

Prognose unter intensivmedizinischer Behandlung von Patienten mit einer hämatologisch/onkologischen Grunderkrankung vs. Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung – eine statistische Analyse

Carola Seul

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik III des Klinikums Großhadern
Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Wolfgang Hiddemann

Prognose unter intensivmedizinischer Behandlung von Patienten mit einer hämatologisch/onkologischen Grunderkrankung vs. Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung – eine statistische Analyse

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorgelegt von
Carola Seul
aus Gräfelfing
im Jahr
2010

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. Jan Braess

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Bernhard Heindl
Priv. Doz. Dr. Dr. Fuat Oduncu

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter:

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h. c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 14.01.2010

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	3
1.1. Einführung.....	3
1.2. Ziel der Analyse.....	7
2. THEMA	8
3. METHODEN	9
3.1. Datenbank.....	9
3.2. Datenerhebung.....	10
3.2.1. Zeitraum.....	10
3.2.2. Intensivstation F2b/c des Klinikums Großhadern.....	10
3.2.3. Dokumentation der Daten.....	11
3.2.4. Deskriptive Statistik.....	12
3.2.5. SAPS-II.....	12
4. ERGEBNISSE	13
4.1.1. Anzahl der Patienten.....	13
4.1.2. Anzahl der ICU-Aufenthalte.....	13
4.1.3. Geschlechtsverteilung.....	14
4.1.4. Grunderkrankung.....	14
4.1.5. Akutproblem.....	17
4.1.6. Organversagen.....	21
4.1.7. Zuverlegende Einheiten.....	23
4.1.8. Verlegungsort nach dem ICU-Aufenthalt.....	24
4.1.9. ICU-Aufenthaltsdauer.....	25
4.1.10. Krankenhausaufenthaltsdauer.....	26
4.2. Intensivtherapie.....	28
4.2.1. Beatmung.....	28
4.2.2. Katecholamintherapie.....	33
4.2.3. Nierenersatzverfahren.....	37
4.2.4. Gerinnungsfaktoren.....	37
4.2.5. Antibiotika.....	38
4.2.6. Virustatika.....	39
4.2.7. Antimykotika.....	40
4.2.8. Immunsuppressiva.....	41
4.2.9. Hydrocortison.....	41
4.2.10. Intensivierte Insulintherapie.....	42
4.2.11. Isolation.....	42
4.2.12. Chemotherapie.....	43
4.2.13. Intravenöse Flüssigkeitszufuhr.....	44
4.2.14. Flüssigkeitsbilanz (Liter).....	46
4.2.15. Erythrozytenkonzentrate / Aufenthalt.....	48
4.2.16. Thrombozytenkonzentrate / Aufenthalt.....	49
4.2.17. Fresh-Frozen-Plasma / Aufenthalt.....	50
4.2.18. Therapie minima.....	51
4.2.19. Therapieverfahren und Datenqualität im Überblick.....	53

4.3. Letalität	54
4.3.1. Gesamtüberleben nach der ICU-Aufnahme.....	55
4.3.1.1. <i>Gesamtletalität aller Patienten nach der ICU-Aufnahme</i>	55
4.3.1.2. <i>Gesamt-Letalität aller Patienten nach der ICU-Aufnahme mit Bezug auf die Grunderkrankung</i>	56
4.3.1.3. <i>Gesamtletalität nach ICU-Aufnahme; Vergleich zwischen Patienten mit Z.n. SZT und dem restlichen Patientenkollektiv</i>	58
4.3.2. ICU-Letalität	59
4.3.2.1. <i>ICU-Letalität mit Bezug auf alle Aufenthalte; Mediane Verweildauer und Zeitpunkt der Todesfälle</i>	59
4.3.2.2. <i>ICU-Letalität mit Bezug auf die Grunderkrankung; Mediane Verweildauer</i>	62
4.3.2.3. <i>ICU-Letalität gemäß SAPS-II</i>	64
4.3.2.4. <i>Voraussichtliche 100%-Letalität</i>	68
4.3.3. Post-ICU-Letalität	69
4.3.3.1. <i>Post-ICU-Letalität aller Patienten; Mediane Verweildauer und Zeitpunkt der Todesfälle</i>	69
4.3.3.2. <i>Post-ICU-Letalität aller Patienten mit Bezug auf die Grunderkrankung</i>	72
4.3.3.3. <i>Post-ICU-Letalität; Vergleich zwischen Patienten mit Z.n. SZT und dem restlichen Patientenkollektiv</i>	74
4.4. Vergleich der hämatonkologisch und der allgemein-internistisch erkrankten Patienten.....	75
4.4.1. Vergleich der Beatmungstherapie	76
4.4.2. Vergleich der Katecholamintherapie	79
4.4.3. Vergleich der Letalität	83
4.4.3.1. <i>Vergleich der Gesamtletalität nach der ICU-Aufnahme</i>	83
4.4.3.2. <i>Vergleich der ICU-Letalität; Mediane Verweildauer</i>	85
4.4.3.3. <i>Vergleich der ICU-Letalität gemäß des SAPS-II</i>	88
4.4.3.4. <i>Vergleich der ICU-Letalität in Abhängigkeit von der Anzahl der Organversagen</i>	91
4.4.3.5. <i>Vergleich der Post-ICU-Letalität</i>	93
5. DISKUSSION	96
5.1. RCT in der Intensivmedizin	96
5.2. Gebrauch der Datenbank	96
5.3. SAPS-II abhängige Letalität auf der Intensivstation	98
5.4. Verlegungspolitik auf die Intensivstation	99
5.5. Hämatonkologische vs. allgemeininternistische Grunderkrankung	101
5.5.1. Beatmung	101
5.5.2. Letalität.....	102
6. ZUSAMMENFASSUNG	108
7. ABKÜRZUNGEN.....	110
8. ANHANG	111
9. LITERATURVERZEICHNIS.....	112

1. EINLEITUNG

1.1. Einführung

Wenn es im medizinischen Alltag darum geht Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung auf Grund einer massiven Verschlechterung ihres Zustandes entweder auf eine Intensivstation zu verlegen oder eine palliative Therapie ein zu leiten, so wird es häufig schwierig eine sichere Entscheidung zu treffen. Dabei müssen sich die Onkologen und/oder Intensivmediziner mit oft schwierigen Fragen auseinander setzen, ob der Patient eine realistische Überlebenschance hat, ob er von einer intensivmedizinischen Behandlung profitieren kann oder ob man ihn eher von häufig auch aggressiven Therapien schützen sollte und ihm eine Palliativversorgung ermöglichen sollte.

Viele nichtonkologische Intensivmediziner sind zurückhaltend, wenn es darum geht bei Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung eine erweiterte lebensunterstützende Therapie zu beginnen [1]. Dies mag vor allem an der häufig unterstellten schlechten Prognose dieser Patienten unter einer intensivmedizinischen Betreuung liegen [2-7]. Blot et al. fanden bei 57 Patienten mit einer hämatologischen Neoplasie, die eine Neutropenie aufwiesen und auf die Intensivstation aufgenommen werden mussten, eine Mortalitätsrate von 61% [2]. 1988 untersuchten Lloyd-Thomas et al. die Prognose von 60 Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung, die aufgrund von lebensbedrohlichen Komplikationen auf einer Intensivstation behandelt werden mussten. Von diesen 60 Patienten verstarben 47 (= 78,3%) während ihres Krankenhausaufenthaltes [6].

Gerade die Notwendigkeit einer mechanischen Beatmung ist bei Krebspatienten mit einem sehr hohen Letalitätsrisiko verbunden [4, 8, 9]. 1999 fanden Groeger et al. bei 782 Krebspatienten, die beatmet und intensivmedizinisch behandelt werden mussten, eine Krankenhaus-Mortalität von 76%. Bei einer Untersuchung von 77 hämatoonkologisch erkrankten Patienten, die auf eine Intensivstation aufgenommen wurden, beschrieben Schuster et al. 1983 eine Krankenhaus-Mortalität von 80%. Lediglich 4 von 52 Patienten (= 7,7%), die beatmet werden mussten, überlebten den Krankenhausaufenthalt [5].

Doch mit welcher Sicherheit kann man eine Prognose abschätzen? In einer Studie von Soares et al. wurde 2005 unter anderem die Prognose von onkologischen Patienten untersucht, bei denen eine Beatmung notwendig wurde. Hierbei wurde eine Krankenhausmortalität von 64% beschrieben. Bei der Betrachtung der einzelnen Kovariablen erscheint die Mortalität hoch, doch auch in der hinsichtlich des Krankheitsbildes und der Prognose schlechtesten Untergruppe überlebte im Schnitt noch einer von 6 Patienten [10]. Kann oder darf man in solchen oder ähnlichen Fällen tatsächlich von einer vernachlässigbaren Chance zu Überleben ausgehen und dem Patienten eine infauste Prognose unterstellen?

Zusätzlich sieht sich die Intensivmedizin auf Grund des hohen Ressourcenbedarfes und der hohen Morbidität und Letalität der Patienten einem erheblichen Rechtfertigungsdruck ausgesetzt. In Deutschland stehen etwa 3-4% der Krankenhausbetten für die Versorgung kritisch kranker Patienten zur Verfügung, die Intensivmedizin beansprucht aber etwa 20% des Krankenhausbudgets [11].

Um bei zunehmender Morbidität der immer älteren Patienten auch zukünftig eine ausreichende Ergebnisqualität gewährleisten zu können, müssen somit alle Möglichkeiten der Optimierung im Bereich der Patientenversorgung genutzt werden [12].

Dabei ist es von großer Bedeutung, die Prozesse und Ergebnisse der intensivmedizinischen Arbeit in Ihrer Qualität genau zu beobachten und zu analysieren, um so eine effiziente intensivmedizinische Versorgung aller Patienten gewährleisten zu können [13].

Dazu trägt die EBM (Evidence Based Medicine) maßgeblich bei. Der Begriff „Evidenz-basierte Medizin“ – die wörtliche deutsche Übersetzung des angloamerikanischen Terminus „evidence based medicine“ – beschreibt den Prozess der klinischen Entscheidungsfindung im Sinne einer optimalen und patientenzentrierten Therapieentscheidung, bei der alle verfügbaren Informationsquellen effizient genutzt werden [12]. Evidenz basierte Medizin betont die kritische Untersuchung der vorhandenen Evidenz anhand klinisch-wissenschaftlicher Untersuchungen und die individuelle Übertragung des Wissens auf den einzelnen Patienten. Sie beruht auf der Anwendung rational begründbarer Therapieprinzipien im Gegensatz zur intuitiven Therapie [12]. Zu einem elementaren

und zentralen Bestandteil des Behandlungsprozesses werden hierbei die Formulierung der korrekten klinischen Fragestellung, die Berücksichtigung epidemiologischer Daten hinsichtlich Häufigkeit und Prognose der verschiedenen Differenzialdiagnosen und die Durchführung einer wissenschaftlich begründeten Therapie. Für die Intensivmedizin bedeutet die praktische Umsetzung der EBM eine besondere Herausforderung, da klinische Studien an kritisch Kranken mit einer Reihe von Schwierigkeiten versehen sind. Die Patientenkollektive sind in der Regel klein und heterogen. Zusätzlich präsentiert sich der Patient meist notfallmäßig und in instabilem Allgemeinzustand. Die tatsächliche Morbidität und Letalität der Patienten werden häufig nur unzureichend berücksichtigt [12]. Daher ist es gerade in der Intensivmedizin von großer Bedeutung gezielte Untersuchungen hinsichtlich der medizinischen Versorgung zu unternehmen, um eine ausreichende Ergebnisqualität gewährleisten zu können.

Grundvoraussetzung hierfür, ist das strukturierte Erfassen der Morbidität und der Letalität der Patienten, der eingesetzten Mittel, und schließlich der Ergebnisqualität [14].

Dies ist unter anderem die Aufgabe der sogenannten Versorgungsforschung.

Die Versorgungsforschung ist als ein grundlagen- und anwendungsorientiertes fachübergreifendes Forschungsgebiet definiert, das die Inputs, Prozesse und Ergebnisse von Kranken- und Gesundheitsversorgung, einschließlich der auf sie einwirkenden Rahmenbedingungen mit quantitativen und qualitativen, deskriptiven, analytischen und evaluativen wissenschaftlichen Methoden beschreibt [15].

Zielsetzung der Versorgungsforschung ist es, die Kranken- und Gesundheitsversorgung als ein System zu entwickeln, das durch das Leitbild der „lernenden Versorgung“ gekennzeichnet ist und das dazu beiträgt, Optimierungsprozesse zu fördern und Risiken zu vermindern [15].

Ein Teil der Versorgungsforschung ist die sogenannte Ergebnisforschung (Outcomes Research). Gegenstand der Ergebnisforschung ist, im Unterschied zur klinischen Forschung, die Untersuchung der Wirkungen einer Intervention oder einer infrage kommenden Leistung nicht nur unter experimentellen Bedingungen, sondern unter Alltagsbedingungen. Ihr Ziel ist nicht der Nachweis einer Überlegenheit einer Intervention gegenüber einer anderen, sondern die Beschreibung ihres Nutzens für den Patienten [16]. Die Ergebnisforschung untersucht das Erreichen des eigentlichen

gesundheitlichen Zieles. Hierzu gehören kurzfristige Ziele, wie zum Beispiel die Wundheilung, ebenso aber auch langfristige Ziele, wie die Lebenserwartung [15].

Gerade eine individuelle Lebenserwartung bzw. Prognose für einen Patienten abzuschätzen ist jedoch häufig sehr schwierig. Mit dieser Thematik werden Ärzte vor allem im Bereich der Intensivmedizin, insbesondere in der hämatoonkologischen Intensivmedizin konfrontiert.

Hierbei stellt sich die Frage in wie weit das Ausmaß der Grunderkrankung oder der intensivmedizinische Status für die Prognose des individuellen Patienten bestimmend ist. Also ob allein die zugrunde liegende Erkrankung entscheidend für das Überleben ist oder ob dabei auch oder sogar primär die Anzahl der Organversagen und die Höhe des intensivmedizinischen Score-Systems SAPS-II die entscheidende Rolle spielen.

Es muss sich dabei stets gefragt werden, was die Basis der Information ist und mit welcher Sicherheit eine Entscheidung getroffen werden kann. Doch gerade im Bereich der Intensivmedizin sind die Informationsquellen hinsichtlich der Versorgungsforschung häufig recht gering. Umso wichtiger ist eine fundierte Ergebnisforschung, so dass den Medizinern stetig mehr Informationen und Leitlinien zur Verfügung gestellt werden können.

1.2. Ziel der Analyse

Das Ziel dieser Arbeit ist es, durch die Beschreibung und Analyse eines Patientenkollektives einer internistischen Intensivstation mit den Schwerpunkten der Hämatonkologie, Gastroenterologie und Hepatologie des Universitätsklinikums Großhadern in München Aussagen über die Prognosen der einzelnen Patienten hinsichtlich ihrer Erkrankung und Therapien machen zu können.

Hierzu wurden zunächst alle relevanten Daten unter zu Hilfenahme einer Datenbank gesammelt und auf Vollständigkeit geprüft. Im Anschluss daran wurden die erhobenen Daten zur Deskription des Patientenkollektives, der Therapieverfahren auf der Intensivstation und der jeweiligen Letalitäten während des Aufenthaltes der Patienten auf der Intensivstation und im Krankenhaus analysiert.

Die Letalitäten der Patienten wurden jeweils auch mit Bezug auf die jeweilige Grunderkrankung dargestellt. Es wurde zusätzlich analysiert, in wie weit die mittels des SAPS-II (*Simplified Acute Physiology Score*) geschätzte Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem tatsächlichen Überleben übereinstimmt.

Besonderes Augenmerk wurde auf den Vergleich von zwei Patientengruppen gelegt. Dies waren Patienten mit einer hämatonkologischen Grunderkrankung, welchen häufig schlechte Prognosen zugeschrieben werden [2-7], und Patienten mit einer nicht-hämatonkologischen Grunderkrankung, die hier als Patienten mit einer allgemein-internistischer Grunderkrankung zusammengefasst wurden.

Diese wurden im Hinblick auf ihre Beatmungstherapie, ihre Katecholamintherapie und ihre Letalität auf der Intensivstation und im Anschluss daran miteinander verglichen, um so Aussagen über die Prognosen der einzelnen Patientengruppen hinsichtlich ihrer Erkrankung, ihrer Werte und Verläufe machen zu können. Dies soll zeigen, in wie weit die den Patienten mit einer hämatonkologischen Erkrankung häufig zugewiesenen schlechten Prognosen generell gerechtfertigt sind. Insgesamt soll diese Darstellung auch im Hinblick auf institutsübergreifende Vergleiche von Nutzen sein.

2. THEMA

Analyse des Datensatzes einer hierzu für die Intensivstation des Universitätsklinikums Großhadern mit den Schwerpunkten Onkologie/Hämatookologie sowie Gastroenterologie/Hepatologie entwickelten Datenbank, mit der Deskription des Patientenkollektives, sowie der Darstellung und Analyse der intensivmedizinischen Therapien, der Gesamtletalität, der Letalität auf der Intensivstation und im Anschluss daran, sowie der Letalität der Patienten in Abhängigkeit des erhobenen intensivmedizinischen Scores SAPS II. Vergleich der Prognose von Patienten mit einer hämatookologischen Grunderkrankung vs. Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung hinsichtlich dieser Aspekte.

3. METHODEN

3.1. Datenbank

Eine Datenbank ist eine Sammlung von untereinander in Beziehung stehenden, strukturierten Daten, die den Benutzern eine gemeinsame Informationsbasis liefern.

Die Architektur eines Datenbanksystems wird in drei Ebenen unterteilt. Dies ist zum einen die *interne Ebene*, welche sich damit befasst, wie die jeweiligen Daten intern gespeichert werden. Die *externe Ebene* beschäftigt sich damit, welche Daten der einzelne Benutzer sieht. Die dritte Ebene ist die sogenannte *konzeptuelle Ebene*, die sich mit der Gesamtheit aller relevanten Daten und ihrer Beziehungen zueinander und somit mit dem gesamten Informationsgehalt der Datenbank befasst.

Eine elektronische Datenbank erleichtert sowohl einen schnellen und zielgerichteten Zugriff auf die erwünschten Daten als auch das Hinzufügen neuer Daten, so dass sich eine oft mühsame Verwaltung der Daten in Papierform umgehen lässt.

Die hier verwendete Datenbank ist eine sogenannte *relationale Datenbank*. Bei einer relationalen Datenbank werden die Daten ausschließlich in Tabellen ("Relationen") organisiert. Zwischen den einzelnen Relationen können Beziehungen bestehen, die in den Relationen gespeichert werden. Dieses Datenbank-Modell stellt eine gute Möglichkeit dar, die Daten in flexibler Weise abzufragen und ihre Struktur durch einfaches Hinzufügen oder Löschen von Tabellen anzupassen. Die Standard-Abfragesprache für relationale Datenbanksysteme, die auch für diese Datenbank verwendet wurde, heißt "Structured Query Language" (SQL). Die Applikation für die Intensivstation basiert auf dem relationalen Datenbanksystem MySQL. [Persönliche Mitteilung 2008, Frau Karin Waxenberger].

3.2. Datenerhebung

3.2.1. Zeitraum

Betrachtet wurde das gesamte Patientenkollektiv der Intensivstation F2b/c der Medizinischen Klinik III des Universitätsklinikums Großhadern in München innerhalb des Zeitraumes vom 01.11.2005 bis zum 31.10.2006.

3.2.2. Intensivstation F2b/c des Klinikums Großhadern

Das Klinikum Großhadern bildet gemeinsam mit dem Klinikum Innenstadt seit Oktober 1999 das Klinikum der Universität München. Mit 44 Kliniken, Instituten und Abteilungen aus allen medizinischen Fachbereichen ist das Klinikum ein Krankenhaus der maximalen Versorgungsstufe. Es stehen über 2300 Betten zur Behandlung der Patienten zur Verfügung. Jährlich werden in etwa 450000 Patienten versorgt. Die beobachtete Intensivstation (ICU) der Medizinischen Klinik II und III ist eine der insgesamt sieben Intensivstationen (davon insgesamt 2 internistische Intensivstationen) des Klinikums Großhadern. Diese betreut das gesamte internistisch-intensivmedizinische Erkrankungsspektrum mit den Schwerpunkten der Hämatonkologie, der Gastroenterologie und der Hepatologie. Es stehen insgesamt 10 Behandlungsplätze zur Verfügung.

Die ärztliche Versorgung wird durch ein Zweischichtsystem mit Dauerpräsenz gewährleistet. Das Ärzteteam besteht aus 4 Schichtlern. Während einer Schicht besteht das Team aus einem Stationsarzt, zwei Assistenzärzten und zwei Oberärzten im Hintergrund.

Das Pflorgeteam arbeitet im Dreischichtsystem. Es besteht aus insgesamt 28 Gesamtplanstellen und 2 Transferstellen, wovon in dem zu untersuchenden Jahr 24-27 besetzt waren. Im Frühdienst werden 4-6 Pflegekräfte, sowie eine Stationssekretärin und eine Stationshilfe eingesetzt. Im Spätdienst arbeiten in der Regel 4-5 und in der Nachtschicht 4 Pflegekräfte. Das ergibt bei Mindestbesetzung von 4 Pflegekräften pro Schicht eine Pflegekraft-Patienten-Ratio von 1:2,5.

3.2.3. Dokumentation der Daten

Die relevanten Daten wurden aus den Patientenakten in eine speziell auf die Intensivstation abgestimmte elektronische MySQL-Datenbank übertragen. Darin wurde jeder Patient/jede Patientin an jedem Aufenthaltstag auf der Intensivstation mit sämtlichen relevanten Angaben der Erkrankung, des Gesundheitszustandes, der therapeutischen Maßnahmen, der prognostischen Faktoren und der klinischen Werte eingetragen. Dies geschah möglichst zeitnah durch die Ärzte der Station und studentische Hilfskräfte. Dadurch wurde es möglich, alle relevanten Daten sowohl zur Charakterisierung und zu den technischen Daten der Patienten als auch zu den Formen der Therapien zu erhalten.

Die für diese Analyse erhobenen Angaben und Parameter zur Charakterisierung und zu den technischen Daten der Patienten waren das Geschlecht, das Aufnahme- und Entlassungsdatum der Intensivstation und des Krankenhauses, die zugrunde liegende Erkrankung, die Akutprobleme und Organversagen, sowie die Verlegungseinheiten. Zu den Angaben über die Formen der Therapien zählten die Beatmungstherapie, die Katecholamintherapie, das Nierenersatzverfahren, die Gabe von Gerinnungsfaktoren, Antibiotika, Virustatika, Antimykotika, Immunsuppressiva, Hydrocortison, intensiviertem Insulin, die Notwendigkeit einer Isolation, einer Chemotherapie und die Gabe von intravenöser Flüssigkeit, von Erythrozyten- bzw. Thrombozytenkonzentraten und von Fresh-Frozen-Plasma. Für die Letalitätsanalysen wurden die Sterbedaten und die SAPS-II-Werte der Patienten erhoben. Unvollständige Dokumentationen wurden nach Beendigung des zu untersuchenden Jahres aus dem Informationsnetz des Klinikums und den jeweiligen Arztbriefen soweit möglich/vorhanden entnommen und nachträglich in die Datenbank eingetragen.

Um den Verlauf nach dem Aufenthalt auf der Intensivstation nachvollziehen zu können, wurden auch die Krankenhausentlassungsdaten und die möglichen Sterbedaten nach Ablauf des zu untersuchenden Zeitraumes aus dem Informationsnetz, den Arztbriefen der Intensivstation sowie der anderer Stationen nachträglich in die Datenbank eingepflegt.

Insgesamt wurden 7 Patienten/Patientinnen aufgrund einer zu lückenhaften Datenmenge aus der Auswertung ausgeschlossen.

3.2.4. Deskriptive Statistik

Für die statistische Auswertung wurden die Daten aus der Datenbank in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel exportiert, mit dem die Daten zu einem Teil ausgewertet wurden. Des Weiteren wurden die Daten so aufbereitet, dass sie mit der Analyse-Software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Version 15.0 und Version 17.0 für Windows ausgewertet werden konnten. Hierbei wurden vor allem die Häufigkeitsanalysen, sowie die Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeiten nach Kaplan-Meier genutzt.

3.2.5. SAPS-II

Für die Analyse der Letalitäten war es notwendig, den SAPS-II-Wert zu ermitteln. Dieser wurde bei jedem Patienten am Aufnahmetag auf die Intensivstation erhoben. Der *Simplified Acute Physiology Score II* (SAPS-II) ist ein prognostisches Scoresystem, welches 1993 von Le Gall JR et al. etabliert wurde und die Kalkulation einer Letalitätsprognose ermöglicht. Der SAPS-II besteht aus 12 physiologischen und laborchemischen Parametern, dem Alter des Patienten, dem Aufnahmemodus, sowie dem Vorhandensein einer chronischen Erkrankung (siehe Anhang). Die Punkte des SAPS-II müssen am Aufnahmetag auf die Intensivstation bzw. innerhalb der ersten 24 Stunden erhoben werden.

4. ERGEBNISSE

Wird hier von „Patienten“ gesprochen, so wird dabei nicht unterschieden welches Geschlecht diese besitzen. Es werden die männlichen Patienten und die weiblichen Patienten als *Patienten* beschrieben.

4.1. Deskription des Patientenkollektives

4.1.1. Anzahl der Patienten

Es wurden insgesamt 343 Patienten in dem zu untersuchenden Jahr vom 01.11.2005 bis zum 31.10.2006 auf der ICU behandelt. Einige der Patienten wurden nach Ihrem Aufenthalt wiederholt auf die Intensivstation aufgenommen. Diese Neuaufnahmen wurden bei der Auswertung immer als ein neuer Patient/Fall gewertet. Dies führte im Vergleich zur Patientenzahl zu einer höheren Anzahl von Aufenthalten (siehe 4.1.2.).

4.1.2. Anzahl der ICU-Aufenthalte

In dem zu untersuchenden Zeitraum gab es insgesamt 398 Aufenthalte. Von diesen 398 Aufenthalten mussten sieben Aufenthalte von der Auswertung ausgeschlossen werden, da deren Dokumentation an mehreren auszuwertenden Punkten sehr unvollständig oder nicht vorhanden war. Dies lag zum einen daran, dass ein Teil dieser Aufenthalte nur wenige Stunden dauerte, zum anderen daran, dass keine Dokumentation stattgefunden hat. So standen insgesamt 391 ICU-Aufenthalte der Auswertung zur Verfügung.

4.1.3. Geschlechtsverteilung

255 der Patienten (= 65,2%) waren männlichen Geschlechts, während 136 der Patienten (= 34,8%) weiblichen Geschlechts waren.

4.1.4. Grunderkrankung

Als Grunderkrankung wurde hier die Erkrankung bezeichnet, die als Hauptdiagnose im Arztbrief des Patienten beschrieben wurde.

Die meisten Patienten litten bei Aufnahme auf die ICU an einer hämatoonkologischen Grunderkrankung (109 Patienten = 27,9 %). Dabei bildete die Akute myeloische Leukämie (AML) mit 35 Patienten den größten Anteil (Tabelle (1)). Gut ein Fünftel der Patienten war an einem soliden Tumor erkrankt (83 Patienten = 21,2%). Mit 19 Fällen (= 4,9%) machten die Magen-Darmerkrankungen den geringsten Teil der Grunderkrankungen aus.

Tabelle (1): Grunderkrankung

Erkrankung	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Solider Tumor	83	21,2	21,2
And. häm. Neoplasie	74	18,9	40,1
Lebererkrankung	66	16,8	56,9
Herz-/Gefäßkrankung	48	12,3	69,2
AML	35	9,0	78,2
Magen-/Darmerkrankung	19	4,9	83,1
Andere	53	13,6	96,7
Keine	13	3,3	100,0
Gesamt	391	100,0	

Die einzelnen Punkte beinhalten:

- Andere hämatologische Neoplasie (ausser AML):
 - o Non Hodgkin Lymphom (33)
 - o Multiple Myelom (14)
 - o Akute lymphatische Leukämie (8)
 - o Morbus Hodgkin (6)
 - o Myelodysplastische Syndrom (6)
 - o Chronische myeloische Leukämie (5)
 - o Chronische lymphatische Leukämie (2)

- Lebererkrankung:
 - o Leberzirrhose (51)
 - o Hepatitis (7)
 - o Z.n. Lebertransplantation (4)
 - o PSC (3)
 - o Z.n. Echinococcusinfektion der Leber (1)

- Herz-/Gefäßerkrankung:
 - o KHK (23)
 - o Herzinsuffizienz (9)
 - o VHF (4)
 - o Arterielle Hypertonie (3)
 - o Dilatative Kardiomyopathie (2)
 - o Hirninfarkt (2)
 - o pAVK (2)
 - o Aortenaneurysma (1)
 - o Arterio-venöse Malformation (1)
 - o Z.n. Klappenersatz (1)

- Magen-/Darmerkrankung:
 - o Ulcus ventriculi/duodeni (8)
 - o Divertikulose (2)
 - o Gastroösophagealer Reflux (2)
 - o M. Crohn (2)
 - o Zöliakie (2)
 - o Cholezytolithiasis (1)
 - o Obstruierendes ischämischer Colonulcus (1)
 - o Pseudomembranöse Colitis (1)

- Andere:
 - C2-Abusus ohne Leberzirrhose (12)
 - Niereninsuffizienz (10)
 - Diabetes mellitus (8)
 - COPD (chronic obstructive pulmonary disease) (5)
 - Asthma bronchiale (2)
 - Idiopathische Thrombozytopenie (2)
 - Z.n. Nierentransplantation (2)
 - Adipositas (1)
 - Amylotrophe Lateralsklerose (1)
 - Anämie (1)
 - Fehlbildungssyndrom (1)
 - Hydronephrose (1)
 - Hyperlipidämie (1)
 - Paroxysmale nächtliche Hämoglobinurie (1)
 - Spina bifida (1)
 - Tetraplegie (1)
 - Z.n. Gehirnblutung (1)
 - Z.n. Lungentransplantation (1)
 - Z.n. Sectio (1)

4.1.4.1. Stammzelltransplantation

Von den insgesamt 109 Patienten, die an einer hämatoonkologischen Grunderkrankung erkrankt waren, hatten 30 Patienten (= 27,5%) eine Stammzelltransplantation (SZT) erhalten. Dies entspricht 7,7% des gesamten Patientenkollektives.

4.1.5. Akutproblem

4.1.5.1. Art und Häufigkeit der Akutprobleme am 1. ICU-Tag

Das Akutproblem bezeichnete das jeweilige körperliche Leiden, welches auf Grund seines Schweregrades eine Verlegung auf die Intensivstation notwendig machte, um dadurch eine maximale Versorgung des Patienten gewährleisten zu können.

Tabelle (2) zeigt die Art und die Häufigkeit des jeweiligen Akutproblems auf, das am ersten ICU-Tag festgestellt wurde. Da einige der Patienten an mehr als an einem Akutproblem litten (siehe 4.1.5.2.), ist die Gesamtanzahl derer mit 870 (= 100,0%) hier höher als die Anzahl der untersuchten Patienten. Der häufigste Grund war mit 126 Fällen (= 14,5%) ein septisches Krankheitsbild oder ein Kreislaufversagen. Mit ähnlicher Häufigkeit (120 Fälle = 13,8%) wurde ein pulmonologisches Akutproblem festgestellt. Bei letzterem wurde die Pneumonie mit insgesamt 75 Fällen (= 8,6%) nicht mit eingeschlossen, sondern als ein separater Punkt geführt. Alle weiteren, festgestellten Akutprobleme lassen sich der untenstehenden Tabelle entnehmen, welcher auch eine genauere Auflistung der jeweiligen Unterpunkte der Tabellenpunkte folgt.

Tabelle (2): Akutprobleme der Patienten am Tag der ICU-Aufnahme

Akutproblem	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Sept./Kreislauf-AP	126	14,5	14,5
Pulmonologisch (anderes)	120	13,8	28,3
Postop./Postint. Überwachung	93	10,7	39,0
Nephrologisch / ANV	83	9,5	48,5
Pneumonie	75	8,6	57,1
GI-Blutung	69	7,9	65,0
Kardiologisch	64	7,4	72,4
Elektrolytentgleisung	44	5,1	77,5
Somnolenz	39	4,5	82,0
Intraabdominell	29	3,3	85,3
Hepatisch (anderes)	25	2,9	88,2
Z.n. Reanimation	24	2,8	91,0
Akutes Leberversagen	16	1,8	92,8
Weitere	63	7,2	100,0
Gesamt	870	100,0	

Unterpunkte der einzelnen Tabellenpunkte:

- Septisches /Kreislauf-AP:
 - o Sepsis (teilweise schwer); (45)
 - o Septischer Schock (43)
 - o Hypotonie (23)
 - o SIRS (9)
 - o Kreislaufinsuffizienz (6)

- Pulmonologisch:
 - o Respiratorische Insuffizienz (93)
 - o Lungenödem (14)
 - o Pneumothorax (7)
 - o Lungenembolie (6)

- Nephrologisch:
 - o Akutes Nierenversagen (74)
 - o Niereninsuffizienz (9)

- Kardiologisch:
 - o Herzrhythmusstörungen (42)
 - o Akutes Coronarsyndrom (8)
 - o Myokardinfarkt (6)
 - o Herzinsuffizienz (3)
 - o Kardiogener Schock (3)
 - o Perikarderguss (1)
 - o Kardiale Dekompensation (1)

- Elektrolytentgleisung:
 - o Elektrolytentgleisung (ohne nähere Beschreibung); (41)
 - o Hyperglykämie (1)
 - o Hypoglykämie (1)
 - o Diabetische Koma (1)

- Intraabdominell:
 - o Akute Pankreatitis (9)
 - o Peritonitis (8)
 - o Ileus/Volvulus (6)
 - o Spontan bakterielle Peritonitis (4)
 - o Mesenterialarterienverschluss (2)

- Hepatisch (anderes):
 - o Hepatische Enzephalopathie (15)
 - o Hepatorenales Syndrom (10)

- Weitere:
 - o Blutung (nicht GI); (11)
 - o Anämie (10)
 - o Krampfanfall (9)
 - o Aspiration (11)
 - o Rhabdomyolyse (4)
 - o Leakage (nicht kardial); (4)
 - o Hypertensive Entgleisung (4)
 - o Intrakranielle Blutung (4)
 - o Intoxikation (3)
 - o Tumorlyse (3)

4.1.5.2. Anzahl der Akutprobleme am ICU-Aufnahmetag

Der größte Anteil der Patienten litt am Aufnahmetag auf die ICU an einem (141 Patienten = 36,1%) oder zwei Akutproblemen (120 Patienten = 30,7%). Dies machte einen Anteil von insgesamt 66,8% aus. 71 der Patienten (= 18,2%) wiesen drei Akutprobleme am ersten ICU-Tag auf. Insgesamt einen geringen Teil von 2,3% aller Aufenthalte machten die 1,5% der Patienten mit sechs Akutproblemen (= 6 Patienten) und die 0,8% der Patienten mit sieben Akutproblemen aus.

Tabelle (3): Anzahl der Akutprobleme am Tag der ICU-Aufnahme

Akutproblem N	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
1	141	36,1	36,1
2	120	30,7	66,8
3	71	18,2	84,9
4	31	7,9	92,8
5	19	4,9	97,7
6	6	1,5	99,2
7	3	0,8	100,0
Gesamt	391	100,0	

4.1.6. Organversagen

4.1.6.1. Art und Häufigkeit der Organversagen am 1.ICU-Tag

Als Organversagen wurde das Versagen oder die schwere Funktionseinschränkung eines lebenswichtigen Organsystems des Körpers bezeichnet, wodurch eine intensivmedizinische Behandlung notwendig wurde. Um dieses Versagen bzw. diese Einschränkung ersetzen zu können, wurde zum Beispiel eine invasive Beatmung mittels Intubation bei einem respiratorischen Versagen oder eine Katecholamintherapie bei einem Kreislaufversagen durchgeführt. Bei einem Nierenversagen wurde mit einem Nierenersatzverfahren behandelt.

In Tabelle (4) werden die Art und die Häufigkeit der Organversagen, die am ersten ICU-Tag festgestellt wurden, dargestellt. Einige der Patienten litten an mehr als an einem Organversagen (siehe 4.1.6.2.), so dass die Gesamtanzahl derer mit 660 (= 100%) hier höher ist als die Anzahl der untersuchten Patienten.

In 142 Fällen (= 21,5%) litten die Patienten an einem respiratorischen Versagen. Bei ähnlich Vielen (= 20,8%) wurde ein Kreislaufversagen oder eine Vasoplegie festgestellt. Am wenigsten häufig war ein Leberversagen und ein hämatopoetisches Versagen (jeweils 5,1% aller Organversagen) Grund für die Aufnahme auf die Intensivstation.

Tabelle (4): Organversagen der Patienten am Tag der ICU-Aufnahme

Organversagen	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozenze
Respiratorisches Versagen	142	21,5	21,5
Kreislaufversagen / Vasoplegie	137	20,8	42,3
Nierenversagen	107	16,2	58,5
Neurologisches Versagen	71	10,7	69,2
Hypovolämie	59	9,0	78,2
Kardiales Pumpversagen	39	6,0	84,2
DIC	37	5,6	89,8
Leberversagen	34	5,1	94,9
Hämatopoetisches Versagen	34	5,1	100,0
Gesamt	660	100,0	

4.1.6.2. Anzahl der Organversagen am ICU-Aufnahmetag

Tabelle (5) beschreibt die Anzahl der Organversagen pro Patient am ersten ICU-Tag. 110 Patienten (= 28,1%) litten am Aufnahmetag an einem Organversagen. Zwei Organversagen wurden bei 63 Patienten (= 16,1%) beschrieben. Jeweils unter 10% der Patienten litten an mehr als drei Organversagen (siehe untenstehende Tabelle). Bei der Mehrzahl der Patienten wurde am Aufnahmetag kein Organversagen festgestellt (111 Patienten = 28,4%).

Tabelle (5): Anzahl der Organversagen am Tag der ICU-Aufnahme

Organversagen N	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozent
1	110	28,1	28,1
2	63	16,1	44,2
3	48	12,3	56,5
4	27	6,9	63,4
5	22	5,6	69,0
6	8	2,0	71,0
7	2	0,5	71,5
0	111	28,4	100,0
Gesamt	391	100,0	

4.1.7. Zuverlegende Einheiten

In Tabelle (6) wird gezeigt von welchem Ort aus die Patienten der Intensivstation zuverlegt wurden. Hierbei wurde nicht jeder einzelne Patient, sondern jeder Aufenthalt gewertet, so dass die Patienten mit mehreren Aufenthalten dementsprechend mehrfach gezählt wurden.

Von den insgesamt 391 zu verlegten Patienten (= 100,0%) wurde der größte Anteil aus der Medizinischen Klinik III (85 Patienten = 21,7%) und der hier zugehörigen Abteilung für hämatopoetische Stammzelltransplantation KMT (24 Patienten = 6,1%) zuverlegt, was zusammen einen Anteil von 27,8% ausmachte. Fast genauso groß war der Anteil der Patienten, welcher aus der medizinischen Klinik II auf die ICU verlegt wurde (102 Patienten = 26,1%). Die restlichen 46,1% der Patienten verteilten sich wie in Tabelle (6) angegeben.

Tabelle (6): Zuverlegende Einheiten

Zuverlegende Einheit	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Medizinische Klinik II	102	26,1	26,1
Medizinische Klinik III	85	21,7	47,8
Nothilfe GH	79	20,2	68,0
Andere Klinik GH	68	17,4	85,4
KMT	24	6,1	91,6
Auswärtiges KH	18	4,6	96,2
Weitere	15	3,8	100,0
Gesamt	391	100,0	

‘Weitere’ beinhaltet:

- andere Intensivstation GH (5)
- Pflegeheim über Nothilfe (3)
- Nothilfe auswärtiges KH (1)
- Unbekannt (6)

4.1.8. Verlegungsort nach dem ICU-Aufenthalt

Tabelle (7) zeigt den Ort, an den die Patienten am Ende des ICU-Aufenthaltes verlegt wurden. Es verstarben 94 (= 24,0%) der 391 Patienten auf der Intensivstation. Von den 297 Patienten (= 100,0%), die von der ICU entlassen werden konnten, wurde der größte Anteil mit insgesamt 123 (= 41,4%) der Patienten auf die Medizinische Klinik II verlegt. Mit insgesamt 88 Patienten (= 29,7%) wurden 67 Patienten (= 22,6%) in die Medizinische Klinik III und 21 Patienten (= 7,1%) in die dazugehörige Abteilung für hämatopoetische Stammzelltransplantation KMT verlegt. Weiter wurden innerhalb des Krankenhauses Großhadern 65 Patienten (= 21,9%) in eine andere Klinik des KH-Großhadern und zwei Patienten (= 0,6%) auf eine andere Intensivstation des Krankenhauses verlegt. Zehn Patienten (= 3,4%) wurden in ein auswärtiges Krankenhaus verlegt.

Tabelle (7): Verlegungsort nach dem ICU-Aufenthalt

Verlegung Nach	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Medizinische Klinik II	123	41,4	41,4
Medizinische Klinik III	67	22,6	64,0
Andere Klinik GH	65	21,9	85,9
KMT	21	7,1	93,0
Auswärtiges KH	10	3,4	96,4
Weitere	9	3,0	99,4
Andere Intensivstation GH	2	0,6	100,0
Gesamt	297	100,0	

‘Weitere’ beinhaltet:

- Andere (6)
- Unbekannt (3)

4.1.9. ICU-Aufenthaltsdauer

Tabelle (8) zeigt die Dauer des Aufenthaltes auf der Intensivstation an. Hierbei wurde keine Differenzierung gemacht, ob der Patient entlassen wurde oder verstarb. Mit 159 Patienten (= 40,7%) blieb der größte Teil der Patienten 2-3 Tage auf der ICU. Bei 17,4% (= 68 Patienten) dauerte der ICU-Aufenthalt 4-5 Tage an. 57 Patienten (= 14,6%) verblieben 6-7 Tage. Nur in wenigen Fällen überschritt die ICU-Aufenthaltsdauer 20 Tage, wie Tabelle (8) zu entnehmen ist.

Tabelle (8): ICU-Aufenthaltsdauer

Tage	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
1 Tag	38	9,7	9,7
2-3 Tage	159	40,7	50,4
4-5 Tage	68	17,4	67,8
6-10 Tage	57	14,6	82,4
11-15 Tage	26	6,6	89,0
16-20 Tage	14	3,6	92,6
21-30 Tage	9	2,3	94,9
31-40 Tage	12	3,1	98,0
41-50 Tage	6	1,5	99,5
51-60 Tage	1	0,3	99,7
110-120 Tage	1	0,3	100,0
Gesamt	391	100,0	

4.1.10. Krankenhausaufenthaltsdauer

In Tabelle (9) wird die Dauer des gesamten Krankenhausaufenthaltes eines jeden Patienten dargestellt. Mit 98 Patienten (= 25,1%) lag der größte Anteil der Patienten 11-20 Tage im Krankenhaus. Bei 84 Patienten (= 21,5%) dauerte der Krankenhausaufenthalt 21-30 Tage. Unter 10 Tagen verweilten insgesamt nur 15,3% aller Patienten im Krankenhaus. Nur in Ausnahmefällen dauerte der Krankenhausaufenthalt der Patienten länger als 91 Tage.

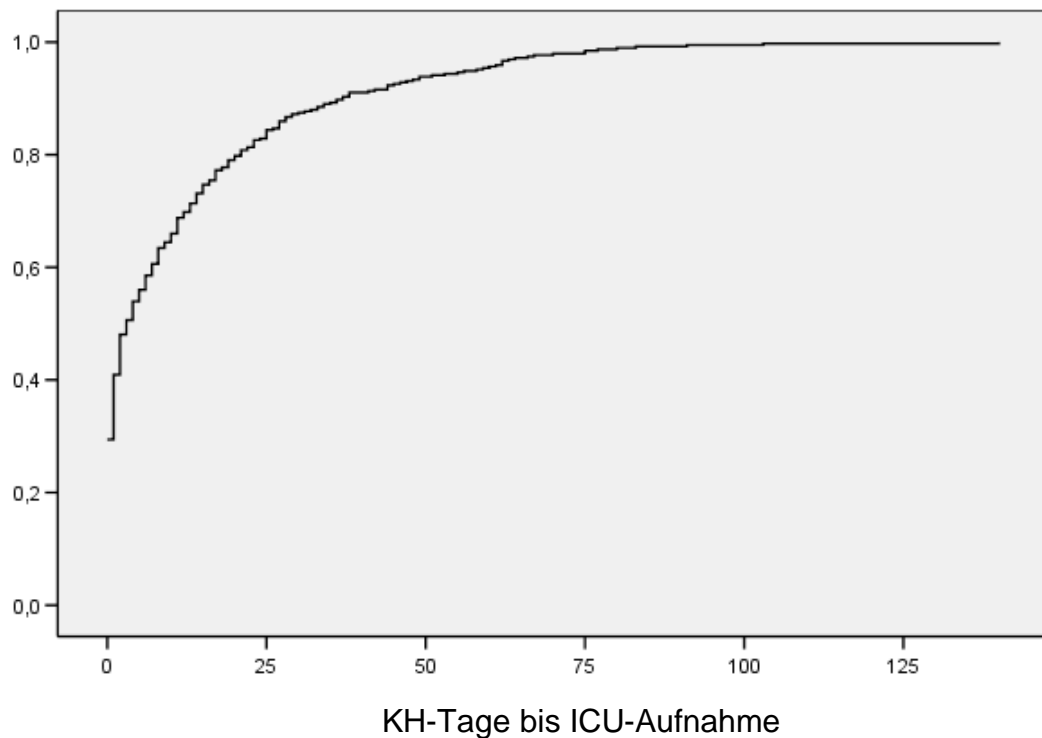
Tabelle (9): Krankenhausaufenthaltsdauer

Tage	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
1-5 Tage	28	7,2	7,2
6-10 Tage	32	8,2	15,3
11-20 Tage	98	25,1	40,4
21-30 Tage	84	21,5	61,9
31-50 Tage	58	14,8	76,7
51-70 Tage	46	11,8	88,5
71-90 Tage	21	5,4	93,9
91-110 Tage	15	3,8	97,7
111-140 Tage	6	1,5	99,2
141-180 Tage	3	0,8	100,0
Gesamt	391	100,0	

4.1.10.1. Dauer des Krankenhausaufenthaltes bis zur ICU-Aufnahme

Das Intervall zwischen der Krankenhausaufnahme und der Aufnahme auf die Intensivstation wird in Grafik (1) dargestellt. 115 Patienten (= 29,4%) wurden direkt auf die ICU aufgenommen. 96 der Patienten (= 24,6%) lagen 1-4 Tage auf Normalstation, bevor eine Aufnahme auf die Intensivstation erfolgte. 5-10 Tage dauerte der Krankenhausaufenthalt vor ICU-Aufnahme bei insgesamt 47 Patienten (= 12,0%). 54 Patienten (= 13,8%) wurden nach 11-20 Tagen von Normalstation auf die Intensivstation verlegt.

Grafik (1): Dauer des Krankenhausaufenthaltes bis zur Aufnahme auf die Intensivstation



4.2. Intensivtherapie

In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Therapien pro sog. Patiententag beschrieben („Belegte-Betten-Tag“); d.h. es wurde jede Form der Therapie an jedem Tag während des Aufenthalts des einzelnen Patienten ausgewertet. Da keine lückenlose Dokumentation stattfand, wurden bei jeder Therapie nur die Fälle ausgewählt und ausgewertet, bei denen eine ausreichende Dokumentation vorausging, so dass diese Anzahl jeweils als 100,0% betrachtet wurde.

4.2.1. Beatmung

4.2.1.1. Beatmungspflichtige Tage auf der ICU

Von insgesamt 2778 Patiententagen waren 2767 (= 99,6%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden. Diese 2767 Patiententage wurden bei dieser Betrachtung als 100,0% gewertet. Unter Beatmung wurde hier eine invasive Beatmung mit Intubation oder Tracheostoma verstanden.

An 1767 (= 63,9%) Patiententagen fand eine Form der Beatmung statt, während an 1000 (= 36,1 %) Patiententagen keine Beatmung durchgeführt wurde.

Dies ist in Tabelle (10) aufgezeigt.

Tabelle (10): Anzahl der Beatmungstage aller Patienten auf der ICU

Beatmung	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Ja	1767	63,9	63,9
Nein	1000	36,1	100,0
Gesamt	2767	100,0	

4.2.1.2. Atemwegsmanagement / Anzahl der Intubationen

Tabelle (11) ist auf die 391 Aufenthalte bezogen und stellt die Anzahl der Intubationen, Reintubationen und die Anzahl der Extubationen dar.

In 391 (= 100,0%) Aufenthalten wurden 152 (= 38,9%) der Patienten intubiert oder sind bereits intubiert auf die ICU verlegt worden. Von diesen Patienten wurden im Laufe desselben Aufenthaltes 22 (= 5,6%) Patienten reintubiert. Somit wurden insgesamt 174 (= 44,5%) Patienten extubiert oder sind unter Intubation verstorben (siehe hierzu Kapitel 4.2.1.3.2.).

Mehr als die Hälfte der Patienten (217 Patienten = 55,5%) mussten während Ihres Aufenthaltes auf der Intensivstation nicht intubiert werden.

Tabelle (11): Anzahl der Intubationen, Reintubationen und Extubationen auf der ICU

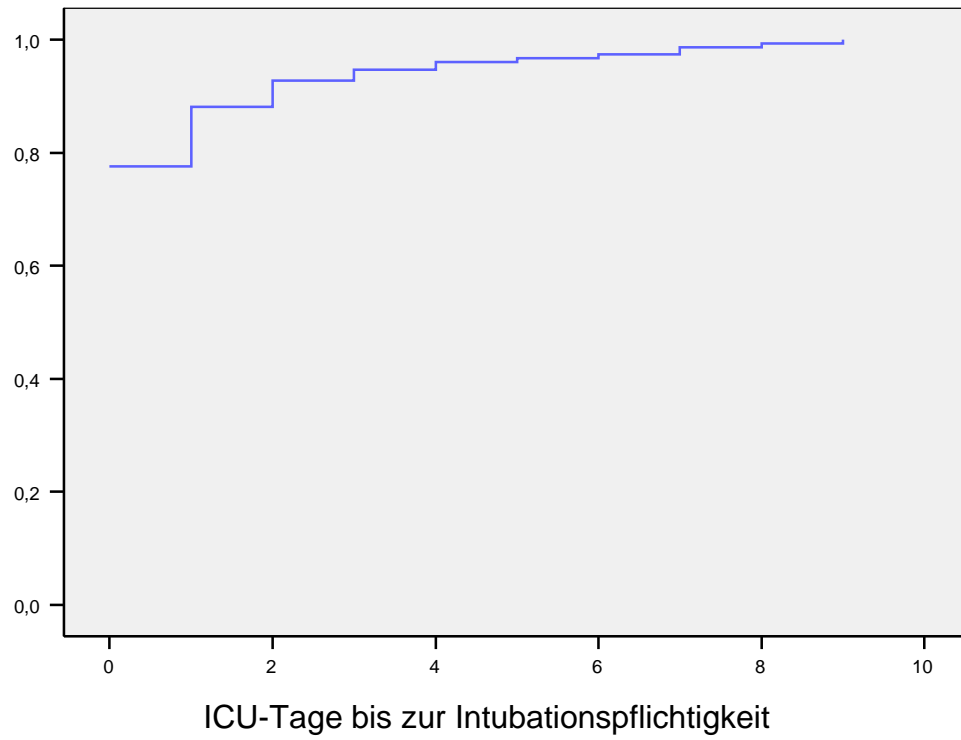
Atemwegsmanagment	Häufigkeit	Prozent
Intubation	152	38,9
Reintubation	22	5,6
Extubation	174	44,5
Keine	217	55,5

4.2.1.3. Beatmungsdauer

4.2.1.3.1. Zeitverlauf auf der ICU bis zur Intubationspflichtigkeit

In Grafik (2) wird dargestellt, wie viele Tage die Patienten auf der Intensivstation verweilten bis sie intubationspflichtig wurden. Es wurden insgesamt 152 Patienten im Verlauf des ICU-Aufenthaltes respiratorpflichtig. 118 Patienten (= 77,6%) mussten bereits am Aufnahmetag intubiert oder tracheotomiert werden. Nach einem Tag wurden 16 weitere Patienten (= 10,5%) respiratorpflichtig. Jeweils nur ein Patient (= 0,7%) wurde erst nach acht bzw. neun Tagen abhängig vom Respirator.

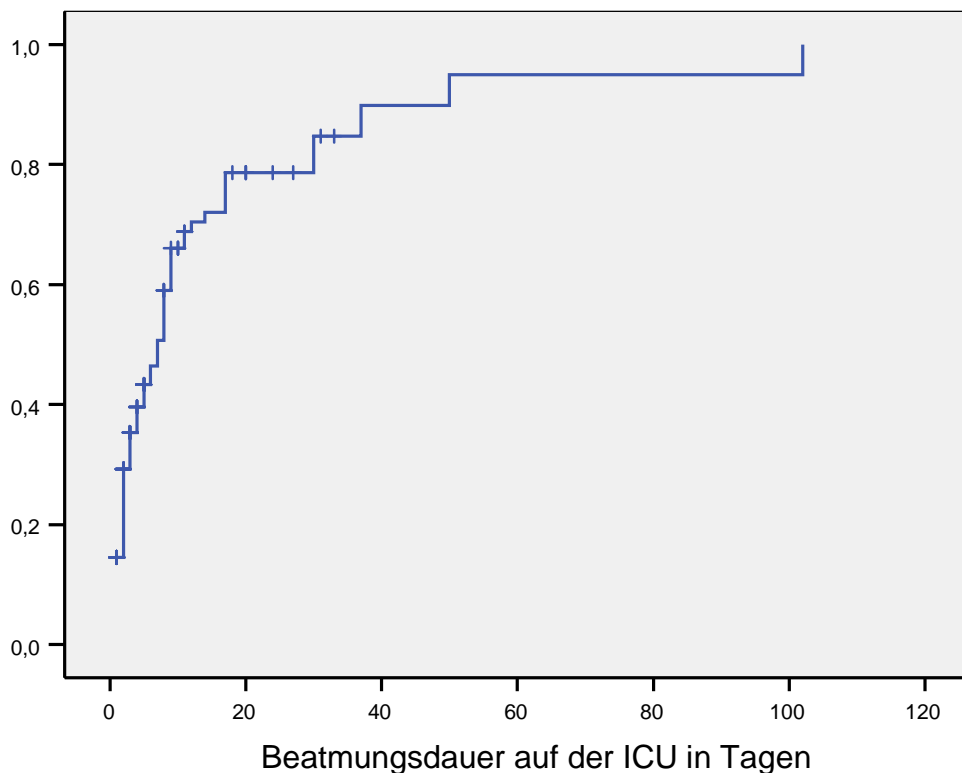
Grafik (2): ICU-Tage bis zur Intubationspflichtigkeit



4.2.1.3.2. Zeitverlauf bis zur Respiratorunabhängigkeit / Beatmungsdauer

In Grafik (3) wird der Zeitverlauf bis zur Respiratorunabhängigkeit der beatmeten Patienten dargestellt und somit gezeigt, wie lange die Dauer der Beatmung war. Von den insgesamt 152 respiratorpflichtigen Patienten wurden 94 Patienten (= 61,8%) wieder unabhängig vom Respirator. 58 Patienten (= 38,2%) verstarben am Respirator. Nach bereits einem Tag am Respirator konnten 22 Patienten (= 14,5%) wieder extubiert werden, während acht Patienten (= 5,3%) respiratorabhängig verstarben. Nach einer Woche Aufenthalt auf der ICU waren insgesamt 67 Patienten (= 44,0%) unabhängig vom Respirator, während 39 Patienten (= 25,7%) verstorben waren. Nach 17 Beatmungstagen auf der Intensivstation waren 89 Patienten (= 58,6%) wieder extubiert worden, während 50 Patienten (= 32,9%) am Respirator verstorben waren. Ein Patient wurde nach 102 beatmungspflichtigen Tagen unabhängig vom Respirator.

Grafik (3): ICU-Tage bis zur Respiratorunabhängigkeit der beatmungspflichtigen Patienten



4.2.1.3. Tracheostoma bei ICU-Entlassung

Von 391 Aufenthalten waren 373 (= 95,4%) ausreichend dokumentiert und stellten somit die 100,0% dar, auf die bei der Auswertung Bezug genommen wurde. Es wurden insgesamt 26 Patienten (= 7,0%) während ihres ICU-Aufenthaltes tracheotomiert. 17 Patienten von diesen (= 65,4%) wurden mit einem Tracheostoma von der Intensivstation entlassen bzw. auf eine andere Station verlegt, während neun Patienten (= 34,6%) von ihnen ohne Tracheostoma entlassen werden konnten.

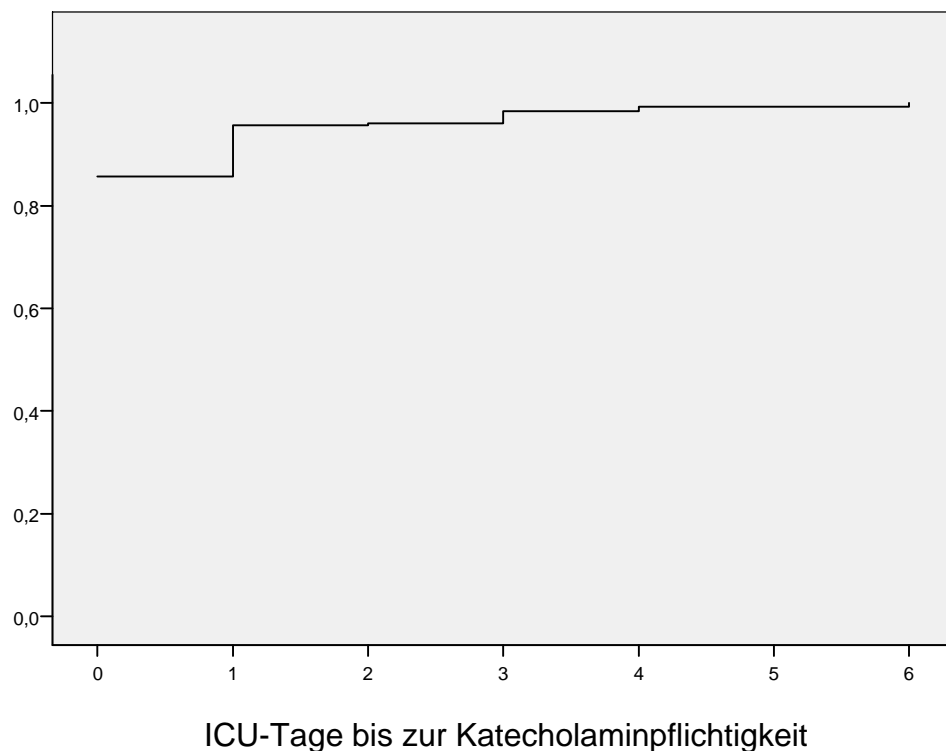
4.2.2. Katecholamintherapie

4.2.2.1. Dauer der Adrenalin-/Noradrenalintherapie

4.2.2.1.1. Zeitverlauf auf der ICU bis zur Katecholaminpflichtigkeit

Im Verlauf des zu untersuchenden Jahres wurden insgesamt 251 Patienten katecholaminpflichtig. In Grafik (4) wird gezeigt, ab welchem Tag des ICU-Aufenthaltes diese Patienten Katecholamine benötigten. Hierbei wurde keine Differenzierung in der Dosis der Katecholamingaben gemacht, sondern nur beurteilt ob Katecholamine verabreicht wurden oder nicht. Bereits am Aufnahmetag auf die Intensivstation waren 215 Patienten (= 85,7%) katecholaminpflichtig. Nach einem Tag auf der ICU benötigten weitere 25 Patienten (= 10,0%) Katecholamine. Nur in Ausnahmefällen wurden die Patienten nach mehr als vier ICU-Tagen noch katecholaminpflichtig.

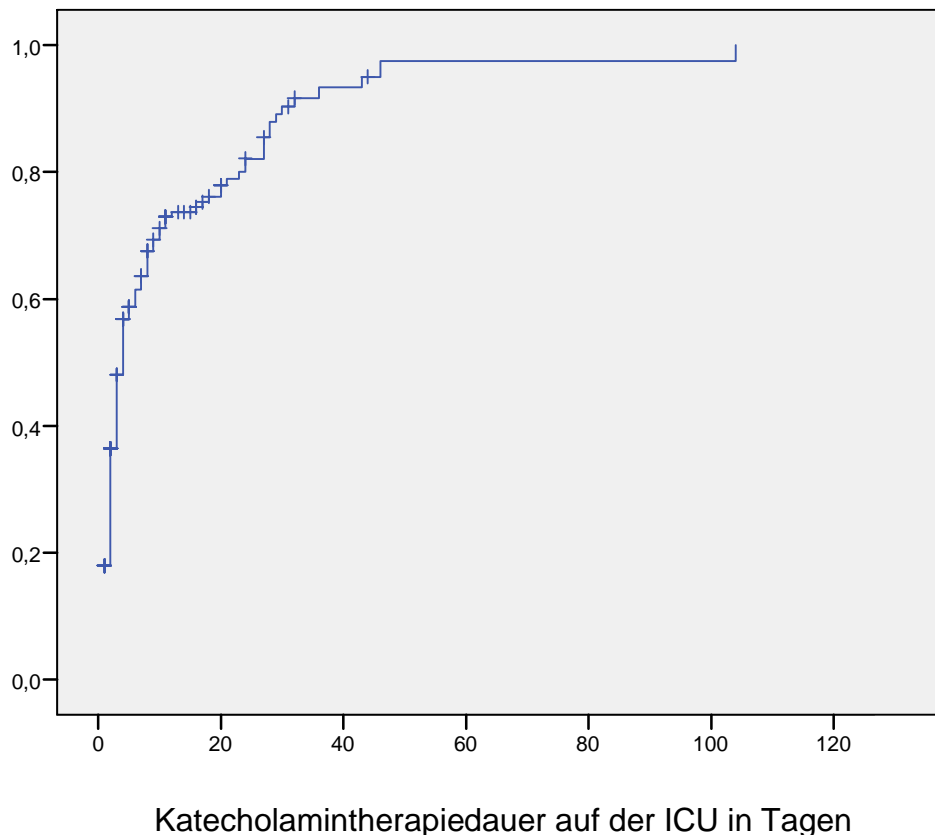
Grafik (4): ICU-Tage bis zur Katecholaminpflichtigkeit



4.2.2.1.2. Zeitverlauf auf der ICU bis zur Katecholaminunabhängigkeit

In Grafik (5) wird der Zeitverlauf bis zur Katecholaminunabhängigkeit und somit die Dauer der Katecholamintherapie gezeigt. Von den insgesamt 251 katecholaminpflichtigen Patienten wurden 186 Patienten (= 74,1%) im Laufe des ICU-Aufenthaltes wieder katecholaminfrei. Bei 45 Patienten (= 18,0%) dauerte die Katecholamintherapie einen Tag, während sechs Patienten (= 2,4%) darunter verstarben. Die Sterbefälle werden durch die Tickmarks dargestellt. Nach zwei katecholaminpflichtigen Tagen wurden weitere 45 Patienten (= 18,0%) katecholaminfrei und 13 Patienten (= 5,2%) verstarben. Eine Woche nach Beginn der Katecholamintherapie waren insgesamt 148 Patienten (= 59,0%) wieder katecholaminfrei, während 38 Patienten (= 15,1%) darunter verstorben waren. 20 Patienten (= 8,0%) benötigten länger als drei Wochen Katecholamine, von welchen fünf Patienten unter der Therapie verstarben.

Grafik (5): ICU-Tage bis zur Katecholaminunabhängigkeit der katecholaminpflichtigen Patienten



4.2.2.2. Dosierung der Adrenalin- bzw. Noradrenalintherapie am 1. ICU-Tag

In Tabelle (12) wird beschrieben, welche Adrenalin- bzw. Noradrenalin-Dosierung bei jedem Patienten am Aufnahmetag auf die Intensivstation nötig war. Von 391 Patiententagen waren 379 (= 97,0%) ausreichend dokumentiert und stellen die 100,0% dar. Knapp die Hälfte der Patienten benötigte am ersten ICU-Tag keine Katecholamine (164 Patienten = 43,3%). Bei 100 Patienten (= 26,4%) war eine Katecholamindosis >3mg/h nötig, um eine befriedigende Kreislaufsituation herstellen zu können. 58 Patienten (= 15,3%) reichte eine Dosis <1 mg/h Katecholaminen aus. Ähnlich viele (57 Patienten = 15,5%) brauchten 1-3 mg/h Katecholamine.

Tabelle (12): Dosierung (mg/h) der Adrenalin- bzw. Noradrenalintherapie am 1. ICU-Tag

Maximale Katecholamingabe (mg/h)	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Kein	164	43,3	43,3
<1 mg/h	58	15,3	58,6
1-3 mg/h	57	15,5	73,6
>3 mg/h	100	26,4	100,0
Gesamt	379	100,0	

4.2.2.3. Dosierung der Adrenalin- bzw. Noradrenalintherapie am 2. ICU-Tag

Tabelle (13) zeigt die Dosierung der Adrenalin- bzw. Noradrenalintherapie am zweiten ICU-Tag auf. Es waren insgesamt 345 der Patienten (= 88,2%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden. Im Vergleich zum ersten ICU-Tag benötigte die Mehrzahl der Patienten weiterhin keine Katecholamingaben (146 Patienten = 42,3%). 17,1% (= 59 Patienten) brauchten <1 mg/h Adrenalin oder Noradrenalin, 12,5% (= 43 Patienten) 1-3 mg/h und 28,1% (= 97 Patienten) benötigten >3 mg/h dieser Katecholamine.

Tabelle (13): Dosierung (mg/h) der Adrenalin- bzw. Noradrenalintherapie am 2. ICU-Tag

Maximale Katecholamingabe (mg/h)	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Kein	146	42,3	42,3
<1 mg/h	59	17,1	59,4
1-3 mg/h	43	12,5	71,9
>3 mg/h	97	28,1	100,0
Gesamt	345	100,0	

4.2.2.4. Vasopressin

Vasopressin (auch Antidiuretisches Hormon (ADH) oder Adiuretin genannt) ist ein Peptidhormon, welches zum einen eine vermehrte Reabsorption von Wasser aus dem Primärharn des Sammelrohres bewirkt, als auch eine starke vasokonstriktorische Wirkung aufweist und somit zu einem Anstieg des Blutdruckes führt, weshalb es als vasopressorisches Medikament eingesetzt wurde.

Von insgesamt 2778 beobachteten Patiententagen waren hinsichtlich der Vasopressingaben 2752 (= 99,1%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden. An insgesamt 81 Tagen (= 2,9%) bekam einer der beobachteten Patienten Vasopressin. An den restlichen 2671 Tagen (= 97,1%) wurde kein Vasopressin verabreicht.

4.2.3. Nierenersatzverfahren

Unter einem Nierenersatzverfahren wurden hier sämtliche Behandlungsmöglichkeiten zusammengefasst, die bei einem teilweisen oder totalen, akuten oder chronischen Nierenversagen zur Übernahme der ausgefallenen Nierenfunktion eingesetzt wurden.

Zu den auf der ICU verwendeten Nierenersatzverfahren gehörten die Hämodialyse, die Hämofiltration/Hämodiafiltration und die CVVH (Continuous Venous Hemofiltration). Von 2778 Patiententagen waren 2752 (= 99,1%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden. An 756 der auswertbaren Patiententage (= 27,5%) war eine Form des Nierenersatzverfahren nötig. An den restlichen 1996 Patiententagen (= 72,5%) konnte auf ein Nierenersatzverfahren verzichtet werden.

4.2.4. Gerinnungsfaktoren

Durch zum einen chronische Erkrankungen wie zum Beispiel Lebererkrankungen oder onkologische Erkrankungen und zum anderen durch akute Ereignisse wie der DIC (Disseminated Intravascular Coagulation) oder einem starken Vitamin-K-Mangel, kann die therapeutische Gabe von Gerinnungsfaktoren notwendig werden.

Bezüglich der Gabe von Gerinnungsfaktoren auf der ICU waren von insgesamt 2778 beobachteten Patiententagen 2756 (= 99,2%) ausreichend dokumentiert und konnten somit ausgewertet werden. An 218 Patiententagen (= 7,9%) war die Gabe von Gerinnungsfaktoren notwendig. An den 2538 weiteren Behandlungstagen (= 92,1%) konnte auf eine Gabe von Gerinnungsfaktoren verzichtet werden.

4.2.5. Antibiotika

In Tabelle (14) wird dargestellt, mit welcher Häufigkeit die jeweiligen Wirkstoffklassen der Antibiotika zur Behandlung einer bakteriellen Infektion innerhalb der 2778 Patiententage des zu untersuchenden Jahres verabreicht wurden. Es wurde nicht unterschieden, ob ein Patient ein oder mehrere Antibiotika zur gleichen Zeit bekam, so dass an insgesamt 4895 Patiententagen („Belegte-Betten-Tage“) mindestens ein Antibiotikum verabreicht wurde. Mit einer Häufigkeit von 1127 (= 23,0%) stellte die Gruppe der Carbapeneme die größte Wirkstoffklasse dar. 911 Mal (= 18,6%) wurde ein Antibiotikum aus der Klasse der Penicilline und/oder der β -Lactam-Inhibitoren verabreicht. Mit 16,1% (= 787) stellten die Gyrasehemmer ebenfalls eine große Gruppe dar. Diese drei Wirkstoffklassen machten insgesamt 57,7% der Antibiotikagaben innerhalb des zu untersuchenden Jahres aus. Weniger häufig kamen Antibiotika aus der Wirkstoffklasse der Lincosamide (70 Gaben = 1,5%), der Aminoglykoside (55 Gaben = 1,1%) und der Tuberkulostatika (21 Gaben = 0,4%) zum Einsatz.

Tabelle (14): Antibiotikatherapie

Wirkstoffklasse	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozent
Carbapenem	1127	23,0	23,0
Penicillin und/oder BLI	911	18,6	41,6
Gyrasehemmer	787	16,1	57,7
Oxazolidinon	453	9,3	67,0
Makrolid	397	8,1	75,1
Glykopeptid	377	7,7	82,8
Cephalosporin	377	7,7	90,5
Folsäureantagonist	269	5,5	96,0
Lincosamid	70	1,5	97,5
Aminoglykosid	55	1,1	98,6
Tuberkulostatikum	21	0,4	99,0
Weitere	51	1,0	100,0
Gesamt	4895	100,0	

4.2.6. Virustatika

In Tabelle (15) wird die jeweilige Häufigkeit der einzelnen Virustatika gezeigt, die an 2778 Patiententagen entweder zur antiviralen Prophylaxe oder zur Therapie einer viralen Infektion verabreicht wurden. An insgesamt 819 Tagen (= 29,5%) wurde eine Therapie mit einem Virustatikum durchgeführt. Diese 819 Tage stellen hier die 100,0% dar. Mit einer Häufigkeit von 605 Gaben (= 73,9%) wurde Aciclovir am häufigsten verabreicht. 101 Mal (= 12,3%) wurde mit Ganciclovir und 76 Mal (= 9,3%) mit Foscarnet therapiert. Die weiteren Virustatikagaben verteilten sich wie in Tabelle (15) dargestellt.

Tabelle (15): Virustatika

Virustatikum	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Aciclovir	605	73,9	73,9
Ganciclovir	101	12,3	86,2
Foscarnet	76	9,3	95,5
Ribavirin	19	2,3	97,8
Cidofovir	16	2,0	99,8
Lamivudin	2	0,2	100,0
Gesamt	819	100,0	

4.2.7. Antimykotika

Die Häufigkeit der einzelnen Antimykotika-Gaben, die an den 2778 Patiententagen als antimykotische Prophylaxe oder als Therapie einer mykotischen Infektion verabreicht wurden, ist in Tabelle (16) dargestellt. Es wurde an insgesamt 1401 Patiententagen (= 50,4%) eine Therapie mit einem Antimykotikum durchgeführt. An 541 dieser Tage (= 38,5%) wurde mit Caspofungin therapiert. Amphotericin B wurde an 317 Tagen (= 22,6%) verabreicht. Ähnlich häufig wurde mit Fluconazol (296 Mal = 21,1%) therapiert. Voriconazol wurde an 190 Tagen (= 13,5%) gegeben. Vergleichsweise selten fand eine Therapie mit liposomalem ATB (= 1,9%), Itraconazol (= 1,7%) und mit Posaconazol (= 1,1%) statt.

Tabelle (16): Antimykotika

Antimykotikum	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Caspofungin	541	38,5	38,5
Amphotericin B	317	22,6	61,1
Fluconazol	296	21,1	82,2
Voriconazol	190	13,5	95,7
Liposomales ATB	27	1,9	97,6
Itraconazol	17	1,2	98,9
Posaconazol	16	1,1	100,0
Gesamt	1404	100,0	

4.2.8. Immunsuppressiva

In Tabelle (17) wird die jeweilige Häufigkeit der einzelnen Immunsuppressiva dargestellt, die während der 2778 beobachteten Patiententage verabreicht wurden. An insgesamt 374 Tagen (= 13,5%) wurde eine immunsuppressive Therapie durchgeführt. Hierbei wurde am häufigsten ein Steroid (an 226 Tagen = 60,4%) verwendet. An 74 Tagen (= 19,8%) wurde mit Mycophenolatmofetil therapiert. Weniger häufig fand eine Therapie mit Tacrolimus (= 8,3%), mit Cyclosporin (= 23%), mit Sirolimus (= 3,2%) oder mit Etanercept (= 2,1%) statt.

Tabelle (17): Immunsuppressiva

Immunsuppressivum	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozenze
Steroide	226	60,4	60,4
Mycophenolatmofetil	74	19,8	80,2
Tacrolimus	31	8,3	88,5
Cyclosporin	23	6,2	94,7
Sirolimus	12	3,2	97,9
Etanercept	8	2,1	100,0
Gesamt	374	100,0	

4.2.9. Hydrocortison

Hydrocortison ist die synthetische Form des in der Nebennierenrinde gebildeten Steroidhormons Cortisol. Auf der ICU wurde es zur Entzündungshemmung und Immunsuppression eingesetzt; so zum Beispiel zur Therapie der Sepsis oder eines SIRS.

Es wurde an 909 (= 33,0%) der auswertbaren Patiententage eine Therapie mit Hydrocortison durchgeführt. An 1844 Patiententagen (= 67,0%) waren keine Hydrocortisongaben notwendig. Von 2778 Patiententagen waren 2753 (= 99,1%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden.

4.2.10. Intensivierte Insulintherapie

Eine intensivierete Insulintherapie zum Erhalt des Blutzuckergehaltes auf oder unter 110 mg/dl reduziert laut einer Studie von 2001 die Morbidität und Mortalität von kritisch kranken Patienten [17]. In weiteren Studien, so von 2006 [18] und 2008 [19] war zwar eine Verbesserung der Morbidität festzustellen, allerdings konnte keine signifikante Verminderung der Mortalität nachgewiesen werden. In einer aktuellen Studie von 2009 [20] wird sogar eine höhere Mortalität bei Patienten mit einer intensivierten Insulintherapie im Vergleich zu Patienten mit einer konventionellen Insulintherapie beschrieben. Eine Metaanalyse 2009 [21] zeigte, dass eine intensivierete Insulintherapie bei ICU-Patienten nicht zu einer Verbesserung der Mortalitätsrate führt. Ziel der intensivierten Insulintherapie ist es, Blutglukosewerte zwischen 80 und 110 mg/dl zu erreichen. Bei der konventionellen Insulinbehandlung hingegen liegt der Zielbereich im Allgemeinen bei Blutglukosespiegeln zwischen 180 und 200 mg/dl. Auf der ICU fand an 736 Patiententagen (= 26,8%) eine intensivierete Insulintherapie statt. An den restlichen 2013 Patiententagen (= 73,2%) war diese Therapie nicht notwendig. Von insgesamt 2778 Patiententagen waren hier 2749 (= 99,0%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden.

4.2.11. Isolation

Tabelle (18) zeigt die Häufigkeit einer Isolation während des ICU-Aufenthaltes an. Im Allgemeinen war eine Isolation auf Grund einer starken Immunsuppression des Patienten notwendig. Von insgesamt 2778 Patiententagen waren 2716 (= 97,8%) ausreichend dokumentiert und konnten somit ausgewertet werden. Es musste an 389 Patiententagen (= 14,3%) eine Isolation durchgeführt werden. In den meisten Fällen (an 2327 Tagen = 85,7%) war keine Isolation erforderlich.

Tabelle (18): Anzahl der Patiententage, an denen eine Isolation durchgeführt wurde

Isolation	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Ja	389	14,3	14,3
Nein	2327	85,7	100,0
Gesamt	2716	100,0	

4.2.12. Chemotherapie

Im Rahmen der Behandlung maligner Erkrankungen war es bei einigen Patienten notwendig eine antineoplastische Chemotherapie auf der ICU weiter zu führen bzw. zu beginnen.

In Tabelle (19) wird gezeigt, wie häufig innerhalb des beobachteten Jahres eine Chemotherapie auf der Intensivstation durchgeführt wurde. Von 2778 Patiententagen waren lediglich 1608 (= 58,0%) ausreichend dokumentiert und standen der Auswertung zur Verfügung. Von diesen wurde an 38 Tagen (= 2,4%) eine Chemotherapie durchgeführt. An der Mehrzahl der Patiententage (1570 = 97,6%) war keine Chemotherapie erforderlich.

Tabelle (19): Anzahl der Patiententage, an denen eine Chemotherapie durchgeführt wurde

Chemotherapie	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Ja	38	2,4	2,4
Nein	1570	97,6	100,0
Gesamt	1608	100,0	

4.2.13. Intravenöse Flüssigkeitszufuhr

Im Rahmen einer Flüssigkeits- bzw. Infusionstherapie wurden bei einer Dehydratation, zur Deckung des Tages-Flüssigkeitsbedarfes als Teil der parenteralen Ernährung oder zum Ausgleich von Elektrolytstörungen kristalloide Lösungen verwendet. Kolloidale Lösungen wurden als Volumenersatz z.B. zum Ausgleich größerer Volumenverluste beim hypovolämischen Schock verabreicht.

4.2.13.1. Intravenöse Flüssigkeitszufuhr / Patiententag

In dieser Tabelle (20) wird die intravenöse Flüssigkeitszufuhr an jedem einzelnen Tag eines Patienten auf der ICU dargestellt. Von 2778 Patiententagen waren 2577 (= 92,8%) ausreichend dokumentiert und standen der Auswertung zur Verfügung. An den meisten Tagen (991 = 38,5%) benötigten die Patienten 3-4 Liter Flüssigkeitszufuhr i.v.. 1-2 Liter intravenöse Flüssigkeit erhielten die Patienten an 646 Tagen (= 25,1%). Ähnlich häufig (an 627 Tagen = 24,3%) wurden 5-6 Liter Flüssigkeit i.v. verabreicht. An 16 Patiententagen (= 0,6%) waren 13-20 Liter intravenöse Flüssigkeitszufuhr nötig.

Tabelle (20): Intravenöse Flüssigkeitszufuhr / Patiententag

Flüssigkeitszufuhr i.v.	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
0 Liter	78	3,0	3,0
1-2 Liter	646	25,1	28,1
3-4 Liter	991	38,5	66,6
5-6 Liter	627	24,3	90,9
7-8 Liter	169	6,6	97,5
9-12 Liter	50	1,9	99,4
13-20 Liter	16	0,6	100,0
Gesamt	2577	100,0	

4.2.13.2. Intravenöse Flüssigkeitszufuhr am 1. ICU-Tag

In Tabelle (21) wird gezeigt, wie viel intravenöse Flüssigkeitszufuhr jeder Patient am ersten Tag seines ICU-Aufenthaltes benötigte. Von 391 Patienten waren 369 (= 94,4%) der notwendigen Daten ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden. Die meisten Patienten (173 = 46,9%) erhielten eine intravenöse Flüssigkeitszufuhr von 1-2 Litern. Ungefähr ein Drittel der Patienten (111 = 30,1%) benötigte 3-4 Liter Flüssigkeit i.v.. Lediglich zwei Patienten (= 0,5%) mussten mit 13-20 Litern am ersten ICU-Tag behandelt werden.

Tabelle (21): Intravenöse Flüssigkeitszufuhr am 1. ICU-Tag

Flüssigkeitszufuhr i.v.	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
0 Liter	22	6,0	6,0
1-2 Liter	173	46,9	52,9
3-4 Liter	111	30,1	83,0
5-6 Liter	41	11,1	94,1
7-8 Liter	14	3,8	97,9
9-12 Liter	6	1,6	99,5
13-20 Liter	2	0,5	100,0
Gesamt	369	100,0	

4.2.14. Flüssigkeitsbilanz (Liter)

4.2.14.1. Flüssigkeitsbilanz (Liter) / Patiententag

Tabelle (22) beschreibt welche Flüssigkeitsbilanzen in Litern an den jeweiligen Patiententagen gemessen wurden. Von insgesamt 2778 Patiententagen waren 2518 (= 90,6%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden. Mit 985 Tagen (= 39,1%) waren die Patienten an den meisten Tagen mit 1-2 Litern positiv bilanziert. An 663 Patiententagen (= 26,3%) war die Flüssigkeitsbilanz ausgeglichen. Eine Negativbilanz von 1-2 Litern wurde an 512 Patiententagen (= 20,4%) festgestellt. Nur in fünf Ausnahmefällen (= 0,2%) kam es zu einer Positivbilanz von 7-12 Litern pro Patiententag.

Tabelle (22): Flüssigkeitsbilanz (l) / Patiententag

Bilanz (l)	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozent
-6 bis -3	93	3,7	3,7
-2 bis -1	512	20,4	24,1
0	663	26,3	50,4
+1 bis +2	985	39,1	89,5
+3 bis +6	260	10,3	99,8
+7 bis +12	5	0,2	100,0
Gesamt	2518	100,0	

4.2.14.2. Flüssigkeitsbilanz (Liter) am 1. ICU-Tag

In Tabelle (23) wird dargestellt, welche Flüssigkeitsbilanz in Litern jeder Patient am ersten Tag seines ICU-Aufenthaltes aufwies. Von 391 Patienten waren 358 (= 91,6%) hinsichtlich dieses Punktes ausreichend dokumentiert und standen der Auswertung zur Verfügung. Bei 146 Patienten (= 40,8%) wurde am ersten ICU-Tag eine Positivbilanz von 1-2 Litern gemessen. Etwas über ein Viertel (95 Patienten = 26,5%) hatte eine ausgeglichene Flüssigkeitsbilanz. Bei 53 Patienten (= 14,8%) wurde eine negative Flüssigkeitsbilanz von 1-2 Litern festgestellt. Ähnlich Viele (54 Patienten = 15,1%) wiesen am ersten ICU-Tag eine positive Flüssigkeitsbilanz von 3-6 Litern auf.

Tabelle (23): Flüssigkeitsbilanz (l) am 1. ICU-Tag

Bilanz (l)	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozent
-6 bis -3	7	2,0	2,0
-2 bis -1	53	14,8	16,8
0	95	26,5	43,3
+1 bis +2	146	40,8	84,1
+3 bis +6	54	15,1	99,2
+7 bis +12	3	0,8	100,0
Gesamt	358	100,0	

4.2.15. Erythrozytenkonzentrate / Aufenthalt

Bei plötzlichen erheblichen Blutungen oder bei einem Hämoglobingehalt < 8 g/dl wurden den Patienten Erythrozytenkonzentrate verabreicht.

Die Anzahl der Erythrozytenkonzentrate, die ein Patient während seines gesamten Aufenthaltes auf der ICU erhielt, wird in Tabelle (24) dargestellt. Die meisten der Patienten (167 = 42,7%) benötigten kein Erythrozytenkonzentrat. 86 Patienten (= 22,0%) wurden 1-2 Erythrozytenkonzentrate während ihres Aufenthaltes transfundiert. 46 Patienten (= 11,8%) erhielten 3-4 Erythrozytenkonzentrate auf der ICU. Alle weiteren Häufigkeiten können der untenstehenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle (24): Erythrozytenkonzentrate / Aufenthalt

EK's / Aufenthalt	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozent
1 – 2	86	22,0	22,0
3 – 4	46	11,8	33,8
5 – 6	31	7,9	41,7
7 – 8	11	2,8	44,5
9 – 10	9	2,3	46,8
11 – 15	17	4,3	51,1
16 – 20	14	3,6	54,7
21 – 30	4	1,0	55,7
31 – 40	5	1,3	57,0
41 – 50	0	0,0	57,0
51 – 60	1	0,3	57,3
0	167	42,7	100,0
Gesamt	391	100,0	

4.2.16. Thrombozytenkonzentrate / Aufenthalt

Ab einer Thrombozytenzahl < 10.000/ μ l wurden den Patienten zur Verbesserung der Blutgerinnung Thrombozytenkonzentrate transfundiert.

Tabelle (25) zeigt die Anzahl der Thrombozytenkonzentrate, die jeder Patient während seines Aufenthaltes auf der ICU erhielt. Die Mehrheit (271 Patienten = 69,3%) benötigte kein Thrombozytenkonzentrat. 44 Patienten (= 11,3%) wurden 1-2 Thrombozytenkonzentrate transfundiert. In Ausnahmefällen wurden mehr als 15 Thrombozytenkonzentrate benötigt.

Tabelle (25): Thrombozytenkonzentrate / Aufenthalt

TK's / Aufenthalt	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozent
1 – 2	44	11,3	11,3
3 – 4	16	4,0	15,3
5 – 6	10	2,6	17,9
7 – 8	15	3,8	21,7
9 – 10	10	2,6	24,3
11 – 15	10	2,6	26,9
16 – 20	8	2,0	28,9
21 – 30	4	1,0	29,9
31 – 50	2	0,5	30,4
51 – 70	0	0,0	30,4
71 – 80	1	0,3	30,7
0	271	69,3	100,0
Gesamt	391	100,0	

4.2.17. Fresh-Frozen-Plasma / Aufenthalt

Fresh-Frozen-Plasma-Präparate wurden als Plasmaersatz bei einer Plasmapherese oder einer Massentransfusion, bei Blutungen im Rahmen einer Verbrauchskoagulopathie oder bei einer Leberinsuffizienz mit unzureichender Bildung von Gerinnungsfaktoren eingesetzt.

Die Menge der Fresh-Frozen-Plasma-Präparate, die jeder Patient im Laufe seines Aufenthaltes auf der ICU transfundiert bekam, wird in Tabelle (26) dargestellt. Mit 4,6% wurde 18 Patienten 1-2 FFP's während ihres Aufenthaltes transfundiert. 27 Patienten (= 6,9%) erhielten 3-4 FFP's auf der ICU. Mehr als ein Drittel (304 Patienten = 77,8%) benötigte kein Fresh-Frozen-Plasma. Die weitere Verteilung zeigt untenstehende Tabelle auf.

Tabelle (26): Fresh-Frozen-Plasma / Aufenthalt

FFP's / Aufenthalt	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozent
1 – 2	18	4,6	4,6
3 – 4	27	6,9	11,5
5 – 6	8	2,0	13,5
7 – 8	4	1,0	14,5
9 – 10	5	1,3	15,8
11 – 15	8	2,0	17,8
16 – 20	5	1,3	19,1
21 – 30	6	1,5	20,6
31 – 50	4	1,0	21,6
51 – 70	1	0,3	21,9
71 – 80	1	0,3	22,2
0	304	77,8	100,0
Gesamt	391	100,0	

4.2.18. Therapia minima

Bei Patienten, deren Krankheit in ein unheilbares Stadium eingetreten war bzw. die intensivmedizinische Konstellation eine infauste Prognose erwarten ließ, wurde nach eingehender Besprechung und Abwägung innerhalb des ICU-Teams und mit den Angehörigen des Patienten, gegebenenfalls mit dem Patienten selbst, eine sog. Therapia minima eingeleitet. Diese bestand aus einer Analgosedierung des Patienten und ausreichender Flüssigkeitszufuhr.

4.2.18.1. Therapia minima am vorletzten ICU-Tag

In Tabelle (27) wird gezeigt, wie viele der Patienten am vorletzten Tag auf der ICU eine Therapia minima erhielten. Von 391 Patienten waren hinsichtlich dieser Fragestellung 349 Patienten (= 89,3%) ausreichend dokumentiert und standen für die Auswertung zur Verfügung. Am vorletzten ICU-Tag wurde bei 28 Patienten (= 8,0%) eine Therapia minima durchgeführt.

Tabelle (27): Therapia minima am vorletzten ICU-Tag

Therapia minima	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozenze
Ja	28	8,0	8,0
Nein	321	92,0	100,0
Gesamt	349	100,0	

4.2.18.2. *Therapia minima am letzten ICU-Tag*

In untenstehender Tabelle (28) wird gezeigt, wie viele der Patienten am letzten Tag des ICU-Aufenthaltes eine *Therapia minima* mit Analgosedierung und Flüssigkeitszufuhr erhielten. Von 391 Patienten waren hierfür 370 Patienten (= 94,6%) ausreichend dokumentiert und konnten ausgewertet werden. Am letzten Tag auf der Intensivstation wurde bei 43 Patienten (= 11,6%) eine *Therapia minima* durchgeführt. Diese Patienten verstarben alle an diesem Tag auf der Intensivstation. 51 Patienten verstarben hingegen unter vollem intensivmedizinischen Therapieeinsatz auf der ICU (siehe Kapitel 4.3.).

Tabelle (28): *Therapia minima am letzten ICU-Tag*

Therapia minima	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Ja	43	11,6	11,6
Nein	327	88,4	100,0
Gesamt	370	100,0	

4.2.19. Therapieverfahren und Datenqualität im Überblick

Zusammenfassend zeigt Tabelle (29) einige der bereits genannten Therapieverfahren und die dazugehörige Datenqualität im Überblick auf.

Die auswertbaren Daten zur Beatmung (= 99,6%), zur Gabe von Vasopressin (= 99,1%), der Gerinnungsfaktoren (= 99,1%), von Hydrocortison (= 99,1%), von intensiviertem Insulin (= 99,0%) und der Anwendung der Nierenersatzverfahren (= 99,1%) wiesen eine ähnlich gute Qualität auf. 97,8% der Datenmenge zur Isolation waren auswertbar. Die Datenqualität zur Chemotherapie (= 57,9%) war geringer. Von insgesamt 2778 (= 100,0%) Patiententagen fand an 1767 (= 63,9%) eine Form der Beatmung statt. Vasopressin wurde an 81 (= 2,9%), die Gerinnungsfaktoren an 218 (= 7,9%), Hydrocortison an 909 (= 33,0%) und Intensiviertes Insulin an 736 (= 26,8%) Patiententagen verabreicht. Ein Nierenersatzverfahren fand an insgesamt 756 (= 27,5%) Patiententagen statt. Eine Chemotherapie ließ sich für 39 (= 2,4%) der Patiententage ermitteln.

Tabelle (29): Überblick einiger Therapieverfahren und der Datenqualität

Therapieverfahren	Patiententage (N)	Patiententage (%)	Auswertbare Datenmenge (%)
Beatmung	1767	63,9	99,6
Vasopressin	81	2,9	99,1
Nierenersatzverfahren	756	27,5	99,1
Gerinnungsfaktoren	218	7,9	99,2
Hydrocortison	909	33,0	99,1
Intensiviertes Insulin	736	26,8	99,0
Isolation	389	14,3	97,8
Chemotherapie	39	2,4	57,9

4.3. Letalität

Der Begriff „Letalität“ beschreibt das Verhältnis der Todesfälle durch eine bestimmte Erkrankung zur Zahl der Erkrankten insgesamt.

In Tabelle (30) werden die sog. ICU-Letalität, also die Todesfälle während des Aufenthaltes auf der Intensivstation, und die Gesamt-Letalität, also die Todesfälle insgesamt über den beobachteten Zeitraum, zusammengefasst dargestellt. Die letzte Beobachtung der Patienten im Klinikum Großhadern fand am 12.06.2007 statt, was eine mediane Beobachtungsdauer von 30 Tagen und einen Mittelwert von 106 Tagen ergab.

Von den insgesamt 391 Patienten verstarben bis zu diesem Zeitpunkt 168 Patienten (= 43,0%). 94 der Patienten (= 24,0%) verstarben während Ihres ICU-Aufenthaltes und 74 der Patienten (= 19,0%) im Anschluss daran, von welchen 54 Patienten (= 13,8% insgesamt) im Verlauf des gleichen Krankenhausaufenthaltes verstarben. Dies ergibt eine Krankenhausletalität von 37,9% (148/391 Patienten). 20 Patienten verstarben nach dem Krankenhausaufenthalt.

Tabelle (30): Überblick der Letalitäten

Tod	168 (43,0%)	Auf ICU		94 (24,0%)	
		Nach ICU	74 (19,0%)	Gleicher KHA	54 (13,8%)
				Nach KHA	20 (5,2%)
Überleben (bis 12.06.2007)				223 (57,0%)	
Patientenzahl				391 (100,0%)	

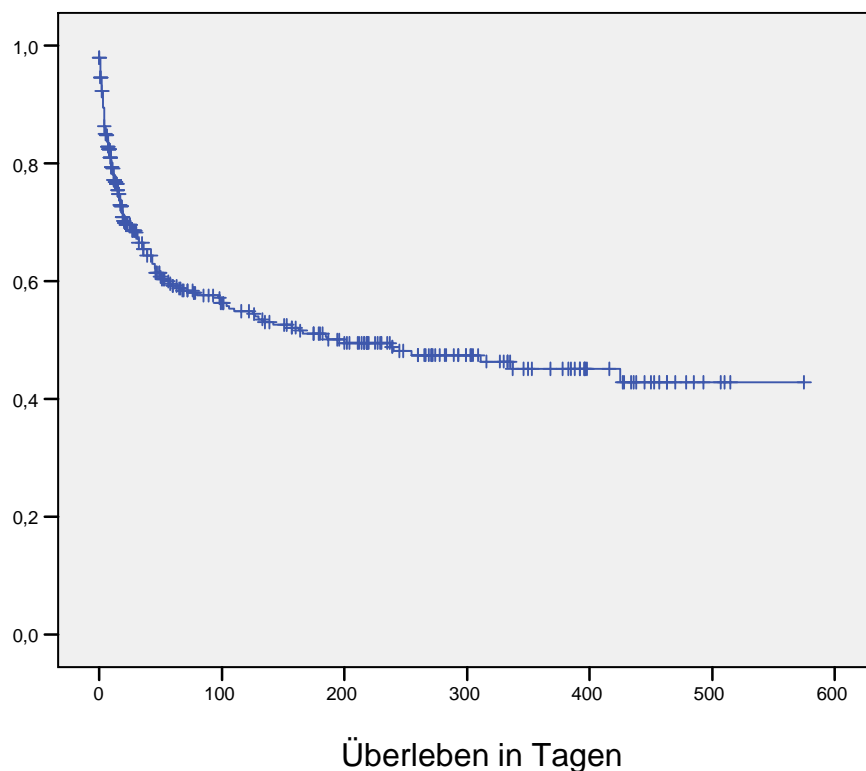
4.3.1. Gesamtüberleben nach der ICU-Aufnahme

Dieses Kapitel beschreibt die Gesamtletalität ab dem Zeitpunkt der Aufnahme auf die ICU. Hierbei wird noch nicht unterschieden, ob der Patient während des ICU-Aufenthaltes oder danach verstorben ist. Das mediane Follow-Up der Patienten lag bei 224 Tagen.

4.3.1.1. Gesamtletalität aller Patienten nach der ICU-Aufnahme

Von 391 beobachteten Patienten verstarben insgesamt 168 Patienten (= 43,0%) nach Aufnahme auf die Intensivstation, entweder während Ihres ICU-Aufenthaltes oder im weiteren Verlauf. 223 Patienten (= 57,0%) wurden entlassen oder schieden lebend aus der Beobachtung aus, was durch die Tickmarks beschrieben wird. Die letzte Beobachtung erfolgte am 12.06.2007. Bereits innerhalb der ersten sechs Wochen verstarben 127 Patienten, was 75,6% aller Todesfälle ausmacht. Nach dieser Zeit verteilten sich die Fälle mit letalem Ausgang auf einen längeren Zeitraum.

Grafik (6): Gesamtletalität aller Patienten nach der ICU-Aufnahme



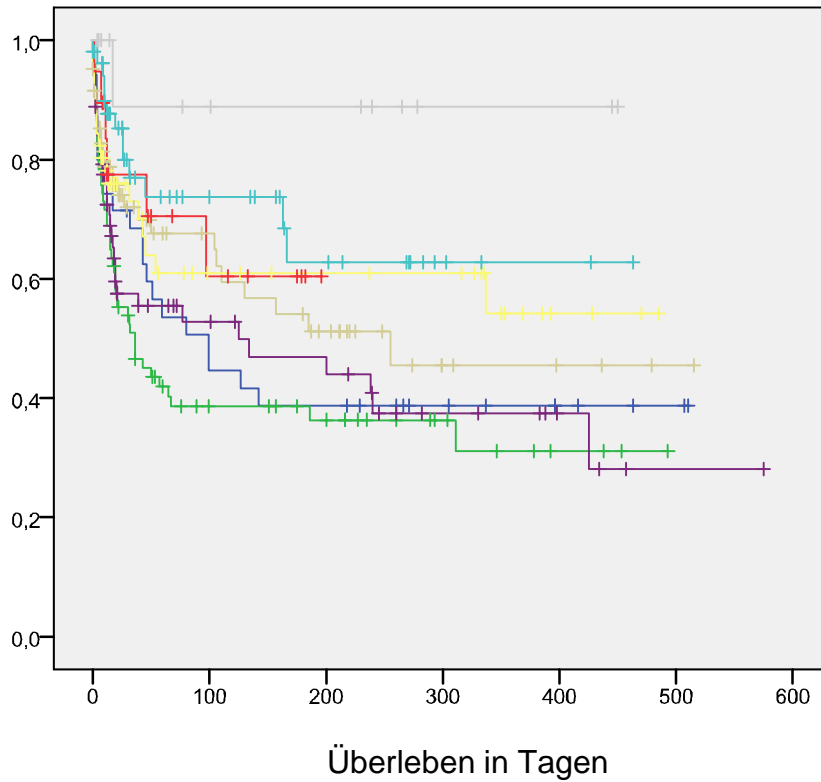
4.3.1.2. Gesamt-Letalität aller Patienten nach der ICU-Aufnahme mit Bezug auf die Grunderkrankung

Wie sich die Gesamt-Letalität in Bezug auf die jeweilige Grunderkrankung darstellte, zeigt Grafik (7). Bei den Patienten mit einer AML, einer anderen hämatologischen Neoplasie oder einer Lebererkrankung als Grunderkrankung konnte eine vergleichsweise höhere Letalität festgestellt werden. Von den 74 Patienten, die unter einer anderen hämatologischen Neoplasie litten, verstarben insgesamt 46 Patienten (= 62,2%). 21 (= 60,0%) der 35 Patienten mit einer AML verstarben nach ihrer ICU-Aufnahme. Mit insgesamt 33 Patienten verstarben 50,0% der 66 Patienten mit einer Grunderkrankung der Leber. Von den 48 Patienten, die eine Herz-/Gefäßerkrankung als Grunderkrankung aufwiesen, verstarben insgesamt 18 Patienten (= 37,5%). Es verstarben 30 Patienten (= 36,1%) von insgesamt 83 Patienten mit einem soliden Tumor und sechs von 19 Patienten (= 31,6%) mit einer Magen-/Darmerkrankung als Grunderkrankung nach der Aufnahme auf die Intensivstation.

Tabelle (31): Gesamtletalität aller Patienten nach der ICU-Aufnahme mit Bezug auf die Grunderkrankung

Grunderkrankung	Patientenzahl N	Todesfälle N	Todesfälle %
Hämatolog. Neoplasie (ausser AML)	74	46	62,2%
AML	35	21	60,0%
Lebererkrankung	66	33	50,0%
Herz-/Gefäßerkrankung	48	18	37,5%
Solider Tumor	83	30	36,1%
Magen-/Darmerkrankung	19	6	31,6%
Andere	53	13	24,5%
Keine	13	1	7,7%
Gesamt	391	168	

Grafik (7): Gesamtletalität aller Patienten nach der ICU-Aufnahme mit Bezug auf die Grunderkrankung

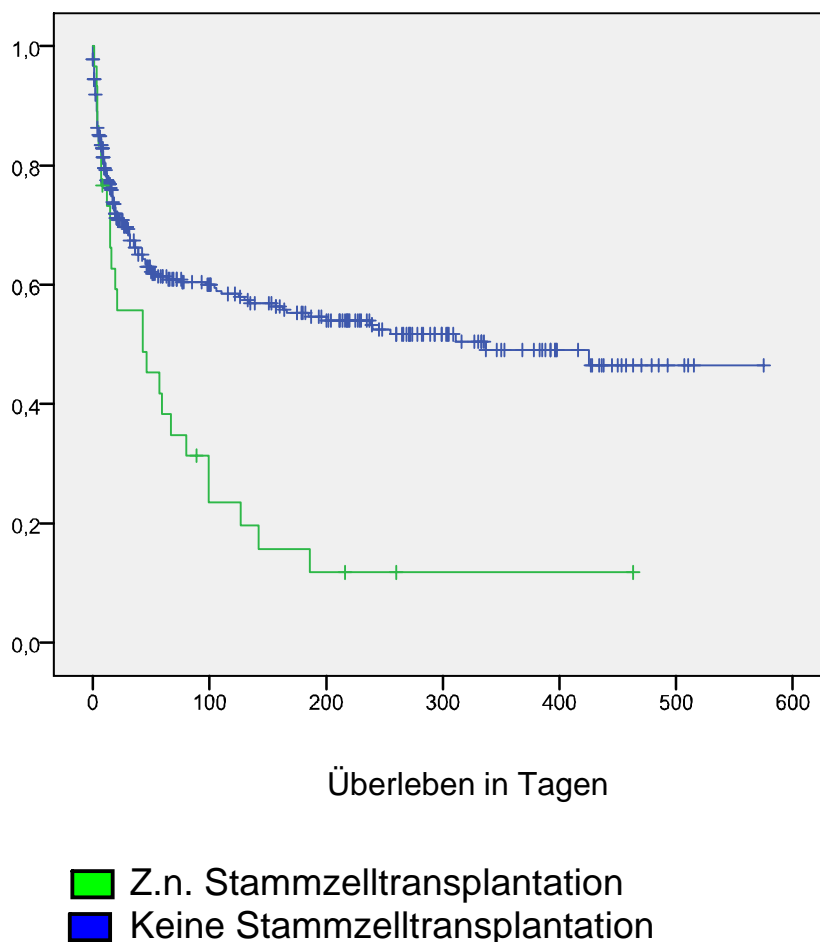


- 1. Akute myeloische Leukämie
- 2. Andere hämatologische Neoplasie
- 3. Solider Tumor
- 4. Lebererkrankung
- 5. Herz-/Gefäßerkrankung
- 6. Magen-/Darmerkrankung
- 7. Andere
- 8. Keine

4.3.1.3. Gesamtletalität nach ICU-Aufnahme; Vergleich zwischen Patienten mit Z.n. SZT und dem restlichen Patientenkollektiv

Von den 391 beobachteten Patienten hatten 30 Patienten (= 7,7%) eine Stammzelltransplantation erhalten. Bei diesen Patienten zeigte sich in den ersten zwei Wochen im Vergleich zum gesamten Patientenkollektiv kein Unterschied in der Letalität. Im Anschluss an diese Zeit wurde hingegen eine deutlich höhere Letalität festgestellt. Insgesamt verstarben nach Aufnahme auf die ICU 25 (= 83,3%) Patienten, die eine Stammzelltransplantation erhalten hatten.

Grafik (8): Gesamtletalität nach der ICU-Aufnahme; Vergleich zwischen Patienten mit Z.n. Stammzelltransplantation und dem restlichen Patientenkollektiv



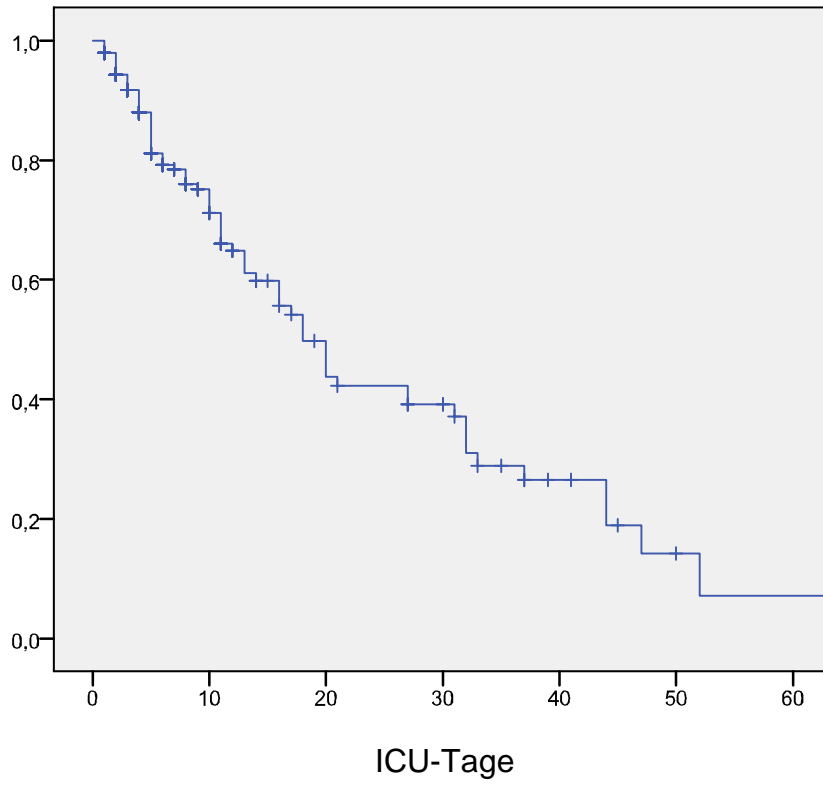
4.3.2. ICU-Letalität

4.3.2.1. ICU-Letalität mit Bezug auf alle Aufenthalte; Mediane Verweildauer und Zeitpunkt der Todesfälle

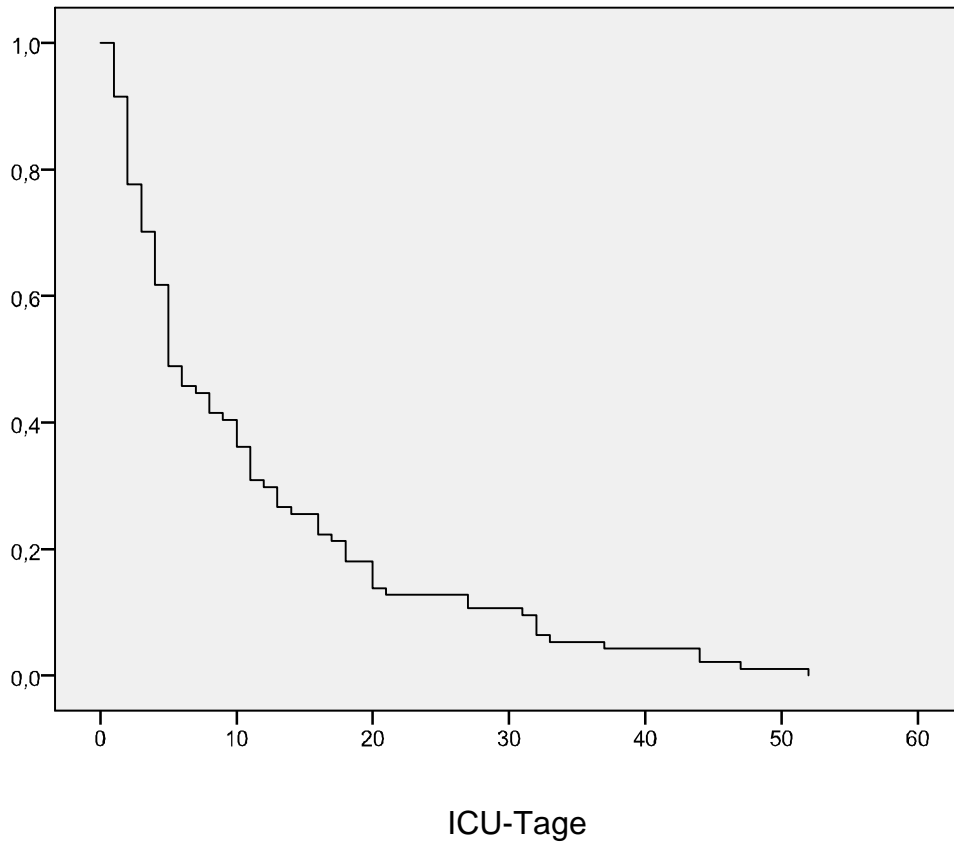
Während des Aufenthaltes auf der Intensivstation verstarben in dem zu untersuchenden Zeitraum insgesamt 94 Patienten (= 24,0%), während 297 Patienten (= 76,0%) von der ICU verlegt werden konnten. Im Unterschied zur Gesamtlealität bzw. dem „Overall survival“ stellt Grafik (9) anhand der ICU-Aufenthaltsdauer die mediane Verweildauer aller Patienten dar. So wird hier gezeigt nach welchem Zeitraum jeder Patient die ICU verlassen hat. Die zensierten Fälle (d.h. die einzelnen Tickmarks) beschreiben die lebend von der Intensivstation entlassenen Patienten. Die einzelnen Tickmarks summieren zum Teil unterschiedlich viele Entlassungsereignisse, wodurch sich die bei 391 Patienten scheinbar wenigen Ereignissen erklären lassen. Ein Patient wurde nach 120 Tagen auf der ICU entlassen. Die Darstellung dieses Patienten wird in Grafik (9) vernachlässigt, um einen besseren Vergleich mit Grafik (10) zu ermöglichen. In Grafik (10) wurden nur die Patienten betrachtet, die während des ICU-Aufenthaltes verstarben, so dass hier ohne die zensierten Fälle gezeigt wird, nach welchem Zeitraum diese Patienten verstarben.

Am ersten ICU-Tag verstarben acht Patienten (= 2,0%), während 30 Patienten (= 7,7%) bereits wieder entlassen werden konnten. Im Verlauf der ersten fünf Tage auf der ICU verstarben insgesamt 48 Patienten (= 12,3%), was 51,1% aller Todesfälle während des ICU-Aufenthaltes ausmacht. 217 Patienten (= 55,5% aller Patienten) konnten innerhalb dieser Zeit entlassen werden (siehe Kapitel 4.1.10.). Nach den ersten zwei Wochen auf der Intensivstation verstarben insgesamt 70 Patienten (= 18,0%), was 74,5% aller Todesfälle entspricht. Während der dritten Woche auf der ICU verstarben insgesamt 12 Patienten (= 12,8% aller Todesfälle).

Grafik (9): ICU-Letalität der Gesamtgruppe: Mediane Verweildauer



Grafik (10): Zeitlicher Verlauf der ICU-Letalität: Betrachtung nur der auf der ICU Verstorbenen



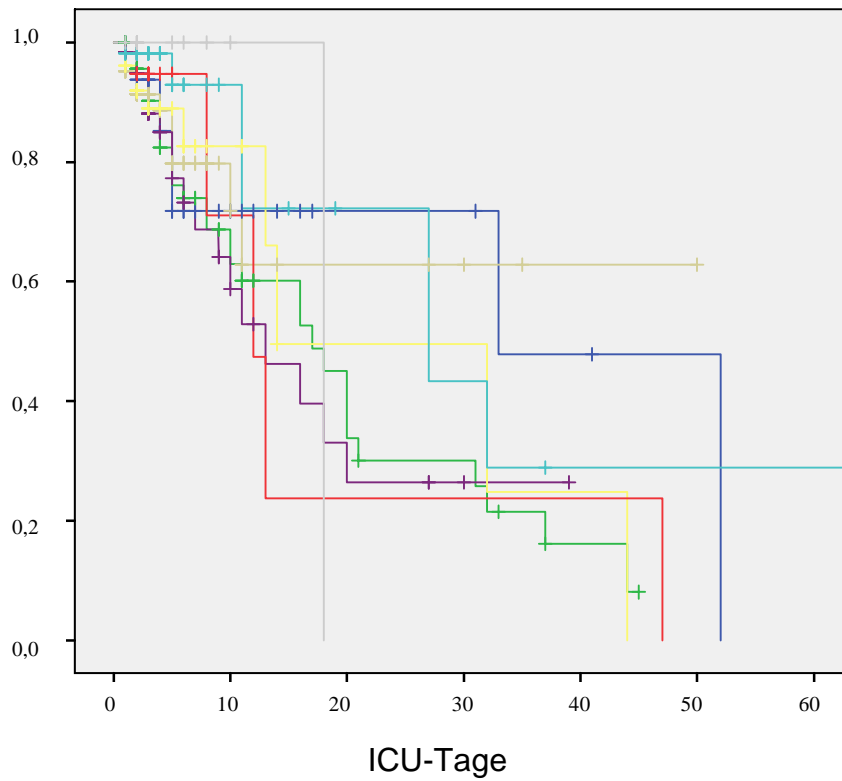
4.3.2.2. ICU-Letalität mit Bezug auf die Grunderkrankung; Mediane Verweildauer

Grafik (11) stellt an Hand der ICU-Aufenthaltsdauer die mediane Verweildauer mit den ICU-Letalitäten in Abhängigkeit von der jeweiligen Grunderkrankung der Patienten dar. Die Tickmarks stellen die Entlassungen dar, wobei ein Tickmark mehrere Entlassungen subsummieren kann. Es verstarben 31 (= 41,9%) der 74 Patienten mit einer hämatologischen Neoplasie während ihres ICU-Aufenthaltes, 14 (= 18,9%) von ihnen verstarben innerhalb der ersten ICU-Woche. Unter den 66 Patienten mit einer Lebererkrankung als Grunderkrankung verstarben elf (= 17,5%) in der ersten ICU-Woche und insgesamt 18 Patienten (= 27,3%) auf der ICU. Von den 19 Patienten mit einer Magen-/Darmerkrankung verstarb ein Patient (= 5,3%) in der ersten ICU-Woche und insgesamt fünf Patienten (= 26,3%) während des ICU-Aufenthaltes. Neun (= 25,7%) von 35 Patienten mit einer AML verstarben auf der ICU, sieben (= 20%) von ihnen innerhalb der ersten Woche. Mit zehn von 48 Patienten mit einer Herz-/Gefäßerkrankung als Grunderkrankung verstarben (= 20,8%) während des Aufenthaltes auf der Intensivstation. Vier Patienten (= 7,8%) von ihnen verstarben innerhalb der ersten Woche. Von 83 Patienten mit einem soliden Tumor verstarben elf (= 13,3%) innerhalb der ersten ICU-Woche und 13 (= 15,7%) während des ICU-Aufenthaltes.

Tabelle (32): ICU-Letalität aller Patienten mit Bezug auf die Grunderkrankung

Grunderkrankung	Patientenzahl N	Todesfälle N	Todesfälle %
Hämatolog. Neoplasie (ausser AML)	74	31	41,9%
Lebererkrankung	66	18	27,3%
Magen-/Darmerkrankung	19	5	26,3%
AML	35	9	25,7%
Herz-/Gefäßerkrankung	48	10	20,8%
Solider Tumor	83	13	15,7%
Andere	53	7	13,2%
Keine	13	1	7,7%
Gesamt	391	94	

Grafik (11): ICU-Letalität aller Patienten mit Bezug auf die Grunderkrankung; Mediane Aufenthaltsdauer



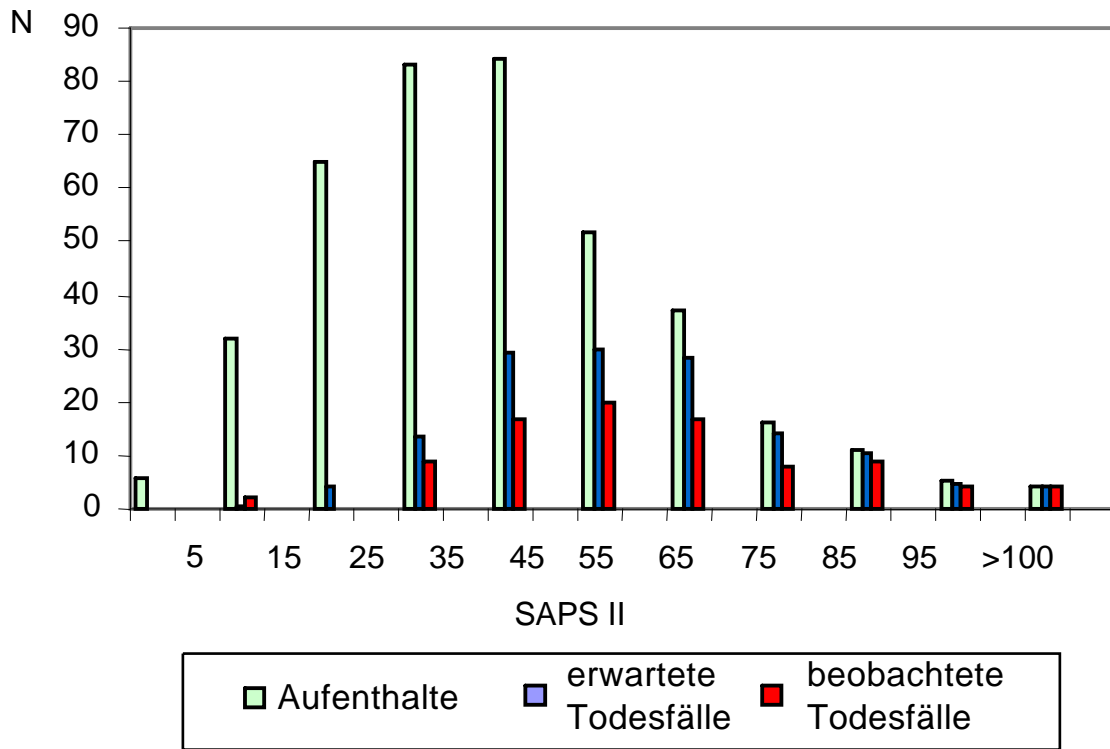
- 1. Akute myeloische Leukämie
- 2. Andere hämatologische Neoplasie
- 3. Solider Tumor
- 4. Lebererkrankung
- 5. Herz-/Gefäßerkrankung
- 6. Magen-/Darmerkrankung
- 7. Andere
- 8. Keine

4.3.2.3. ICU-Letalität gemäß SAPS-II

Wie viele Todesfälle auf der Intensivstation gemäß des SAPS-II („Simplified Acute Physiology Score II“) erwartet wurden und wie viele Todesfälle tatsächlich beobachtet wurden, wird in Grafik (12) gezeigt. Insgesamt konnte gemäß des SAPS-II mit einer ICU-Letalität von 35,0% (= 137 Patienten) gerechnet werden. Beobachtet wurde eine wesentlich geringere ICU-Letalität von 24,0% (= 94 Patienten). Besonders bei mittleren SAPS-II-Werten zwischen 30 und 70 Punkten konnte eine ICU-Letalität festgestellt werden, die niedriger als gemäß des SAPS-II-Wertes erwarteten lag.

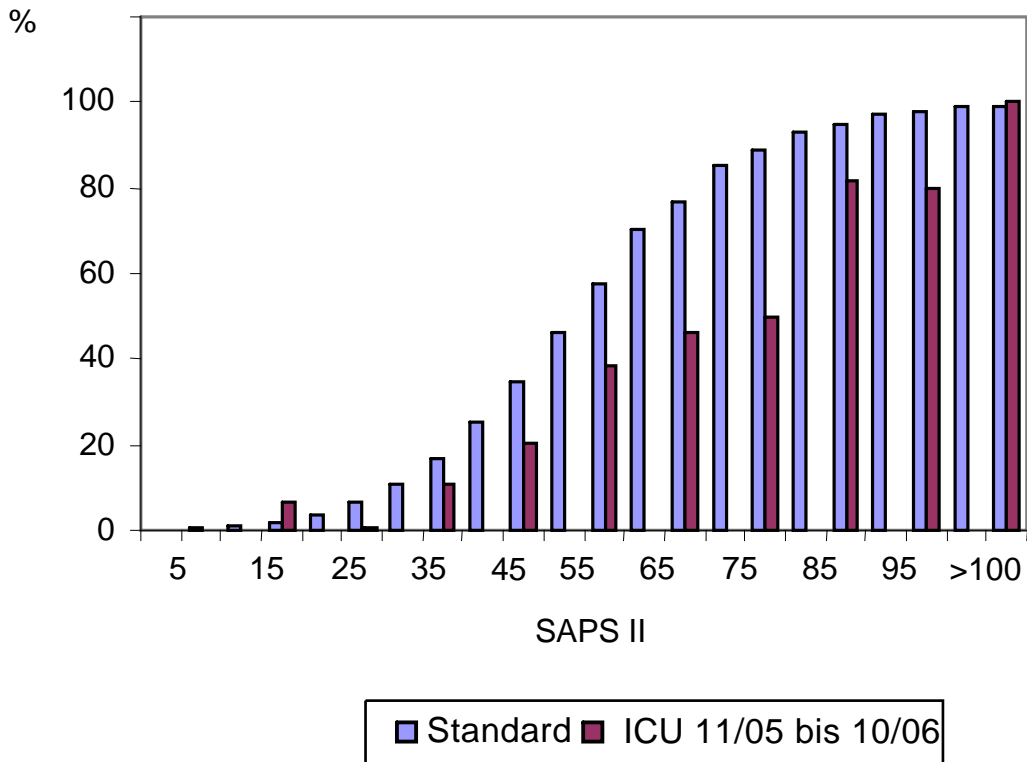
Vier Patienten wiesen am Aufnahmetag einen SAPS-II-Wert unter 10 Punkten auf. Von diesen verstarb keiner während des ICU-Aufenthaltes. Von 23 Patienten mit einem SAPS-II von 10-19 Punkten am Aufnahmetag verstarb ein Patient (= 4,3%) auf der ICU. Alle 55 Patienten, die einen SAPS-II-Wert von 20-29 Punkten aufwiesen überlebten den ICU-Aufenthalt. Von insgesamt 81 Patienten, die am ICU-Aufnahmetag einen SAPS-II-Wert von 30-39 Punkten hatten, verstarben sieben Patienten (= 8,6%). Bei 80 Patienten wurde am ICU-Aufnahmetag ein SAPS-II-Wert von 40-49 Punkten erhoben. Von diesen verstarben 16 Patienten (= 20,0%). Unter den 59 Patienten mit einem SAPS-II-Wert von 50-59 Punkten lag die ICU-Letalität bei 35,6% (21 Patienten). Eine höhere ICU-Letalität wurde bei den 41 Patienten festgestellt, die am ersten ICU-Tag einen SAPS-II-Wert von 60-69 Punkten aufwiesen. Unter diesen verstarben 21 Patienten (= 51,2%). Bei den 24 Patienten, die am ICU-Aufnahmetag einen SAPS-II-Wert von 70-79 Punkten hatten, verstarben 10 Patienten (= 41,7%). Bei 13 Patienten wurde ein SAPS-II-Wert von 80-89 Punkten erhoben. Unter diesen verstarben neun Patienten (= 69,2%). Wiesen die Patienten einen SAPS-II-Wert von 90-99 Punkten auf (bei sechs Patienten), so verstarben von ihnen 66,7% (vier Patienten). Unter den Patienten mit 100 oder mehr SAPS-II Punkten am ICU-Aufnahmetag verstarben 100,0% (fünf von fünf Patienten).

Grafik (12): Gemäß SAPS-II erwartete und beobachtete ICU-Letalität



Auch Grafik (13) macht deutlich, dass die Letalität auf der ICU die nach den SAPS-II-
Werten prognostische Letalität im Allgemeinen deutlich unterschritt.

Grafik (13): ICU-Letalität gemäß SAPS-II im Vergleich zur prognostischen Letalität



Des Weiteren wurde die ICU-Letalität in Bezug auf die Veränderung der SAPS II – Werte innerhalb der ersten zwei ICU-Tage untersucht. Da definitionsgemäß bei der Berechnung einer Prognose gemäß des SAPS nur der erste Tag auf der ICU gezählt wird, wurden im Laufe des zu untersuchenden Jahres nicht alle notwendigen Parameter zur Erhebung des SAPS-II am zweiten ICU-Tag erhoben. So standen von den 391 lediglich 207 Patienten (= 52,9%) für die Auswertung zur Verfügung, da auch hier die dazugehörigen Daten für die Berechnung des SAPS-II vollständig vorlagen. Hierbei wurde zum einen die ICU-Letalität der Patienten untersucht, bei denen sich der SAPS-II vom Aufnahmetag bis zum zweiten ICU-Tag verbessert hat oder gleich geblieben ist. Von diesen 169 Patienten verstarben 32 (= 18,9%) auf der Intensivstation. Zum anderen wurde die ICU-Letalität der Patienten untersucht, bei denen sich der SAPS-II vom Aufnahmetag auf die Intensivstation bis zum zweiten ICU-Tag verschlechtert hat. Bei diesen 38 Patienten wurde mit 19 Patienten eine ICU-Letalität von 50,0% festgestellt.

Tabelle (33): ICU-Letalität in Bezug auf die Veränderung des SAPS-II-Wertes innerhalb der ersten 24 Stunden

Δ – SAPS II	Patientenzahl N	Todesfälle N	Todesfälle %
Verbesserung/Keine Veränderung	169	32	18,9%
Verschlechterung	38	19	50,0%
Gesamt	207	51	

4.3.2.4. Voraussichtliche 100%-Letalität

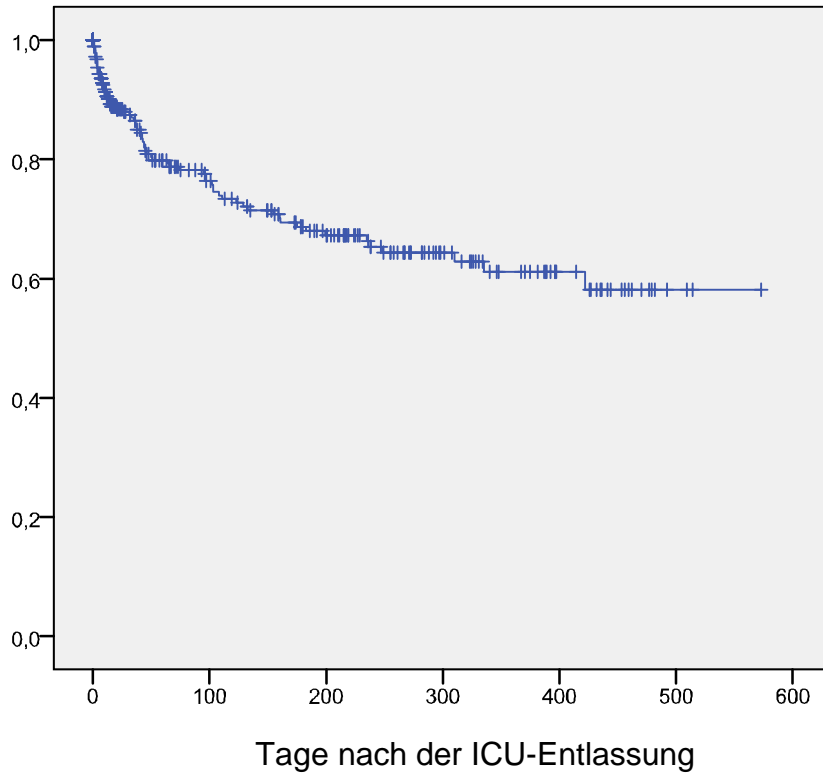
Stellt man bei einem intensivpflichtigen Patienten eine Konstellation aus einem hohen SAPS-II-Wert, Beatmungspflichtigkeit und/oder einem höheren Alter fest, so wird in der Klinik häufig eine Letalität dieses Patienten von fast 100,0% vermutet. Bei dem hier untersuchten Patientenkollektiv wurden diese Konstellationen hinsichtlich der ICU-Letalität der Patienten untersucht. Es wurden hierbei keine Konstellationen erkannt, welche eine Prognose einer 100%-Letalität zulassen würden. Wiesen die Patienten zum Beispiel am ersten ICU-Tag einen SAPS > 55 Punkte auf und waren zur gleichen Zeit respiratorabhängig, so verstarben von diesen 58,7% während des ICU-Aufenthaltes. Wenn diese Patienten älter als 65 Jahre alt waren, verstarben von ihnen 63,6% auf der ICU. Bei den Patienten mit einem SAPS-II-Wert > 75 Punkten am ICU-Aufnahmetag und einem Alter > 60 Jahre wurde eine ICU-Letalität von insgesamt 69,2% festgestellt. Wurden die Patienten, die mindestens 70 Jahre alt waren, bereits eine Woche invasiv beatmet, so verstarben von diesen 77,0% auf der ICU.

4.3.3. Post-ICU-Letalität

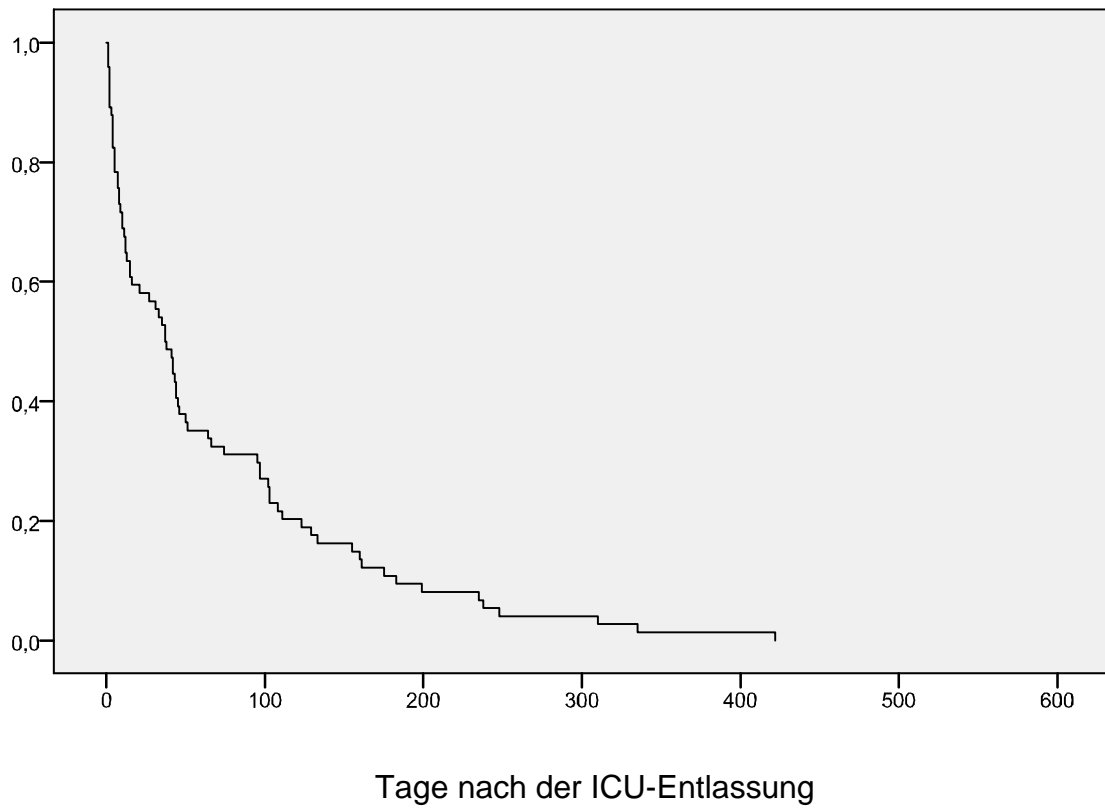
4.3.3.1. Post-ICU-Letalität aller Patienten; Mediane Verweildauer und Zeitpunkt der Todesfälle

74 der 391 beobachteten Patienten (= 19,0%) verstarben nach dem ICU-Aufenthalt. Von diesen verstarben 54 Patienten (= 73,0%) während des gleichen Krankenhausaufenthaltes und 20 Patienten (= 27,0%) im Anschluss daran (siehe Tabelle (39)). Die letzte Beobachtung der Patienten fand am 12.06.2007 statt. In Grafik (14) wird die Letalität der Patienten nach ihrer Entlassung von der ICU dargestellt. Die Tickmarks entsprechen den Zeitpunkten, an denen die Patienten lebend entlassen wurden oder aus der Beobachtung ausschieden. In Grafik (15) werden die Zeitverläufe bis zum Tod der verstorbenen Patienten ohne die zensierten Fälle dargestellt. Mit 35 Patienten (= 47,3%) war knapp die Hälfte der „Post-ICU-Verstorbenen“ fünf Wochen nach der Entlassung verstorben. 3 Monate nach der Entlassung von der ICU waren insgesamt 51 Patienten (= 68,9%) verstorben.

Grafik (14): Post-ICU-Letalität aller Patienten; Mediane Beobachtungsdauer



Grafik (15): Zeitlicher Verlauf der Post-ICU-Letalität; Betrachtung nur der nach dem ICU-Aufenthalt Verstorbenen

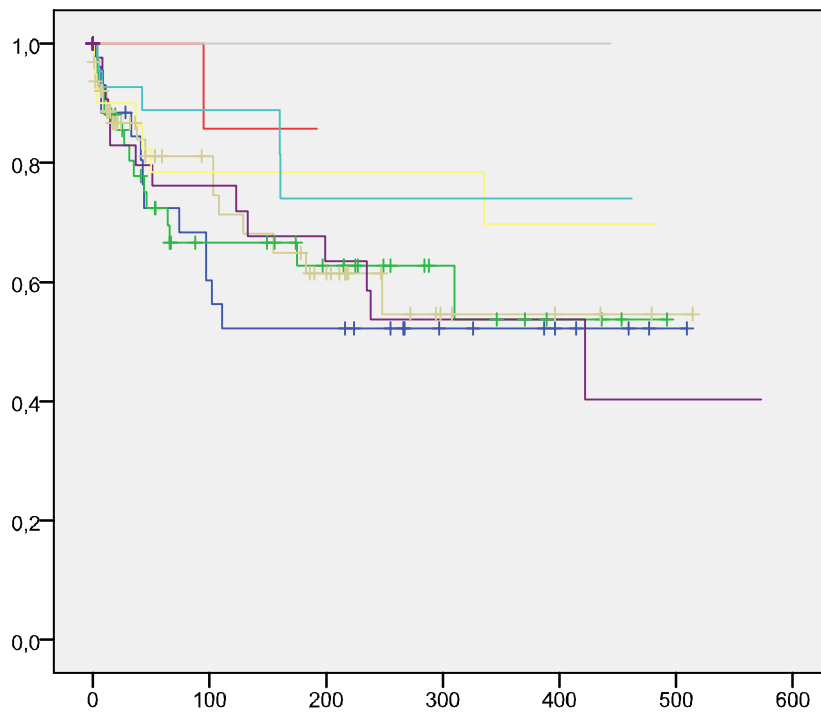


4.3.3.2. Post-ICU-Letalität aller Patienten mit Bezug auf die Grunderkrankung

In Grafik (16) wird die Letalität nach der Entlassung von der ICU in Abhängigkeit der jeweiligen Grunderkrankung dargestellt. Zensiert wurden hier die Patienten, die aus dem Krankenhaus entlassen wurden oder lebend aus der Beobachtung ausschieden. In den ersten drei Wochen nach der Entlassung von der Intensivstation zeigte sich ein annähernd gleicher Verlauf der Letalitätskurven. Im Anschluss daran ließ sich vor allem bei den Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung (AML ausgenommen) eine höhere Letalität feststellen.

Es verstarben zwölf (= 34,3%) von den 35 Patienten mit einer AML nach ihrem ICU-Aufenthalt. Drei (= 8,6%) von ihnen verstarben innerhalb der ersten zwei Wochen. Von 63 Patienten die unter einer Lebererkrankung als Grunderkrankung litten, verstarben 15 Patienten (= 23,8%) nach ihrer Entlassung von der ICU, fünf von ihnen (= 7,9%) in den ersten zwei Wochen. 17 (= 20,5%) von 83 Patienten mit einem soliden Tumor verstarben nach ihrem Aufenthalt auf der ICU. Sieben (= 8,4%) von ihnen verstarben innerhalb der ersten 14 Tage nach der Entlassung von der Intensivstation. Mit 15 (= 20,3%) Patienten verstarben prozentual ähnlich viele der 74 Patienten mit einer hämatologischen Neoplasie (ohne AML). In den ersten zwei Wochen verstarben fünf Patienten (= 6,6%) von ihnen. Von den 51 Patienten mit einer Grunderkrankung des Herz-/Gefäßsystems verstarben innerhalb der ersten zwei Wochen nach Entlassung vier Patienten (= 7,8%) und insgesamt acht Patienten (= 15,7%) im weiteren Verlauf. Bei den 19 Patienten mit einer Magen-/Darmerkrankung als Grunderkrankung verstarb keiner der Patienten in den ersten zwei Wochen nach dem ICU-Aufenthalt und ein Patient (= 5,3%) verstarb nach seiner Entlassung.

Grafik (16): Post-ICU-Letalität aller Patienten mit Bezug auf die Grunderkrankung



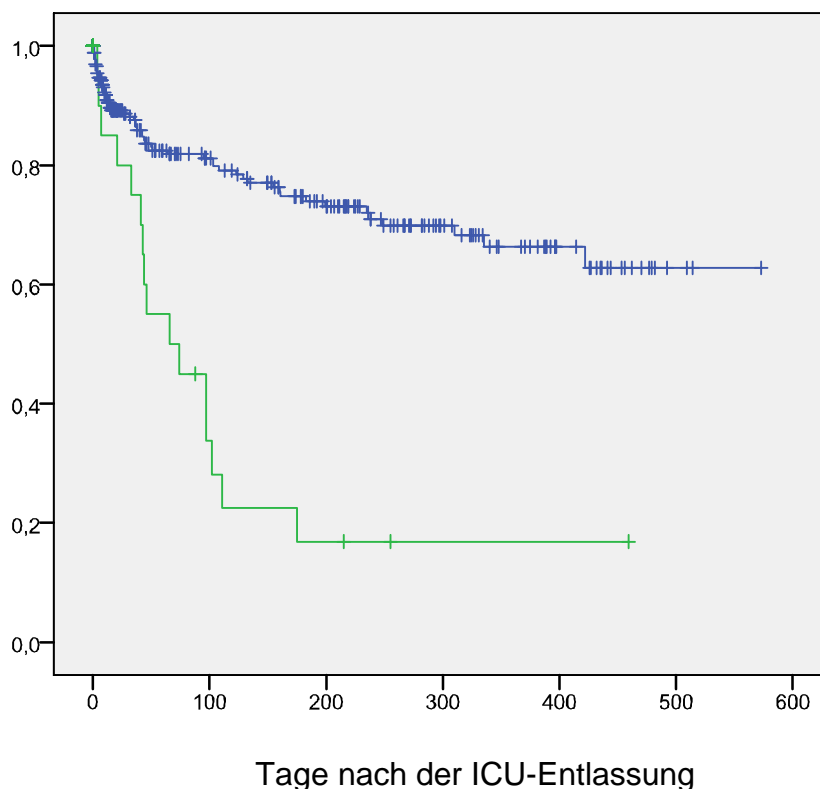
Überleben in Tagen

- 1. Akute myeloische Leukämie
- 2. Andere hämatologische Neoplasie
- 3. Solider Tumor
- 4. Lebererkrankung
- 5. Herz-/Gefäßerkrankung
- 6. Magen-/Darmerkrankung
- 7. Andere
- 8. Keine

4.3.3.3. Post-ICU-Letalität; Vergleich zwischen Patienten mit Z.n. SZT und dem restlichen Patientenkollektiv

Grafik (17) zeigt den Verlauf der Patienten nach einer Stammzelltransplantation im Vergleich zu allen anderen Patienten. Von den insgesamt 30 Patienten (= 7,7%), die vor der ICU-Aufnahme oder im Verlauf ihres ICU-Aufenthaltes eine Stammzelltransplantation erhalten hatten, verstarben neun Patienten (= 30,0%) während ihres ICU-Aufenthaltes und 16 Patienten (= 53,3%) nach ihrer Entlassung von der Intensivstation. Drei (= 10,0%) von ihnen verstarben innerhalb der ersten zwei Wochen und neun (= 30,0%) von ihnen innerhalb der ersten zwei Monate nach der ICU-Entlassung.

Grafik (17): Post-ICU-Letalität; Vergleich zwischen Patienten mit Z.n. Stammzelltransplantation und dem restlichen Patientenkollektiv



- Z.n. Stammzelltransplantation
- Keine Stammzelltransplantation

4.4. Vergleich der hämatonkologisch und der allgemein-internistisch erkrankten Patienten

In folgendem Kapitel werden die Beatmungstherapie, die Katecholamintherapie und die Letalität der Patienten mit einer hämatonkologischen Grunderkrankung und der Patienten mit einer allgemein-internistischen, nicht hämatonkologischen Grunderkrankung miteinander verglichen.

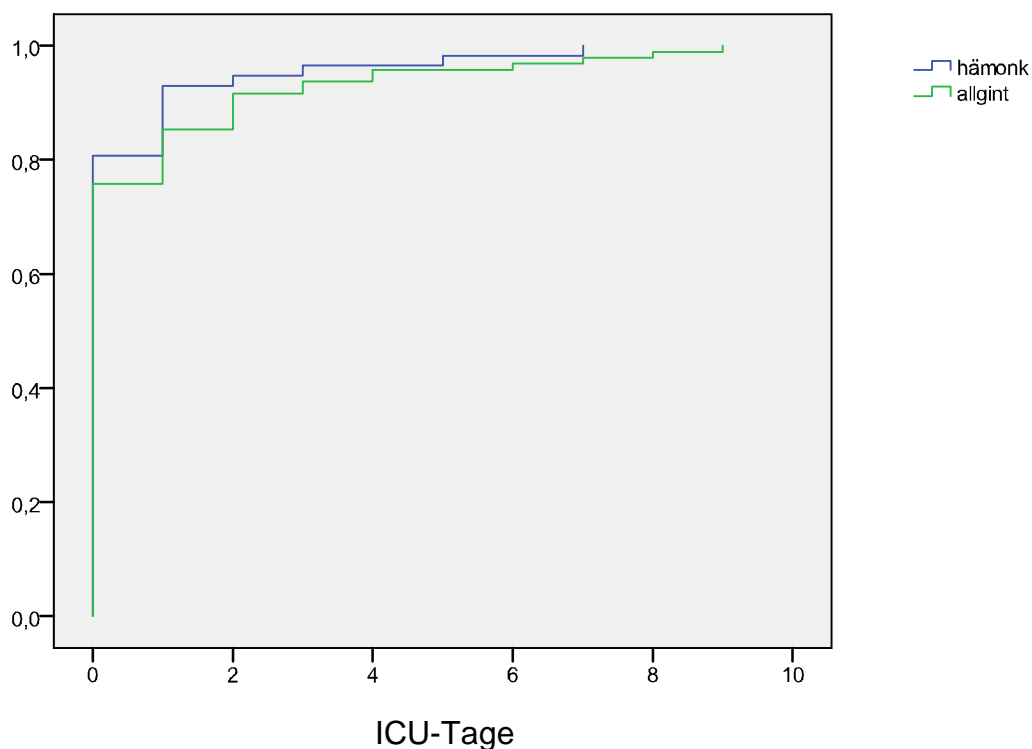
In dem zu untersuchenden Zeitraum litten auf der ICU 109 Patienten (= 27,9%) an einer hämatonkologischen Grunderkrankung und 282 Patienten (= 72,1%) an einer allgemein-internistischen, nicht hämatonkologischen Grunderkrankung (im weiteren Verlauf werden diese als allgemein-internistische Grunderkrankungen bezeichnet). In Kapitel 4.1.4. wird die Unterteilung der Grunderkrankungen dargestellt.

4.4.1. Vergleich der Beatmungstherapie

4.4.1.1. Vergleich des Zeitverlaufes auf der ICU bis zur Intubationspflichtigkeit

Es mussten insgesamt 57 Patienten (= 52,3%) mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 95 Patienten (= 33,7%) mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung invasiv beatmet werden. Von den 57 Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung mussten 46 Patienten (= 80,7%) bereits am Aufnahmetag auf die ICU intubiert oder tracheotomiert werden. Nach einem Tag mussten sieben weitere Patienten (= 12,3%) mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung invasiv beatmet werden. 72 der 95 Patienten (= 75,8%) mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung mussten ebenfalls am Aufnahmetag auf die Intensivstation intubiert oder tracheotomiert werden. Eine invasive Beatmung nach dem 1. ICU-Tag war bei neun weiteren Patienten (= 9,5%) nötig.

Grafik (18): ICU-Tage bis zur Intubationspflichtigkeit; Vergleich der Patienten mit einer hämatoonkologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung

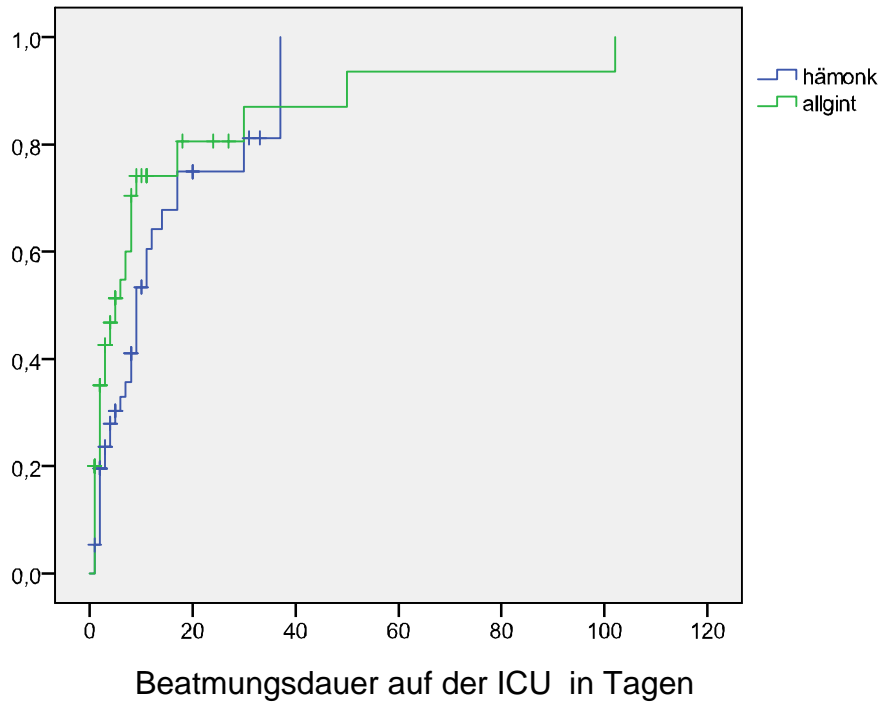


4.4.1.2. Vergleich des Zeitverlaufes bis zur Respiratorunabhängigkeit / Beatmungsdauer

Grafik (19) zeigt die Anzahl der ICU-Tage bis die beatmungspflichtigen Patienten wieder unabhängig vom Respirator wurden und stellt somit die jeweilige Dauer der Beatmung dar.

Von 57 respiratorpflichtigen, hämatoonkologischen Patienten wurden insgesamt 32 Patienten (= 56,1%) wieder unabhängig vom Respirator, während 25 Patienten (= 43,9%) intubiert verstarben. Mit 62 Patienten (= 65,3%) wurden etwas mehr der 95 beatmeten Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung wieder respiratorunabhängig, während 33 Patienten (= 34,7%) beatmet verstarben. Ausgenommen von einem Patienten, der nach 50 Beatmungstagen respiratorunabhängig wurde und einem Patienten, der nach 102 Beatmungstagen extubiert werden konnte, wurden die Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung über einen etwas längeren Zeitraum beatmet. Nach zehn beatmungspflichtigen Tagen war mit 57 Patienten (= 60,0%) die Mehrheit der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung wieder unabhängig vom Respirator, während nach dieser Zeit erst 24 Patienten (= 42,1%) mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung wieder respiratorunabhängig waren.

Grafik (19): Zeit auf der ICU bis zur Respiratorabhängigkeit der beatmungspflichtigen Patienten / Beatmungsdauer: Vergleich der Patienten mit einer hämatonkologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung



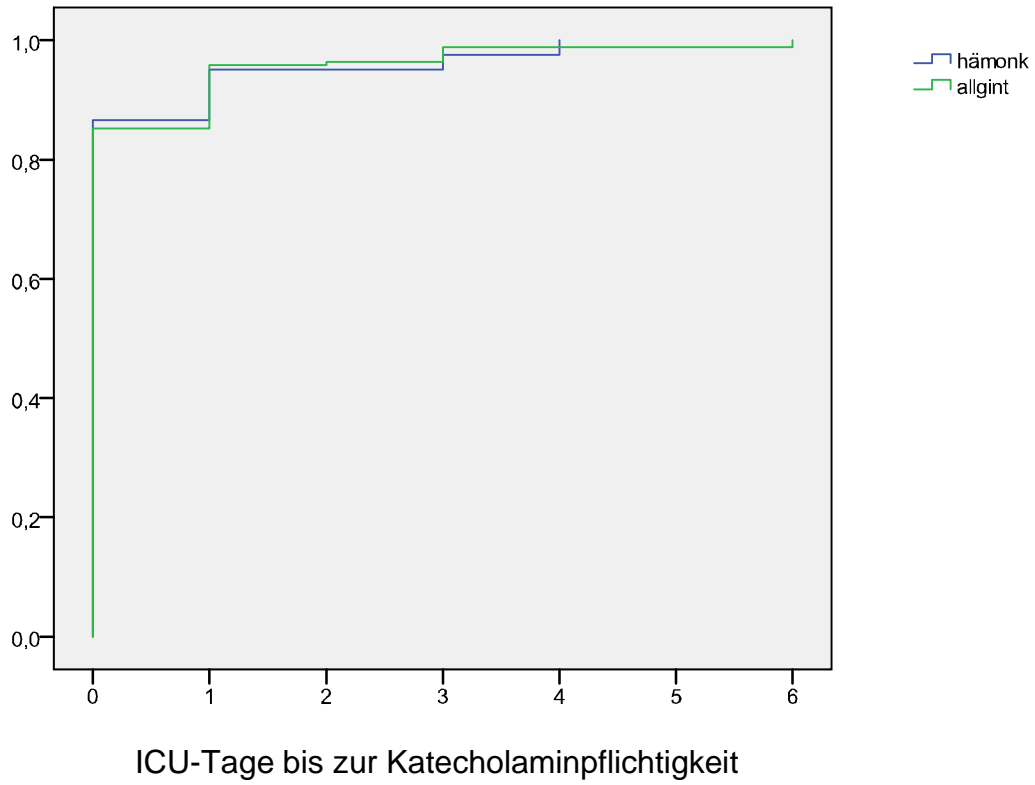
4.4.2. Vergleich der Katecholamintherapie

Von insgesamt 109 Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung benötigten 82 Patienten (= 75,2%) im Laufe ihres Aufenthaltes auf der Intensivstation eine Therapie mit Katecholaminen. Von den insgesamt 282 Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung wurden 169 Patienten (= 59,9%) katecholaminpflichtig.

4.4.2.1. Vergleich des Zeitverlaufes auf ICU bis zur Katecholaminpflichtigkeit

Nach wie vielen Tagen auf der Intensivstation die Patienten katecholaminpflichtig wurden zeigt Grafik (20). 71 der Patienten (= 86,6%) mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung benötigten bereits am Aufnahmetag auf die ICU Katecholamine. Bei den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung waren es prozentual mit 144 Patienten (= 85,2%) annähernd gleich viele. Nach dem dritten Tag auf der ICU waren mit 80 Patienten 97,6% derjenigen mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und mit 167 Patienten 98,8% derjenigen Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung katecholaminpflichtig geworden.

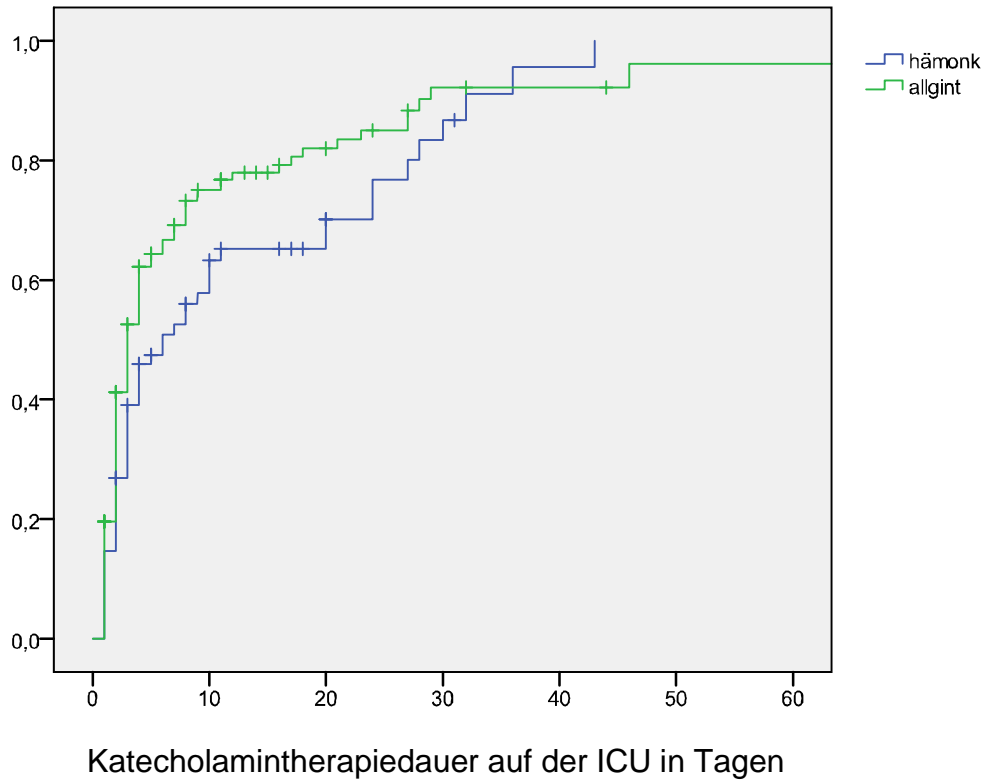
Grafik (20): ICU-Tage bis zur Katecholaminpflichtigkeit; Vergleich der Patienten mit einer hämatologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung



4.4.2.2. Vergleich des Zeitverlaufes bis zur Katecholaminunabhängigkeit

In diesem Kapitel wird der Zeitverlauf bis zur Katecholaminunabhängigkeit und somit die Dauer der Katecholamintherapie der beiden Gruppen miteinander verglichen. Zensiert dargestellt werden jeweils die Patienten, die unter Katecholaminen verstarben. Das waren 22,9% aller Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 14,2% aller Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung. Nach sieben Tagen waren 40 Patienten (= 48,8%) der jemals katecholaminpflichtig gewordenen Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 108 Patienten (= 63,9%) der jemals katecholaminpflichtig gewordenen Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung wieder katecholaminfrei geworden. Drei Wochen nach Beginn der Katecholamintherapie waren insgesamt 49 hämatoonkologisch erkrankte Patienten (= 59,8%) katecholaminfrei geworden und 24 Patienten (= 29,3%) verstorben. Nach der gleichen Zeit waren insgesamt 122 allgemein-internistisch erkrankte Patienten (= 72,2%) katecholaminfrei geworden und 36 Patienten (= 21,3%) verstorben. Ein Patient mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung (= 0,4%) wurde nach 120 Tagen katecholaminfrei. Auf dessen Darstellung wurde hier verzichtet, um eine bessere Übersicht der anderen Verläufe geben zu können.

Grafik (21): ICU-Tage bis zur Katecholaminunabhängigkeit; Vergleich der Patienten mit einer hämatologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung



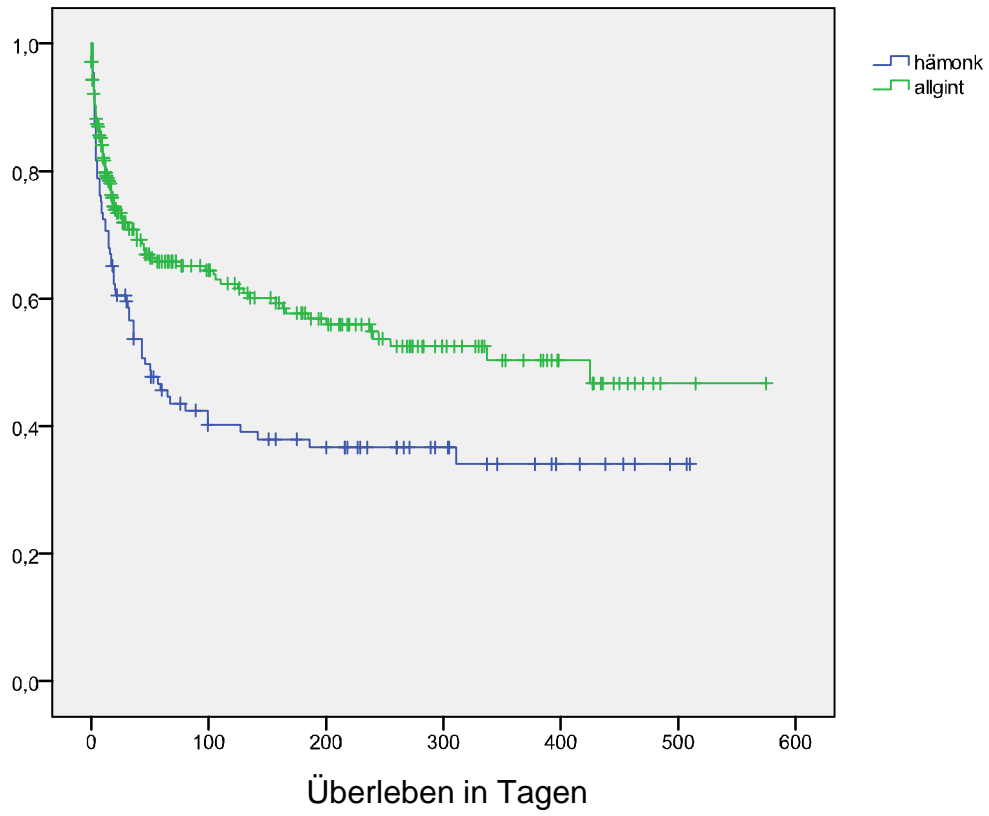
4.4.3. Vergleich der Letalität

Im folgenden Kapitel werden die Letalitäten der 109 Patienten (= 27,9%) mit einer hämatonkologischen Grunderkrankung und die Letalitäten der insgesamt 282 Patienten (= 72,1%) mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung miteinander verglichen. Die Patienten, die lebend entlassen wurden oder aus der Beobachtung schieden wurden zensiert und als Tickmark dargestellt. Ein Tickmark kann gegebenenfalls mehrere Fälle subsummieren.

4.4.3.1. Vergleich der Gesamtlealität nach der ICU-Aufnahme

Wie sich die Gesamtlealität nach der ICU-Aufnahme darstellt zeigt Grafik (22). Hier wird nicht unterschieden ob das jeweilige Ereignis während des ICU-Aufenthaltes stattfand oder im Anschluss daran. Von den 109 Patienten mit einer hämatonkologischen Grunderkrankung verstarben insgesamt 67 Patienten (= 61,5%), während von den 282 Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung mit 101 (= 35,8%) prozentual weniger Patienten nach der Aufnahme auf die Intensivstation verstarben ($p= 0,001$). Die letzte Beobachtung fand am 12.06.2007 statt. Acht Wochen nach ICU-Aufnahme war mit 56 Patienten (= 51,4%) ungefähr die Hälfte der Patienten mit einer hämatonkologischen Grunderkrankung verstorben. Nach dieser Zeit waren insgesamt 83 Patienten (= 29,4%) mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung verstorben.

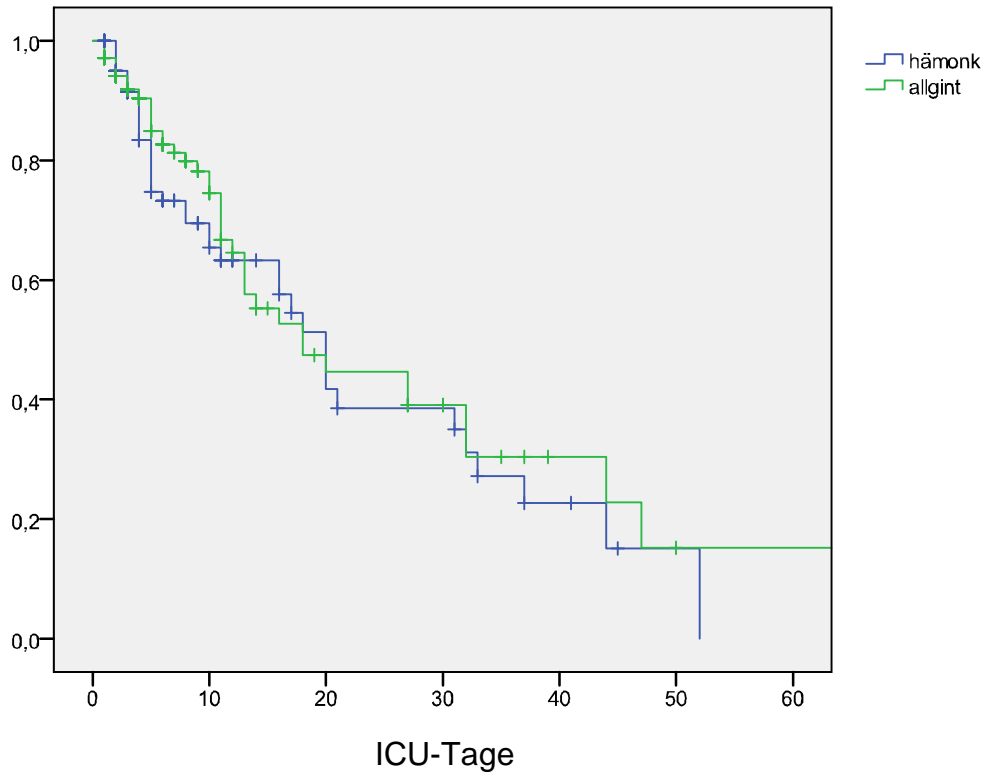
Grafik (22): Gesamtletalität nach der ICU-Aufnahme: Vergleich der Patienten mit einer hämatoonkologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung



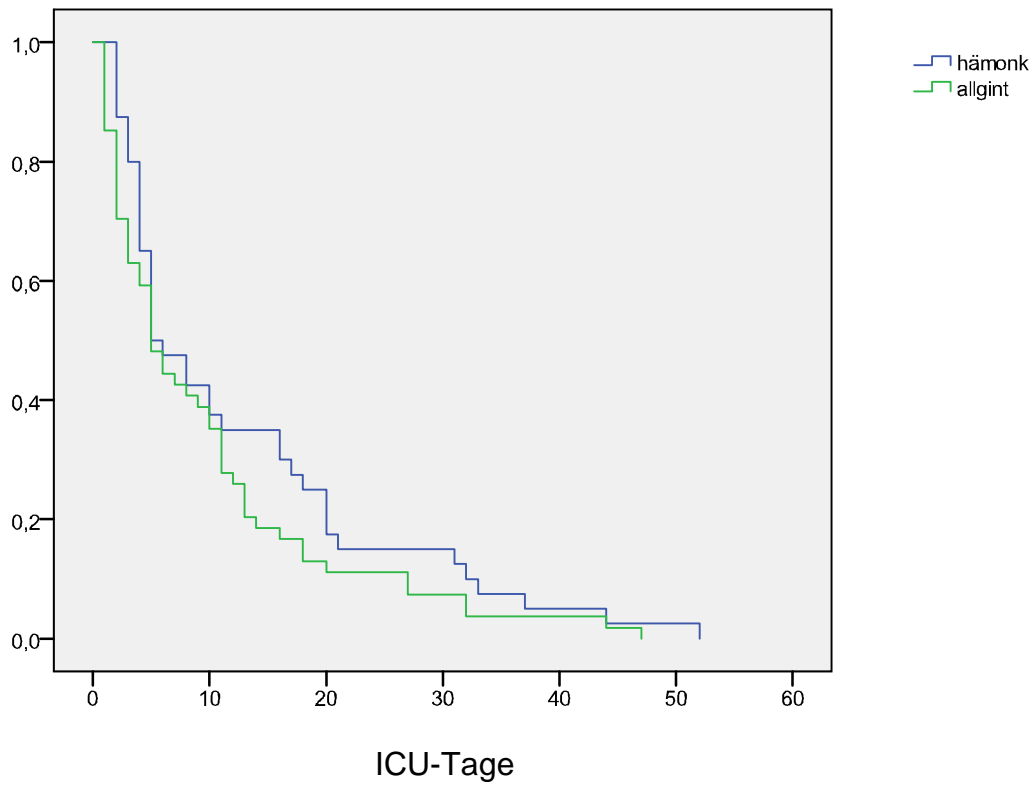
4.4.3.2. Vergleich der ICU-Letalität; Mediane Verweildauer

Während Ihres Aufenthaltes auf der Intensivstation sind 40 (= 36,7%) der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 54 (= 19,1%) der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung verstorben. Grafik (23) zeigt die mediane Verweildauer der Patienten auf der Intensivstation mit allen zensierten Fällen. Die Patienten, die entlassen wurden, werden hierbei mit den Tickmarks dargestellt, wobei ein Tickmark mehrere Ereignisse subsummieren kann, wenn diese am gleichen Tag stattfanden. Ein Patient wurde nach 120 Tagen von der Intensivstation entlassen. Dieser wird in Grafik (23) nicht angezeigt, um einen besseren Vergleich mit Grafik (24) darstellen zu können. Zu welchem Zeitpunkt des ICU-Aufenthaltes die Patienten verstarben, zeigt Grafik (24). Nach drei Tagen auf der Intensivstation waren acht Patienten (= 7,3%) mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung verstorben, während 24 Patienten (= 22,0%) bereits entlassen werden konnten. Nach dieser Zeit waren mit 20 Patienten (= 7,1%) prozentual ähnlich viele Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung verstorben und bereits 136 Patienten (= 48,2%) entlassen worden. Von den Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung waren nach 5 ICU-Tagen insgesamt 20 Patienten (= 18,3%) und nach 14 ICU-Tagen insgesamt 26 Patienten (= 23,6%) verstorben. Von den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung hingegen waren nach fünf ICU-Tagen insgesamt 28 Patienten (= 9,9%) und nach 14 ICU-Tagen insgesamt 44 Patienten (= 15,6%) verstorben. Nach 14 Tagen auf der Intensivstation waren insgesamt 52 Patienten (= 47,7%) mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und insgesamt 216 Patienten (= 76,6%) mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung entlassen worden.

Grafik (23): ICU-Letalität; Mediane Verweildauer; Vergleich der Patienten mit einer hämatologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung



Grafik (24): ICU-Letalität; Betrachtung nur der auf der ICU Verstorbenen;
Vergleich der Patienten mit einer hämatologischen vs. einer
allgemein-internistischen Grunderkrankung

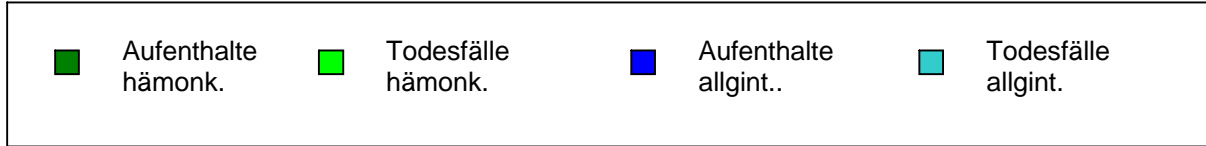
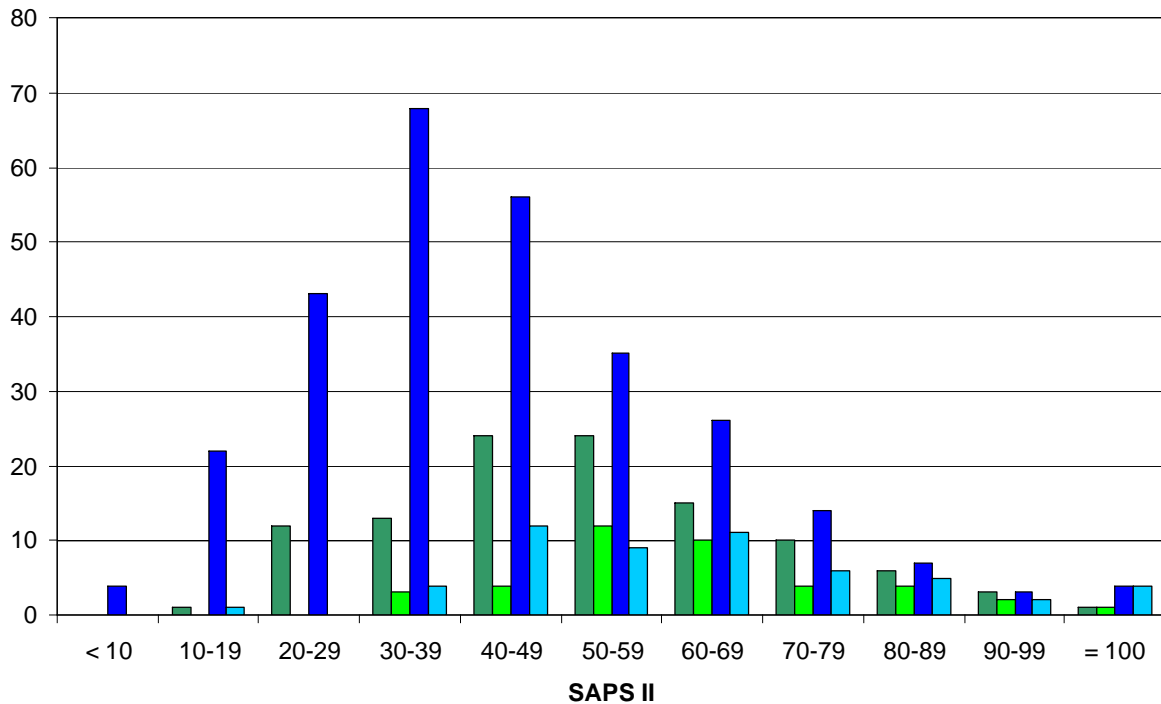


4.4.3.3. Vergleich der ICU-Letalität gemäß des SAPS-II

In Grafik (25) wird die ICU-Letalität der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung in Bezug auf ihren am Aufnahmetag ermittelten SAPS-II-Wert miteinander verglichen. Bei SAPS-II-Werten bis 30 Punkte und ab 80 Punkte zeigte sich kein wesentlicher Unterschied in der ICU-Letalität beider Gruppen. Bei SAPS-II-Werten von 30-39 verstarben 23,1% der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 5,9% der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung. Bei SAPS-II-Werten von 40-49 Punkten lag die ICU-Letalität der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung bei 16,7%, bei den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung lag sie bei 21,4%. Ein größerer Unterschied in der ICU-Letalität zeigte sich bei SAPS-II-Werten von 50-59 Punkten (hier verstarben 50,0% der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 25,7% der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung) und bei SAPS-II-Werten von 60-69 Punkten (hier verstarben 66,7% der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 42,3% der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung). Lag der SAPS-II-Wert bei 70-79 Punkten, so verstarben 40,0% der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und mit 42,9% ähnlich viele der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung während ihres ICU-Aufenthaltes. Bei SAPS-II-Werten von 80-89 Punkten verstarben mit 66,7% der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung prozentual weniger, als unter den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung (ICU-Letalität: 71,4%). Lagen am Aufnahmetag die SAPS-II-Werte bei über 90 Punkten so zeigte sich eine identische ICU-Letalität in beiden Gruppen. Bei SAPS-II-Werten von 90-99 Punkten lag die ICU-Letalität bei 66,7% und bei SAPS-II-Werten von 100 oder mehr Punkten lag diese bei 100,0%.

Grafik (25): ICU-Letalität gemäß des SAPS-II; Vergleich der Patienten mit einer hämatoonkologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung

N



Weiter wurde die ICU-Letalität der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung (Tabelle (34)) und der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung (Tabelle (35)) hinsichtlich der Veränderung des SAPS-II-Wertes vom Aufnahmetag zum zweiten ICU-Tag betrachtet. Bei den Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung waren lediglich die Daten von 63 Patienten (= 57,8%) vollständig auswertbar. Bei den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung waren es 144 Patienten (= 51,1%). Sowohl in der Gruppe der Patienten, bei denen sich eine Verbesserung oder keine Veränderung feststellen ließ, als auch in der Gruppe der Patienten, bei denen sich eine Verschlechterung des SAPS-II zeigte, fand sich prozentual gesehen eine geringere ICU-Letalität bei den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung im Vergleich zu den Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung.

Insgesamt zeigte sich bei beiden Patientengruppen eine wesentlich größere Letalität unter denjenigen Patienten, bei denen vom ersten auf den zweiten ICU-Tag eine Verschlechterung des SAPS-II festgestellt werden konnte (76,9% bzw. 36,0%).

Tabelle (34): ICU-Letalität der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung in Bezug auf die Veränderung der Werte des SAPS-II

Δ – SAPS	Patientenzahl N	Todesfälle N	Todesfälle %
Verbesserung/Keine Veränderung	50	17	34,0%
Verschlechterung	13	10	76,9%
Gesamt	63	27	

Tabelle (35): ICU-Letalität der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung in Bezug auf die Veränderung der Werte des SAPS-II

Δ – SAPS	Patientenzahl N	Todesfälle N	Todesfälle %
Verbesserung/Keine Veränderung	119	15	12,6%
Verschlechterung	25	9	36,0%
Gesamt	144	24	

4.4.3.4. Vergleich der ICU-Letalität in Abhängigkeit von der Anzahl der Organversagen

Betrachtet man die ICU-Letalität der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung in Bezug auf die Anzahl der Organversagen am ersten Tag auf der Intensivstation, so zeigt sich, dass prozentual umso mehr Patienten starben je höher die Anzahl der Organversagen war. Ausnahmen bildeten hier die Patienten, die unter fünf oder sechs Organversagen litten. Unter ihnen verstarben mit 75,0% und 60,0% weniger Patienten als unter denjenigen Patienten mit vier Organversagen (= 80,0%). Bei den Patienten mit einer allgemein-internistischen Erkrankung stellte sich ähnliches dar. Je höher die Anzahl der Organversagen am ersten Tag auf der Intensivstation war, umso höher war prozentual die ICU-Letalität. Eine Ausnahme bildeten die Patienten mit fünf Organversagen. Unter ihnen verstarben mit 71,4% weniger Patienten als unter den Patienten, bei denen vier Organversagen festgestellt wurde. Insgesamt zeigte sich bei bis zu drei festgestellten Organversagen eine geringere Letalität bei den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung als bei den Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung. Bei mehr als drei Organversagen am ersten ICU-Tag ließ sich ein geringerer Unterschied in der ICU-Letalität feststellen. Ausnahmen waren hier die Patienten mit sechs festgestellten Organversagen. Unter ihnen verstarben 60,0% der Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und 100,0% der Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung.

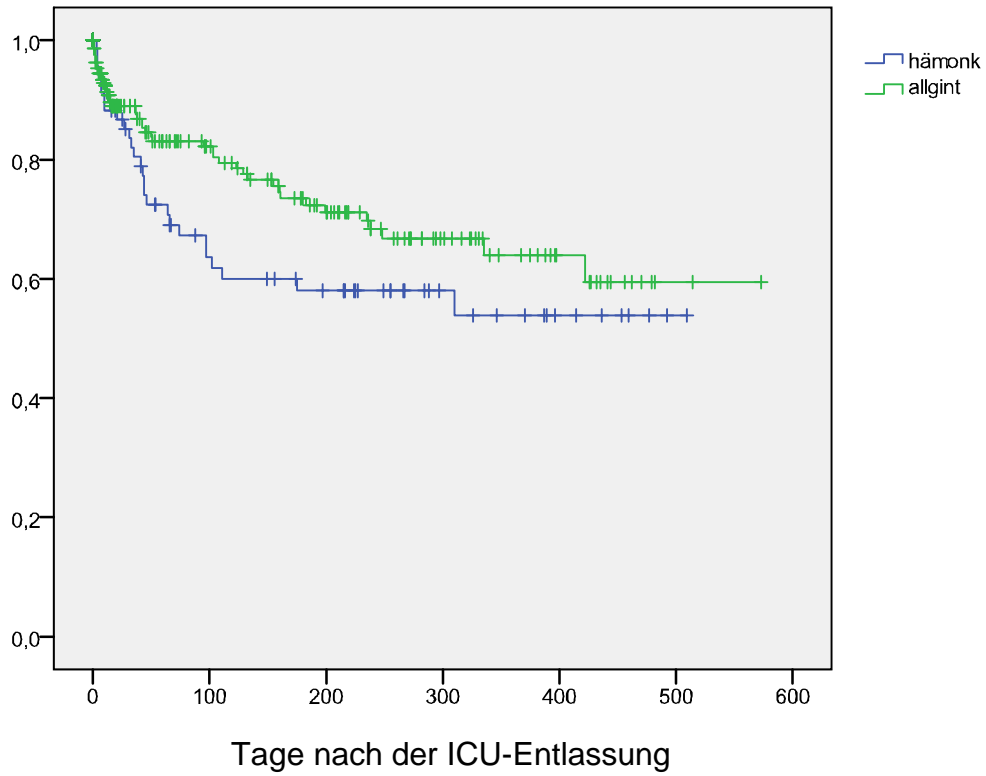
Tabelle (36): ICU-Letalität in Abhängigkeit der Anzahl der Organversagen bei Patienten mit einer hämatoonkologische Grunderkrankung vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung

Organversagen N	Hämatoonkolog. Grunderkrng.			Allgem.-internist. Grunderkrng.		
	Patienten N	Todesfälle N	Prozente %	Patienten N	Todesfälle N	Prozente %
0	21	0	0,00%	90	0	0,00%
1	24	5	20,80%	86	9	10,50%
2	20	5	25,00%	43	5	11,60%
3	19	11	57,90%	29	12	41,40%
4	10	8	80,00%	17	15	88,20%
5	8	6	75,00%	14	10	71,40%
6	5	3	60,00%	3	3	100,00%
7	2	2	100,00%	-	-	-
Gesamt	109	40		282	54	

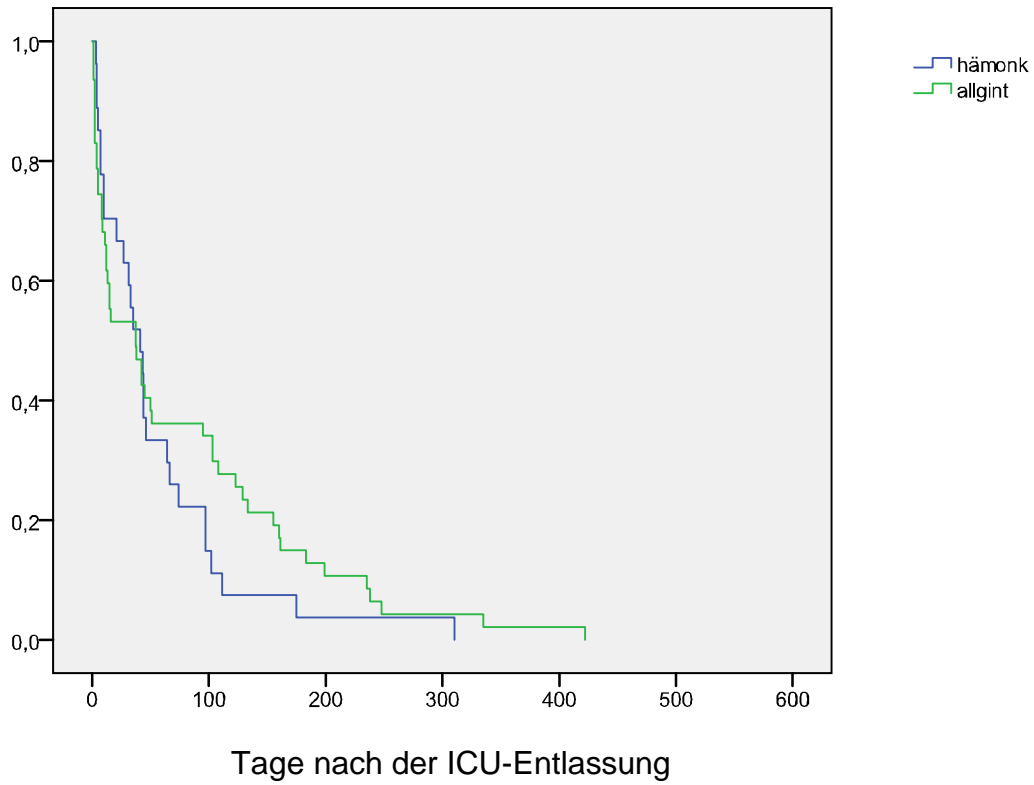
4.4.3.5. Vergleich der Post-ICU-Letalität

Hier werden die Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und die Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung hinsichtlich der Todesfälle nach Ihrer Entlassung von der Intensivstation (sog. Post-ICU-Letalität) miteinander verglichen. Grafik (26) zeigt die Letalitäten und zugleich die Entlassungsereignisse oder aus der Beobachtung geschiedenen Patienten (als Tickmarks dargestellt), während in Grafik (27) der zeitliche Verlauf der Letalitätsergebnisse der nach dem ICU-Aufenthalt verstorbenen Patienten dargestellt wird. Von den 109 Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung verstarben 27 Patienten (= 24,8%) im Anschluss an den ICU-Aufenthalt. Von den 282 Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung verstarben 47 Patienten (= 16,6%) nach Ihrem Aufenthalt auf der Intensivstation. Zehn Tage nach der Entlassung von der Intensivstation waren insgesamt acht Patienten (= 7,3%) mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung verstorben, 20 Tage nach der ICU-Entlassung waren es neun Patienten (= 8,3%). Von den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung waren insgesamt 15 Patienten (= 5,3%) nach zehn Tagen und 22 Patienten (= 7,8%) nach 20 Tagen verstorben.

Grafik (26): Post-ICU-Letalität: Mediane Beobachtungsdauer; Vergleich der Patienten mit einer hämatonkologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung



Grafik (27): Zeitlicher Verlauf der Post-ICU-Letalität; Betrachtung der Verstorbenen; Vergleich der Patienten mit einer hämatoonkologischen vs. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung



5. DISKUSSION

5.1. RCT in der Intensivmedizin

Unter den Studientypen zählt die RCT („Randomized Controlled Trial“) zum Goldstandard der objektiven klinischen Therapieprüfung. Sie dient meist dazu, die Wirksamkeit und Verträglichkeit bestimmter Therapien zu überprüfen. Ein Problem bei diesem Studientyp stellt das häufig nur kleine homogene Patientenkollektiv dar, in das intensivpflichtige Patienten nur in den wenigsten Fällen mit eingeschlossen werden. Dies hat zur Folge, dass die Ergebnisse und Empfehlungen nur schwierig in den intensivmedizinischen Alltag übertragen bzw integriert werden können.

Daher ist es von großer Bedeutung mit Hilfe der Versorgungsforschung den sog. „Ist-Zustand“ mit den auf der ICU durchgeführten, alltäglichen Therapien und den daraus resultierenden Letalitäten durch sog. „Outcome-Studien“ zu dokumentieren und zu bewerten, um so durch eine wissenschaftliche Prüfung unter realen Bedingungen interne und externe Vergleiche ziehen zu können und dadurch zu einer Optimierung in der Behandlung von intensivpflichtigen Patienten beitragen zu können.

5.2. Gebrauch der Datenbank

Die EBM („Evidence Based Medicine“) betont die kritische Untersuchung der vorhandenen Evidenz anhand klinisch wissenschaftlicher Untersuchungen [12]. Sie trägt dazu bei Prozesse und Ergebnisse der intensivmedizinischen Arbeit in ihrer Qualität zu analysieren. Um im Rahmen dessen eine ausreichende Ergebnisqualität gewährleisten zu können, ist es von großer Bedeutung gezielte Untersuchungen hinsichtlich der medizinischen Versorgung zu unternehmen. Dabei ist es wichtig, sämtliche Möglichkeiten für eine Verbesserung der Patientenversorgung zu nutzen. Hierzu trägt das Sammeln sämtlicher Patientendaten, der Therapien und der Letalitäten mit Hilfe einer darauf zugeschnittenen Datenbank maßgeblich bei.

Eine zentrale Datenbank bietet im Vergleich zur traditionellen Datenverwaltung in einzelnen Dateien und in Papierform mehrere Vorteile. Zum einen kommt es zu einer Reduktion der Redundanz. Durch das Einsetzen eines eigenen Datenbanksystems anstelle der Verwendung von mehreren Dateien, wird eine mehrfache Abspeicherung der gleichen Information vermieden. Dies reduziert die Verschwendung von Speicherplatz und erhöht die Datenkonsistenz, da eine Aktualisierung von Daten an unterschiedlichen Stellen vermieden werden kann. Des Weiteren wird die Datenintegrität durch die Definition von Integritätsbedingungen sichergestellt, so dass die Daten in der Datenbank korrekt und vollständig gespeichert werden können. So werden zum Beispiel Falscheingaben durch die Einschränkung des Wertebereichs von vornherein reduziert. Des Weiteren kommt es durch ein Datenbanksystem zu einer Erhöhung der Datensicherheit und somit zu einem verbesserten Schutz der Privatsphäre des Patienten. Die Datenbank bietet durch die Möglichkeit, für jede einzelne Information unterschiedliche Zugriffsrechte zu vergeben, Schutz vor unerlaubten Zugriffen.

Im Umgang mit dieser Datenbank war vor allem die schnelle Verfügbarkeit der relevanten Daten von Bedeutung, was zur Auswertung und zum Vergleich der Daten wesentlich beitrug. Derartige Systeme können und sollten auch zukünftig intern auf einer Intensivstation dafür genutzt werden, Patientendaten und Behandlungsergebnisse in sinnvoller Form zu sammeln, um die Ergebnisqualität stetig zu verbessern und eine Optimierung im Bereich der individuellen Patientenversorgung zu gewährleisten.

Des Weiteren könnte man durch den externen Vergleich mit anderen Intensivstationen und Kliniken effektiver zusammenarbeiten und Verbesserungsvorschläge und Erfahrungen durch die Auswertungen gezielter austauschen. Solch ein Austausch wäre zum Beispiel mit bzw. über die DIVI (*„Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin“*) denkbar.

Mit Hilfe einer Datenbank und der dazugehörigen Aus- bzw. Bewertung der Daten und der Behandlungsergebnisse ließe sich auch der Umgang mit dem 2003 in Deutschland eingeführten DRG-Fallpauschalensystem (*„Diagnosis Related Groups“*) optimieren, da durch eine elektronische Datenbank die Bearbeitung und der Vergleich der einzelnen Behandlungen und Behandlungsergebnisse je nach Diagnose, notwendiger Therapien und Letalitäten vereinfacht werden.

5.3. SAPS-II abhängige Letalität auf der Intensivstation

Intensivmedizinische Scoring-Systeme, wie der in dieser Arbeit verwendete SAPS-II, sind sowohl zur Beurteilung der Ergebnisqualität, als auch zur Prognoseabschätzung von internistischen Intensivpatienten entwickelt worden. Die Anwendung dieses Scoring-Systems ermöglicht durch eine objektive Charakterisierung von Patientenpopulationen nicht nur institutsübergreifende Vergleiche, sondern erlaubt durch longitudinale Vergleiche auch eine Beurteilung der eigenen Leistungsfähigkeit über die Zeit [22]. Vor allem darin sollte der Nutzen dieses Scoring-Systems gesehen werden, nicht in einer verlässlichen Prognoseabschätzung. Durch die Erhebung des SAPS-II lassen sich allenfalls Tendenzen feststellen, die im intensivmedizinischen Alltag von Nutzen sein können.

So ließ sich zum Beispiel zeigen, dass die Patienten, bei denen vom ersten auf den zweiten ICU-Tag eine Verschlechterung des SAPS-II festgestellt werden konnte, im Allgemeinen ein deutlich schlechteres Outcome hatten (Tabelle (33)). Von diesen 38 Patienten verstarben 50,0% auf der Intensivstation, während von den 169 Patienten, deren SAPS-II sich im gleichen Zeitraum verbesserte oder unverändert blieb, mit 18,9% deutlich weniger während des ICU-Aufenthaltes verstarben.

Dennoch sollte der SAPS-II als Scoring-System im Allgemeinen und auch dessen Verlauf nicht dafür gebraucht werden, eine individuelle Prognose des einzelnen Patienten zu erstellen, sondern vor allem dafür, Gruppen von Patienten zu ermitteln, um so z.B. objektive Vergleiche mit anderen Intensivstationen hinsichtlich der Therapien und Letalitäten ziehen zu können.

Dabei ist es von großer Wichtigkeit, sich nicht völlig auf die Prognoseaussage zu verlassen, sondern diese eher als eine Tendenz anzusehen.

Eine prospektive Kohortenstudie mit insgesamt 1257 chirurgischen und internistischen Krebspatienten von Soares et al., bei der die Leistung von sechs Score-Systemen bewertet wurde, zeigte, dass fünf der sechs Score-Systeme, auch der SAPS-II, die Mortalität deutlich unterschätzten. Laut den Werten des SAPS-II wurde eine Krankenhaus-Mortalität von 47,9% für alle chirurgischen Notfallpatienten und alle internistischen Patienten vorausgesagt. Tatsächlich verstarben mit 58,7%

aber deutlich mehr Patienten [23]. Dies zeigt, dass man sich nicht uneingeschränkt auf die Erhebung dieses Scores verlassen kann.

Im Vergleich dazu konnte in dem zu untersuchenden Zeitraum auf der Intensivstation F2b/c des Klinikums Großhadern gezeigt werden, dass die Letalität auf der ICU die nach den SAPS-II-Werten prognostische Letalität im Allgemeinen deutlich unterschritt (Grafik (12)). Es wurde insgesamt mit einer ICU-Letalität von 35,0% gerechnet. Die tatsächliche ICU-Letalität aber lag bei 24,0%. Dies mag zum Beispiel an einem effizienten und erfahrungsbasierten Ressourceneinsatz auf der Intensivstation liegen.

Doch muss man sich fragen, ob der 1993 entwickelte SAPS-II noch immer mit den modernen und weiterentwickelten intensivmedizinischen Möglichkeiten und Therapien vergleichbar ist. Wäre vielleicht heutzutage eine bessere Prognose denkbar im Vergleich zur Zeit der SAPS-Etablierung?

5.4. Verlegungspolitik auf die Intensivstation

In den vergangenen Jahrzehnten wurde immer wieder behauptet, dass eine ICU-Aufnahme von Patienten mit einer Krebserkrankung zwecklos sei [24, 25]. Eine kritische Neubeurteilung dieser Empfehlungen zeigte in den letzten Jahren allerdings eine verbesserte Überlebensrate unter kritisch kranken Krebspatienten [26-30]. Thiery unterstreicht diese Verbesserung mit den Ergebnissen seiner prospektiven Ein-Jahres Studie, bei der die 30-Tage-Mortalität von kritisch kranken Krebspatienten nach ihrer ICU-Aufnahme bei unter 50% (bei 45,7%) lag.

Auch in dieser Untersuchung konnte gezeigt werden, dass es nicht als aussichtslos betrachtet werden soll oder kann, kritisch kranke Krebspatienten intensivmedizinisch zu behandeln. Unter den 109 Patienten mit einer hämatonkologischen Grunderkrankung wurden eine ICU-Letalität von 36,7% (40/109) und eine Krankenhaus-Letalität von 58,7% (64/109) festgestellt. Somit profitierten 63,3% dieser häufig schwerstkranken Patienten von ihrem Aufenthalt auf der ICU. Von diesen überlebten 41,3% den gesamten Krankenhausaufenthalt.

Die Überlebensraten von kritisch kranken Krebspatienten hat sich auch dadurch verbessert, dass die Patienten vor Aufnahme auf die ICU besser danach selektiert werden, ob sie von einer Behandlung auf der ICU profitieren können [26, 27]. Die

Entscheidung einen Patienten für eine Aufnahme auf eine Intensivstation zu empfehlen basiert auf komplexen Kriterien. Deswegen und um die Ressourcen der ICU adäquat zu nutzen ohne die kritisch Kranken der Möglichkeit auf eine Heilung zu berauben, entwickelten die *North American and European Societies of Critical Care Medicine* Empfehlungen für die Entscheidung einer ICU-Aufnahme und die Selektierung der Patienten [31, 32]. Ob ein Patient auf die Intensivstation aufgenommen wird, sollte von Fall zu Fall immer wieder neu entschieden werden, und auf der klinischen Bewertung und der Meinung des Onkologen und des Patienten selbst basieren. Wie wichtig dies ist, machten Thiery et al. 2005 durch ihre Evaluation des Outcomes von 206 Krebspatienten deutlich, bei denen über eine Aufnahme auf die ICU nachgedacht wurde. 105 (= 51%) dieser Patienten wurden tatsächlich auf die Intensivstation aufgenommen. Unter diesen wurde ein 30-Tage-Überleben von 54,3% und ein 6-Monate-Überleben von 32,4% festgestellt. Bei den Patienten, die für zu krank für eine Verbesserung durch die ICU-Aufnahme gehalten wurden, kam es zu einem 30-Tage-Überleben von 26% und einem 6-Monate-Überleben von 16,7%. Bei den Patienten, deren Gesundheitszustand für zu gut für eine Verbesserung durch die ICU-Aufnahme gehalten wurden überlebten nur 78,7% die ersten 30 Tage [33]. So sollten diese oft schwierigen Entscheidungen immer wieder kritisch hinterfragt werden, um keinen Patienten der Möglichkeit einer Verbesserung seines Krankheitszustandes zu berauben und um individuell für und vor allem mit dem Patienten entscheiden zu können.

5.5. Hämatookologische vs. allgemeininternistische Grunderkrankung

5.5.1. Beatmung

Die Entwicklung eines akuten respiratorischen Organversagens ist einer der Hauptgründe für eine Aufnahme von Krebspatienten auf die ICU [4, 8, 9, 30, 34, 35]. Seit einigen Jahren wird davon ausgegangen, dass das Outcome von Patienten, die an einer Krebserkrankung leiden und einer mechanischen Beatmung bedürfen, sehr eingeschränkt ist [5]. Die Notwendigkeit für eine mechanische Beatmung ist bei Krebspatienten mit einem sehr hohen Letalitätsrisiko verbunden [4, 8, 9]; die Mortalitätsrate bei diesen Patienten ist höher, als bei Patienten mit einer nicht-malignen Erkrankung [36].

In einer Studie von Benoit über das Outcome von 37 Patienten, die eine hämatookologische Erkrankung aufwiesen und eine intravenöse Chemotherapie auf der ICU erhielten, verstarben 7% der nicht beatmungbedürftigen Patienten während des Aufenthaltes auf der Intensivstation, während mit 48% der beatmeten Patienten deutlich mehr auf der Intensivstation verstarben [37]. Ferra et al. kamen 2007 zu dem Ergebnis, dass bei intensivpflichtigen, hämatookologisch erkrankten Patienten die Notwendigkeit einer Beatmung an sich einer der wesentlichen Gründe für das Ableben darstellt und, dass die Charakteristika der Grunderkrankung ohne Einfluss darauf sind [34]. Auch in einer schwedischen Publikation von Cherif et al. wurde festgestellt, dass die Notwendigkeit einer Beatmung mit der ICU-Mortalität assoziiert ist, die Details der hämatologischen Situation aber weniger relevant sind [38]. In einer Studie aus Brasilien von 2005 von Soares et al. wird die Prognose onkologischer, zum Teil hämatookologischer Patienten, die einer Beatmung bedürfen, thematisiert, wobei eine ICU-Mortalität von 50% beschrieben wird [10].

Innerhalb dieser Untersuchung mussten mit 52,3% insgesamt mehr Patienten mit einer hämatookologischen Grunderkrankung beatmet werden (57/109), als bei den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung. Bei letzteren waren es 95 von 282 Patienten (= 33,7%). Es verstarben mit 25 von 57 Patienten 43,9% der beatmeten Patienten, die unter einer hämatookologischen Grunderkrankung litten, während des ICU-Aufenthaltes, was 22,9% aller hämatookologisch erkrankten Patienten ausmachte. Von den Patienten mit einer allgemein-internistischen

Grunderkrankung verstarben mit 33 von 95 Patienten 34,7% der beatmeten Patienten auf der Intensivstation. Dies entspricht 11,7% aller Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung. Somit verstarben 9,2% mehr unter den beatmungspflichtigen, hämatoonkologischen Patienten. Die Grunderkrankung an sich scheint zwar von Bedeutung zu sein, aber nicht den stärksten Einfluss auf das Versterben der beatmeten Patienten zu haben. Somit sollte die Tatsache, dass ein Patient mit einer hämatoonkologischen Erkrankung beatmet werden muss, nicht mit einer aussichtslosen, gar infausten Prognose assoziiert werden. Insgesamt ermutigt es, dass sich, wie auch Azoulay et al. 2001 zeigten, die Überlebensrate von Krebspatienten, die beatmet werden müssen, in den vergangenen Jahren verbessert hat [26].

5.5.2. Letalität

Viele Intensivmediziner sind zurückhaltend, wenn es darum geht bei Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung eine erweiterte lebensunterstützende Therapie zu beginnen [1]. Dies liegt zum einen an der bisher vermuteten schlechten Prognose dieser Patienten [2-7] und zum anderen auch an den hohen Kosten der Behandlung [39]. Doch einige Studien zeigen, dass sich das Langzeitüberleben von Patienten mit einer onkologischen bzw. hämatoonkologischen Erkrankung in den letzten Jahren entscheidend verbessert hat [26, 27, 29, 40] und berichten, dass die Mortalitätsraten dieser Patienten mit denen der Patienten mit einer allgemein-internistischen Erkrankung vergleichbar werden [26, 27, 30, 40, 41]. Drei Faktoren lassen sich auf diesen Trend der Verbesserung zurückführen. Zum einen der Fortschritt in der Behandlung von soliden Tumoren und hämatoonkologischen Erkrankungen [33], was von 1978 bis 1998 zu einem Rückgang der Gesamtmortalität von Krebspatienten um 20% geführt hat [42], und zum anderen eine frühe Aufnahme auf die ICU, um die entsprechenden Therapien einleiten zu können, wodurch sich die Überlebensrate kritisch kranker Krebspatienten verbessert hat [40]. Als Drittes wurde ein Fortschritt durch das frühzeitige Auswählen von Patienten, die aller Voraussicht nach von einer Aufnahme auf die ICU profitieren, erzielt [26, 27]. Nichtsdestotrotz ist die Mortalitätsrate von Krebspatienten, die einer intensivmedizinischen Behandlung bedürfen, meist höher als bei Patienten, die eine nicht maligne Erkrankung

aufweisen [29]. In einer prospektiven Kohortenstudie von Graf et al. mit 303 allgemein-internistischen Patienten, die vor allem unter einer kardiovaskulären oder pulmonologischen Grunderkrankung litten, zeigte sich eine ICU-Letalität von 8,3%. Insgesamt verstarben 44 Patienten (= 14,5%) während des gleichen Krankenhausaufenthaltes [43]. Betrachtet man hingegen das Überleben von Patienten, die unter einer onkologischen Erkrankung leiden, so zeigt sich eine höhere Letalität. Bei einer Untersuchung von Darmon et al. 2005 mit 100 Patienten, die eine neu diagnostizierte Krebserkrankung hatten, eine Chemotherapie benötigten und auf Grund eines Organversagens auf die ICU aufgenommen wurden, verstarben 36 Patienten (= 36,0%) während des ICU-Aufenthaltes [44]. In einer weiteren Untersuchung von Benoit et al. von 2006 wurde eine ICU-Mortalität von 32,0% unter 37 Patienten, die eine hämatoonkologische Erkrankung aufwiesen und die alle eine intravenöse Chemotherapie auf der ICU bekamen, festgestellt [37]. Staudinger et al. beschrieben 2000 eine ICU-Mortalität von 47% bei 414 Krebspatienten [30]. In einer Studie über knapp vier Jahre fanden Soares et al. 2005 bei 772 Krebspatienten eine ICU-Mortalität von 34% (263/772) und eine Krankenhaus-Mortalität von 47% (366/772) [45]. Ähnlich hohe Krankenhaus-Mortalitäten werden mit 41% in einer Untersuchung von Kress et al. mit 348 Krebspatienten [29], und mit 42% in einer Studie von Groeger et al. mit über 1400 Krebspatienten beschrieben [4]. In einer 2008 veröffentlichten Studie von Thakkar et al. wird unter erwachsenen Patienten mit einer akuten Leukämie, die eine intensivmedizinische Therapie benötigten, eine Krankenhaus-Letalität von 73% festgestellt [46]. Das Gesamt-Überleben lag nach zwei Monaten bei 27%, nach sechs Monaten bei 18% und nach zwölf Monaten bei 16%. Bei diesen Ergebnissen sollte Patienten mit einer akuten Leukämie oder einer anderen hämatoonkologischen Erkrankung eine intensivmedizinische Behandlung nicht verwehrt werden.

Tabelle (37): Zusammenfassung der ICU-Letalitäten und der KH-Letalitäten der erwähnten Studien

Studie	Patientenzahl (n)	ICU-Letalität (%)	KH-Letalität (%)	Bemerkung
Graf et al. 2005	303	8,3%	14,5%	Allgemein-internistische Patienten mit vor allem kardiovaskulärer oder pulmonologischer Grunderkrankung
Vorliegende Untersuchung	282	19,1%	29,8%	Allgemein-internistische Patienten (sämtliche Grunderkrankungen außer hämatoonkologische)
Benoit et al. 2006	37	32%	43%	Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung, bei denen eine i.v. Chemotherapie auf ICU nötig war
Kress et al. 1999	348	-	41%	Patienten mit einer onkologischen Grunderkrankung
Groeger et al. 1998	1483	-	42%	Patienten mit einer onkologischen Grunderkrankung
Soares et al. 2005	772	34%	47%	Patienten mit einer onkologischen Grunderkrankung
Darmon et al. 2005	100	36,0%	41,0%	Patienten mit einer onkologischen Grunderkrankung und Chemotherapie auf der ICU
Vorliegende Untersuchung	109	36,7%	58,7%	Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung
Benoit et al. 2003	124	42%	54%	Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung
Staudinger et al. 2000	414	47%	-	Patienten mit einer onkologischen Grunderkrankung
Soares et al. 2005	463	50%	64%	Patienten mit einer onkologischen Grunderkrankung; darunter 22% mit einer hämatologischen Malignität
Thakkar et al. 2008	90	-	73%	Adulte Patienten mit einer akuten Leukämie
Benoit et al. 2005	49	79,6%	83,7%	Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung mit dialysepflichtigem akuten Nierenversagen

In vorliegender Untersuchung wurde eine ICU-Letalität von 36,7% (40/109) und eine Krankenhaus-Letalität von 58,7% (64/109) unter den 109 Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung festgestellt, während von den 282 Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung 19,1% (54/282) während des ICU-Aufenthaltes und insgesamt 29,8% (84/282) während des Krankenhausaufenthaltes verstarben.

Tabelle (38): Vergleich der ICU-Letalität und der KH-Letalität von Patienten mit einer hämatoonkologischen bzw. einer allgemein-internistischen Grunderkrankung

	Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung (n=109)	Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung (n=282)
ICU-Letalität	40 (= 36,7%)	54 (= 19,1%)
KH-Letalität	64 (= 58,7%)	84 (= 29,8%)

Die ICU-Letalität der hämatoonkologischen Patienten ähnelt zunächst denen der erwähnten Studien [30, 37, 44, 45]. Die Krankenhaus-Letalität dieser Patienten erscheint im Vergleich zu den genannten Studien hingegen hoch [4, 29, 45]. Doch muss hier berücksichtigt werden, dass in dieser Untersuchung eine Patientengruppe unter einer hämatologischen Malignität litt, die in der Regel mit einer vergleichsweise schlechteren Prognose assoziiert wird, als es bei vielen anderen Krebserkrankungen der Fall ist [2-7]. In einer Studie von 2005 von Benoit et al. wird die Letalität von Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung, die auf Grund eines akuten Nierenversagens dialysepflichtig werden, beschrieben. Die ICU-Letalität von diesen 49 Patienten lag hier bei 79,6%. Von den 221 Patienten ohne eine hämatoonkologische Erkrankung verstarben mit 55,7% deutlich weniger auf der Intensivstation. Auch bei der Betrachtung der Krankenhausletalität zeigte sich ein deutlicher Unterschied. Unter den Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung verstarben 83,7%, unter den Patienten ohne eine hämatoonkologische Erkrankung verstarben 66,1% im Krankenhaus [47]. In einer weiteren Studie von Soares et al. 2005 mit 463 onkologische Patienten, unter welchen 104 (= 22%) Patienten unter einer hämatologischen Malignität litten, zeigte sich eine Letalität von

50% auf der ICU und insgesamt 64% während des Krankenhausaufenthaltes [10]. Die Mortalitätsrate scheint insgesamt in den Studien am höchsten, in denen hämatoonkologisch erkrankte Patienten mit eingeschlossen werden [29]. Betrachtet man in Bezug darauf das Ergebnis der ICU-Letalität und der Krankenhaus-Letalität unter den Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung von 36,7% und 58,7%, so scheinen diese vergleichsweise geringer und unterstützen die Aussage, dass sich das Überleben/Outcome von Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung insgesamt verbessert. So lässt sich auch die im Vergleich zu Graf et al. [43] eher hohe Letalitätsrate unter den Patienten mit einer allgemein-internistischen Erkrankung von 19,1% auf der ICU und 29,8% während des Krankenhausaufenthaltes erklären, da zu diesen auch Patienten mit einer anderen nicht-hämatologischen Krebserkrankung gerechnet wurden. Der Vergleich zwischen den unterschiedlichen Studien ist allerdings durch die weite Heterogenität der Patientenpopulationen erschwert.

Auch bei detaillierter Betrachtung der zugrunde liegenden Erkrankung war die Gesamtletalität nach Aufnahme auf die Intensivstation bei den Patienten mit einer hämatologischen Neoplasie (62,2%), einschließlich der AML (60,0%) am größten (Tabelle (31)). Dies bestätigt, dass die Mortalitätsrate bei Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung am höchsten ist [29]. Es wurde aber auch bei Patienten mit einer Lebererkrankung als Grunderkrankung eine hohe Gesamtletalität von 52,4% festgestellt. Insgesamt 36,1% der Patienten mit einem soliden Tumor verstarben.

Bei der Untersuchung der Letalität während des ICU-Aufenthaltes (Tabelle (32)) verstarben auch die Patienten, die unter einer hämatologischen Neoplasie litten prozentual am häufigsten (41,9%). Allerdings verstarben auf der ICU prozentual mehr Patienten, die unter einer Leber- oder Magen-/Darmerkrankung (28,6% und 26,3%) als Grunderkrankung litten, als die Patienten mit einer AML (25,7%). Dies lässt darauf schließen, dass diese Patienten bei Bedarf einer intensivmedizinischen Therapie zwar wieder stabilisiert werden können, aber im Anschluss daran im Vergleich häufiger versterben. Trotzdem profitieren aber 40,0% der Patienten mit einer AML langfristiger von der intensivmedizinischen Therapie.

Allerdings scheint die Grunderkrankung selbst nicht den größten Einfluss auf das Versterben zu haben. Eine Studie mit 100 Krebspatienten, die auf Grund von

mindestens einem Organversagen und der Notwendigkeit einer Chemotherapie auf die Intensivstation aufgenommen wurden, beschreibt drei Variablen, die mit einer 30-Tage-Mortalität assoziiert waren. Das war zum einen die Notwendigkeit für eine Katecholamintherapie im Rahmen eines Kreislaufversagens, dann die mechanische Beatmung auf Grund eines respiratorischen Versagens und das Leberversagen. Hierbei kam man zu dem Ergebnis, dass die Mortalität hauptsächlich von der Anzahl der Organversagen abhängig ist, nicht von der Grunderkrankung selbst oder deren Krankheitsstadium [44]. Auch in einigen weiteren Studien wird eine erhöhte Mortalitätsrate hauptsächlich mit der Anzahl der Organversagen assoziiert [2, 4, 35, 40, 41, 44]. Blot et al. kamen 1997 zu dem Schluss, dass nicht die zugrunde liegende Neoplasie allein entscheidend für die Mortalitätswahrscheinlichkeit ist, sondern, dass das Hauptrisiko auf der ICU zu versterben, die Anzahl der Organversagen am Aufnahmetag, besonders das Vorliegen eines respiratorischen Versagens sei [2]. Soares et al. beschrieben 2005 die Schwere des Organversagens als einen der terminierenden Faktoren, welche die Mortalität erhöhen [10]. Lecuyer et al. zeigten einen linearen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Organversagen am sechsten Tag des ICU-Aufenthaltes und der Mortalität. Diese lag mit einem Organversagen bei 26%, mit zwei Organversagen bei 55%, mit fünf Organversagen bei 85% und mit sechs Organversagen bei 95% [48].

In der vorliegenden Arbeit ließ sich vergleichbares feststellen (Tabelle (36)). Zwar wurde hier die Anzahl der Todesfälle mit der Anzahl der Organversagen am ersten ICU-Tag assoziiert, dennoch zeigte sich auch hier, dass die Letalität mit der Anzahl der Organversagen im Wesentlichen anstieg. Ausnahmen waren hier lediglich Patienten mit einer hämatookologischen Grunderkrankung, die am ersten ICU-Tag unter fünf oder sechs Organversagen litten und auch die Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung, die am Aufnahmetag unter fünf Organversagen litten. Dies mag daran liegen, dass hier der erste ICU-Tag betrachtet wurde, an dem sich eine Tendenz des weiteren Verlaufes, aber noch keine endgültige Prognose zeigen kann; aber auch daran, dass sich die intensivmedizinische Versorgung der Patienten weiter verbessert hat. Dies bestätigt des Weiteren, dass eine Aufnahme auf die Intensivstation auch von schwerstkranken Patienten, denen häufig keine oder nur eine geringe Überlebenschance gegeben wird, keinesfalls als aussichtslos betrachtet werden sollte und durchaus erfolgreich sein kann.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund und Ziel:

Die Notwendigkeit für eine intensivmedizinische Behandlung wird insbesondere für Patienten mit einer hämatoonkologischen Erkrankung häufig mit einer sehr schlechten oder gar infausten Prognose verbunden. Diesbezüglich den aktuellen Status für die Patienten einer Intensivstation des Klinikums Großhadern in München herauszufinden, war unter anderem Ziel dieser Arbeit. Weitere Ziele hierbei waren die Beschreibung des gesamten Patientenkollektives und dessen Therapien im Rahmen ihres Aufenthaltes, mit der Darstellung der Letalitäten der Patienten auf der ICU, während ihres Krankenhausaufenthaltes und im Anschluss daran. Schließlich sollten vor allem zwei Gruppen – Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung und Patienten mit einer anderen allgemein-internistischen Grunderkrankung - im Hinblick auf ihre Beatmungstherapie, ihre Katecholamintherapie und ihre Letalität miteinander verglichen werden.

Patienten und Methode:

Betrachtet wurde das gesamte Patientenkollektiv der Intensivstation F2b/c der Medizinischen Klinik III des Universitätsklinikums Großhadern in München innerhalb eines Zeitraumes von einem Jahr. Insgesamt wurden 391 Patienten/Aufenthalte in die Untersuchung eingeschlossen.

Alle relevanten Daten wurden aus den Patientenakten in eine speziell auf die Intensivstation abgestimmte elektronische MySQL-Datenbank eingetragen. Darin wurde jeder Patient/jede Patientin an jedem Aufenthaltstag auf der Intensivstation mit sämtlichen relevanten Angaben der Erkrankung, des Gesundheitszustandes, der therapeutischen Maßnahmen, der prognostischen Faktoren und der klinischen Werte eingetragen.

Ergebnisse:

65,2% der 391 Patienten waren männlich, 34,8% weiblich. 109 Patienten (= 27,9%) wiesen als Grunderkrankung eine hämatologische Neoplasie auf, 83 Patienten (= 21,2%) einen soliden Tumor, 66 Patienten (= 16,8%) eine Lebererkrankung, 48 Patienten (= 12,3%) eine Herz-Gefäßerkrankung, 19 Patienten (= 4,9) eine Magen-/Darmerkrankung, 53 Patienten (= 13,6%) eine andere und 13 Patienten (= 3,3%) keine Grunderkrankung. 152 Patienten (= 38,9%) mussten auf der ICU invasiv beatmet werden. 251 Patienten (= 64,2%) benötigten Katecholamine. Die ICU-

Letalität betrug 24,0% (= 94 Patienten), die Krankenhausletalität 37,9% (= 148 Patienten).

Es wurden insgesamt 109 Patienten (= 27,9%), die an einer hämatoonkologischen Grunderkrankung litten, von denen 30 (= 27,5%) stammzelltransplantiert waren, mit insgesamt 282 Patienten (= 72,1%), die an einer anderen allgemein-internistischen Grunderkrankung litten, verglichen. Von den Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung wurden 57 Patienten (= 52,3%) invasiv beatmet und 82 Patienten (= 75,2%) waren katecholaminpflichtig. Die ICU-Letalität betrug 36,7% (= 40 Patienten). Von den Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung wurden 95 Patienten (= 33,7%) beatmet und 169 Patienten (= 59,9%) waren katecholaminpflichtig. Die ICU-Letalität betrug 19,1% (= 54 Patienten).

Schlussfolgerung:

Die Grunderkrankung selbst hat nicht den größten Einfluss auf das Versterben der Patienten. Entscheidend für das Überleben ist vor allem die Anzahl der Organversagen. Eine Aufnahme von Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung auf die Intensivstation sollte nicht als aussichtslos betrachtet werden.

7. ABKÜRZUNGEN

allgint.:	allgemeininternistisch
AP:	Akutproblem
ATB:	Amphotericin B
BLI:	Beta-Lactam-Inhibitor
CVVH:	Continuous Veno Venous Hemofiltration
DIC:	Disseminated Intravascular Coagulation
EBM:	Evidence based medicine
EK's:	Erythrozytenkonzentrate
FFP's:	Fresh-Frozen-Plasma
GH:	Großhadern
GI:	Gastrointestinal
GvHD:	Graft versus Host Disease
ICU:	Intensive Care Unit
i.v.:	intravenös
hämonk.:	hämatookologisch
KH:	Krankenhaus
KHA:	Krankenhausaufenthalt
KMT:	Knochenmarktransplantationsstation
mg/h:	Milligramm/Stunde
Postint.:	Postinterventionell
Postop.:	Postoperativ
PSC:	Primär sklerosierende Cholangitis
SAPS:	Simplified Acute Physiology Score
SIRS:	Systemic Inflammatory Response-Syndrome
SPSS:	Statistical Product and Service Solutions
SQL:	Structured Query Language
SZT:	Stammzelltransplantation
TK's:	Thrombozytenkonzentrate
V.a.:	Verdacht auf
Z.n.:	Zustand nach

8. ANHANG

- In die Berechnung (SAPS II) fließen folgende Werte ein:

- Aufnahmestatus
- Chronische Leiden
- Glasgow Coma Skala
- Alter des Patienten
- Syst. Blutdruck [mmHg]
- Herzfrequenz [1/min]
- Körpertemperatur[°C]
- nur bei masch. Beatmung: PaO₂/FiO₂[mmHg]
- Ausfuhr Urin [l/24Std.]
- Harnstoff im Serum [mg/dl]
- Leukozyten [1000/ml]
- Kalium im Serum [mmol/l]
- Natrium im Serum [mmol/l]
- Bicarbonat im Serum [mmol/l]
- Bilirubin im Serum [µmol/l]

- Originalformular zur Berechnung des SAPS II :

Type of admission <input type="text"/> 0	Chronic diseases <input type="text"/> 0	Glasgow (Help) <input type="text"/> 0
Age <input type="text"/> 0	Syst. Blood Pressure <input type="text"/> 0	Heart rate <input type="text"/> 0
Temperature <input type="text"/> 0	If MV or CPAP PaO₂/FiO₂(mmHg) <input type="text"/> 0	Urine output <input type="text"/> 0
Serum Urea or BUN <input type="text"/> 0	WBC <input type="text"/> 0	Potassium <input type="text"/> 0
Sodium <input type="text"/> 0	HCO₃⁻ <input type="text"/> 0	Bilirubin <input type="text"/> 0

Ref : Le Gall JR et al. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European / North American multicenter study. *JAMA*. 1993;270:2957-63 [49].

9. LITERATURVERZEICHNIS

- 1 Sculier JP, Markiewicz E. Intensive care in anticancer centres: an international inquiry. *Support Care Cancer* 1995; 3: 130-4.
- 2 Blot F, Guiguet M, Nitenberg G, Leclercq B, Gachot B, Escudier B. Prognostic factors for neutropenic patients in an intensive care unit: respective roles of underlying malignancies and acute organ failures. *Eur J Cancer* 1997; 33: 1031-7.
- 3 Brunet F, Lanore JJ, Dhainaut JF, *et al.* Is intensive care justified for patients with haematological malignancies? *Intensive Care Med* 1990; 16: 291-7.
- 4 Groeger JS, Lemeshow S, Price K, *et al.* Multicenter outcome study of cancer patients admitted to the intensive care unit: a probability of mortality model. *J Clin Oncol* 1998; 16: 761-70.
- 5 Groeger JS, White P, Jr., Nierman DM, Glassman J, Shi W, Horak D, Price K. Outcome for cancer patients requiring mechanical ventilation. *J Clin Oncol* 1999; 17: 991-7.
- 6 Lloyd-Thomas AR, Wright I, Lister TA, Hinds CJ. Prognosis of patients receiving intensive care for lifethreatening medical complications of haematological malignancy. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1988; 296: 1025-9.
- 7 Schuster DP, Marion JM. Precedents for meaningful recovery during treatment in a medical intensive care unit. Outcome in patients with hematologic malignancy. *Am J Med* 1983; 75: 402-8.
- 8 Kroschinsky F, Weise M, Illmer T, *et al.* Outcome and prognostic features of intensive care unit treatment in patients with hematological malignancies. *Intensive Care Med* 2002; 28: 1294-300.
- 9 Maschmeyer G, Bertschat FL, Moesta KT, *et al.* Outcome analysis of 189 consecutive cancer patients referred to the intensive care unit as emergencies during a 2-year period. *Eur J Cancer* 2003; 39: 783-92.
- 10 Soares M, Salluh JI, Spector N, Rocco JR. Characteristics and outcomes of cancer patients requiring mechanical ventilatory support for >24 hrs. *Crit Care Med* 2005; 33: 520-6.
- 11 Kuckelt W RMD, Ryan DW, Schaufeli WB, Fidler V (Eds.). . Notes in intensive care medicine in Europe. Intensive care medicine in Germany. . *In: Organisation and management of intensive care A prospective study in 12 European countries Berlin, Springer, 88-90.*
- 12 Graf J, Janssens U. [Evidence-based intensive care medicine. Practice, use and significance]. *Anaesthetist* 2004; 53: 253-62.
- 13 Inman KJ SW, Tinker J, Browne DRG. Evaluating the costs and consequences of critical care: critical appraisal of health care technology. . *In: Critical care - standards, audit and ethics London, Arnold, 315-328.*
- 14 Graf J GC, Janssens U. Nutzen intensivmedizinischer Scoring-Systeme zur Beurteilung der Ergebnisqualität, Prognoseabschätzung und Kostenanalyse internistischer Intensivpatienten.
- 15 Bundesärztekammer AVbWB. Definition und Abgrenzung der Versorgungsforschung. 2004.
- 16 Deutsches Ärzteblatt. Porzsolt F SD, Ghosh A. Ergebnisforschung. Nutzen für Patienten muss nachgewiesen werden. 09/2005: Heft 36.
- 17 van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, *et al.* Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345: 1359-67.

- 18 Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, *et al.* Intensive insulin therapy in the medical ICU. *N Engl J Med* 2006; 354: 449-61.
- 19 Arabi YM, Dabbagh OC, Tamim HM, *et al.* Intensive versus conventional insulin therapy: a randomized controlled trial in medical and surgical critically ill patients. *Crit Care Med* 2008; 36: 3190-7.
- 20 Finfer S, Chittock DR, Su SY, *et al.* Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009; 360: 1283-97.
- 21 Griesdale DE, de Souza RJ, van Dam RM, *et al.* Intensive insulin therapy and mortality among critically ill patients: a meta-analysis including NICE-SUGAR study data. *CMAJ* 2009; 180: 821-7.
- 22 Graf J, Graf C, Janssens U. Analysis of resource use and cost-generating factors in a German medical intensive care unit employing the Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28). *Intensive Care Med* 2002; 28: 324-31.
- 23 Soares M, Fontes F, Dantas J, *et al.* Performance of six severity-of-illness scores in cancer patients requiring admission to the intensive care unit: a prospective observational study. *Crit Care* 2004; 8: R194-203.
- 24 Carlon GC. Admitting cancer patients to the intensive care unit. *Crit Care Clin* 1988; 4: 183-91.
- 25 Schuster DP. Everything that should be done--not everything that can be done. *Am Rev Respir Dis* 1992; 145: 508-9.
- 26 Azoulay E, Alberti C, Bornstain C, *et al.* Improved survival in cancer patients requiring mechanical ventilatory support: impact of noninvasive mechanical ventilatory support. *Crit Care Med* 2001; 29: 519-25.
- 27 Azoulay E, Recher C, Alberti C, *et al.* Changing use of intensive care for hematological patients: the example of multiple myeloma. *Intensive Care Med* 1999; 25: 1395-401.
- 28 Darmon M, Azoulay E, Alberti C, Fieux F, Moreau D, Le Gall JR, Schlemmer B. Impact of neutropenia duration on short-term mortality in neutropenic critically ill cancer patients. *Intensive Care Med* 2002; 28: 1775-80.
- 29 Kress JP, Christenson J, Pohlman AS, Linkin DR, Hall JB. Outcomes of critically ill cancer patients in a university hospital setting. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 1957-61.
- 30 Staudinger T, Stoiser B, Mullner M, *et al.* Outcome and prognostic factors in critically ill cancer patients admitted to the intensive care unit. *Crit Care Med* 2000; 28: 1322-8.
- 31 Consensus statement on the triage of critically ill patients. Society of Critical Care Medicine Ethics Committee. *JAMA* 1994; 271: 1200-3.
- 32 Guidelines for intensive care unit admission, discharge, and triage. Task Force of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. *Crit Care Med* 1999; 27: 633-8.
- 33 Thierry G, Azoulay E, Darmon M, *et al.* Outcome of cancer patients considered for intensive care unit admission: a hospital-wide prospective study. *J Clin Oncol* 2005; 23: 4406-13.
- 34 Ferra C, Marcos P, Misis M, *et al.* Outcome and prognostic factors in patients with hematologic malignancies admitted to the intensive care unit: a single-center experience. *Int J Hematol* 2007; 85: 195-202.
- 35 Massion PB, Dive AM, Doyen C, Bulpa P, Jamart J, Bosly A, Installe E. Prognosis of hematologic malignancies does not predict intensive care unit mortality. *Crit Care Med* 2002; 30: 2260-70.

- 36 Esteban A, Anzueto A, Frutos F, *et al.* Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002; 287: 345-55.
- 37 Benoit DD, Depuydt PO, Vandewoude KH, *et al.* Outcome in severely ill patients with hematological malignancies who received intravenous chemotherapy in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 2006; 32: 93-9.
- 38 Cherif H, Martling CR, Hansen J, Kalin M, Bjorkholm M. Predictors of short and long-term outcome in patients with hematological disorders admitted to the intensive care unit for a life-threatening complication. *Support Care Cancer* 2007.
- 39 Schapira DV, Studnicki J, Bradham DD, Wolff P, Jarrett A. Intensive care, survival, and expense of treating critically ill cancer patients. *JAMA* 1993; 269: 783-6.
- 40 Larche J, Azoulay E, Fieux F, *et al.* Improved survival of critically ill cancer patients with septic shock. *Intensive Care Med* 2003; 29: 1688-95.
- 41 Benoit DD, Vandewoude KH, Decruyenaere JM, Hoste EA, Colardyn FA. Outcome and early prognostic indicators in patients with a hematologic malignancy admitted to the intensive care unit for a life-threatening complication. *Crit Care Med* 2003; 31: 104-12.
- 42 Brenner H. Long-term survival rates of cancer patients achieved by the end of the 20th century: a period analysis. *Lancet* 2002; 360: 1131-5.
- 43 Graf J, Wagner J, Graf C, Koch KC, Janssens U. Five-year survival, quality of life, and individual costs of 303 consecutive medical intensive care patients--a cost-utility analysis. *Crit Care Med* 2005; 33: 547-55.
- 44 Darmon M, Thiery G, Ciroldi M, *et al.* Intensive care in patients with newly diagnosed malignancies and a need for cancer chemotherapy. *Crit Care Med* 2005; 33: 2488-93.
- 45 Soares M, Salluh JJ, Ferreira CG, Luiz RR, Spector N, Rocco JR. Impact of two different comorbidity measures on the 6-month mortality of critically ill cancer patients. *Intensive Care Med* 2005; 31: 408-15.
- 46 Thakkar SG, Fu AZ, Sweetenham JW, *et al.* Survival and predictors of outcome in patients with acute leukemia admitted to the intensive care unit. *Cancer* 2008; 112: 2233-40.
- 47 Benoit DD, Hoste EA, Depuydt PO, *et al.* Outcome in critically ill medical patients treated with renal replacement therapy for acute renal failure: comparison between patients with and those without haematological malignancies. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20: 552-8.
- 48 Lecuyer L, Chevret S, Thiery G, Darmon M, Schlemmer B, Azoulay E. The ICU trial: a new admission policy for cancer patients requiring mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2007; 35: 808-14.
- 49 Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993; 270: 2957-63.

Carola Seul - Curriculum Vitae

Studium:

**Studium der Humanmedizin: Ludwig-Maximilians-Universität München;
10/2002 - 04/2009**

Abschlussexamen: April 2009 (Note: 2,0)

Dissertation:

**Medizinische Klinik III der Ludwig-Maximilians-Universität München
Klinikum Großhadern bei PD Dr. J. Braess**

Beginn: 11/2006, voraussichtlicher Abschluss im September 2009

Thema: Prognose unter intensivmedizinischer Behandlung von Patienten mit einer hämatoonkologischen Grunderkrankung vs. Patienten mit einer allgemein-internistischen Grunderkrankung - eine statistische Analyse.

Praktisches Jahr:

- **Innere Medizin: Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinikum Neuperlach;
03/2008 - 07/2008**

Geriatric, Internistische Notaufnahme

- **Chirurgie: Acht Wochen im Queen Mary Hospital, University of Hong Kong;
02/2008 - 03/2008**

Viszeralchirurgie, Lebertransplantationschirurgie

- **Chirurgie: Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinikum Neuperlach;
12/2007 - 02/2008**

Viszeralchirurgie, Unfallchirurgie, Gefäßchirurgie, chirurgische Notaufnahme

- **Allgemeinmedizin: Praxis Drs. Treusch, Fachärzte für Allgemeinmedizin, München;
08/2007 - 12/2007**

Ambulante, hausärztliche Versorgung, Vorsorgeuntersuchungen, Funktionsdiagnostik, Hausbesuche, Altenheimbetreuung

Famulaturen:

- **Allgemeinmedizin: Praxis Dr. Brigitte Seul; Fachärztin für Allgemeinmedizin,
Homöopathie; 08/2006 - 09/2006**

Ambulante, hausärztliche Versorgung, Vorsorgeuntersuchungen, Funktionsdiagnostik, Hausbesuche

- **Pädiatrie: Dr. von Haunersches Kinderspital der Universität München; 03/2006**

Gesamtes Spektrum der Pädiatrie, Schwerpunkt homöopathische Pädiatrie in der Neonatologie, Kinderchirurgie und Entwicklungsneurologie

- **Innere Medizin: Privatklinik Dr. Robert Schindlbeck, Herrsching;
Fachkrankenhaus für Innere Medizin; 02/2005 - 03/2005 und 08/2005 - 09/2005**
Innere Medizin mit den Schwerpunkten Kardiologie, Gastroenterologie, Diabetologie

Krankenpflegepraktika:

- **Chirurgie: Chirurgische Oberlandklinik Weilheim;
08/2003 - 09/2003**
- **Innere Medizin: Klinik Feldafing; Fachkrankenhaus für Innere Medizin;
03/2003 - 04/2003**

Schulbildung:

- **Gymnasium Starnberg: 09/1993 – 05/2002**
Naturwissenschaftliches Gymnasium
Leistungskurse/Abiturfächer: Biologie, Latein, Englisch, Religion
Abitur: 05/2002 (Note: 1,7)
- **Schüleraustausch: August/September 1999**
Melbourne Australien Geelong Grammar School