



DEGENERATIVE WIRBEL-
SÄULENERKRANKUNGEN

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

NAVIGIERTE INSTRUMENTE FÜR
DIE POSTERIORE ZERVIKALE STABILISIERUNG

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

INHALT





A SYSTEMÜBERBLICK

B VORBEREITUNG

- B.1. Patientenlagerung
 - B.2. Patientendaten
 - B.3. Patientenregistrierung
 - B.4. Validierung und Überprüfung der vorkalibrierten Instrumente
 - B.5. Vorbereiten der Sterneinheiten
-

C OPERATIONSTECHNIK

- C.1. Navigiertes Einsetzen von Polyaxialschrauben (C1-Th3)
 - C.2. Navigierte Versorgung von C1 – „Harms Technik“
 - C.3. Navigierte Versorgung von C1/C2 – „Magerl Technik“
-

D INSTRUMENTENÜBERSICHT

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

A | SYSTEMÜBERBLICK

DIE HERAUS- FORDERUNG – EINGRIFFE AN DER DORSALEN HALS- WIRBELSÄULE

➤ Aufgrund der vergleichsweise feinen und komplexen Knochenstrukturen, sowie der Empfindlichkeit der umgebenden Nerven und Gefäße, ist besonders bei Operationen an der Halswirbelsäule die Genauigkeit ein entscheidender Faktor (1).

Mit einem durch ein Navigationssystem unterstützten Stab-Schrauben-System kann eine erhöhte Genauigkeit und Sicherheit erreicht werden (2, 3), idealerweise kombiniert mit vollintegrierten (bereits im Navigationssystem hinterlegten) Instrumenten.

Die spinale Navigation hat in den letzten 10 Jahren eine deutliche Entwicklung vollzogen (4): wichtige Arbeitsschritte wie die Planung der Hautinzision, die Bestimmung der Schraubeneintrittspunkte sowie die Länge und Richtung der Schrauben können nun basierend auf, und unterstützt von, der Navigationstechnologie durchgeführt werden.

➤ DER LITERATUR LASSEN SICH FOLGENDE VORTEILE ENTNEHMEN:

- Höhere Genauigkeit und Sicherheit beim Platzieren der Schrauben (1, 2)
- Verringerte Strahlenbelastung für OP-Team und Patienten (5)
- Unterstützung komplexer Fälle (6)

S4® Cervical bietet in Kombination mit Ihrem aktuellen Brainlab Navigationssystem dank der bereits in der Software hinterlegten Instrumente einen schlüssigen und flüssigen Arbeitsablauf.



- (1) Abumi K, Ito M, Sudo H. Reconstruction of the subaxial cervical spine using pedicle screw instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012 Mar 1;37(5):E349-56.
- (2) Kotani Y, Abumi K, Ito M, Minami A. Improved accuracy of computer-assisted cervical pedicle screw insertion. *J Neurosurg*. 2003 Oct;99(3 Suppl):257-63.
- (3) Barsa P, Fröhlich R, Beneš V 3rd, Suchomel P. Intraoperative portable CT-scanner based spinal navigation a feasibility and safety study. *Acta Neurochir (Wien)*. 2014 Sep;156(9):1807-12.
- (4) Suchomel P, Hradil J, Fröhlich R, Barsa P, Lukás R. Navigation techniques in surgery of crano-cervical junction and upper cervical spine. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2009 Apr;76(2):137-48. Czech.
- (5) Kim CW, Lee YP, Taylor W, Oygar A, Kim WK. Use of navigation-assisted fluoroscopy to decrease radiation exposure during minimally invasive spine surgery. *Spine J*. 2008 Jul-Aug;8(4):584-90. doi: 10.1016/j.spinee.2006.12.012. Epub 2007 Feb 20.
- (6) Guppy KH, Chakrabarti I, Banerjee A. The use of intraoperative navigation for complex upper cervical spine surgery. *Neurosurg Focus*. 2014 Mar;36(3):E5.

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

A | SYSTEMÜBERBLICK



AESCULAP® S4® CERVICAL

Diese Operationstechnik beschreibt die Anwendung der navigierten S4® Cervical Instrumente. Eine Übersicht aller erhältlichen S4® Cervical Implantate sowie der nicht-navigierten Instrumente finden Sie in der Operationstechnik 095301.

Weitere Informationen, Montage- und Aufbereitungshinweise befinden sich außerdem in den Gebrauchsanweisungen:

- S4® Cervical Navigierte Instrumente – TA013660
- S4® Cervical Instrumente – TA011984
- S4® Cervical Implantate – TA011796

Sämtliche AESCULAP® Gebrauchsanweisungen finden Sie unter anderem im B. Braun Extranet: <https://extranet.bbraun.com>.

S4® Cervical beinhaltet nicht nur ein durchdachtes Basisinstrumentarium sondern auch weitere Instrumente und Implantate zur Bewältigung komplexer Situationen, insbesondere im Bereich C1 und C2 (ab Seite 19).



BRAINLAB NAVIGATIONSSYSTEM

Informationen zur Handhabung von Brainlab Instrumenten sowie Brainlab Spine & Trauma 3D Software finden Sie in den jeweiligen Handbüchern.

Website Brainlab: <https://www.brainlab.com/de/> Rubrik: „Kontakt“

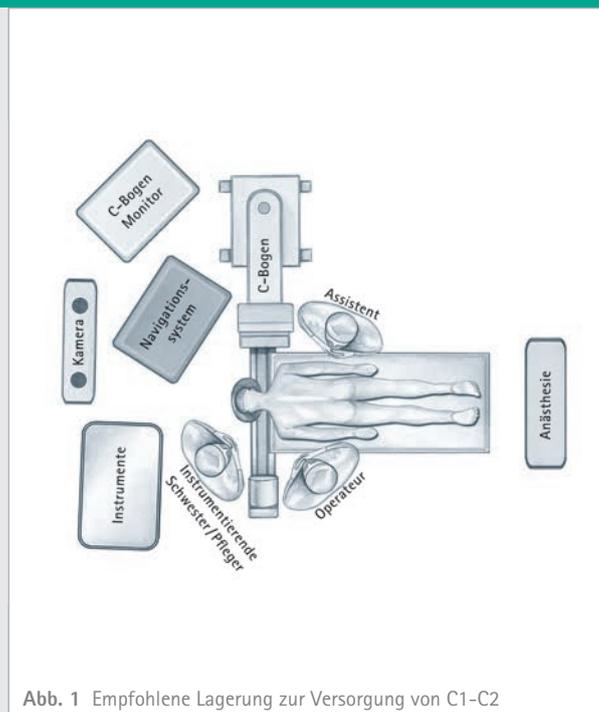


Abb. 1 Empfohlene Lagerung zur Versorgung von C1-C2

B.1. PATIENTENLAGERUNG

Der Patient wird auf dem Bauch gelagert und in der gewünschten sagittalen Ausrichtung fixiert. Kopf und Hals werden korrekt ausgerichtet und fixiert. Sofern möglich sollte die Wirbelsäule physiologisch ausgerichtet werden.

Eine korrekte Lagerung ist besonders wichtig, wenn bei der Stabilisierung das Okziput an Hals- und Brustwirbelsäule fixiert werden soll. Die korrekte Ausrichtung sollte mit Hilfe einer Röntgenaufnahme vor dem Abdecken überprüft werden.

Um Störungen während des Navigationsvorgangs zu vermeiden, positionieren Sie den Navigationsarm so, dass die Kamera eine ungehinderte Sicht auf das OP-Feld hat.

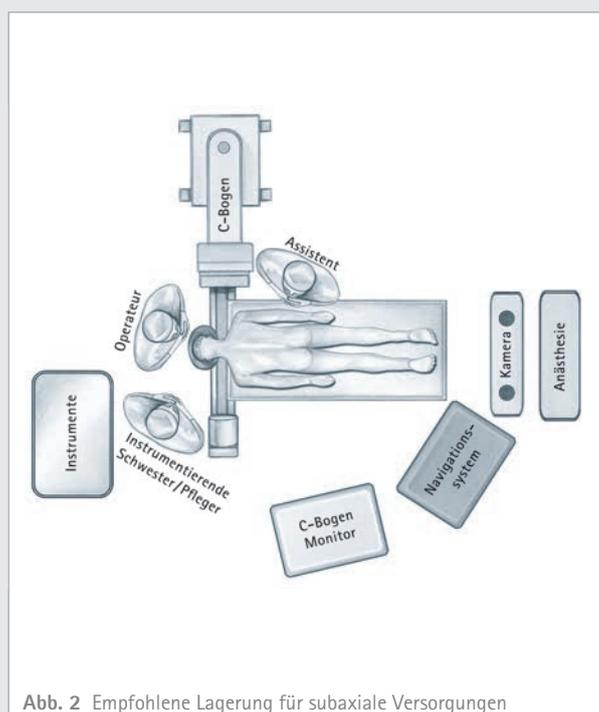


Abb. 2 Empfohlene Lagerung für subaxiale Versorgungen

B.2. PATIENTENDATEN

Eine CT Aufnahme unterstützt bei der Bestimmung der patientenspezifischen Anatomie, zeigt die genaue Ausrichtung der Pedikel auf, und gibt erste Hinweise auf passende Implantatgrößen.

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

B | VORBEREITUNG



Abb. 3

B.3. PATIENTENREGISTRIERUNG

Der Registrierungsprozess kann basierend auf fluoroskopischen 2D-, 3D- oder CT-Datensätzen durchgeführt werden.

Bei der Verwendung von CT-Daten wird der Brainlab Pointer zur Oberflächen-Verifizierung eingesetzt. Hierbei werden mehrere Punkte auf dem Knochen erfasst und auf dem Navigationsbildschirm angezeigt.

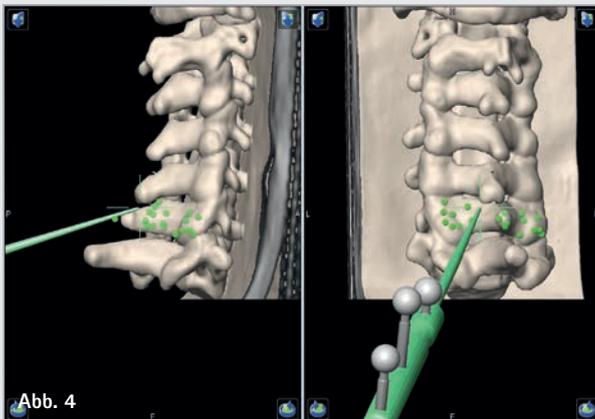


Abb. 4

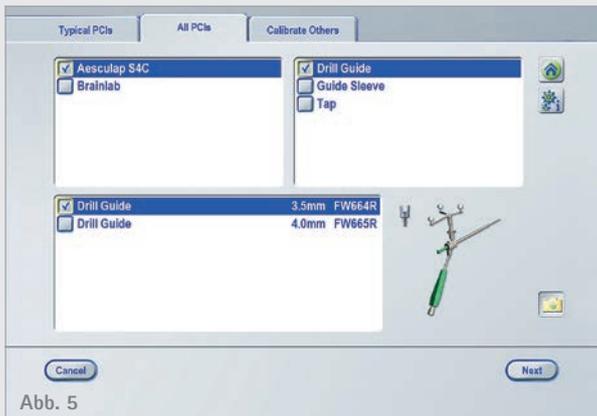


Abb. 5

B.4. VALIDIERUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER VORKALIBRIERTEN INSTRUMENTE

Vor dem ersten Einsatz der Instrumente muss eine Verifizierung durchgeführt werden.

Hierfür wird im ersten Schritt das gewünschte Instrument im Toolbox-Bereich auf dem Navigationsmonitor ausgewählt (Abb. 5). Anschließend werden die Spezifikationen des Instruments anhand der Anweisungen auf dem Bildschirm unter Verwendung der Brainlab Kalibrier-Matrix (ICM4, Bild auf Seite 10) überprüft (Abb. 6).

Hinweis:

- Stellen Sie sicher, dass sich während der Validierung und Überprüfung kein Bohrer oder Ankörner in der jeweiligen Bohrhülse befindet.

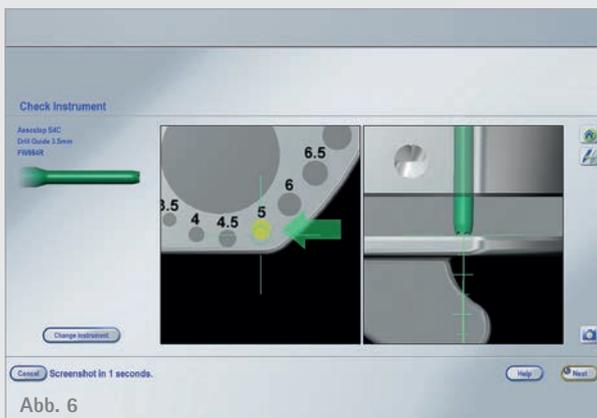


Abb. 6

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

B | VORBEREITUNG



Abb. 7 ICM4 (Instrumenten-Kalibrier-Matrix 4)

Nach erfolgter Kalibrierung können die einzelnen OP-Schritte (Ankörnen, Bohren, Gewindeschneiden und Einbringen der Schrauben) durchgeführt werden.

Die Genauigkeit der Navigation sollte in regelmäßigen Abständen zusätzlich durch Röntgenbilder und/oder 3D-Scans bestätigt werden.

Hinweis:

- Weitere Informationen zur Kalibrierung und Verifizierung von Instrumenten in Verbindung mit dem Brainlab Navigationssystem finden Sie im Brainlab Software Benutzerhandbuch.



Abb. 8 Reduzierhülse FW657R

DIE S4® CERVICAL INSTRUMENTE WERDEN ZUR ÜBERPRÜFUNG UND ANWENDUNG WIE FOLGT KOMBINIERT:

Artikel	Bezeichnung	Sterneinheit	Zusätzlicher Aufsatz?
FW664R	Bohrhülse für 3,5 mm Schrauben	FW652R (AESCULAP®)	–
FW665R	Bohrhülse für 4,0 mm Schrauben		–
FW660R	Navigierte Führungshülse für 3,5 mm / 4,0 mm Schrauben		3,5 mm Schrauben: FW661R 4,0 mm Schrauben: FJ985R
FW658R	Navigierte Führungshülse für Glattschaftschrauben		FW657R Reduzierhülse für Kalibriereinheit
FW655R	Navigierter Gewindeschneider	55830-20A (Brainlab)	–
FW656R	Navigierter Schraubendreher	55830-25A (Brainlab)	–

B.5. VORBEREITEN DER STERNEINHEITEN

Vorbereitung zum navigierten Bohren

- Versehen der benötigten AESCULAP® Sterneinheit (hier z.B. FW652R, Abb. 9a) mit reflektierenden Markerkugeln.
- Hochziehen und Halten der Verriegelungshülse in Pfeilrichtung (Abb. 9b).
- Aufstecken der AESCULAP® Sterneinheit auf die entsprechende Bohrlehre (Abb. 10a).
- Loslassen der Verriegelungshülse und Prüfen der Verbindung.
- Um der Navigationskamera jederzeit eine ungehinderte Sicht auf die Sterneinheit zu ermöglichen, kann der Handgriff der Bohrlehre axial um die zentrale Hülse gedreht werden. Dazu wird der silberne Drehknopf am Ende des Handgriffs gelöst, der Handgriff in die gewünschte Position gebracht, und der Drehknopf anschließend festgezogen (Abb. 10b).

Hinweis:

- Die Option zur Neu-Positionierung des Handgriffs kann auch genutzt werden um während der einzelnen Operationsschritte eine möglichst ergonomische Arbeitsweise zu ermöglichen.

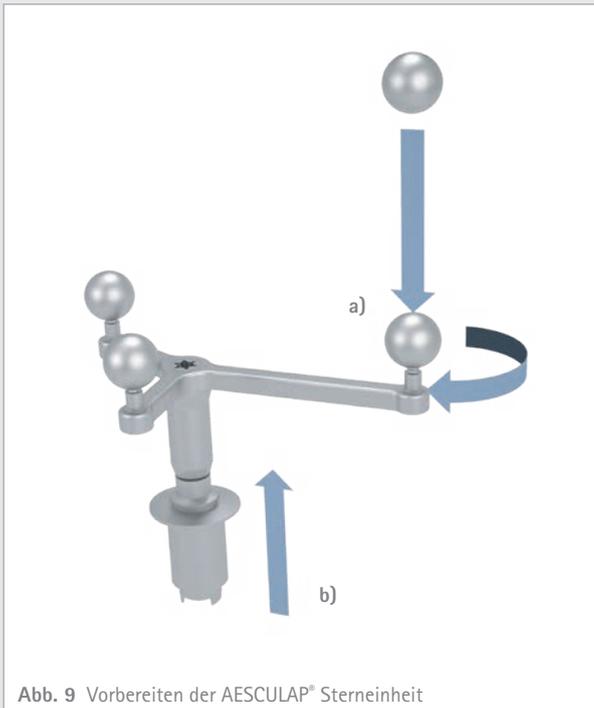


Abb. 9 Vorbereiten der AESCULAP® Sterneinheit

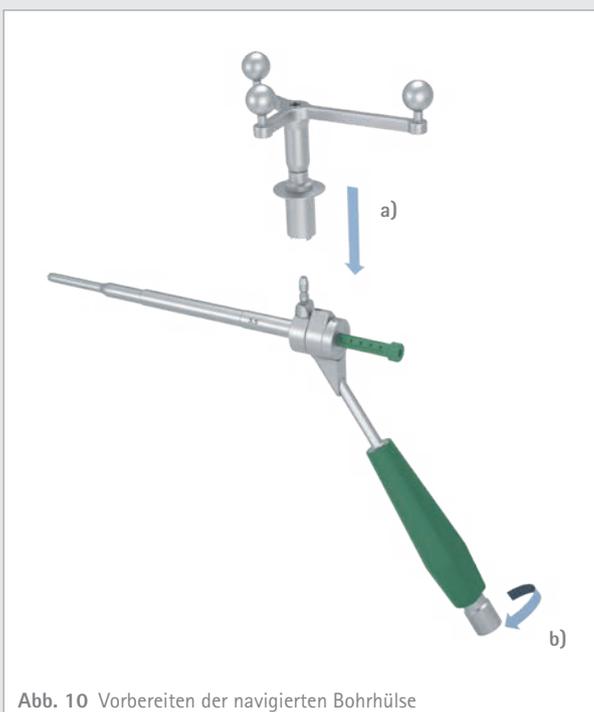


Abb. 10 Vorbereiten der navigierten Bohrlehre

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK



Abb. 11 Navigierte Bohrhülse FW664R (3,5 mm Schrauben)

C.1. NAVIGIERTES EINSETZEN VON POLYAXIALSCHRAUBEN (C1-TH3)

Navigiertes Ankörnen & Bohren

Das navigierte Ankörnen und Bohren wird ausschließlich durch die dafür vorgesehenen und kalibrierten Bohrhülsen durchgeführt.

Ø 3,5 mm Schrauben: navigierte Bohrhülse FW664R und Ankörner FW688R bzw. 2,4 mm Bohrer FW666SU

Ø 4,0 mm Schrauben: navigierte Bohrhülse FW665R (markiert mit einem violetten Farbring) und Ankörner FW689R bzw. 2,9 mm Bohrer FW667SU



Abb. 12 Navigierte Bohrhülse FW665R (4,0 mm Schrauben)

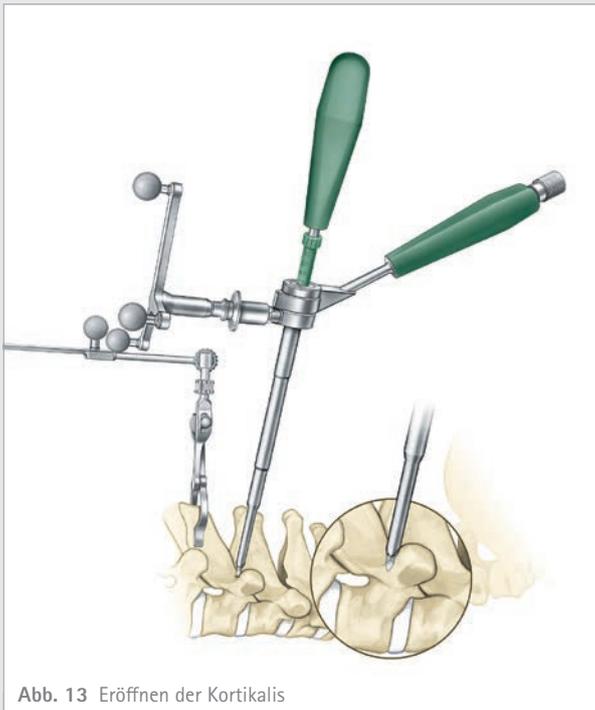


Abb. 13 Eröffnen der Kortikalis

Navigiertes Eröffnen der Kortikalis

- Stellen Sie den Anschlag der navigierten Bohrlehre auf die gewünschte Tiefe. Hierbei entspricht jede halbe Umdrehung des Tiefenanschlags einer Distanz von 0,5 mm. Um sicherzugehen, dass sich der Tiefenanschlag beim Bohren nicht verstellt, ist dieser mit einem Linksgewinde zu versehen.
- Führen Sie den Ankörner in die Bohrlehre ein. Vergewissern Sie sich, dass die Spitze des Ankörners beim Anreichen nicht aus der Bohrlehre herausragt.
- Positionieren Sie die Instrumente zusammen am gewünschten Eintrittspunkt und versenken Sie den Ankörner bis zum eingestellten Anschlag in den Knochen.

Hinweis:

- Schalten Sie am Navigationsbildschirm den Virtuellen Offset Modus zu, um in Echtzeit Ihr in Benutzung befindliches Instrument mit einer zusätzlichen, virtuelle Leitlinie darzustellen. Dies kann Ihnen dabei helfen, den korrekten Eintrittswinkel zu bestimmen (Abb. 15).

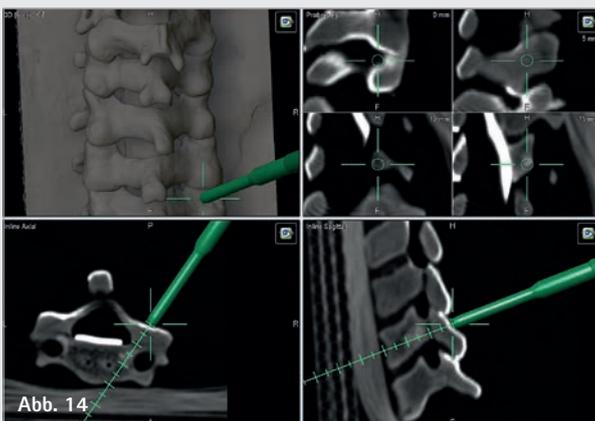


Abb. 14

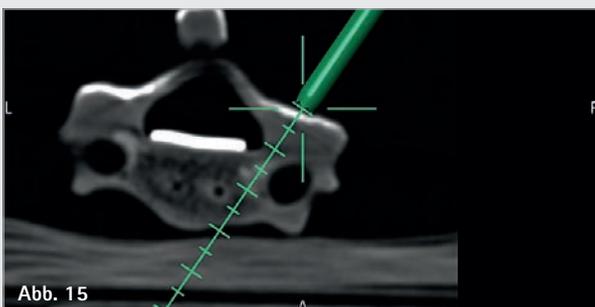


Abb. 15

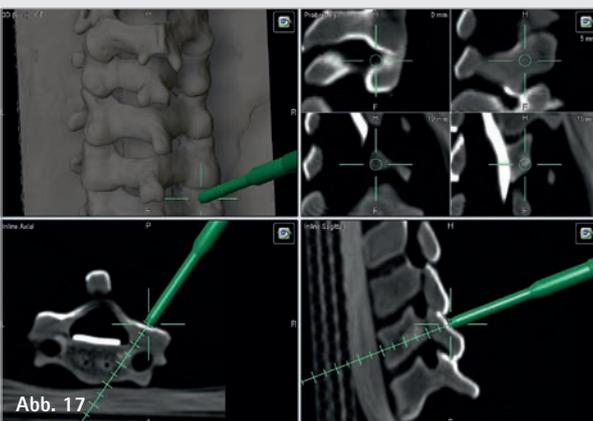
AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK



Navigiertes Bohren

- Prüfen Sie den eingestellten Anschlag der navigierten Bohrlehre und führen Sie dann den Bohrer ein. Vor dem Bohren muss die eingestellte Länge der Bohrspitze überprüft werden (z.B. mit Caliper AA845R).
- Vergewissern Sie sich, dass die Spitze des Bohrers beim Anreichen nicht aus der Bohrlehre herausragt.
- Positionieren Sie die Instrumente zusammen am gewünschten Eintrittspunkt und versenken Sie den Bohrer kontrolliert bis zum eingestellten Anschlag in den Knochen. Verwenden Sie hierbei das Brainlab Navigationssystem zur Kontrolle.



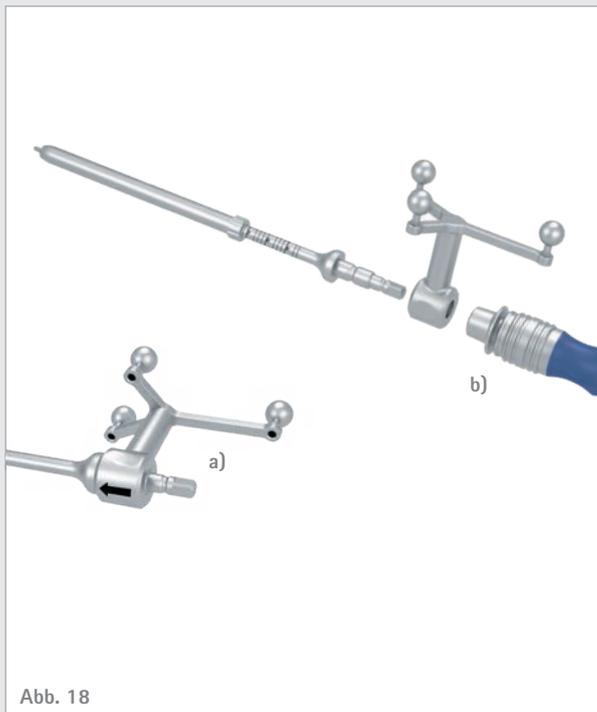


Abb. 18

Vorbereitung zum navigierten Gewindeschneiden

- Aufstecken der Sterneinheit auf den Gewindeschneider. Hierbei ist sicherzustellen, dass der Pfeil auf dem Ring der Sterneinheit in Richtung des Arbeitsendes des Gewindeschneiders zeigt (Abb. 18a).
- Verbinden eines Handgriffs (FW067R oder FW165R) mit dem Gewindeschneider (Abb. 18b). Um beim Gewindeschneiden nicht mit der Hand gegen den Navigationsstern zu stoßen, empfiehlt sich die Verwendung des Ratschenhandgriffs (FW165R).

Hinweis:

- Die Sterneinheit kann während des Gewindeschneidens axial rotiert werden. Um das Gewinde zu schneiden, wird mit der einen Hand die Sterneinheit gehalten und mit der anderen der Gewindeschneider betätigt.

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK

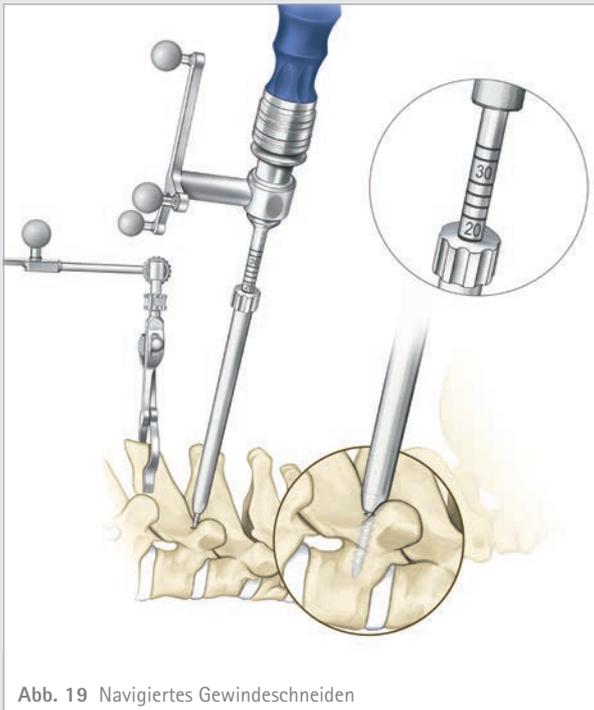


Abb. 19 Navigiertes Gewindeschneiden

Navigiertes Gewindeschneiden

- Alle S4® Cervical Schrauben sind selbst-schneidend. Dennoch wird empfohlen die ersten 2-3 mm jedes Schraubenlochs mit einem Gewindeschneider vorzubereiten.
- Über eine Skala auf dem Instrument kann während dem Gewindeschneiden die Tiefe bestimmt werden.

Ø 3,5 mm Schrauben: Gewindeschneider für 3,5 mm Schrauben (FW655R)

Ø 4,0 mm Schrauben (siehe Seite 23): Navigierte Führungshülse für Ø 3,5 mm/4,0 mm Schrauben (FW660R, schwarz/gold markiert), Gewindeschneider für 4,0 mm Schrauben (FW089R)

Hinweis:

- Da der Gewindeschneider über eine integrierte, gefederte Schutzhülse verfügt, wird das Instrument nicht durch eine Bohrhülse eingeführt.

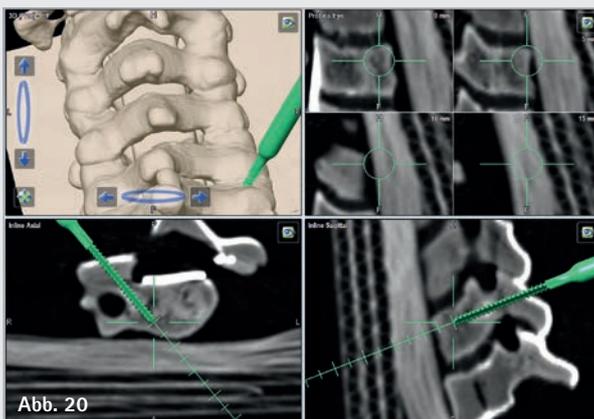
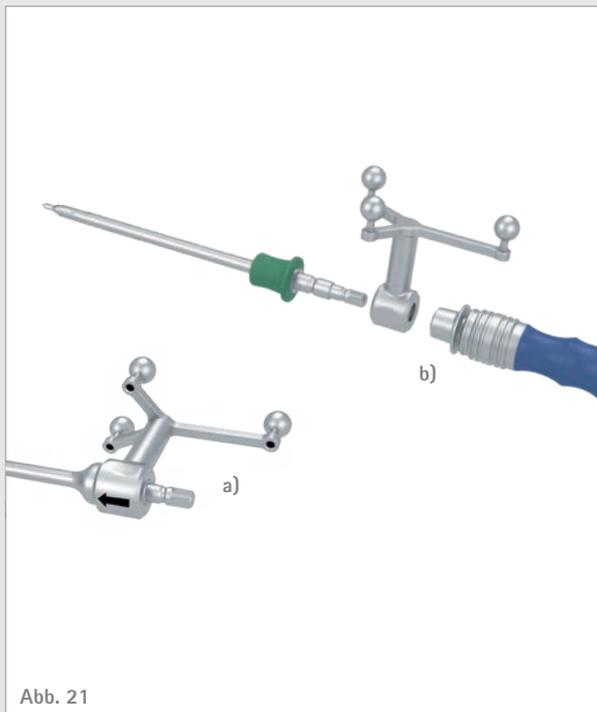


Abb. 20



Vorbereitung zum navigierten Setzen einer Polyaxialschraube

- Aufstecken der Sterneinheit auf den Schraubendreher. Hierbei ist sicherzustellen, dass der Pfeil auf dem Ring der Sterneinheit in Richtung des Arbeitendes des Schraubendrehers zeigt (Abb. 21a).
- Verbinden eines Handgriffs (FW067R oder FW165R) mit dem Schraubendreher (Abb. 21b). Um beim Betätigen des Schraubendrehers nicht mit der Hand gegen den Navigationsstern zu stoßen, empfiehlt sich die Verwendung des Ratschenhandgriffs (FW165R).
- Nach erfolgter manueller Kalibrierung mit der Instrumenten-Kalibrier-Matrix 4 (ICM4) kann der Schraubendreher verwendet werden.

Hinweis:

- Die Sterneinheit kann axial um den Schraubendreher rotiert werden. Beim Einsetzen der Schraube wird mit einer Hand der Schraubendreher betätigt und mit der anderen die Sterneinheit festgehalten. So wird eine dauerhafte Verbindung von Kamera zu Sterneinheit sichergestellt.

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK



Abb. 22 Navigierte Schraubenplatzierung

Navigiertes Setzen einer Polyaxialschraube

- Um zu verhindern, dass sich eine Schraube während der Handhabung unbeabsichtigt vom Schraubendreher löst, verfügt dieser über einen Klemmmechanismus an der Spitze des Instruments. Deshalb muss, um eine Schraube aufzunehmen, zunächst der grüne Abzug am Schaft des Instruments zurückgezogen und gehalten werden. Anschließend wird die Schraube aufgesteckt und der Abzug wieder losgelassen.
- Die Schraube ist nun mit dem Schraubendreher verbunden und kann in den Wirbelkörper eingedreht werden.
- Um den Schraubendreher wieder von einer Schraube zu lösen, wird, wie auch beim Aufnehmen, der grüne Abzug zurückgezogen und gehalten, und das Instrument von der Schraube abgenommen.

Hinweis:

- Der 6-Kant am distalen Ende des Schraubendrehers muss sich während dessen Verwendung stets komplett im Schraubenkopf befinden.

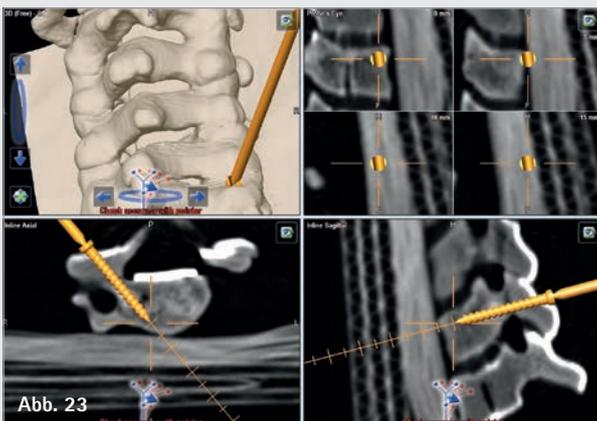


Abb. 23



Abb. 24 Anatomische Verhältnisse in der Region C1/C2

C.2. NAVIGIERTE VERSORGUNG VON C1 – „HARMS TECHNIK“

Um der besonders herausfordernden Anatomie im Bereich von C1 zu begegnen, wurde von AESCULAP® eine Reihe spezieller Instrumente und Implantate entwickelt. Der okzipitale Nerv wie auch die Vertebralarterie liegen sehr nahe am Eintrittspunkt einer C1-Glattschaftschraube. Um diese empfindlichen Strukturen während der Operation zu schützen, steht eine spezielle navigierbare Hülse mit einem integrierten, verschließbaren Fenster zur Verfügung. Durch diese Hülse kann die Kortikalis eröffnet, vorgebohrt, das Gewinde geschnitten und sogar die Schraube gesetzt werden.

Zur schnellen Identifizierung ist diese Hülse, wie auch die anderen Instrumente für die Versorgung von C1, mit einem hellblauen Markierungsband versehen.

Hinweis:

- Beim Navigieren von C1 bei gleichzeitiger Platzierung der Navigationsklemme auf C2 oder der Mayfield Klemme am Kopf des Patienten kann es zu Störungen bei der Navigation kommen.

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK

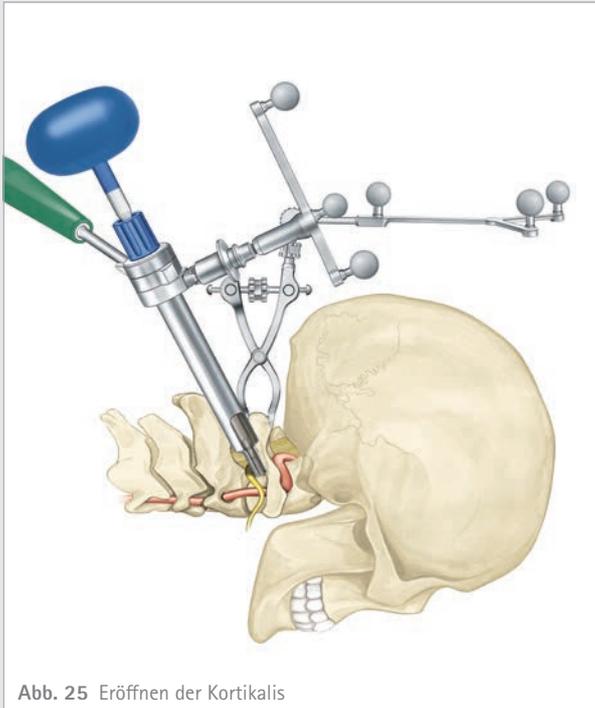


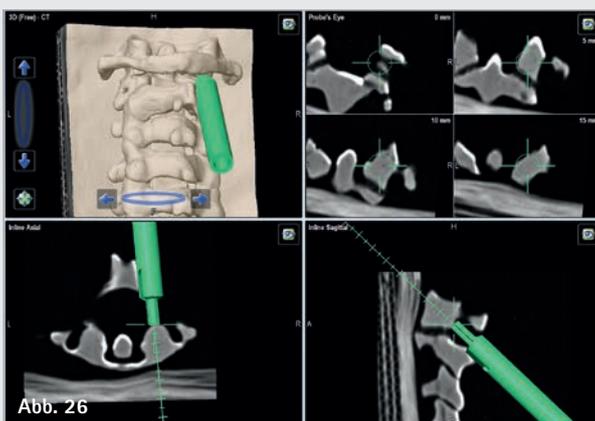
Abb. 25 Eröffnen der Kortikalis

Eröffnen der Kortikalis

Der kortikale Knochen wird zunächst durch die navigierbare Führungshülse für C1-Schrauben FW658R mit dem Ankörner für C1-Schrauben FW085R eröffnet. Um ein zu tiefes Einschlagen zu vermeiden, verfügt der Ankörner über einen festen Tiefenstopp (18 mm).

Achtung:

- Bitte stellen Sie sicher, dass das Fenster der navigierten Führungshülse für C1 bis zum Prüfen der Schraubenposition / dem Greifen der ersten Gewindegänge geschlossen bleibt (siehe Lasermarkierungen auf der Innenhülse (OPEN/CLOSE)).



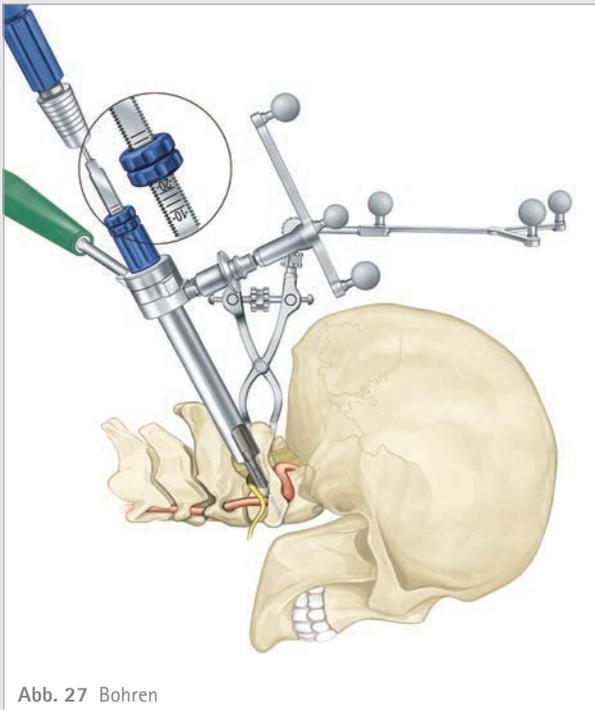


Abb. 27 Bohren

Bohren & Gewindeschneiden

Um die Bohrtiefe zu begrenzen, verfügt der Bohrer für C1-Schrauben über eine Tiefenskalisierung und zwei einstellbare Kunststoffräder als Anschlag. Vor dem Bohren muss die eingestellte Tiefe an der Bohrerspitze überprüft werden (z.B. mit Caliper AA845R).

Anschließend wird der Bohrer in die navigierbare Bohrhülse FW658R eingeführt und dann behutsam bis zur eingestellten Tiefe gebohrt. Verwenden Sie hierbei das Brainlab Navigationssystem zur Kontrolle.

Alle S4® Cervical Schrauben sind selbst-schneidend. Dennoch wird empfohlen, dass die ersten 2-3 mm jedes Schraubenlochs mit einem Gewindeschneider vorbereitet werden. Hierfür wird der Gewindeschneider für C1-Schrauben FW087R in die navigierbare Bohrhülse FW658R eingeführt und behutsam bis zur gewünschten Tiefe eingedreht. Dabei dient die Tiefenskala auf der Bohrhülse als Orientierungshilfe.

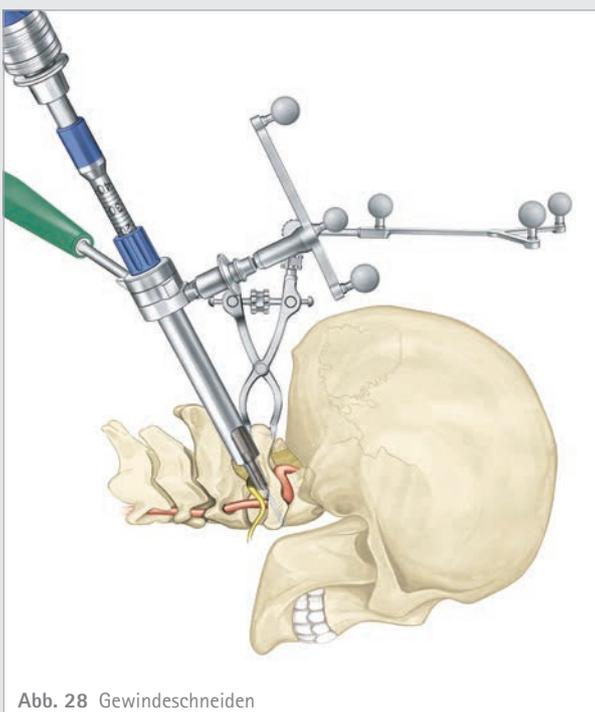


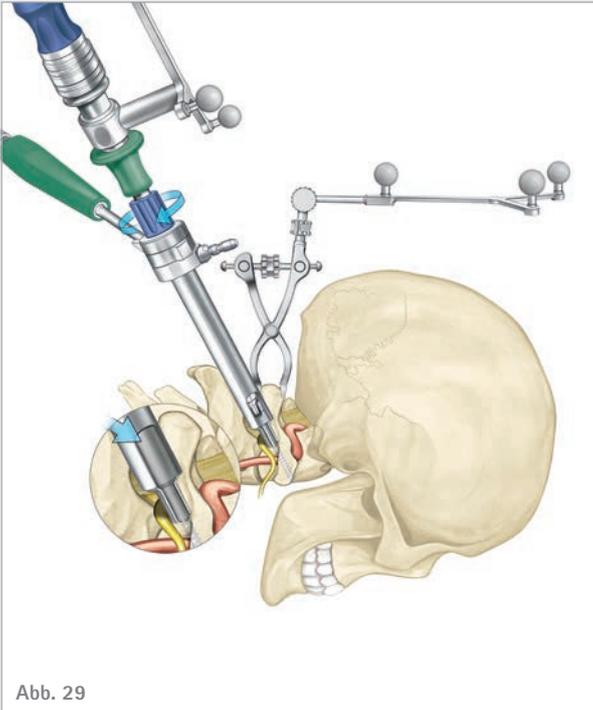
Abb. 28 Gewindeschneiden

Achtung:

- Bitte stellen Sie sicher, dass das Fenster der navigierten Führungshülse für C1 bis zum Prüfen der Schraubenposition / dem Greifen der ersten Gewindegänge geschlossen bleibt (siehe Lasermarkierungen auf der Innenhülse (OPEN / CLOSE)).

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK



Platzieren der C1-Schrauben

Zum Schutz der Nervenwurzeln wird die C1-Schraube durch die navigierbare Führungshülse eingesetzt. Hierfür wird zunächst die AESCULAP® Sterneinheit von der navigierbaren Führungshülse entfernt, diese aber in situ belassen (die Navigation der Schraube erfolgt über den Schraubendreher).

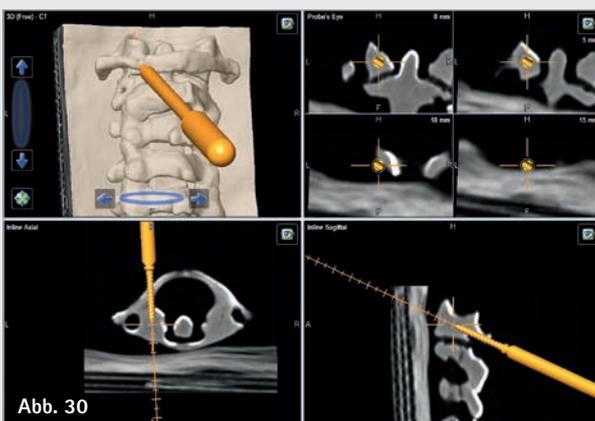
Anschließend wird die Schraube mittels eines navigierbaren Schraubendrehers, z.B. FW656R, und der zugehörigen Sterneinheit (siehe S. 10) eingedreht.

Sobald die C1-Schraube im Knochen greift, kann das Fenster der Führungshülse geöffnet werden, um eine bessere Sicht auf den Schrauben-Eintrittspunkt zu erhalten.

Wenn das Schraubengewinde komplett im Knochen versenkt wurde und nur noch der Glattschaft übersteht, kann die navigierte Führungshülse über das geöffnete Fenster abgenommen werden.

Achtung:

- Bitte stellen Sie sicher, dass das Fenster der navigierten Führungshülse für C1 bis zum Prüfen der Schraubenposition / dem Greifen der ersten Gewindgänge geschlossen bleibt (siehe Lasermarkierungen auf der Innenhülse (OPEN/CLOSE)).



C.3. NAVIGIERTE VERSORGUNG VON C1 / C2 – „MAGERL TECHNIK“

Die in S⁴® Cervical enthaltenen „Favored Angle“ Instrumente basieren auf der klassischen Magerl Technik (1) für transartikuläre Schrauben. Mit den S⁴® Cervical Instrumenten soll der Zugang möglichst klein gehalten werden, um das damit zusammenhängende Trauma zu minimieren.

Die Operationstechnik umfasst ein bilaterales Platzieren der Schrauben durch den Isthmus von C2 und durch den Gelenkfortsatz von C1/C2 für eine schnelle interne Fixation.

Die spezielle Führungshülse, die hierfür teilweise subkutan platziert wird, unterstützt nicht nur beim präzisen Positionieren der Implantate sondern schützt gleichzeitig das umgebende Gewebe.

Hinweis:

- Beim Navigieren von C1 bei gleichzeitiger Platzierung der Navigationsklemme auf C2 oder der Mayfield Klemme am Kopf des Patienten kann es zu Störungen bei der Navigation kommen.

Vorbereitung zur Versorgung von C1/C2

- Einsetzen der jeweils passenden Innenhülse zur Validierung: FW661R (schwarze Ringmarkierung) für 3,5 mm Schrauben oder FJ985R (goldene Ringmarkierung) für 4,0 mm Schrauben.

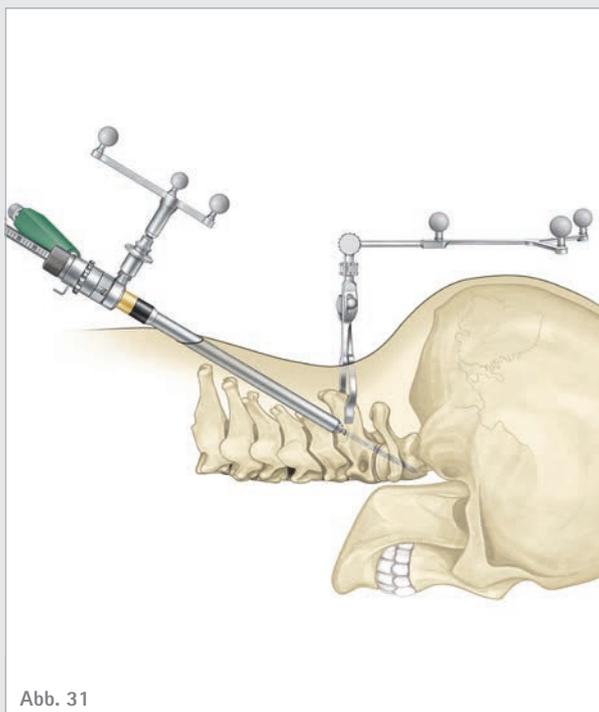


Abb. 31



Abb. 32

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK

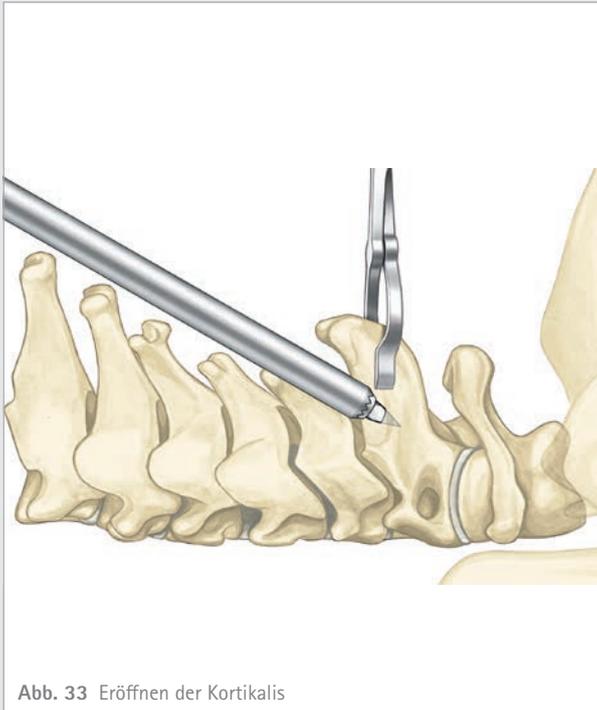


Abb. 33 Eröffnen der Kortikalis

Eröffnen der Kortikalis

Um Platz für den Obturator FJ983R und den Ankörner FJ984R zu schaffen, wird zunächst die Innenhülse FJ985R bzw. FJ661R entnommen.

Anschließend wird der Obturator in die Führungshülse eingebracht und diese durch die Stichinzision in-situ positioniert.

Nachdem der Obturator wieder entnommen wurde, wird mit dem Ankörner durch die Führungshülse die Kortikalis eröffnet.

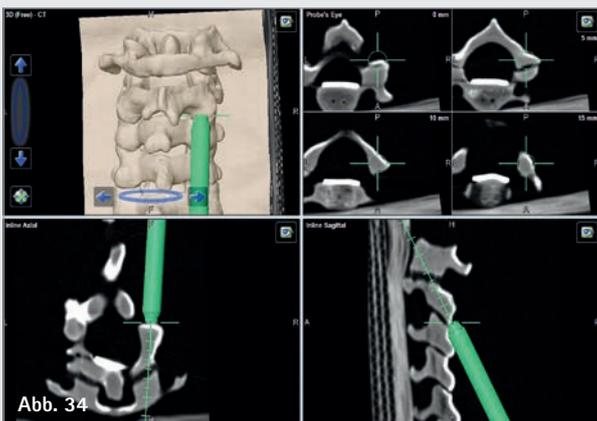
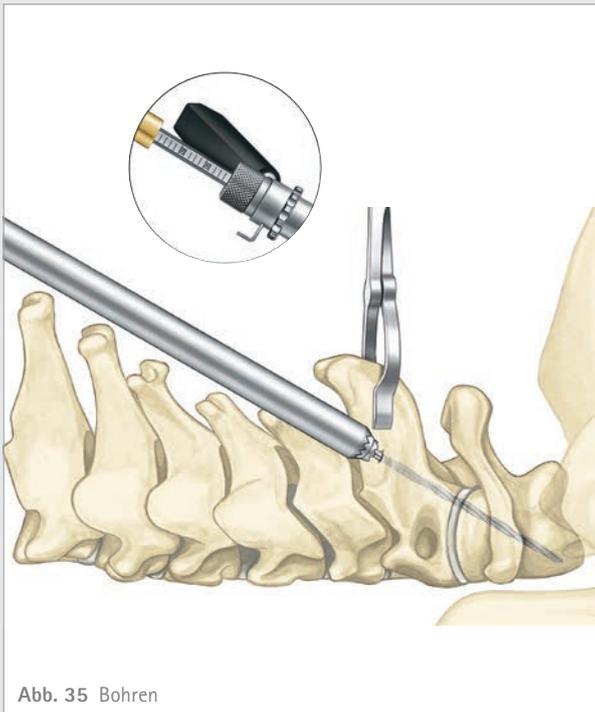


Abb. 34



Bohren

Zum Bohren wird die jeweilige innere Bohrhülse in die navigierte Führungshülse geschoben. Anschließend wird der passende Bohrer eingeführt und bis zur gewünschten Tiefe gebohrt. Hierbei wird das Brainlab Navigationssystem zur Kontrolle verwendet. Die Tiefe des Bohrers kann an der Skalierung auf der inneren Bohrhülse abgelesen werden.

DIE ZUM BOHREN BENÖTIGTEN INSTRUMENTE WERDEN WIE FOLGT KOMBINIERT:

Schraubendurchmesser	Bohrer	Innere Bohrhülse	Navigierte Führungshülse
3,5 mm	Ø 2,4 mm (FW662SU)	FW661R	FW660R
4,0 mm	Ø 2,9 mm (FW088SU)	FJ985R	

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

C | OPERATIONSTECHNIK

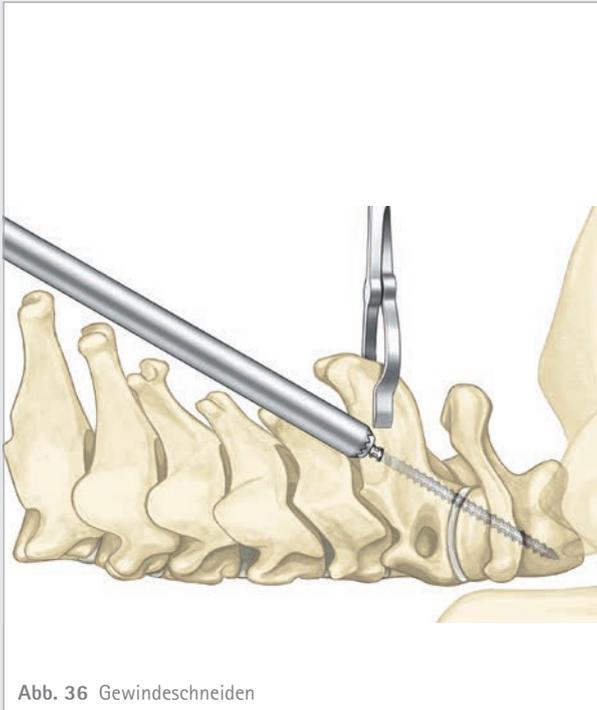
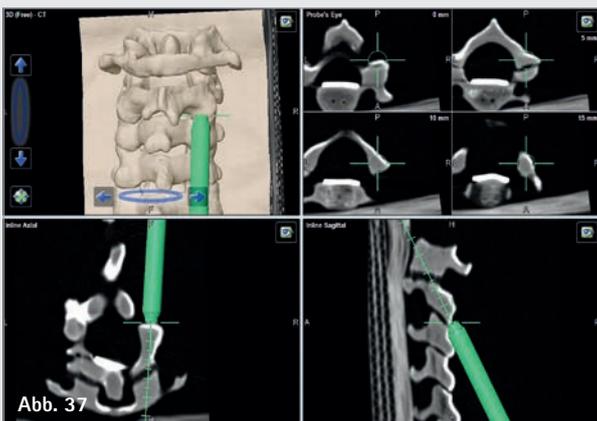


Abb. 36 Gewindeschneiden

Gewindeschneiden

Alle S4® Cervical Schrauben sind selbst-schneidend. Dennoch wird empfohlen, dass die ersten 2-3 mm jedes Schraubenlochs mit einem Gewindeschneider vorbereitet werden. Optional kann auch der Gewindeschneider durch C1 in C2 durchgeführt werden.

- Innere Bohrhülse aus der navigierten Führungshülse entnehmen.
- Den dem Schraubendurchmesser entsprechenden Gewindeschneider in die navigierte Führungshülse einbringen (FW663R für 3,5 mm Schrauben, FW089R für 4,0 mm Schrauben).
- Zur zusätzlichen Tiefenkontrolle verfügen beide Gewindeschneider über eine Tiefenskala.



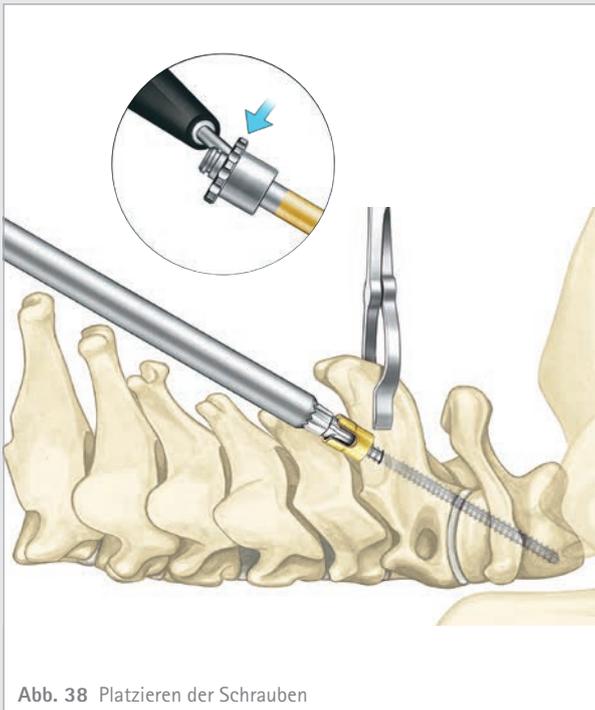


Abb. 38 Platzieren der Schrauben

Platzieren der Schrauben

Bevor die Schraube durch die navigierte Führungshülse platziert werden kann, muss zunächst die Innenhülse entfernt werden. Dies geschieht durch ein einfaches Herausschrauben bzw. Drehen gegen den Uhrzeigersinn (Abb. 38).

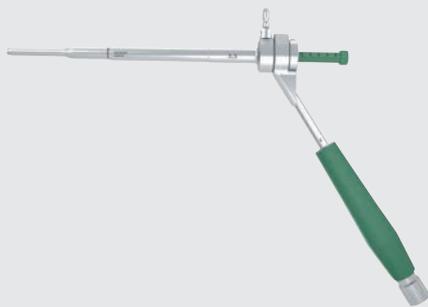
Nun kann die Schraube mithilfe des selbsthaltenden Schraubendrehers FW069R durch die navigierte Führungshülse eingesetzt werden.

AESCALAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

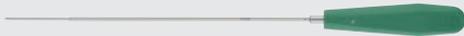
D | INSTRUMENTENÜBERSICHT

Navigierte Polyaxialschrauben C1–Th3 (ab Seite 11)

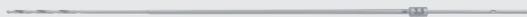
FÜR Ø 3,5 MM SCHRAUBEN



FW664R

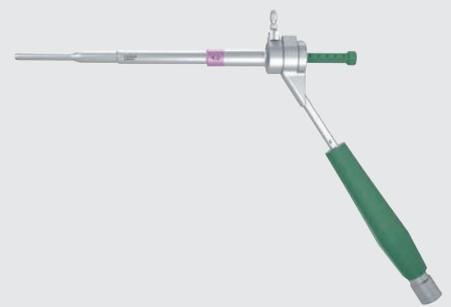


FW688R

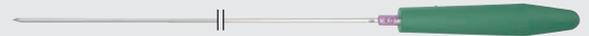


FW666SU

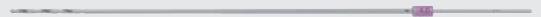
FÜR Ø 4,0 MM SCHRAUBEN



FW665R



FW689R



FW667SU

FÜR Ø 3,5 MM UND Ø 4,0 MM SCHRAUBEN



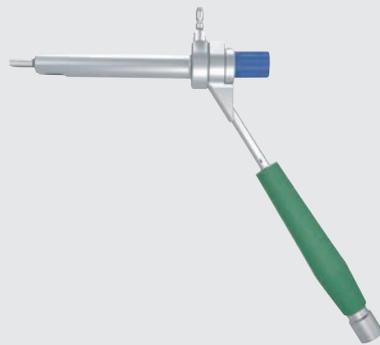
FW655R



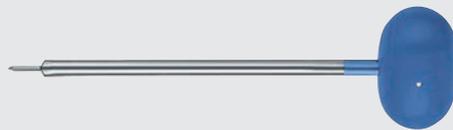
FW656R

Navigierte C1-Schrauben (ab Seite 19)

FÜR Ø 4,0 MM GLATTSCHAFTSCHRAUBEN



FW658R



FW085R



FW086SU



FW087R



FW128R



FW070R

AESCALAP® S4® CERVICAL NAVIGATION

D | INSTRUMENTENÜBERSICHT

Navigierte C1-C2 Schrauben (ab Seite 23)

FÜR Ø 3,5 MM UND Ø 4,0 MM SCHRAUBEN



FW660R



FJ983R

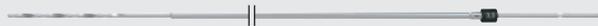


FJ984R

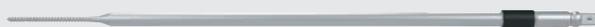
FÜR Ø 3,5 MM SCHRAUBEN



FW661R



FW662SU



FW663R

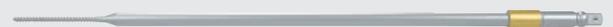
FÜR Ø 4,0 MM SCHRAUBEN



FJ985R



FW088SU



FW089R

FÜR Ø 3,5 MM UND Ø 4,0 MM SCHRAUBEN



FW069R

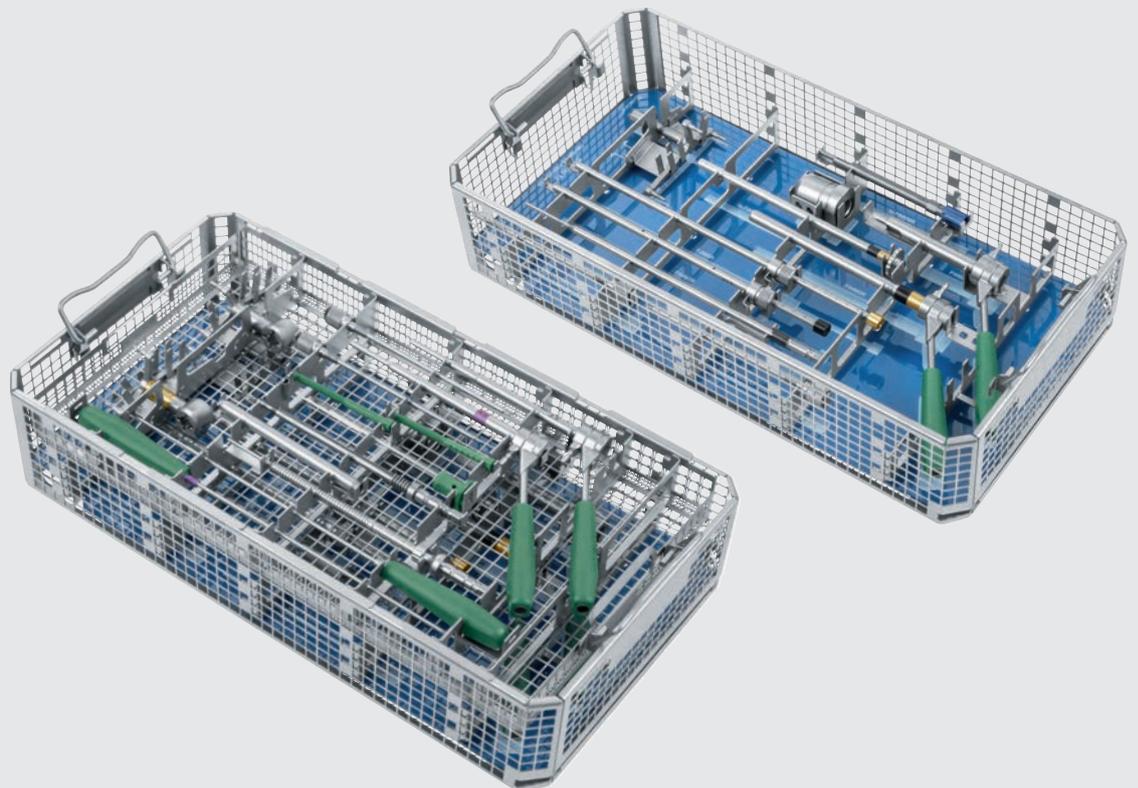
INSTRUMENT	Art.-Nr.	Beschreibung	Empfohlene Stückzahl
	FW664R	Navigierte Bohrlehre für Ø 3,5 mm Schrauben	1
	FW688R	Ankörer für navigierte Bohrlehre für Ø 3,5 mm Schrauben	1
	FW666SU	Bohrer (Ø 2,4 mm) für navigierte Bohrlehre für Ø 3,5 mm Schrauben	2
	FW665R	Navigierte Bohrlehre für Ø 4,0 mm Schrauben	1
	FW689R	Ankörer für navigierte Bohrlehre für Ø 4,0 mm Schrauben	1
	FW667SU	Bohrer (Ø 2,9 mm) für navigierte Bohrlehre für Ø 4,0 mm Schrauben	2
	FW655R	Navigierter Gewindeschneider (Ø 3,5 mm)	1
	FW656R	Navigierter Schraubendreher	1
	Brainlab 55830-20A	Sterneinheit (vorkalibriert)	1
	Brainlab 55830-25A	Sterneinheit ML (Kalibrierung mit ICM4)	1

AESCULAP® S4® CERVICAL NAVIGIERT

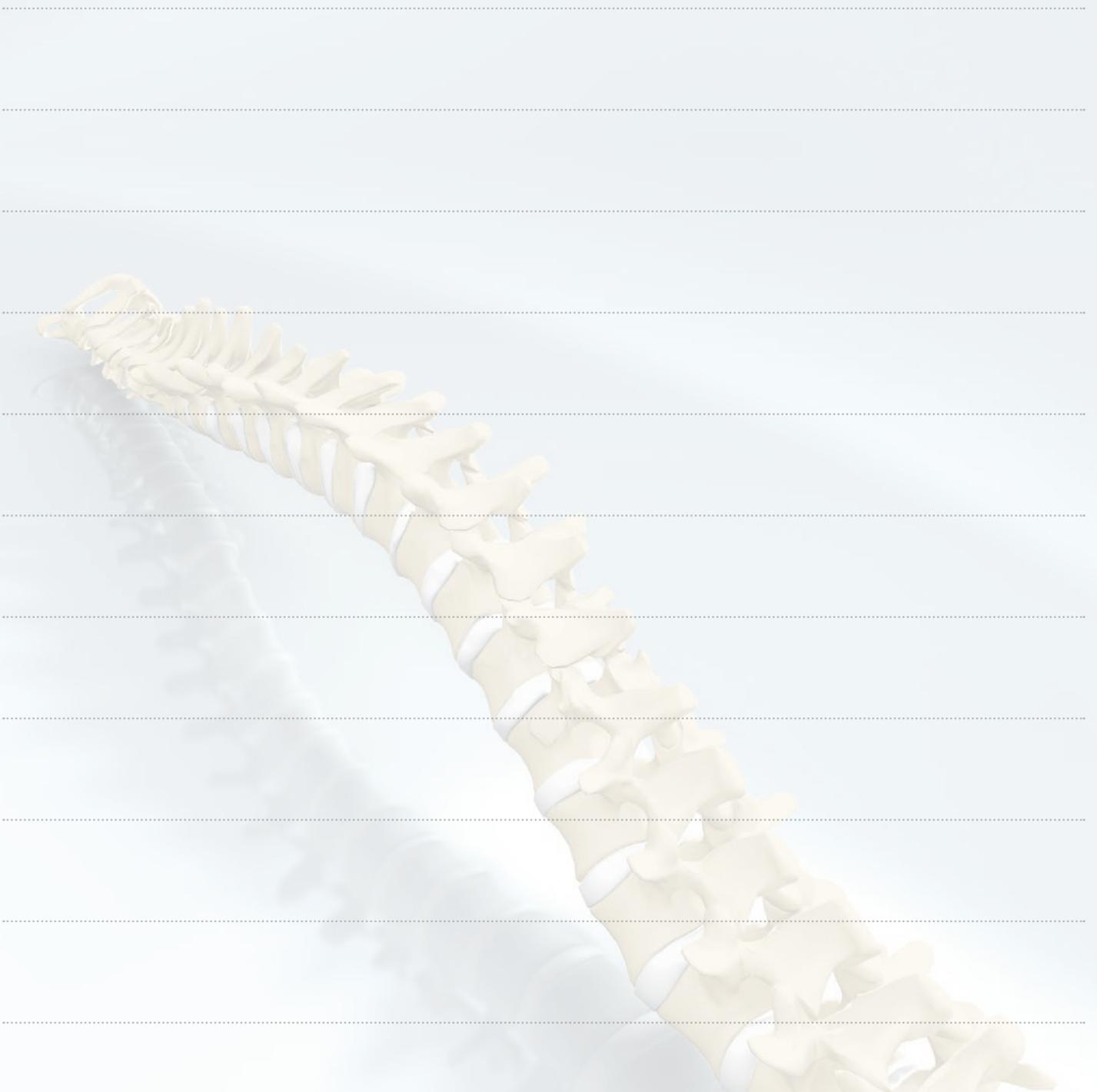
D | INSTRUMENTENÜBERSICHT

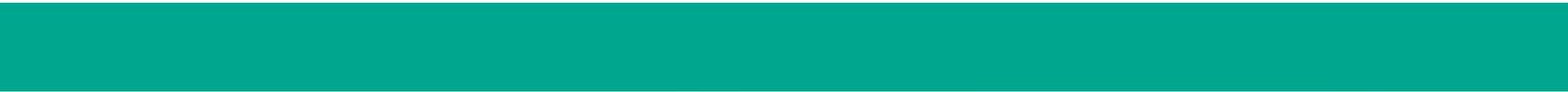
INSTRUMENT	Art.-Nr.	Beschreibung	Empfohlene Stückzahl
	FW658R	Navigierte Führungshülse für C1 / Glattschaftschrauben (Ø 4,0 mm)	1
	FW660R	Navigierte Führungshülse für C1-C2 Schrauben (Ø 3,5 mm & Ø 4,0 mm)	1
	FJ985R	Innenbohrhülse für Ø 4,0 mm Schrauben	1
	FW661R	Innenbohrhülse für Ø 3,5 mm Schrauben	1
	FW662SU	Bohrer (Ø 2,4 mm) für Ø 3,5 mm Schrauben	2
	FW663R	Gewindeschneider für Ø 3,5 mm Schrauben	1
	FW652R	AESCULAP® Sterneinheit	1
	FW657R	Reduzierhülse für Kalibriereinheit (Ø 13 mm)	1

LAGERUNG	Art.-Nr.	Beschreibung	Empfohlene Stückzahl
	JK489	Basis 1/1 Unterdeckel Silber	1
	JK442	Wanne für 1/1 Container Höhe: 135 mm	1
	FW651R	Lagerung für navigierte Instrumente	1
	JH217R	1/1 Siebkorbdeckel, perforiert, 489 x 257 mm	1
	TF033	Packschablone für FW651R (FW650)	1
	TF034	Grafikschablone für FW651R (FW650)	1



NOTIZEN





A series of horizontal dotted lines for writing, consisting of 15 lines spaced evenly down the page.

Vertrieb Österreich

B. Braun Austria GmbH | Aesculap Division | Otto Braun-Straße 3-5 | 2344 Maria Enzersdorf
Tel. +43 2236 46541-0 | Fax +43 2236 48479 | www.bbraun.at

Vertrieb Schweiz

B. Braun Medical AG | Aesculap Division | Seesatz 17 | 6204 Sempach
Tel. +41 58258 5000 | Fax +41 58258 6000 | www.bbraun.ch

AESCULAP[®] – a B. Braun brand

Aesculap AG | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen | Deutschland
Tel. 07461 95-0 | Fax 07461 95-2600 | www.aesculap.de

Die Hauptproduktmarke „Aesculap“ und die Produktmarke „S⁴“ sind eingetragene Marken der Aesculap AG.

Technische Änderungen vorbehalten. Dieser Prospekt darf ausschließlich zur Information über unsere Erzeugnisse verwendet werden. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.