

Aus der Universitätsklinik für Allgemeine, Viszeral- und  
Transplantationschirurgie Tübingen  
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. A. Königsrainer

„Die Punktionstracheotomie im Intensivbereich  
- Auswertung eines Sieben-Jahres-Zeitraums“

INAUGURAL-DISSERTATION  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT  
der Eberhard-Karls-Universität  
zu Tübingen

vorgelegt von  
MANUELA AUER-REBMAN, GEB. AUER  
aus  
Nürtingen

2009

Aus der Universitätsklinik für Allgemeine, Viszeral- und  
Transplantationschirurgie Tübingen  
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. A. Königsrainer

„Die Punktionstracheotomie im Intensivbereich  
- Auswertung eines Sieben-Jahres-Zeitraums“

INAUGURAL-DISSERTATION  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT  
der Eberhard-Karls-Universität  
zu Tübingen

vorgelegt von  
MANUELA AUER-REBMANN, GEB. AUER  
aus  
Nürtingen

2009

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Privatdozent Dr. Dipl.-Chem. G. Maier

2. Berichterstatter: Privatdozentin Dr. A. Heining

Für meine Familie  
und  
meinen Mann Peter

## Inhaltsverzeichnisverzeichnis

<b>1. Einleitung und Problemstellung</b> .....	<b>1</b>
1.1. Historischer Überblick .....	1
1.2. Fragestellung .....	3
1.3. Problemstellung .....	7
1.3.1. Motivation .....	7
1.3.2. Zielsetzung.....	7
<b>2. Material und Methoden</b> .....	<b>8</b>
2.1 Patienten.....	8
2.2 Operationsverfahren .....	8
2.2.1 konventionelle Tracheotomie.....	9
2.2.2 Punktionstracheotomie .....	11
2.2.2.1 Perkutane Dilatationstracheotomie (PDT) nach Ciaglia.....	11
2.2.2.2 Dissektionstracheotomie (Spreizmethode) nach Griggs.....	11
2.2.2.3 Translaryngeale Tracheotomie (TLT) nach Fantoni.....	12
2.2.2.4 Minitracheotomie .....	13
2.2.2.5 Percu-Twist Methode.....	13
<b>3. Ergebnisse</b> .....	<b>15</b>
3.1 Allgemein .....	15
3.2 Mehrfache Tracheotomien .....	26
3.3 Konventionelle Tracheotomie.....	28
3.4 Dilatationstracheotomie .....	33
3.5 Dissektionstracheotomie.....	37
3.6 Translaryngeale Umkehrtracheotomie .....	43
3.7 Sonstige Tracheotomien .....	49
3.8 Fragebogen.....	52
3.9 Nachuntersuchungen.....	57
<b>4. Diskussion</b> .....	<b>61</b>
<b>5. Zusammenfassung</b> .....	<b>71</b>
<b>6. Literatur</b> .....	<b>72</b>
<b>7. Danksagung</b> .....	<b>77</b>
<b>8. Lebenslauf</b> .....	<b>78</b>

Um eine gute Lesbarkeit zu erhalten, wurde auf die Angabe von männlichen und weiblichen Bezeichnungen verzichtet. Dies soll keinesfalls eine Diskriminierung darstellen.

## **1. Einleitung und Problemstellung**

### **1.1. Historischer Überblick** <sup>7,16,18,23,27</sup>

Seit etwa 4000 Jahren ist die Tracheotomie bzw. der Luftröhrenschnitt als lebensrettender Notfalleingriff bei Atemnot bekannt und stellt damit einen der ältesten chirurgischen Eingriffe überhaupt dar. Schon im Altertum werden in den Schriften der Ägypter und im heiligen Buch der hinduistischen Medizin RigVeda 2000 v. Chr. Tracheotomien beschrieben. Neben Claudius Galen (129 – 200), der bereits 175 toten Tieren die Lunge mit einer Art Blasebalg aufbläst und damit als Mitbegründer der künstlichen Beatmung gelten kann, beschreiben auch Paul von Ägina und Aretaeus die Methode der Tracheotomie.

Im 17. Jahrhundert schlägt Andreas Vesalius (1514 – 1546) die Einlage eines Schilfröhrchens in das Tracheostoma vor. Etwas später folgen ihm dann Fabricius von Aquapendente (1537 – 1619) und Julius Casserius (1545 – 1616), Fabricius´ Schüler, der in seinem Werk „De Vocis Auditusque Organis Historica Anatomica“ die Operation und die dazu benötigten Instrumente beschreibt. Casserius schlägt erstmals vor, ein gekrümmtes Röhrchen zu verwenden.

Die vermutlich erste Durchführung der Eröffnung der Luftröhre führt Sanctorio Sanctorius (1561 – 1636) durch. Er macht sich die eigentlich zur Aszitespunktion gedachte Parésche Röhre als Trachealkanüle zunutze.

Es folgt etwas später Marco Aurelio Severino (1580 – 1656), der die Tracheotomie ausführt, um verengte Luftwege zu operieren.

Erst im 18. Jahrhundert führt Lorenz Heister (1683 – 1758) den Begriff der Tracheotomie für den Luftröhrenschnitt ein. Neben Guilgaut 1812, Chevalier 1814, Pieri 1815, Carmichael 1823, Hume 1824, Broussais 1824 und Antonie 1825 helfen Pierre Bretonne (1778 – 1862), Guersant und Trousseau im 19. Jahrhundert dabei, die Methode zu verbreiten, indem sie in ihren positiven Erfahrungsberichten Indikationen und die operative Technik beschreiben.

## Einleitung und Problemstellung – Historischer Überblick

---

Trousseau kann mit Hilfe der Tracheotomie 1860 die Mortalität bei an Diphtherie erkrankten Kindern bis auf 68% senken.

In Deutschland propagieren vor allem Wilhelm Braun (1799 – 1883), Wilhelm Rosner und Gustav Passavant die Tracheotomie zur Lebensrettung.

1909 beschreibt Chevalier Jackson (1865 – 1958) zum ersten Mal die offene, klassisch-konventionelle Tracheotomie und ermöglicht deren Standardisierung. Erst mehr als 10 Jahre später kann Jackson aufgrund von systematischen Untersuchungen die technischen Fehler, die zu Komplikationen führen, darstellen und die Technik verbessern. 1953 wird die erste perkutane Tracheotomie nach Sheldon durchgeführt, 1969 folgt Toye und Weinstein mit der Seldingertechnik. 1984 beschreibt Matthews die perkutane Minitracheotomie und ein Jahr später folgt Ciaglia mit der perkutanen Dilatationstracheotomie. 1989 schließt sich die Dissektionstracheotomie von Schachner an, die 1990 durch Griggs abgewandelt wird. 1993 folgt von Fantoni mit der nach ihm benannten translaryngeale Durchzugstracheotomie (TLT).



**1.2. Fragestellung**<sup>7,8,27</sup>

Da es in der Zwischenzeit mehrere Möglichkeiten gibt, ein Tracheostoma anzulegen, stellt sich die Frage, welche die effektivste und/oder die patientenfreundlichste Methode oder gar das Verfahren mit den wenigsten Komplikationen darstellt. Um diese Fragen beantworten zu können, müssen zuerst die Vor- und Nachteile, Indikationen und Kontraindikationen betrachtet werden:

Im Gegensatz zu oro- und nasopharyngealen Intubationen haben Tracheotomien im Allgemeinen erhebliche Vorteile, weil sie den Totraum verkleinern, dazu die alveolären Ventilation verbessern<sup>7,27</sup>, den Atemwegswiderstand reduzieren<sup>7</sup> und die Pflege bei langzeitbeatmeten Patienten verbessern<sup>7,27</sup>. Bei schweren Gesichts- und Pharynxverletzungen verringern sie akzidentelle Extubationen, sichern den Zugang für Beatmung und Bronchialtoilette und beschleunigen und erleichtern das Weaning im Gesamten<sup>7</sup>. Zusätzlich ist bei Tracheotomien der Bedarf an Analgetika und Sedativa geringer<sup>7,8</sup>.

Ein zusätzlicher Vorteil liegt darin, dass die Trachealkanülen keine Druckstellen im oralen oder nasalen Bereich verursachen, was bei oro- oder nasopharyngealen Tuben selbst dann häufiger vorkommen kann, wenn die Tuben regelmäßig vom Pflegepersonal umgelagert werden.

Die Nachteile aller Tracheotomieverfahren liegen vor allem darin, dass keine verbale Kommunikation ohne eine Sprechkanüle stattfinden kann. Diese speziellen Kanülen vermitteln jedoch einigen Patienten das Gefühl des „Erstickens – Müssens“. Zusätzlich kann es zu Störungen der lokalen Blutzirkulation aufgrund von Einschnürungen des Tracheotomie-Haltebandes kommen<sup>27</sup>.

Die Vorteile der konventionellen Tracheotomie liegen sicherlich darin, dass diese den besten Überblick über das zu operierende Gebiet bietet. Bei schlechten oder besonderen anatomischen Verhältnissen arbeitet man dabei

unter Sicht auf das zu operierende Gebiet und kann somit Verletzungen der Nachbarstrukturen minimieren. Außerdem findet die Tracheotomie in der Sicherheit des Operationssaales statt.

Der größte Nachteil dieses Verfahrens zeigt sich im höheren Zeit- und Kostenaufwand, da eine konventionelle Tracheotomie ebenso wie eine Operation, d.h. mit all ihren Konsequenzen, durchgeführt wird: So kann es beim Transport in den Operationssaal bei der Umlagerung des Patienten zu Überwachungsproblemen oder versehentlichen Diskonnektieren jeglicher Zugänge kommen. Hinzu kommen die Notwendigkeit eines kompletten Operationsteams und die Nachbereitungen der Instrumente und des Operationssaales. Zudem existieren noch verschiedene Kontraindikationen, die eine konventionelle Tracheotomie verbieten, wie eine massive Blutungsneigung oder ein Beatmungsmodus, der einen hohen PEEP (positive endexpiratory pressure) voraussetzt.

Bei den perkutanen Tracheotomieverfahren liegen die Vorteile im Allgemeinen im geringeren Zeit-, Personal- und Kostenaufwand, da die Tracheotomie direkt am Bett des Patienten durchgeführt werden kann. Weiter sind diese Tracheotomieverfahren ohne größeren technischen Aufwand machbar.

Demgegenüber stehen allerdings, neben den Kontraindikationen die auch bei der konventionellen Tracheotomie bestehen wie eine massive Blutungsneigung oder ein Beatmungsmodus, der einen hohen PEEP (positive endexpiratory pressure) voraussetzt, auch andere Kontraindikationen, die speziell bei den perkutanen Tracheotomieverfahren beachtet werden müssen.

Hauptindikationen eines Tracheostomas sind akute Erkrankungen oder Verletzungen der oberen Luftwege und chronische Ateminsuffizienz<sup>16</sup>:

- Bei Langzeitbeatmungen ist eine Tracheotomie vor allem deshalb indiziert, weil eine Trachealkanüle im Gegensatz zu oro- oder nasopharyngealen Tuben besser von Patienten toleriert wird: Das

Sprechen z.B. kann durch spezielle Kanülen ermöglicht werden. Hinzu kommt, dass wache Patienten die Trachealkanüle weit weniger störend empfinden, da u.a. der Schluckakt nicht beeinträchtigt wird.

- Zusätzlich erleichtert die Tracheotomie die Entwöhnung vom Respirator, das so genannte Weaning.
- Bei Verletzungen oder Verlegungen der oberen Luftwege, z.B. durch ein Trauma des Gesichtsschädels, nach Hals-Nasen-Ohren-ärztlichen sowie kieferchirurgischen Operationen im Bereich der Atemwege, kann die Beatmung über ein Tracheostoma notwendig sein, da eine endotracheale Intubation aufgrund der fehlenden oder zerstörten Strukturen nicht möglich ist.
- Gleiches gilt für Ulzerationen oder Druckstellen im oralen Bereich aufgrund eines bereits einliegenden oro- oder nasopharyngealen Tubus.
- Eine weitere Indikation stellen neuromuskuläre Erkrankungen dar.

Nach folgenden Überlegungen wird die Tracheotomie im Universitätsklinikum Tübingen in Erwägung gezogen:

- Der Patient wurde bereits eine Woche lang beatmet.
- Die Weiterbeatmung des Patienten ist sehr wahrscheinlich für mindestens eine weitere Woche nötig.
- Der Patient muss stabil sein, d.h. eine Beatmung mit PEEP < 10cm H<sub>2</sub>O benötigen.

Kontraindikation bei konventionellen Tracheotomien:

- Bei Patienten mit schwerwiegenden Gerinnungsstörungen und der Gefahr massiver Blutungen sollte von konventionellen Tracheotomien Abstand genommen werden.
- Auch bei einem Beatmungsmodus mit PEEP > 10cm H<sub>2</sub>O sollte eine konventionelle Tracheotomie nicht durchgeführt werden, weil während

## Einleitung und Problemstellung – Fragestellung

der Tracheotomie dieser Beatmungsmodus nicht aufrechterhalten werden kann und ein PEEP-Abfall zu passagerer funktioneller Verschlechterung führen würde.

Kontraindikationen bei perkutanen Tracheotomien:

- Bei Patienten unter 18 Jahren sollten keine perkutanen Tracheotomieverfahren angewendet werden, da eine erhöhte Inzidenz der Tracheahinterwandverletzungen vorliegt und die Trachea bei diesen Patienten eine erhöhte Elastizität aufweist.
- Bei Patienten mit Gerinnungsstörungen kann alternativ die translaryngeale Tracheotomie (TLT) angestrebt werden. Grund dafür ist, dass die TLT eine Ausnahme der perkutanen Verfahren darstellt, da die Dilatation direkt durch den Tubus erfolgt und die entstehende Wunde damit sofort verschlossen wird und es zu weniger Blutungen kommt.
- Vor jeder perkutanen Tracheotomie müssen die anatomischen Verhältnisse der Halsregion des Patienten inspiziert werden und danach entschieden werden, ob nicht doch eine konventionelle Tracheotomie indiziert wäre. Bei Struma, Halsdeformitäten oder instabiler Halswirbelsäule sollte auf eine perkutane Tracheotomie verzichtet werden und stattdessen der sichere Weg der konventionellen Tracheotomie gegangen werden.

Sonstige Kontraindikationen:

- Die konventionelle Tracheotomietechnik wird nicht beherrscht
- Die Kapazität zur notfallmäßigen Durchführung einer Tracheotomie fehlt. Diese Möglichkeit sollte unbedingt gegeben sein, denn bei Komplikationen während der perkutanen Tracheotomie muss notfallmäßig auf das konventionelle Verfahren umgestellt werden.

### **1.3. Problemstellung**

#### 1.3.1. Motivation

Seit Ciaglia werden stets Veränderungen in den Verfahrenstechniken vorgenommen und in den letzten Jahren hielten die perkutanen Tracheotomieverfahren immer stärkeren Einzug in die Kliniken.

Bisher wurden jedoch nur sehr wenige Arbeiten darüber verfasst, ob es neben den technischen Unterschieden auch Unterscheidungen in den Anwendungsmöglichkeiten, den Komplikationen oder der Beatmungsdauer gibt.

#### 1.3.2. Zielsetzung

Ziel dieser Auswertung der Patienten, die im Zeitraum vom 1.1.1996 bis 31.12.2003 auf einer chirurgischen und einer interdisziplinären Intensivstation des Universitätsklinikums Tübingen behandelt und tracheotomiert wurden, ist die Beschreibung der hierbei angewandten Techniken und eine Unterscheidung der verschiedenen Verfahren unter folgenden Gesichtspunkten:

Alter der Patienten bei der Tracheotomie, Grunderkrankungen der Patienten, Grund des Krankenhausaufenthaltes, Komplikationen bei der Operation, Früh- und Spätkomplikationen, Beatmungs-, Behandlungszeitraum sowie die Überlebensrate.

Im Zuge einer schriftlichen Befragung der nicht verstorbenen Patienten sollten Funktionsstörungen und Spätkomplikationen abgeklärt werden. Einige der Patienten, bei denen Beschwerden aufgetreten waren, wurden zu einer Nachuntersuchung einbestellt.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Patienten**

Insgesamt wurden 301 Patienten im Zeitraum vom 1.1.1996 bis 31.12.2003 in der Universitätsklinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie in Tübingen tracheotomiert.

Von diesen 301 Patienten waren 182 männlich und 119 weiblich.

36 Patienten wurden mit dem konventionellen Verfahren operiert, 22 dilatiert, 162 dissektiert, bei 58 wurde die translaryngeale Tracheotomie und bei sieben verschiedene andere Verfahren angewendet.

Zudem wurden die Patienten mittels eines Fragebogens über den zeitlichen Heilungsprozess bis 2005 befragt.

### **2.2 Operationsverfahren**<sup>2,7,20,22,26</sup>

Bei den Tracheotomieverfahren wird je nach Zugangsweg zwischen einer oberen, medianen und unteren Tracheotomie unterschieden.

Bei der oberen Tracheotomie ist der Zugang oberhalb des Schilddrüsenisthmus am ersten und zweiten Trachealring gelegen.

Bei der medianen Tracheotomie liegt er in Höhe des Isthmus am dritten und vierten Trachealring.

Der Zugang der unteren Tracheotomie führt unterhalb des Isthmus am fünften und sechsten Trachealring in die Trachea ein.

Zudem unterscheidet man je nach Verfahren die konventionelle von den perkutanen Tracheotomien. Bei den perkutanen Tracheotomien wird zusätzlich zwischen folgenden Verfahren differenziert: Perkutane Dilatationstracheotomie, Dissektionstracheotomie (Spreizmethode), translaryngeale Tracheotomie, Minitracheotomie und Percu-Twist.

### 2.2.1 konventionelle Tracheotomie<sup>10,20,22</sup>

Die konventionelle Tracheotomie wird unter aseptischen Bedingungen durchgeführt und findet im Operationssaal unter Intubationsnarkose. Zu Beginn muss der Patient optimal gelagert werden: er wird in Rückenlage gebracht, der Hals überstreckt, der Kopf ist dabei in Mittelstellung ohne Rotation eingestellt. Die Haut im Operationsgebiet wird großzügig desinfiziert.

Die Operation beginnt mit einem kleinen Querschnitt ca. zwei bis vier cm oberhalb des Jugulums (Kocher-Kragenschnitt). Alternativ kann auch ein Längs-, T- oder H-förmiger Schnitt gemacht werden. Die Trachea wird frei präpariert, indem die Haut gespalten wird, bis die prätracheale Faszie sichtbar wird. Jetzt muss die Mittellinie identifiziert werden, anschließend kann die Muskulatur stumpf auseinandergestreift und zur Seite gehalten werden. Es muss auf eine sorgfältige Blutstillung geachtet werden, um zu verhindern, dass nach Eröffnung der Trachea Blut aspiriert wird. Jetzt werden der Ringknorpel und der erste Trachealring aufgesucht. Weiter kaudal des Ringknorpels bedeckt die Schilddrüse den zweiten bis fünften Trachealring. Um die Trachealringe freizulegen, muss in der Regel der Isthmus mobilisiert oder durchtrennt werden. Es muss darauf geachtet werden, dass die Trachea nicht zu weit lateral freigelegt und die lateral der Trachea ziehenden Gefäße nicht verletzt werden. Die Trachea wird in der Höhe der zweiten bis vierten Trachealspange mit einem Längsschnitt oder mit einem Kreuzschnitt über dem zweiten bis dritten Trachealring eröffnet. Dabei müssen die scharfkantigen Ecken des Tracheostomas sorgfältig zur Seite gehalten werden, damit sie den Cuff des Tubus nicht verletzen können. Jetzt kann der Tubuswechsel erfolgen. Durch Abhören wird die Lage des Tubus überprüft und gegebenenfalls so verändert, dass die Belüftung der gesamten Lunge gesichert ist.

Je nachdem, ob ein epithelialisiertes (plastisches) oder nicht-plastisches Tracheostoma angelegt wird, verändert sich nun das weitere Vorgehen:

Beim nicht-plastischen Tracheostoma wird die Kanüle in das eröffnete Lumen eingelegt und nicht mit einer Naht an der umgebenden Haut fixiert. In diesem Fall verschließt sich die Wunde nach Dekanülierung selbstständig.

Beim epithelialisierten (plastischen) Tracheostoma wird ein kaudal gestielter Lappen der Tracheavorderwand an die Haut im unteren Wundpol genäht. Die restlichen Hautränder werden ebenfalls mit den Rändern der Trachealöffnung fixiert.

Im Anschluss an die locker adaptierte Wundnaht, wird der verstellbare Ring für die Einschubtiefe mit einer Schlitzkompressen unterfüttert und das Tracheostoma mittels Tracheotomie-Halteband fixiert.



### 2.2.2 Punktionstracheotomie

Alle Punktionstracheotomien werden wegen der Gefahr der Hinterwandverletzung unter bronchoskopischer Kontrolle durchgeführt. Alle Variationen finden unter Narkose und mit Beatmung am Patientenbett statt. Der Patient wird in Rückenlage mit überstrecktem Kopf gelagert. Der translaryngeale Tubus wird unter bronchoskopischer Kontrolle bis in den Larynx zurückgezogen. Es folgt die übliche Hautdesinfektion, mit anschließender steriler Hautabdeckung.

#### 2.2.2.1 *Perkutane Dilatationstracheotomie (PDT) nach Ciaglia*<sup>3,7</sup>

Die PDT erfolgt nach der Hautinzision in Höhe des zweiten bis vierten Trachealrings mit Punktion des Ligamentum anulare mit einer Kanüle unter bronchoskopischer Kontrolle. Anschließend wird Luft mit einer mit Flüssigkeit gefüllten Spritze aspiriert. Über dieselbe Kanüle wird ein Seldingerdraht nach kaudal vorgeschoben. Dann wird das Lumen über Dilatationsstäbe bzw. einen konisch verlaufende Dilatator vorgedehnt. Nach der Erweiterung wird die passende Trachealkanüle eingeführt. Zum Schluss werden die Trachea, sowie die Trachealkanüle bronchoskopisch frei gesaugt, das Beatmungssystem an die Kanüle angeschlossen und die Trachealkanüle mit dem Halteband am Hals des Patienten fixiert.

#### 2.2.2.2 *Dissektionstracheotomie (Spreizmethode) nach Griggs*<sup>3,7</sup>

Die Dissektionstracheotomie beginnt nach den üblichen Vorbereitungen und einer Hautinzision zwischen dem zweiten/dritten oder dritten/vierten Trachealknorpel mit der Punktion mit einer nach kaudal gerichteter Kanüle. Es erfolgt die Aspiration von Luft mit einer mit Flüssigkeit gefüllten Spritze. Der Seldingerdraht wird über diese Kanüle eingeführt. Es erfolgt eine Vordehnung mit einem kleinen Dilatator. Nach Entfernung des Dilatators wird die Howard-Kelly-Zange im selben

Winkel wie die anfängliche Kanüle über den Draht in die Trachea eingeführt. Die Howard-Kelly-Zange wird langsam aber kraftvoll geöffnet, um das prätracheale Gewebe aufzudehnen, und in geöffneter Position zurückgezogen. Nach Entfernen der Howard-Kelly-Zange wird die vorbereitete Trachealkanüle mit Trokar über den Seldingerdraht durch das vorgedehnte Lumen in die Trachea vorgeschoben, was unter bronchoskopischer Kontrolle geschieht. Zum Schluss werden die Trachea sowie die Trachealkanüle frei gesaugt, das Beatmungssystem erneut an die Kanüle angeschlossen und die Trachealkanüle mit dem Halteband am Hals des Patienten fixiert.

### 2.2.2.3 *Translaryngeale Tracheotomie (TLT) nach Fantoni*<sup>3,7</sup>

Der größte Unterschied zu den bisher genannten Tracheotomieverfahren besteht in der Dilatation der Trachea und des Halsgewebes von innen nach außen, anstatt wie bei allen anderen Tracheotomien, von außen nach innen.

Der Patient wird extubiert und mit einem dünneren Beatmungstubus orotracheal tracheotomiert, damit die Ventilation erneut gesichert ist. Die Punktion der Trachea findet nun zwischen dem zweiten und dritten Trachealknorpel mit Hilfe einer Kanüle in kranialer Richtung statt. Jetzt wird der Seldingerdraht über diese Kanüle ebenfalls kranial vorgeschoben, bis er im Mund-Rachenraum gefasst werden kann. Von außen wird der Draht über eine Klemme festgehalten, damit er nicht disloziert. Mit einer Magill-Zange wird der Draht aus dem Mund herausgeführt und mit einer Trachealkanüle verbunden.

Die Trachealkanüle wird entlang des Führungsdrahtes durch den Hypopharynx, die Stimmbandebene, die Trachea zwischen dem zweiten und dritten Trachealknorpel und durch das umliegende Gewebe mit Hilfe eines Metallkonus herausgezogen. Zwei Finger des Operateurs, die von außen auf die Trachea drücken, dienen dabei als

Widerlager. Nun wird das distale Ende der Trachealkanüle abgeschnitten und der Cuffschlauch aus der Trachealkanüle befreit. Anschließend wird ein spezieller Obturator am offenen Ende der Trachealkanüle eingesetzt, die Kanüle aufgerichtet und unter Rotation kaudal in die Trachea vorgeschoben, dem so genannten Wendemanöver. Bei korrektem Sitz wird der Cuff des Beatmungstubus geblockt und der Tubus entfernt.

Alles erfolgt ebenfalls unter bronchoskopischer Kontrolle. Abschließend werden die Trachea sowie die Trachealkanüle frei gesaugt, das Beatmungssystem an die Kanüle angeschlossen und die Trachealkanüle mit dem Halteband am Hals des Patienten fixiert.

#### 2.2.2.4 *Minitracheotomie*<sup>3,7</sup>

Nach den üblichen Vorbereitungen erfolgt die Punktion zwischen dem Schild- und Ringknorpel durch das Ligamentum cricothyroideum. Hierbei wird ein bleistiftdicker Minitubus ohne Cuff eingeführt. Dieser dient nicht der Beatmung, sondern soll lediglich die Bronchialtoilette erleichtern und die ständige Sauerstoffinsufflation gewährleisten.

#### 2.2.2.5 *Percu-Twist Methode*

Nach Desinfektion und steriler Abdeckung der Halsregion erfolgt die Palpation der Halsregion. Anschließend wird die Trachea punktiert und der Seldinger-Draht über die belassene Plastikkanüle platziert. Der Draht wird in Richtung Bifurkation der Trachea vorgeschoben.

Jetzt wird die Hülle der Punktionsnadel entfernt und eine etwa 15mm große horizontale Hautinzision rechts und links des Seldinger-Drahtes vorgenommen.

Es darf keine Hautbrücke neben dem Führungsdraht zurückbleiben.

Anschließend folgt die Dilatation mit leichtem bis mäßigem Druck mit einem selbst schneidenden Schraubendilatator, der über den Seldinger-Draht geschoben wird.

Beim Durchtritt der trachealen Vorderwand mittels Dilatatorspitze wird nicht mehr unter Druck, sondern mittels Schraubenbewegungen unter leichtem Zug weiter eröffnet. Dadurch soll die Tracheahinterwandpunktion vermieden werden. Nun wird solange weiter geschraubt, bis endotracheal keine weitere Zunahme des Gewindedurchmessers erkennbar ist. Gleichzeitig wird ein deutlich nachlassender Schraubwiderstand bemerkt. Nach Herausschrauben des Dilatators wird die Trachealkanüle über den belassenen Führungsdraht mittels Führungsdilatator platziert. Nach bronchoskopischer Kontrolle der Kanülenlage wird das Beatmungsgerät angeschlossen. Die Kanüle wird mittels Halteband am Hals fixiert und eine Trachealplatte als Verband im Stomabereich angebracht.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Allgemein

Insgesamt wurden im Zeitraum vom 1.1.1996 bis 31.12.2003 301 Patienten im Universitätsklinikum Tübingen tracheotomiert. Darunter waren 182 Männer und 119 Frauen. (Abbildung 1)

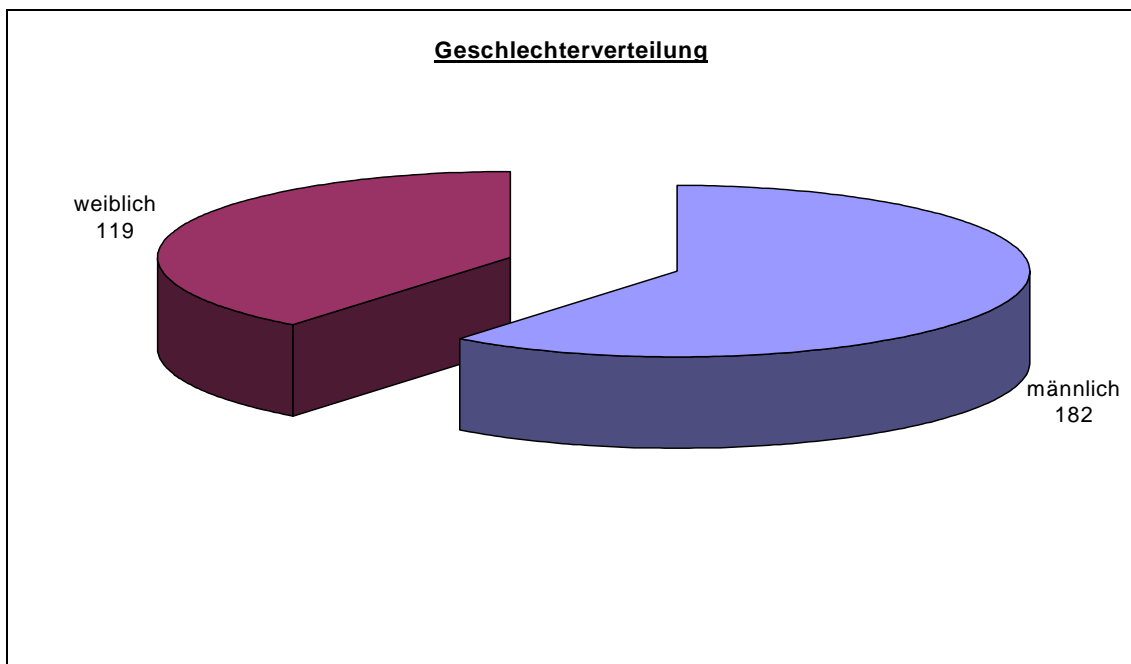


Abbildung 1: Geschlechterverteilung des Patientenkollektivs

## Ergebnisse - Allgemein

Der jüngste Patient war 17 Jahre alt, der älteste 92. Der Altersdurchschnitt lag bei 63 Jahren. (Abbildung 2)

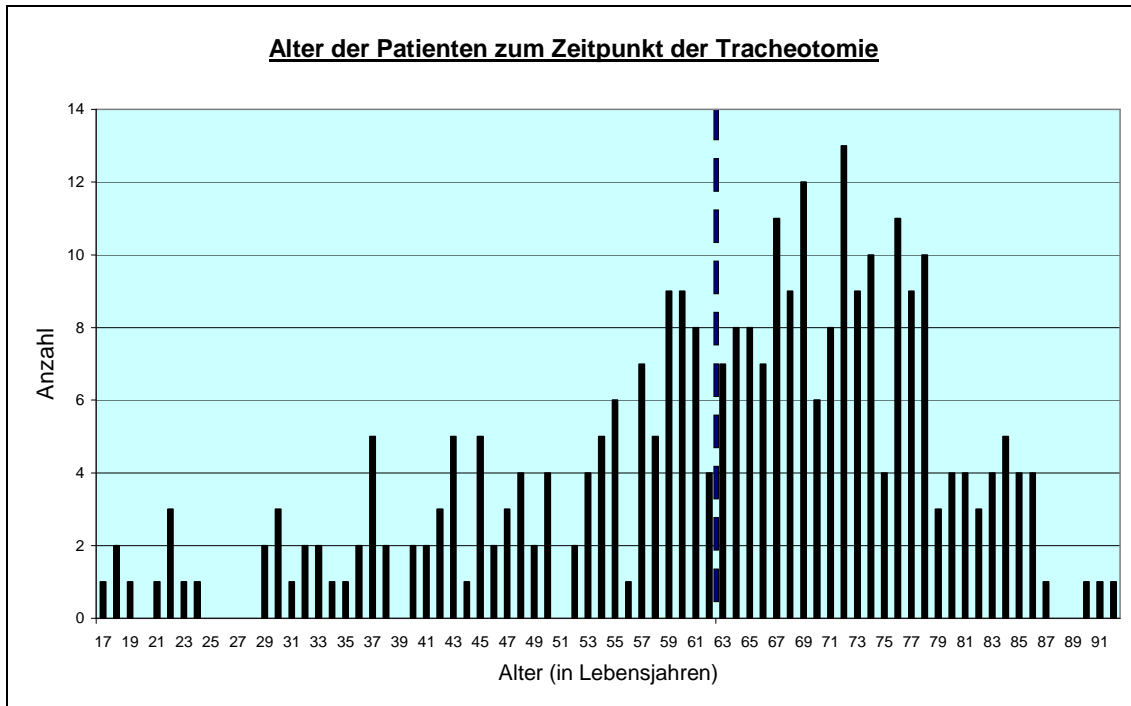


Abbildung 2: Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Tracheotomie

Von diesen 301 Patienten verstarben bis zum Frühjahr 2005 insgesamt 156 Patienten.

Davon starben 117 aufgrund der Primärerkrankung noch in der Klinik, 62 mit liegender Trachealkanüle. 13 Patienten verstarben innerhalb der ersten 6 Monate nach der Tracheotomie und wurden vor ihrem Tod entweder in eine andere Klinik verlegt oder nach Hause entlassen. Durch den Rücklauf der verschickten Fragebögen mussten wir zwei weitere Todesfälle mit unbekanntem Sterbedatum verzeichnen. Todesfälle im Zusammenhang mit der Tracheotomie sind nicht aufgetreten. (Abbildung 3)

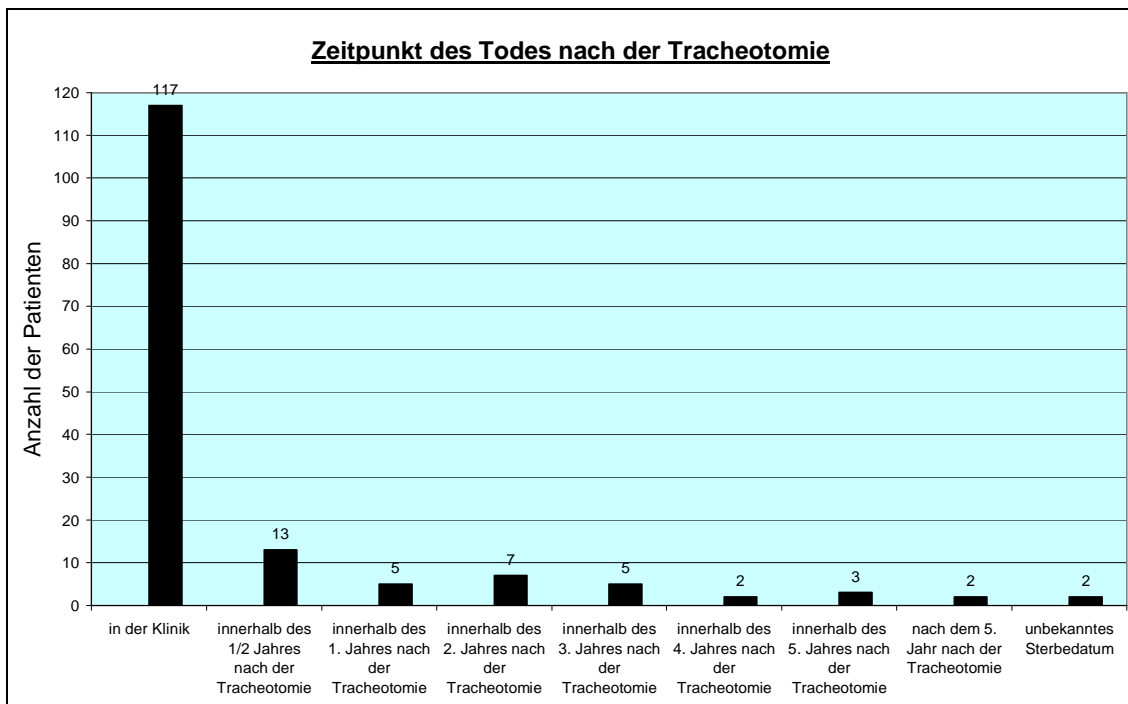


Abbildung 3: Zeitpunkt des Todes der Patienten nach der Tracheotomie

Die Patienten lagen mindestens sieben und längstens 231 Tage im Universitätsklinikum Tübingen. Das Mittel betrug 52 Tage.

50% der Patienten konnten bis zum 45. Tag aus der Klinik entlassen werden, 90% waren nach 96 Tagen entlassen bzw. weiterverlegt worden.

Folgende Operationsverfahren wurden durchgeführt: (Tabelle 1)

<b>OPERATIONSVERFAHREN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
konventionell	<b>37</b>
Dilatationstracheotomie	<b>22</b>
Dissektionstracheotomie	<b>166</b>
TLT	<b>59</b>
sonstige	<b>8</b>
<b>SUMME</b>	<b>292</b>

Tabelle 1: Verwendete Operationsverfahren im Verhältnis zur Patientenanzahl

Acht Patienten mussten einmal, ein Patient zweimal bei sekundärer Verschlechterung retracheotomiert werden. Diese Patienten wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt, um einheitliche Voraussetzungen für die Auswertung zu schaffen, werden jedoch auf Seite 26 unter Punkt 3.2. „Mehrfache Tracheotomien“ näher beschrieben.

Bei sieben der 292 Patienten kam es zu Komplikationen, die zu einer konventionellen Tracheotomie zwangen. Diese werden als Komplikationen bei den jeweils durchgeführten Verfahren aufgezählt und nur bei dem zuerst durchgeführten Verfahren aufgeführt. (Tabelle 2)

<b>TRACHEOTOMIEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
einmalige Tracheotomie	<b>285</b>
zweite Tracheotomie als Komplikation	<b>7</b>
Re-Punktion	<b>8</b>
zweite Tracheotomie als Komplikation und zusätzliche Re-Punktion	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>301</b>

Tabelle 2: Anzahl aller Tracheotomien



Von den 285 Patienten, die einmal tracheotomiert wurden, waren alle 285 Patienten primär nasal oder oral intubiert.

Die längste Intubationsdauer betrug bei diesen Patienten insgesamt 50 Tage. Hierbei kam es jedoch zwischendurch zu mehrfachen gescheiterten Extubationsversuchen, bevor man sich zur Tracheotomie entschied. Im Mittel wurden die Patienten nach 14 Tagen (arithmetisches Mittel 13,51) tracheotomiert, wobei die Tracheotomie frühestens nach zwei Tagen durchgeführt wurde und längstens nach 50 Tagen.

50% waren vor der Tracheotomie insgesamt zwölf Tage, 90% 25 Tage intubiert. (Abbildung 4)

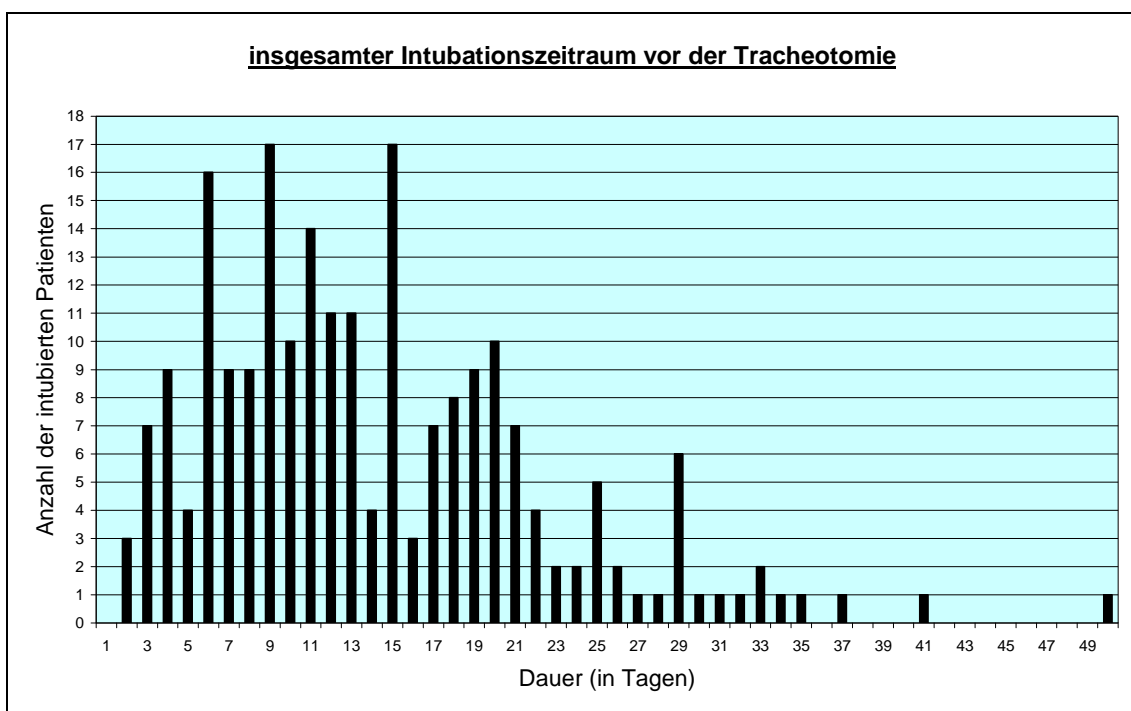


Abbildung 4: Gesamter Intubationszeitraum vor der Tracheotomie

## Ergebnisse - Allgemein

Bei 177 Patienten ist das Dekanülierungsdatum bekannt, wobei 65 Patienten mit liegender Trachealkanüle verstarben und einer in der weiterbehandelnden Klinik dekanüliert wurde. Die Liegedauer der Trachealkanüle betrug zwischen minimal einem und längstens 102 Tagen. Im Schnitt lag die Trachealkanüle 20 Tage (arithmetisches Mittel: 20,11). Bei 50% der Patienten konnte die Kanüle bis zum 14. Tag, bei 90% bis zum 41. Tag entfernt werden. (Abbildung 5)

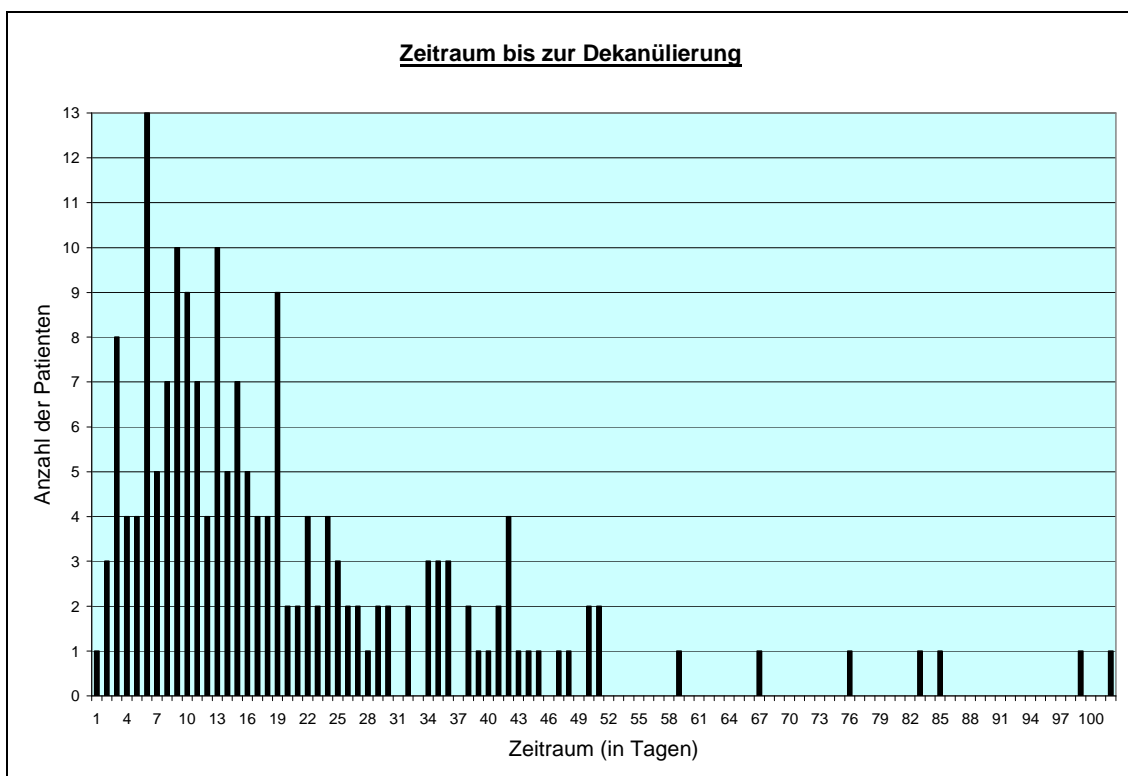


Abbildung 5: Zeitraum zwischen Tracheostomaanlage und Dekanülierungszeitpunkt

Bei insgesamt 79 Patienten ist das Dekanülierungsdatum nicht bekannt, diese werden nicht in die Berechnung der Liegedauer der Trachealkanüle einbezogen. Außerdem können 34 Patienten aufgrund folgender Probleme nicht in die Berechnung der Liegedauer der Trachealkanüle integriert werden:

Drei dieser Patienten wurden mit einer Sprechkanüle und ein Patient mit einer Silberkanüle versorgt, ein Patient bekam eine Platzhalteranlage, 25 Patienten wurden mit liegendem Tracheostoma verlegt, wodurch das Datum der Dekanülierung nicht erfasst werden kann. Drei Patienten wurden mit ihren Tracheostomata nach Hause entlassen, wobei bei zwei Patienten bis heute keine Entfernung des Tracheostomas vorgenommen wurde.

Die Gründe des Krankenhausaufenthaltes der Patienten waren sehr vielfältig: (Tabelle 3)

<b>GRUND DES KRANKENHAUSAUFENTHALTES</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
intrazerebrale Blutung	<b>2</b>
subdurales Hämatom	<b>1</b>
Erkrankungen der Mund- und Halsregion	<b>12</b>
Erkrankungen des Mediastinums	<b>2</b>
Erkrankungen des Gastro-Intestinal-Traktes	<b>208</b>
<i>Pankreas</i>	<i>19</i>
<i>Galle</i>	<i>8</i>
<i>Leber</i>	<i>27</i>
<i>Ösophagus</i>	<i>22</i>
<i>Abdomen</i>	<i>130</i>
<i>Milz</i>	<i>1</i>
<i>Niere</i>	<i>1</i>
systemische Erkrankungen	<b>9</b>
gynäkologische Erkrankungen	<b>1</b>
Traumata	<b>29</b>
sonstiges	<b>16</b>
unbekannt	<b>12</b>
<b>SUMME</b>	<b>292</b>

Tabelle 3: Grund des Krankenhausaufenthaltes

## Ergebnisse - Allgemein

---

Es gab verschiedene Gründe, die zur Tracheotomie der Patienten führten. Wie Tabelle 4 zeigt, stellt die Langzeitbeatmung inklusive Weaning-Problemen den häufigsten Grund für eine Tracheotomie dar. (Tabelle 4)

<b>GRUND DER TRACHEOTOMIE</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Intubationshindernis	<b>7</b>
Langzeitbeatmung	<b>284</b>
eingetretene Intubationskomplikationen	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>292</b>

Tabelle 4: Gründe für die Tracheotomien

Bei allen Verfahren wurden folgende Komplikationen registriert:  
(Tabelle 5 bis 8)

<b>INTRAOPERATIVE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Fehlpunktion (paratracheal)	<b>2</b>
diffuse Blutungsneigung	<b>4</b>
Schilddrüsenisthmusdurchtrennung	<b>3</b>
Tubusfehlage	<b>2</b>
Tracheallippenabtragung	<b>1</b>
unpassende Kanüle	<b>1</b>
Stimmritze angeblich nicht einstellbar	<b>1</b>
Blutungen	<b>12</b>
Sättigungsabfall ohne Reanimation	<b>1</b>
Sättigungsabfall mit Reanimation	<b>1</b>
Punktion der Hinterwand	<b>1</b>
Patient über platzierte Kanüle nicht zu beatmen, orale Intubation	<b>1</b>
mehrmalige Punktionsversuche bei schwierigem Situs	<b>1</b>
Dislokation des oralen Tubus mit Hypoxie	<b>1</b>
Anatomische Verhältnisse zwingen zum Umstieg	<b>1</b>
Hautemphysem	<b>1</b>
zweite Tracheotomie	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>35</b>

Tabelle 5: Anzahl der intraoperativen Komplikationen

<b>TECHNISCHE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Einführungsprobleme	<b>6</b>
Bronchoskopie nicht verfügbar	<b>3</b>
Wendeschwierigkeiten	<b>1</b>
schwierige Punktion	<b>7</b>
<b>SUMME</b>	<b>17</b>

Tabelle 6: Anzahl der technischen Komplikationen

<b>POSTOPERATIVE FRÜHKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Bronchitis	<b>8</b>
Atelektase	<b>4</b>
Tubusverlegung	<b>3</b>
Aspiration	<b>5</b>
acute respiratory distress syndrom (ARDS)	<b>2</b>
Candida glabrata im Trachealsekret	<b>2</b>
Blutung	<b>3</b>
Blutung mit zusätzlichen Komplikationen	<b>6</b>
Pneumonie	<b>8</b>
Schluckstörung	<b>1</b>
Weichteilemphysem	<b>1</b>
pulmonale Insuffizienz	<b>1</b>
zweite Tracheotomie	<b>4</b>
<b>SUMME</b>	<b>48</b>

Tabelle 7: Anzahl der postoperativen Frühkomplikationen

<b>SPÄTKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Emphysem	1
<b>SUMME</b>	<b>1</b>

Tabelle 8: Anzahl der Spät komplikationen

Insgesamt wurde festgestellt, dass im Laufe der Zeit von den konventionellen Tracheotomien vermehrt zu den perkutanen Verfahren übergangen wurde. Zusätzlich nahm die Zahl der Tracheotomien in diesem Zeitraum zu. (Tabelle 9)

	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>Insgesamt</b>
<b>konventionell</b>	10	1	2	1	5	3	5	9	<b>36</b>
<b>Dilatation</b>	4	6	4	1	2	2	0	3	<b>22</b>
<b>Dissektion</b>	16	12	24	16	11	26	28	29	<b>162</b>
<b>TLT</b>	0	0	2	13	19	9	9	6	<b>58</b>
<b>sonstige</b>	0	0	0	0	2	0	4	1	<b>7</b>
	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>285</b>

Tabelle 9: Verteilung der Tracheotomieverfahren über den ausgewerteten Zeitraum

### **3.2 Mehrfache Tracheotomien**

Bei den acht Patienten, bei denen zu früh Dekanülierungsversuche unternommen wurden und retracheotomiert werden mussten, erfolgte die zusätzliche Tracheotomie nicht direkt im Anschluss an die Operation, sondern Stunden später, am darauf folgenden Tag oder noch später in einer neuen Operation. Bei diesen Patienten ergab sich folgende Konstellation:

Ein dissektierter Patient wurde extubiert, etwa zwei Monate später verschlechterte sich sein Zustand wieder und man musste den bereits zugewachsenen alten Tracheotomiezugang erneut bougieren.

Bei einem anderen Fall musste der Patient genau einen Monat später nach Dissektionstracheotomie erneut tracheotomiert werden.

Ein weiterer Patient benötigte die Dissektion aufgrund einer Säureverätzung des Ösophagus und der Trachea. Nach sechs Tagen wurde die Kanüle entfernt, musste jedoch einen Tag später erneut bougiert werden.

Der nächste Patient wurde per Dilatationstracheotomie operiert. Nachdem die Kanüle entfernt worden war, stellte sich einige Tage später eine respiratorische Insuffizienz ein, auf die man mit einer Retracheotomie reagierte.

Ein Patient, bei dem eine Tracheotomie mit Isthmusresektion vorgenommen wurde, musste nach Extubation ebenfalls erneut dilatiert werden.

Drei Patienten, die per translaryngealen Tracheotomien operiert wurden, mussten erneut tracheotomiert werden, da sich einmal nach Extubation eine „weiße Lunge“ (Operationsbericht) rechts darstellte, auf die man mit einer Re-Punktionstracheotomie reagierte. Beim anderen Patienten verschlechterte sich der Allgemeinzustand nach Extubation, so dass erneut eine Punktionstracheotomie durchgeführt werden musste. Beim dritten Patient wurde der Grund nicht im Operationsbericht festgehalten.

Bei einem Patienten wurden insgesamt drei Tracheotomien durchgeführt: Die erste Punktionstracheotomie musste „*trotz mehrfacher Versuche aufgrund der*



*individuellen Anatomie*“ (Operationsbericht) abgebrochen werden. Es wurde die Indikation zur konventionellen Tracheotomie gestellt, die tags darauf ohne intraoperative Komplikationen vonstatten ging. Nach der Dekanülierung musste aufgrund einer Aspiration erneut eine Punktionstracheotomie durchgeführt werden.

Unter den mehrfach tracheotomierten Patienten waren 3 Männer und 6 Frauen.

Die Patienten waren im Alter zwischen 43 Jahren und 78 Jahren, im Mittel 62 Jahre alt.

Wie oben bereits erwähnt, erfolgt die weitere Auswertung nur mit den Patienten, die einmal tracheotomiert wurden bzw. bei denen die zweite Tracheotomie als Komplikation der ersten erfolgte. Dadurch sollten einheitliche Voraussetzungen für den Vergleich der einzelnen Methoden und vor allem der Komplikationen geschaffen werden.

Damit die einzelnen Verfahren miteinander vergleichbar werden, erfolgt die Auswertung der jeweiligen Verfahren getrennt voneinander:

### **3.3 Konventionelle Tracheotomie**

Insgesamt wurden 37 Patienten mit dem konventionellen Verfahren tracheotomiert. Davon waren 23 männlich und 14 weiblich.

Die Patienten waren zwischen 22 und 86 Jahren. Der Altersdurchschnitt liegt bei 64 Jahren. (Abbildung 6)

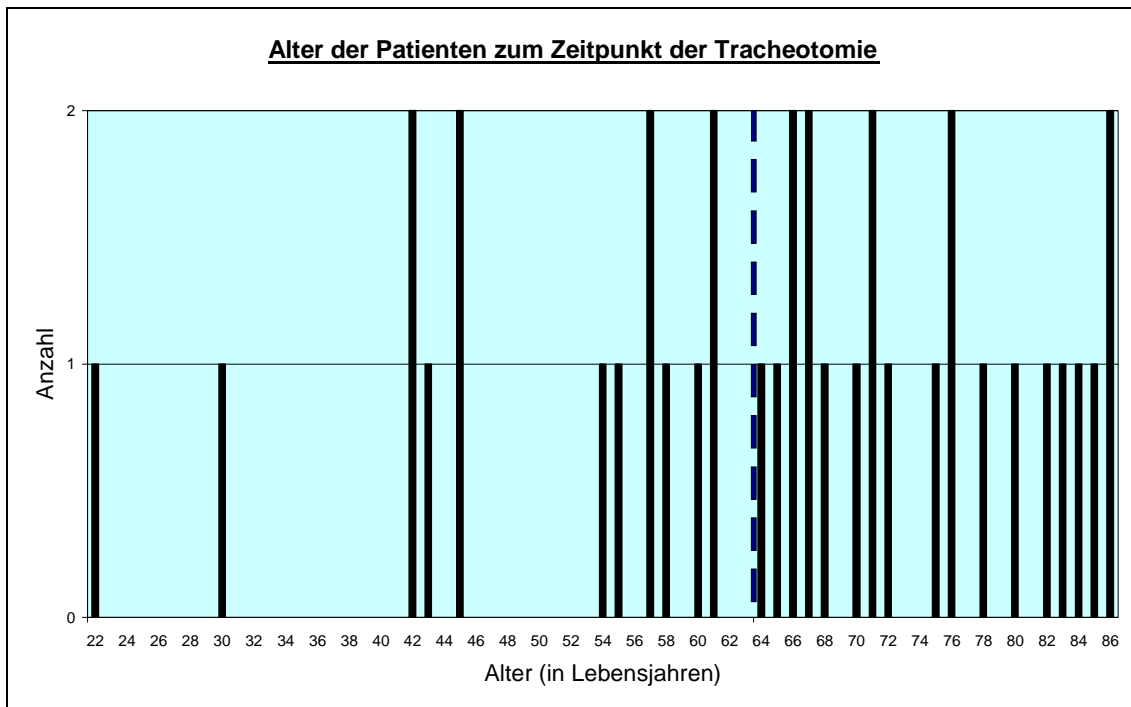


Abbildung 6: Patientenalter zum Zeitpunkt der konventionellen Tracheotomie

Von den 37 Patienten überlebten bis heute 21, wobei zwölf Patienten direkt in der Klinik verstarben, die anderen vier wurden entweder in eine andere Klinik zur Weiterbehandlung verlegt oder nach Hause entlassen. Dies entspricht einer Überlebensrate von 67,57% während des Klinikaufenthaltes.

Die Patienten lagen minimal acht und längsten 184 Tage, im Mittel also 56 Tage, im Universitätsklinikum Tübingen.

50% der Patienten konnten bis zum 42. Tag aus der Klinik entlassen werden, 90% wurden nach 90 Tagen entlassen oder weiterverlegt.

Vor der Tracheotomie waren die Patienten mindestens zwei Tage und längstens 50 Tage intubiert. Im Durchschnitt waren es 17 Tage (arithmetisches Mittel: 17,1). (Abbildung 7)

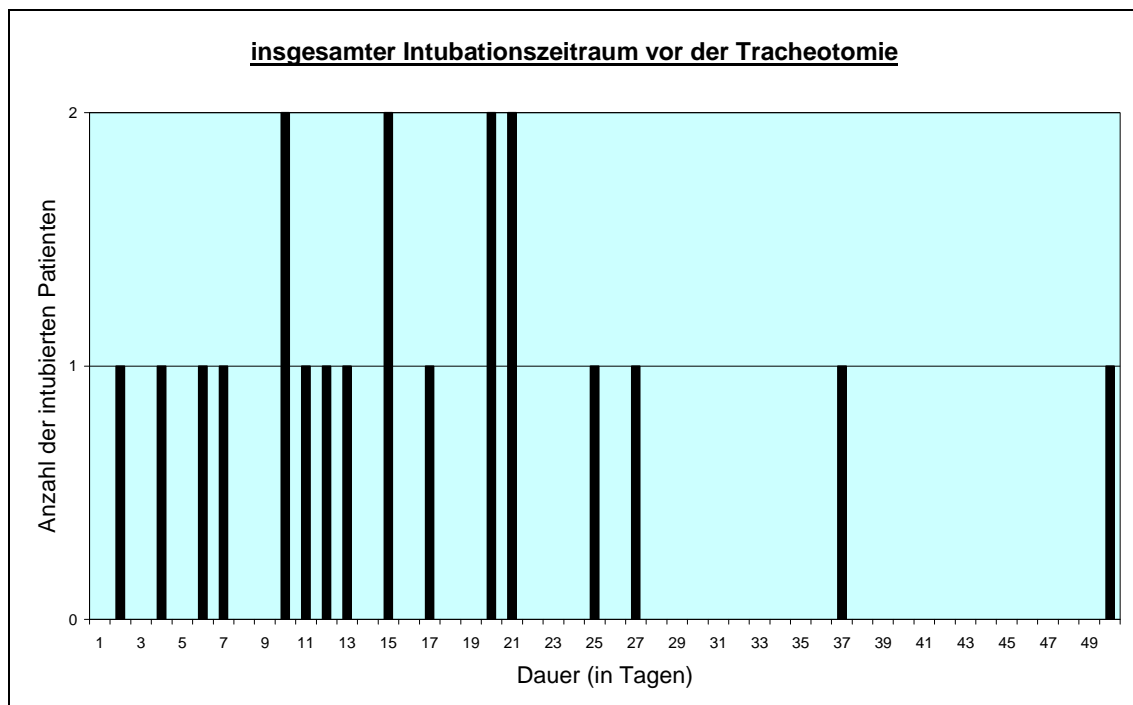


Abbildung 7: Gesamter Intubationszeitraum der Patienten vor der konventionellen Tracheotomie

50% waren vor der konventionellen Tracheotomie insgesamt 14 Tage, 90% 26 Tage intubiert.

Von 20 Patienten konnte die genaue Intubationsdauer festgestellt werden, so dass in die Berechnung 20 und nicht 37 Patienten eingehen.

## Ergebnisse – konventionelle Tracheotomien

Die Trachealkanüle lag bei den Patienten mindestens zehn, maximal 51 Tage lang ein. Im Schnitt betrug die Liegedauer 27 Tage (arithmetisches Mittel: 26,9). (Abbildung 8)

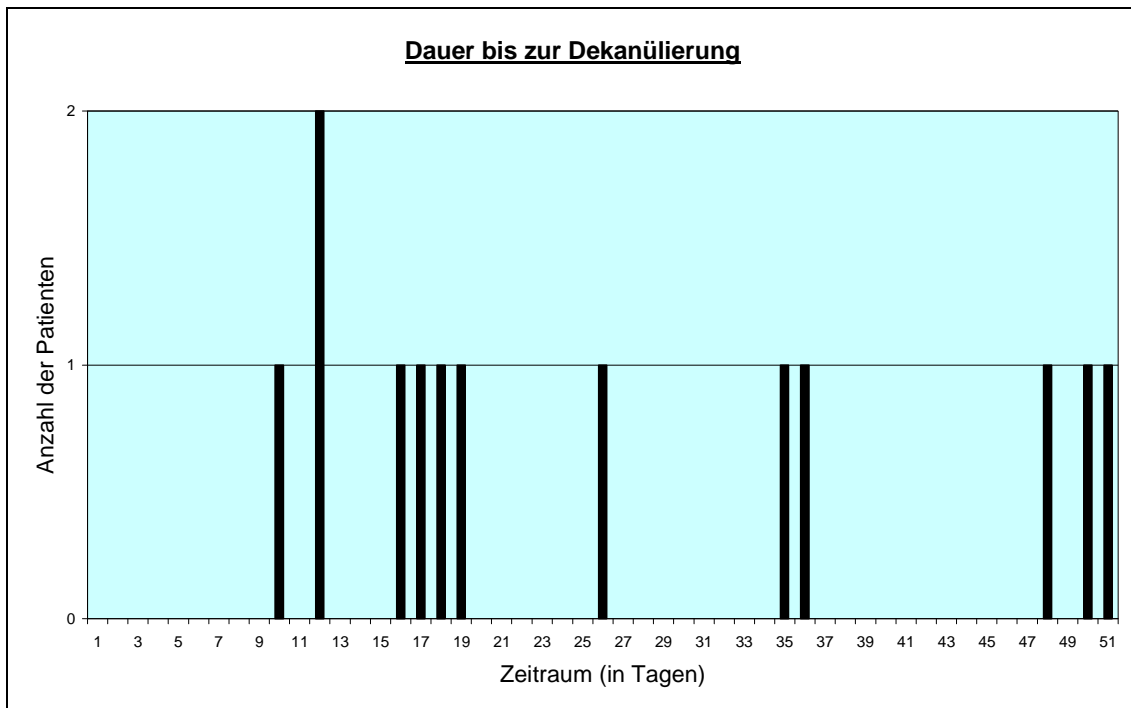


Abbildung 8: Zeitraum zwischen der Tracheostomaanlage und dem Dekanülierungszeitpunkt

Bei 50% der Patienten konnte die Kanüle bis zum 18. Tag entfernt werden. 90% waren vor dem 49. Tag extubiert.

Bei der konventionellen Tracheotomie kam es intraoperativ zu verschiedenen Komplikationen, wie einer paratrachealen Fehlfunktion, diffusen Blutungsneigungen, einer Schilddrüsenisthmusdurchtrennung, einer Tubusfehlage, einer Tracheallippenabtragung oder einer erneuten Tracheotomie. Daraus ergibt sich eine Komplikationsrate von 27,03%. (Tabelle 10)

Ergebnisse – konventionelle Tracheotomien

<b>INTRAOPERATIVE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Fehlpunktion (paratracheal)	<b>1</b>
diffuse Blutungsneigung	<b>3</b>
Schilddrüsenisthmusdurchtrennung	<b>3</b>
Tubusfehlage	<b>1</b>
Tracheallippenabtragung	<b>1</b>
zweite Tracheotomie	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>10</b>

Tabelle 10: Anzahl der intraoperativen Komplikationen bei konventionellen Tracheotomien

Postoperativ zeigten sich ebenfalls verschiedene Komplikationen, wobei die Komplikationsrate der postoperativen Frühkomplikationen bei 16,22% und der Spätkomplikationen bei 2,70% liegt.

Ein Patient musste nach einer konventionellen Tracheotomie aufgrund einer Tubusdislokation wenige Stunden später erneut konventionell tracheotomiert werden. (Tabelle 11 und 12)

<b>POSTOPERATIVE FRÜHKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Bronchitis	<b>1</b>
Atelektase	<b>1</b>
Tubusverlegung (durch Schleim)	<b>1</b>
Aspiration	<b>1</b>
Acute respiratory distress syndrom (ARDS)	<b>1</b>
zweite Tracheotomie	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>6</b>

Tabelle 11: Anzahl der postoperativen Frühkomplikationen bei der konventionellen Tracheotomie

Ergebnisse – konventionelle Tracheotomien

---

<b>SPÄTKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Emphysem	1
<b>SUMME</b>	<b>37</b>

Tabelle 12: Anzahl der Spätkomplikationen bei der konventionellen Tracheotomie

### 3.4 Dilatationstracheotomie

Insgesamt wurden 22 Patienten per Dilatationstracheotomie nach Ciaglia tracheotomiert. Davon waren zwölf männlich und zehn weiblich.

Die Altersspannweite der Patienten betrug 32 bis 83 Jahre. Im Durchschnitt waren sie 63 Jahre (arithmetisches Mittel: 62,86) alt. (Abbildung 9)

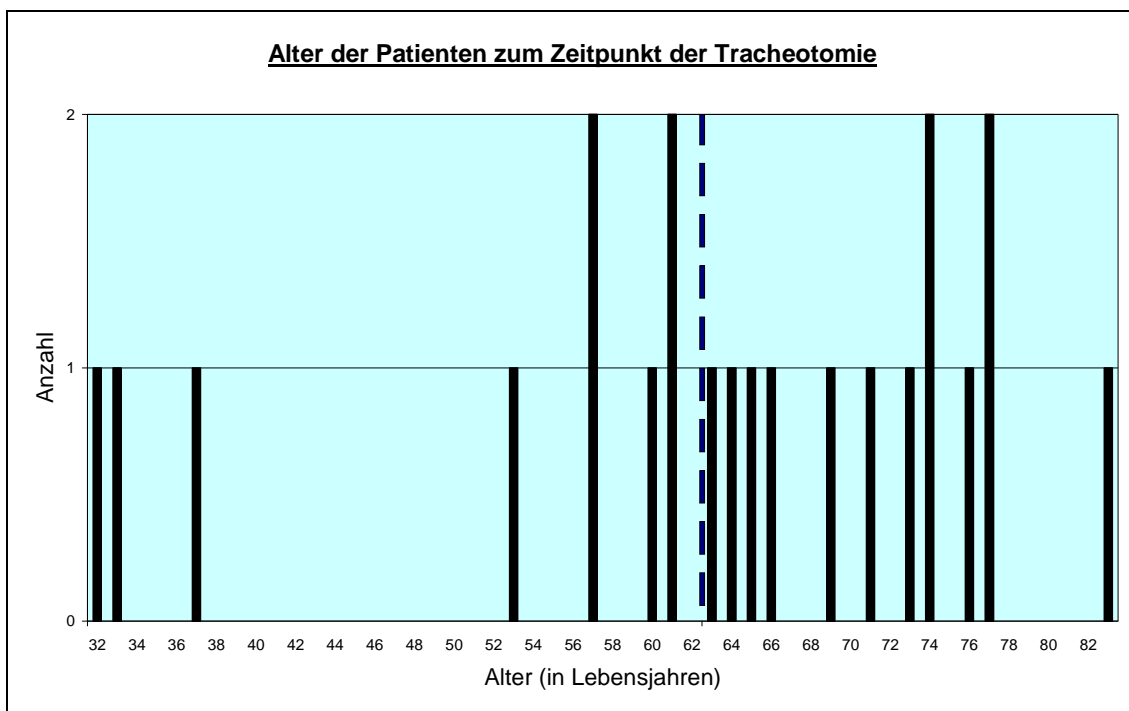


Abbildung 9: Patientenalter zum Zeitpunkt der Dilatationstracheotomie

Von den 22 Patienten haben bis heute insgesamt 15 überlebt. Es verstarb einer direkt in der Klinik, die restlichen Patienten wurden entlassen oder verlegt. Dies entspricht einer Überlebensrate von 68,18% für die Zeit in der Klinik.

Die Patienten, die mit der dilatativen Tracheotomie behandelt wurden, lagen minimal 18 und längstens 142 Tage im Universitätsklinikum Tübingen. Im Mittel waren es 57 Tage. Bis zum 45. Tag verließen 50% der Patienten das

## Ergebnisse – Dilatationstracheotomie

Universitätsklinikum Tübingen, 90% waren nach 106 Tagen entlassen oder weiterverlegt.

Vor der Tracheotomie waren die Patienten teilweise mehrfach intubiert. Insgesamt betrug die Intubationsdauer mindestens 6 Tage und längstens 26 Tage. Im Schnitt lag die gesamte Intubationsdauer vor der Tracheotomie bei 15 Tagen (arithmetisches Mittel: 14,82). (Abbildung 10)

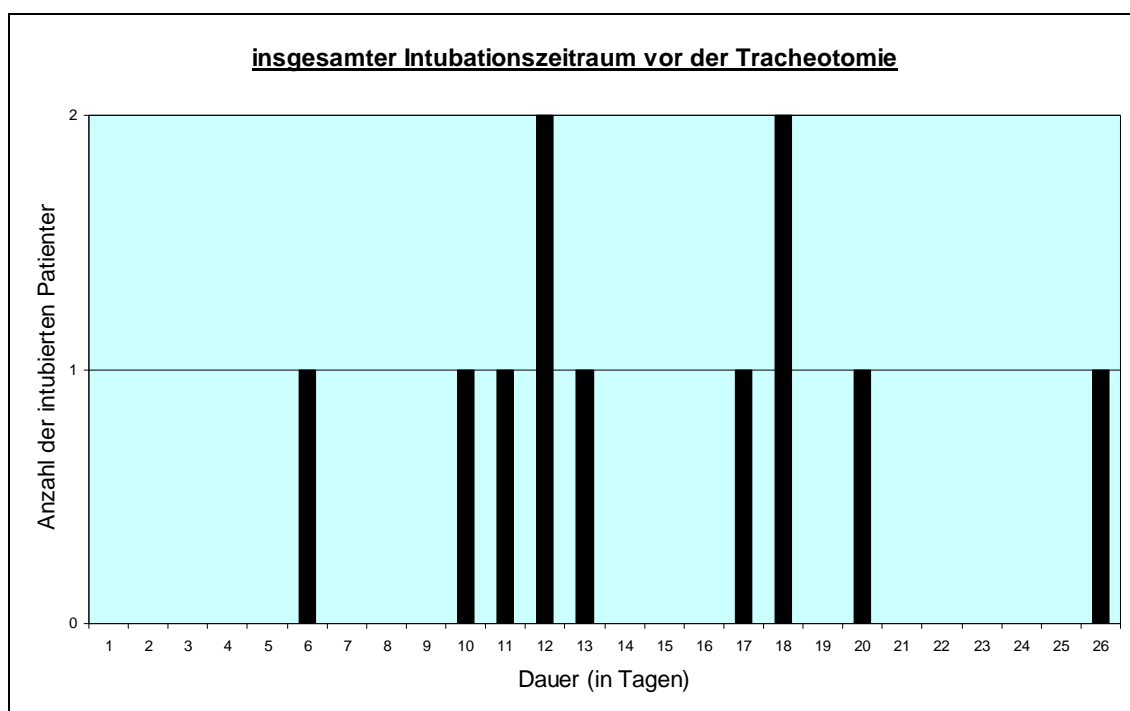


Abbildung 10: Gesamter Intubationszeitraum vor der Dilatationstracheotomie

50% waren bis zur Dilatationstracheotomie insgesamt zwölf Tage, 90% 19 Tage intubiert.

Da die Dokumentation nicht komplett war, konnten hier elf von 22 Patienten in die Auswertung einbezogen werden.

Die Trachealkanüle lag bei den Patienten mindestens drei und längstens 36 Tage. Im Durchschnitt waren es 13 Tage (arithmetisches Mittel: 13,38).

50% wurden bis zum 9. Tag, 87,5% (7 von 8 Patienten) bis zum 17. Tag extubiert. (Abbildung 11)



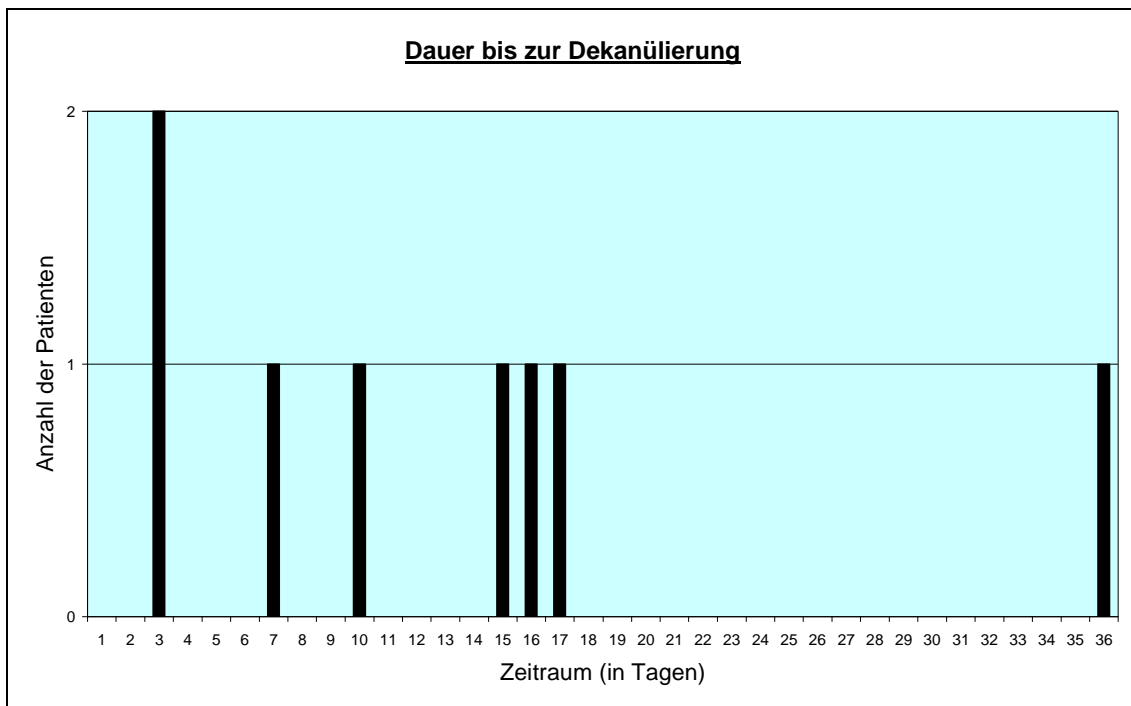


Abbildung 11: Zeitraum zwischen der Tracheostomaanlage und dem Dekanülierungszeitpunkt

Verschiedene Ursachen machten eine Tracheotomie notwendig. (Tabelle 13)

GRUND DER TRACHEOTOMIE	PATIENTENANZAHL
Intubationshindernis	1
Langzeitbeatmung	21
<b>SUMME</b>	<b>22</b>

Tabelle 13: Gründe für eine Dilatationstracheotomie

## Ergebnisse – Dilatationstracheotomie

---

Intraoperative Komplikationen mussten ebenfalls verzeichnet werden. Es besteht eine Komplikationsrate von 9,1% (Tabelle 14)

<b>INTRAOPERATIVE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Dislokation des oralen Tubus mit Hypoxie	<b>1</b>
anatomische Verhältnisse zwingen zum Umstieg	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>2</b>

Tabelle 14: Anzahl der intraoperativen Komplikationen bei der Dilatationstracheotomie

Verschiedene postoperative Frühkomplikationen traten auf, wobei eine Komplikationsrate von 18,18% vorliegt. (Tabelle 15)

<b>POSTOPERATIVE FRÜHKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Bronchitis	<b>1</b>
Atelektase/Dystelektase	<b>1</b>
Aspiration	<b>2</b>
<b>SUMME</b>	<b>4</b>

Tabelle 15: Anzahl der postoperativen Frühkomplikationen bei der Dilatationstracheotomie

Es sind keine postoperativen Spätkomplikationen aufgezeichnet.

### 3.5 Dissektionstracheotomie

Es wurden insgesamt 166 Patienten mit dem Dissektionsverfahren nach Griggs operiert, 107 Männer und 59 Frauen.

Der jüngste Patient war 17, der älteste 92 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 62 Jahre (arithmetisches Mittel: 61, 48). (Abbildung 12)

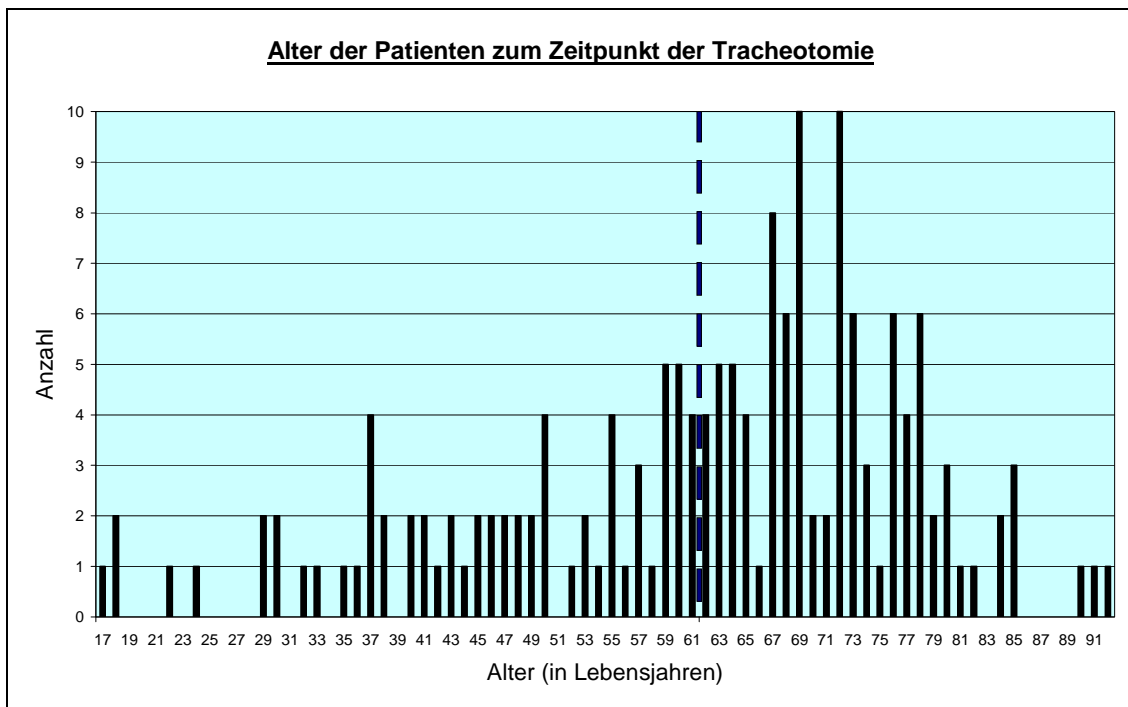


Abbildung 12: Patientenalter zum Zeitpunkt der Dissektionstracheotomie

Von den 162 Fällen haben bis heute 72 Patienten überlebt. 70 Patienten verstarben noch in der Klinik, die anderen 22 erst in den nächsten Monaten oder Jahre nach Verlegung bzw. Entlassung. Bei zwei weiteren Patienten, die beide 2001 tracheotomiert wurden, ist der Todestag nicht bekannt. Hierbei kam der Fragebogen unausgefüllt mit dem Vermerk der Post „verstorben“ zurück. Dies entspricht einer Überlebensrate von 55,56%.

## Ergebnisse – Dissektionstracheotomie

Die Patienten lagen minimal zehn Tage und längstens 140 Tage im Universitätsklinikum, im Mittel also 48 Tage (arithmetisches Mittel: 47,75).

Bis zum 42. Tag waren 50% der Patienten entlassen oder verlegt, 90% waren es bis zum 77.Tag.

Vor der Tracheotomie waren die Patienten insgesamt wenigstens zwei Tage und längstens 35 Tage insgesamt intubiert. Die durchschnittliche Intubationsdauer lag bei 14 Tagen (arithmetisches Mittel: 13,66). (Abbildung 13)

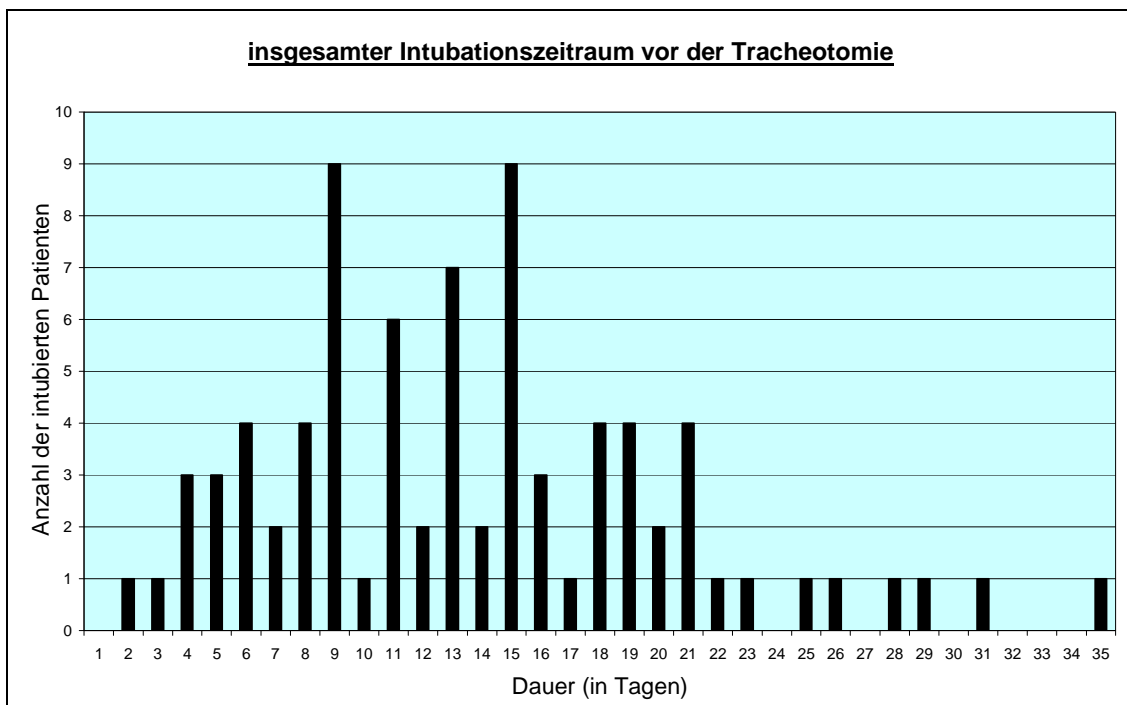


Abbildung 13: Gesamter Intubationszeitraum vor der Dissektionstracheotomie

Nach zwölf Tagen waren 50% der Patienten tracheotomiert, 90% waren es nach dem 20. Tag.

Die Berechnung basiert auf den Daten von 80 Patienten, da hier die Dokumentation vollständig erfolgt war (entspricht 48,19%), die fehlenden 86 Patienten (entspricht 51,81%) können leider nicht in die Statistik miteinbezogen werden, da die Datumsangaben der Intubation unbekannt blieben.

Die Trachealkanüle lag bei den Patienten mindestens zwei Tage und maximal 85 Tage. Im Schnitt waren die Patienten 48 Tage (arithmetisches Mittel: 47,75) tracheotomiert. (Abbildung 14)

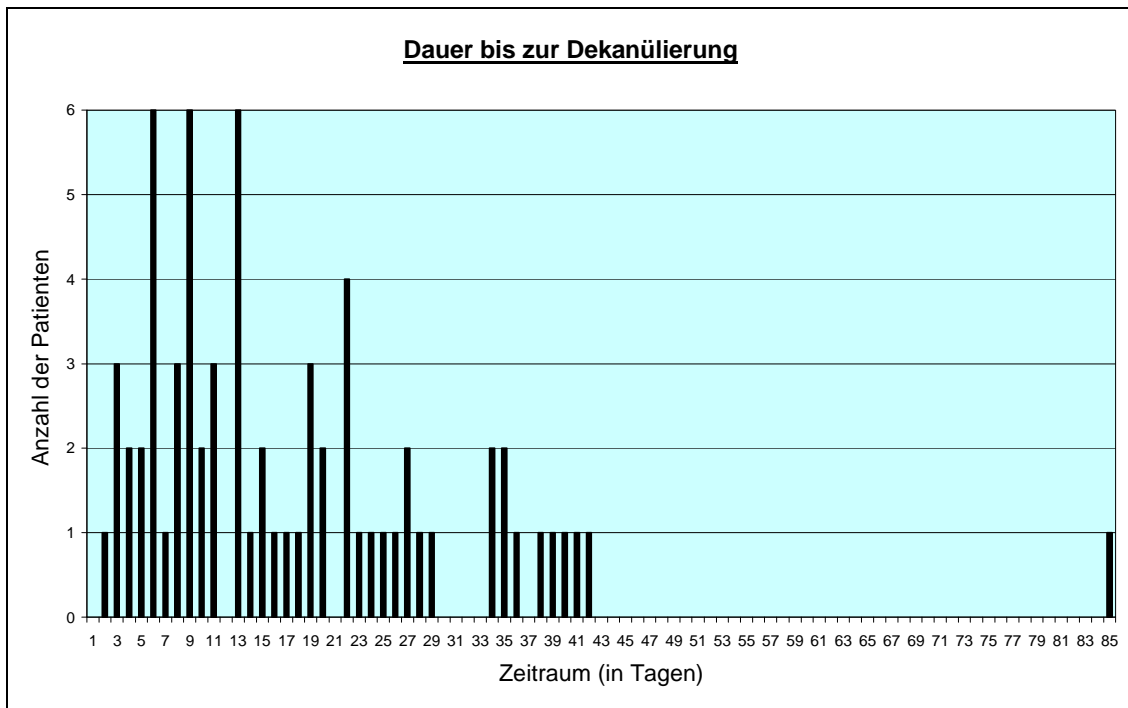


Abbildung 14: Zeitraum zwischen der Tracheostomaanlage und dem Dekanülierungszeitpunkt

50% der Fälle waren bis zum zwölften Tag dekanüliert, 90% waren nach maximal 35 Tagen von ihrer Kanüle befreit.

Unterschiedlichste Gründe führten zur Tracheotomie: (Tabelle 16)

<b>GRUND DER TRACHEOTOMIE</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Intubationshindernis	<b>4</b>
Langzeitbeatmung	<b>161</b>
eingetretene Intubationskomplikationen	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>166</b>

Tabelle 16: Gründe für eine Dissektionstracheotomie

Intraoperativ kam es zu den verschiedensten Komplikationen. Eine Punktionstracheotomie musste erneut durchgeführt werden, da der Patient über die platzierte Kanüle nicht zu beatmen war. Es wurde vermutet, dass das „*Tracheoflex mit dem Tubus verhakte und umgeschlagen*“ (Operationsbericht) sei. Nach notfallmäßiger oraler Reintubation wurde einen Tag später eine konventionelle Tracheotomie durchgeführt.

Dies entspricht einer intraoperativen Komplikationsrate von 12,35% und einer technischen Komplikationsrate von 1,23%. (Tabelle 17 und 18)

<b>INTRAOPERATIVE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Fehlpunktion (paratracheal)	1
unpassende Kanüle	1
diffuse Blutungsneigung	1
Blutungen	11
Punktion der Hinterwand	1
Einführungsprobleme	1
mehrmalige Punktionsversuche bei schwierigem Situs	1
Patient über platzierte Kanüle nicht zu beatmen, orale Intubation	1
Sättigungsabfall ohne Reanimation	1
Sättigungsabfall mit Reanimation	1
<b>SUMME</b>	<b>20</b>

Tabelle 17: Anzahl der intraoperativen Komplikationen bei der Dissektionstracheotomie

<b>TECHNISCHE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Bronchoskopie nicht verfügbar	2
<b>INSGESAMT</b>	<b>2</b>

Tabelle 18: Anzahl der technischen Komplikationen bei der Dissektionstracheotomie

Auch verschiedene postoperative Früh- und Spät komplikationen mussten verzeichnet werden.

Postoperativ bekamen 19,14% (31 Patienten) der Fälle eine Frühkomplikation. Bei insgesamt drei weiteren Punktionstracheotomien wurde erneut eine Punktionstracheotomie durchgeführt: (Tabelle 19)

## Ergebnisse – Dissektionstracheotomie

---

- Dabei scheiterte bei der ersten Punktionstracheotomie eines Patienten der Tracheoflexwechsel, und es musste erneut eine Kanüle platziert werden.
- Bei einem weiteren Patienten wurde einen Tag später erneut eine Punktionstracheotomie durchgeführt, ohne dass der Grund dafür aus der Akte ersichtlich war.
- Beim dritten Patienten wurde einen Monat später die zweite Punktionstracheotomie durchgeführt, auch hier ist der Grund aus der Akte nicht erkennbar.

<b>POSTOPERATIVE FRÜHKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Bronchitis	<b>5</b>
Atelektase	<b>2</b>
Tubusverlegung	<b>1</b>
Aspiration	<b>1</b>
ARDS	<b>1</b>
Pneumonie	<b>7</b>
Candida glabrata im Trachealsekret	<b>1</b>
Schluckstörung	<b>1</b>
Blutung	<b>1</b>
Blutung mit weiteren Komplikationen	<b>6</b>
Weichteilemphysem	<b>1</b>
pulmonale Insuffizienz	<b>1</b>
zweite Tracheotomie	<b>3</b>
<b>SUMME</b>	<b>31</b>

Tabelle 19: Anzahl der postoperativen Frühkomplikationen bei Dissektionstracheotomie

Es konnten keine Spätkomplikationen festgehalten werden.



### 3.6 Translaryngeale Umkehrtracheotomie

Insgesamt wurden 58 Patienten mit der translaryngealen Umkehrtracheotomie nach Fantoni (TLT) punktiert. Diese Gruppe setzte sich aus 33 männlichen und 25 weiblichen Patienten zusammen.

Der jüngste Patient war 21 Jahre alt, der älteste 86 Jahre alt. Der Altersdurchschnitt lag somit bei 66 Jahren (arithmetisches Mittel: 66,25). (Abbildung 15)

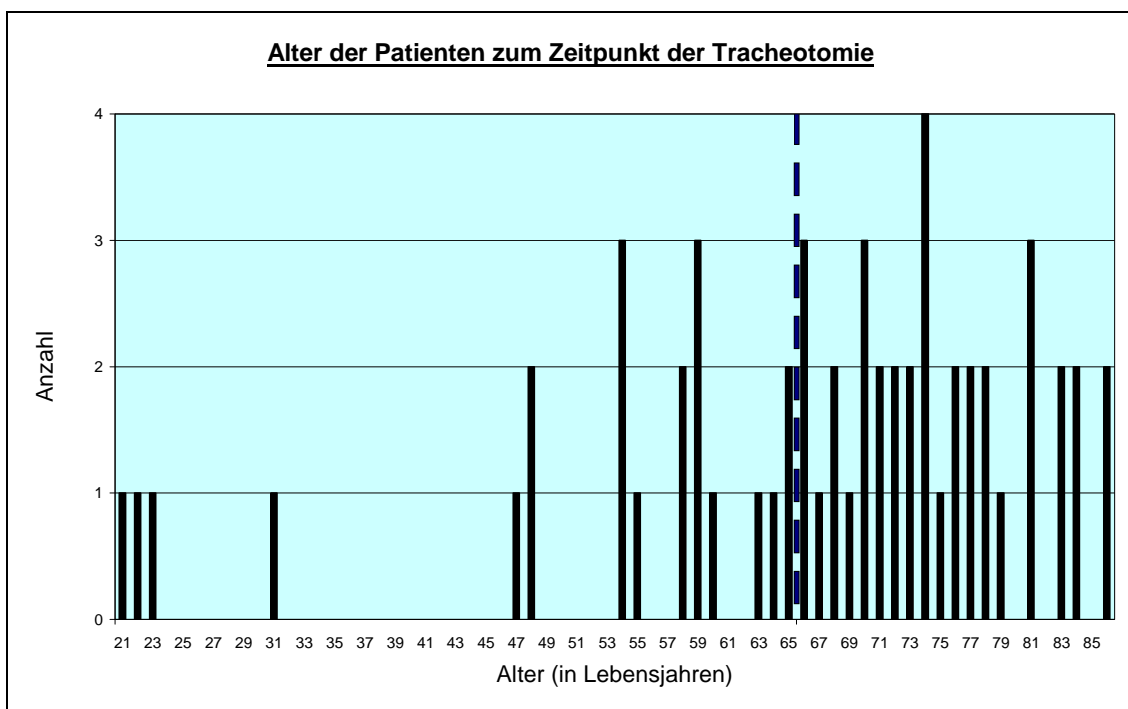


Abbildung 15: Patientenalter zum Zeitpunkt der translaryngealen Tracheotomie

Bis 2005 haben 27 Patienten ihre Primärerkrankung überlebt, von den restlichen 30 Patienten verstarben 26 direkt in der Klinik. Die anderen fünf wurden in eine weiterbehandelnde Klinik verlegt oder nach Hause entlassen und verstarben zu einem späteren Zeitpunkt.

Dies entspricht einer Überlebensrate von 55,17% für die Zeit in der Klinik.

## Ergebnisse – translaryngeale Umkehrtracheotomie

Die Patienten lagen mindestens sieben Tage, längstens 231 Tage und im Mittel 62 Tage im Universitätsklinikum Tübingen.

Bis zum 51. Tag waren 50% verstorben, entlassen oder weiterverlegt. Die Rate von 90% wurde bis zum 112. Tag erreicht.

Vor der Tracheotomie waren die Patienten insgesamt wenigstens zwei Tage und maximal 34 Tage intubiert. Im Schnitt betrug die gesamte Intubationsdauer 14 Tage (arithmetisches Mittel: 13,93). (Abbildung 16)

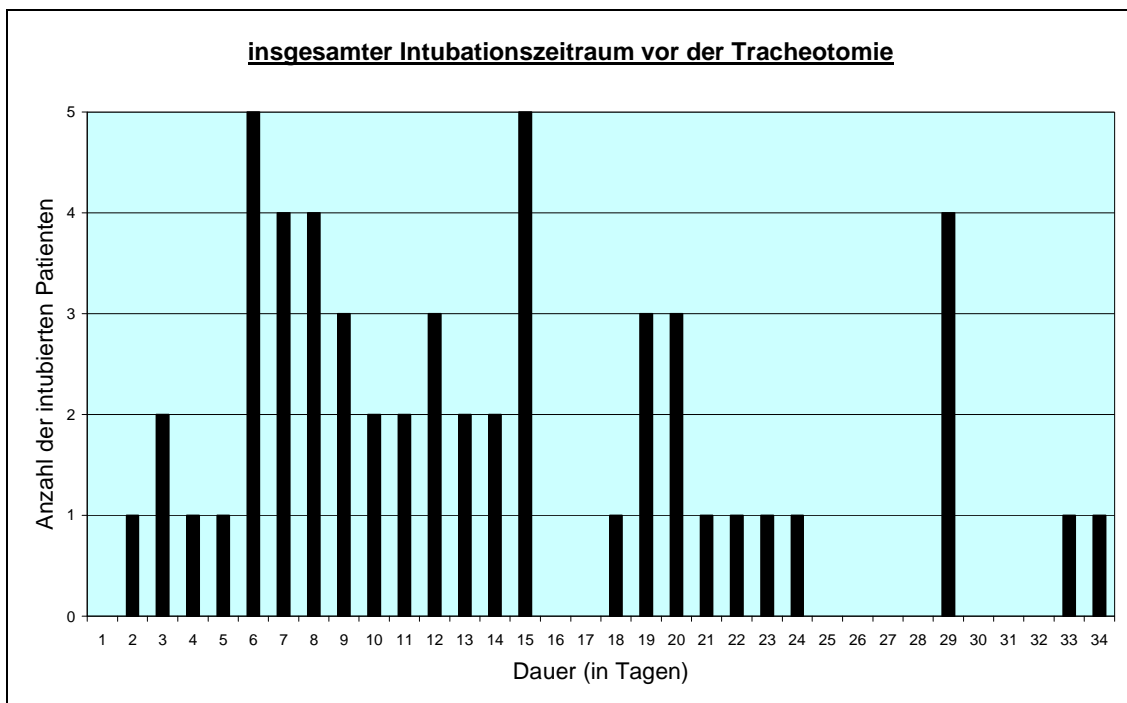


Abbildung 16: Gesamter Intubationszeitraum vor der translaryngealen Tracheotomie

Die Hälfte der Patienten war insgesamt elf Tage, 90% 28 Tage intubiert.

Aufgrund der ordentlichen Dokumentation konnten 54 Patienten (entspricht 93,10%) mit in die Berechnungen einbezogen werden.

Die Trachealkanüle lag bei den Patienten mindestens 2 Tage und maximal 102 Tage ein. Im Durchschnitt betrug die Liegedauer der Kanüle 62 Tage (arithmetisches Mittel: 62,10). (Abbildung 17)

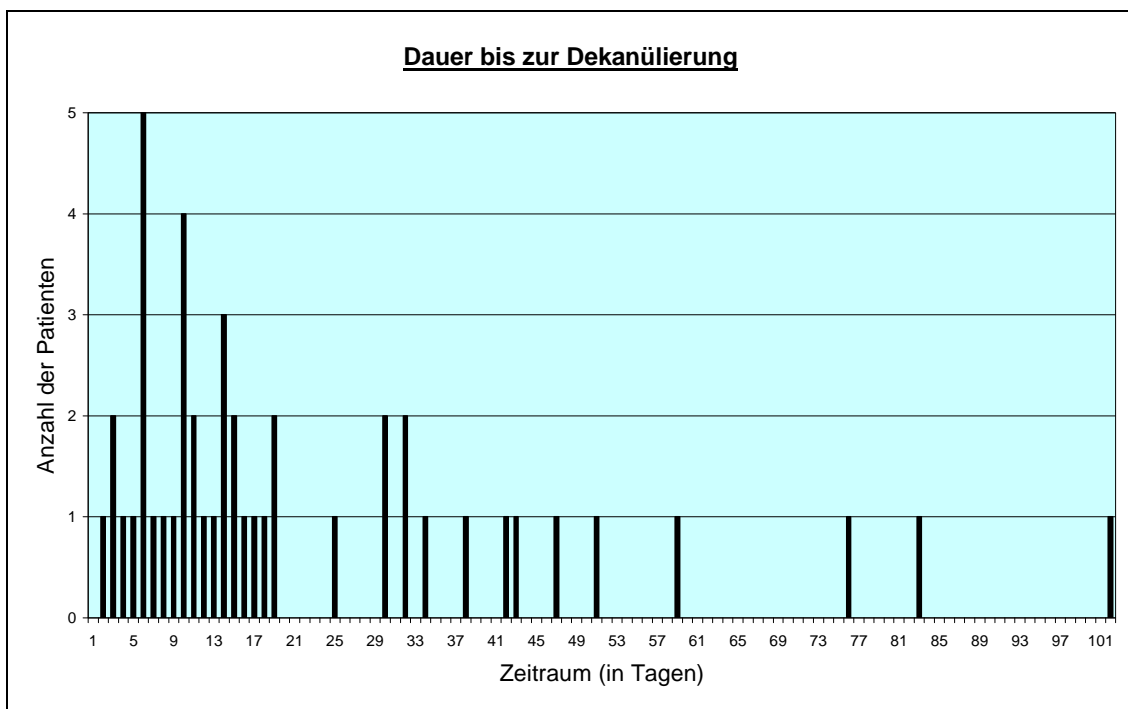


Abbildung 17: Zeitraum zwischen der Tracheostomaanlage und dem Dekanülierungszeitpunkt

Bei 50% der Patienten konnte die Kanüle bis zum 13. Tag entfernt werden, 90% wurden bis zum 50. Tag dekanüliert.

## Ergebnisse – translaryngeale Umkehrtracheotomie

---

Die Patienten wurden aus unterschiedlichen Gründen mit der Umkehrtracheotomie tracheotomiert. Bei 96,61% wurde die Tracheotomie aufgrund der bevorstehenden Langzeitbeatmung durchgeführt. (Tabelle 20)

<b>GRUND DER TRACHEOTOMIE</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Intubationshindernis	<b>2</b>
Langzeitbeatmung	<b>56</b>
<b>SUMME</b>	<b>58</b>

Tabelle 20: Gründe für eine translaryngeale Tracheotomie

Es wurden verschiedene Komplikationen intraoperativ notiert. Es besteht eine Komplikationsrate von 3,45%. (Tabelle 21)

<b>INTRAOPERATIVE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Blutungen	<b>1</b>
Hautemphysem	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>2</b>

Tabelle 21: Anzahl der intraoperativen Komplikationen bei translaryngealer Tracheotomie

Auffallend bei dem Verfahren der translaryngealen Tracheotomie war, dass zusätzlich zu den 58 durchgeführten Tracheotomien weitere neun Versuche getätigt wurden, die jedoch abgebrochen wurden. Von diesen wurden sieben vorzeitig mit der Dissektionstracheotomie beendet. Eine Tracheotomie wurde konventionell abgeschlossen, eine weitere als Punktionstracheotomie beendet, ohne dass näher beschrieben wurde, welches Verfahren verwendet wurde. Die Gründe des Abbruchs lagen vor allem in der technischen Schwierigkeit des Verfahrens.

## Ergebnisse – translaryngeale Umkehrtracheotomie

Es traten verschiedene technische Probleme auf, wobei die Komplikationsrate hier 39,66% betrug. (Tabelle 22)

<b>TECHNISCHE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Wendeschwierigkeiten	<b>5</b>
Tracheoflexdislokation	<b>1</b>
Punktion mit gebogener Nadel nicht möglich, d.h. Draht läuft nicht nach kranial	<b>2</b>
Einführungsprobleme	<b>4</b>
TLT technisch insgesamt gescheitert	<b>1</b>
Punktionen sind frustran	<b>1</b>
Schwierige Punktion	<b>7</b>
zuerst Versuch per TLT, dann Umstieg auf konventionell	<b>1</b>
keine Bronchoskopie	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>23</b>

Tabelle 22: Anzahl der technischen Komplikationen bei der translaryngealen Tracheotomie

## Ergebnisse – translaryngeale Umkehrtracheotomie

---

Neben den technischen Komplikationen gab es auch einige postoperative Komplikationen.

Es kam bei 10,35% zu postoperativen Frühkomplikationen. (Tabelle 23)

<b>POSTOPERATIVE FRÜHKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Tubusverlegung	<b>1</b>
Aspiration	<b>1</b>
Candida glabrata im Trachealsekret	<b>1</b>
Blutung	<b>2</b>
Pneumonie	<b>1</b>
<b>SUMME</b>	<b>6</b>

Tabelle 23: Anzahl der postoperativen Frühkomplikationen bei der translaryngealen Tracheotomie

Es wurden keine Spätkomplikationen festgestellt.

### **3.7 Sonstige Tracheotomien**

Acht Patienten wurden mit anderen Tracheotomieverfahren tracheotomiert und als separate Gruppe aufgelistet:

Diese Gruppe bestand aus 3 Männern und 5 Frauen.

Hier war der jüngste Patient 19 Jahre alt und der älteste 87, im Mittel waren die Patienten 55 Jahre alt.

Bei einem Patienten wurde eine Minitracheotomie vorgenommen. Es kam zu keinen intraoperativen Komplikationen. Der Patient verstarb noch in der Klinik im septischen Schock mit Pilzpneumonie, wobei die Pneumonie vermutlich bereits vor der Tracheotomie bestand.

Ein Patient bekam ein permanentes Tracheostoma, wobei auch hier keine intraoperativen Komplikationen oder Frühkomplikationen festgestellt wurden. Dieser Patient verstarb in der Klinik aufgrund eines plötzlichen Herzversagens.

Bei einem Patienten wurde aufgrund einer Recurrens- und Vagusparese ein Funktionstracheostoma angelegt. Dieser Patient wurde mit seinem Tracheostoma nach Hause entlassen. Sein Fragebogen kam jedoch unausgefüllt und mit dem Vermerk „*unbekannt verzogen*“ zurück.

Drei Patienten wurden mit dem Percu-Twist Verfahren punktiert. Bei einem der drei Patienten lag der Tubus zunächst zu tief. Die Lage konnte jedoch intraoperativ korrigiert werden. Bei einem weiteren Patienten gab es Einführungsprobleme, die Dilatation mit dem Percu-Twist Dilatator war primär nicht gelungen und die Punktionsstelle musste erst mit einem anderen Dilatator vorgedehnt werden. Danach verlief das Einführen des Tubus sehr leicht. Bei diesem Patienten kam es postoperativ zu einer Bronchitis. Beim dritten Patient gab es keine Komplikationen.

Bei einem Patient wurde eine Tracheotomia media vorgenommen. Der Patient verstarb innerhalb der Klinik an einer Sepsis.

Zusätzlich wurde eine zweite Minitracheotomie abgebrochen, da die „*Stimmritze angeblich nicht einstellbar und die Tracheotomie frustran*“ (Operationsbericht) war. Hier wurden bei einem sehr dicken Hals mit 5mm dicker Vene rechts

## Ergebnisse – sonstige Tracheotomien

---

prätracheal erst die Weichteile konservativ präpariert und anschließend mit der Zangenspreizmethode beendet.

Bei keinem Verfahren konnten Spätkomplikationen festgestellt werden.  
(Tabelle 24 bis 27)

<b>OPERATIONSARTEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Punktionstracheotomie (Anlage eines Funktionstracheostomas)	1
Punktionstracheotomie (Percu-Twist)	3
permanente Tracheotomie	1
Tracheotomia media	1
Minitracheotomie (Tracheoflex 9,0 Portex)	2
<b>SUMME</b>	<b>8</b>

Tabelle 24: Verschiedene Operationsverfahren im Überblick

<b>INTRAOPERATIVE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Tubusfehlage	1
Stimmritze angeblich nicht einstellbar	1
<b>SUMME</b>	<b>2</b>

Tabelle 25: Anzahl der intraoperativen Komplikationen bei den sonstigen Tracheotomieverfahren

<b>TECHNISCHE KOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Einführungsprobleme	1
<b>SUMME</b>	<b>1</b>

Tabelle 26: Anzahl der technischen Komplikationen bei den sonstigen Tracheotomieverfahren



<b>POSTOPERATIVE FRÜHKOMPLIKATIONEN</b>	<b>PATIENTENANZAHL</b>
Bronchitis	1
<b>SUMME</b>	<b>1</b>

Tabelle 27: Anzahl der postoperativen Frühkomplikationen bei den sonstigen Tracheotomieverfahren

### **3.8 Fragebogen**

Insgesamt wurden 163 Patienten angeschrieben, bei denen die Adresse vorlag und die nach der Behandlung ihrer Primärerkrankung aus dem Universitätsklinikum Tübingen entlassen wurden. Von diesen 163 Briefen wurden 113 Briefe zurückgesandt. Der Verbleib der restlichen 50 Briefe blieb unbekannt.

Von den 113 Briefen blieben 49 unbeantwortet, da der Patient unter der angegebenen Adresse nicht mehr anzutreffen war. Zwei zusätzliche Briefe kamen mit dem Vermerk der Post „*verstorben*“ zurück. Zwei weitere Patienten waren seit ihrem Aufenthalt im Universitätsklinikum Tübingen verstorben.

Bei den Patienten, die konventionell tracheotomiert wurden, kamen 23,81% (n=5) der Briefe verwertbar zurück, bei der Dilatationstracheotomie waren es 26,67% (n=4), bei der TLT 39,29% (n=11) und bei der Dissektionstracheotomie 47,22% (n=34).

Ein Patient nahm direkt telefonisch Kontakt auf, der dann auch zu einer Nachuntersuchung kam. (Abbildung 18)

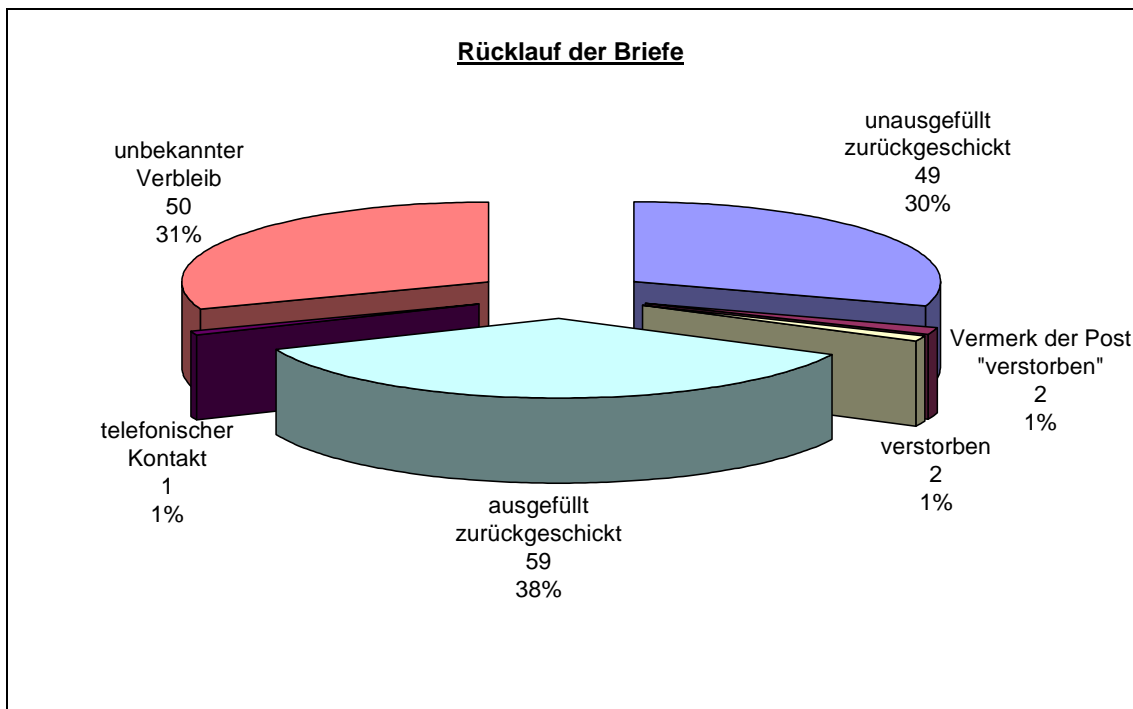


Abbildung 18: Rücklauf der verschickten Briefe

59 Patienten schickten den ausgefüllten Brief wieder zurück:

Davon waren 32 Patienten zu einer Nachuntersuchung bereit. Von diesen wurden elf Patienten zu einem Gespräch eingeladen, da ihre Angaben auf Funktionsstörungen im Zusammenhang mit der Tracheotomie schließen ließen. Bei den anderen 21 konnte anhand der ausgefüllten Fragebögen keine Indikation zu einer Nachuntersuchung festgestellt werden.

Die restlichen 26 Patienten, die ihren Fragebogen zurückschickten, waren zu keiner Nachuntersuchung bereit. Ein weiterer Fragebogen wurde von Angehörigen zurückgeschickt, und soweit möglich ausgefüllt, da der Patient bereits verstorben war.

Bei den Nachuntersuchungen wurde versucht, die Problematik der Patienten und die damit verbundene Ursache zu erörtern. Des Weiteren wurden die

## Ergebnisse – Fragebogen

Narben von außen genauer inspiziert und palpiert. Am Ende der Gespräche wurde bei vorhandenen Funktionsstörungen eine Bronchoskopie vorgeschlagen, um zu verifizieren, ob die Tracheostomanarbe Grund für die jeweilige Problematik war bzw. sein könnte.

Von den elf Patienten fehlte ein Patient unentschuldig, die anderen zehn Patienten erschienen zu ihrem Gespräch. (Abbildung 19)

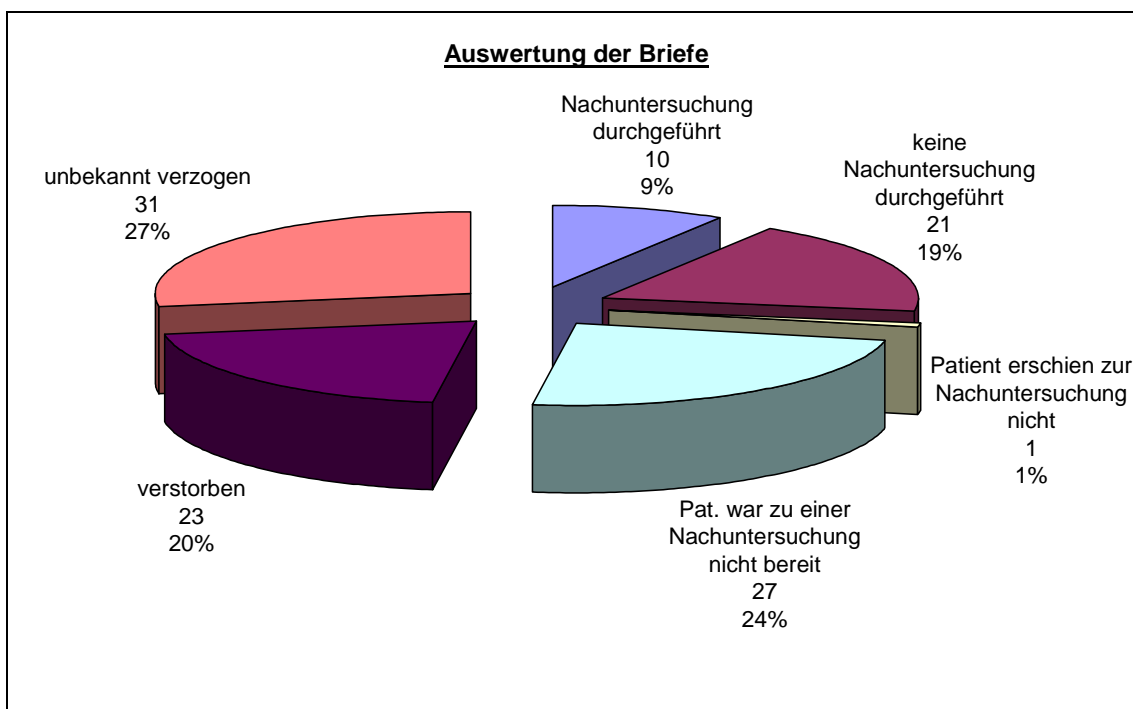


Abbildung 19: Auswertung der Briefe

In den 59 ausgefüllten Fragebögen gaben 47 Patienten an, keine Funktionsstörungen wie Schluckstörungen oder Behinderungen, zu bemerken. Bei den restlichen zwölf Patienten lagen unterschiedliche Beschwerden vor. Vier von diesen waren zu einer Nachuntersuchung bereit. (Tabelle 28)

<b><u>Funktionsstörungen</u></b>	konventionell	Dilatation	Spreizmethode	TLT	sonstige Verfahren	mehrfach tracheotomiert	<b>Summe</b>
keine	3	3	27	10	2	2	<b>47</b>
Schluckbeschwerden	0	0	2	0	1	0	<b>3</b>
Behinderung beim Schlucken	0	0	2	0	0	0	<b>2</b>
häufiger Hustenreiz	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
Verschlucken bei Getränken und Speisen, Stimmritze verkrampft	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
Engegefühl beim Schlucken	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>

Tabelle 28: Funktionsstörungen der einzelnen Verfahren im Vergleich basierend auf der schriftlichen Befragung der Patienten

Auffällig war, dass bei elf Patienten nach der Extubation dauerhafte Stimmveränderungen auftraten. Zusätzliche vier Patienten berichteten über eine andauernde Heiserkeit mit Stimmveränderungen.

Zudem mussten die Patienten ihre Narbe beurteilen. Neben der Größe, die in Tabelle 29 zusammengefasst wird, wurde außerdem nach Einziehungen, Verdickungen und Ähnlichem gefragt. (Tabelle 30)

Ergebnisse – Fragebogen

<b><u>Narbengröße</u></b>	konventionell	Dilatation	Spreizmethode	TLT	sonstige Verfahren	<b>Summe</b>
< 1,0 cm	1	0	6	1	0	<b>8</b>
1,0 - 1,5 cm	2	2	12	6	2	<b>24</b>
1,5 - 2,0 cm	1	0	8	2	0	<b>11</b>
2,0 - 2,5 cm	0	0	4	1	0	<b>5</b>
> 2,5 cm	0	1	1	1	0	<b>3</b>
unbekannt	2	6	14	2	0	<b>24</b>
2,0 - 2,5 cm nach Narbenkorrektur	0	0	0	1	0	<b>1</b>

Tabelle 29: Narbengröße der einzelnen Verfahren im Vergleich basierend auf der schriftlichen Befragung der Patienten

<b><u>Narbenveränderungen</u></b>	konventionell	Dilatation	Spreizmethode	TLT	sonstige Verfahren	<b>Summe</b>
kleine Einziehung, verschieblich	0	0	0	1	0	<b>1</b>
Behinderung beim Schlucken	0	0	3	0	0	<b>3</b>
verdickt/wulstig + Behinderung beim Schlucken	0	1	0	1	0	<b>2</b>
feine Narbe	0	0	1	0	0	<b>1</b>
Einziehungen	0	0	4	3	0	<b>7</b>
verdickt/wulstig	0	0	2	3	0	<b>5</b>
verschieblich	0	1	2	0	0	<b>3</b>

Tabelle 30: Narbenveränderungen der einzelnen Verfahren im Vergleich

### **3.9 Nachuntersuchungen**

Zu den Nachuntersuchungen wurden elf Patienten eingeladen, da ihre Angaben in den Fragebögen auf Funktionsstörungen im Zusammenhang mit der Tracheotomie schließen ließen.

Ein Patient beschrieb, dass er seit der Operation Schluckbeschwerden vor allem bei fester Nahrung habe, so, als ob „*etwas im Hals stecken*“ würde. Hinzu käme ein häufiger Hustenreiz mit dem Gefühl eines Kratzens im Hals, bzw. als ob „*ein Haar im Hals stecken*“ würde. Bei der tastenden Untersuchung der äußeren Narbe konnte zusätzlich eine Narbe an der Trachea ertastet werden. Es wurde dem Patienten erklärt, dass zur Verifizierung eine Bronchoskopie durchgeführt werden könnte, diese lehnte der Patient jedoch ab, da die Beschwerden nicht so belastend seien und er die Risiken einer Bronchoskopie nicht eingehen wolle.

Ein weiterer Patient klagte über häufige Atemwegsinfekte mit Stridor und Atembeschwerden unter Belastung. Er erkrankte seit der Operation mehr als vier Mal pro Jahr an Bronchitiden. Bei der körperlichen Untersuchung fiel ein Emphysem-Thorax mit leisem Vesikulär-Atmen auf, wobei aus der Vorgeschichte des Patienten eine Tuberkulose bekannt war, mit der die Beschwerden erklärbar wären. Um der Ursache seiner Beschwerden auf den Grund gehen zu können, wurde eine Bronchoskopie angeboten, die der Patient jedoch ablehnte.

Ein weiterer Patient leide laut seinen Aussagen seit der Tracheotomie häufig an Atemwegserkrankungen mit Stridor, allerdings ohne Atemnot. Seit der Operation bekomme er außerdem ein bis zwei Mal im Jahr Bronchitiden ohne Stridor, jedoch mit Atemnot aufgrund der Bronchitis. Weiter klagte der Patient über Schluckbeschwerden bei fester Nahrung im Sinne von Halsschmerzen in Höhe des Kehlkopfes. Die Wunde nässte nach der Extubation weiter und musste neun Tage später operativ verschlossen werden. Seither ist die Wunde gut verheilt und es gibt keine weiteren Probleme mit der Narbe. Bei der tastenden Untersuchung konnte festgestellt werden, dass die Narbe weich und

verschieblich ist. Dem Patienten wurde das Verfahren der Bronchoskopie erklärt und erläutert, dass man mit dieser Untersuchung klären könne, ob die Ursache des Stridors von einer Stenose der Trachea durch die Narbe herrühre. Der Patient entschied sich jedoch aufgrund der Risiken und Nebenwirkungen gegen die Bronchoskopie.

Ein Patient beschrieb, er habe seit der Tracheotomie einen Hustenreiz, der durch das Gefühl eines „*Haares im Hals*“ herrühre. Dieser verstärke sich bei trockener Luft. Er leide ein bis zwei Mal im Jahr seit der Operation an Halsschmerzen, habe jedoch keine weiteren Symptomaten und weder Atemnot noch Stridor. Er entschied sich ebenfalls gegen eine Bronchoskopie.

Ein weiterer Patient berichtete, dass er mehr als vier Mal im Jahr an Atemwegsinfektionen leide, bei denen er das Gefühl habe, als „*ob ihm jemand den Hals zudrücke*“. Es bestehe dabei kein Stridor. Seit der Operation spreche der Patient kaum noch, da ihm das Sprechen sehr schwer falle. Auch bei der Untersuchung äußerte sich der Patient kaum. Weiterhin bestehe eine Behinderung beim Schlucken im oberen Pharynxbereich. Die beklagte Atemnot besteht beim Patienten vermutlich jedoch aufgrund seiner Adipositas per magna. Bei der Tastuntersuchung konnte festgestellt werden, dass die Trachea verschlossen und die Narbe weich und verschieblich ist. Auch hier wurde sich gegen die Bronchoskopie entschieden.

Der nächste Patient erzählte, dass seine Wunde sieben bis zehn Tage zum Heilungsprozess gebraucht habe. Es bestand anfangs eine starke Neigung zum Verschlucken mit starkem Hustenreiz und dem Gefühl des „Erstickenmüssens“. Jetzt, nach drei Jahren, verschlucke er sich seltener. Atembeschwerden bestehen keine. Es wurde dem Patienten zur Logopädie geraten, da die Problematik des Verschluckens eher neural als mechanisch bedingt zu sein scheint. Falls dies nicht zur Besserung führt, sollte evtl. eine Röntgenbreischluckuntersuchung gemacht werden. Aufgrund dieser Tatsache wurde eine Bronchoskopie zurzeit nicht in Erwägung gezogen.



Ein weiterer Patient klagte über häufige Atemwegsinfektionen und Bronchitiden, jedoch ohne Stridor oder ohne Atemnot. Die Tracheotomiewunde verschloss sich nach Angaben des Patienten erst nach mehr als 14 Tagen. Aufgrund dessen, dass weder Stridor noch Atemnot vorlagen, wurde von einer Bronchoskopie abgesehen.

Der nächste Patient schilderte, er habe ein- bis zweimal pro Jahr Atemwegsinfektionen, häufige Bronchitiden und eine leisere Stimme seit der Operation. Zudem berichtete er über ein zeitweiliges Engegefühl beim Schlucken. Weiter wünschte sich der Patient eine Korrektur seiner Narbe, da diese eine größere Einziehung aufweist, die er häufiger reinigen müsse. Dem Patienten wurde jedoch aufgrund seines Allgemeinzustandes, seines Alters und seiner Vorgeschichte von einer Operation abgeraten. Aus diesen Gründen wurde auch keine Bronchoskopie durchgeführt.

Ein weiterer Patient beschrieb, dass er seit der Operation häufiger an Atemwegsinfektionen mit Heiserkeit, Schnupfen und rauem, trockenem Husten ohne Stridor leide, außerdem häufiger Bronchitiden habe. Allerdings ist er aufgrund seiner Grunderkrankung immunsupprimiert. Zudem sei er insgesamt kurzatmiger als früher. Weiter berichtete er, dass noch mehrere Monate nach der Operation Schluckbeschwerden in Form von mehrfachem Verschlucken bei fester Nahrung aber auch leerem Schluckakt aufgetreten seien. Ebenso habe sich seine Stimme so verändert, dass sie jetzt leiser, rauher und krächzender sei. Bis die Wunde sich verschlossen habe, vergingen laut Aussage des Patienten zwei bis drei Wochen. Bei der Palpation konnte eine kleine, gut verschiebliche Narbe festgestellt werden. Die Trachea war unter der Narbe verschlossen. Um die Schluckbeschwerden genauer zu inspizieren, wurde dem Patienten eine Bronchoskopie angeboten, die er jedoch aufgrund der Nebenwirkungen ablehnte.

Dem letzten Patienten lag vor allem die Frage am Herzen, ob in der Zwischenzeit auf das Tracheostoma verzichtet werden könne. Aufgrund massiver Aspirationen bei massiver Tetraparese wurde das Tracheostoma

seither beibehalten. Die Untersuchung zeigte dann ein regelrecht einliegendes Tracheostoma mit zusätzlichem, infraglottischem Absaug- bzw. Drainagezugang. Bei Entfernung des Tracheostomas kam es zum Vorfall eines Mukosa-/Granulationslappens, der vor allem in Inspiration, weniger bei Expiration, den Luftübertritt behinderte. Bei der durchgeführten Bronchoskopie konnte eine regelrechte Trachea und Carina mit Hauptbronchien eingesehen werden. Das Tracheostoma wurde offensichtlich sehr hoch angelegt, denn nach maximal einer Knorpelspange findet sich bereits die Stimmbandebene, die daher nie im Überblick einsehbar war. Der Eindruck einer ausreichenden Glottisöffnung bei Dyspnoe bei Tracheostoma-Eingangsstenose kann zu keiner Zeit gewonnen werden. Deshalb wurde die Bronchoskopie abgebrochen und das Tracheostoma erneut eingesetzt. Es wird dem Patienten zur endoskopischen Entfernung der Granulationen am Tracheostoma-Eingang nur geraten, sofern sich beim Kanülenwechsel Schwierigkeiten ergeben.

#### **4. Diskussion**

Seit vielen Jahren gibt es unterschiedlichste Verfahren der Tracheotomie, jedoch wurden erst in den letzten Jahren Vergleiche der einzelnen Methoden angestrebt.

Gerade die konventionelle Tracheotomie bietet als einzige offene Operation den besten Überblick über das Operationsgebiet, und Verletzungen der Nachbarstrukturen können hiermit am besten vermieden werden. Zudem wird diese Tracheotomie in der Sicherheit des Operationssaales mit dazugehörigem Personal durchgeführt, welches bei Komplikationen schnell und kompetent reagieren kann. Ebenfalls zeigt sich in der Literatur, dass es zu weniger perioperativen Komplikationen, weniger perioperativen Sterbefällen und weniger Zwischenfällen mit Herzkreislaufstillstand kommt. Zudem treten weniger postoperativen Komplikationen auf (DULGUEROV, GYSIN, PERNEGER und CHEVROLET, 1999)<sup>4</sup>.

Demgegenüber steht der hohe Zeit- und Kostenaufwand (GEPPERT, 2003)<sup>8</sup>. Außerdem wird berichtet, dass die perioperativen Probleme aufgrund des innerklinischen Transportes erhöht sind: Es kommt zu versehentlichem Diskonnektieren der Zugänge, Überwachungsproblemen auf dem Transport, Unterbrechung der Zufuhr hochwirksamer Medikamente und groben Beatmungsmustern der Transportbeatmungsgeräten (ROPPELT und SKLIWA)<sup>27</sup>.

In den durchgeführten, vorliegenden retrospektiven Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die Klientel im Schnitt 64 Jahre alt war.

Nach 17,1 Tagen wurde die Klientel im Durchschnitt konventionell tracheotomiert (Standardabweichung: 11,30). Die Kanüle lag im Mittel 26,9 Tage (Standardabweichung: 14,65). Es kam bei 27,03% (n=10) zu intraoperativen Komplikationen, 16,22% (n=6) zu postoperativen Komplikationen und bei 2,7% (n=1) zu Spätkomplikationen. Insgesamt bedeutet dies eine Komplikationsrate von 45,95% (n=37).

Bei allen 59 ausgewerteten Fragebögen konnte festgehalten werden, dass die Narben bei der konservativen Methode im Schnitt 1,0 – 1,5cm groß sind und keine Besonderheiten für die Patienten bestehen.

Demgegenüber wurde das Kollektiv von 250 Patienten mit den perkutanen Verfahren nach durchschnittlich 13,91 Tagen tracheotomiert. Die Kanüle lag im Mittel 18,53 Tage ein. Im Schnitt waren die Patienten ebenfalls 64 Jahre alt.

Es kam bei 10,0% (n=25) zu intraoperativen Komplikationen, bei 6,8% (n=17) zu technische Schwierigkeiten und bei 16,8% (n=42) gab es postoperative Komplikationen. Spätkomplikationen konnten in keinem Fall festgestellt werden. Insgesamt besteht somit eine Komplikationsrate von 33,6% bzw. ohne die technischen Probleme eine Rate von 26,8%.

Über die Fragebögen konnte festgestellt werden, dass die Narben im Mittel 1,5cm groß sind. Es bestehen allerdings bei 10% (n=15) Einziehungen oder Verdickungen. Außerdem berichteten 11,67% (n=7) der früheren Patienten über Funktionsstörungen wie Schluckbeschwerden/-behinderungen und Hustenreize. Stimmveränderungen traten bei 23,33% (n=14) auf.

Im Vergleich zur konventionellen Tracheotomie mit den perkutanen Verfahren ist eine prozentuale Verbesserung der intraoperativen Komplikationen sowie der Spätkomplikationen zu verzeichnen. Aus postoperativem Blickwinkel sind die perkutanen Verfahren der konventionellen Tracheotomie vorzuziehen. Auffällig sind bei den perkutanen Methoden die technischen Schwierigkeiten, die bei konventionellen Tracheotomien so nicht auftreten. Diese sind vor allem auf das technisch schwierigere Verfahren der translaryngealen Tracheotomie zurückzuführen. Die technischen Komplikationen sollten durch Training der translaryngealen Durchzugstechnik minimiert werden können.

Leider zeigten sich bei den perkutanen Methoden negative äußerliche Veränderungen der Narbe, wie Narbenkeloide oder Einziehungen, die beim Patientenkollektiv der konventionellen Tracheotomie nicht auftraten.

Insgesamt betrachtet haben beide Verfahrenswege ihren hohen Stellenwert in der Intensivmedizin zu Recht inne, da auf die konventionelle Tracheotomie aufgrund ihrer operativen Vorteile und als Notfallmaßnahme nicht verzichtet werden kann.

Es sollte deshalb bei jedem einzelnen Patienten genau abgewogen werden, welches Verfahren bei ihm angewendet werden kann, da die individuelle Anatomie und Risikofaktoren nicht außer Acht gelassen werden dürfen. Auch ist nicht jeder Patient geeignet, eine perkutane Tracheotomie zu erhalten. Es bestehen bei den perkutanen Prozeduren Kontraindikationen, wie das Alter des Patienten (< 18 Jahre) oder das Fehlen der Kapazität für notfallmäßig durchgeführte konventionelle Tracheotomien bzw. das mangelnde Beherrschen der konventionellen Tracheotomie. Dies ist insofern wichtig, dass bei Komplikationen auf jeden Fall auf das konventionelle Verfahren zurückgegriffen werden muss.

Die perkutane Tracheotomie ist deutlich weniger zeit- und damit auch weniger kostenaufwändig (BARCLAY und VEGA, 2005; FREEMAN, ISABELLA, LIN und BUCHMAN, 2000; GEPPERT, 2003)<sup>1,6,8</sup>, somit deutlich kosteneffektiver, was heutzutage einen hohen Stellenwert einnimmt. Zudem sind die intraoperativen Komplikationen geringer als die der konventionellen Tracheotomie.

Einen weiteren Diskussionspunkt stellt die Überlegung dar, ob die konventionelle Tracheotomie nicht ebenfalls am Bett durchführbar wäre. Imperatore et al. (2004)<sup>14</sup> zeigten in ihrer prospektiven nicht-randomisierten Studie, dass die konventionelle Tracheotomie am Bett ein einfaches und sicheres Verfahren ist, das die Vorteile der konventionellen Tracheotomie mit der Kostenersparnis der perkutanen Dilatationstracheotomien vereint.

Die perkutanen Tracheotomieverfahren unterscheiden sich zudem untereinander:

## Diskussion

---

Die Dilatationstracheotomie wurde an 22 Patienten durchgeführt, die im Schnitt 63 Jahre alt waren.

Nach 14,82 Tagen Intubation (Standardabweichung: 5,42) war der durchschnittliche Patient tracheotomiert. Die Kanüle lag im Schnitt 13,38 Tage (Standardabweichung: 9,96).

Intraoperativ gab es bei 9,1% (n=2), postoperativ bei 18,18% (n=4) der Patienten Komplikationen. Es wurden keine Spätkomplikationen verzeichnet. Dies entspricht einer allgemeinen Komplikationsrate von 27,27%.

Im Mittel wurde angegeben, dass die Narben 1,5cm groß seien und bei 25% (n=1) Narbenveränderungen bestehen.

Mit der Dissektionstracheotomie wurden 162 Patienten tracheotomiert, die im Schnitt 62 Jahre alt waren.

Nach 13,66 Tagen Intubation (Standardabweichung: 5,50) waren die Patienten im Mittel tracheotomiert und die Trachealkanüle verweilte im Durchschnitt 17,81 Tage (Standardabweichung: 12,01).

Intraoperativ wurden 11,72% (n=19) Komplikationen und 1,85% (n=3) technische Schwierigkeiten verzeichnet. Es gab 19,14% (n=31) postoperative Schwierigkeiten, jedoch keine Spätkomplikationen. Somit kam es bei 32,72% zu Komplikationen.

Die Narbengröße betrug im Mittel 1,5cm und 17,65% (n=6) der Patienten gaben Narbenveränderungen an. Es bestanden bei 17,65% (n=6) Funktionsstörungen wie Schluckbeschwerden aufgrund der Narbe. 29,41% (n=10) beschrieben Stimmveränderungen wie andauernde Heiserkeit oder leisere Stimmen, die nach der Tracheotomie aufgetreten sind.

Der translaryngealen Tracheotomie wurden 58, im Schnitt 66 Jahre alte, Patienten zugeführt.

Sie waren 13,93 Tagen (Standardabweichung: 6,16) im Mittel intubiert. Die Trachealkanüle lag im Durchschnitt 22,67 Tage (Standardabweichung: 21,05) ein.

Intraoperative Komplikationen wurden bei 3,45% (n=2) der Patienten verzeichnet. Hinzu kommen 39,66% (n=23) technische Schwierigkeiten. Es kam bei 10,35% (n=6) zu postoperativen Komplikationen. Auch hier wurden keine Spät komplikationen registriert. Dies bedeutet ein Komplikationsrisiko von 53,45% inklusive technischer Schwierigkeiten und 13,79% ohne technische Probleme.

Die Narbengröße beträgt im Mittel 1,5cm. 63,64% (n=7) berichteten über negative Narbenveränderungen, wie Einziehungen oder Keloide. 27,27% (n=3) teilten Stimmveränderung im Sinne von andauernder Heiserkeit und leiseren Stimmen mit.

Die sonstigen Tracheotomien werden hier im direkten Vergleich außer Acht gelassen, da durch ihre unterschiedliche Technik und geringe Anzahl keine Aussagen in Bezug auf Komplikationen oder Zufriedenheit des Patienten zu treffen sind.

Bei der Dauer des einliegenden Intubationstubus unterscheiden sich die verschiedenen Verfahren nur minimal (Intubationsdauer 13 bzw. 14 Tage), so dass dieselbe Ausgangssituation angenommen werden kann, um die Trachealkanülenliegedauer und die nachfolgenden Komplikationen der einzelnen Verfahren miteinander vergleichen zu können:

Es fällt auf, dass bei der Dilatationstracheotomie die Kanüle am kürzesten einlag (13 Tage) und somit vor der Dissektionstracheotomie (18 Tage) und der translaryngealen Tracheotomie (23 Tage) lag. Hier liegt nun die Schwierigkeit darin zu sagen, ob die Ursache in der Grunderkrankung mit ihren sonstigen Komplikationen oder im durchgeführten Verfahren selbst zu finden ist. Da aber bei allen drei Verfahren der Tubus in der Trachea auf Höhe des dritten bzw. vierten Trachealknorpels liegt und auch die Beatmungsparameter nicht vom angewandten Verfahren abhängen, sollte die Verlängerung der Beatmung auf Seiten der Grunderkrankung gesucht werden. Allerdings verkürzt jedes der drei

Verfahren die Beatmungsdauer im Vergleich zur konservativen Tracheotomie (27 Tage) um vier bis 13 Tage. Dies könnte evtl. darin liegen, dass die konventionellen Verfahren vor allem bei den Patienten durchgeführt wurden, die aufgrund ihrer körperlichen Verfassung (z.B. Pykniker, anatomische Schwierigkeiten, usw.) bereits die schlechteren Ausgangsbedingungen haben.

Bei den Komplikationen fällt auf, dass die translaryngeale Tracheotomie die geringste intraoperative Komplikationsrate (3,45%) vor der Dilatationstracheotomie (9,10%) und der Dissektionstracheotomie (11,72%) aufweist. Auffällig ist, dass die translaryngeale Tracheotomie zwar die geringste intraoperative Komplikationsrate von 3,45% aufweist, aber zudem noch technische Komplikationen von 39,66 % bei der Durchführung aufzeigte.

Bei den postoperativen Komplikationen ist jedoch die translaryngeale Tracheotomie mit 10,35% vor der Dilatationstracheotomie (18,18%) und der Dissektionstracheotomie (19,14%) das mit Abstand am wenigsten von negativen Nachwirkungen geprägte Verfahren. Beide, Dilatations- und Dissektionstracheotomie, unterscheiden sich nur wenig von der konventionellen Tracheotomie (16,22%).

Spätkomplikationen wiesen alle drei perkutanen Tracheotomiemethoden nicht auf, im Gegensatz zum konventionellen Prozedere (2,70%).

Somit lässt sich insgesamt sagen, dass die Dilatationstracheotomie, was die Komplikationen im Gesamten betrachtet angeht, die sicherste Methode darstellt (27,27%). Die Dissektionstracheotomie folgt im Bezug auf Komplikationsarmut dicht dahinter (32,72%). Die translaryngeale Tracheotomie ist die mit den meisten Komplikationen behaftete Methode (53,45%; konventionelles Verfahren: 45,95%), wobei gesagt werden muss, dass 39,66% der Komplikationen durch technische Schwierigkeiten hervorgerufen wurden. Sofern also die technischen Probleme bei der Durchführung verbessert und routiniert werden können, gelangt an die Komplikationsrate (3,45%) keine andere Methode heran. Auch FREEMAN et al.<sup>6</sup> demonstrierten in seiner Meta-



Analyse (2000), dass die perkutanen Dilatationstracheotomien weniger Komplikationen aufweisen als das konventionelle Verfahren.

Dagegen zeigen GYSIN et al. (1999)<sup>9</sup> und MASSICK et al. (2001)<sup>21</sup> in ihren Studien, dass kein Unterschied in der Komplikationsrate zwischen den Verfahren der perkutanen Dilatation und der konventionellen Methode vorliegt. BARCLAY et al. (2005)<sup>1</sup> vergleichen nur die translaryngeale Tracheotomie mit der konventionellen und stellen ebenfalls fest, dass kein Unterschied in der Komplikationsrate besteht.

DULGUEROV et al. dagegen leiten in ihrer Meta-Analyse (1999)<sup>4</sup> ab, dass perkutane Tracheotomieverfahren mit einer höheren Prävalenz von perioperativen Komplikationen, vor allem mit perioperativen Sterbefällen und Herz-Kreislaufstillständen einhergehen.

Bei den ausgefüllten Fragebögen wurden die meisten Narbenveränderungen, wie Einziehungen oder Keloide bei der translaryngealen Tracheotomie berichtet (63,64%), gefolgt von der Dilatationstracheotomie (25%) und der Dissektionstracheotomie (17,65%). Funktionsstörungen, wie Behinderung der Narbe beim Schlucken, wurden nur bei den Dissektionstracheotomien bemerkt (17,65%). Außer bei der Dilatationstracheotomie gab es bei allen Verfahren Stimmveränderungen: Dissektionstracheotomie (29,41%), translaryngeale Tracheotomie (27,27%), konventionelles Verfahren (20%).

Die Schwierigkeit des Vergleiches liegt vor allem am Rücklauf der eingeschickten und auswertbaren Briefe, auf die sich die Prozentangaben beziehen. Es wird davon ausgegangen, dass die zurückgeschickten Briefe eine repräsentative und durchschnittliche Aussage des gesamten Patientenkollektivs geben. Möglich wäre natürlich auch, dass vor allem unzufriedene Patienten ihren Brief zurückgeschickt haben und somit die tatsächlichen Veränderungen an Narben, Funktion und Stimme deutlich geringer ausfallen würden.

Sollte die translaryngeale Tracheotomie von niemandem im Operationsteam beherrscht werden, muss auf jeden Fall auf ein anderes Verfahren der

perkutanen Tracheotomien oder die konventionelle Tracheotomie zurückgegriffen werden, damit nicht zusätzlich technische Schwierigkeiten den Heilungsvorgang des Patienten negativ beeinflussen. Wird diese Methode beherrscht, kann sie guten Gewissens angewendet werden, da sie sich deutlich von den allgemeinen Komplikationen anderer Verfahren abhebt. Vor allem im Bezug auf postoperative Blutungen, ist sie das bessere Verfahren im Vergleich zur konventionellen Tracheotomie (BARCLAY, 2005)<sup>1</sup>. Bei den Dissektions- und Dilatationstracheotomien kann nur festgehalten werden, dass sie sich im Großen und Ganzen nicht unterscheiden und es somit auf die Vorliebe des Operateurs ankommt.

Was die Zufriedenheit der Patienten, gemessen an den angegebenen Narbenveränderungen, Funktionsstörungen und Stimmveränderungen angeht, fällt auf, dass die translaryngeale Tracheotomie als nicht präferiert angesehen werden kann und dass davon ausgehend eher Dissektions- oder Dilatationstracheotomien durchgeführt werden sollten.

Im Gegensatz dazu stellen WALLNER et al. (1998)<sup>29</sup> in ihrer Studie zur translaryngealen Tracheotomie fest, dass die Vorteile dieser Methode vor allem im gutem kosmetischen Ergebnis aufgrund des sauberen und kleineren Wundkanals mit geringerem Wundinfektionsrisiko liegen. Das Verfahren ist weniger zeit- und kostenintensiv. Auch bemerkten WALLNER und Kollegen eine verminderte Gefahr der Trachealhinterwandverletzung. Aufgrund der Technik werden die Trachealspangen nach außen gedrückt, was die Stenosierungsgefahr vermindert.

KAISER et al. (2006)<sup>15</sup> vergleichen in einer prospektiven Studie die Dilatationstracheotomie nach Ciaglia mit der Dissektionstracheotomie nach Griggs. Dabei stellen sie fest, dass Hyperkapnie bei beiden Verfahren auftrat, jedoch häufiger in der Dilatationstracheotomie. Zudem war die Dilatationstracheotomie häufiger mit kleineren Komplikationen wie Blutungen, vorübergehender Hypoxie oder Trachealhinterwandverletzungen verknüpft. Ebenfalls traten vermehrt schwerere Komplikationen wie Pneumothorax oder

Trachealhinterwandverletzung mit Emphysem auf. Insgesamt ist zusammenzufassen, dass die Dilatationstracheotomie länger dauert, mehr Hyperkapnien verursacht und mit mehr Komplikationen einhergeht als die Dissektionstracheotomie.

In einem Case-Report von HO et al. (2005)<sup>12</sup> wurde vermutet, dass gewöhnliche Ringknorpelfrakturen im Gegensatz zur allgemeinen Überzeugung häufiger mit perkutanen Dilatationstracheotomien verbunden sind als allgemein angenommen wird. Neben diesem Case-Report stellten bereits HOTCHKISS und McCAFFREY (2003)<sup>13</sup> fest, dass nur in 50% der obduzierten Fälle eine präzise Trachealkanülenplatzierung gelungen ist. In 83% der Fälle wurden Trachealknorpelfrakturen diagnostiziert. Auch HEURN et al. (1996)<sup>11</sup> folgerten dies aus ihrer Studie, in der elf der zwölf Patienten eine oder mehr Ringknorpelfrakturen erlitten. Weiterhin wurde festgestellt, dass bei allen autopsierten Patienten, die mehr als 10 Tage tracheotomiert waren, einer oder mehr Trachealringe zerstört waren.

Die klinische Nachuntersuchung der Patienten ergab keine Hinweise auf derartige Schädigungen. Die Bronchoskopien wurden von allen abgelehnt, so dass aufgrund der vorgelegten Untersuchungen keine Aussage dazu gemacht werden kann. Ob die Bronchoskopie jedoch mehr Informationsgehalt zu diesem Punkt hervorgebracht hätte, ist fraglich, da HO et al. (2005)<sup>12</sup> die Bronchoskopie für nicht sensitiv genug in Bezug auf Ringknorpelverletzungen einschätzen.

Allgemeine Probleme bei der Auswertung retrospektiven Studien:

Aufgrund teilweise mangelnder bis fehlender Dokumentation konnten nicht alle relevanten Daten aufgenommen und in die Auswertung miteinbezogen werden. Die fehlende Datenmenge liegt bei der Intubationsdauer bei der translaryngealen Tracheotomie bei 6,9%, bei der Dissektionstracheotomie bei

## Diskussion

---

11,73%, beim konventionellen Verfahren bei 40,54% und bei der Dilatationstracheotomie bei 50%. Bei der Liegedauer der Trachealkanüle fehlen 18,52% der Daten bei der Dissektionstracheotomie, 20,69% bei der translaryngealen Tracheotomie, 59,46% bei der konventionellen Methode und 63,64% bei der Dissektionstracheotomie. Daher sollten die Zahlen der Dissektionstracheotomie doch mit Bedacht betrachtet werden und in Bezug zur persönlichen Erfahrung des jeweiligen Krankenhauses bzw. des jeweiligen Operateurs gesetzt werden.

Eine weitere Schwierigkeit des Vergleichs liegt an der retrospektiven Studie an sich, da das Patientenkollektiv a priori feststeht und die vorgefundenen Gruppen unterschiedlich groß sind. So besteht das Patientenkollektiv der Dissektionstracheotomie aus 162 Fällen, die translaryngeale Tracheotomie wurde an 58 Patienten durchgeführt, die konventionelle Tracheotomie bei 37 Patienten und die Dilatationstracheotomie nur an 22 Patienten. So entsprechen die Prozentangaben der Dissektionstracheotomie rein statistisch eher der Gesamtheit, als die der Dilatationstracheotomie. Auch hier ist also Vorsicht bei der Verwertung der Zahlen geboten.

Ebenfalls ein Problem bei der Auswertung vor allem der Zufriedenheit ergibt sich aus den zurückgeschickten Briefen. Erstens wurden nur 39% der Briefe brauchbar ausgefüllt zurückgesandt. Bei 31% ist der Verbleib unbekannt und 30% wurden unbearbeitet zurückgesendet, da die Patienten unbekannt verzogen seien. So wurde aus knapp 40% der Patienten, die überlebt haben, auf die Gesamtheit des Kollektivs geschlossen. Zweitens wurden die Antworten der Patienten aus den Fragebögen nicht kontrolliert, so dass es beim Ausfüllen zu Verständnisschwierigkeiten oder sonstigen Fehler kommen konnte, die die Ergebnisse verfälschen.

## 5. Zusammenfassung

Folgende Ergebnisse lassen sich zusammenfassend erstellen:

- Die perkutanen Dilatationstracheotomien sollten der konventionellen Tracheotomie vorgezogen werden, sofern gegen diese keine Kontraindikationen vorliegen. Die perkutanen Verfahren sind als zeit- und kostengünstiger einzustufen und im Schnitt mit weniger Komplikationen behaftet.
- Als empfohlenes Verfahren bei den perkutanen Tracheotomiemethoden kann die translaryngeale Tracheotomie angesehen werden, da hier die niedrigste postoperative Komplikationsrate besteht. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass aufgrund der technischen Schwierigkeit des Verfahrens ein erfahrener Kollege assistiert, um evtl. technische Komplikationen zu minimieren bzw. aufzufangen. Hier sind nur die kosmetischen Ergebnisse nicht zufrieden stellend. Diese wären jedoch nachträglich korrigierbar.
- Bei Unsicherheiten in der Durchführung der translaryngealen Tracheotomie sollte die Dilatations- oder Dissektionstracheotomie verwendet werden, je nach Vorliebe des Operateurs. Beide Verfahren bieten eine geringe Komplikationsrate, kosmetisch gute Ergebnisse und eine gute Zufriedenheit bei den Patienten. Das Hauptproblem hier liegt an der Liste der Kontraindikationen, die vor einer Tracheotomie abgeklärt und bedacht werden muss.

## 6. Literatur

- 1 Barclay, L., MD; Vega, C., MD, FAAFP (2005)  
Percutaneous translaryngeal tracheostomy may be comparable to surgical tracheostomy  
CRIT CARE MED  
33, 2005, 1015-1020
- 2 Becker, T. (1989)  
Kurzgefasster Operationskurs: Prinzipien, Vorgehen, Technik  
6. überarbeitete Auflage  
Barth  
Frankfurt/Main  
ISBN: 3-925831-10-X
- 3 Burchardi, H.; Larsen, R.; Schuster, H.-P.; Suter, P.M. (Hrsg.) (2000)  
Intensivmedizin  
8. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage  
Springer-Verlag  
Berlin, Heidelberg, New York  
ISBN: 3-540-64148-3
- 4 Dulguerov, P.; Gysin, C.; Perneger, TV.; Chevrolet JC. (1999)  
Percutaneous or surgical tracheostomy: a meta-analysis  
CRIT CARE MED  
27(8), 1999, 1617-25
- 5 Flaatten, H.; Gjerde, S.; Heimdal, J.H.; Aerdal S. (2006)  
The effect of tracheostomy on outcome in intensive care unit patients  
ACTA ANAESTHESIOLOGICA SCANDINAVICA  
50(1), 2006, 92-8
- 6 Freeman, B.D.; Isabella, K.; Lin, N.; Buchman, T.G. (2000)  
A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients  
CHEST  
118(5), 2000, 1412-8
- 7 Fresenius, M.; Heck, M. (2001)  
Repetitorium Intensivmedizin  
Springer- Verlag  
Berlin, Heidelberg, New York  
ISBN: 3-540-41368-5

- 8 Geppert, A. (2003)  
Editorial: Perkutane Dilatationstracheotomie auf der kardiologisch-internistischen Intensivstation: Bei wem, welche Technik und wann? (review-Artikel)  
J.KARDIOL  
10(12), 2003, 529-531
- 9 Gysin, C.; Dulguerov, P.; Guyot, J.P.; Perneger, T.V.; Abajo, B.; Chevrolet, J.C. (1999)  
Percutaneous versus surgical tracheostomy: a double-blind randomized trial  
ANN SURG  
230(5), 1999, 708-714
- 10 Henne-Bruns, D.; Dürig, M.; Kremer, B. (2001)  
Duale Reihe Chirurgie  
2. korrigierte Auflage  
Georg Thieme Verlag  
Stuttgart  
ISBN: 9783131252920
- 11 Heurn, L.W.E. van, MD; Theunissen, P.H.M.H., MD; Ramsey, G, MD, PhD; Brink, P.R.G, MD, PhD (1996)  
Pathologic Changes of the Trachea After Percutaneous Dilatational Tracheotomy (review-Artikel)  
CHEST  
109, 1996, 1466-69
- 12 Ho, E.C.; Kapila, A.; Colquhoun-Flannery, W. (2005)  
Tracheal ring fracture and early tracheomalacia following percutaneous dilatational tracheostomy  
BMC Ear, Nose and Throat Disorders
- 13 Hotchkiss, K.S., MD; Caffrey, J.C. Mc, MD (2003)  
Laryngotracheal Injury After Percutaneous Dilational Tracheostomy in Cadaver Specimens  
Laryngoscope  
113(1):16-20, January 2003
- 14 Imperatore, F., MD, PhD, TPM; Diurno, F., MD; Passannanti, T., MD; Liguori, G., MD; Ignazio, N.d', MD; Marsilia, P., MD; Munciello, F., MD; Occiochiuso, L., MD (2004)  
Early and late complications after elective bedside surgical tracheostomy: Our experience  
MEDGENMED PULMONARY MEDICINE

- 15 Kaiser, E.; Cantais, E.; Goutorbe, P.; Salinier, L.; Palmier, B. (2006)  
Prospective randomized comparison of progressive dilational vs  
forceps dilation percutaneous tracheostomy  
ANAESTH INTENSIV CARE  
34(1), 2006, 51-4
- 16 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Friedrich-  
Loeffler-Straße 23b, 17487 Greifswald (2006)  
www.tracheotomie-online.de  
Direktor Prof. Dr. med. Michael Wendt, Redaktion PD Dr. med.  
Frank Feyerherd, Dr. med. Matthias Gründling, Dr. med. Sven-  
Olaf Kuhn, Gestaltung Dr. med. Matthias Gründling, Tilo  
Rosenfeld, Nicole Medenwald
- 17 Klöss, T. Anästhesie (2004)  
Intensivmedizin - Notfallmedizin – Schmerztherapie  
1. Auflage  
Urban & Fischer  
München, Jena  
ISBN: 978-3-437-41980-5
- 18 Laos, L.F., MD, FCCP (2003)  
Percutaneous dilatational Tracheostomy - We live in a twisted  
world  
CHEST  
123, 2003, 1336-1338
- 19 Largiadèr, F. unter Mitarbeit von Baaske-Kohlhaußen, S.; Buchmann,  
P.; Metzger, U.; Röthlin, M.; Säuberli, H. (1998)  
Checkliste Chirurgie Viszeral- und Allgemeinmedizin  
7. Auflage  
Georg Thieme Verlag  
Stuttgart, New York  
ISBN: 9783135225081
- 20 Latchie, G.R.Mc unter Mitarbeit von Parameshwaran, S. (1990)  
Oxford Handbuch der klinischen Chirurgie (engl. Original-Titel:  
Oxford handbook of clinical surgery)  
Verlag Hans Huber  
Bern  
1993 übersetzt von Raschke, R.  
ISBN: 3-456-82385-1



- 
- 21 Massick, D.D.; Yao, S.; Powell, D.M.; Griesen, D.; Hobgood, T.; Allen, J.N.; Schuller, D.E. (2001)  
Bedside tracheostomy in the intensive care unit: a prospective randomized trial comparing open surgical tracheostomy with endoscopically guide percutaneous dilational tracheotomy  
LARYNGOSCOPE  
111(3), 2001, 494-500
- 22 Müller, M. (1998/99)  
Chirurgie für Studium und Praxis  
4. Auflage  
Medizinische Verlags- und Informationsdienste Breisach  
ISBN: 3-929851-06-7
- 23 Nöckler, V. (1999)  
Tracheotomie in der Intensivstation  
<http://pflege.klinikum-grosshadern.de/campus> unter Rubrik Intensiv  
Institut für Fachweiterbildung des Pflegepersonals in Anästhesie und Intensivmedizin am Klinikum Großhadern der LMU, München
- 24 Polderman, K.H., MD, PhD; Spijkstra J.J., MD, PhD; Bree, R.de, MD; Christiaans, H.M.T., MD; Gelissen, H.P.M.M., MD; Wester, J.P.J., MD Phd, Girbes, A.R.J., MD PhD (2003)  
Percutaneous dilatational Tracheostomy in the ICU  
CHEST  
123, 2003, 1595-1602
- 25 Pschyrembel Klinisches Wörterbuch (1998)  
258. Auflage  
De Gruyter  
ISBN: 3-11-014824-2
- 26 Reifferscheid, M.; Weller, S. (1989)  
Chirurgie  
8. neu bearbeitete und erweiterte Auflage  
Georg Thieme Verlag  
Stuttgart; New York
- 27 Roppelt, C.; Skliwa, C.  
Tracheotomie in der Intensivmedizin  
PowerPoint-Präsentation

- 28 Schulte am Esch, J.; Kochs, E.; Bause, H. (2002)  
Duale Reihe Anästhesie und Intensivmedizin  
2. korrigierte Auflage  
Georg Thieme Verlag  
Stuttgart
- 29 Wallner, F.; Heimlich, F.; Hundt, G. (1998)  
Translaryngeale Tracheotomie (TLT) - eine neue Methode zur  
Dilatationstracheotomie  
Heidelberg

## **7. Danksagung**

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Herrn Professor Dr. med. Dipl. chem. Gerhard Maier für die Überlassung des Dissertationsthemas und die Unterstützung bei der Fertigstellung der Arbeit.

Herrn Dr. med. Kasimir Müller gilt mein besonderer Dank. Sein persönliches Engagement, die wertvollen Anregungen und Tipps bei unzähligen Fragen und Problemen waren eine unverzichtbare Hilfe und haben maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Daneben möchte ich allen Mitarbeitern im Zentralarchiv für ihre unermüdliche Bereitstellung aller benötigten Akten danken.

Außerdem gilt mein Dank auch Kollegen und Freunden, die mich bei dieser Arbeit fachlich unterstützt, inspiriert und weitergebracht haben, insbesondere Christian Menzel, Katrin Karnahl und Insa Schröder.

Ein herzlicher Dank geht an meine Familie und meinen Mann, die alle auf ihre Weise zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

## **8. Lebenslauf**

### Persönliche Daten:

Name: Manuela Auer-Rebmann, geb. Auer  
Geburtsdatum: 23.11.1978  
Geburtsort: Nürtingen  
Familienstand: verheiratet mit Peter Rebmann

### Schulische Ausbildung:

1989 – 1998 Besuch des Hölderlin-Gymnasiums in Nürtingen  
1998 Allgemeine Hochschulreife

### Berufliche Ausbildung:

1998 – 1999 Freiwilliges Soziales Jahr in den Fachkliniken  
Hohenurach (Klinikgruppe Enzensberg)  
1999 – 2000 Überbrückung der Studienwartezeit  
2000 Immatrikulation an der Eberhard-Karls-Universität  
Tübingen im Fach Humanmedizin  
2000 – 2002 Beurlaubung aufgrund schwerer Krankheit mit  
anschließender Rehabilitation  
2002 Beginn des Humanmedizinstudiums an der Eberhard-  
Karls-Universität in Tübingen  
2004 Erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung  
2007 – 2008 Praktisches Jahr in den städtischen Kliniken Esslingen  
und in der Allgemeinarztpraxis Dr. U.-F. Blickle,  
Neckartailfingen (Wahlfach: Allgemeinmedizin)  
20.05.2008 Abschluss des Humanmedizinstudiums mit dem zweiten  
Abschnitt der ärztlichen Prüfung  
*Dissertation:* „Die Punktionstracheotomie im  
Intensivbereich - Auswertung eines 7-Jahres-Zeitraums“  
2008 Beginn der Weiterbildung zur Allgemeinmedizinerin in  
den Kreiskliniken Esslingen, Klinik Kirchheim,  
Medizinische Klinik II, Innere Medizin