

**Beispiel 4:** Carl Zeiss Surgical GmbH: »Operationsmikroskop«

# Operationsmikroskop für die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie



Abb. 4.2

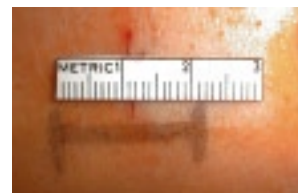


Abb. 4.3

*Abb. 4.1: Operationsmikroskop OPMI Vario/NC33 für die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie, bei der nur noch sehr kleine Hautschnitte nötig sind (Abb. 4.2, 4.3)*

## Übersicht/Produktbeschreibung

### Einleitung/Stellenwert

Rückenleiden gehören zu den am weitesten verbreiteten Gesundheitsbeschwerden in industrialisierten Ländern. Allein in Deutschland leiden über 30 Millionen Menschen unter gelegentlichen oder sogar chronischen Rückenschmerzen, Muskelverspannungen im Hals und Schulterbereich, eingeklemmten Nerven oder Bandscheibenvorfällen.

Gerade der ältere Teil der Bevölkerung muss sich in zunehmendem Maße einer chirurgischen Behandlung unterziehen, um zum Beispiel altersbedingte Skoliose oder Verengungen des Wirbel- oder Nervenkanals zu behandeln.

Derartige Wirbelsäulenoperationen werden auch heute noch überwiegend klassisch in einer offenen Chirurgie durchgeführt. Oft wird auf eine Visualisierungshilfe verzichtet oder eine Lupenbrille verwendet. Bei dieser Operationsweise treten üblicherweise größere Gewebeerletzungen auf, die eine relativ lange Genesungszeit erfordern.

### Anwendungsbereich

Die Operationsmikroskope von Carl Zeiss sind moderne Visualisierungssysteme, die für minimalinvasive chirurgische Eingriffe entwickelt wurden. Während in der Ophthalmochirurgie, Neurochirurgie und HNO die Microchirurgie und der Einsatz der Operationsmikroskope bereits seit vielen Jahren etabliert sind, steht die Verbreitung dieser Technik in der Orthopädie und Wirbelsäulenchirurgie noch eher am Anfang.

**Funktion**

Operationsmikroskope werden zur Visualisierung des OP-Feldes in der minimal invasiven Wirbelsäulenchirurgie eingesetzt, um kleinste Details im OP-Feld für die Chirurgen plastisch darzustellen. Diese Details werden durch die integrierte Optik mit bis zu 20facher, stufenlos verstellbarer Vergrößerung im Okular des Operationsmikroskops wiedergegeben.

**Besonderheiten**

Um bestmögliche Visualisierungsergebnisse zu erreichen, werden die eingesetzten Systeme mit modernen Beleuchtungslösungen (Xenon-Kaltlichtquelle), Autofokusfunktionen, veränderbarer Schärfentiefe und digitalen Videosystemen ausgestattet. Gegenüber der Verwendung von Lupen bietet das Operationsmikroskop vor allem die Vorteile einer hohen Bildqualität, einer entspannten und ergonomischen Körperhaltung des Chirurgen und Assistenten und der Darstellung des OP-Feldes für das gesamte OP-Team durch den Einsatz digitaler Videolösungen. Fast nur in der Wirbelsäulenchirurgie werden die Operationsmikroskope mit einer sogenannten „face-to-face“ Stereobrücke ausgestattet, so dass sich Chirurg und Assistent in entspannter Haltung gegenüber stellen können.

**Innovation****Technische Beschreibung der Innovation**

Das Operationsmikroskop besteht aus einer Mikroskopeinheit und einem Stativsystem, das eine leichtgängige und schwebende Positionierung des Mikroskops über dem OP-Feld ermöglicht. Die Mikroskopeinheit enthält das optische Vergrößerungs- und Beleuchtungssystem für den Chirurgen, für die Mitbeobachter und für das integrierte digitale Videosystem.

Eine optimale Einstellung des Sehfeldes wird unter anderem durch die Wahl der Vergrößerung, des Arbeitsabstands, der Beleuchtungsstärke und der Größe des Beleuchtungsfeldes sowie der Tiefenschärfe ermöglicht. Autofokusfunktionen und ergonomisch positionierte Bedienelemente, wie zum Beispiel der Auslöser für Kamerasysteme, ermöglichen es dem Arzt, sich auf die wesentlichen Aspekte der Operation zu konzentrieren.

**Neuheitsgehalt der Lösung**

Durch die Verwendung des Operationsmikroskops in der Wirbelsäulenchirurgie kann die bisher traditionelle offenchirurgische Operationsweise minimal invasiv durchgeführt werden. Bei dieser Operationsweise wird der Zugang zur Wirbelsäule durch eine kleinstmögliche Eröffnung des Patienten durchgeführt, was zu einer deutlich geringeren Belastung für den Patienten führt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von „Mikrochirurgie“, da sowohl Operationsfeld als auch verwendetes Instrumentarium möglichst klein gehalten werden. Insbesondere denjenigen Ärzten, die eine orthopädische Ausbildung haben und sich den Krankheiten

### Verbesserung zu bestehenden Lösungen

der Wirbelsäule zuwenden, ist die Verwendung der Operationsmikroskope bzw. der mikrochirurgischen Techniken noch relativ unbekannt.

Seit etwa Mitte der 80er Jahre haben führende Wirbelsäulenchirurgen angefangen, das Operationsmikroskop für mikrochirurgische Eingriffe zu verwenden (siehe z. B. „Essentials of Spinal Microsurgery“ von John A McCulloch und Paul H. Young, mit darin enthaltenen Referenzen, insbesondere Kapitel 20). Es gibt mittlerweile zahlreiche Studien, die für die Microdiscectomie im Lendenwirbelbereich gezeigt haben, dass die Resultate vergleichbar gut mit denen der offenen Operationstechnik sind. Einige Autoren zeigen, dass ein wichtiger Vorteil der Verwendung von Operationsmikroskopen eine reduzierte Komplikationsrate ist.

Am Orthozentrum München konnte nachgewiesen werden, dass bei spinalen Stenosen die Operationszeit durch die Operationsmikroskop-gestützte Chirurgie um ca. 27 % gesenkt werden konnte und der Blutverlust während der OP aufgrund des minimalen Zuganges um bis zu 50 % reduziert wurde. Durch das deutliche geringere Trauma verkürzt sich die Genesungsdauer und somit der Krankenhausaufenthalt.

A. Korge, H. M. Mayer: Microsurgical philosophy in spinal surgery, Vortrag auf dem Workshop „Spinal Microsurgery 5 – Anterior approaches to the craniocervical junction and upper cervical spine“, 22. –24.03.2006, München

### Qualitativer Nutzen

Durch die mikrochirurgische Technik in der Wirbelsäulen Chirurgie wird weniger Gewebe verletzt, wodurch sich die Gefahr von Infektionen und Komplikationen verringert. In Folge des geringeren Traumas kommt es zu einer schnelleren Rehabilitation, der Patient ist nahezu schmerzfrei und kann das Krankenhaus frühzeitig verlassen.

Hauptvorteile für den Arzt bestehen in einer deutlich verbesserten Visualisierung (Vergrößerung, Beleuchtung), Dokumentation und Ergonomie. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass sich Operationszeiteinsparungen minimalinvasiver Techniken erst nach vollständigem Durchlaufen einer Lernkurve des Operateurs im gesamten Umfang realisieren lassen.

Insbesondere die geringere Aufenthaltsdauer der Patienten und die geringere Komplikationsrate führen zu Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerungen im täglichen OP-Betrieb eines Krankenhauses. Der Nachsorge- und der Rehabilitationsaufwand können deutlich gesenkt werden. Die Einführung moderner Therapieverfahren und Erfolgsberichte der Patienten verbessern das öffentliche Meinungsbild eines Krankenhauses und damit dessen Wettbewerbsfähigkeit.

Für den Kostenträger stellen insbesondere die geringeren Ausgaben durch kurze Rehabilitationsphasen und Vermeidung von Komplikationen den Hauptnutzen dar.

## Kosten-/Nutzen-Analyse

### Beschreibung

Durch die Verwendung der Operationsmikroskope von Carl Zeiss ergeben sich Einsparpotentiale aus einer Reduktion der OP-Dauer, einer Reduktion der Komplikationsrate, einer Reduktion der Krankenhausaufenthaltsdauer sowie einer schnelleren Rehabilitation des Patienten.

Der Gesamtjahreseffekt ergibt sich unter Berücksichtigung der Anschaffungskosten für die Operationsmikroskope von Carl Zeiss anhand dieser vier Faktoren. Die Hochrechnung basiert auf den Daten der in Deutschland in Frage kommenden Wirbelsäulen- und Rückenoperationen, für die die mikrochirurgische Arbeitsweise vorteilhaft ist. Dies sind pro Jahr rund 150 000 Operationen (~70 %) der gesamten operativ zu behandelnden Wirbelsäulen- und Rückenerkrankungen (217 000). Für die Phase der Markteinführung wird ein Anteil von zunächst nur 10 % an allen geeigneten Operationen zu Grunde gelegt.

Kosten-/Nutzen-Effekt	Potenzial	Ausgangsbasis
Kosten Operationsmikroskop in D	Mio. € -3,2 [200 Geräte]	€ -16 000 [pro Gerät/Jahr]
Reduktion OP-Zeit	€ 600 [~50 %]	€ 1 200 [pro h]
Reduktion Krankenhausaufenthaltsdauer	€ 850 [~2 Tage]	€ 425 [pro Tag]
Reduktion Rehadauer	€ 600 [~2 Tage]	€ 300 [pro Tag]
Anzahl minimalinvasive Eingriffe	150 000	
<b>Gesamteffekt</b>	<b>Mio. € ~304</b>	
Reduktion Komplikationsrate	€ 3 500	
Betroffene Eingriffe p.a.	9 000 [~6 %]	
<b>Effekt</b>	<b>Mio. € ~31</b>	
<b>Gesamtjahreseffekt</b>	<b>Mio. € ~335</b>	
<b>Effekt Marktdurchdringung/-einführung</b>	<b>Mio. € ~33 [~10 %]</b>	

Bei der Anwendung von Operationsmikroskopen in minimalinvasiven Wirbelsäulen- und Rückenoperationen können in Deutschland zunächst jährliche Einsparpotenziale von ca. 33 Mio. Euro realisiert werden. Eine Steigerung auf über 300 Mio. Euro ist möglich, wenn alle geeigneten Operationen minimal invasiv ausgeführt werden.

### Derzeitige Abrechnungssituation

Abrechnung nach entsprechendem DRG Schlüssel.

## Fazit

**Zweck** Minimal invasive chirurgische Techniken belasten den Patienten weniger, weil der Zugang zum Operationsgebiet durch eine möglichst kleine Öffnung erfolgt („Schlüssellochchirurgie“). Die Heilung kleinerer Wunden erfolgt schneller, die Gefahr von Infektionen und Komplikationen ist geringer und der Patient hat weniger wundbedingte Schmerzen. Die Vorteile kleinster Zugänge sollten auch für die immer zahlreicher werdenden Wirbelsäulenoperationen nutzbar sein, ohne den Patienten der Gefahr einer Rückenmarksverletzung auszusetzen.

**Innovation** Ein Operationsmikroskop gewährleistet die für eine minimal invasive Wirbelsäulen-chirurgie notwendige plastische Visualisierung des Operationsgebietes mit bis zu 20facher, stufenlos verstellbarer Vergrößerung. Mit einer Xenon-Beleuchtung, Autofokusfunktionen und veränderbarer Schärfentiefe kann (gegenüber der Verwendung von Lupen) eine sehr hohe Bildqualität erreicht werden, welche ein sicheres Operieren ermöglicht.

**Einsparungseffekt** Die Nutzung der minimal invasiven Operationstechnik unter Verwendung eines Operationsmikroskopes erlaubt durch die bessere Visualisierung eine Reduktion der Operationszeit und durch die schnellere Genesung der operierten Patienten Verkürzungen der Krankenhausaufenthaltsdauer sowie der Rehabilitationszeit.