

Kostenevaluation und Sensitivitätsanalyse zum Einsatz von Einweg- und Mehrweg- Bronchoskopen am Beispiel einer Intensivstation

E. Barth¹, B. Zujalovic¹, M. Schilling²

¹ Interdisziplinäre Operative Intensivmedizin, Klinik für Anästhesiologie, Uniklinikum Ulm; ² Fa. Ambu

Hintergrund:

Seit Einführung des DRG-Systems hat sich der Kostendruck auf allen Ebenen des Gesundheitssystems substantiell erhöht. In der Anästhesie und Intensivmedizin stellt die Bronchoskopie ein nicht mehr wegzudenkendes Verfahren sowohl für die schwierige Intubation, als auch die diagnostisch-therapeutische Intervention auf Intensivstation dar. Verwendet werden in der Regel Mehrweg-Bronchoskope. Deren Kosten, unter anderem für Anschaffung, Aufbereitung oder Reparatur, stellen einen signifikanten Posten in der Budgetplanung dar. Bronchoskope zur einmaligen Verwendung bieten den Vorteil, dass weder hohe Investitionskosten, noch außerplanmäßige Kosten für die Aufbereitung oder Reparaturen anfallen¹⁻⁶. Für Deutschland wurden bislang keine Kostenvergleichsstudien bezüglich der Anwendung von Mehrweg- versus Einweg-Bronchoskopen auf Intensivstation veröffentlicht.

Methode:

Alle betrachteten Kosten sowie Preise wurden mittels Endwertverfahren auf das Jahr 2018 berechnet. Folgende Kostenstellen wurden einbezogen:

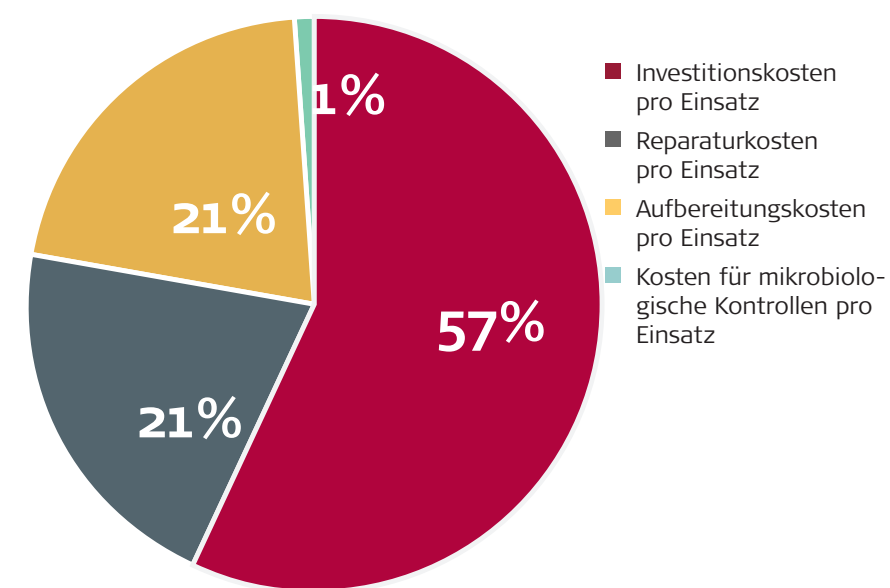
- Investitionskosten für Mehrweg-Bronchoskope, Bronchoskopie-Türme (inkl. Lichtquelle, Bildschirme etc.), Waschmaschinen für die Wiederaufbereitung sowie Trockenschränke.
- Reparaturkosten für Mehrweg-Bronchoskope, Bronchoskopie-Türme (inkl. Lichtquelle, Bildschirme etc.), Waschmaschinen für die Wiederaufbereitung sowie Trockenschränke.
- Aufbereitungskosten in Form einer Kalkulation der Kosten für die Aufbereitung eines Bronchoskops. Inkludiert sind Kosten für Transport, Personal und Material. Exkludiert sind Kosten für Infrastruktur (Gebäude, Heizung, Strom und Beleuchtung), da die Aufbereitung zentral auch für andere Abteilungen zuständig ist. Es wurden die Kosten der zentralen Aufbereitung prozentual auf die aufbereiteten Bronchoskope der betrachteten Station berechnet.
- Kosten für mikrobiologische Kontrollen der Mehrweg-Bronchoskope, welche auf der Intensivstation eingesetzt werden.

Ergebnisse:

Szenario (160 Bronchoskopien pro Jahr)

- Investitionskosten für Mehrweg-Bronchoskope, Video-Endoskopietürme und Trockenschränke
 - Mehrweg-Bronchoskope
 - Anzahl: 20 Stück, Ø Anschaffungspreis: 8.227,48 €
 - Ø Nutzungsdauer: 8 Jahre
 - Bronchoskop-Türme
 - Anzahl: 2 Stück, Ø Anschaffungspreis: 11.545,01 €
 - Ø Nutzungsdauer: 8 Jahre
 - Trockenschrank
 - Anzahl: 1, Ø Anschaffungspreis: 15.742,15 €
 - Ø Nutzungsdauer: 8 Jahre
- Reparaturkosten
 - Wartungsvertrag mit Kontingent bis 40.000€ p.a., bei Überschreitung des Kontingents werden pauschal 2.500€ pro Reparatur berechnet.
- Aufbereitung
 - Zentrale Aufbereitung in der Endoskopie (prozentuale Zurechnung der Investitionskosten anteilig der geleisteten Aufbereitungen für die betrachtete Intensivstation)
 - 27,55 € Materialkosten pro Aufbereitung (Abbildung rechts) eines Bronchoskops
- Kosten für Einweg-Bronchoskop
 - Ambu® aScope™ 4 Brocho Einweg-Bronchoskop à 230 €
 - Ambu® aView™ Videomonitor à 2.321,81 €

Materialkosten pro Aufbereitung		
Benötigtes Material pro Prozessschritt	Menge pro Aufbereitung	Kosten pro Aufbereitung
Zubehör		19,94 €
Absaugventil	1 Stk.	
Lippenventil	1 Stk.	
Spüllappen	0,2 Stk.	
Vorreinigung		0,26 €
Spüllösung	200 ml	
Aseptisches Tuch	1 Stk.	
Reinigung		2,80 €
Reinigungsbürste	1 Stk.	
Einmalhandschuhe	1 Paar	
Schutzkittel	1 Stk.	
Zahnbürste	1 Stk.	
VE-Wasser	50.000 ml	
Abwasser	50.000 ml	
Gigasept	200 ml	
Desinfektion		4,39 €
Pressing	250 ml	
Sterilisationsmittel	250 ml	
Detergent	20 ml	
Wasser	42.520 ml	
Abwasser	42.520 ml	
Einmalhandschuhe	1 Paar	
Nachbereitung		0,16 €
Desinfektionstücher	3 Stk.	
Materialkosten pro Aufbereitung		27,55 €

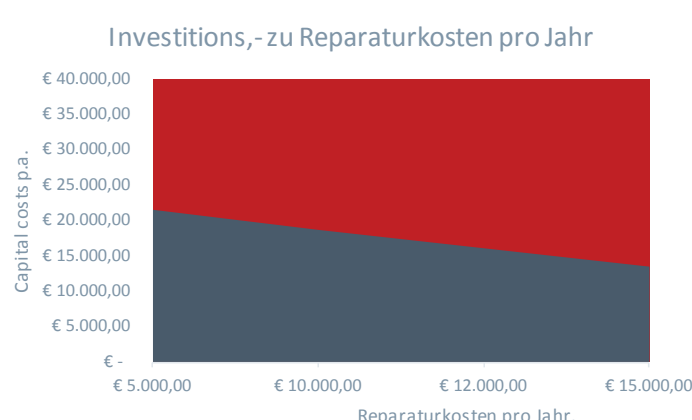


Nach der mikroökonomischen Analyse ergaben sich Kosten in Höhe von 298 € pro Verfahren mit einem Mehrweg-Bronchoskop (s. Abbildung oben). Dies entspricht Kosten von 47.716 € jährlich. Die Verfahrenskosten für Einweg-Bronchoskope ergaben Kosten in Höhe von 232 € pro Verfahren. Sie sind aufgeteilt in Investitionskosten für den Ambu® aView™ Videomonitor sowie Verbrauchsmaterialkosten für die Ambu® aScope™ 4 Broncho Einweg-Endoskope. Dies entspricht Kosten von 36.800 € jährlich. Es ergibt sich einen Kostenvorteil von 66 € pro Verfahren, welches mit einem Einweg-Bronchoskop durchgeführt wird. Jährlich würden sich damit auf der betrachteten Intensivstation 10.626 € durch den Einsatz von Einweg-Bronchoskopen einsparen lassen.

Diskussion:

In der Bewertung der gesamten Systemkosten von Mehrweg-Bronchoskopen, müssen alle anfallenden Kostenstellen einbezogen und auf den gleichen Endwert berechnet werden. Das komplexe Zusammenspiel der Einzelkostenstellen wird in den Verbrauchsmaterialausgaben subsummiert. Zu beachten ist, dass es sich bei der Berechnung um eine Momentbetrachtung des Ist-Zustandes handelt. Eine Zunahme der Anzahl an Bronchoskopen im betrachteten Zeitraum würde eine neue Kalkulation erfordern. Die Sensitivitätsanalyse (Abb. unten links) von Investitions- zu Reparaturkosten zeigt die leichte Dominanz der Einweg-Bronchoskope (rot) gegenüber den Mehrweg-Bronchoskopen (schwarz). Die Verwendung von Einweg-Bronchoskopen führt zu einer deutlichen Reduzierung der Investitionen sowie der laufenden Kosten für die Instandhaltung und Aufbereitung. Potentielle Kreuzinfektionen sind bei Verwendung von Einweg-Bronchoskopen nicht zu erwarten, was die Patientensicherheit erhöht. Weiterhin gilt es den Vorteil der prompten Verfügbarkeit von Einweg-Bronchoskopen zu beachten; zeitliche Verzögerungen in der Patientenversorgung aufgrund von Wartezeiten, die mit der Aufbereitung einhergehen können, sind ausgeschlossen. Diese möglichen Auswirkungen wurden in den vorliegenden Daten nicht betrachtet, sind für weitere Diskussionen dennoch von Relevanz.

Die Umweltbilanz von Einweg-Produkten wird häufig skeptisch betrachtet. Hierzu wurden bereits Studien erhoben, welche die verschiedenen Parameter der Aufbereitung von Mehrweg-Bronchoskopen den Einweg-Bronchoskopen gegenübergestellt. Die Menge des Einweg-Equipments und der Detergenzien, die für die Aufbereitung eines Mehrweg-Endoskops benötigt werden, können überraschend sein (detaillierte Auflistung siehe oben). Es werden die Werte von knappen Ressourcen, sowie die Energie, die im Material für ein Ambu® aScope™ 4 Broncho und im Material für die Aufbereitung eines Mehrweg-Bronchoskops stecken, verglichen. Zusätzlich wird die CO₂-Emission im Zusammenhang mit dem Ambu® aScope™ 4 Broncho und dem Material für die Aufbereitung eines Mehrweg-Bronchoskops betrachtet. Die Ergebnisse zeigen jeweils einen Vorteil für die Einweg-Bronchoskope⁷.



Relevante Literatur:

1. Templeton R et al. (2013). A comparison of three endoscopes in assessment of tracheostomy position in simulation manikins. 26th ESICM PARIS, France, 5–9 October 2013.
2. McGrath BA (2013). Evaluating the AMBU- aScope™ 3 system for bronch-alveolar lavage and bronchial wash in invasively ventilated patients. Intensive Care Med., 39, S.433
3. Marshall DC et al. (2017). Experience with the Use of Single-Use Disposable Bronchoscope in the ICU in a Tertiary Referral Center of Singapore. Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology, 24(2), S.136–143
4. Whetton E, McGrath B (2015). Evaluating the effect of operator experience and bronchoscope type in performance of simulated bronchial wash. Abstracts of the Spring Anaesthetic Research Society Meeting (ARS), September 2015, United Kingdom
5. Koessler S et al. (2015). Multimodal Management Of The Difficult Airway: Comparison Of A Standard Fiberoptic And A Single Use Device, Ascope. WAMM Dublin, Ireland, 12-14 November 2015.
6. Zaidi SR et al. (2017). Single use and conventional bronchoscopes for Broncho alveolar lavage (BAL) in research: a comparative study (NCT 02515591). BMC Pulm Med. May,17(1):83
7. Sorensen B.; Grüttner H. (2018). Comparative Study on environmental impact of reusable and single-use bronchoscopes. American Journal of Environmental Protection, 7(4). S. 55-62