben wird.

Weitere Informationen zum Thema Lehre sind unter <https://hains.info/wiki/Lehre> zu finden.

# 6 Organisationsentwicklungsprojekte und interne Mitarbeiterberatung

## 6.1 Vision Statement

Im Rahmen des Vision-Statement-Prozesses setzten sich die Mitarbeitenden der Abteilung mit der Frage „Wofür wollen wir in der Anästhesiologischen Klinik stehen?“ auseinander.

Der Prozess war so gestaltet, dass jede/r Mitarbeitende eigene Vorstellungen bei offenen Treffen oder virtuell einbringen und diskutieren konnte. So wurde das Statement in verschiedenen Stufen über einen Zeitraum von eineinhalb Jahren gemeinsam erarbeitet.

Es definiert die Fachexpertise der Anästhesiologischen Klinik, die im Leitsatz „Unsere Expertise für Ihre Sicherheit“ zum Ausdruck kommt. Daneben werden Ziele für die Weiterentwicklung der Abteilung in den Bereichen Patientenversorgung, Lehre, Forschung sowie Fort- und Weiterbildung festgelegt. Außerdem sollen Werte wie ein respektvoller, professioneller Umgang miteinander und die Vereinbarkeit von Familie und Beruf gepflegt werden. Zur Umsetzung der Ziele und Weiterverfolgung der Ideen wurden neue Projektgruppen und Programme gegründet, die im Folgenden vorgestellt werden.

## 6.2 AG Außendarstellung

Aus dem Vision-Statement-Prozess entstand eine neue Arbeitsgruppe, die im September 2020 das erste Mal zusammenfand. Ziel der AG ist die Förderung der internen und externen Kommunikation der Abteilung. Kurz- und mittelfristig angedachte Themen sind beispielsweise der Auftritt in den sozialen Medien, die Erstellung eines Abteilungslogos, der Ausbau der Internetplattform HAINS und die Neuauflage des Abteilungs-Newsletters.

*Mitarbeitende:* Dubravka Ferbert, Hans-Hinrich Wilckens, Martha Dudek, Matthias Huck, Manuel Obermaier, Benjamin Theisen, Vanessa Stöckel, Kirsten Bikowski

*Kontakt:* aussendarstellung.anae@med.uni-heidelberg.de

## 6.3 Onboarding-Programm

Zum Jahresbeginn 2020 starteten die Veranstaltungen des Onboarding-Programms. Hierbei wird neuen Kolleginnen und Kollegen an Ihren ersten Arbeitstagen ein Überblick über Strukturen, Abläufe und Ansprechpartner der Abteilung gegeben. Außerdem erfolgt die vom Gesetzgeber geforderte Ersteinweisung in die wichtigsten anästhesierelevanten Geräte. Ein engagiertes Team aus erfahrenen Kolleginnen und Kollegen steht den neuen Mitarbeitenden an diesen Tagen und darüber hinaus zur Seite. Trotz pandemiebedingten Einschränkungen konnten so insgesamt 48 Kolleginnen und Kollegen bei Ihrem Start unterstützt und von der Abteilung willkommen geheißen werden.

Die präsentierten Informationen werden für alle Mitarbeitende auf der abteilungsinternen Internetplattform (HAINS) hinterlegt und regelmäßig aktualisiert.

*Verantwortliche Mitarbeitende:* Kirsten Bikowski, Stefanie Collin, Christoph Eisner, Thomas Hiebert, Matthias Huck, Othmar Kofler, Stefan Mohr, Christopher Neuhaus, Claudia Oppelt, Johannes Schäfer

## 6.4 Mentoringprogramm

Das Mentoringprogramm der Klinik für Anästhesiologie konnte 2020 etabliert werden und soll Assistenzärzte/-innen in ihrer Facharztweiterbildung durch ein strukturiertes one-to-one-Mentoring unterstützen. Ziel ist die Begleitung durch erfahrene Kolleg/-innen, die Orientierung im System, Unterstützung bei der Karriereplanung, fachliche Reflexion, Moderation in Konfliktfällen und Begleitung in der persönlichen Entwicklung anbieten kann.

Daneben soll das Programm den Transfer von Ideen und Werten der Abteilung an die Mitarbeitenden verbessern und die Identifikation mit der Anästhesiologie erhöhen. Ein weiteres Ziel ist es, das Interesse an der Wissenschaft, der Lehre und den Projekten der Anästhesiologie zu fördern und damit auch eine langfristige Bindung der Mitarbeitenden zu unterstützen. Das Mentoringprogramm soll die Attraktivität der Abteilung nach innen und außen stärken und ein Beispiel für die Kultur und die gelebte Personalentwicklung der Anästhesiologie in Heidelberg sein.

Das Mentoring sollte mindestens ein Jahr, möglichst aber bis zum Ende der Facharztausbildung, durchgeführt werden.

Die ersten Mentorenschulungen konnten 2020 unter Hygieneauflagen stattfinden.

Bis Ende des Jahres nahmen 16 Mentoren und 18 Mentees am Mentoringprogramm teil.

*Projektentwicklung:* Stefan Mohr, Othmar Kofler, Matthias Huck, Lars Werntz, Kirsten Bikowski

*Programmleitung:* Stefan Mohr

<i>Koordinierungsstelle:</i>	Sabrina Schrödersecker
<i>Steuerungskreis:</i>	Susanne Picardi (Leitungskreismitglied), Stefan Mohr, Othmar Kofler, Matthias Huck, Lars Werntz, Kirsten Bikowski
<i>Kontakt:</i>	mentoring.anae@med.uni-heidelberg.de

## 6.5 CISM-Programm

Als im Frühjahr 2020 die COVID-19-Pandemie ausbrach, stellte sich neben der Schaffung der Versorgungsstrukturen auch die Frage, wie man die zu erwartende, zusätzliche psychische Belastung der Mitarbeitenden auffangen könne. So wurde gemeinsam mit einigen erfahrenen Kolleginnen und Kollegen der Anästhesie das CISM-Programm (Critical Incident Stress Management) entwickelt, das mittlerweile über die Covid-19-Themen hinaus nach schwierigen Erlebnissen Hilfe bieten soll. Speziell geschulte Mitarbeitende bieten im Sinne des „peer support“ differenzierte Gesprächsangebote und unterstützen bei der individuellen Verarbeitung.

<i>Projektleitung:</i>	Kirsten Bikowski, Dr. med. Ch. Neuhaus, M.Sc.
<i>Mitarbeitende:</i>	Matthias Huck, Johannes Schäfer, Dr. med. Susanne Picardi, Dr. med. Stefan Mohr, Dr. med. Tilman Gruhlke, Dr. med. Frank Weilbacher, Dr. med. Stefanie Collin, Maria Uhling

## 6.6 Rotationsgespräche

Ziel des Programmes, das aus dem Vision-Statement-Prozess entstand, ist neben Ausbildungsaspekten, die Verbesserung von Kommunikation und Gesprächskultur innerhalb der Abteilung. Es wurde ein Konzept zur Durchführung von Rotationsgesprächen zwischen Assistenzärzte/-innen und den jeweiligen Bereichsoberärzte/-innen entwickelt. Am Anfang jeder Rotation in einen neuen Bereich soll Orientierung zu den bevorstehenden Anforderungen und Aufgaben gegeben werden sowie bereits bestehende Fähigkeiten reflektiert werden. Zum Abschluss der Rotation geben sich Assistent/in und Oberarzt/-ärztin gegenseitig Feedback zu fachlichen und persönlichen Entwicklungsthemen. Um die Mitarbeitenden auf diese Gespräche vorzubereiten, fanden im Frühjahr und Sommer 2020 Schulungen zu Feedbacktechniken und Kommunikation statt.

## 6.7 Interne Mitarbeiterberatung

Seit Januar 2019 wird durch Kirsten Bikowski eine abteilungsinterne Mitarbeiterberatung und Coaching angeboten. Mögliche Themen der Beratung können beispielsweise Karriereentwicklung und Umgang mit Konflikten am Arbeitsplatz sein. Es ist eine niederschwellige Beratung bei persönlichen und psychischen Krisen möglich, die ggf. in eine Weitervermittlung an Therapeuten münden kann. Gerade im Kontext der Covid-19-Pandemie erlebten viele Kolleginnen und Kollegen auf unterschiedliche Weise ihre persönlichen Grenzen im Umgang mit den eigenen Kompensationsmustern. Das Angebot der individuellen Beratung stellt für viele eine Möglichkeit dar, persönliche Themen zu reflektieren und alternative Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Es fanden bzw. finden aktuell zwischen 7 und 10 persönliche, telefonische oder videotelefonische Beratungen pro Woche statt.

## 6.8 Weiterentwicklung im Bereich Dienstplanung und HAINS Plattform

Um mit den Herausforderungen der immer größer werdenden Abteilung schrittzuhalten, versuchten wir in den letzten Jahren auch die Prozesse und Werkzeuge der Dienstplanung immer weiter zu verbessern. Es begann im April 2015 mit dem Start einer Excel-basierten Dienstplanung („Josti“), die zum ersten Mal die kurz- (Tagesverteiler), mittel- (Monatsdienstplan) und die langfristige Dienstplanung (Urlaub, FZA, Dienstreise, Teilzeitfrei) in einer gemeinsamen Programmumgebung mit gegenseitigen Abhängigkeiten integriert. Hierdurch konnte die Zahl der Dienstplankonflikte (z.B. Doppelverteilungen) auf ein Minimum reduziert werden. Damit verbunden war auch der Wechsel der zentralen Tagesverteilung hin zu einer Verteilung von bedarfsgerechten Personalkontingente an die einzelnen Standorte. Die dezidierte Zuordnung der Mitarbeitenden z.B. zu einzelnen OP-Sälen oder Schichten der Intensivstationen erfolgt in der dezentralen Struktur auf den bekannten eigenen Plänen.

Parallel dazu wurde die Entwicklung der web-basierten Informationsplattform HAINS.info von Janko Ahlbrandt vorangetrieben, die im Januar 2016 an den Start ging. Schon ab Beginn ist das System mit einer Benutzerverwaltung mit Rollenmanagement und verschiedenen Portalen als unabhängige Dienste (Apps) wie HAINS SOP und HAINS Wiki angelegt. Die Server werden selbst betrieben, stehen in der Chirurgie und hängen im Netz des Universitätsrechenzentrums (URZ). Damit kann man ohne Umstände von Zuhause auf HAINS.info und seine Inhalte zugreifen und muss sich nicht innerhalb des Kliniknetzes befinden. Neben dem permanenten Upload der aktuellen Tagesverteiler nach HAINS, werden etwas später auch die aktuellen Bereichspläne der Standorte sowie Telefonlisten auf der Plattform bereitgestellt.

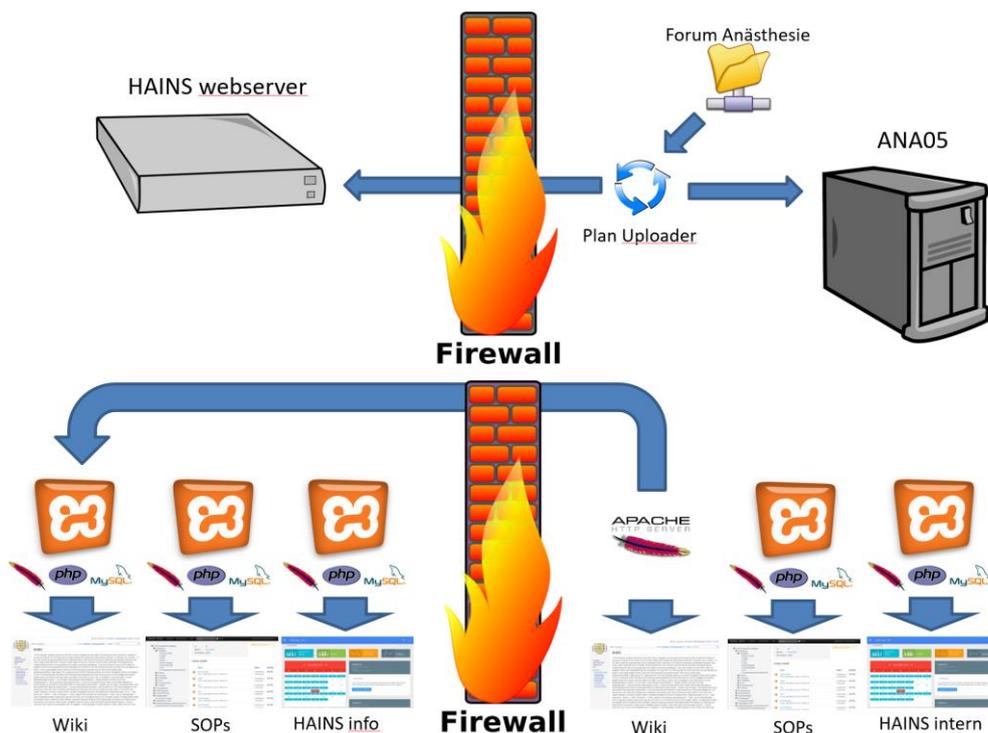


Abbildung 25: Aufbau HAINS

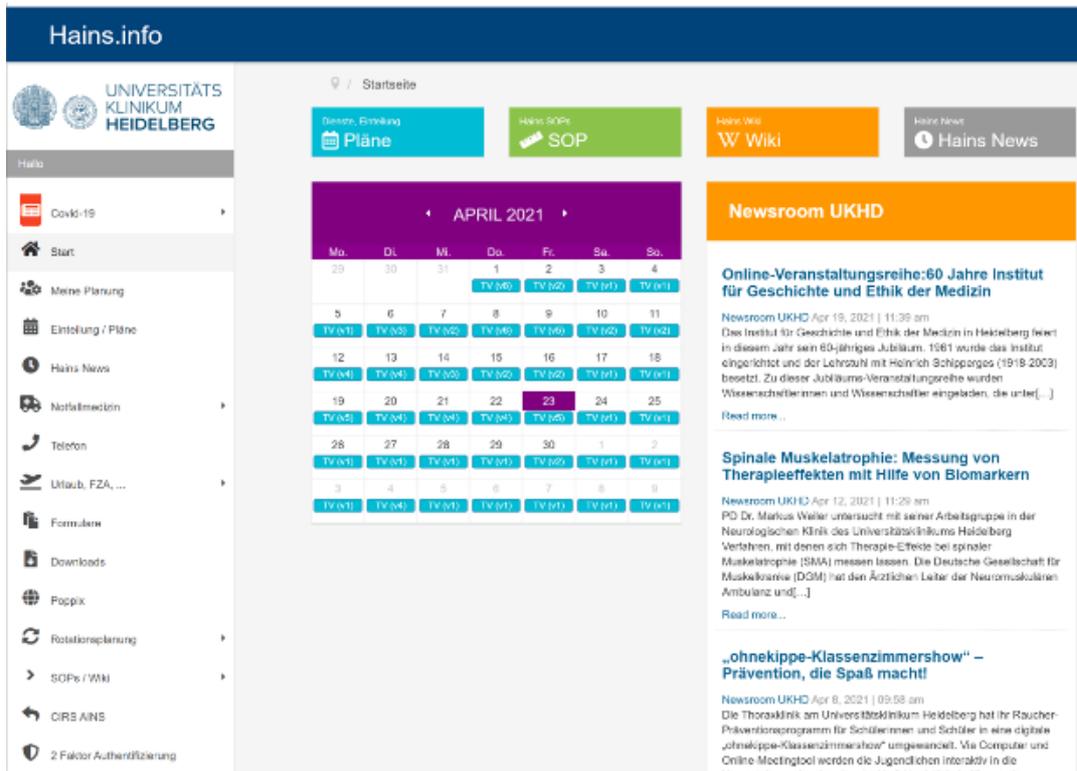


Abbildung 26: Struktur und Oberfläche von HAINS.info ab Januar 2016

Der Dokumentenverwaltungs-Dienst (HAINS SOP), der die Dienstanweisungen der Klinik für Anästhesiologie zum ersten Mal auch von zuhause verfügbar macht, beherbergt schnell einige Hundert PDFs und die dazugehörigen editierbaren Word-Dateien. Nina Hansen ist die erste Mitarbeitende, die sich beim Start des Projektes darum verdient macht, diese wichtigen Informationen strukturiert darzustellen. Im Jahr 2020 und 2021 erfolgt durch Celina Kühn und Claudia Oppelt eine umfassende Überarbeitung der Darstellung der verfügbaren SOPs.

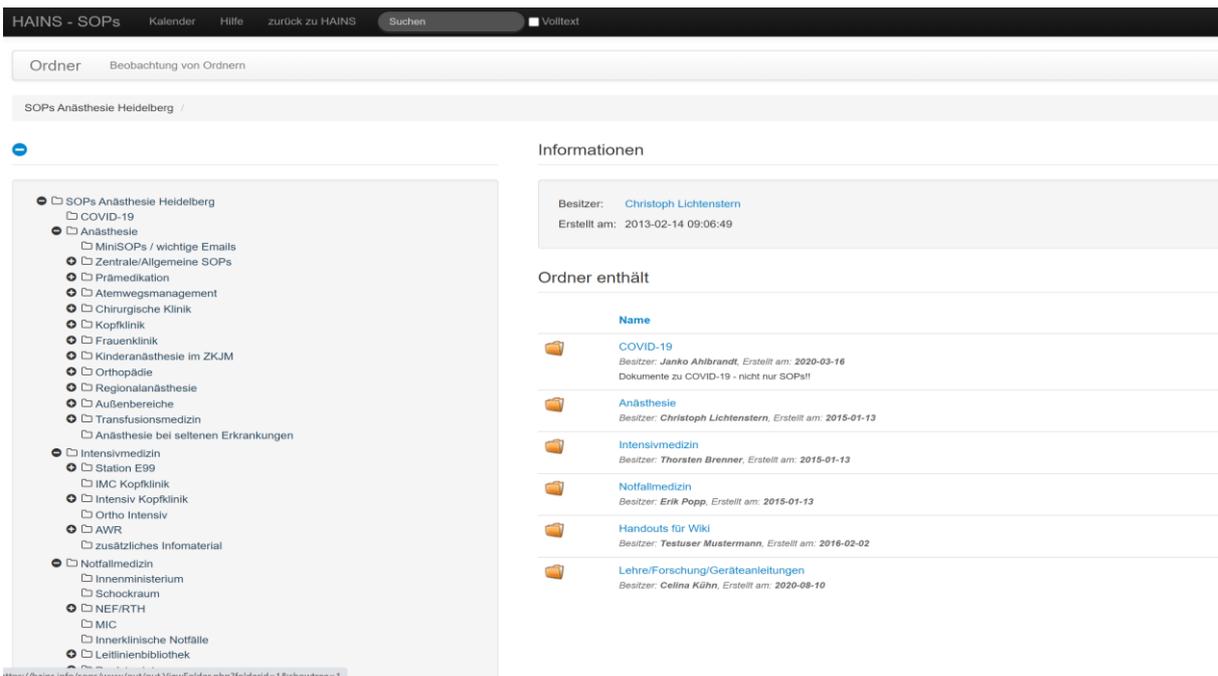


Abbildung 27: HAINS SOP

Abbildung 28: HAINS Wiki

Die Umstellung der langfristigen Rotationsplanung zwischen den verschiedenen Standorten und Ihren ausbildungs-relevanten OP- bzw. Intensiv-Bereichen aus separaten Excel-Listen in einen Dienst in HAINS bildet im April 2017 den Startschuss für eine datenbank-basierte Dienstplanung. Damit wird es möglich, dem/der Mitarbeitenden und den Dienstplanern gleichermaßen Informationen zur Rotationshistorie jedes/jeder Mitarbeitenden zur Verfügung zu stellen.

Mit der Etablierung eines Uploads der Urlaubsplanung in die HAINS Planungsdatenbank und können diese schließlich auch im etablierten Dienstwunsch-Portal Poppix/AnEasyDPL angezeigt und so Fehler in der mittelfristigen Dienstplanung durch Konflikte zwischen genehmigten Abwesenheiten und Diensten minimiert werden. Parallel konnten nun auch die HAINS-Rotationsdaten bei der Erstellung der Tagesverteiler Josti (AutoDPL) durch einen neuen Download von der HAINS-Planungsdatenbank genutzt werden.

Das weitere Wachstum der Klinik für Anästhesiologie in Hinblick auf die Zahl der zu planenden Personen und Dienste bringt trotz dieser Verbesserungen die etablierten Prozesse an Ihre Grenzen. Pro Monat müssen in der mittelfristigen Monatsplanung ca. 1300 Zuordnungen in Abhängigkeit von Verfügbarkeit der Mitarbeitenden, ihren Dienstwünschen und dem Bedarfsmuster (mehrtägige Nachdienstblöcke mit Freiblöcken, Bereitschaftsdienste mit Nachtdienstfrei, versetzte Dienste oder Wochenenddienste mit und ohne Kompensationsfrei) geplant werden. Bei der Anwesenheitsplanung müssen knapp 9000 Urlaubstage und viele weitere Sonderabwesenheiten (für z.B. Forschung, Dienstreisen, Elternzeit usw.) und kurzfristige Ausfälle durch Krankheit verwaltet werden.

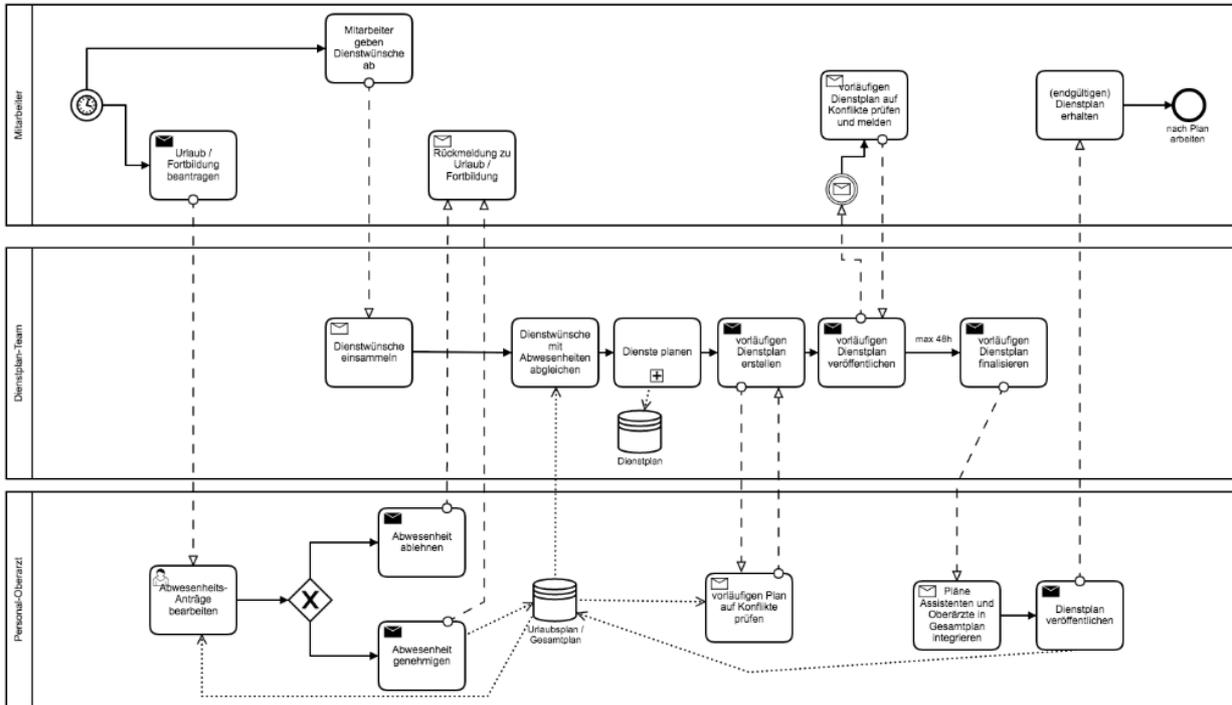


Abbildung 29: Prozessbeschreibung „mittelfristige Planung“

Vor dem Hintergrund der allein aus dieser Größe erwachsenden Komplexität drängt sich die Entwicklung eines geeigneten Datenmodells, das den gesamten Prozess der Dienstplanung abbildet, geradezu auf. Dies soll es in Zukunft ermöglichen alle Planungsschritte voll- oder teilautomatisch ausführen zu lassen. Aus dieser Motivation entsteht im Jahr 2018 eine Kooperation mit Mitarbeitenden der Abteilung Information Process Engineering (IPE) am Forschungszentrum Informatik (FZI) Karlsruhe. Aus Ihrer Machbarkeitsstudie ergeben sich die ersten Grundlagen für die notwendigen mathematischen Modelle für eine Planungsautomatisierung.

## Optimierungsmodell Monatliche Planung Übersicht

- Gegeben:
  - Ärzte mit
    - Qualifikationen,
    - Dienst-Wünschen und
    - Frei-Wünschen
  - Curriculum
  - Dienstbedarfe
- Ziel: Decke Dienstbedarfe bestmöglich ab,
- unter Berücksichtigung von:
  - Passgenauigkeit zum Curriculum
  - Dienst-Wünschen
  - Frei-Wünschen
  - Arbeitszeitregelungen

- Maximale Bedarfsabdeckung
- Minimale Abweichung vom Curriculum
- Größtmögliche Wunscherfüllung
- Minimale Abweichung von vereinbarter Arbeitszeit

## Optimierungsmodell Monatliche Planung Nebenbedingungen (3/5)



- Berücksichtigung der maximalen Anzahl aufeinanderfolgender Schichten:

$$\sum_{t \in \mathcal{T}(w-1)} \sum_{d \in \mathcal{D}(t)} x_{pdt} + \sum_{t \in \mathcal{T}(w)} \sum_{d \in \mathcal{D}(t)} x_{pdt} \leq T_{MAX}^{CON} \quad \forall p \in \mathcal{P}, \forall w \in \mathcal{W}^{>0}$$

In zwei aufeinander folgenden Wochen darf Arzt p maximal 12 Diensten / Schichten zugeordnet sein.

- Berücksichtigung freier Sonntage:

$$\sum_{t \in \{c \in \mathcal{T}(w-1) | W(c) = Su\}} \sum_{d \in \mathcal{D}(t)} x_{pdt} + \sum_{t \in \{c \in \mathcal{T}(w) | W(c) = Su\}} \sum_{d \in \mathcal{D}(t)} x_{pdt} \leq 1 \quad \forall p \in \mathcal{P}, \forall w \in \mathcal{W}^{>0}$$

In zwei aufeinander folgenden Wochen darf Arzt p maximal an einem Sonntag einem Dienst zugeordnet sein.

- Berücksichtigung der maximalen Anzahl aufeinanderfolgender langer Schichten:

$$\sum_{t'=t}^{t+T_{MAX}^{L-CON}} \sum_{d \in \mathcal{D}^L(t')} x_{pdt'} \leq T_{MAX}^{L-CON} \quad \forall p \in \mathcal{P}, \forall t \in \{0, \dots, |\mathcal{T}| - T_{MAX}^{L-CON}\}$$

In fünf aufeinander folgenden Tagen darf Arzt p maximal vier langen Diensten zugeordnet sein.

Abbildung 30: Auszug aus Modellierungsentwurf des FZI für eine automatisierte mittelfristige Dienstplanung

Ab Frühjahr 2019 verstärkt Mathematikstudent Niklas Wünstel als HiWi das Entwicklerteam. Neben einer Vielzahl von Verbesserungen in der Hintergrundstruktur der HAINS Applikationen etabliert er ein Formular für Urlaubsanträge in HAINS, das den alten zeitraubenden Prozess über eine narrative Anfrage per E-Mail ablöst. Der Status der Anträge wird den Mitarbeitenden und Urlaubsplanern in Ihren HAINS-Account angezeigt. Die genehmigten Abwesenheiten müssen aber nach der Bearbeitung noch händisch in den Urlaubsplan (Josti) übertragen werden.

In der Folge nimmt die eigene Modellierung des Dienstplanungs-Daten langsam Gestalt an. In einem ersten sichtbaren Schritt erfolgt die Darstellung der personenbezogenen HAINS Daten einschließlich Rotationshistorie und Dienstfreigaben in einem eigenen HAINS-Account-Dashboard und eine korrespondierende Ansicht für die Dienstplaner. Außerdem konnten bald die notwendigen Hospitationsfahrten für die Notarztqualifikation in einem HAINS Dienst dokumentiert werden, woraus für die Mitfahrenden nach Abschluss von 50 Fahrten ein strukturierter Report für die Anmeldung bei der Ärztekammer erstellt wird und die Dienstplaner eine Übersicht der Notärztinnen und Notärzte in Ausbildung entstand.

In der ersten Welle der Corona-Pandemie im Frühjahr 2020 wird HAINS intensiv genutzt, um die vielen neuen kritischen Informationen zu medizinischen und organisatorischen Inhalten in die Klinik zu transportieren. Unser anfangs sogar täglich veröffentlichter Newsletter wird dabei über HAINS an über 400 Personen verteilt.

Ende des Jahres gelingt es, uns mit einer neu geschaffenen Stelle für die HAINS Entwicklungsarbeit personell zu verstärken: Im Dezember 2020 fängt Vanessa Stöckel als Frontend-Entwicklerin in unserer Klinik an. Frau Stöckel hat an der Hochschule für Gestaltung in Schwäbisch-Gmünd den Bachelor-Studiengang „Internet der Dinge“ gerade erfolgreich abgeschlossen und startet bei uns in Ihre Berufslaufbahn.

Nach der langfristigen Rotationsplanung und der Bearbeitung der Abwesenheitsanträge integrierten wir im Frühjahr 2021 im nächsten großen Schritt die Abgabe von Dienstwünschen und die Organisation der Dienstfreigaben in die HAINS Planungsdatenbank und lösten dabei das Portal „Poppix“ ab. Poppix hat uns über mehr als ein Jahrzehnt gute Dienste getan und wir wollen an dieser Stelle Dirk und Erik Popp ganz herzlich für die viele Arbeit bei der Entwicklung und Unterhaltung danken. Ein wesentlicher Anteil der Poppix-Anwendungen nämlich AnEasyDPL bleibt zunächst für das Dienstplanteam als Planungswerkzeug für den Monatsplan in Betrieb und wurde im Hintergrund an die HAINS Datenbank angebunden. Genehmigte Abwesenheiten wie Urlaub, FZA oder Teilzeitfrei etc. müssen nun nicht mehr durch die Mitarbeitenden eingetragen werden, sondern werden dem Dienstplanteam automatisch zur Verfügung gestellt. Herzlichen Dank an Niklas Wünstel und Martha Dudek, die hier vielen kleinen Details nachgegangen sind, dass alles erstmal wie gewohnt und in Zukunft vieles besser laufen kann.

In diesem Zusammenhang wurde unter „Meine Planung/Präferenzen“ ein Interface freigeschaltet, in dem persönliche Vorlieben für verschiedene Dienste ausgedrückt werden können. Dies soll perspektivisch als ein ergänzendes weiches Kriterium für die Dienstvergabe genutzt werden. Auf dieser Basis können wir schrittweise zu einer besseren und effizienteren Planung kommen, die auch Ihren Wünschen und Ansprüchen in Bezug auf eine hervorragende klinische Ausbildung und Vereinbarkeit von Berufs- und Privatleben näherkommen soll.

Um den Zugang zu HAINS noch sicherer zu machen, wurde außerdem eine 2-Faktor-Authentifikation mittels Synchronisierung mit der Google Authenticator Handy App etabliert.

Im Mai 2021 konnten wir unsere Server komplikationslos an ihren neuen Aufstellort im zugangsgeschützten Laborbereich der neuen Chirurgie umziehen, wo sie mittlerweile auch die erste Stromabschaltung unbeschadet überstanden haben.

Im selben Monat fängt Andreas Guzu als Mitarbeitender am HAINS Projekt in Vollzeit bei uns an, der damit auf Vanessa Stöckel folgt, die kurzfristig zurück an ihre Hochschule wechselte. Herr Guzu ist Ingenieur mit Schwerpunkt Software-Entwicklung. Bei der mittlerweile abgeschlossenen Programmierung eines individuellen Gerätepasses in HAINS, die er zusammen mit dem Team der Geräteeinweiser um Christoph Eisner in kurzer Zeit umgesetzt hat, konnten wir schon sehr von seiner Expertise profitieren.

Im nächsten Schritt soll nun die eigentliche monatliche Dienstplanung des Dienstplanteams in die neue Datenbankumgebung überführt werden. Das ist das nun das größte zu bohrende Brett bei der Migration aus vielen verschiedenen Excel-Dateien in eine zukunftsfähige datenbank-basierte Gesamtlösung. In diesem Schritt sollen nun auch die Werkzeuge einer (Teil-)Automatisierung mittels intelligenter Einteilungsvorschläge aus den vorbeschriebenen mathematischen Modellen in der Planung etabliert werden. Um die Kapazität der Entwicklungsarbeit weiter zu erhöhen und die Arbeitspakete besser aufteilen zu können, erweitern wir im September 2021 das HAINS Team mit der Einstellung des Fachinformatikers Juri Diener, der sich in erster Linie um die Weiterentwicklung des Frontends kümmert. Wir sind gespannt, was wir hiervon in Zukunft berichten können.

## 7 Fort- und Weiterbildung

Die Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen der Sektionen Notfallmedizin und Schmerz-, Palliativmedizin sind in den entsprechenden Abschnitten aufgeführt.

### 7.1 Hauptfortbildung

Zweimonatlich findet dienstagsabends die Hauptfortbildung statt, für deren Organisation bislang Dr. Christoph Peter, PD Dr. Cornelius Busch und Dr. Sebastian Weiterer verantwortlich waren. Es werden jeweils zwei Themen durch externe oder klinikinterne Experten/Expertinnen vorgetragen. Die Fortbildung wird durch Partner aus der Industrie finanziell unterstützt und in der Regel durch die Landesärztekammer Baden-Württemberg mit 3 CME-Fortbildungspunkten zertifiziert. Im Jahr 2020 konnte die Veranstaltung pandemiebedingt nur im Januar und September angeboten werden.

#### 21. Januar 2020

- Kürzere Nüchternheitszeiten-Zeit für Veränderungen? (Prof. Dr. med. Thorsten Loop, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin Universitätsklinikum Freiburg)
- Individuelle Mechanismen der Höhenanpassung – auch für die Intensivmedizin relevant? (Prof. Dr. med. Marc Berger, Klinik für Anästhesiologie Universitätsklinikum Salzburg)

## 22. September 2020

- Lehrbuch, Podcast oder Hands on – Wie geht Fortbildung heute? (Dr. Martin Fandler, Bamberg, <https://nerdfallmedizin.blog>)
- <http://news-papers.eu> – aktuelle Publikationen aus ANS (PD Dr. Michael Bernhard, Düsseldorf)

## 7.2 Fortbildung für Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung

Die Fortbildung soll insbesondere Kolleginnen und Kollegen zu Beginn ihrer Facharztausbildung grundlegendes Wissen zu den zentralen Bereichen der Anästhesiologie darlegen. Die Veranstaltung wird durch Assistenzärzte/-innen organisiert und von Fach- und Oberärzte/-innen der Abteilung abgehalten. Das fachspezifische Angebot wird gelegentlich durch organisatorische Themen z.B. von Kolleg/-innen aus der Verwaltung ergänzt. In der Regel finden die Seminare einmal monatlich donnerstags um 17 Uhr statt, was 2020 nur zweimal möglich war.

### 20. Februar 2020

Katecholamintherapie (PD Dr. C. Lichtenstern)

### 17. September 2020

Atemwegsmanagement (Dr. Stefan Mohr)

## 7.3 Journal Club

In den regelmäßig stattfindenden Journal Clubs werden aktuelle Publikationen aus allen Teilbereichen der Anästhesiologie besprochen. Die Diskussionsrunden finden täglich bzw. wöchentlich an den Standorten Chirurgische Klinik (Prof. Motsch), Orthopädische Klinik (Dr. Peter/Dr. Wilckens) und Kopfklinik (PD Dr. Busch) statt. Intensivmedizinische Themen werden in den Intensivbereichen der Chirurgie (Dr. Fiedler) und Kopfklinik (Dr. Neuhaus) durch die dort tätigen Kolleg/-innen besprochen. Des Weiteren wird zweimal wöchentlich ein JC im Zentrum für Schmerztherapie und Palliativmedizin (PD Dr. Jens Keßler) angeboten. Im Experimental Journal Club (Dr. Florian Uhle) wurden aktuelle Publikationen zu experimentellen Fragestellungen diskutiert.

Die Journal Clubs konnten 2020 teilweise als Präsenzveranstaltungen oder online abgehalten werden.

## 7.4 Ultraschall-Kurse

### **Perioperative fokussierte Echokardiographie AFS 4+5: TTE-Grundkurs (zertifiziert als DGAI PFE Modul 1)**

Die sonographische Evaluation eines/einer hämodynamisch instabilen Patienten/Patientin ist eine Basisqualifikation in der modernen Intensivmedizin. Inhalt dieses Kurses ist die standardisierte und Fokus-orientierte Echokardiographie, Lungen- sowie Abdomensonographie, das Erkennen lebensbedrohlicher Pathologien und deren Integration in den therapeutischen Entscheidungsprozess.

Ein besonderer inhaltlicher Schwerpunkt ist hierbei die ausführliche Darstellung von Konzepten zur kontextadaptierten funktionellen Evaluation der Hämodynamik und Organinteraktion anhand interaktiver Fallbeispiele. Mit einem Kursanteil von jeweils 50% runden praktische Übungen an gesunden Probanden/Probandinnen und an Patienten/Patientinnen unserer Intensivstation das Kurskonzept ab. Die Dozent/-innen sind erfahrene und zertifizierte Ultraschallanwender/-innen aus dem intensivmedizinischen und kardioanästhesiologischen Bereich.

*Kursleitung:* PD Dr.med. Christoph Lichtenstern  
Dr.med. Aleksandar Zivkovic, DESA, DEGUM-Kursleiter Stufe I

*Dozent/-innen:* Herr Dr. Aleksandar Zivkovic  
Herr Dr. Marc Altvater  
Frau Dr. Stephanie Geis  
Herr Dr. Stephan Katzenschlager  
Herr Dr. Maximilian Schilling

Der Kurs wird von der Landesärztekammer Baden-Württemberg mit 25 CME-Fortbildungspunkten zertifiziert. Er findet 3-4-mal jährlich statt. Die Anzahl der Teilnehmer ist 20. Der Kurs ist für perioperativ sowie intensivmedizinisch tätige ärztliche Kolleg/-innen geeignet. Sonographische/echokardiographische Vorkenntnisse sind erwünscht, aber nicht vorausgesetzt.

## TEE-Kurse

*Organisation und Durchführung:* Dr. Helmut Rauch, Dr. Anke Mißler, Dr. Maurizio Turzo



Im Jahr 2020 konnte wegen der SARS-Cov 2-Pandemie leider nur ein TEE-Grundkurs (19.2. – 21.2.2020) durchgeführt werden. Alle übrigen TEE-Grund- und Aufbaukurse mussten abgesagt werden. Die Wiederaufnahme der Kurse ist für den Herbst 2021 geplant.

Auf dem Foto ist die Ausbildung der Kursteilnehmer am TEE-Simulator zu sehen.

## 7.5 Geräteeinweisungsparcours

Zweimal jährlich veranstaltet die Klinik für Anästhesiologie einen Geräteeinweisungsparcours, bei dem Ärzte/-innen, Pflegekräfte und Studierende in die Bedienung einer Vielzahl von Medizinprodukten durch die jeweiligen Herstellerfirmen eingewiesen werden.

Personell trat Herr Oberarzt Dr. med. Christoph Eisner die Nachfolge von Herrn Oberarzt Dr. med. Christoph Schramm in der Funktion als Medizinproduktebeauftragter der Abteilung an und es konnten zusätzlich neue Einweisungsbeauftragte (aktuell 8 Mitarbeitende) in Kooperation mit den Herstellerfirmen qualifiziert werden. Durch das erweiterte Einweisungsteam im Rahmen des Onboardings konnten monatlich neue Mitarbeitende in grundlegende Geräte (Narkosegerät, Defibrillator, Perfusor, Monitorsystem, etc.) vor Beginn Ihrer Tätigkeit an Patienten/Patientinnen eingewiesen werden.

Aufgrund der COVID-Pandemie wurden die geplanten Geräteeinweisungsparcours im Jahr 2020 ausgesetzt. Im Hintergrund wurden wichtige Grundsteine zu einem digitalen Gerätepass im HAINS gesetzt, sowie die Entwicklung eines online basierten e-learning für Medizinprodukte vorangetrieben.

## 7.6 Bronchoskopiesimulator

*Verantwortlicher Mitarbeitende:* PD Dr. med. Cornelius Busch

Das Simulationszentrum der Abteilung verfügt über spezielle Bronchoskopiesimulatoren, an denen patientenunabhängig allgemeine Grundlagen der Bronchoskopie erlernt werden können. Darüber hinaus bieten sie die Möglichkeit, an einer Vielzahl von Fällen verschiedene Pathologien zu begutachten und die unterschiedlichen Einsatzbereiche der Bronchoskopie (Diagnostik, BAL, Fremdkörperentfernungen, etc.) stressfrei zu erlernen. Schulungen am Bronchoskopiesimulator führen wir seit vielen Jahren für Mitarbeitende der verschiedensten Abteilungen des Universitätsklinikums sowie im Rahmen von externen Kursen oder Kongressen (z.B. HIFIT) und für Studierende durch.

## 7.7 Masterclass Beatmung

Die zweitägige Veranstaltung wird zweimal jährlich angeboten und richtet sich an ärztliche und pflegerische Mitarbeitende mit Vorerfahrung in der Beatmung kritisch kranker Patienten/Patientinnen. Es werden u.a. physiologische Grundlagen der Beatmung sowie moderne Beatmungsstrategien vorgestellt. Anhand fallorientierter Darstellungen werden Problemlösungsstrategien interaktiv erarbeitet und diskutiert. Am zweiten Workshop-Tag erfolgt die praktische Umsetzung am Großtiermodell in der interfakultären Forschungseinrichtung der Universität Heidelberg.

*Moderation:* PD Dr. med. Armin Kalenka, Dr. med. Mascha Fiedler, Willi Wagner

## 7.8 Heidelberger Interdisziplinäres Forum Intensiv Therapie (HIFIT)

Das Heidelberger Interdisziplinäre Forum Intensivtherapie (HIFIT) ging im Jahr 2004 aus einer klinikinternen intensivmedizinischen Plattform hervor. Die viertägige Veranstaltung soll allen an der Intensivmedizin beteiligten Fachdisziplinen und Berufsgruppen als Forum für den interdisziplinären Austausch dienen und ein aktuelles Update zur Intensivmedizin ermöglichen. Der Kongress wird einmal jährlich von der Klinik für Anästhesiologie Heidelberg und der Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfallmedizin und Schmerztherapie des Westpfalz-Klinikums in Zusammenarbeit mit der Chirurgischen Universitätsklinik veranstaltet.

Im Rahmen der Vorträge wird das gesamte Spektrum interdisziplinärer Intensivmedizin dargestellt. Schwerpunktthemen sind beispielsweise Herz-Kreislauf-Management, Beatmung, Antibiotika- und Sepsistherapie. Das Angebot umfasst des Weiteren die Möglichkeit, praktische Fähigkeiten wie z.B. Notfallechokardiographie in Kleingruppen zu vertiefen und intensivmedizinisch relevante Themen in „Meet the expert“-Runden zu diskutieren.

## 7.9 Interdisziplinärer Lagerungsworkshop

Die Veranstaltung zum Thema Patientenlagerung wird in Kooperation mit der Orthopädischen Klinik Heidelberg angeboten. Neben Vorträgen zur Theorie gibt es die Möglichkeit, die praktische Umsetzung im OP in Kleingruppen zu üben. Aufgrund der COVID-19-Pandemie konnte der Workshop 2020 nicht stattfinden.

*Organisation:* Dr. med. Christoph Peter, Stefan Behrens (FKP A+I), Olaf Birke (FKP A+I), Anke König (OTA), Mathias Benz (OTA), Martina Kunz (FKP A+I)

## 8 Aktivitäten der Abteilung 2020

Etablierte Aktivitäten und Veranstaltungen wie das Sommerfest im Casino der Alten Chirurgie und die Teilnahme am Heidelberger SAS-Halbmarathon mussten 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie leider ausfallen.

### 8.1 Umzug der Chirurgischen Klinik

Der Neubau der Chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg war eines der komplexesten Landesbauprojekte der letzten Jahre in Baden-Württemberg. Seit 2009 plante man in enger Abstimmung mit den späteren Nutzern/Nutzerinnen das heutige Gebäude, welches europaweit zu den innovativsten Klinikneubauten der letzten Jahre zählt. Für die Anästhesiologische Klinik waren Stefan Hofer und Jan Larmann, unterstützt durch eine Vielzahl von Kollegen und Kolleginnen, federführend an der Ausgestaltung beteiligt. Bis zuletzt wurde an der Ausstattung des OP-Bereichs mit 19 Operationssälen und dem Intensivbereich mit 72 Überwachungsbetten gearbeitet.

Im Vorfeld des Umzugs wurde allen Mitarbeitenden der Chirurgie eine Einweisung in die Strukturen des Neubaus angeboten. Für den Personalstamm der Intensivstationen und der Chirurgischen Ambulanz gab es vorab ein von unserem Campuskurs-Team um Othmar Kofler und Matthias Huck ausgearbeitetes Notfalltraining. Die Planung des Umzugs der Patienten/Patientinnen, der medizinischen sowie zivilen Ausstattung im Vorfeld stellte eine logistische Herausforderung dar.

Am 10. Oktober 2020 wurden in einem Großeinsatz ca. 250 stationäre Patienten/Patientinnen mit Unterstützung des Deutschen Roten Kreuzes (ca. 50 Fahrzeuge) in den Neubau neben der Medizinischen Klinik verlegt.

Nach Konzeption durch die Sektion Notfallmedizin um Erik Popp und Martin Göring übernahm eine interne Leitstelle im Neubau Chirurgie die Koordination der Fahrten.

Mit Beginn des Patientenumzugs um 7.30 Uhr fand auch die operative Notfallversorgung im Neubau statt. Knapp 20 Notärzte/-innen der Klinik für Anästhesiologie begleiteten die ca. 50 überwachungspflichtigen Patienten/Patientinnen. Gegen 12:00 Uhr waren alle Patienten/Patientinnen ohne Zwischenfälle wohlbehalten verlegt. Auch alle sonstigen für den Betrieb wichtigen Einrichtungen waren bis zum Nachmittag in den Neubau umgezogen.

Schnell erwies sich die räumliche Nähe zu den anderen Standorten im Klinikring als Zugewinn für die internen Abläufe und die Patientenversorgung.

Wichtige Neuerungen für die anästhesiologische Arbeit stellen die Umstellung des Patientenmonitorings auf die neueste Generation der Firma Philips sowie eine flächendeckende Ausstattung der Narkosearbeitsplätze mit PCs dar. Hiermit wurden die Strukturvoraussetzungen für das geplante elektronische Narkoseprotokoll geschaffen.





## 8.2 Skifreizeit 2020

Nach 5-jähriger Pause fand 2020 unter der Leitung des Organisationsteams um Dr. Othmar Kofler wieder ein gemeinsames Skiwochenende statt. Vom 24. bis 26. Januar reiste eine Gruppe von 41 Ärzten und Ärztinnen der Abteilung nach Oberjoch im Allgäu.



## 9 Personal 2020

### **Ärztlicher Direktor**

Prof. Dr. med. Weigand, Markus A.

### **Ständiger Stellvertreter des Ärztlichen Direktors**

PD Dr. med. Lichtenstern, Christoph

### **Ständiger Stellvertreter des Ärztlichen Direktors und Leitender Oberarzt (kommissarisch)**

PD Dr. med. Larmann, Jan

### **Geschäftsführender Oberarzt**

PD Dr. med. Busch, Cornelius

### **Gleichstellungsbeauftragte der Medizinischen Fakultät**

apl. Prof. Dr. sc. hum. Plaschke, Konstanze

### **Leiter der Sektion Sepsis und systemische Inflammation**

Prof. Dr. med. Weigand, Markus A.

### **Leiter des Überregionalen Zentrums für Schmerztherapie und Palliativmedizin**

Prof. Dr. med. Bardenheuer, Hubert-Josef

### **Leiter der Sektion Notfallmedizin**

apl. Prof. Dr. med. Popp, Erik

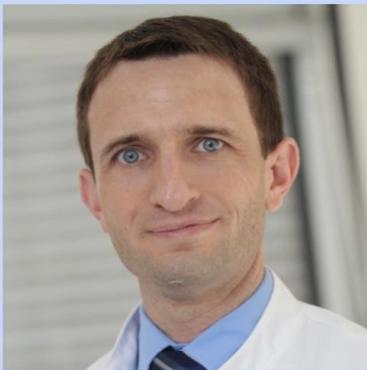
### **Personelle Veränderungen**

- Frau Judith Schenz übernahm als Nachfolgerin von Dr. biol. hom. Florian Uhle im September 2020 die Leitung des zentralen Forschungslabors unserer Klinik.
- PD Dr. med. Sebastian Weiterer leitet seit Juni 2020 als Ärztlicher Direktor die Klinik für Anästhesiologie am Lukaskrankenhaus Neuss.
- OA PD Dr. med. Jan Larmann wurde im Juni 2020 zum ständigen Stellvertreter des Ärztlichen Direktors und kommissarisch zum Leitenden Oberarzt unserer Klinik ernannt.
- Prof. Dr. med. Thorsten Brenner übernahm im Februar 2020 die Position des Ärztlichen Direktors der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Universitätsklinikum Essen.
- OA PD Dr. med. Marcel Hochreiter wurde im Zuge dessen im Februar 2020 stellvertretender Klinikdirektor und Bereichsleiter Herz- und Thoraxanästhesie des Universitätsklinikums Essen.
- OA Dr. med. Karsten Schmidt übernahm im Februar 2020 als erweiterte Klinikleitung die Bereichsleitung Intensivstation des Universitätsklinikums Essen.
- OA Dr. med. Christoph Schramm ist seit Dezember 2019 Sektionsleiter der Kinderanästhesie der Klinik für Anästhesiologie am Klinikum Stuttgart.
- OA Dr. med. Frank Schulz übernahm im Januar 2019 die anästhesiologische Leitung des Standortes UFHK nach 16 Jahren Leitung von OÄ Dr. med. Rosemarie Schreckenberger.

- OÄ Dr. med. Rebecca von Haken leitet seit Juli 2019 als Oberärztin die chirurgische IMC-Station des Universitätsklinikums Mannheim.
- OA Dr. med. Sascha Klemm übernahm im Mai 2017 die Position des leitenden Oberarztes der interdisziplinären Intensivmedizin des Diakonissen Krankenhauses in Mannheim.
- Prof. Dr. med. Stefan Hofer ist seit Januar 2017 Chefarzt der Klinik für Anästhesiologie am Westpfalz Klinikum in Kaiserslautern.

## Vitae

### ***Univ.-Prof. Dr. med. Thorsten Brenner, MHBA***



Geboren am 30. Mai 1978 in Darmstadt; 1998-2004 Studium der Humanmedizin an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg sowie der Fakultät für Klinische Medizin Mannheim; 2005 Promotion; 2005 Beginn der Facharztweiterbildung, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; 2010 Facharzt für Anästhesiologie; 2013 Oberarzt und 2017 Leitender Oberarzt, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; 2015 Habilitation für das Fachgebiet Anästhesiologie an der Medizinischen Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Thema: „Von der Infektion zur Komplikation – Biomarker in der Sepsis“; 2015 Master of Health Business Administration (MHBA); 2018 Außerplanmäßiger Professor für das Fachgebiet Anästhesiologie an der Medizinischen Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg; 2020 Übernahme des Lehrstuhls für „Anästhesiologie & anästhesiologische Intensivmedizin“ an der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen.

**Priv. Doz. Dr. med. Sebastian Weiterer, MHBA**



2008-2014 Tätigkeit als Assistenz- und Facharzt an der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. med, Gunter Hempelmann, Prof. Dr. med. Markus A. Weigand); 2010 Promotion an der Justus-Liebig-Universität Gießen, 2012-2013 Forschungsstipendium Clinical-Leave-Stipendium, Deutsches Zentrum für Infektionsforschung (DZIF); 2014-2020 Oberarzt, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; ab 2016 Mitglied der Klinikleitung; ab 2017 Transplantationsbeauftragter des Universitätsklinikums Heidelberg; ab 2019 Anästhesiologische Leitung des Standorts Chirurgie und Stellvertreter des Ärztlichen Direktors; 2019 Habilitation für das Fachgebiet Anästhesiologie an der Medizinischen Fakultät Heidelberg der Ruprecht-Karls-Universität (Titel: „Molekulare Mechanismen der

monozytären Immunregulation in der Sepsis“); seit 06/2020 Chefarzt der Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin Rheinland Klinikum - Lukaskrankenhaus Neuss.

**Dr. med. Christoph Schramm, D.E.A.A.**



1987-1993 Studium der Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen; 1993-1994 Praktisches Jahr Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, 1995-1998 Facharztweiterbildung Anästhesiologie, Klinik am Gesundbrunnen Heilbronn; 1998-2005 Tätigkeit als Facharzt für Anästhesie in der Klinik am Gesundbrunnen Heilbronn; 2009-2010 Funktionsoberarzt und ab 2010 Oberarzt, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; Wahlarzt Anästhesie in der Kinderchirurgie, Leitender MPG-, Geräte- und Einweisungs-Beauftragter, CIRS-Beauftragter, Leitung Neuroanästhesie, Leiter AG „Nichtinvasives Monitoring“ und „Kognition, Stress und Inflammation“, Hygienebeauftragter Kopfklinik; ab 12/2019 Sektionsleiter Kinderanästhesie, Klinik für

Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie am Klinikum Stuttgart (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. med. A. Walther).

## Impressum

### Herausgeber

Klinik für Anästhesiologie  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 420  
69120 Heidelberg

### Redaktion

Dr. med. Dominique Lederer  
apl. Prof. Dr. sc. hum. Konstanze Plaschke  
Prof. Dr. med. Markus A. Weigand

### Redaktionelle Teilbereiche

Klinische Angaben und Zahlen:	Dipl. - Inform. Med. Sabine Haag, Dr. med. Dominique Lederer
UFHK:	Dr. med. Frank Schulz
TEE, Kinderherzchirurgie:	Dr. med. Helmut Rauch
Orthopädie:	Dr. univ. Zagreb Guido Hundt, Dr. med. Hans - Hinrich Wilckens
Intensivstation E99 (IOPIS):	Dr. med. Mascha Fiedler, Angelika Brobeil
Kopfclinik:	Dr. med. Christopher Neuhaus
Personalgestellungen:	Dr. med. Dominique Lederer, Dr. med. Christoph Peter, Ute Hofmann
CIRS, Simulationszentrum:	Dr. med. Christopher Neuhaus
Notfallmedizin:	Prof. Dr. med. Erik Popp
Schmerz- und Palliativmedizin:	PD Dr. med. Jens Keßler
Experimentelle Anästhesiologie:	Judith Schenz, Dr. med. Jan Larmann, apl. Prof. Dr. sc. hum. Konstanze Plaschke, Dr. med. Christopher Neuhaus, Dr. med. Dominique Lederer
Klinische Forschung:	apl. Prof. Dr. med. habil. Johann Motsch
Lehre:	Dr. med. Christoph Arens, Dr. med. Stefan Mohr
Organisationsentwicklungsprojekte:	Kirsten Bikowski, Mitarbeitende AG Außendarstellung und Projekte, Dr. med. Dominique Lederer
Fort- und Weiterbildung:	Dr. med. Dominique Lederer, PD Dr. med. Christoph Lichtenstern, Dr. med. Aleksandar Zivkovic, Dr. med. Christoph Eisner
Aktivitäten, Personal:	Dr. med. Dominique Lederer
Fotos:	Fotoabteilung Universitätsklinikum Heidelberg und privat

### Gestaltung & Layout

Dr. med. Dominique Lederer  
Martina Schilling

Wir danken allen Mitarbeitenden der Klinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikums Heidelberg für die Mitarbeit und Unterstützung bei der Erstellung des Jahresberichtes.

Stand: Dezember 2021