

Diplomarbeit

**Interhospitaltransfer
Das Stufenplanmodell Graz**

eingereicht von

Daniel Struckl

Mat.Nr.: 0433427

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Klin. Abteilung für allgemeine Anästhesie und Intensivmedizin

unter der Anleitung von

Ao.Univ.-Prof. Dr.med.univ. Prause Gerhard

&

OA Dr.med.univ. Kainz Johann

Ort, Datum

(Unterschrift)

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

Unterschrift

Es wird vom Autor darauf hingewiesen, dass aus Gründen der besseren Lesbarkeit in dieser Arbeit nur das Maskulinum verwendet wird. Selbstverständlich sind jedoch, sofern nicht explizit gesondert angegeben, immer beide Geschlechter gemeint.

Danksagungen

Einen besonderen Dank möchte ich meinen Eltern aussprechen, die mir nicht nur ermöglichten meinen Berufswunsch zu erfüllen, sondern auch stets bereit waren mich auch in schwierigen Zeiten zu unterstützen. Ihnen möchte ich diese Arbeit auch widmen!

Für die Anleitung zum Erstellen dieser Diplomarbeit und die stete Diskussionsbereitschaft möchte ich mich bei meinen Betreuern Universitätsprofessor Dr. Gerhard Prause sowie Dr. Johann Kainz herzlich bedanken.

Meiner Freundin Berenice Frisch möchte ich ebenso ein Dankeschön für ihre tatkräftige und unermüdliche Unterstützung aussprechen.

Weiters möchte ich mich bei folgenden bedanken:

Dr. Mirjam Pocivalnik, Dr. Alexander Lang und cand.med Stephan Nuhsbaumer

„Nur wer erwachsen wird und Kind bleibt, ist ein Mensch.“

Erich Kästner

Zusammenfassung

Hintergrund: Im Rahmen von Sekundärtransporten stellt der Transport kritisch kranker Patienten besondere Anforderungen an die technische Ausrüstung und das Begleitpersonal. Im Gegensatz zum primären Notarztrettungsdienst und so genannten zeitkritischen Überstellungstransporten von Patienten zur Definitivversorgung, sind diese Transporte planbar. Auf Grund zahlreicher (negativer) Einflussfaktoren, die sich im Umfeld des Intensivtransportes für den Patienten ergeben können, ist die Ergebnisqualität dieser speziellen Art der Patientenbetreuung von einer genauen Ablaufstruktur abhängig. Auf Grund mangelhafter gesetzlicher Grundlagen gibt es jedoch bis dato keine einheitlichen Regelungen darüber, in welcher Form und unter welchen Voraussetzungen Intensivtransporte durchzuführen sind.

Die vorliegende Diplomarbeit stellt die einzelnen Segmente des Interhospitaltransfers dar, beschreibt verschiedene Einflussfaktoren und beleuchtet das in Graz implementierte „Stufenplanmodell“ für Intensivtransporte in Bezug auf Prozess- und Ergebnisqualität. Dieses Modell stützt sich einerseits auf die unterschiedlichen Erfordernisse einzelner Patienten während der Überstellung in Bezug auf die Therapie und notwendige Überwachungsmaßnahmen. Andererseits zählt die Koordination der Transportstufen durch einen entsprechend (intensivmedizinisch) erfahrenen Arzt zu den wesentlichen Elementen dieses Systems.

Methodik: Für den allgemeinen Teil der Diplomarbeit (Beschreibung der einzelnen Facetten des Intensivtransportes) und die gesetzlichen Rahmenbedingungen wurde eine Recherche der aktuellen einschlägigen Fachliteratur durchgeführt. Die Evaluation des Grazer Stufenplanmodells erfolgte im Rahmen einer retrospektiven Datenanalyse aus den Dokumentationsprotokollen der durchgeführten Intensivtransporte der Kalenderjahre 2005 und 2006. Evaluiert wurde die Anzahl der Transporte in Bezug auf die drei Stufen des Grazer Modells sowie die Korrelation der gewählten Transportstufen mit den während des Transportes durchgeführten Maßnahmen um zu untersuchen, ob das Stufenplanmodell sinnvoll und effektiv ist.

Ergebnisse: Von insgesamt 1087 Patiententransporten entfielen 36% auf Transportstufe 1, 58% auf Stufe 2 und 6% auf Stufe 3. Bei 68% aller Transporte handelte es sich um Zentrifugalverlegungen wobei diese zum Großteil (78,8%) als Transfer der Kategorie 1 durchgeführt wurden. Die Analyse der Einzelmaßnahmen am Transport ergab, dass 18% der Patienten kontrolliert beatmet war und 8% der Patienten eine Atemunterstützung mittels CPAP-Therapie erhielten. Die Transportstufe und die jeweils durchgeführten Maßnahmen zeigten mit Ausnahme der Reanimation und der Thoraxsaugdrainage einen hochsignifikanten Zusammenhang ($P < 0,0001$). Ebenso zeigten die Transportdauer und die Anzahl der Gesamtmaßnahmen einen signifikanten Zusammenhang ($P = 0,0042$).

Conclusio:

Trotz des erhöhten organisatorischen Aufwandes ist die Implementierung eines stufenorientierten Patiententransportmodells unter dem Gesichtspunkt materielle und personelle Ressourcen optimiert einzusetzen von Vorteil.

Österreichweite gesetzliche Regelungen und einschlägige Fachempfehlungen zur Durchführung von Intensivtransporten sollten von entsprechenden Gremien erarbeitet werden.

Abstract

Background: In the context of secondary transports, the transport of critically ill patients puts special demands on the technical equipment and the assisting staff. In contrast to the primary emergency medical service and so-called time critical transfer-transports of patients to the definitive care, those transports are planable. Due to numerable (negative) influential factors, which might occur for the patient, the final quality of this special kind of care depends on a precise procedure. On the basis of deficient legal principles there is no standardised rule to date, how and under which circumstances intensive care transports can be done.

The following diploma thesis shows the individual segments of the inter-hospital transfer, describes various factors and casts some light on the step-by-step model for intensive care transports implemented in Graz according to its process and result qualities. This model is first based on the various needs of patients during the transport in the relation to their therapy and the necessary monitoring measures. Secondly, the transport coordination by a doctor specifically trained in intensive care is a crucial element of the system.

Method: The general part of the thesis (description of intensive care transports and the legal framework) is based on the latest relevant scientific literature. The Graz step-by-step model was evaluated through a retrospective data analysis of the intensive care transport minutes of 2005 and 2006. This evaluation is based on the amount of transports within the Graz model and the correlation between the transport stages and the measures implemented to show whether the step-by-step model is reasonable and effective.

Results: 36% of 1087 patient transports were carried out on level 1, 58% on level 2 and 6% on level 3. 68% of all transports were centrifugal transfers of which 78.8% fell into category 1. The analysis of the individual measures revealed that 18% of the patients were artificially respired and 8% required a CPAP therapy. The transport stage and the individual measures were highly related ($P < 0.0001$), with the exception of reanimation and thorax suction drainage. Additionally, the duration of the transports and the amount of all measures are significantly related ($P = 0.0042$).

Conclusion:

Despite the increased organisational effort, the implementation of a step-by-step transport model with the principles of material and personnel resources is advantageous.

Corresponding panels should work on legal statutes and relevant scientific references for the execution of intensive care transports all over Austria.

Inhaltsverzeichnis

<i>Danksagungen</i>	<i>iii</i>
<i>Zusammenfassung</i>	<i>v</i>
<i>Abstract</i>	<i>vii</i>
<i>Inhaltsverzeichnis</i>	<i>ix</i>
<i>Glossar und Abkürzungen</i>	<i>xi</i>
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	<i>xii</i>
<i>Kasten- und Tabellenverzeichnis</i>	<i>xiii</i>
1 Allgemeiner Teil	1
1.1 Definition	1
1.1.1 Primärer Notarzdienst	1
1.1.2 Sekundärtransport oder Interhospitaltransfer	3
1.2 Rechtliche Grundlagen	6
1.2.1 Einlassungs- Übernahmefahrlässigkeit:	9
1.3 Personelle und materielle Voraussetzungen	10
1.3.1 Qualifikation des Begleitpersonals	10
1.3.2 Monitoring	15
1.4 Das Transporttrauma	20
1.4.1 Missgeschicke	20
1.4.2 Inadäquate Transportbedingungen	21
1.4.3 Transportstress	23
1.4.4 Spontanverlauf der Erkrankung	23
1.5 Durchführungsempfehlungen	25
1.5.1 Patientenübernahme	25
1.5.2 Patientenübergabe	27
1.5.3 Häufigste Fehler	28
2 Material und Methoden	29
2.1 Das Grazer Stufenplanmodell	29
2.2 Vorstellung des Grazer Systems:	29
2.2.1 Transportstufen [5]	29
2.2.2 Ärztlicher Transportkoordinator [5]	30
2.2.3 Fahrzeugausrüstung in Korrelation zur Transportstufe	31

3	<i>(Statistische) Analyse des Stufenplanmodells</i>	33
3.1	Patientenkollektiv der Studie	33
3.2	Datenerfassung	33
3.3	Statistik	35
3.4	Studiendesign	35
4	<i>Ergebnisse</i>	36
4.1	Resultate	36
4.1.1	Stufeneinteilung	36
4.1.2	Transportrichtung	36
4.1.3	Beatmung	38
4.1.4	Weitere Maßnahmen	43
4.1.5	Zeit	45
5	<i>Diskussion</i>	47
5.1	Probleme der Studie	47
5.2	Besprechung und Interpretation der Ergebnisse	47
5.2.1	Stufeneinteilung	47
5.2.2	Transportrichtung	48
5.2.3	Beatmung	48
5.2.4	Weitere Maßnahmen	48
5.3	Stärken und Schwächen des Grazer-Systems	49
5.4	Fazit	50
6	<i>Literaturverzeichnis</i>	51
7	<i>Anhang</i>	53
7.1	Ramsay Sedation Score	53
8	<i>Lebenslauf</i>	54

Glossar und Abkürzungen

AGN	Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin
ASB	Assisted Spontaneous Breathing
APRV	Airway Pressure Release Ventilation
BIPAP	Biphasic Positive Airway Pressure
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
IPPV	Intermittend Positive Pressure Ventilation
NKI	Notfallkompetenz Intubation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Intensivtransportwagen des ÖRK Graz-Stadt	32
Abbildung 2: ITW Graz Innenraum (Quelle: Dr. Alexander Lang)	32
Abbildung 3: Transportstufenverteilung	36
Abbildung 4: Transportrichtung	37
Abbildung 5: Stufenverteilung und Transportrichtung	38
Abbildung 6: Beatmung	39
Abbildung 7: Stufen und Beatmung	40
Abbildung 8: Intubation/Tracheotomie	41
Abbildung 9: Atemwegsmanagement	42
Abbildung 10: Stufen und weitere Maßnahmen	44
Abbildung 11: Stufen und Transportdauer	46

Kasten- und Tabellenverzeichnis

Kasten 1: notärztliches Tätigkeitsprofil gem. § 40 ÄG [3]	2
Kasten 2: Definition Sekundärtransport	3
Kasten 3: notärztliche Ausbildungsrichtlinien	10
Kasten 4: Ärztliche Qualifikation bei Intensivtransport der DIVI [12]	11
Kasten 5: Intensivtransportkurs der AGN	12
Kasten 6: Ursachen des Transporttraumas	20
Kasten 7: Mindestausrüstung für die verschiedenen Kategorien des Interhospitaltransfers, Quelle: Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin. Richtlinien für die apparativen und personellen Voraussetzungen im Interhospitaltransfer.	31
Tabelle 1: Monitoring 1	16
Tabelle 2: Monitoring 2	17
Tabelle 3: Monitoring 3	18
Tabelle 4: Monitoring 4	19
Tabelle 5: Arzt-Arzt Gespräch adaptiert nach: Ellinger K, Denz C, Genzwürker H, Krieter H. editors. Intensivtransport. 2005 Deutscher Ärzte-Verlag	26
Tabelle 6: Transportstufenverteilung	36
Tabelle 7: Stufenverteilung und Transportrichtung	37
Tabelle 8: Stufen und Beatmung	39
Tabelle 9: Intubation/CPAP	41
Tabelle 10: Intubation/kontrollierte Beatmung	41
Tabelle 11: Tracheotomie/CPAP	42
Tabelle 12: Tracheotomie/kontrollierte Beatmung	42
Tabelle 13: Stufen und Katecholamine	43
Tabelle 14: Stufen und Reanimation	43
Tabelle 15: Stufen und Analgosedierung	43
Tabelle 16: Stufen und erweitertes Monitoring	44
Tabelle 17: Stufen und Thoraxsaugdrainage	44
Tabelle 18: Stufen und Transportdauer	45
Tabelle 19: Transportdauer und Maßnahmenanzahl	46

1 Allgemeiner Teil

Die stetig steigenden Anforderungen und Möglichkeiten der modernen Medizin einerseits und die zunehmende Veränderung der Krankenhauslandschaft andererseits im Sinne einer Zentralisierung von Krankenanstalten führt zu einer Steigerung von Interhospitaltransporten und Intensivtransporten mit Hochrisikopatienten [1]. Darüber hinaus zählt die ärztliche Versorgung von Notfallpatienten im prähospitalen Bereich schon viele Jahre zum Standard der regionalen Gesundheitsversorgung. Nicht immer gelingt eine genaue Abgrenzung zwischen dem Tätigkeitsfeld des Notarztes und den Erfordernissen ärztlicher Begleitungen im Rahmen eines Patiententransportes zwischen zwei Krankenanstalten. In der österreichischen Judikatur ist weder eine Unterscheidung einzelner Transportkategorien noch eine Trennung der Aufgabenbereiche des ärztlichen und nicht-ärztlichen Begleitpersonals im Patiententransportwesen existent.

1.1 Definition

Umgangssprachlich werden lediglich Primärtransporte (vom Notfallort in das nächstgelegene Krankenhaus) und Sekundärtransporte (von einer Krankenanstalt in eine andere) unterschieden. Die medizinischen Erfordernisse der Patienten einerseits und die dafür notwendigen medizinisch-technischen Anforderungen und Qualifikationen aber auch die Transportdringlichkeit sollten jedoch zu folgender Differenzierung führen:

1.1.1 Primärer Notarztdienst

Zu den Hauptaufgaben des primären Notarztdienstes zählt die Versorgung akut verletzter oder erkrankter Patienten im Sinne eines hochspezialisierten medizinischen Hilfeleistungssystems am Notfallort. Das Erstellen der Notfalldiagnose, die Stabilisierung bedrohter Lebensfunktionen und die Transportbegleitung des Patienten in ein geeignetes Zielkrankenhaus umfassen dabei die medizinischen Leistungsanforderungen an den Notarzt [2]. Daneben ist der Notarzt auch mit der Koordination von Rettungsmaßnahmen (Schnittstelle zu anderen Einsatzorganisationen) und organisatorischen Aufgaben im Rahmen des

öffentlichen Rettungsdienstes konfrontiert. Den verschiedenen Krankheitsbildern und Altersgruppen entsprechend ist das Tätigkeitsfeld des Notarztes breit gestreut und umfasst neben internistischem, neurologischem und chirurgischem Patientengut auch Notfälle aus den Bereichen Gynäkologie und Geburtshilfe sowie Pädiatrie. Im § 40 des Österreichischen Ärztegesetzes ist das Tätigkeitsprofil bzw. das Anforderungsprofil für den Notarztrettungsdienst punktuell festgehalten. Daraus lässt sich ableiten, dass der Fokus der notärztlichen Patientenbetreuung unter dem Aspekt der gesetzlich vorgegebenen Hilfsfristen auf die Primärversorgung und die Transportbegleitung in das nächstqualifizierte Krankenhaus konzentriert ist.

1. Infusionstherapie;
2. Kenntnisse auf dem Gebiet der Chirurgie, der Unfallchirurgie einschließlich Hirn- und Rückenmarksverletzungen sowie Verletzungen der großen Körperhöhlen, der abdominalen Chirurgie, Thoraxchirurgie und Gefäßchirurgie;
3. Diagnose und Therapie von Frakturen und Verrenkungen und
4. Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Inneren Medizin, insbesondere Kardiologie einschließlich EKG-Diagnostik, sowie der Kinder- und Jugendheilkunde.

Kasten 1: notärztliches Tätigkeitsprofil gem. § 40 ÄG [3]

1.1.2 Sekundärtransport oder Interhospitaltransfer

Aus formal jurisdischer Sicht gibt es im österreichischen Gesetz keine Definition für den Begriff des „Sekundärtransportes“. Das Deutsche Institut für Normung (DIN) jedoch besagt [4]:

„Ein Sekundärtransport ist der Einsatz zur Beförderung des Notfallpatienten von einer Gesundheitseinrichtung bzw. einem Krankenhaus unter sachgerechter Betreuung einschließlich der Erhaltung und Überwachung der lebenswichtigen Körperfunktionen zur Weiterversorgung in Spezialeinrichtungen oder zurück“

Kasten 2: Definition Sekundärtransport

Bezug nehmend darauf lässt sich festhalten, dass es sich also um einen Transport eines Patienten in eine Spezialeinrichtung unter Überwachung lebenswichtiger Körperfunktionen aus therapeutischen und diagnostischen Überlegungen handelt. Unter der Berücksichtigung der Dringlichkeit des Transportes und der „Transportrichtung“ (zentripetal versus zentrifugal), lässt sich der Sekundärtransport jedoch in zwei weitere Subtypen unterteilen [5]:

- Der erweiterte Primärtransport oder zeitkritischer Interhospitaltransfer
- Nicht zeitkritischer Interhospitaltransfer und Intensivtransport

1.1.2.1 Erweiterter Primärtransport

Hierbei ist die Dringlichkeit des Transportes einem Primärtransport gleichzusetzen [6]. Diese Art von Transporten dient dazu, einen Patienten mit einer akuten vitalen Bedrohung von einer peripheren Krankenanstalt in ein übergeordnetes medizinisches Zentrum zu transportieren, um eine lebensrettende Notfalltherapie und/oder erweiterte Diagnostik bzw. eine Definitivversorgung durchführen zu

können. Grundvoraussetzung für diese Art des Transportes ist allerdings, dass die Transportfähigkeit des Patienten hergestellt sein muss.

Beispiel: Patienten mit Myokardinfarkt müssen unter Umständen nach der Primärversorgung im Bezirkskrankenhaus in eine Krankenanstalt mit der Möglichkeit einer Herzkatheterintervention oder ein herzchirurgisches Zentrum transportiert werden.

Solche Transporte sind genauso unaufschiebbar wie Primärtransporte und dementsprechend nicht planbar. Das Zeitfenster von der Aufnahme eines Patienten im Krankenhaus bis zu dessen Verlegung in das Zentrumsspital ist mit weniger als 60 Minuten definiert [5]. Um den örtlichen Notarzt nicht zu binden, ist für die Begleitung dieser Transporte ein Arzt der entsendenden Anstalt vorgesehen [7], der über entsprechende Qualifikationen verfügt. Insbesondere außerhalb der Regelbetriebszeiten kommt es aufgrund von Personalmangel allerdings oftmals dazu, dass das bezirksbezogene Notarztsystem (Notarztwagen und Notarzt) oder der Rettungshubschrauber zur Durchführung dieser Einsätze herangezogen wird. Dies führt zu einer Kollision mit dem eigentlichen Aufgabenbereich des primären Rettungsdienstes bzw. zu einer Entfremdung der Zweckwidmung primärer Rettungsmittel [6].

1.1.2.2 Nicht zeitkritischer Interhospitaltransfer

Diese Transporte betreffen Patienten, die bereits einer medizinischen (End-) Versorgung zugeführt wurden. Es ergeben sich zwei Möglichkeiten, die diese Art der Überstellung notwendig machen [5]

1. Die Notwendigkeit einer höheren Versorgung und/oder Diagnostik erfordert einen Transport von einem Spital der Grund- und Regelversorgung in ein Schwerpunktzentrum ohne zeitliche Dringlichkeit (**zentripetaler Transport**).

Beispiel: Ein Patient entwickelt während einer stationären Behandlung im peripheren Spital einen Spannungspneumothorax. Nach erfolgter Notfallsdrainage wird er zur weiteren (operativen) Behandlung in ein Zentrumsspital mit thoraxchirurgischer Versorgungsoption verlegt.

2. Der Patient benötigt die Maximalversorgung des Zentrumsspitals nicht mehr. Er wird aufgrund des Bedarfs einer weiteren Therapie und/oder Rehabilitation und eingeschränkter Versorgungs-/Bettenkapazitäten unter dem Gesichtspunkt der Entlastung von hochspezialisierten Behandlungseinheiten in ein heimatnahes Spital repatriert (**zentrifugaler Transport**). In Abhängigkeit vom Versorgungsbedarf des Patienten am Transport werden solche Überstellungen üblicherweise in Begleitung eines Arztes oder eines NKI-Sanitäters (**Notfallkompetenz Intubation**) durchgeführt.

1.1.2.2.1 Intensivtransport

Unter anderem sind solche Transporte dadurch gekennzeichnet, dass ihnen eine entsprechende „Planungsphase“ vorangeht, die sich mit der Art des Transportmittels, dem Zeitpunkt des Transportes, den Patientenanforderungen und den Versorgungsgegebenheiten des Zielspitals beschäftigt. Korrespondierend zur intensivmedizinischen Betreuung von Patienten mit schwierigen und zum Teil prognostisch ungünstigen Erkrankungen, beschäftigt sich der Intensivtransport mit der Überstellung Schwerkranker zwischen zwei Krankenanstalten. Solche Transporte sind als nicht-zeitdringlich anzusehen und bedürfen einer genauen Anpassung der infrastrukturellen Transportbedingungen und Ressourcen an das Krankheitsbild des Patienten. Neben den technischen Gegebenheiten ist die Ergebnisqualität dieser Art der Patientenüberstellung in hohem Maße von der Ausbildung und Erfahrung des Begleitpersonals abhängig. Weiters zählen ein adäquates Patientenmonitoring und die Möglichkeit für invasive und nicht-invasive Diagnose- und Therapieoptionen zu den wesentlichen Säulen eines erfolgreichen Intensivtransportes.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Das Thema "Intensivtransport" ist in Österreich – im Gegensatz zu unseren bayrischen Nachbarn, welche diesbezüglich seit der Novellierung des dortigen Rettungsdienstgesetzes im Jahre 1998 Bestimmungen [8] vorweisen können - von juridischer Seite nicht existent. Dieser Umstand führt konsekutiv dazu, dass es keinerlei bindende Niederschriften bezüglich der Planung, der Qualifikationen des begleitenden Personals oder der Durchführungsverantwortlichkeit gibt. Das Fehlen solcher Leitlinien führte somit österreichweit zu deutlichen Unterschieden in der Durchführung solcher Transporte. Die „Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin Steiermark“ veröffentlichte im Jahr 2007 erstmals eine Leitlinie bzw. eine Durchführungsempfehlung für Interhospitaltransporte, die sich an den Richtlinien der DIVI¹ orientiert. Die einschlägigen und vor allem dürftigen gesetzlichen Regelungen in Österreich wurden erstmals im Jahr 2008 aufgearbeitet [6]:

- Im Bundes-Krankenanstaltengesetz (KAKuG, BGBl. 1/1957, idF BGBl. I 90/2002) wird der gesamte Bereich des Rettungswesens nicht behandelt. Hier ist jedoch festgehalten, dass jede einzelne Krankenanstalt zur Aufnahme und Ersten Hilfe-Leistung verpflichtet ist, was unter Umständen auch eine Einleitung und Planung eines Intensivtransportes (z.B.: Weiterleitung eines Patienten in ein Zentrum mit höherer Versorgungskompetenz) erfordern könnte, wenn die nötigen Ressourcen zur Versorgung dieses Patienten nicht vorhanden sind.
- Vor allem auf den Primäreinsatz beziehen sich die sozialversicherungsrechtlichen Anordnungen (ASVG und Nebengesetze: GSVG, BSVG). Es werden darin nur die Kostenersatz- und Verrechnungsthematik behandelt.
- Auch in den Rettungsdienstgesetzen der verschiedenen Bundesländer, die eigentlich für diese Thematik verantwortlich wären - sucht man vergebens nach einer Regelung bezüglich planbarer Interhospitaltransfers.

¹ Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin

Hauptsächlich geht es darin um die Definition, Anerkennung, Aufgabe und Finanzierung einer Rettungsdienstorganisation.

- Im Verbandsverantwortlichkeitsgesetz (BGBl. I 151/2005) ist festgehalten, dass auch die Institution, bei der ein Arzt tätig ist, im Falle von Haftungsfragen herangezogen werden kann.
- Lediglich in der „Zivilen Ambulanz und Rettungsflugverordnung“ (BGBl. II, 372. Verordnung, 8.10.2002) gibt es themenverwandte Verordnungen:
§ 2 – Ambulanzflüge sind „Flüge zur Beförderung von bereits ärztlich versorgten, schwer kranken oder schwer verletzten Personen oder von Notfallpatienten von einer Krankenanstalt in eine [...]“

§ 4 (3) „Ein an Ambulanzflügen teilnehmender Arzt muss zur selbständigen Berufsausübung als Arzt für Allgemeinmedizin oder als Facharzt eines – je nach den Erfordernissen des Einsatzes – in Betracht kommenden Sonderfaches berechtigt sein und die an Bord mitgeführten medizinischen Geräte fachgerecht bedienen können“
- Auf Anfrage bei der Ärztekammer Steiermark bezüglich der rechtlichen Situation des Intensivtransportes antwortet diese, dass „abhängig vom Risiko des Transportes auch die entsprechende Qualifikation des begleitenden Arztes gegeben sein muss. [...] gewährleistet sein, dass der begleitende Arzt die notwendige Qualifikation hat, um mit allen Eventualitäten, die sich ergeben könnten, fertig zu werden. Die Verantwortung für die fachlich qualifizierte Begleitung liegt bei der Einrichtung, die den Transport veranlasst. [...] Ab der Übernahme des Patienten liegt dann die Verantwortung beim übernehmenden Krankenhaus“.

Aufgrund der oben beschriebenen Situation und mangelnder Deutlichkeit der Gesetzgebung können folgende Überlegungen getroffen werden [9]:

1. Mangels ausdrücklicher gesetzlicher Regelungen würde man sich im Haftungsfall an der so genannten Sachverständigenhaftung (gem. § 1299

ABGB) orientieren, wobei der Sorgfaltsmaßstab eines „sorgfältigen Intensivtransporteurs“ sich etwa aus einschlägigen Richtlinien (Empfehlungen der DIVI, „Richtlinien für die apparativen und personellen Voraussetzungen im Interhospitaltransfer“ der AGN²) ergeben würde. Das heißt, dass im Schadensfall Fachmeinungen zur jeweiligen Begebenheit (Sachverständigengutachten) eingeholt und anschließend mit den tatsächlich gesetzten Interventionen verglichen würden.

2. Ist ein genereller Rückgriff auf die primären Notfallmittel (bezirksbezogener NAW/NEF und der zugehörige Notarzt) bei nicht dringenden Sekundärtransporten grundsätzlich ein gesetzlich nicht gedeckter Missbrauch, der auch Haftungsfolgen nach sich ziehen könnte? Denkbar wäre etwa, dass ein Patient zu Schaden käme oder sogar versterben würde, weil der örtlich zuständige Notarzt durch einen derartigen Transport gebunden wäre und es deshalb zu Verzögerungen bei der Versorgung gekommen wäre. Bezug nehmend auf das oben erwähnte Verbandsverantwortlichkeitsgesetz drängt sich folgender Gedanke auf: Die Bundesländer sind für eine flächendeckende notärztliche Versorgung verantwortlich. Sie dürfen mit einem Rechtsträger, welcher diese Leistung erbringen kann, einen Vertrag abschließen [10]. Die Durchführung von Verlegungstransporten ist in den Landesrettungsgesetzen derzeit nicht geregelt, somit auch nicht Vertragsinhalt der Vereinbarungen zwischen den Bundesländern und den Rettungsdienstorganisationen. Ist der Rechtsträger dieser Pflicht nicht im Stande nachzukommen (weil die bezirksgebundenen Notfallmittel mit der Durchführung eines planbaren Intensivtransportes beschäftigt sind) und kommt es deshalb zu einem zurechenbaren Schaden, ist eine Haftung der Rettungsorganisation zumindest theoretisch vorstellbar (sog. Vertrag mit Schutzwirkung zugunsten Dritter). Man kann zwar mit der Verfügbarkeit eines Reservenotarztes zumindest die notärztliche Versorgung sicherstellen, das für einen Notfallpatienten erforderliche Transportmittel ist allerdings nach wie vor an den Intensivtransport gebunden.

² Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin

1.2.1 Einlassungs- Übernahmefahrlässigkeit:

In weiterer Konsequenz steht auch die Frage zur Beantwortung, ob jeder Arzt mit ius practicandi und gültigem Notarztdekret zur Begleitung Schwerkranker im Sinne eines Intensivtransportes berechtigt/geeignet ist. Hierzu muss der Begriff der „Fahrlässigkeit“ geklärt werden

Die gesetzliche Definition der Fahrlässigkeit gem. § 6 StGB lautet [11]:

„(1) Fahrlässig handelt, wer die Sorgfalt außer Acht lässt, zu der er nach den Umständen verpflichtet und nach seinen geistigen und körperlichen Verhältnissen befähigt ist und die ihm zuzumuten ist, und deshalb nicht erkennt, dass er einen Sachverhalt verwirklichen könne, der einem gesetzlichen Tatbild entspricht.

(2) Fahrlässig handelt auch, wer es für möglich hält, dass er einen solchen Sachverhalt verwirkliche, ihn aber nicht herbeiführen will.“

Auf das Intensivtransportwesen angewendet könnte dies beispielsweise die bewusste Übernahme eines kritisch kranken Patienten durch ein - den „intensivmedizinischen Bedürfnissen“ des Patienten nicht gewachsenes ärztliches und nicht-ärztliches Begleitpersonal bedeuten.

Im Falle eines Haftungsanspruches würde auch hier wiederum der Beurteilungsmaßstab eines Sachverständigen im Vergleich mit einem „sorgfältigen Intensivtransporteur“ in Kraft treten.

1.3 Personelle und materielle Voraussetzungen

1.3.1 Qualifikation des Begleitpersonals

1.3.1.1 Ärztliches Begleitpersonal

In Anlehnung an die fehlenden rechtlichen Grundlagen bleiben für eine objektive Darstellung bezüglich der ärztlichen Qualifikationen im Wesentlichen nur wenige Orientierungspunkte der österreichischen (Not-) Arztausbildungsrichtlinien und korrespondierenden Empfehlungen aus Deutschland.

Die Ausbildungsrichtlinien für den Notarzt in Österreich (lt. § 40 ÄG) besagen:

Approbierte Ärzte, Ärzte für Allgemeinmedizin und Fachärzte müssen einen einschlägigen Kurs im Rahmen von mindestens 60 Stunden absolvieren um als Notarzt tätig sein zu dürfen. Alle zwei Jahre muss eine zweitägige theoretische und praktische Fortbildungsveranstaltung besucht werden um weiterhin in der präklinischen Notfallmedizin tätig sein zu dürfen.

Kasten 3: notärztliche Ausbildungsrichtlinien

Mit Erlangung des Notarzt-Dekretes (und des „ius practicandi“ bzw. einer abgeschlossener einschlägiger Facharztausbildung) ist man rechtlich dazu befugt, als Notarzt tätig zu werden. Im Vergleich zu diesen stringent formulierten Voraussetzungen gibt es keinerlei Ausbildungsempfehlungen oder etwa Vorschriften, die für die ärztliche Begleittätigkeit bindend wären. Die deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) veröffentlichte 2004 Empfehlungen bezüglich der ärztlichen Qualifikation bei Intensivtransporten, diese umfassen:

1. 3 Jahre klinische Weiterbildung in einem Fachgebiet mit intensivmedizinischen Versorgungsaufgaben
2. zusätzlich 6 Monate nachweisbare Vollzeittätigkeit auf einer Intensivstation
3. Zusätzlich Qualifikation für den Einsatz als Notarzt im Rettungsdienst nach landesrechtlichen Vorschriften,
4. aktiver Notarzt mit mindestens einjähriger Einsatzerfahrung und regelmäßigem Einsatz im Notarztdienst,
5. zusätzlich 20-stündiger Kurs Intensivtransport.

Kasten 4: Ärztliche Qualifikation bei Intensivtransport der DIVI [12]

Der unter Punkt 5 angeführte Kurs sieht folgende Themenschwerpunkten vor:

1. Organisation/Einsatztaktik bei Intensivtransporten
2. Anforderungen an Intensivtransportmittel
3. Besonderheiten des Intensivtransportes mit Luftfahrzeugen
4. Ausgewählte Krankheitsbilder bei Intensivtransporten und Transportbesonderheiten (Fallbeispiele)
5. Hygienische Gesichtspunkte
6. Qualitätsmanagement / Dokumentation

In Analogie zum Intensivtransport-Kurs der DIVI hat die AGN im Jahr 2008 erstmals in Österreich einen Intensivtransportkurs im Ausmaß von 18 Stunden mit folgenden Themen abgehandelt:

1. Planung und Durchführung eines Intensivtransportes
2. Gefahren und Notfallmanagement bei Intensivtransporten
3. Fallbeispiele besonders risikoträchtiger Krankheitsbilder
4. Rechtliche Aspekte
5. Praktische Übungsszenarien im Ausmaß von 6 Stunden

Kasten 5: Intensivtransportkurs der AGN

Die Schwerpunkte solcher Kurse sind zugeschnitten auf die besonderen Erfordernisse schwerkranker Patienten und dienen einer Vereinheitlichung des Ausbildungsniveaus aller beteiligten Fachkräfte. Die Inhalte fokussieren auf Aspekte wie Transportorganisation, Patientenübernahme, -übergabe, Kreislauf- und Beatmungsmanagement sowie Besonderheiten und Unterschiede der boden- und luftgebundenen Patientenüberstellung. Schon aus den Lehrinhalten lässt sich ableiten, dass das strategische Vorgehen bei Intensivtransporten doch deutliche Unterschiede zur üblichen notärztlichen Versorgung darstellt. Im Hinblick auf die hohen Anforderungen eines Intensivpatienten gilt es die Transportsicherheit für den Patienten zu maximieren, was zweifelsohne entsprechende Erfahrung auf dem Gebiet der Intensivmedizin voraussetzt.

1.3.1.2 Nichtärztliches Begleitpersonal

Rettungssanitäter / Notfallsanitäter / Notfallsanitäter mit Notkompetenz:

Das nicht-ärztlichen Personal betreffend ist die rechtliche Situation in Österreich weniger kompliziert, da der Einsatz von Sanitätern und deren notwendige Kompetenzen im österreichischen Sanitätergesetz eindeutig geregelt sind.

In den §§ 8 bis 13 SanGesetz ist das Tätigkeitsfeld des Sanitäters klar definiert. Daraus ist zu entnehmen, dass der Ausbildungsstand des Notfallsanitäters – im Gegensatz zu dem des Rettungssanitäters - die absolute Mindestqualifikation darstellt, da in § 10 Abs. 2 dem Notfallsanitäter „die Unterstützung des Arztes bei allen notfall- und katastrophenmedizinischen Maßnahmen [...]“ zugestanden wird.

Allfällige Zusatzqualifikationen wie die der verschiedenen Notfallkompetenzen oder Ausbildungen im Intensivpflegebereich sind sinnvoll und begrüßenswert, allerdings keinesfalls ein Ersatz für eine fehlende Ausbildung zum Notfallsanitäter.

Ausbildung zum NKI-Sanitäter [13]

Das Begleitpersonal der Transportstufe 1 des Grazer Transportstufenmodells besteht aus Notfallsanitätern mit der Zusatzkompetenz zur Intubation. Diese Sanitäter – in Graz Rettungsmediziner genannt – sind Studenten der Humanmedizin und freiwillige Mitarbeiter des Roten Kreuz Graz-Stadt. Die Ausbildung zum Rettungsmediziner umfasst mit insgesamt ca. 1250 Stunden die positive Absolvierung des Rettungssanitäter- und Notfallsanitäterkurses, sowie die Erlangung der Notfallkompetenzen gemäß §§ 11 bis 13 des SanGesetz für Arzneimittel (NKA), Venenpunktion (NKV) und Intubation (NKI). Zusätzlich sind Rotkreuz-interne Seminare und klinische Praktika in den Fächern Allgemeinanästhesie (4 Wochen), Kinderanästhesie (3 Wochen), Innere Medizin (4 Wochen) und Chirurgie (2 Wochen), sowie Prüfungen aus dem Curriculum der medizinischen Universität Graz zu absolvieren. Am Ende der Ausbildung werden 150 praktische Einsätze am Notfallrettungswagen durchgeführt und mit einer theoretischen und praktischen Prüfung abgeschlossen.

Diplomiertes Gesundheits- und Krankenpflegepersonal:

Speziell für die Durchführung von Transporten der Stufe drei (siehe Grazer Transportstufenmodell) ist der Einsatz einer diplomierten Pflegekraft sinnvoll. Nicht nur die Berechtigung zur selbstständigen Feststellung von Pflegebedürfnissen und Durchführung von Pfl egetätigkeiten, sondern vielmehr die Möglichkeit der Aufgabendelegation durch den Arzt an die Pflegekraft in einem fachlich und juridisch unbedenklichen Rahmen, trägt wesentlich zur Qualitätssicherung während des Transportes bei. Nach erfolgreicher Absolvierung der Zusatzausbildung „Intensivpflege, Anästhesiepflege, Pflege bei Nierenersatztherapie“ ist laut § 20 des Gesundheits- und Krankenpflegegesetz (GuKG) die Durchführung folgender Tätigkeiten erlaubt:

- Mitwirkung an der Reanimation und Schocktherapie,
- Mitwirkung an sämtlichen Anästhesieverfahren, Überwachung und Betreuung schwerstkranker und ateminsuffizienter Patienten mit invasiven und nichtinvasiven Methoden,
- Mitwirkung an der Überwachung und Funktionsaufrechterhaltung der apparativen Ausstattung (Monitoring, Beatmung, Katheter und dazugehörige Infusionssysteme),
- Blutentnahme aus liegenden Kathetern, wie Arterienkathetern,
- Legen von Magen-, Duodenal- und Temperatursonden,
- Durchführung und Überwachung der Eliminationsverfahren bei liegendem Katheter,
- Mitwirkung an der Durchführung und Überwachung des extrakorporalen Kreislaufes und
- Mitwirkung an der Schmerztherapie

Durch die Möglichkeit der Delegation der oben genannten Tätigkeiten ist der Arzt nicht mehr gebunden und somit ist ihm die Gelegenheit gegeben, sich unterdessen mit anderen Therapiemaßnahmen und intensivmedizinisch relevanten Überlegungen zu beschäftigen.

1.3.2 Monitoring

Die kontinuierliche Überwachung verschiedener physiologischer Funktionen dient der Unterstützung medizinischer Entscheidungen im Patientenmanagement. Die ständig fortschreitende Innovation ermöglicht heutzutage mit immer kleiner werdenden technischen Geräten komplexe Zusammenhänge sichtbar zu machen. Allerdings setzt die Interpretation der Messergebnisse entsprechende Grundkenntnisse voraus. Unter Berücksichtigung des Zitates von Professor Fergus Macartney „*A searchlight cannot be used effectively without a fairly thorough knowledge of the territory to be searched*“ muss also die „fachliche Eignung“ gegeben sein. In Analogie zu den Monitoringmethoden bzw. -möglichkeiten die innerhospital gegeben sind, wird die „Invasivität“ des Monitorings am Transport in erster Linie von den Anforderungen des Patienten abhängig sein. So bleibt die Entscheidung, welches Monitoring ein Patient benötigt, eine stetige Nutzen-Risiko-Abschätzung und muss für jeden Patienten individuell getroffen werden.

Grundsätzlich sollte zwischen Basismaßnahmen der Überwachung und erweitertem Monitoring unterschieden werden. Beide Optionen entbinden den Anwender jedoch nicht von der wichtigsten „Monitoringmethode“, nämlich der wiederkehrenden Evaluation und Beobachtung des Patienten [14].

Zum Basismonitoring zählen klinische Parameter wie die Beobachtung der Vitalfunktionen (Bewusstsein, Atmung, Kreislauf) und einfache Messmethoden wie EKG, Blutdruck und Pulsoxymetrie. Optional bzw. je nach Anforderung des (Intensiv-)Patienten können auch die invasive RR-Messung und die Kapnographie beim intubierten Patienten zum Basismonitoring gezählt werden [15].

Das so genannte „erweiterte Monitoring“ umfasst sonographische Untersuchungen (Pleura-, Perikarderguss, Pneumothorax), Pulmonalkatheter, PiCCO-System und Laboranalysen (Blutgase inklusive Laktatbestimmung) [15]. Die Besonderheiten und Gefahren der einzelnen Monitoringverfahren sind in den Tabellen 1 bis 4 dargestellt.

Messmethodik	Anwendung	Fehlerquellen/Gefahren
Pulsoxymetrie	Kontinuierliche transdermale Messung der arteriellen Sauerstoffsättigung des Hämoglobins und der Pulsfrequenz	Falsche Messwerte durch: Zentralisation, Hypothermie, Nagellack und andere Verunreinigungen, sowie Erschütterungen und CO-Hb bei Kohlenmonoxid-Vergiftung.
Nicht invasive Blutdruckmessung	Kreislaufüberwachung	Diskontinuität (punktuelle Intervallmessungen), Ungenauigkeit aufgrund von möglichen Low-flow-Bedingungen (Intensitätsabnahme der Korotkow-Töne bei niedrigem Blutfluss) und Miscoffing (Verwendung einer falschen Manschettengröße) [16, 17]
Invasive RR-Messung	Kontinuierliche Überwachung des Kreislaufs sowie der Ausschluss einer pulslosen elektrischen Aktivität - seit Jahren als die sicherste Methode der Überwachung geltend [18].	Anwenderfehler (falsche Positionierung des Druckwandlers, kein Nullpunktgleich sowie falsche Kalibrierung bei Messbeginn), Verklebung der Verweilkanüle, falsche Ergebnisse bei pathologischer Gefäßimpedanz [17].

Tabelle 1: Monitoring 1

Messmethodik	Anwendung	Fehlerquellen/Gefahren
Kapnographie	Infrarotspektrometrische Messung des endexpiratorischen CO ₂ (Kapnometrie) mit graphischer Darstellung in Kurvenform (Kapnographie) zur Verifizierung von Tubuslage und kontinuierlicher Ventilationsüberwachung sowie der Lungenperfusion – und somit auch des Kreislaufs [16].	Pulmonale Shuntvolumina, Minderperfusion, Beschädigung und Undichtigkeit des Systems sowie Anwenderfehler.
Zentralvenöser Druck	Ermöglichung von Angaben über das intravasale Volumen und die rechtsventrikulären Druckverhältnisse und Vorlast [16]; Einsatz am Transport nur bei speziellen Fragestellungen (z.B.: akutes Rechtsherzversagen) als Entscheidungsgrundlage.	Mögliche Fehlerquellen sind die falsche Positionierung des Druckwandlers, das Vergessen auf den Nullabgleich und Kalibration sowie Verklebung des zentralen Venenkatheters.

Tabelle 2: Monitoring 2

Messmethodik	Anwendung	Fehlerquellen/Gefahren
Pulmonalarterien-katheter	<p>1. Messung des pulmo-capillary wedge-pressure (PCWP) der dem linksventrikulären enddiastolischen Füllungsdruck annähernd gleichzusetzen ist. Somit ist eine Abschätzung der linksventrikulären Leistung möglich. [16, 17]</p> <p>2. Messung des Herzzeitvolumens (HZV) mittels Thermodilutionsmethode [16, 17].</p> <p>3. ZVD-Messung über proximalsten Katheterschenkel [16, 17].</p>	<p>Ausgeprägte Ischämien durch aufgeblasenen Ballon in Wedge-Position</p> <p>Verknötung des Katheters mit kardialen Strukturen (Papillarmuskeln),</p> <p>Verletzungen der Herzklappen und des rechten Herzens,</p> <p>Rhythmusstörungen bei Endokardkontakt und traumatische Gefäßverletzungen bei Katheterrückzug mit geblocktem Ballon [19].</p>
Blutgasanalyse	<p>Elektrolytbestimmung (Kalium, Natrium, Calcium), Hämatokrit, Hämoglobin und Glucose, genaue Qualifizierung der Oxygenierung, Atmung und des Säure-Basenhaushalts (Suffizienz der momentanen Beatmung), Besonders hilfreich bei kardiopulomaler Reanimation und kardiogenem Schock [21, 15].</p>	<p>In das Gerät eingesaugte Luftblasen, Erwärmung der Probe bei hoher Außentemperatur und Angleichung der Blutgase an die Luft bei längerem Liegenlassen der Probe [20].</p>

Tabelle 3: Monitoring 3

Messmethodik	Anwendung	Fehlerquellen/Gefahren
Beatmungsmonitoring	Das Mindestanforderungen bezüglich der Überwachungsfunktionen eines Beatmungsgerätes sind: Atemminuten- sowie Atemzugvolumen, Atemwegsdrücke und PEEP, Frequenz und einstellbare Alarmgrenzen [20]	Anwenderfehler z.B.: falsch/nicht gesetzte Alarmgrenzen, falsch hohe Beatmungsdrucke durch externen Druck auf den Patienten, Knick des Beatmungsschlauches, Verlegung des Tubus durch Sekret [16, 17, 20]

Tabelle 4: Monitoring 4

Unabhängig von der Art der eingesetzten Methode für die Überwachung eines Patienten gelten die gleichen Grundsätze:

- Gewährleistung einer adäquaten Energieversorgung: für mindestens 3 Stunden innerhalb des Fahrzeugs und mindestens 1 Stunde mittels Akkus außerhalb oder bei Energieausfall [5].
- Passende Stromanschlüsse (12, 24, 230 Volt) müssen vorhanden sein [5].
- Existenz passender Halterungen für die Gerätesicherung während des Transportes.
- „*A searchlight cannot be used effectively...*“

1.4 Das Transporttrauma

„A period of transport is a period of Instability...“ [22]

Unter dem Begriff „Transporttrauma“ versteht man die Summe der den Patienten potentiell negativ beeinträchtigenden Faktoren während des Transportes. Dabei handelt es sich im Besonderen um die nachstehenden vier Ursachen, denen während des Transportes besondere Aufmerksamkeit entgegengebracht werden muss [23]:

1. Missgeschicke
2. inadäquate Transportbedingungen
3. Transportstress
4. Spontanverlauf der Erkrankung

Kasten 6: Ursachen des Transporttraumas

Bereits die alltägliche Versorgung kritisch kranker Patienten im Umfeld einer Intensivstation ist hochkomplex und dementsprechend fehleranfällig und komplikationsträchtig [24]. Entschließt man sich, einen Patienten in ein anderes Krankenhaus zu transferieren, so erweitert sich die Liste der potentiellen Gefahren um ein Vielfaches.

Ogleich der Tatsache, dass die Periode des Transportes höchst komplikationsanfällig ist [25], muss festgehalten werden, dass es mittlerweile nicht nur den „nicht narkosefähigen Patienten“ nicht mehr gibt, sondern aufgrund von modernster transportabler Technik auch der „nicht transportfähige Patient“ nicht mehr existiert [23].

1.4.1 Missgeschicke

Missgeschicke sind im Einzelfall meist rasch behebbar, in der Summe führen sie aber oft zu lebensbedrohlichen Situationen. Die häufigste Ursache so genannter „mishaps“ ist menschliches Versagen. In den meisten Fällen wird es entweder

durch unsichere Handlungen oder aber durch Verletzung von Vorschriften hervorgerufen [26]. Zu den häufigsten Missgeschicken während eines Transportes zählen [26]:

- Diskonnektion von der Beatmung
- Nicht-Einschalten/Ausschalten von Geräten
- Entfernung von intravenösen/arteriellen Zugängen, Thoraxdrainagen etc.
- Abknicken von Schläuchen (Beatmung, Perfusoren, Infusionen etc.)
- Bolusgaben von Medikamenten durch Lageveränderungen des Perfusors

Die Vermeidung solcher Missgeschicke ist nur durch die strikte Unterlassung von Provisorien („Schnelle Ausstattung“ eines RTW mit Perfusoren, Transportmonitor und Notfallrespirator) und dem Einsatz eines angebrachten/ausreichenden Monitoring sowie eines erfahrenen, eingespielten, geschulten, ständig trainierten und motivierten Teams möglich.

1.4.2 Inadäquate Transportbedingungen

„Das primäre Ziel des qualifizierten Interhospitaltransfers von Patienten muss sein, das medizinische Niveau [...] unverändert hoch zu halten. Nur so kann eine adäquate medizinische Betreuung während des Transports gewährleistet werden.“³

Die Sicherstellung der angebrachten Transportbedingungen beginnt bereits mit einer konsequenten Planung des Transportes. Dabei ist vor allem Augenmerk auf den richtigen Fahrzeugtypus, das erforderliche medizinische Equipment und die Qualifikation des Begleitpersonals zu legen:

³ Ellinger K, Denz C, Genzwürker H, Krieter H. editors. Intensivtransport. 2005 Deutscher Ärzte-Verlag

Bei der Wahl des Fahrzeugs muss das Platzangebot zur Gewährleistung der Durchführbarkeit aller erforderlichen Maßnahmen berücksichtigt werden [26].

- Auf ein bestehendes hämodynamisches invasives Monitoring soll aufgrund von Bequemlichkeit keinesfalls verzichtet werden [23]. Leider mangelt es allerdings oft an der Verfügbarkeit von zum Transport geeigneter Geräte bzw. deren erforderlichen Sicherheitshalterungen im Fahrzeug.
- Die Möglichkeit ein „kleines Labor“ durchführen zu können muss gegeben sein [5].
- Mit Ausnahme einer Notfallsituation (Respirator defekt etc.) ist die behelfsmäßige Wegüberbrückung der Beatmung mittels Beatmungsbeutel inakzeptabel [26].
- Während des Transportes ist eine 1:1 Übernahme der Beatmungsparameter der entsendenden Intensivstation anzustreben. Da eine maschinelle Beatmung per se ein Verfahren ist das der normalen Atemphysiologie zuwiderläuft und dementsprechend mit pulmonalen Problemen und Verschlechterungen verbunden sein kann, kommen bei Intensivpatienten vor allem lungenprotektive Beatmungsmodi zur Anwendung (CPAP, ASB, BIPAP oder APRV) [17]. Im Besonderen ältere Modelle der handelsüblichen Notfall- und Transportrespiratoren – die im Einzelfall nach wie vor bei Intensivtransporten zum Einsatz kommen - unterstützen diese Beatmungsformen oftmals nicht. Dementsprechend erfordert der Einsatz eines solchen alten Gerätes eine radikale Umstellung der Beatmung (z.B.: von BIPAP auf IPPV). Dies hat in der überwiegenden Anzahl der Fälle einen Rückschritt in der Weaning-Strategie zu bedeuten, da oftmals eine Vertiefung der Narkose und ggf. die Relaxierung des Patienten notwendig ist [17]. Dies kann zu einer ungeplanten Verlängerung der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und letztlich des Gesamtpitalaufenthaltes führen.
- Bei längeren Transporten muss der Einsatz von Schutzmaßnahmen gegen die Entstehung eines Dekubitus erwogen werden [23].

1.4.3 Transportstress

Damit ist nicht nur der Stress des Personals, sondern vielmehr die – zu vermeidende - neurohumorale Reaktion des Patienten auf die außergewöhnliche Situation gemeint. Bereits vor Transportbeginn kann es durch verschiedene Einflüsse wie Umlagerungsmanöver, Umschließen des Beatmungsgerätes, Perfusorwechsel und Lärmbelastung zu ungewollten Reaktionen wie Tachycardien und Blutdruckanstieg kommen [26]. Dementsprechend ist ein ruhiges und - sofern der Patient wach oder nur milde sediert ist - nachvollziehbares Handeln für den Patienten bereits bei der Transportvorbereitung indiziert [23].

Bei wachen Patienten ist eine ausreichende Anxiolyse durch entsprechende Aufklärung - gewährleistet durch Sicht- und Sprechkontakt und im Bedarfsfall medikamentös indiziert [26]. Auf eine ausreichende Analgesie sollte keinesfalls vergessen werden, da durch physikalische Kräfte während des Transportes (Erschütterungen, Beschleunigung, Bremsen, Lärm etc.), Ein- und Ausladen sowie Umlagerungen des Patienten Schmerz- und in der Folge Angstzustände ausgelöst werden können. Aufgrund der oftmals langen Zeitspanne von der Übernahme des Patienten bis zur eigentlichen Abfahrt darf es währenddessen unter keinen Umständen zu einer Unterbrechung der Kontinuität der Narkose kommen. Die Folgen einer oberflächlichen Analgosedierung sind nicht nur „Awareness“ oder ungewollte kardiorespiratorische Reaktionen, sondern auch eine Verstärkung von Würgereizen mit konsekutiver „Tubusintoleranz“ und einer Desynchronisation zwischen Patienten und Beatmungsmaschine [27].

1.4.4 Spontanverlauf der Erkrankung

Auch unter optimalen Transportbedingungen ist eine spontane Verschlechterung eines intensivpflichtigen Patienten nicht vorhersehbar. Tritt dieser Fall während des Transportes ein, müssen folgende Überlegungen in Betracht gezogen werden [23]:

- Rückfahrt zur entsendenden Intensivstation
- Das Aufsuchen eines nahe gelegenen Krankenhauses mit Intensivstation
- Der beschleunigte Transport in die Zielklinik

Der wichtigste Faktor für die korrekte Einschätzung der Situation und die richtige Problemlösungsmaßnahme ist die Erfahrung des Transportteams. Das Wissen um den Faktor Zeit (je länger die Dauer des Transportes desto wahrscheinlicher eine negative Zustandsänderung) und ein professioneller Informationsaustausch im Rahmen des Übernahmegespräches tragen bereits im Vorfeld zur Vermeidung „überraschender Ereignisse“ bei.

Beckman et al. untersuchten zwischen 1993 und 1999 bei 176 innerklinischen Transporten 191 aufgetretene Zwischenfälle und erstellten eine Liste der Risikofaktoren für die Entstehung eines Transporttraumas:

- 39% der Zwischenfälle waren Probleme mit dem Equipment:
Akku leer, Beatmungsgerät-, Perfusoren- und Monitorfehlfunktionen oder deren Verfügbarkeit, Unterbrechung der Gabe oder nicht Verfügbarkeit von Medikamenten und Wartezeiten vor dem Fahrstuhl.
- 61% waren Behandlungsprobleme:
Kommunikationsprobleme, überforderte personelle Begleitung, Personalmangel, inadäquates Monitoring (Alarmgrenzen, falsche Einstellungen), Atemwegsprobleme (Fehlpositionierung, ungewollte Extubation, falsche Respiratoreinstellung), unbeabsichtigte Entfernung von intravenösen Zugängen, unzureichende Sedierung und Lagerungsfehler.

Insgesamt kam es in 18% zu schwerwiegenden Verläufen:

- 7% Abfall der Sauerstoffsättigung
- 4% Aufenthaltsverlängerung auf der Intensivstation
- 3% Verschlechterung des Allgemeinzustandes
- 2% Exitus

1.5 Durchführungsempfehlungen

Am Anfang der Planung eines Intensivtransportes steht die Kontaktaufnahme des behandelnden Arztes der Quellklinik mit dem Arzt der Zielklinik, um vorab die Bettenkapazitäten zu klären und Befunde sowie Problemstellungen des jeweiligen Patienten zu besprechen. Zusätzlich zu diesem Informationsaustausch auf ärztlicher Basis ist auch eine Übergabe von Seite der Pflegefachkräfte dringend zu empfehlen, um spezielle pflegerische Bedürfnisse des Patienten im Zielkrankenhaus optimal vorbereiten zu können [26].

Bereits vor dem Eintreffen der Transportmannschaft soll die Vorbereitung des Patienten abgeschlossen und die erforderlichen Befunde und Unterlagen bereitgestellt sein. Dazu zählen [26]:

- genaue Aufklärung des Patienten über den Transport (sofern möglich)
- Aktuelles Thoraxröntgen sowie relevante Laborbefunde
- Adaptierung der Analgosedierung bzw. Narkose für den Transport
- Sicherung der kontinuierlichen Überwachung der Vitalparameter
- Bereitstellung von Blutkonserven im Bedarfsfall
- Klärung des pflegerischen Aufwandes für/während des Transportes

1.5.1 Patientenübernahme

Im Vordergrund muss ein umfassendes Übergabegespräch zwischen dem behandelnden Personal (zuständiger Arzt **und** Pflegekraft) und dem ärztlichen Transportbegleiter **am Patientenbett** stehen [28]. Dabei sollen unter der gemeinsamen Durchsicht der Patientenunterlagen folgende Punkte geklärt werden:

Patientendaten	Name, Geburtsdatum, Größe, Gewicht
Grunderkrankung	Anamnese, Diagnosen, Erkrankungsverlauf, aktueller Status
Neurologie & Sedierungsgrad	Glasgow-Coma-Scale, Analgosedierung anhand des Ramsay Sedation Score (siehe Anhang)
Beatmung	Spontanatmung, Beatmungsform und Beatmungsparameter (FiO ₂ , PEEP, Tidal/Zeitvolumen, Atemfrequenz, I:E, paCO ₂ , pH-Wert, Base Excess
Hämodynamik	Vasoaktive Substanzen (Medikamente, Dosierungen), MAP, ZVD, Urinproduktion
Infektionsparameter	Keimnachweise, Temperatur, Antibiose, MRSA?
Labor	Hämoglobin, Gerinnungswerte, Nierenwerte
Besonderheiten	Drainagenanzahl und –position, Sog?
Thoraxröntgen	Pulmonale Beurteilung, Lagekontrolle invasiver Zugänge (z.B.: Zentralvenenkatheter; Pulmonalkatheter, Schrittmachersonde etc.)

Tabelle 5: Arzt-Arzt Gespräch adaptiert nach: Ellinger K, Denz C, Genzwürker H, Krieter H. editors. Intensivtransport. 2005 Deutscher Ärzte-Verlag

Selbstverständlich ist eine eigenständige Patientenbeurteilung des übernehmenden Arztes unabdingbar. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf den Allgemeinzustand, die Bewusstseinslage (ausreichende Analgosedierung?), die kardiorespiratorische Situation (synchronisierte Beatmung, hämodynamische Stabilität) und die korrekte Lage invasiver Mess- und Therapieoptionen gelegt werden.

Ist das Übergabegespräch abgeschlossen und ein ausreichender eigener Eindruck über den Patienten gewonnen, steht dem Transportbeginn nichts mehr im Wege. Für die tatsächliche Übernahme des Patienten empfiehlt sich folgendes Vorgehen [29]:

- Wechsel auf das Transportmonitoring
- Umstieg auf den Transportrespirator (wenn möglich 1:1 Übernahme der Beatmungseinstellungen)
- Infusions- und Perfusorenwechsel
- Umlagerung auf Transportliege
- Bestmögliche Lagerung des Patienten
- Ordnung der Lines
- Neuerliche Evaluierung des Patientenzustandes

Ganz besonders wichtig ist ein sorgfältiger Umgang mit Katecholamin-Lines. Durch unbeabsichtigtes Abknicken kann es sowohl zur Zufuhrunterbrechung als auch zu ungewollten Bolusgaben mit massiven Blutdruckschwankungen kommen. Für den Wechsel von vasoaktiven Medikamenten sollte auch immer ein zweiter Perfusor bereitstehen, um eine „Überlappung“ der Medikamentenzufuhr zu ermöglichen [30]

Vor dem Verlassen der Intensivstation ist eine neuerliche Durchführung einer Blutgasanalyse zu empfehlen, um die erfolgreiche Adaptierung auf den Transportrespirator bzw. die Transportbedingungen (Umlagerung, anderer Respirator, Schmerzen) überprüfen zu können [21].

1.5.2 Patientenübergabe

Die abschließende Übergabe des Patienten im Zielkrankenhaus soll unter genau denselben professionellen Bedingungen wie die Übernahme ausgeführt werden. Ein abermaliges Arzt-Arzt und Arzt-Pflegepersonal Gespräch sowie eine gemeinsame Durchsicht der Unterlagen sind unabdingbar.

1.5.3 Häufigste Fehler

Im Vordergrund stehen hierbei die ersten drei ursächlichen Punkte des Transporttraumas (siehe Kapitel „Das Transporttrauma“):

- Missgeschicke (Diskonnektionen, iatrogene Zugangsentfernung, Abknicken von Schläuchen)
- Inadäquate Transportbedingungen (falsches Transportmittel oder unangemessenes Monitoring)
- Transportstress (Zeitstress sowie fehlende/mangelhafte Analgosedierung)

2 Material und Methoden

2.1 Das Grazer Stufenplanmodell

In Anlehnung an das krankenhausinterne Abstufungsschema „Aufwachraum – Intensivüberwachungseinheit – Intensivstation“ wurde in Graz im Jahr 2005 ein eigenes Transportstufenplanmodell entwickelt [1]. Dieses zeichnet sich im Besonderen dadurch aus, dass die Organisation bzw. Lenkung der Transporte durch einen ärztlichen Koordinator erfolgt. Im Folgenden wird das Stufenplanmodell genau beschrieben und eine retrospektive (statistische) Analyse hinsichtlich der Effektivität und Effizienz dieses Systems vorgenommen.

2.2 Vorstellung des Grazer Systems:

2.2.1 Transportstufen [5]

2.2.1.1 Transportstufe 1

Diese Patienten benötigen zwar keinerlei intensivmedizinische Betreuung mehr, eine kontinuierliche Überwachung mittels EKG, Blutdruck und SpO₂-Messung hingegen ist nach wie vor nötig. Das Begleitpersonal besteht aus Notfallsanitätern mit der Notfallkompetenz zur Intubation (NKI), welche in der Lage sind, akute Zustandsverschlechterungen zu erkennen und darauf angebracht zu reagieren. Bei Auftreten eines Notfalls während des Transportes ist das Begleitpersonal nach sofortigem Einleiten der lebensrettenden Sofortmaßnahmen (Intubation, Defibrillation, Applikation von Reanimationsmedikamenten) zu einer Kontaktaufnahme mit dem nächstgelegenen Notarztsystem verpflichtet.

2.2.1.2 Transportstufe 2

Hierbei handelt es sich um weitgehend stabile Patienten. Allerdings ist die Eventualität nicht ausgeschlossen, dass Maßnahmen gesetzt werden müssen, die mit jenen des primären Notarztdienstes vergleichbar sind: Behandlung von Herzrhythmusstörungen, Auftreten eines Akuten Coronar-Syndroms (ACS), Atem/Kreislaufinsuffizienz. Dementsprechend besteht die Besatzung aus einem

Arzt mit ius practicandi und abgeschlossener Notarztausbildung und mindestens einem Notfallsanitäter.

2.2.1.3 Transportstufe 3

In diese Kategorie fallen intensivpflichtige Patienten. Sie erfordern eine Weiterführung der kardiorespiratorischen Intensivtherapie: z.B.: hochinvasive Beatmung, Katecholamintherapie oder technische Unterstützungsdevices wie beispielsweise eine intraaortale Ballonpumpe. Als Begleitung für solche Patienten werden ausschließlich Fachärzte mit dem Zusatzfach Intensivmedizin (Anästhesie, Innere Medizin, Chirurgie, Pädiatrie, Neurologie) zugezogen. Das nichtärztliche Begleitpersonal besteht aus mindestens einer diplomierten Pflegekraft mit der Zusatzausbildung Intensivmedizin (§17 und §20 GUKG). Der zusätzliche Einsatz eines erfahrenen NKI-Sanitäters ist aufgrund der Möglichkeit einer intensiveren Betreuung sinnvoll. Grundsätzlich aber gilt, dass bei Intensivtransporten der Kategorie 3 der Patient immer von mindestens zwei Fachkräften versorgt werden muss (d.h.: Arzt und Sanitäter und/oder Diplompflegekraft plus Fahrer).

2.2.2 Ärztlicher Transportkoordinator [5]

Nach erfolgter Indikationsstellung für den Transport nimmt die Quellklinik Kontakt mit dem ärztlichen Transportkoordinator in Graz auf, der anschließend an eine kurze Evaluation der jeweiligen medizinischen Bedürfnisse des Patienten die entsprechende Transportstufe festlegt. Die Anforderungen an den Koordinator fordern neben fachlicher (intensivmedizinischer) Kompetenz auch die genaue Kenntnis der vorhandenen Ressourcen sowie die Koordination und Delegation des Begleitpersonals innerhalb und außerhalb der Regeldienstzeiten. Besonders hilfreich ist der Einsatz eines solchen Koordinators bei der Differenzierung von Stufe 1 und Stufe 2 Transporten, da somit eine Über- bzw. Unterqualifizierung des Begleitpersonals vermieden werden kann.

2.2.3 Fahrzeugausrüstung in Korrelation zur Transportstufe

In Analogie zum erforderlichen Begleitpersonal bedarf jede Transportkategorie selbstverständlich auch unterschiedlicher technischer Voraussetzungen. Der eingesetzte Fahrzeugtypus sowie die technische Ausstattung – den Standards des österreichischen Normungsinstituts und den Durchführungsempfehlungen der DIVI entsprechend - werden in Graz wie folgt eingesetzt [5]:

- „Transportstufe 1
 - Fahrzeug: Rettungswagen
 - Gerätschaften: Notfallkoffer (Instrumentarium zur Atemwegssicherung und Reanimationsmedikamente), Monitor mit integriertem Defibrillator, Beatmungsgerät, Sauerstoff plus Reserve

- Transportstufe 2
 - Fahrzeug: Großraumrettungswagen
 - Gerätschaften (wie Stufe 1 plus): Monitor mit der Funktion zur invasiven Blutdruckmessung

- Transportstufe 3
 - Fahrzeug: Großraumrettungswagen – Intensivmobil
 - Gerätschaften (wie Stufe 2 plus): 230-Volt-Anschluss für den Einsatz von extrakorporalen Assistenzverfahren (Ventricular assisting devices, Ballonpumpe usw.), Wärme und Kühlbox, Druckluftanschluss für Intensivrespiratoren, nichtinvasive Beatmungsmöglichkeit, invasive Blutdruckmessung, kleines Labor: Blutgasanalyse, Laktat, Hämatokrit.
 - Für längere Transporte stehen auch Möglichkeiten zur Dekubitusprophylaxe zur Verfügung.“

Kasten 7: Mindestausrüstung für die verschiedenen Kategorien des Interhospitaltransfers, Quelle: Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin. Richtlinien für die apparativen und personellen Voraussetzungen im Interhospitaltransfer.



Abbildung 1: Intensivtransportwagen des ÖRK Graz-Stadt (Quelle: Dr. Alexander Lang)



Abbildung 2: ITW Graz Innenraum (Quelle: Dr. Alexander Lang)

3 (Statistische) Analyse des Stufenplanmodells

3.1 Patientenkollektiv der Studie

In den statistischen Teil dieser Diplomarbeit wurden alle Patienten – alters- und geschlechtsunabhängig – eingeschlossen, die im Rahmen eines nicht zeitkritischen Interhospitaltransportes (Intensivtransport lt. Grazer Modell) transferiert wurden. Dabei gab es keinerlei Ausschlusskriterien.

3.2 Datenerfassung

Die statistischen Daten beruhen auf einem Datensatz, der nach erfolgtem Transport anhand der jeweiligen Transportprotokolle mittels einer Excel Tabelle erhoben wurde. Diese Tabelle beinhaltet folgende Punkte:

- Interne Nummer
- Auftragsnummer
- Transportdatum
- Ursprungsklinik
- Transportziel
- Transportstufe
- Atmung
- Intubation/Tracheotomie
- Kardiopulmonale Reanimation
- Katecholaminbedarf
- Analgosedierung
- Thoraxsaugdrainage
- Erweitertes Monitoring
- Maßnahmenanzahl
- Transportbeginn
- Transportende

Erklärung der Datentabelle:

Der Punkt „Interne Nummer“ ist fortlaufend von 1 bis 1087 und dient zur Zählung der Transporte. Die „Auftragsnummer“ ist eine fortlaufende Nummerierung, die an alle Einsätze (Aufträge) des Roten Kreuz Graz-Stadt durch die Leitstelle vergeben wird.

Bei der Rubrik „Transportstufe“ ist die - im Vorhinein festgelegte - Transportkategorie nach dem Grazer Transportstufenmodell mittels einer Zahl (1 bis 3) angegeben worden. Bei Atmung wurde eingetragen, ob der Patient „spontan“ atmete, eine „CPAP-Therapie“ erhielt oder „kontrolliert“ beatmet war.

Die Evaluation einer etwaigen Atemwegssicherung mittels Entotrachealtubus oder Trachealkanüle erfolgte mittels Eingabe von „Ja“, „Nein“ und „Nein/Trach.“ unter der Rubrik „Intubation/Tracheotomie“. Bei den Punkten „Katecholaminbedarf“, „Analgoesedierung“, „Thoraxsaugdrainage“ und „erweitertes Monitoring“ wurde mittels „Ja“ oder „Nein“ die Notwendigkeit der jeweiligen Handlungen abgefragt.

Unter die Maßnahme „erweitertes Monitoring“ fielen:

- Die invasive arterielle Blutdruckmessung
- Die Messung des zentralvenösen Drucks (ZVD)

Die „Maßnahmenanzahl“ ergibt sich aus der Summe der gesetzten Handlungen während des Transportes: kardiopulmonale Reanimation, Katecholaminbedarf, Analgoesedierung, Thoraxsaugdrainage, erweitertes Monitoring.

Zusätzlich wurde diese Tabelle anschließend noch durch folgende Punkte ergänzt:

- Zentripedaltransport
- Transportdauer

„Zentripedaltransport“ ist - beruhend auf den Punkten „Ursprungsklinik“ und „Transportziel“ - die Erhebung der Transportrichtung. So wurde mittels der Dateneingabe von „Ja“ und „Nein“ dokumentiert, ob ein Patient in ein Schwerpunktspital (zentripedaler Transport) oder in die Peripherie (zentrifugaler Transport) transferiert worden ist. Die „Transportdauer“ ergab sich aus den Punkten „Transportbeginn“ und „Transportende“.

Anschließend wurden die Punkte „Intubation/Tracheotomie“ und „Atmung“ wegen einer Verbesserung der statistischen Verwertbarkeit in einzelne Punkte aufgeteilt. Daraus ergaben sich zusätzlich folgende Punkte die alle mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten waren.

- Intubation
- Tracheotomie
- Spontane Atmung
- CPAP-Therapie
- Kontrollierte Beatmung

Um eine höhere Kompatibilität des Datensatzes mit anderen Statistikprogrammen zu schaffen, sind in weiterer Folge die Dateneinträge „Ja“ und „Nein“ durch die Zahlenwerte „0“ und „1“ (wobei „0“ mit „Nein“ und „1“ mit „Ja“ gleichzusetzen ist) ersetzt worden.

3.3 Statistik

Die Datenerhebung und Auswertung erfolgte mittels Microsoft Excel 2003. Um die vorhandenen Daten in Korrelation zu bringen, wurde die Funktion „Pivot-Table“ verwendet. Zur Bestimmung der Signifikanzen mittels „Qui-Quadrat-Tests“ sowie „Fisher-Test“ ist das Statistikprogramm StatsDirect Version 2,7,8 herangezogen worden.

3.4 Studiendesign

Es handelt sich um eine retrospektive Studie über den Zeitraum vom 01. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2006, in der 1087 Patiententransporte bezüglich ihrer Stufeneinteilung und der verschiedenen Maßnahmen untersucht wurden.

4 Ergebnisse

4.1 Resultate

4.1.1 Stufeneinteilung

Im genannten Beobachtungszeitraum ergab die Auswertung folgende Verteilung der Transporte auf die Stufen 1 bis 3.

Stufen	Transportanzahl
Stufe 1	386
Stufe 2	639
Stufe 3	62

Tabelle 6: Transportstufenverteilung

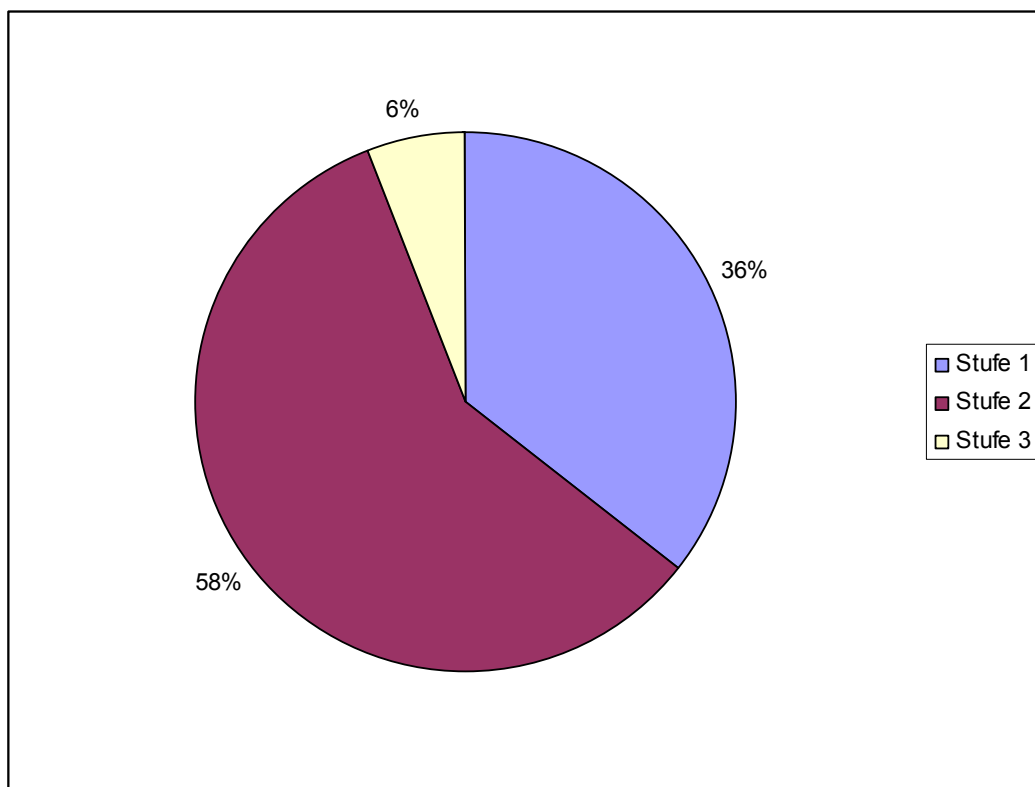


Abbildung 3: Transportstufenverteilung

4.1.2 Transportrichtung

Die Erhebung der Transportrichtung ergab insgesamt 326 Zentripetal- und 698 Zentrifugaltransporte.

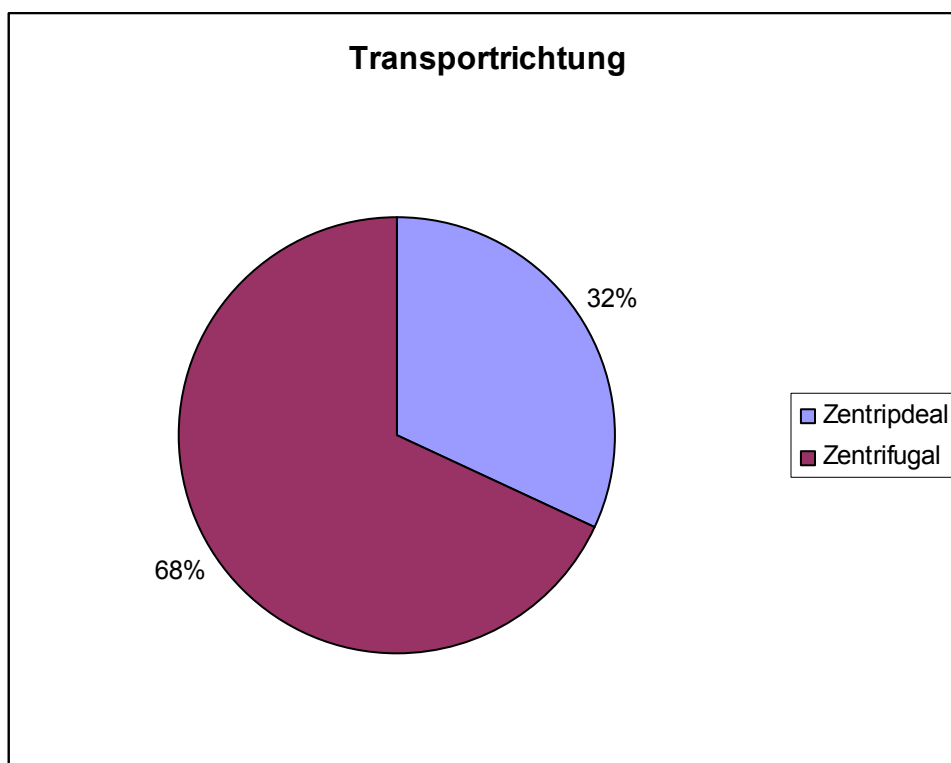


Abbildung 4: Transportrichtung

Eine genaue Aufschlüsselung mittels Absolut- und Prozentwerten der einzelnen Stufen in Bezug auf die Transportrichtung ergab:

	Zentrifugal	Zentripedal	Gesamtergebnis
Stufe 1	276 73,80%	98 26,20%	374 100,00%
Stufe 2	386 65,09%	207 34,91%	593 100,00%
Stufe 3	36 63,16%	21 36,84%	57 100,00%
Gesamt:	698 68,16%	326 31,84%	1024 100,00%

Tabelle 7: Stufenverteilung und Transportrichtung

Eine graphische Analyse von Tabelle 7 stellt sich wie folgt dar:

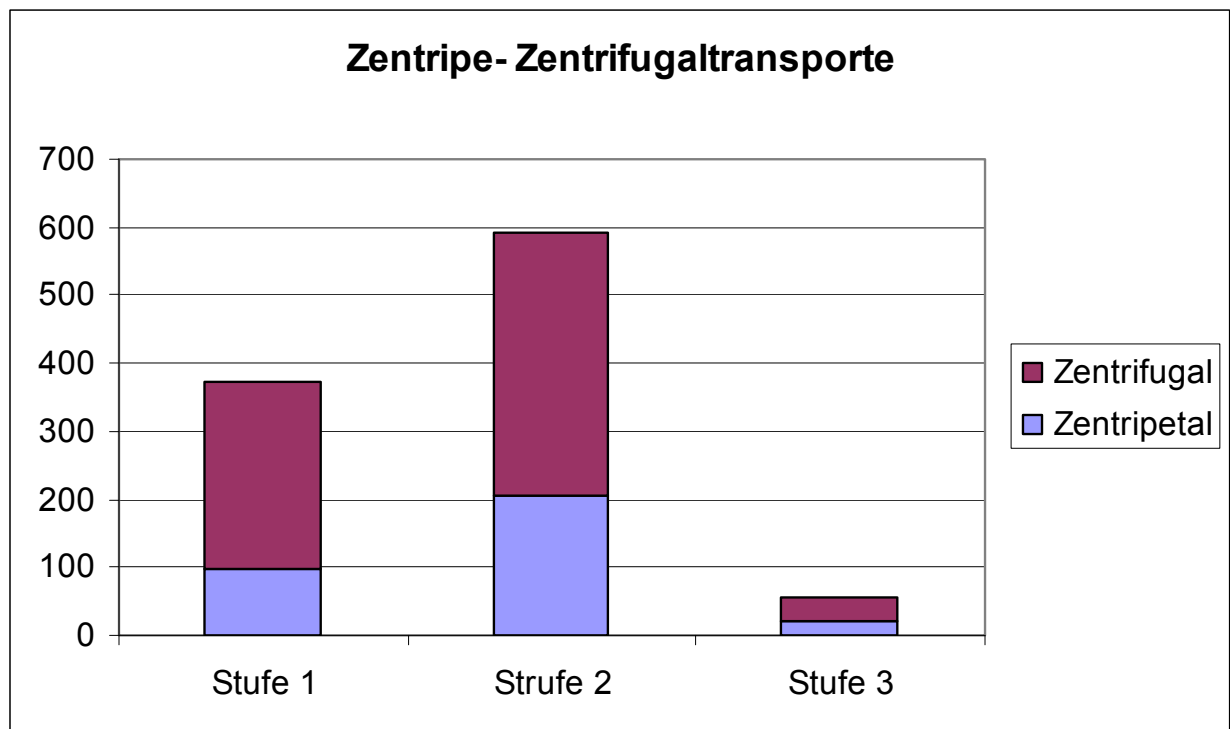


Abbildung 5: Stufenverteilung und Transportrichtung

Es konnte statistisch nachgewiesen werden, dass in höherwertigen Stufen mit einem vermehrten Aufkommen zentripetaler Transporte zu rechnen ist ($P = 0,0129$) Ein linearer Trend nach unten (d.h. in Stufe 1 waren prozentuell die meisten Zentrifugaltransporte) war ebenfalls belegbar ($P = 0,0049$).

4.1.3 Beatmung

In diesem Abschnitt wurden sämtliche Transporte bezüglich einer eventuellen invasiven, nicht-invasiven Beatmung oder aber Spontanatmung untersucht.

Wie in Abbildung 6 dargestellt, waren insgesamt 200 Patienten kontrolliert beatmet, 887 atmeten spontan wobei 92 Patienten von den 887 eine CPAP-Therapie erhielten. Bei der genauen Aufteilung dieser Daten auf die einzelnen Transportstufen ergaben sich folgende Ergebnisse (Tabelle 8) die auch in Abbildung 7 schematisch dargestellt sind:

	Kontroll. beatmet	Spontan atmend	Spontan & CPAP	Gesamt
Stufe 1	8	371	7	386
	2,07%	96,11%	1,81%	100,00%
Stufe 2	152	412	75	639
	23,79%	64,48%	11,74%	100,00%
Stufe 3	40	12	10	62
	64,52%	19,35%	16,13%	100,00%
Gesamt	200	795	92	1087
	18,40%	73,14%	8,46%	100,00%

Tabelle 8: Stufen und Beatmung

Es konnte bei allen drei Variablen in Zusammenhang mit den drei Transportstufen eine statistische Signifikanz dokumentiert werden:

- „Stufen“ und „kontrollierte Beatmung“: $P < 0,0001$ mit Trend nach oben ($P < 0,0001$)
- „Stufen“ und „Spontan atmend“: $P < 0,0001$ mit Trend nach unten ($P < 0,0001$)
- „Stufen“ und „Spontan & CPAP“: “: $P < 0,0001$ mit Trend nach oben ($P < 0,0001$)

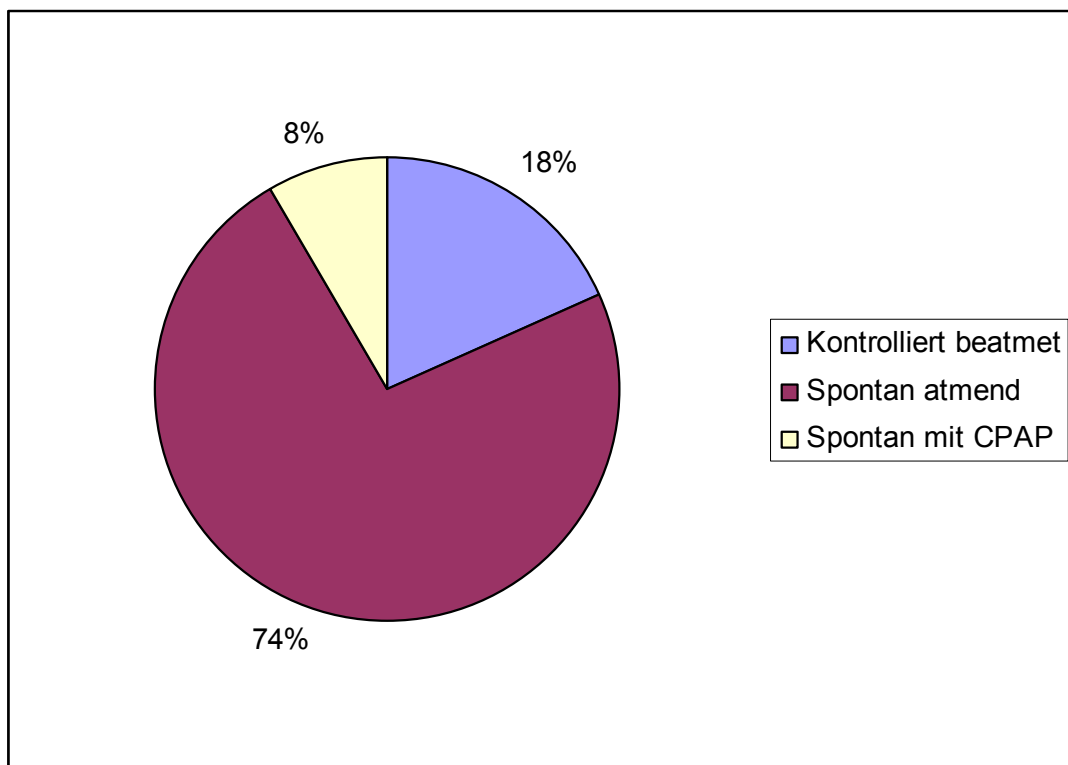


Abbildung 6: Beatmung

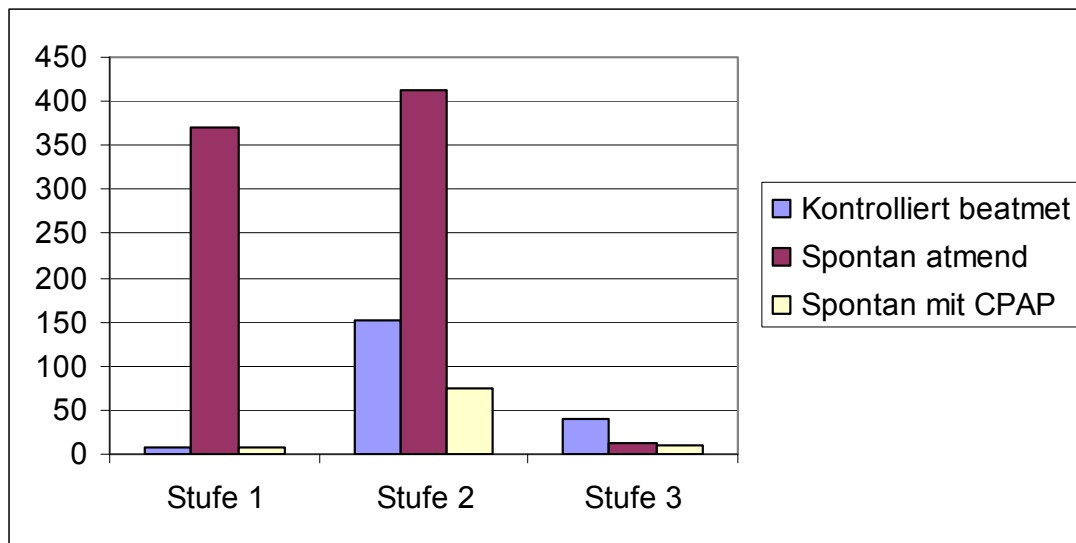


Abbildung 7: Stufen und Beatmung

Eine Atemwegssicherung mittels Intubation oder Tracheotomie wurde insgesamt 344 Mal erhoben. Davon waren 176 Patienten intubiert und 168 tracheotomiert. Die genaue Verarbeitung in Zusammenhang mit den Transportstufen ist in Abbildung 8 zu sehen. Dabei konnte eine signifikante Beziehung zwischen den einzelnen Stufen und der Intubation – nicht aber zwischen den Stufen und der Tracheotomie - bewiesen werden:

- „Stufen“ und „Intubation“: $P < 0,0001$ mit Trend nach oben ($P < 0,0001$)
- „Stufen“ und „Tracheotomie“: $P = 0,0842$

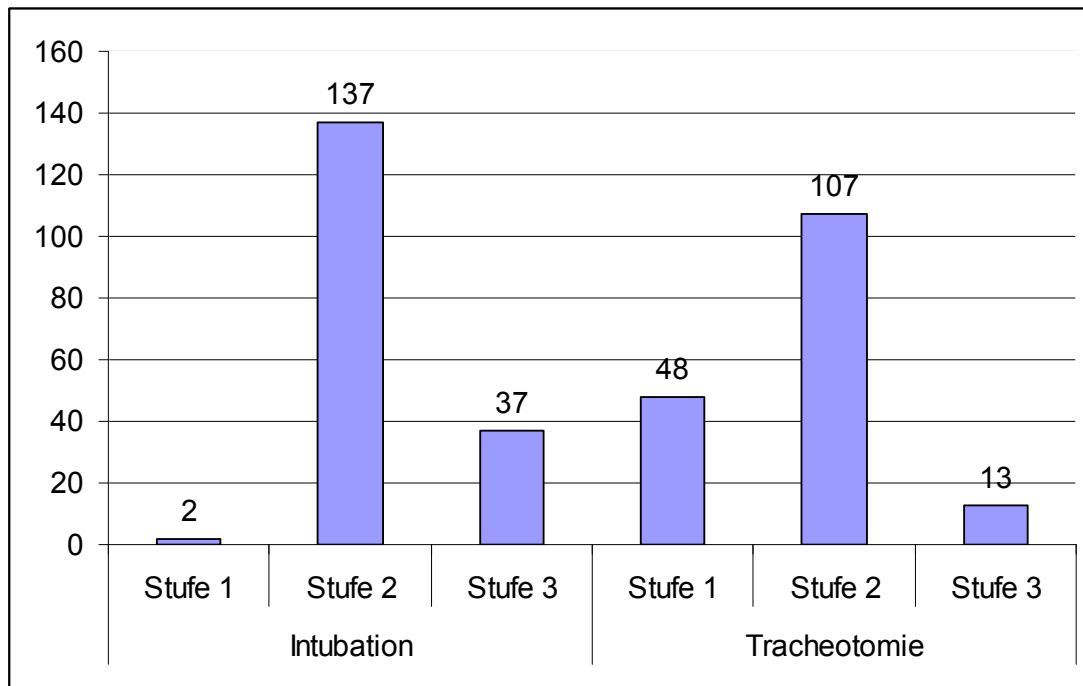


Abbildung 8: Intubation/Tracheotomie

In weiterer Folge wurden die einzelnen Transportstufen mit den Verfahren zur Atemwegssicherung und den jeweiligen Beatmungsmodi in Zusammenhang gebracht und in Abbildung 9 abgebildet.

	CPAP-Therapie			Gesamt
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	
Intubation	0	7	1	8
Gesamt	0	7	1	8

Tabelle 9: Intubation/CPAP

Aus Tabelle 9 geht hervor, dass insgesamt 8 Patienten einer CPAP-Therapie am Tubus zugeführt wurden, wobei 7 davon auf die Stufe 2 und 1 Patient auf die Stufe 3 entfielen.

	Kontrollierte Beatmung			Gesamt
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	
Intubation	2	128	36	166
Gesamt	2	128	36	166

Tabelle 10: Intubation/kontrollierte Beatmung

In Tabelle 10 ist in Analogie zu Tabelle 9 die Beziehung von Intubation, kontrollierter Beatmung und Transportstufen festgehalten. Das Gleiche gilt für die Tabellen 11 und 12 in denen der Zusammenhang von Tracheotomie, Transportstufen und CPAP-Therapie bzw. kontrollierter Beatmung gezeigt ist.

	CPAP-Therapie			Gesamt
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	
Tracheotomie	3	57	9	69
Gesamt	3	57	9	69

Tabelle 11: Tracheotomie/CPAP

	kontrollierte Beatmung			Gesamt
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	
Tracheotomie	5	22	4	31
Gesamt	5	22	4	31

Tabelle 12: Tracheotomie/kontrollierte Beatmung

Eine Zusammenfassung in Diagrammform der Tabellen 9 bis 12 ist in Abbildung 9 dargestellt.

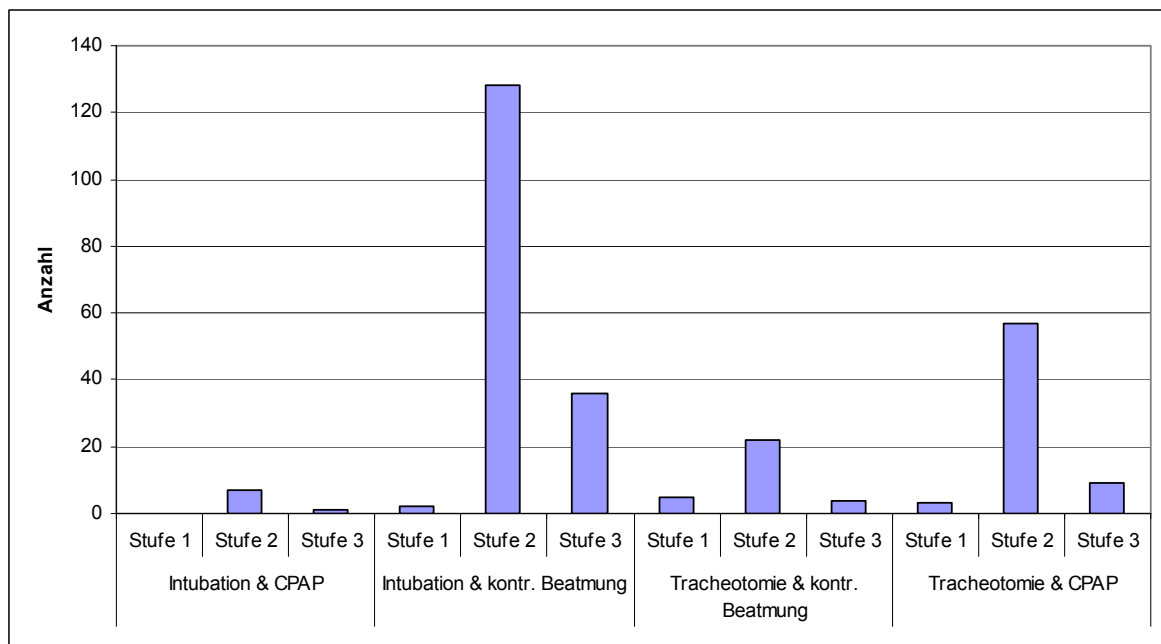


Abbildung 9: Atemwegsmanagement

4.1.4 Weitere Maßnahmen

Eine Untersuchung der zusätzlich erhobenen Maßnahmen in Verknüpfung mit den Transportstufen lieferte folgende Ergebnisse:

	Katecholaminbedarf		Gesamt
	JA	NEIN	
Stufe 1	4 1,04%	382 98,96%	386 100,00%
Stufe 2	99 15,49%	540 84,51%	639 100,00%
Stufe 3	29 46,77%	33 53,23%	62 100,00%
Gesamt	132	955	1087

Tabelle 13: Stufen und Katecholamine

Signifikanz nachgewiesen: $P < 0,0001$ mit Trend nach oben ($P < 0,0001$)

	Kardiopulmonale Reanimation		Gesamt
	NEIN	STATUS POST	
Stufe 1	386 100,00%	0 0,00%	386 100,00%
Stufe 2	636 99,53%	3 0,47%	639 100,00%
Stufe 3	62 100,00%	0 0,00%	62 100,00%
Gesamt	1084	3	1087

Tabelle 14: Stufen und Reanimation

Keine Signifikanz nachweisbar: $P = 0,3483$

	Analgesedierung		Gesamt
	JA	NEIN	
Stufe 1	24 6,22%	362 93,78%	386 100,00%
Stufe 2	232 36,31%	407 63,69%	639 100,00%
Stufe 3	45 72,58%	17 27,42%	62 100,00%
Gesamt	301	786	1087

Tabelle 15: Stufen und Analgesedierung

Signifikanz nachgewiesen: $P < 0,0001$ mit Trend nach oben ($P < 0,0001$)

	Erweitertes Monitoring		Gesamt
	JA	NEIN	
Stufe 1	11 2,85%	375 97,15%	386 100,00%
Stufe 2	236 36,93%	403 63,07%	639 100,00%
Stufe 3	56 90,32%	6 9,68%	62 100,00%
Gesamt	303	784	1087

Tabelle 16: Stufen und erweitertes Monitoring

Signifikanz nachgewiesen: $P < 0,0001$ mit Trend nach oben ($P < 0,0001$)

	Thoraxsaugdrainage		Gesamt
	JA	NEIN	
Stufe 1	29 7,51%	357 92,49%	386 100,00%
Stufe 2	72 11,27%	567 88,73%	639 100,00%
Stufe 3	9 14,52%	53 85,48%	62 100,00%
Gesamt	110	977	1087

Tabelle 17: Stufen und Thoraxsaugdrainage

Keine Signifikanz nachweisbar: $P = 0,077$

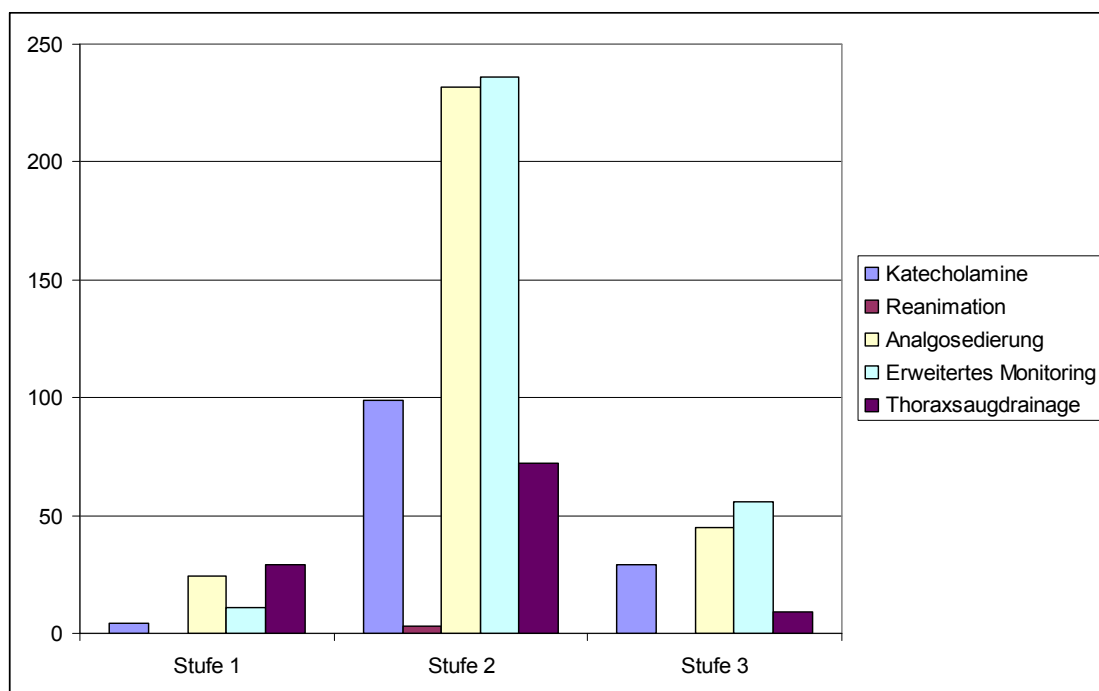


Abbildung 10: Stufen und weitere Maßnahmen

4.1.5 Zeit

Eine Analyse im Hinblick auf die Transportstufen, Maßnahmenanzahl und die Transportdauer lieferte die nachstehenden Informationen:

	< 1h	1h - 2h	2h - 3h	3h - 4h	4h - 5h	5h - 6h	6h - 7h	> 7h	Gesamt
Stufe 1	67 18,56%	112 31,02%	78 21,61%	54 14,96%	31 8,59%	9 2,49%	5 1,39%	5 1,39%	361 100,00%
Stufe 2	149 24,43%	186 30,49%	109 17,87%	89 14,59%	37 6,07%	10 1,64%	13 2,13%	17 2,79%	610 100,00%
Stufe 3	4 6,67%	15 25,00%	8 13,33%	6 10,00%	10 16,67%	5 8,33%	3 5,00%	9 15,00%	60 100,00%
Gesamt	220	313	195	149	78	24	21	31	1031

Tabelle 18: Stufen und Transportdauer

In Abbildung 11 sind die Zusammenhänge aus Tabelle 18 dargestellt.

Bei der genaueren statistischen Auswertung zeigt sich, dass die Transportdauer mit der Höhe der Transportstufe zunimmt ($P < 0,0001$). Eine Trendanalyse zeigt ebenfalls einen Aufwärtstrend ($P = 0,0027$)

Die Darstellung der Zusammenhänge von Transportdauer und der Anzahl der Maßnahmen (Tabelle 19) weist ebenfalls sowohl Signifikanz ($P = 0,0042$) als auch einen linearen Abwärtstrend ($P < 0,0001$) auf.

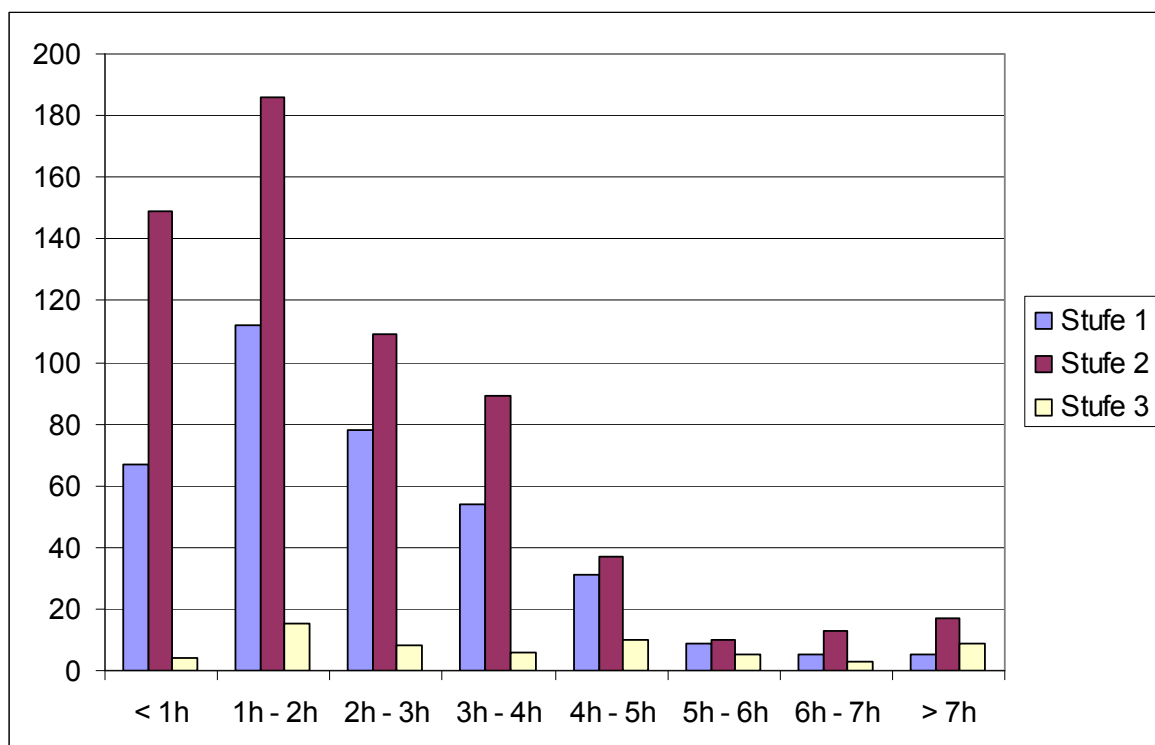


Abbildung 11: Stufen und Transportdauer

	Maßnahmenanzahl						Gesamt
	0	1	2	3	4	5	
< 1h	145 65,91%	36 16,36%	10 4,55%	22 10,00%	6 2,73%	1 0,45%	220 100,00%
1h - 2h	151 48,24%	70 22,36%	32 10,22%	38 12,14%	16 5,11%	6 1,92%	313 100,00%
2h - 3h	94 48,21%	48 24,62%	21 10,77%	21 10,77%	10 5,13%	1 0,51%	195 100,00%
3h - 4h	85 57,05%	26 17,45%	13 8,72%	17 11,41%	6 4,03%	2 1,34%	149 100,00%
4h - 5h	33 42,31%	17 21,79%	7 8,97%	13 16,67%	7 8,97%	1 1,28%	78 100,00%
5h - 6h	7 29,17%	4 16,67%	6 25,00%	6 25,00%	1 4,17%	0 0,00%	24 100,00%
6h - 7h	6 28,57%	7 33,33%	4 19,05%	2 9,52%	2 9,52%	0 0,00%	21 100,00%
> 7h	11 35,48%	8 25,81%	2 6,45%	8 25,81%	2 6,45%	0 0,00%	31 100,00%
Gesamt	532	216	95	127	50	11	1031

Tabelle 19: Transportdauer und Maßnahmenanzahl

5 Diskussion

5.1 Probleme der Studie

- Für die Auswertung die Transportrichtung betreffend mussten 63 Transporte wegen fehlerhafter Eingabe (entweder keine Quellklinik oder Transportziel eingegeben) aus der Wertung genommen werden, wodurch es in dieser Statistik auf eine Anzahl von 1024 Transporten kam.
- Bei der Aufgliederung der Daten und anschließender Korrelation zur Transportdauer mussten ebenfalls wegen fehlerhafter Dateneingabe 56 Transporte aus dem Kollektiv ausscheiden.
- Die Signifikanzwerte für die Statistik unter dem Punkt „Zeit“ wurden mittels eines Fisher-Tests erstellt. Der Test lieferte bei Kalkulation hochsignifikante P-Werte, warnte allerdings davor, dass bei der Auswertung von Tabelle 18 2 Werte und bei Tabelle 19 14 Werte <5 waren. Nach erfolgter Zusammenlegung von Tabellenspalten – um die Fallzahlen zu erhöhen – und nochmaliger Auswertung mittels Fisher-Test – änderte sich der P-Wert jedoch nicht. Aus diesem Grunde wurde die ursprüngliche Kreuztabelle beibehalten um somit einen genaueren Überblick zu wahren.

5.2 Besprechung und Interpretation der Ergebnisse

5.2.1 Stufeneinteilung

In der Evaluierung der Verteilung der 1087 Transporte konnte eindeutig aufgezeigt werden, dass ein Großteil (386 Transporte = 36% der Gesamttransporte) waren Transporte der Kategorie 1) der Patienten, die im Rahmen eines Sekundärtransportes transferiert werden, keine ärztliche Begleitung benötigen.

Kainz et al. verglichen bereits in ihrer Arbeit „Der Interhospitaltransfer“ die Aufteilung der Transportstufen mit der Maßnahmenanzahl und bewiesen damit eine Korrelation zwischen beiden: Stufe 1 hatte im Median 0 Maßnahmen, Stufe 2 eine und bei Stufe 3 waren es im Median drei.

5.2.2 Transportrichtung

Aus der Abbildung 4 ist ersichtlich, dass 68% der Patienten von der Zentrumsambulanz in die Peripherie transportiert wurden. Durch diese hohe Anzahl von Zentrifugaltransporten wird eine Erhöhung von dringend benötigten Intensivbettenkapazitäten der Zentrumsambulanzen erst ermöglicht. Dadurch ist es möglich, einer höheren Patientenanzahl die Ressourcen des höherwertigen Spitals zur Verfügung zu stellen.

5.2.3 Beatmung

In Tabelle 8 ist die jeweilige hochsignifikante Verteilung von kontrollierter Beatmung, CPAP-Therapie und reiner Spontanatmung auf die einzelnen Transportstufen aufgezeigt.

Auffällig hierbei ist, dass 8 kontrolliert beatmete Patienten als Stufe 1 Transport eingestuft wurden. Bei genauer Reevaluierung der Transportprotokolle sind folgende Gründe als Basis für diese Entscheidungen anzuführen:

- Ein Patient verfügte über ein Nasenheimbeatmungsgerät.
- Die restlichen 7 waren Patienten mit einer DNAR („do not attempt resuscitation“) Entscheidung.
- In 5 Fällen bestand eine Atemwegssicherung mittels Tracheotomie. Nur zwei davon – beide mit DNAR-Weisung - waren intubiert (Abb. 8).

5.2.4 Weitere Maßnahmen

Die Evaluierung der Streuung von Katecholaminbedarf, kardiopulmonale Reanimation, Analgosedierung, erweitertes Monitoring sowie Thoraxsaugdrainage auf die Stufen lieferte ebenfalls großteils hochsignifikante Ergebnisse.

Bei den Maßnahmen der kardiopulmonalen Reanimation und der Thoraxsaugdrainage war jedoch kein statistischer Zusammenhang nachzuweisen. Die Gründe dafür waren, dass nur 3 Patienten nach einer erfolgten Reanimation transferiert und im Zuge von 698 Zentrifugaltransporten (68,16%) viele Patienten mit liegender Thoraxdrainage in die Peripherie repatriert wurden.

5.3 Stärken und Schwächen des Grazer-Systems

Es gibt verschiedene Möglichkeiten an die Organisation und Planung eines „Sekundärtransportes“ heranzugehen. Der in Graz beschrittene Weg, ein stufenorientiertes Modell einzuführen, bietet viele Vor- aber auch einige Nachteile. Die nicht von der Hand zu weisenden Vorteile eines solchen Systems sind eine optimale Nutzung der zur Verfügung stehenden Ressourcen (Fahrzeuge, medizinische Gerätschaften und Begleitpersonal) sowie die dadurch entstehende Sicherheit für den Patienten unter wirtschaftlichen Aspekten (ein Transport der Stufe 1 kostet weniger als einer der Kategorie 3). In weiterer Folge ist durch den gezielten Einsatz des Begleitpersonals eine Erhöhung der Mitarbeitermotivation einerseits und eine Verminderung von möglichen Gefahren für den Patienten andererseits zu erwarten. Dies ist damit zu begründen, dass viele Ärzte mit dem Patientengut der Stufe 1 unterfordert – mit dem der Stufe 3 hingegen überfordert – sind [1].

Die Schwächen hingegen beruhen – z.B.: im Gegensatz zu einem System welches alle anfallenden Transporte mit den Ressourcen der Stufe 3 abwickelt – auf einem besonders hohen organisatorischen Aufwand. Dies beginnt beim Einsatz des ärztlichen Transportkoordinators und endet bei den Dienstplänen der Begleitmannschaft. In Graz ist es bis dato so, dass die Funktion des Koordinators vom diensthabenden Schockraum-Anästhesisten zusätzlich übernommen wird. Würde man für diese Aufgabe eigens einen erfahrenen Intensivmediziner anstellen, hätte dies eine erhebliche Kostenerhöhung zur Folge. Betreffend der Einteilung des ärztlichen Begleitpersonals ist zu sagen, dass kein definitiver Dienstplan existiert. Die Begleitung eines Sekundärtransportes beruht auf freiwilliger Basis, was dazu führt, dass der Transportkoordinator jedes Mal eine Liste mit qualifizierten und für die jeweiligen Transporte zugelassenen Ärzten durchgehen und telefonisch nachfragen muss, ob diese - in ihrer dienstfreien Zeit – zur Verfügung stehen. Dies zieht wiederum eine Erhöhung des organisatorischen Aufwandes nach sich. Das nicht-ärztliche Personal, sowie die Fahrzeuge und die technische Ausrüstung wird in Graz vom Roten Kreuz Graz-Stadt gestellt, wodurch seitens des Koordinators lediglich eine telefonische Anforderung nötig ist.

5.4 Fazit

Trotz des erhöhten organisatorischen Aufwandes ist die Einführung eines stufenorientierten Systems unter Leitung eines erfahrenen Intensivmediziners sinnvoll. Dies ist einerseits wirtschaftlich ökonomischer und senkt andererseits den unnötigen Verbrauch bzw. Blockierung von Ressourcen, welche möglicherweise anderorts dringender benötigt werden und erhöht gleichzeitig die Qualität der Patientenversorgung. Damit geht eine erhebliche Verminderung der Gefahr eines potentiellen Transporttraumas einher.

Auf Basis der Untersuchungen das Grazer Stufenplanmodell betreffend sollten in den nächsten Jahren einheitliche bindende Lösungen und Richtlinien geschaffen werden.

6 Literaturverzeichnis

- [1] Kainz et al. Der Interhospitaltransfer. Notfall Rettungsmedizin 2009;12:518-522
- [2] Ziegenfuß T, ed. Notfallmedizin. 2.Auflage, Springer-Verlag
- [3] Österreichisches Ärztegesetz §40. Stand: Mai 2010. <http://www.jusline.at/>
- [4] Deutsches Institut für Normung: DIN 13050
- [5] Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin, ed. Richtlinien für die apparativen und personellen Voraussetzungen im Interhospitaltransfer. Publiziert 2007 Stand: Mai 2010 <http://www.agn.at>
- [6] Trimmel H. Patientenorientierter Interhospitaltransfer: Grundlagen. AIC News 2008;58:27-32
- [7] Arbeitsgemeinschaft der in Bayern tätigen Notärzte, ed. Arztbegleitende Verlegungstransporte. http://www.agbn.de/Arztbegleitete_Verlegungstransporte_46.html
- [8] Anding K. Die Neuordnung des Intensivtransports in Bayern. Notfall & Rettungsmedizin 2000;3:396–406
- [9] Mag. Stefan Koppensteiner (Richter am BG Neunkirchen, ehrenamtlicher NKI-Sanitäter beim ÖRK Wiener Neustadt). Vortrag: Rechtliche Aspekte“. Intensivtransportkurs der AGN 2009
- [10] Steiermärkisches Rettungsdienstgesetz §4. Stand: Mai 2010 <http://www.agn.at>
- [11] Österreichisches Strafgesetzbuch §6. Stand: Mai 2010 <http://www.jusline.at>
- [12] Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin, ed. Zur ärztlichen Qualifikation bei Intensivtransport. Publiziert 2004. Stand Mai 2010 <http://www.divi-org.de/>
- [13] Oswald S. Geschichte der Grazer Notfallmedizin. Diplomarbeit der medizinischen Universität Graz, WS09/10 053
- [14] Lang H. Beatmung für Einsteiger. 2007 Beatmungsf Fortbildung und Verlag Hartmut Lang
- [15] Graf J, Roeb E, editors. Basismonitoring in der Intensivmedizin – Nutzen und Risiken. Dtsch Med Wochenschr 2009;134: 29–34
- [16] Striebel HW. Anästhesie Intensivmedizin Notfallmedizin. 7. Auflage Schattauer
- [17] Marino PL. Das ICU-Buch. 4. Auflage Urban & Fischer

- [18] Runcie CJ, Reeve WG, Reidy J, Dougall JR, editors. Blood pressure measurement during transport. *Anaesthesia* 1990;45:659-65.
- [19] Sprung C. Pulmonalarterienkatheter. 2. Auflage Springer
- [20], Prause G, Müller R, Brunner G, editors. Blutgasanalyse. Pocketcard Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin
- [21] OA Dr. Gernot Wildner. Vortrag: Monitoring während des Intensivtransportes. Intensivtransportkurs der AGN 2009
- [22] Warren J, Fromm RE Jr, Orr RA et al. Guidelines for the inter- and intrahospital transport of critically ill patients. *Crit Care Med* 2004;32:256–262
- [23] Poloczek S, Madler C. Transport des Intensivpatienten. *Anaesthesist* 2000;49:480-491
- [24] Leape LL. Error in medicine. *JAMA* 1994;272(23):1851–1857
- [25] Indeck et al. Risk, cost and benefit of transporting ICU patients for special studies. *Journal of Trauma* 1988;28:1020-1025
- [26] Ellinger K, Denz C, Genzwürker H, Krieter H. editors. Intensivtransport. 2005 Deutscher Ärzte-Verlag
- [27] Larsen R. Anästhesie. 8. Auflage Urban & Fischer
- [28] Schärfer R, Eberhardt M, editors. Klinikleitfaden Anästhesie. 4. Auflage Urban & Fischer
- [29] OA Dr. Johann Kainz. Vortrag: Patientenübernahme, Problematik/Vorgehen/Fallstricke. Intensivtransportkurs der AGN 2009
- [30] Ullrich L, Stolecki D, Grünewald M, editors. THIEME's Intensivpflege und Anästhesie. 2005 Georg Thieme Verlag

7 Anhang

7.1 Ramsay Sedation Score

Score	Beschreibung	Beurteilung
0	wach, orientiert	wach
1	agitiert, unruhig, ängstlich	zu flach
2	wach, kooperativ, Beatmungstoleranz	adäquat
3	schlafend, aber kooperativ (öffnet Augen auf laute Ansprache oder Berührung)	adäquat
4	tiefe Sedierung (öffnet Augen auf laute Ansprache oder Berührung nicht, aber prompte Reaktion auf Schmerzreize)	adäquat
5	Narkose (träge Schmerzreaktion auf Schmerzreize)	tief
6	tiefes Koma (keine Reaktion auf Schmerzreize)	zu tief

Quelle: www.intensivcareunit.de

8 Lebenslauf



PERSÖNLICHE INFORMATIONEN

- Geburtsdatum: 12.12.1984
- Name: Daniel Struckl
- Geburtsort: Judenburg
- Familienstand: ledig
- Staatsbürgerschaft: Österreich
- Eltern: Ursula und Johann Struckl

SCHULISCHE AUSBILDUNG

- [1991 – 1995] VS Pöls
- [1995 – 2003] BG/BRG Judenburg
- [12.06.2003] Reifeprüfung

UNIVERSITÄRE AUSBILDUNG

- [seit 2004] Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Universität Graz
- [01.07.05] 1. Diplomprüfung im Studium der Humanmedizin
- [15.09.09] 2. Diplomprüfung im Studium der Humanmedizin

ABSOLVIERTE FAMULATUREN

- [2005] Anästhesiologie – OP Bereich; LKH Graz (3 Wochen)
- [2006] Unfallchirurgie; UKH Graz (3 Wochen)
- [2008] Innere Medizin Notfallaufnahme; EBA, LKH Graz (2 Wochen)
- [2008] Anästhesiologie – Intensivstation; LKH Graz (4 Wochen)
- [2009] Innere Medizin Notfallaufnahme; EBA, LKH Graz (6 Wochen)

6. STUDIENJAHR

Allgemeinmedizin: Dr. Johann Schwarz, Graz (5 Wochen)

Neonatologie Graz, Intensivstation (5 Wochen)

Herz/Transplant-Intensivstation (10 Wochen)

Innere Medizin Notfallaufnahme; EBA, LKH Graz (10 Wochen)

ABSOLVIERTE SPEZIELLE STUDIENMODULE

[2006] Klinisch-topografische Anatomie der Kopf-Hals-Region

[2007] Klinisch-topografische Anatomie der Eingeweide

[2008] Notfallmedizin

[2008] Case-based Learning in Klinik und Praxis

[2008] Gesundheitsökonomische Aspekte der Physikalischen Medizin und
Rehabilitation

[2009] Schmerzmedizin

SONSTIGE AUSBILDUNGEN UND TÄTIGKEITEN

[2003] Rettungssanitäter und ehrenamtlicher Mitarbeiter beim Roten Kreuz
Judenburg

[seit 2007] Volontär am Notarztwagen und Notarzteinsatzfahrzeug Judenburg

[seit 2008] Praktika am Notarzteinsatzfahrzeug der Univ. Klinik Graz

[seit 2008] Referent für Erste Hilfe der Gesundheitsakademie Drumbö, Graz

[2006] Mitglied des Vereins

„Steinlaus Gruppe Graz/Verein für angewandtes Wissen“