



ORTHOPÄDISCHER
GELENKERSATZ
UND REGENERATIVE
THERAPIEN

AESCULAP® OrthoPilot®

OrthoPilot® – TKR VERSION 3
OPERATIONSTECHNIK

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

OrthoPilot® TKR – TOTALE KNIE REVISION



- (1) Jenny JY, Clemens U, Kohler S, Kiefer H, Konermann W, Miehke RK. Consistency of implantation of a total knee arthroplasty with a non-image-based navigation system: a case-control study of 235 cases compared with 235 conventionally implanted prostheses. *J Arthroplasty*. 2005 Oct;20(7):832-9.
- (2) Jenny JY, Miehke RK, Giurea A. Learning curve in navigated total knee replacement. A multi-centre study comparing experienced and beginner centres. *Knee*. 2008 Mar;15(2):80-4.
- (3) Bähthi H, Shafizadeh S, Paffrath T, Simanski C, Grifka J, Lüring C. Sind navigierte Knieendoprothesen tatsächlich präziser implantiert? Eine Metaanalyse vergleichender Studien. *Orthopäde*. 2006 Oct;35(10):1056-65.
- (4) Bauwens K, Matthes G, Wich M, Gebhard F, Hanson B, Ekkernkamp A, Stengel D. Navigated total knee replacement. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Feb;89(2):261-9.
- (5) Mason JB, Fehring TK, Estok R, Banel D, Fahrbach K. Meta-analysis of alignment outcomes in computer-assisted total knee arthroplasty surgery. *J Arthroplasty*. 2007 Dec;22(8):1097-106.
- (6) Novicoff WM, Saleh KJ, Mihalko WM, Wang XQ, Knaebel HP. Primary total knee arthroplasty: a comparison of computer-assisted and manual techniques. *Instr Course Lect*. 2010;59:109-17.
- (7) Decking R, Markmann Y, Fuchs J, Puhl W, Scharf HP. Leg axis after computer-navigated total knee arthroplasty: a prospective randomized trial comparing computer-navigated and manual implantation. *J Arthroplasty*. 2005 Apr;20(3):282-8.
- (8) Seon JK, Song EK. Navigation-assisted less invasive total knee arthroplasty compared with conventional total knee arthroplasty: a randomized prospective trial. *J Arthroplasty*. 2006 Sep;21(6):777-82.
- (9) Siston RA, Goodman SB, Patel JJ, Delp SL, Giori NJ. The high variability of tibial rotational alignment in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 Nov;452:65-9.
- (10) Thielemann FW, Clemens U, Hadjicostas PT. Computer-assisted surgery in revision total knee arthroplasty: Early experience with 46 patients. *Orthopedics*. 2007;30(10 SUPPL):132-5.
- (11) Sheng PY, Konttinen L, Lehto M, Ogino D, Jamsen E, Nevalainen J, et al. Revision total knee arthroplasty: 1990 Through 2002. A review of the Finnish Arthroplasty Registry. *J Bone Jt Surg Ser A*. 2006;88(7):1425-30.



OrthoPilot®

OrthoPilot® hilft bei der exakten Implantation von Knie- und Hüftendoprothesen (1). Wesentliche Kriterien bei der Entwicklung des OrthoPilot® waren die Integration in den operativen Ablauf sowie die Operationszeit (2). Gleichzeitig ist eine patientenschonende Navigation für uns ein zentrales Thema. Die Entwicklung zielte von Beginn an auf eine Methode ab, die ohne belastende und teure CT- oder MRT-Aufnahmen auskommt und die Operationszeit so wenig wie möglich verlängert.

- CT-frei
- Genau auf die Eingriffe abgestimmte, ergonomische Instrumente
- Anwenderfreundlicher Navigationsablauf integriert sich einfach in die Operation
- Intraoperative Dokumentation mit OrthoPilot®
- Zahlreiche internationale Studien bestätigen eine präzise Implantatausrichtung (3–6)
- Routinemäßige Anwendung in über 600 Kliniken
- Über 300 OrthoPilot® Publikationen weltweit (7, 8)

Die Versagensrate von Knierevisionen nach 10 Jahren liegt bei 22 % (4). Die Gründe hierfür sind vielschichtig, doch häufig sind die Ursachen:

- Verschiebung, vor allem Proximalisierung, der Gelenklinie mit resultierender Patella baja
- Fehlerhafte Achsausrichtung
- Fehlrotation der Implantate
- Imbalance von Streck- zu Beugespalt

Mit OrthoPilot® TKR steht eine speziell auf Knierevisionen abgestimmte Navigationssoftware zur Verfügung, die sich dieser Probleme annimmt. Ergebnisse zeigen, dass mit OrthoPilot® TKR eine präzise Achsausrichtung sowie eine optimierte Rekonstruktion von Gelenklinie und Rotationsausrichtung der Femurkomponente erreicht werden kann (3), mit Berücksichtigung der Bandsituation durch Simulation der zu erwartenden Streck- und Beugespalte für eine gute Stabilität des Knies. Eine längere Lebensdauer und somit eine Reduzierung der Versagensrate von Knierevisionen wird erwartet.



AESCULAP® OrthoPilot® TKR

INHALTSVERZEICHNIS



1	INSTRUMENTENÜBERSICHT	6
2	PRÄOPERATIVE PLANUNG	10
3	PATIENTENVORBEREITUNG/-LAGERUNG	14
4	OrthoPilot® SETUP UND SENDERPOSITION	15
4.1	OrthoPilot® Positionierung	15
4.2	Femursender	15
4.3	Tibiasender	16
4.4	Kameraausrichtung	17
5	STEUERUNG UND INTERAKTION	18
5.1	Multitool (FS640 mit montiertem Sender FS636)	18
5.2	Gestensteuerung (mit Pointer FS604 und montiertem Sender FS633)	19
5.3	Fußpedal (kabellos, bei Verwendung des OrthoPilot® Elite Systems)	21
5.4	Besonderheiten der Software-Steuerung	21
6	EINGABE PATIENTENSPEZIFISCHER DATEN	22
6.1	Optionseinstellungen	22
6.2	Eingabe klinik- und patientenspezifischer Daten	22
6.3	OP-Daten	23
6.4	Multitool-Setup	23
6.5	Gelenklinienplanung: Planung der postoperativ angestrebten Gelenklinie anhand von Röntgenbildern	24
6.6	Planung der femoralen Gelenklinie (optional)	25
6.7	Planung der tibialen Gelenklinie (optional)	25
7	ALLGEMEINE DATENAUFNAHME	26
7.1	Aufnahme der medialen und lateralen dorsalen Kondyle	26
7.2	Aufnahme des ventralen Kortikalispunktes	26
7.3	Aufnahme der medialen und lateralen Epikondyle (optional)	27
7.4	Bestimmung des proximalen Tibiazentrums	27
7.5	Registrierung der Tibiarotation (optional)	28
7.6	Aufnahme des medialen und lateralen Malleolus	29
7.7	Ventraler Sprunggelenkspunkt	29
7.8	Registrierung des Hüftgelenkszentrums	30
7.9	Optionale Bestimmung des Hüftgelenkszentrums mit Beckenreferenz	31
7.10	Bestimmung des Kniegelenkszentrums	32
7.11	Darstellung der mechanischen Beinachse	32
7.12	Kondylenerfassung	33
7.13	Einstellung der neuen Femurrotationsposition (optional)	34
7.14	Aufnahme des Femurs	34
7.15	Optimierung des ventralen Kortikalispunktes	35
7.16	Aufnahme der medialen und lateralen knöchernen Situation tibial	36

8	TIBIA-FIRST-TECHNIK	37
8.1	Aufnahme der Tibia- und Femurdiaphyse	37
8.2	Resektion des Tibiaplateaus	38
8.3	Überprüfung der Tibiaresektion	39
8.4	Messung des Gelenkspalts in Streckung und Beugung	40
8.5	Femorale Planung	42
8.6	Augmentationsplanung	44
8.7	Distale Femurresektion	46
8.8	Überprüfung der distalen Resektion	47
8.9	Rotationseinstellung und A/P-Positionierung	48
8.10	Tibiarotationsreferenz (optional)	49
8.11	Tibiarotationseinstellung (optional)	49
8.12	Mechanische Achse	50
8.13	Zusammenfassung	50
9	FEMUR-FIRST-TECHNIK	51
9.1	Distale Femurresektion	51
9.2	Überprüfung der distalen Resektion	51
9.3	Rotationseinstellung und A/P-Positionierung	52
10	PLANNING-FIRST-WORKFLOW	53
10.1	Planungsbildschirm	53
10.2	Tibiaresektion	53
10.3	Aufnahme des Tibiaschnitts	54
11	INSTRUMENTENSET-ÜBERSICHT OrthoPilot® TKR e.motion®	56
11.1	OrthoPilot® TKR Columbus®	56
11.2	OrthoPilot® TKR EnduRo	57
11.3	OrthoPilot® TKR Columbus® e.motion® & EnduRo	58
11.4	OrthoPilot® TKR Columbus® Revision	59
11.5	OrthoPilot® Software	60
11.6	Einmalartikel	60
11.7	Verbrauchsmaterial	60

12	SCHEMATISCHER PROGRAMMAB- LAUF	62
12.1	OrthoPilot® TKR Tibia First mit Weichteilmanagement	62
12.2	OrthoPilot® TKR Femur First	66
12.3	OrthoPilot® TKR Planning First	70



AESCULAP® OrthoPilot® TKR

1 | INSTRUMENTENÜBERSICHT: UNIVERSALINSTRUMENTE

ZWEI-PIN-SENDERFIXIERUNG



Zwei-Pin-Senderfixierelement	NP1016R*
Pin f. Zwei-Pin-Senderfix., D= 3,2, kurz	NP1012R*
Pin f. Zwei-Pin-Senderfix., D= 3,2, lang	NP1013R*

FEMUR-RB REVISION, C-HAKEN



Groß	NE191R
Klein	NE163R

POINTER, GERADE



FS604**

TIBIA-RB REVISION



NE192R**

HINWEIS

* Nur verfügbar in NP1004 oder NP1006

** Nur verfügbar in NP611/NE194, NP650 oder NQ594

FEMUR-AUSRICHTBLOCK



e.motion®	NE440R
Columbus®	NE324T
EnduRo	NP652R
Fußplatte, links	NE441RM**
Fußplatte, rechts	NE442RM**

T-HANDGRIFF REVISION UND NAVIGATIONSADAPTER



T-Handgriff Revision	NE198R
Navigationsadapter	NE199R

NAVIGATIONSADAPTER TIBIAROTATION



Navigationsadapter Tibiarotation NP1017R*

TIBIASCHNITT-KONTROLLPLATTE



NP617R**
NP617RM**

HINWEIS

* Nur verfügbar in NP1004 oder NP1006

** Nur verfügbar in NP611/NE194, NP650 oder NQ594 7

AESCALAP® OrthoPilot® TKR

1 | INSTRUMENTENÜBERSICHT: UNIVERSALINSTRUMENTE

TIBIALE REVISIONSSÄGELEHRE



e.motion®/EnduRo, rechts	NE196R
e.motion®/EnduRo, links	NE197R
Columbus®, rechts	NQ651R
Columbus®, links	NQ650R

DISTALE FEMORALE REVISIONSSÄGELEHRE



e.motion®/EnduRo	NE200R
Columbus®	NQ701R

REVISIONSSPREIZER MIT SPREIZZANGE



Revisionspreizer	NE750R
Spreizzange	NP609R
Spreizzange, kraftgesteuert	NP605R

PASSIVE SENDER



Gelb	FS633**
Blau	FS634
Rot	FS635

4-IN-1-REVISIONSSÄGELEHRE MIT 2 FIXIERLASCHEN



e.motion® F2 – F8	NE722R-NE728R
Columbus® F2 – F8	NQ721R-NQ728R
EnduRo F1	NM731R
EnduRo F2	NM732R
EnduRo F3	NM733R

PASSIVER KLICK-SENDER, GELB



Passiver Klick-Sender, gelb

FS636*

MULTITOOL



Multitool

FS640*

HINWEIS

* Nur verfügbar in NP1004 oder NP1006

** Nur verfügbar in NP611/NE194, NP650 oder NQ594 9

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

2 | PRÄOPERATIVE PLANUNG



Anhand von Röntgenbildern

Das OrthoPilot® System und die Revisionssoftware können

- zur Revisionsversorgung oder
- bei schweren Primärversorgungen

verwendet werden, sofern die medizinische Indikationsstellung die Verwendung einer Revisionsprothese vorsieht. Eine ausreichende Knochenqualität und Hüftgelenksbeweglichkeit sollte gegeben sein.

HINWEIS

Die entsprechenden Hinweise in den jeweiligen Operationstechniken, Gebrauchsanweisungen und Packungsbeilagen, insbesondere der Gebrauchsanweisung für die OrthoPilot® Applikationssoftware OrthoPilot® TKR Version 3 TA015956, müssen beachtet werden.

Die Daten sind während der Operation auf Plausibilität zu prüfen. Dazu können beispielsweise eine Plausibilitätskontrolle zum Röntgenbild und eine Überprüfung der Instrumente durchgeführt werden. Weiterhin stehen spezielle Instrumente zur Verfügung, wie die Sichel zur Schnitt- bzw. Stäbe zur Achskontrolle.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

2 | PRÄOPERATIVE PLANUNG

AESCULAP® erachtet es als notwendig, eine adäquate präoperative Planung anhand folgender Röntgenbilder durchzuführen:

- Ganzbeinstandaufnahme
- Kniegelenk in A/P-Projektion
- Kniegelenk in lateraler Projektion
- Patella-Tangentialaufnahme

OPTIONAL:

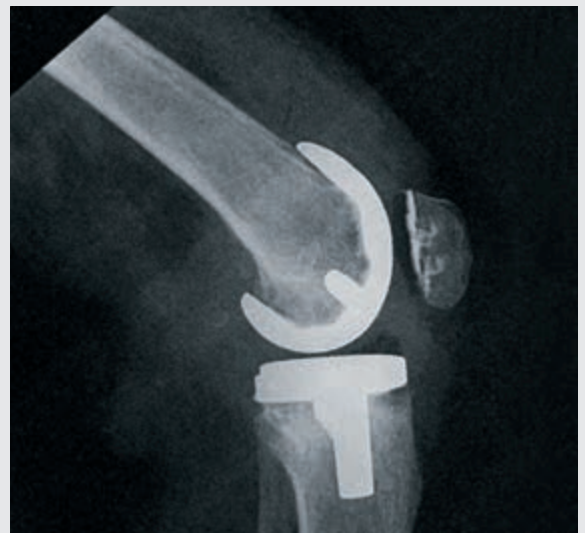
- Röntgenbilder vor Primärimplantation
- Röntgenbilder der Gegenseite
- CT-Aufnahme des Primärimplantats

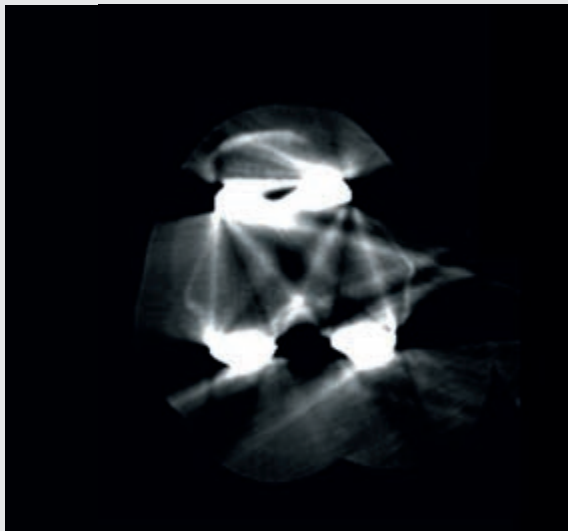
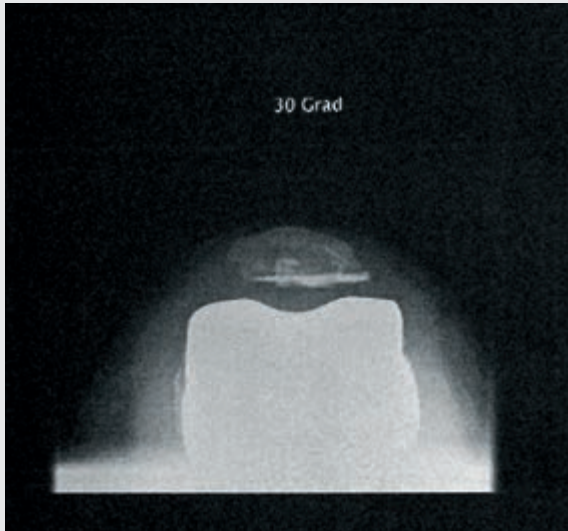
Ausgewählte Informationen, die anhand der Röntgenbilder gewonnen werden können:

- Achsfehlstellung
- Implantatausrichtung, Gelenkspalt, Implantatgröße M/L
- Slope, Gelenkspalt Beugung, Implantatgröße A/P
- Rotationsposition, Patellastand

OPTIONAL:

- Gelenklinienplanung (Fibulaspitze, Epikondylen usw.)
- Rotationsposition (Epikondylen)





Bei der präoperativen Planung ist die Analyse des Revisionsgrundes essentiell, denn eine Wiederholung der Fehler, die möglicherweise zum Versagen des Primärimplantates geführt haben, ist unbedingt zu vermeiden. Zusätzlich zu den röntgenologischen Standarduntersuchungen sollte der Operateur folgende Punkte vor der Revisionsoperation berücksichtigen:

- Weichteilsituation
- Funktionalität des Extensor-Mechanismus
- Entfernung der Primärprothese
- Knochenerhalt
- Wiederherstellung einer guten Achsausrichtung
- Funktionelle Stabilität
- Wiederherstellung der Gelenklinie

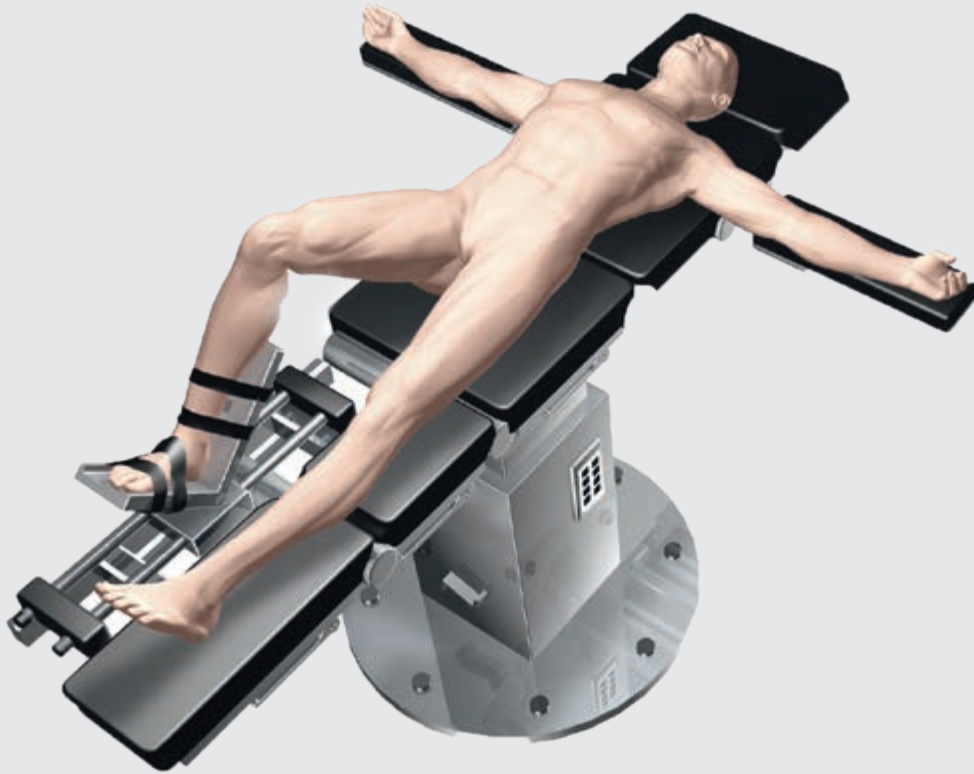
Anatomische Landmarken wie Fibulakopf oder die transsepikondyläre Linie dienen der Orientierung bei der Feststellung der Höhe der Gelenklinie.

Mithilfe der Röntgenschaablonen der AESCULAP® Prothesensysteme Columbus® und e.motion® erhält der Operateur bei der Analyse der Röntgenbilder folgende Informationen:

- Winkel zwischen anatomischer und mechanischer Femurachse
- Resektionshöhen
- Implantatgrößen
- Tibia- und Femureintrittspunkt für die intramedulläre Ausrichtung
- Bedarf an Tibia-Augmentationen und/oder Femurkeilen

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

3 | PATIENTENVORBEREITUNG/-LAGERUNG



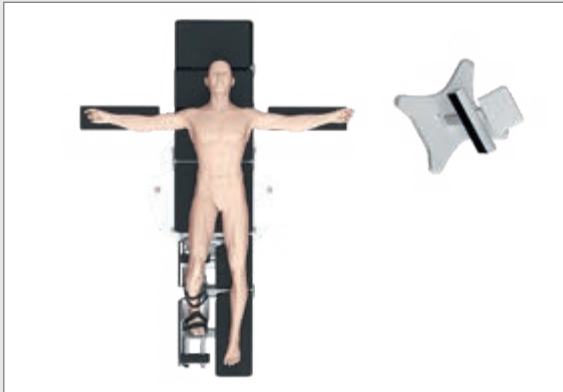
Die Lagerung und Sterilabdeckung des Patienten erfolgt gemäß den Standardprozeduren wie sie auch bei der konventionellen Technik Anwendung finden.

AESCULAP® empfiehlt den Einsatz eines Beinhalters, der die Kontrolle des Beins in verschiedenen Phasen der Operation erleichtert. Zur Aufnahme der zu registrierenden Punkte und Durchführung aller Knochen-schnitte ist die Beinstellung mehrmals zu ändern. Der Beinhalter ermöglicht die Variation der Kniestellung zwischen voller Streckung und voller Beugung.

HINWEIS

Um die Mobilisierung des Quadrizeps zu erleichtern, sollte das Knie vor der Aktivierung der Blutsperrung in 100° Beugung gebracht werden. Wenn ein Polster benutzt wird, ist darauf zu achten, dass dieses nicht die zur Registrierung des Hüftkopfzentrums erforderliche vollständige Zirkulation der Hüfte behindert.

4 | OrthoPilot® SETUP UND SENDERPOSITION



4.1 OrthoPilot® Positionierung

Bei der Positionierung des OrthoPilot® ist darauf zu achten, dass der Arzt zu jeder Zeit freie Sicht auf den Bildschirm hat. Das Gerät bzw. die Kamera können sowohl auf der gegenüberliegenden Seite des zu operierenden Beines (kontralateral) oder auf der gleichen Seite (ipsilateral) positioniert werden. Der mittlere Abstand zu den Sendern sollte ca. 2 m (FS101) bzw. 2,5 m (OrthoPilot® *Elite*) betragen. Die gewählte Positionierung (ipsi- oder kontralateral) ist im Schritt „Operationsdaten“ unter der Rubrik „OrthoPilot® Setup“ entsprechend einzugeben. In vielen Fällen hat sich eine Position der Kamera auf Schulterhöhe der Gegenseite des Patienten und ca. 45° zum OP-Feld ausgerichtet bewährt.

TIPP

Eine Adaption der Kameraausrichtung ist zu jedem Zeitpunkt der Operation, nicht jedoch während der Bestimmung des Hüftgelenkszentrums möglich.



4.2 Femursender

Generell gilt: Die Sender sollten so positioniert werden, dass sie während der gesamten OP für die Kamera sichtbar sind. Nach Eröffnen des Kniegelenks wird der C-Haken NE191R bzw. NE163R ca. 10 cm proximal der Gelenklinie am Femur in der Inzision befestigt. Die Schraube des Femur-C-Hakens ist dabei mit einem Handschraubendreher anzuziehen. Der C-Haken sollte senkrecht zur Femurachse sein. Einer der beiden Senderadapter sollte zum Hüftkopf zeigen. Anterior hat sich die Auflage des C-Hakens auf der lateralen Kortikalis bewährt.

TIPP

Die Pointerspitze mit einer Länge von ca. 10 cm kann als Anhaltspunkt herangezogen werden.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

4 | OrthoPilot® SETUP UND SENDERPOSITION

HINWEIS

Bei der Fixierung muss darauf geachtet werden, dass es zu keinen Konflikten mit später zu verwendenden Instrumenten kommt.

HINWEIS

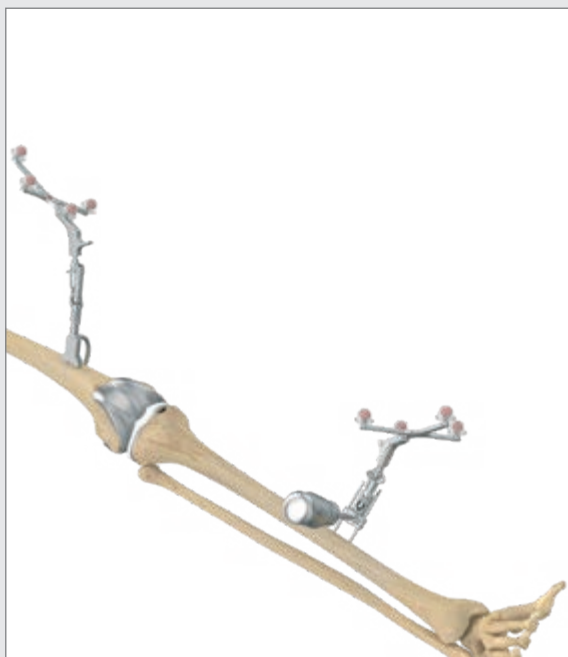
Beim Entfernen der Zwei-Pin-Fixierung am Ende der OP ist zwingend zuerst die Fixierschraube zu lösen, bevor die Pins herausgedreht werden dürfen.

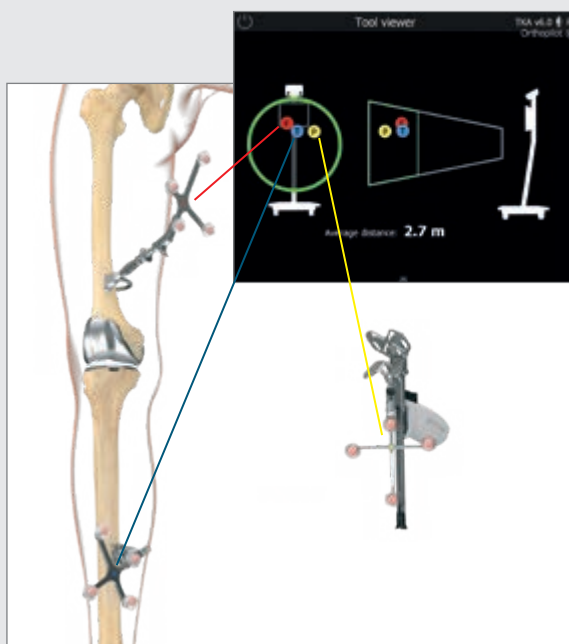
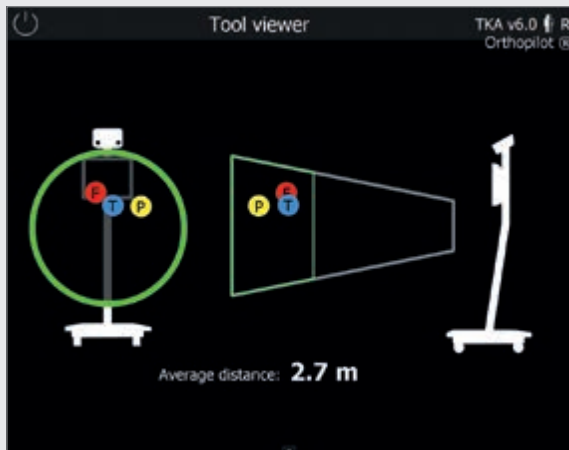
HINWEIS

Die Schraube wird eingedreht, bis sie Kontakt zu den Pins hat. Anschließend ist der feste Sitz zu prüfen. Bei Bedarf ist die Schraube mit gemäßigttem Kraftaufwand etwas weiter anzuziehen, bis das Gefüge stabil ist. Die Schraube darf nicht übermäßig oder mit zu viel Kraft angezogen werden!

4.3 Tibiasender

Die Positionierung des Senders kann monokortikal mithilfe einer Zwei-Pin-Fixierung erfolgen. Hierzu wird das Fixierelement bei geöffneter Klemmschraube mittels zweier Pins an der Tibia befestigt, wobei auf einen ausreichenden Sicherheitsabstand zum distalen Ende des geplanten Tibiaschafts (typischerweise von medial) zu achten ist. AESCULAP® empfiehlt die Knochenfixier-Pins NP1012R oder NP1013R mit einem Durchmesser von 3,2 mm. Prinzipiell ist das Senderfixierelement mit Knochenfixier-Pins, die einen Durchmesser von 2,5 mm bis 4,0 mm aufweisen, kompatibel. Der Tibiasender kann in vier möglichen Positionen aufgesetzt werden, wobei der Senderadapter per Arretiermechanismus in Bezug auf die optimale Position zur Kamera verstellbar ist. Ist eine gute Position erreicht worden, muss der Verstellmechanismus mithilfe der Klemmschraube und dem Schraubendreher (NS423R) arretiert werden. Diese Schraube sorgt gleichzeitig für die Verbindung von Fixierelement und Pins. Der feste Sitz der Senderbefestigung ist zu prüfen.





HINWEIS

Wann auch immer ein Sender von der Knochenfixierung, z. B. der Zwei-Pin-Fixierung, oder einem der Instrumente, abgenommen wird, muss benutzerseitig sichergestellt werden, dass beim erneuten Anbringen genau dieselbe Position gewählt wird. Andernfalls weichen die angezeigten Werte signifikant von den vorhergehenden Werten ab.

4.4 Kameraausrichtung

Die Kameraausrichtungsanzeige zeigt das Sichtfeld der Kamera am Bildschirm als Volumen an und kann benutzerseitig jederzeit über das Toolbox-Menü (siehe Gebrauchsanweisung TKA 6.0 TA15239) aufgerufen werden. Die Sender im Sichtfeld der Kamera werden als farbige Kugeln (entsprechend der Farbcodierung) mit den entsprechenden Kennbuchstaben dargestellt:

- Sender an Femur:
Rote Kugel mit Kennbuchstaben „F“
- Sender an Instrument:
Gelbe Kugel mit Kennbuchstaben „P“
- Sender an Tibia:
Blaue Kugel mit Kennbuchstaben „T“

Befinden sich alle drei Sender in optimaler Entfernung zur Kamera (1,8–2,2 m bei FS101 und 2,5–3,0 m bei OrthoPilot® Elite), ist das Kamerasichtfeld auf dem Bildschirm grün umrandet. Der mittlere Abstand zwischen Kamera und Sendern wird in Meter angegeben.

TIPP

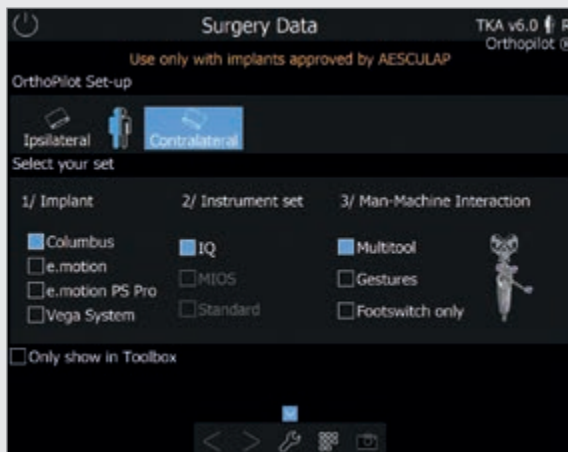
Bei der Ausrichtung der Kamera ist zu berücksichtigen, dass alle Sender ausreichend sichtbar bleiben, wenn das Bein gebeugt, gestreckt, adduziert oder abduziert wird. Eine ausreichende Sichtbarkeit ist gegeben, wenn die Kamera die Sender in allen diesen Positionen erkennt. Wird dies zu Anfang der OP überprüft und ist die Sichtbarkeit gewährleistet, sollte die Kamera während des OP-Ablaufs nicht mehr verstellt werden müssen. Für eine bessere Sichtbarkeit der Sender kann die Kamera jedoch – außer während der Bestimmung des Hüftgelenkzentrums – jederzeit auch bei laufender OP verstellt werden.

Der rot markierte passive Sender (FS635) wird auf dem femoralen Rigid-Body-Adapter angebracht, der blau markierte passive Sender (FS634) auf dem tibialen Rigid-Body-Adapter. Der gelbe passive Sender (FS633 oder FS636) wird auf den jeweils benötigten Instrumenten angebracht.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

5 | STEUERUNG UND INTERAKTION

Für das OrthoPilot® System existieren drei verschiedene Möglichkeiten der Steuerung bzw. Interaktion.



5.1 Multitool (FS640 mit montiertem Sender FS636)

Multifunktionsinstrument zur Datenerfassung und Steuerung der Software. Eine kurze Betätigung des Bedientknopfs im Griff zeichnet Daten auf oder bestätigt Interaktionen.

Das lange Betätigen des Bedientknopfs öffnet das **Ringmenü** der Applikation. Hier können folgende Aktionen ausgeführt werden:

- Vor- und Zurückschalten im Workflow
- Löschen des betreffenden Workflowschrittes
- Löschen der vorangegangenen Datenaufnahme bei gleichzeitigem Zurückschalten in den entsprechenden Softwareschritt

HINWEIS

Diese Funktion, als einziges rotes Symbol im Menü erkennbar, steht immer dann zur Verfügung, wenn die Datenaufnahme im gegenwärtigen Softwareschritt noch nicht erfolgt ist. Andernfalls kann diese Funktion nicht ausgeführt werden.

- Zugang zum Workflow-Navigator für das einfache und schnelle Navigieren zu ausgewählten Workflowschritten
- Zugang zur Toolbox zur Kameraausrichtung, Erfassung kinematischer Daten und Öffnen von Messmodulen

für Punktaufnahmen an Femur bzw. Tibia

- Aufrufen einer alternativen Bestimmungsmethode des Hüftgelenkszentrums (nur im Schritt „Bestimmung des Hüftgelenkszentrums“)
- Änderung der Femurgröße über die Tasten + und – (nur im Schritt „Distale Femurresektion“ bzw. „Positionierung der 4-in-1-Sägelehre“)
- Überspringen der Messungen des Streck- und Beugespalts sowie der femoralen Planung (nur im Schritt „Streck- und Beugespalt“)

In Software-Schritten, in denen das Multitool nicht oder der Sender FS636 mit anderen Instrumenten (z. B. distale Sägelehre NS334R oder eine der 4-in-1-Sägelehren) Verwendung findet, können benutzerseitig die o. g. Aktionen per kurzer/ langer Betätigung der direkt am Sender angebrachten Handauslöser (in schwarz) ausgeführt werden.

Die Funktionen des Ringmenüs sind unabhängig von der gewählten Interaktion.



5.2 Gestensteuerung (mit Pointer FS604 und montiertem Sender FS633)

Durch Vornahme bestimmter, definierter Gesten können Knochenreferenzen palpiert und die Software gesteuert werden. Um einen Referenzpunkt aufzuzeichnen, den Pointer nach präziser und stabiler Anlage an der im jeweiligen Schritt aufzunehmenden Referenz axial zurückziehen (Abb. 5.2 a). Dabei ist auf einen kontrollierten Bewegungsablauf zu achten. Über das Beschreiben eines vertikalen Kreises im Uhrzeigersinn mit dem Pointer kann der nachfolgende Schritt im Workflow aufgerufen werden, durch Beschreiben eines vertikalen Kreises entgegen dem Uhrzeigersinn der vorhergehende Schritt (Abb. 5.2 b). Eine horizontal mit dem Pointer ausgeführte Kreisbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn öffnet das in Kap. 5.1 beschriebene Ringmenü (Abb. 5.2 c).

Für die reine Datenerfassung kann auch die Timerfunktion verwendet werden. Dabei ist die Pointerspitze solange ruhig zu halten, bis das Aufnahme-Symbol auf dem OrthoPilot® Bildschirm erscheint und eine blau hervorgehobene Umrandung beginnt, sich allmählich zu vervollständigen. Ist das Aufnahme-Symbol komplett umrandet, wurden die Daten erfolgreich aufgenommen und die Software geht in den nächsten Schritt über. Die Besonderheiten der Steuerung bezüglich des Vorwärtsschaltens einzelner Softwareschritte sind identisch zu der in Kap. 5.1 beschriebenen Vorgehensweise.

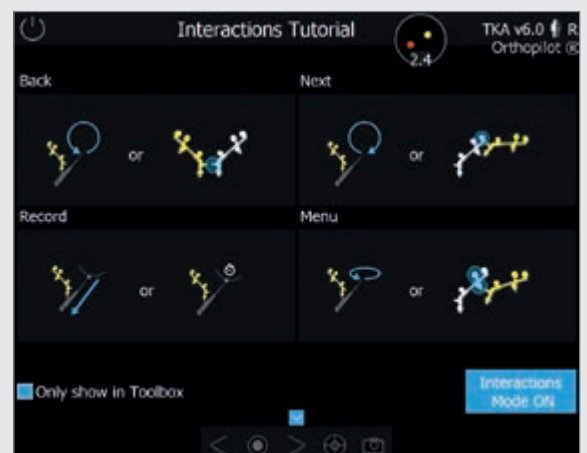
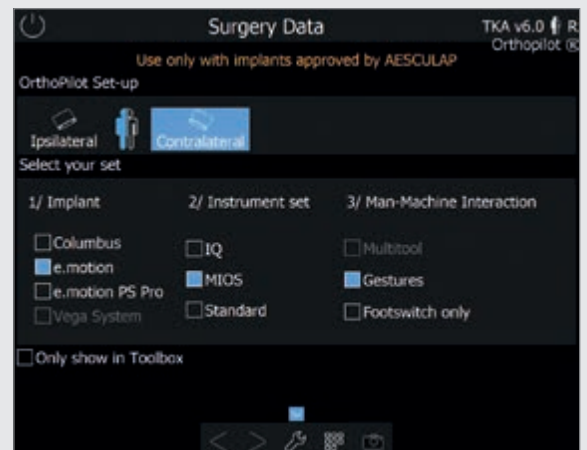


Abb. 5.2 a

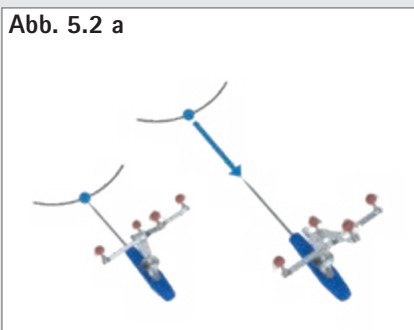


Abb. 5.2 b

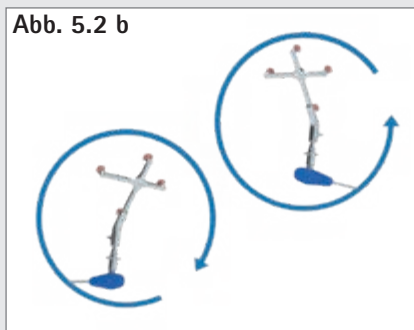
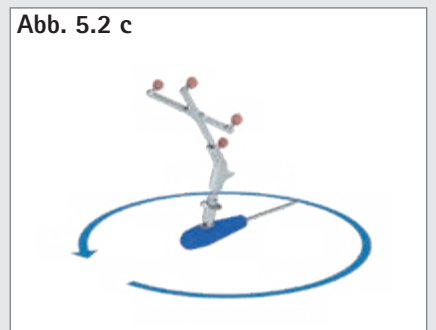


Abb. 5.2 c



AESCULAP® OrthoPilot® TKR

5 | STEUERUNG UND INTERAKTION

Alternativ kann über die Positionierung des gelben Senders in der Nähe des Tibia- bzw. Femursenders das Vor- und Zurückschalten sowie das Öffnen des Ringmenüs gesteuert werden. Um das Ringmenü zu öffnen, muss die Basis des gelben Senders in die Nähe der Farbmarkierung am Tibia- oder Femursender gebracht werden (Abb. 5.2 d). Um vorzuschalten, muss die Basis des gelben Senders in die Nähe der Markerkugel gebracht werden, die sich am weitesten von der Basis des Tibia-/Femursenders entfernt befindet (Abb. 5.2 e). Um zurückzuschalten, muss die Basis des gelben Senders in die Nähe der Basis des Tibia-/Femursenders gebracht werden (Abb. 5.2 f). Für alle Gesten steht in der Toolbox der Software ein „Tutorial“ zur Verfügung. Hier sind die Gesten beschrieben und lassen sich entsprechend erlernen. Um die letzte stabile Position des Reamers während der Reamer-Na-

vigation aufzuzeichnen, muss bei Verwendung der Gestensteuerung die untere Markerkugel des gelben Senders verdeckt werden (Abb. 5.2 g).

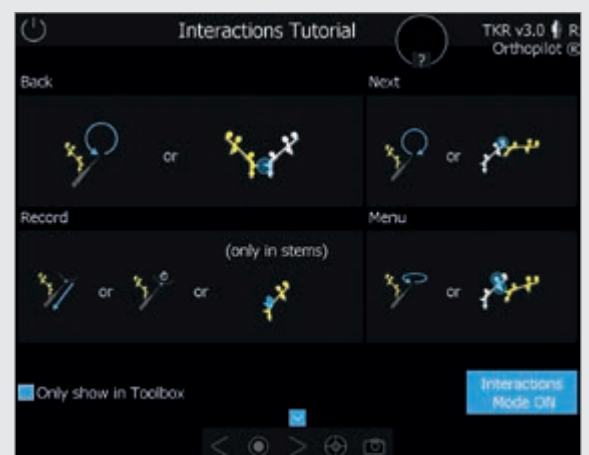


Abb. 5.2 d

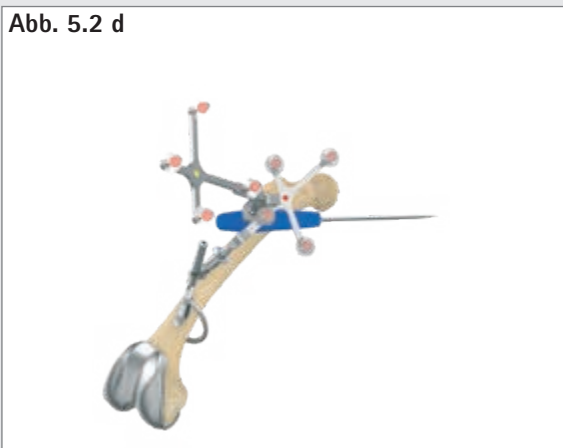


Abb. 5.2 e

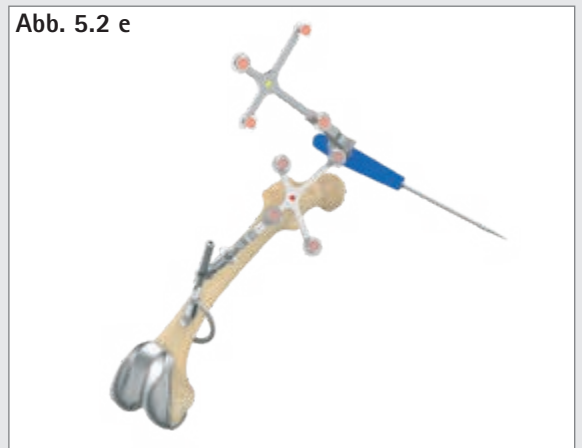


Abb. 5.2 f

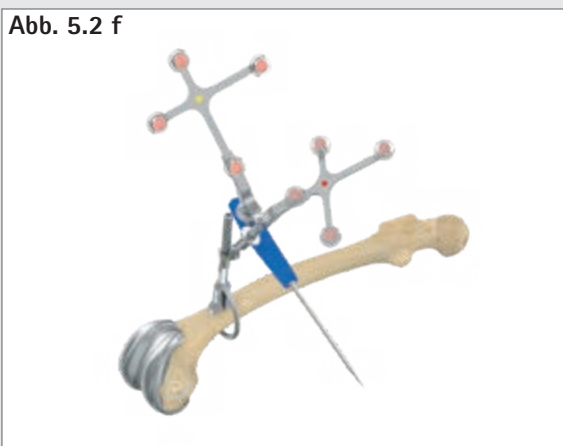


Abb. 5.2 g



5.3 Fußpedal (kabellos, zur Verwendung mit dem OrthoPilot® Elite System)

Als dritte Steuerungsmöglichkeit steht dem Benutzer das kabellose Fußpedal zur Verfügung.



1) Zentraler Fußtaster

Kurze Betätigung: Schaltet vorwärts/Nimmt Daten auf

Lange Betätigung: Führt nur in vier Softwareschritten zu einer Aktion:

1. Startet die optionale Datenerfassung während der Bestimmung des Hüftgelenkszentrums.
2. Überspringt die Messung im Schritt „Bestimmung des Streckspalts“.
3. Steigert die Größe der in den vorangehenden Schritten gewählten Femurkomponente im Schritt „Distale Femurresektion“.
4. Steigert die Größe der in den vorangehenden Schritten gewählten Femurkomponente im Schritt „Positionierung der 4-in-1-Sägelehre“.

2) Linker Fußtaster

Kurze Betätigung: Schaltet innerhalb eines Workflows rückwärts

Lange Betätigung: Löscht Daten innerhalb des aktuellen Schritts

Ein langes Betätigen des linken Fußtasters führt nur in zwei Schritten zu einer anderen Aktion:

1. Reduziert die Größe der in den vorangehenden Schritten gewählten Femurkomponente im Schritt „Distale Femurresektion“.
2. Reduziert die Größe der in den vorangehenden Schritten gewählten Femurkomponente im Schritt „Positionierung der 4-in-1-Sägelehre“.

3) Rechter Fußtaster

Kurze Betätigung: Öffnet das Ringmenü

Lange Betätigung: Erstellt einen Screenshot

HINWEIS

Bei Verwendung des OrthoPilot® Systems FS101 mit Pointer und Fußpedal ist das kabelgebundene Fußpedal (FS007) zu verwenden. Eine kurze Betätigung des rechten Fußtasters schaltet vorwärts oder startet die Datenaufnahme. Eine lange Betätigung führt:

- zum Start der optionalen Datenerfassung des Hüftgelenkszentrums,
- zum Überspringen der Streck- und Beugespaltmessung,
- zur Erhöhung der gewählten Größe der Femurkomponente in den Schritten „Distale Femurresektion“ und „Positionierung der 4-in-1 Sägelehre“.

Der linke Fußtaster wird zum Zurückschalten verwendet. Das lange Betätigen des linken Fußtasters löscht alle Daten auf dem betreffenden Bildschirm oder reduziert die Größe der gewählten Femurkomponente in den Schritten „Distale Femurresektion“ und „Positionierung der 4-in-1-Sägelehre“. Das Betätigen des schwarzen Fußtasters in der Mitte öffnet das Menü.

5.4 Besonderheiten der Software-Steuerung

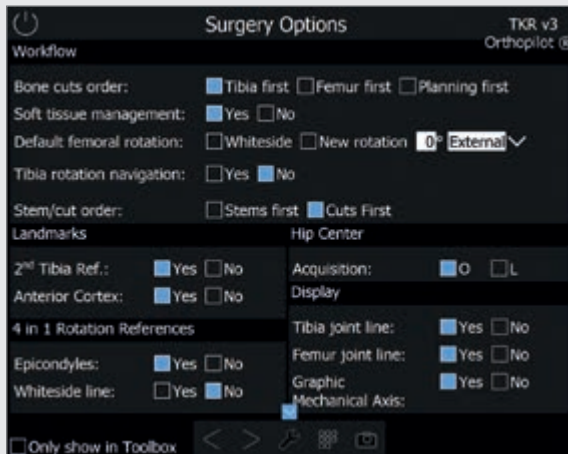
Wird zum Vorwärtsschalten das Multitool oder die Gestensteuerung verwendet (nicht das Fußpedal), wird in den Schritten „Kniegelenkszentrum“, „Mechanische Achse“, „Mechanische Achse – post-op“ und „Kinematische Messung“ der Beugewinkelbereich (70 +/- 5°) gelb markiert. Wird das Bein für eine definierte Zeit in diesem Bereich ruhig gehalten, schaltet die Software einen Schritt weiter. Alternativ kann abhängig von der gewählten Interaktionsmöglichkeit jederzeit die dort definierte Aktion zum Vorschalten bzw. der Datenaufnahme ausgeführt werden.

HINWEIS

Sollte es aus technischen Gründen zu einem Versagen einer der o. g. Steuerungsmöglichkeiten kommen, kann jederzeit der Touchscreen des OrthoPilot® Systems als Interaktionsplattform genutzt werden. Um die Symbole auf dem Bildschirm zu betätigen und die jeweiligen Aktionen während der Operationen zu aktivieren, wird im OP eine Person benötigt, die nicht direkt im OP-Feld tätig ist.

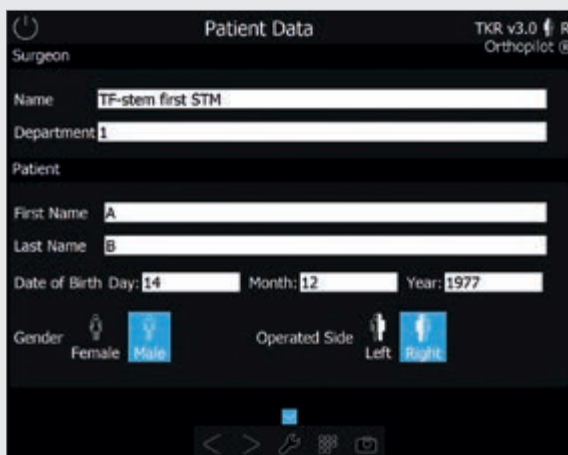
AESCULAP® OrthoPilot® TKR

6 | EINGABE PATIENTENSPEZIFISCHER DATEN



- Epikondylen, ja oder nein
- Aufnahme der Whiteside's Line, ja oder nein
- die standardmäßige Kreisbewegung (O) oder das alternative Bewegungsmuster (L) für die Hüftzentrumsbestimmung verwendet werden soll
- Tibiagelenklinie, ja oder nein
- Femurgelenklinie, ja oder nein
- grafische mechanische Achse, ja oder nein

Nach Auswahl dieser Optionen kann der Operateur durch Setzen eines Häkchens im Kontrollkästchen „Nur in Toolbox anzeigen“ entscheiden, ob dieser Bildschirm bei jedem Softwarestart erscheinen soll. Wird das Kontrollkästchen angehakt, startet die Software beim nächsten Mal direkt im Bildschirm „Patientendaten“ mit den zuletzt gewählten Optionseinstellungen. Benutzerseitig kann aus diesem Schritt („Patientendaten“) jederzeit über Anwählen der Toolbox (Erläuterung siehe Kap. 5) dieser Optionsbildschirm aufgerufen und die Einstellungen geändert werden.



6.1 Optionseinstellungen

Der Operateur kann gemäß seiner Präferenzen zwischen den folgenden Optionen wählen:

- Tibia-First-, Femur-First- oder Planning-First-Technik
- mit oder ohne Weichteilmanagement
- Whiteside, neue Rotation oder Voreinstellung der Standard-Femurrotation
- Tibiarotationsnavigation, ja oder nein
- Stems-First- oder Cuts-First-Workflow
- zweite Tibiareferenz, ja oder nein
- ventraler Kortikalispunkt als Zusatzschritt, ja oder nein

6.2 Eingabe klinik- und patientenspezifischer Daten

Eingabe von klinikspezifischen Daten

Name des Operateurs

Klinik-/Abteilungsbezeichnung

Eingabe von Patientendaten

Vorname

Nachname

Geburtsdatum

Geschlecht

Zu operierende Seite



6.3 OP-Daten

OrthoPilot® Setup:

Ipsi- oder kontralateral

Operationstyp:

Primär oder Revision

Implantattyp:

Columbus® Revision, e.motion® Revision oder EnduRo

Interaktionsmöglichkeit:

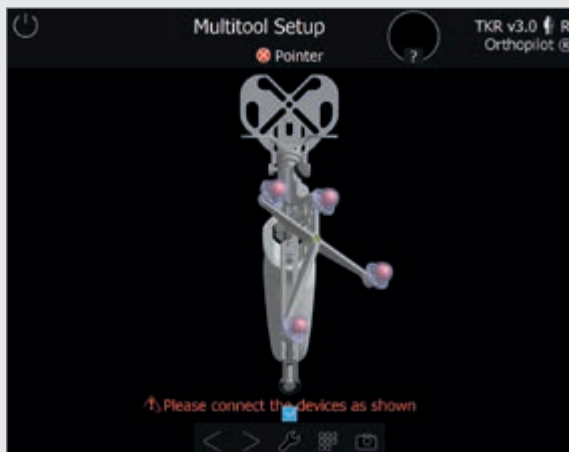
Multitool, Gestensteuerung oder kabelloses Fußpedal

Nicht bei der Installation berücksichtigte Implantate und Instrumente werden in der Auswahl nicht angezeigt. Außerdem ist eine unzulässige Kombination von Interaktionsmöglichkeit und Instrumentenset softwareseitig nicht möglich.

HINWEIS

Aus Gründen der Einfachheit erfolgt die Darstellung des Operationsverfahrens mit Abbildungen aus einer Revision. Außerdem beschränken sich die beschriebenen Workflows auf eine Stems-First-Technik.

Für einen Cuts-First-Workflow erfolgt die Stem-Navigation nach den jeweiligen Schnitten und funktioniert auf gleiche Weise. Abweichungen zwischen Schnitten und Schäften können beobachtet und angepasst werden.

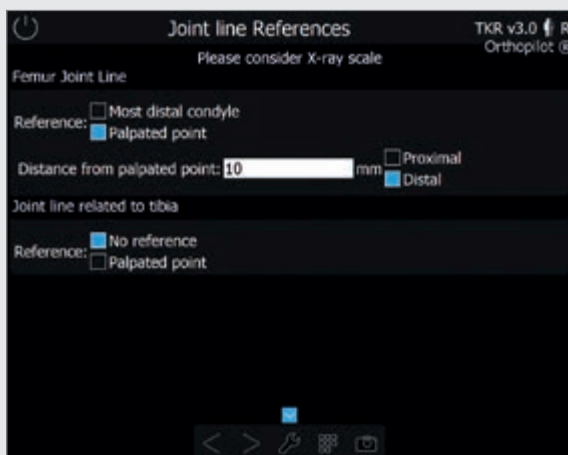
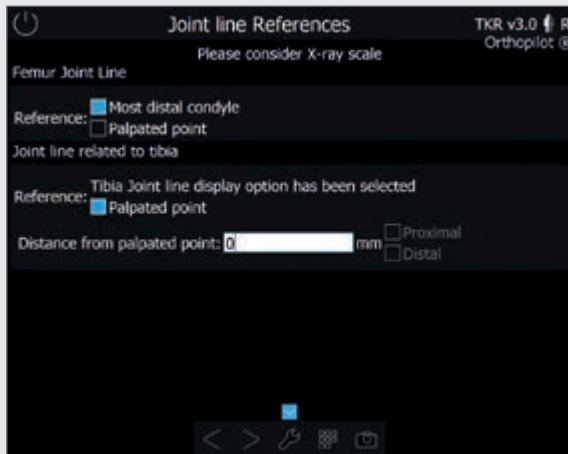


6.4 Multitool-Setup

Bei Auswahl des Multitools wird sowohl im Bildschirm „OP-Daten“ auf der rechten Seite als auch in einer separaten Anzeige das ordnungsgemäß zusammengebaute Multitool in Abhängigkeit der zu operierenden Seite und der Kameraposition gezeigt.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

6 | EINGABE PATIENTENSPEZIFISCHER DATEN



6.5 Gelenklinienplanung: Planung der postoperativ angestrebten Gelenklinie anhand von Röntgenbildern

Die Gelenklinie kann vom Femur oder der Tibia aus geplant werden.

Auswahlmöglichkeiten für die Planung von femoral:

- am weitesten distal gelegene Kondyle oder
- Palpation eines Punkts mit geeigneter Offset-Spezifikation (in mm) zu proximal oder distal

Auswahlmöglichkeiten für die Planung von tibial:

- keine Referenz, da keine tibiabezogene Gelenklinienplanung oder
- Palpation eines Punkts mit geeigneter Offset-Spezifikation (in mm) zu proximal oder distal

Die Eingabe der Abstände erfolgt in Millimetern zwischen frei wählbaren Referenzpunkten und der geplanten postoperativen Gelenklinie von Femur oder Tibia direkt vom Röntgenbild unter Berücksichtigung des jeweiligen Vergrößerungsfaktors.

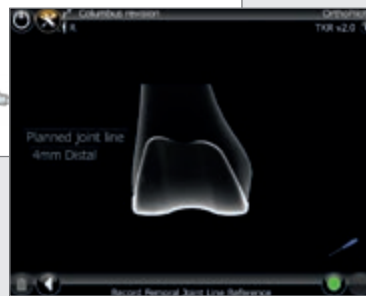
Über die Auswahl von „=>Distal“ bzw. „=>Proximal“ ist jeweils anzugeben, ob eine Distalisierung bzw. Proximalisierung der Gelenklinie erfolgen soll. Eine Gelenklinienplanung entweder von femoral oder von tibial ist zwingend. Wird bei der Planung von femoral „am weitesten distale Kondyle“ ausgewählt, wird für die Definition der am weitesten distalen Kondyle die Aufnahme mit dem Ausrichtblock aus Schritt „Kondylen-erfassung“ verwendet.



6.6 Planung der femoralen Gelenklinie (optional)

In diesem Schritt wird ein Referenzpunkt für die Planung der Gelenklinie von femoral aus aufgenommen. Beispiele für Referenzpunkte, die auch präoperativ auf dem Röntgenbild einfach zu finden sind:

- Epikondylen
- Schnittstelle zwischen Implantat und Knochen
- distale Kondyle des liegenden Implantats



6.7 Planung der tibialen Gelenklinie (optional)

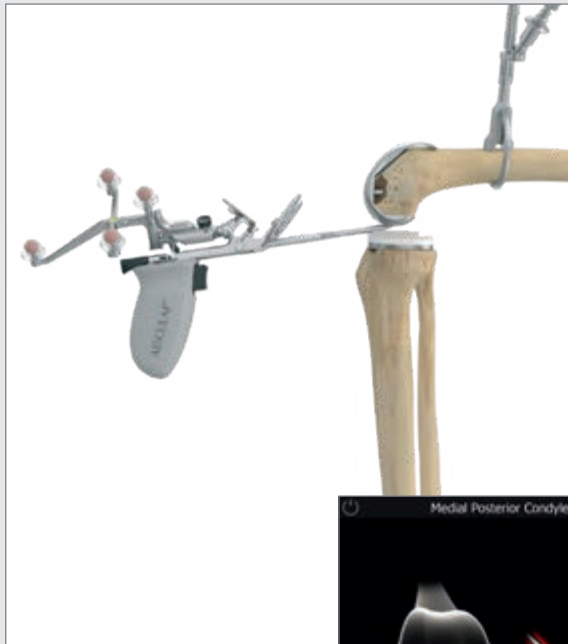
In diesem Schritt wird der Referenzpunkt für die Planung der Gelenklinie von tibial aus aufgenommen, welcher in der präoperativen Röntgenplanung ausgewählt wurde. Beispiele für mögliche Referenzpunkte:

- Fibulaköpfchen
- PE-Inlay
- Schnittstelle zwischen Implantat und Knochen



AESCULAP® OrthoPilot® TKR

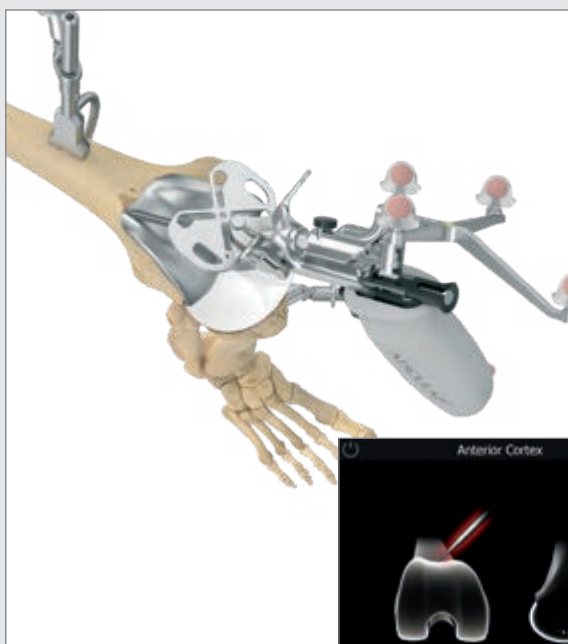
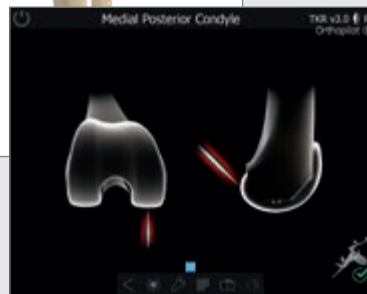
7 | ALLGEMEINE DATENAUFNAHME



7.1 Aufnahme der medialen und lateralen dorsalen Kondyle

Die Pointerspitze des Multitools (FS640) oder der Pointer (FS604) wird an die Mitte der dorsalen medialen Kondyle angelegt.

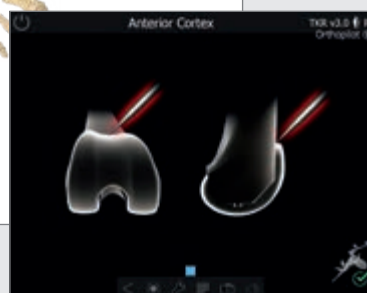
Es wird der am weitesten dorsal liegende Punkt gewählt, also derjenige, der den größten Abstand zur ventralen Femurkortikalis aufweist. Ebenso erfolgt die Aufnahme auf der lateralen Seite.

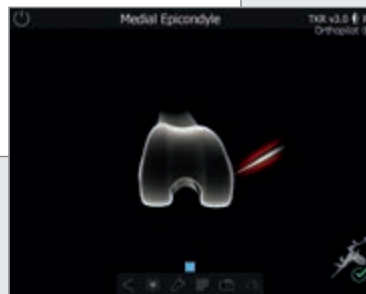


7.2 Aufnahme des ventralen Kortikalispunktes

Dieser Punkt wird für die Größenbestimmung der Femurkomponente benötigt. Er befindet sich dort, wo der anteriore Schild des liegenden Implantats bzw. der geplante Femur proximal endet. In mediolateraler Richtung sollte der ventralste Punkt palpiert werden. Bei vorliegendem Notching des liegenden Implantats sollte knöchern ein Punkt etwas höher gewählt werden, um ein erneutes Notching zu vermeiden.

Der Abstand dieses Punktes zur dorsalen Kondyle liegt der Berechnung des Größenvorschlags der Femurkomponente zu Grunde. Außerdem wird mithilfe dieses Punktes später ermittelt, ob Notching-Gefahr besteht.

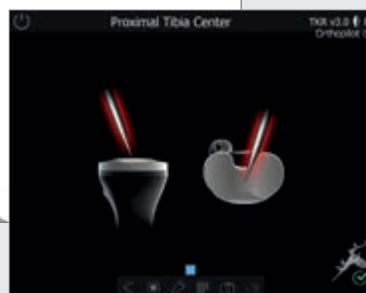




7.3 Aufnahme der medialen und lateralen Epikondyle (optional)

Über die Palpation der medialen und lateralen Epikondyle kann die transepikondyläre Linie bestimmt werden. Hierzu muss die entsprechende Option aktiviert sein. In einem späteren Programmschritt wird – zusätzlich zur dorsalen Kondylenlinie – die Rotation in Bezug zur transepikondylären Linie angezeigt.

Die Pointerspitze wird zunächst an die mediale Epikondyle angelegt und dieser Punkt aufgenommen. Danach erfolgt in gleicher Weise die Aufnahme lateral.



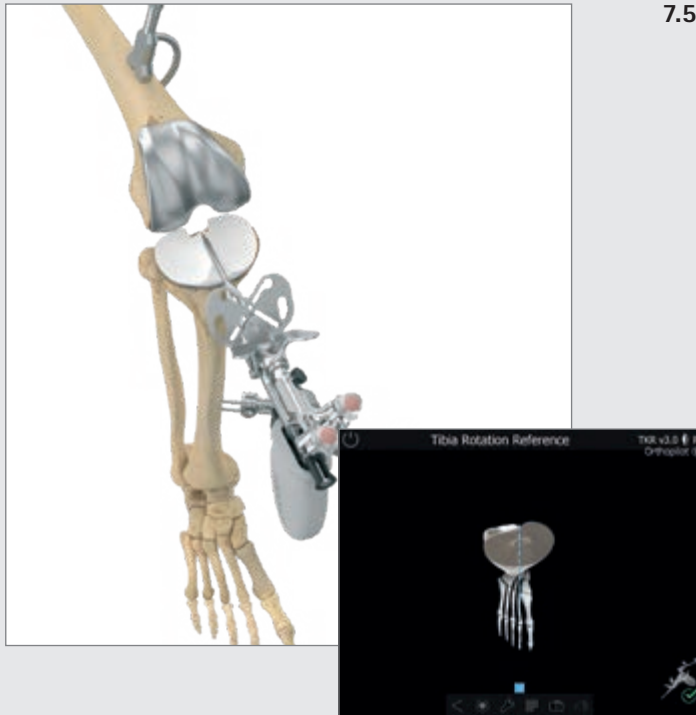
7.4 Bestimmung des proximalen Tibiazentrums

In diesem Schritt wird das Zentrum der proximalen Tibia auf der Polyethylenoberfläche des liegenden Implantats mit der Pointerspitze erfasst. Der Eintrittspunkt des intramedullären Kanals liegt dabei:

- in der Mitte der mediolateralen Durchmesserlinie des Tibiakopfes,
- am Übergang des ersten zum zweiten Drittel der anterior-posterioren Durchmesserlinie des Tibiakopfes, gemessen vom anterioren Rand.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

7 | ALLGEMEINE DATENAUFNAHME

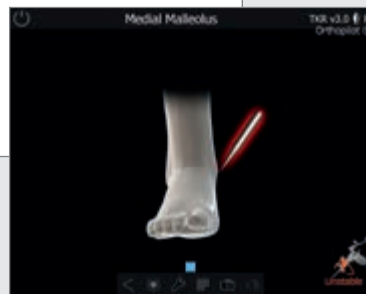


7.5 Registrierung der Tibiarotation (optional)

Der Benutzer hat die Möglichkeit, die Tibiarotation annäherungsweise zu registrieren, um im weiteren OP-Verlauf eine dezidierte Betrachtung der Rotationsausrichtung der Tibiakomponente vornehmen zu können. Die Pointerschaftachse wird dazu in die gewünschte Rotationsposition gebracht. So kann der Pointerschaft beispielsweise auf dem Tibiaplateau entlang einer gedachten Linie platziert sein, die am medialen Rand der Tuberositas tibiae ausgerichtet ist, wobei die Spitze in Richtung dorsalem Rand des Tibiaplateaus weist (Zielreferenz: Anvisieren des Ansatzes des hinteren Kreuzbandes mit der Pointerspitze) (9).

TIPP

Zu beachten ist die unterschiedlich hoch angegebene Variabilität verschiedener, intraoperativ erfasster Referenzen, die mitunter sehr hoch sein kann (9). Eine Innenrotation der Tibiakomponente ist zu vermeiden, da eine solche eine Lateralisierung der Tuberositas tibiae verursacht, was wiederum Probleme bei der Patellaführung zur Folge haben kann. Insbesondere eine kombinierte Innenrotation von femoraler und tibialer Komponente kann zu verstärkter patellarer Dislokation, verstärktem patellarem Tilt und zu Subluxationsstellungen der Patella führen. Außerdem führt eine Fehlrotation der Tibiakomponente zu einer übermäßigen Belastung des Inlays und damit zu verfrühter Abnutzung.



7.6

Aufnahme des medialen und lateralen Malleolus

Die Pointerspitze wird an die Mitte des medialen Malleolus angelegt und der entsprechende Punkt aufgenommen. Ebenso erfolgt die Aufnahme auf der lateralen Seite.



7.7

Ventraler Sprunggelenkspunkt

Zur Registrierung wird die Pointerspitze an die Vorderkante der distalen Tibia möglichst nah am Sprunggelenksspal angelegt.

Eine prozentuale Anzeige mit Ursprung im Palpationspunkt des medialen Malleolus und die Darstellung eines grünen Sicherheitsbereichs um 50% +/- 5% helfen dem Operateur, den ventralen Palpationspunkt zu verifizieren.

TIPP

Als Anhaltspunkt kann der zweite Metatarsus/zweite Strahl bzw. die M. extensor hallucis longus-Sehne herangezogen werden. Die prozentuale Anzeige dient der Plausibilitätskontrolle. Sollte der Punkt außerhalb des grünen Sicherheitsbereichs liegen, empfiehlt es sich, die Malleolen erneut zu palpieren.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

7 | ALLGEMEINE DATENAUFNAHME

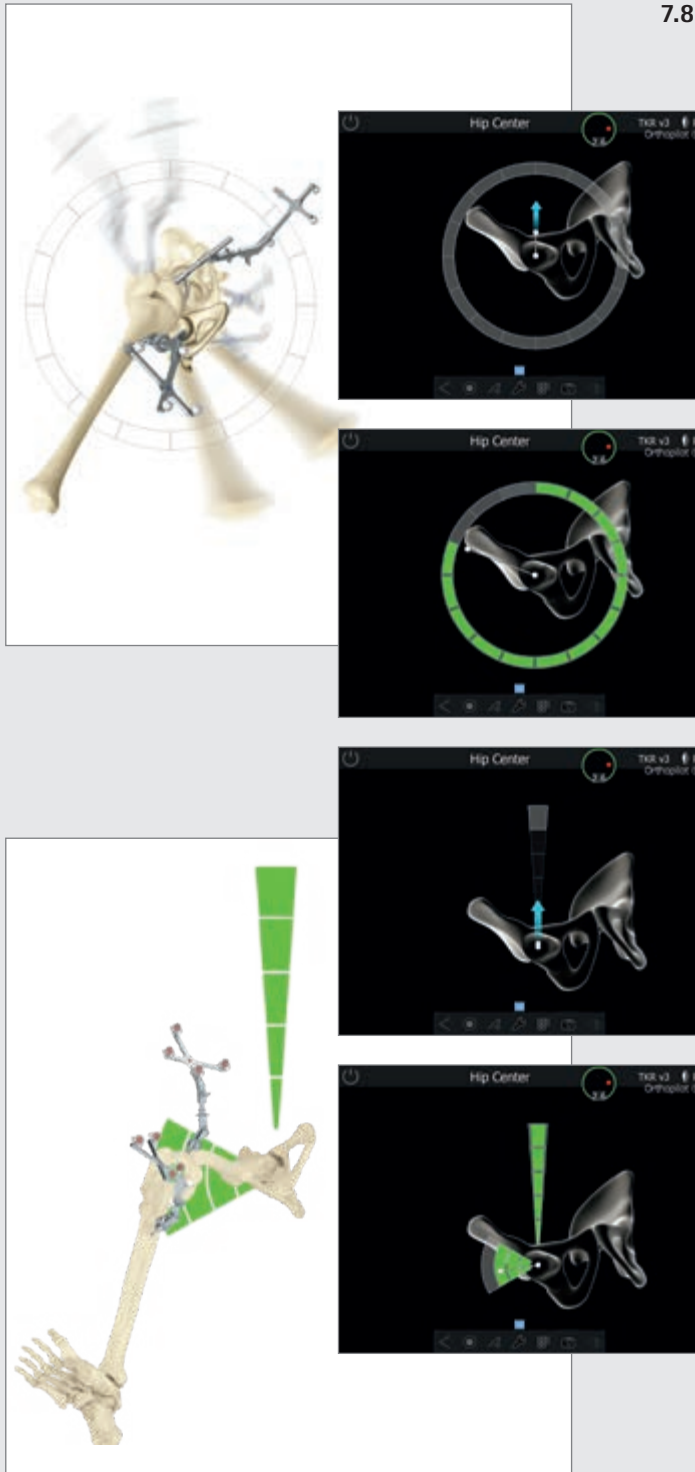
7.8 Registrierung des Hüftgelenkzentrums

Der Startbildschirm für die Erfassung des Hüftgelenkzentrums wird angezeigt. Erst wenn das Bein ruhig gehalten wird, erscheint ein nach oben gerichteter Pfeil und die Datenerfassung kann mit einer vertikalen Bewegung nach oben (12-Uhr-Position) beginnen.

Die **Standardeinstellung** für die Registrierung des Hüftgelenkzentrums ist die **Kreisdarstellung (O)** (Abb. 17a). Die Registrierung kann gestartet werden in dem das oberste graue Segment des Kreises (12-Uhr-Position) erreicht wird. Die Bewegung kann entweder im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn ausgeführt werden, nach den Präferenzen des Arztes. Dabei wird das Femur so bewegt, dass der weiße Punkt die im Kreis angeordneten Felder bewegt wird.

Es kann ein **alternatives Bewegungsmuster (L)** für die Registrierung des Hüftgelenkzentrums installiert werden (Abb 17b). Sofern dieses installiert wurde hat der Anwender im „Surgery Options“ Screen die Wahl welche Art der Registrierung durchgeführt werden soll. Die alternative L-Registrierung kann gestartet werden in dem das oberste graue Segment des Kreises (12-Uhr-Position) erreicht wird. Die Bewegung wird vertikal von oben nach unten ausgeführt (von 12 in Richtung 6 Uhr). Der vertikalen Bewegung folgt eine horizontale Bewegung in lateraler Richtung (Abduktion des Beines).

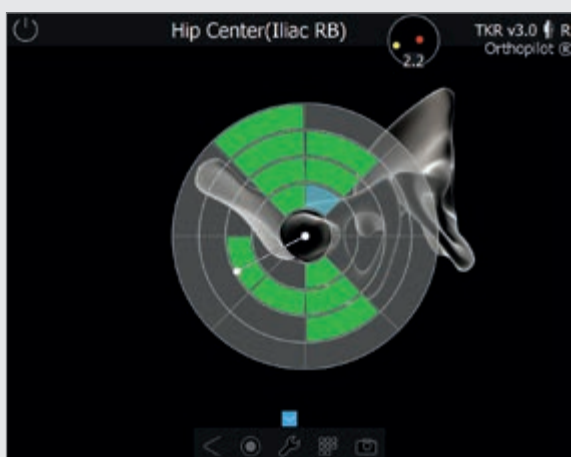
Bei beiden Registrierungsoptionen ist es notwendig während der Bewegung innerhalb der grauen Felder zu bleiben bis diese sich Segment für Segment grün verfärben. Sobald ausreichend Daten erfasst wurden springt das Programm automatisch in den nächsten Schritt. War die oben beschriebene Bewegung unruhig oder nicht genau genug, erscheint der Hinweis „Daten mangelhaft“ oder „Bewegung zu weit“ und der Vorgang muss – aus der Ausgangsposition heraus – wiederholt werden.



HINWEIS

Besonderes Augenmerk ist zu richten auf:

- Kamera während dieses Schritts nicht bewegen
 - Sichtbarkeit des Femursenders während des gesamten Bewegungsablaufs
 - Durchführbarkeit einer uneingeschränkten Vertikal und Horizontalbewegung (keine Behinderung durch Halte- und Fixiervorrichtungen)
 - Vermeidung einer Krafteinleitung über das Femur auf das Becken
 - Vermeidung jeglicher Beckenbewegungen (liegt in der Verantwortlichkeit des Operators). Falls dies nicht verhindert werden kann siehe nächstes Kapitel.
 - Vermeiden eines Hüft-Flexionswinkel $>45^\circ$ (bei der O Registrierung)
 - Start mit einer tiefen Femurposition, so dass eine volle Aufwärtsbewegung bis zur 12-Uhr-Position erreicht werden kann (für die L Registrierung)
 - Ein Start in einer leichten Adduktion ermöglicht ausreichend Bewegung in die Abduktion (für die L Registrierung)
 - Zurückführen des Femurs in die Ausgangsposition vor der Bewegung in die Abduktion (für die L Registrierung)
-

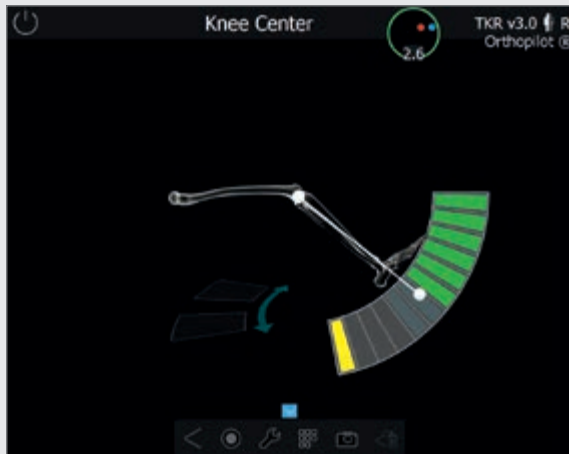


7.9 Optionale Bestimmung des Hüftgelenkszentrums mit Beckenreferenz

Die Registrierung des Hüftkopfszentrums erfordert einen fest an der Crista iliaca angebrachten Referenzsender. Dieser Schritt wird über das Ringmenü im Schritt „Hüftgelenkszentrum“ mithilfe des Pfeilsymbols aufgerufen. Dieser Modus wird durch eine gesonderte Darstellung am Bildschirm mit dem Hinweis „Hüftgelenkszentrum (Beckenref)“ angezeigt. Es müssen große Bewegungen des Hüftgelenks durchgeführt werden, bis laut Anzeige ausreichend Daten erfasst wurden. Sobald genügend Daten aufgezeichnet worden sind, geht das Programm automatisch zum nächsten Schritt über.

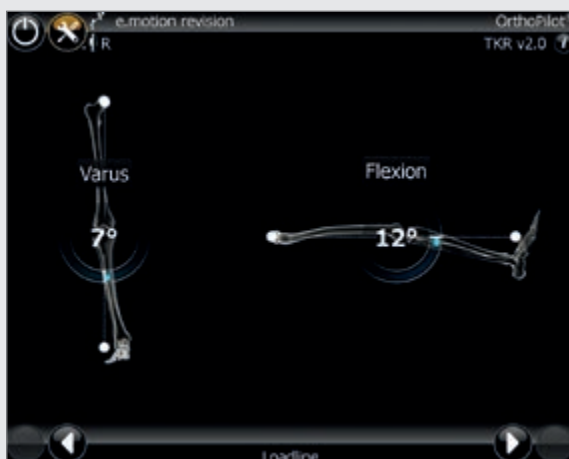
AESCALAP® OrthoPilot® TKR

7 | ALLGEMEINE DATENAUFNAHME



7.10 Bestimmung des Kniegelenkszentrums

In diesem Programmschritt wird die Bewegung des Femursenders im Verhältnis zum Tibiasender verfolgt und auf diese Weise das Zentrum des Kniegelenks ermittelt. Der Bildschirm zeigt die Meldung „Kniegelenkszentrum“ an. Nun werden mit dem Bein Beuge- und Streckbewegungen durchgeführt. Das Bein sollte dabei mit einer Hand unter der Kniekehle gefasst werden. Die andere Hand unterstützt die Ferse oder das Sprunggelenk. Die Ausführung einer Tibiarotation ist nicht zwingend erforderlich. Dennoch kann die Rotation zur Erhöhung der Genauigkeit bei einer Beugung von 90° durchgeführt werden, sobald auf dem Bildschirm zwei Pfeile angezeigt werden. Grün ausgefüllte Felder signalisieren, dass die Daten erfasst wurden. Sobald hinreichend Messdaten erfasst wurden, geht die Software automatisch zum nächsten Programmschritt über. Wurde der maximale Bewegungsbereich (auch ohne Rotation nach innen oder außen) wiederholt abgedeckt, kann der nächste Schritt auch benutzerseitig aufgerufen werden, z. B. bei einer Beugekontraktur, die eine volle Streckung verhindert.



7.11 Darstellung der mechanischen Beinachse

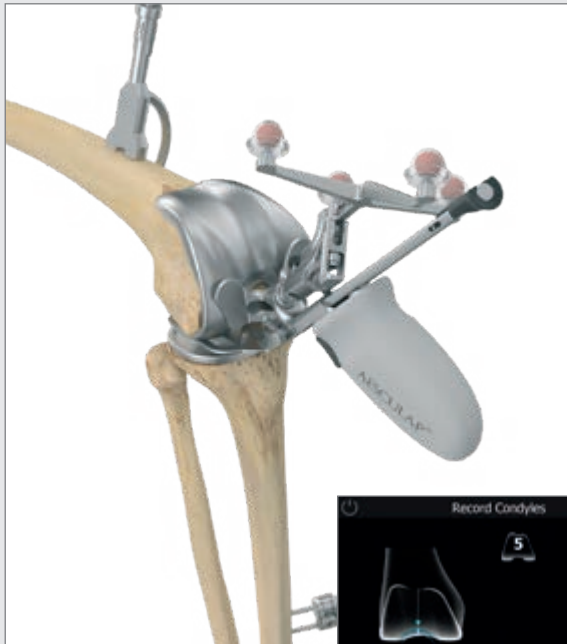
Im folgenden Schritt werden die registrierten Achsverhältnisse in koronaler und in sagittaler Darstellung dynamisch angezeigt.

Die optional zuschaltbare Grafik zeigt jede Varus-/Valgus-Position des Beins in Abhängigkeit zum Beugewinkel. Die zu jedem Beugewinkel gehörigen Maximalwerte können durch Aufbringen von Varus- bzw. Valgus-Stress aufgenommen werden. Dies indiziert die mediolaterale Stabilität des Kniegelenks, welche erste Hinweise auf ein später durchzuführendes Release geben kann.



TIPP

Dieser Schritt kann als Plausibilitätskontrolle der Achsfelstellung im Vergleich zu einer präoperativ erstellten Ganzbeinaufnahme dienen.



7.12 Kondylenerfassung

Die Erfassung der distalen und dorsalen Kondylen erfolgt mithilfe des Multitools (siehe Abbildung links). Alternativ – bei Wahl von Gesten- oder Fußpedalsteuerung – kann die Erfassung der distalen und dorsalen Kondylen auch mithilfe des entsprechenden Ausrichtinstruments NE440R (e.motion®), NE324T (Columbus®) oder NP652R (Enduro) (mit Fußplatten NE441RM/NE442RM) erfolgen. Die Ausrichtung in der Sagittalebene wird in der rechten Bildschirmhälfte angezeigt. Die Datenerfassung sollte erfolgen, wenn sich der Block in der Sagittalebene senkrecht zur mechanischen Femurachse befindet (d. h. die Anzeige auf dem Bildschirm beträgt etwa 0° Slope). Wenn die Epikondylen palpirt wurden (optional), wird der Winkel zwischen der transepikondylären Linie und der dorsalen Kondylenlinie – ermittelt über o. g. Vorgehensweise – in der Bildschirmmitte angezeigt. Ist dieser Wert nicht plausibel, wird das erneute Palpieren der Epikondylen empfohlen.

HINWEIS FÜR REVISIONSVERSORGUNG

Bei einer aus einer präoperativen CT-Aufnahme ermittelten Innenrotation des Primärimplantats erscheint folglich die palpirtete Epikondylenlinie in der Anzeige als extern rotiert zum intern rotierten Implantat. Ist dieser Wert nicht plausibel, wird das erneute Palpieren der Epikondylen empfohlen. Vor Erfassung der Kondylen sollte das Tibiaimplantat, zumindest aber das Polyethylen-Inlay, entfernt werden.

HINWEIS FÜR PRIMÄRVERSORGUNG

Da der Vierpunktkontakt unabdingbar ist, kann eine vorausgehende Resektion der proximalen Tibia in Erwägung gezogen werden, um sicherzustellen, dass ausreichend Platz für den Kontakt zwischen Fußplatte und dorsalen Kondylen verfügbar ist.

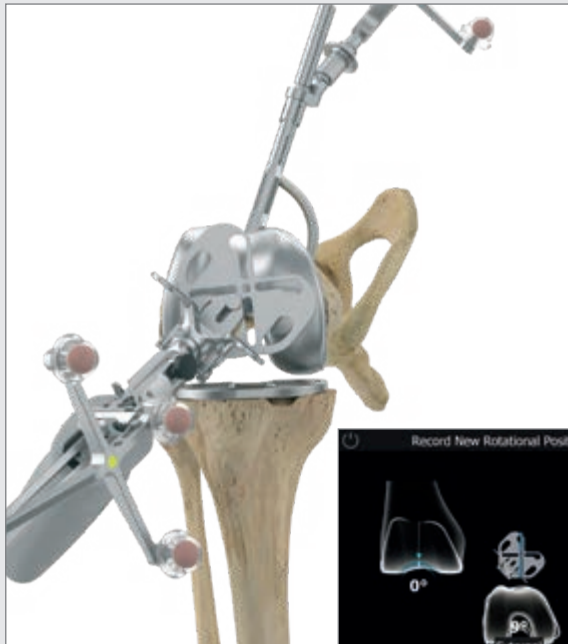
HINWEIS

Vierpunktkontakt ist essentiell wichtig!
Basierend darauf erfolgt

- der Größenvorschlag der Femurkomponente,
- die Anzeige der Spaltwerte in Streckung und Beugung (nur bei Primärversorgung),
- die Schnitthöhenanzeige für die distale und dorsale Femurresektion sowie
- die Rotationsanzeige der Femurkomponente.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

7 | ALLGEMEINE DATENAUFNAHME



7.13 Einstellung der neuen Femurrotationsposition (optional)

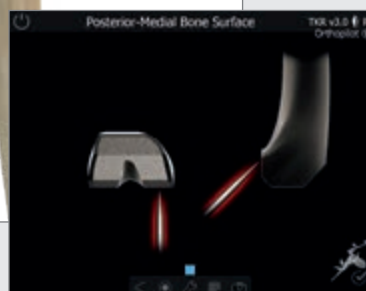
Die neue Rotationsposition der Femur-Revisionsprothese wird mit der Tibiaschnitt-Kontrollplatte des Multitools oder einem Ausrichtblock ohne Fußplatten eingestellt. Dieser Rotationswert ist ausschlaggebend für die Berechnung und Anzeige eines ventralen Notching, da die Femurprothese in A/P-Ausrichtung nicht frei positionierbar, sondern von der Schaftposition „+/-“-Offset-Möglichkeit abhängig ist. Dieser Rotationswert wird in den femoralen Planungsbildschirm übernommen, kann dort jedoch noch angepasst werden.

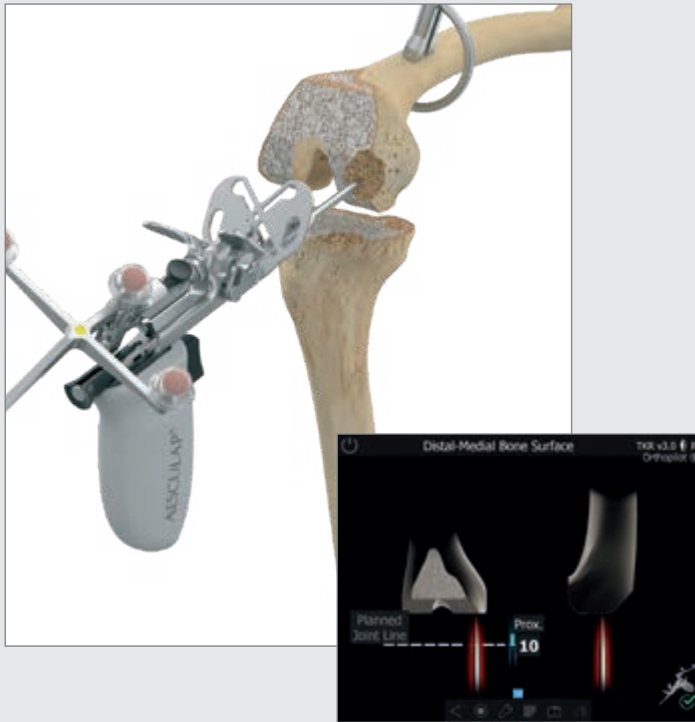


7.14 Aufnahme knöcherner Situation femoral

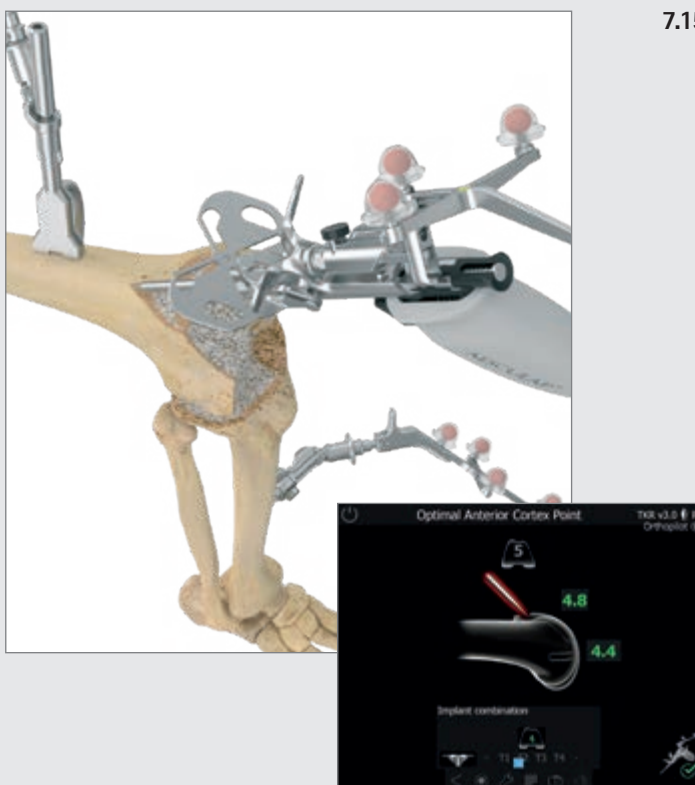
In den folgenden Schritten gilt es, mit dem Pointer die Defekte an den distalen bzw. dorsalen Kondylen für die spätere Augmentationsplanung zu erfassen. Die Aufnahme der Daten erfolgt in folgender Reihenfolge:

- dorsale Kondyle, medial
- dorsale Kondyle, lateral
- distale Kondyle, medial
- distale Kondyle, lateral





Die bei den beiden distalen Palpationen angezeigten Werte, sind jeweils die Abstandswerte in Millimetern der knöchernen Palpation zur geplanten femoralen Gelenklinie. Diesen Abstand gilt es, mit dem Implantat (distale Dicke des Implantats) und entsprechenden Augmentationen aufzufüllen.



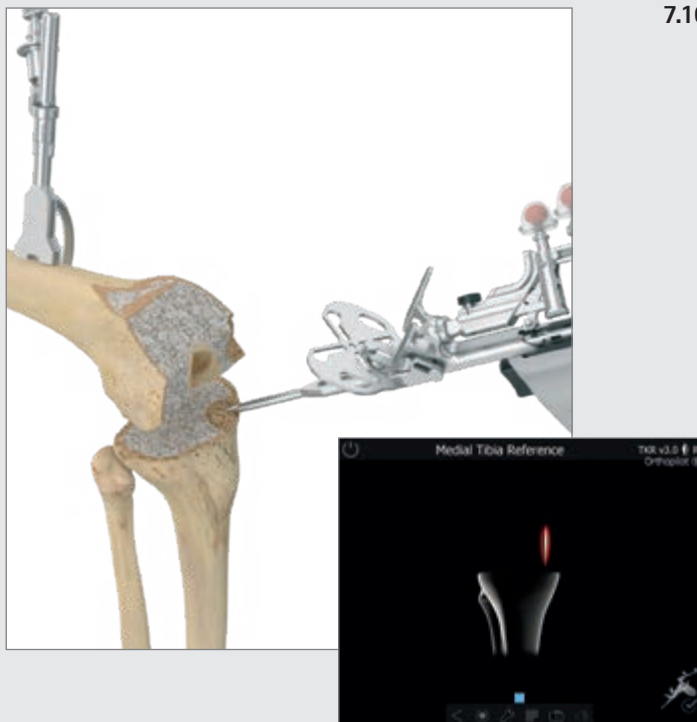
7.15 Optimierung des ventralen Kortikalispunktes

Nach Aufnahme der distalen und dorsalen Kondylen erfolgt im nächsten Schritt eine Optimierung des anterioren Punktes am Femur mittels Pointerspitze. Dazu wird die Pointerspitze in der Nähe des initial aufgenommenen ventralen Kortikalispunktes positioniert. In der Folge führt OrthoPilot® den Benutzer mithilfe blauer Pfeile zu dem Punkt, an dem die A/P-Größe des Femurimplantats mit der proximodistalen Ausdehnung übereinstimmt. Das Wertefeld, das distal zur Femurkomponente angeordnet ist, zeigt die Größe des Femurimplantates in A/P-Richtung an. Das Wertefeld über der Femurkomponente zeigt die Größe des Femurimplantats in proximodistaler Richtung an.

Unten, in der Mitte des Bildschirms, befindet sich eine sogenannte „laufende Anzeige“, die während des Bewegens des Pointers nach proximal bzw. distal die für diese Position des Pointers jeweils aktuelle Femurgröße sowie die möglichen Kombinationen mit Tibiagrößen anzeigt. Diese Kombinationsmöglichkeiten richten sich nach dem eingangs gewählten Implantatsystem.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

7 | ALLGEMEINE DATENAUFNAHME

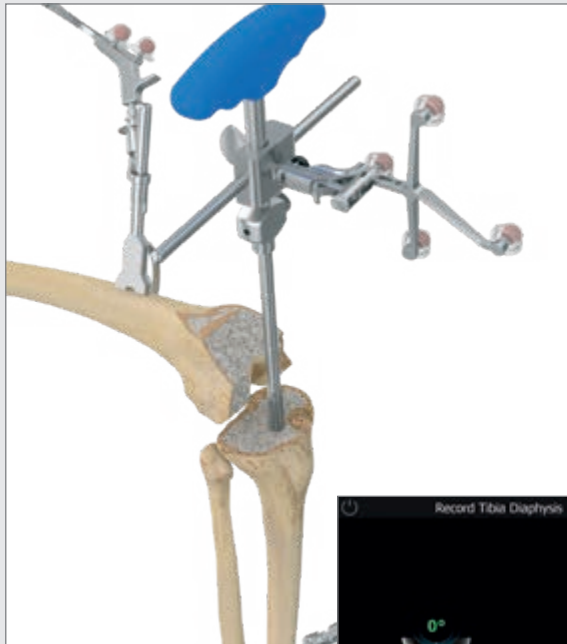


7.16 Aufnahme der medialen und lateralen knöchernen Situation tibial

Die Pointerspitze wird auf das mediale Tibiaplateau angelegt. Anschließend wird das laterale Tibiaplateau aufgenommen. Es empfiehlt sich, bei der Palpation signifikante Landmarken heranzuziehen, wie z. B. einen der tiefsten Punkte der stärker beschädigten Seite und einen der höchsten Punkte der weniger beschädigten Seite. In einem späteren Schritt wird die Lage bzw. Schnitthöhe der tibialen Sägelehre in Abhängigkeit dieser beiden Palpationen dargestellt.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



8.1 Aufnahme der Tibia- und Femurdiaphyse

Über den auf den T-Handgriff Revision NE198R angebrachten Navigationsadapter NE199R, ausgestattet mit dem gelben Sender, kann die Abweichung des Tibia-Markkanals in Relation zur mechanischen Achse bzgl. Varus-/Valgus-Winkel, sowie tibialen Slope erfasst und in geringem Maße beeinflusst/korrigiert werden.



An dieser Stelle im OP-Ablauf wird über Reamer in verschiedenen Durchmessern, wie bei der Tibia auch, die Ausrichtung des Femur-Markkanals bestimmt, d. h. es wird der Winkel zwischen mechanischer Achse und Femurdiaphyse angezeigt. Dieser Wert wiederum gibt Aufschluss über die Auswahl des optimalerweise zu verwendenden abgewinkelten Stems, um nicht in einem femoral distalen Varus- bzw. Valgus-Schnitt zu enden. In geringem Maße ist hier ebenfalls eine Korrektur bei der femoralen Schaftpräparation der Diaphyse über die unterschiedlichen Reamer, die immer unter Navigationskontrolle eingebracht werden, zu erreichen.

TIPP

Für die Zielwerte 5°, 6° oder 7° stehen bei den Implantatsystemen verschiedene abgewinkelte Stems zur Verfügung: 5° und 7° zementfrei: Columbus® Revision, e.motion® PS Revision und EnduRo

5° und 7° zementiert: e.motion® PS Revision

6° zementiert: Columbus® Revision und EnduRo

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



8.2 Resektion des Tibiaplateaus

Reamer aus dem e.motion®, Columbus® oder EnduRo Instrumentenset werden stufenweise bis zur gewünschten Länge und Dicke in Hinblick auf Varus-/Valgus-Winkel und Slope unter ständiger Navigationskontrolle eingebracht. Der T-Handgriff Revision NE198R mit Navigationsadapter NE199R wird entfernt. Anschließend kann die 0°-Tibia-Verbindungshülse NE190R auf den Stem aufgebracht werden. Je nach zu operierender Beinseite, links oder rechts, wird der gelbe Sender bei e.motion® und EnduRo (NE196R für das rechte Bein, NE197R für das linke Bein) direkt auf die tibiale Sägelehre und bei Columbus® auf den Adapter NE162R aufgebracht, der auf den Sägelehren NQ651R (rechtes Bein) bzw. NQ650R (linkes Bein) befestigt wird. Über das Verbindungselement NE171R erfolgt die Verbindung durch den jeweiligen Sägeschlitz mit der auf dem Reamer sitzenden 0°-Tibia-Hülse. Durch die Verbindung zum fest-sitzenden intramedullären Reamer sind Varus-/Valgus-Winkel sowie tibialer Slope nicht mehr veränderbar. Die

genaue Resektionshöhe in Relation zu den knöchernen an der Tibia palpieren Referenzpunkten medial und lateral kann durch Bewegung der Sägelehre nach proximal bzw. distal bestimmt werden.

Die Fixierung der Tibia-Sägelehre erfolgt zunächst mit zwei kopflosen Schraubpins von ventral, wonach das Verbindungselement zum Reamer und der Reamer selbst entfernt werden. Jetzt kann die Sägelehre bei Bedarf, z. B. bei einem evtl. notwendigen Stufenschnitt, noch über die verfügbaren Pin-Löcher versetzt werden.

Wurde der Schritt „Aufnahme des Tibia-Markkanals“ mit einer langen Pedalbetätigung übersprungen, kann die tibiale Sägelehre mit aufgesetztem gelben Sender frei auf einen gewünschten Varus-/Valgus- und Slope-Wert in Relation zur mechanischen Achse navigiert werden, ohne Berücksichtigung der Ausrichtung der Tibiadiaphyse oder des Markkanals. Die Höhe der Tibiaresektion kann zu den zuvor aufgenommenen Punkten navigiert werden.

Am oberen Bildschirmrand in der Mitte wird bei gegebener Resektionsplanung das PE-Inlay angezeigt, das bei einer evtl. von tibial aus geplanten Gelenklinie am besten zur Erreichung dieser Gelenklinie passt. Zusätzlich wird zentral in der Mitte des Bildschirms die Abweichung von der geplanten Gelenklinie bei gegebener Sägelehren-Ausrichtung und angegebenem PE-Inlay angezeigt.

Bei gewünschter eingestellter Resektionshöhe wird die Sägelehre über schräge Kopfpins medial und lateral zusätzlich fixiert und die Resektion kann durchgeführt werden.

TIPP

Um einer Verschmutzung der Markerkugeln auf den Sendern vorzubeugen, empfiehlt es sich, die Sender entweder abzunehmen oder entsprechend abzudecken, bis die Resektion beendet ist.



8.3 Überprüfung der Tibiaresektion

Die Tibiaschnitt-Kontrollplatte des Multitools (alternativ die Tibiaschnitt-Kontrollplatte NP617R bzw. NP617RM) dient mit dem gelben Sender zur Überprüfung und Aufnahme der Tibiaresektion. Auf dem Bildschirm wird die tatsächliche Ausrichtung und Lage der Resektionsfläche zur mechanischen Achse bezüglich Varus-/Valgus-Winkel und tibialem Slope angezeigt. Sobald die Kontrollplatte ruhig liegt, erfolgt die Aufnahme. Die bei Überprüfung der Tibiaresektion aufgenommenen Daten finden Eingang in weitere Berechnungen, weshalb dieser Wert zwingend bei einer Nachresektion der Tibia erneut aufzunehmen ist.

Ist für die Tibia medial, lateral oder gar beidseitig eine Augmentation vorgesehen, ist es in diesem Schritt zwingend erforderlich, die entsprechenden Probe-Augmentationen vor der Messung der Kontrollplatte unterzulegen. Bei erfolgter Gelenklinienplanung von tibial aus wird das entsprechend am besten passende PE-Inlay für das Erreichen der geplanten Gelenklinie oben in der Mitte des Bildschirms angezeigt. Als zentrale Information erscheint in der Mitte des Bildschirms die Abweichung von der geplanten Gelenklinie.

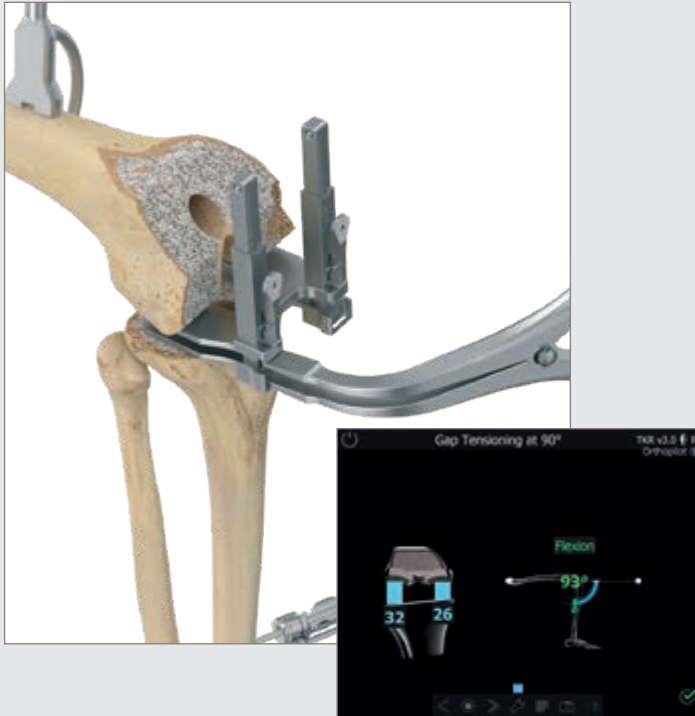
AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



8.4 Messung des Gelenkspalts in Streckung und Beugung

Vor Messung des Beuge- und Streckspalts sind Osteophyten, die Band- und Kapselspannung beeinflussen können, zu entfernen. Bei möglichst voller Streckung des Beins ($0^\circ \pm 5^\circ$) wird zwischen die Tibiaresektion und die distalen Femurkondylen der Spreizer (NE750R) eingebracht und mit der Spreizzange (NP609R, alternativ NP605R) medial und lateral mit identischem Kraftaufwand aufgespreizt. Die Platten des Spreizers müssen flach auf der Tibiaresektionsfläche anliegen, um eine genaue Messung sicherzustellen. Der OrthoPilot® Bildschirm zeigt die medialen und lateralen Spaltwerte in Millimeter und die mechanische Beinachse (gibt Aufschluss über ein mögliches Band-Release) sowie die Beugestellung des Beins in Grad an. Nach erfolgter Aufnahme wird der Spreizer gelöst und das Bein in 90° -Beugung bewegt. Messungen können erfolgen, während sich das Bein in der grün markierten Beugestellung befindet. Dabei ist darauf zu achten, während des Messvorgangs möglichst keine Bewegung des Beins zu verursachen. Die Echtzeitspaltwerte sind auf der Tibia in blau abgebildet. Durch die Aufzeichnung der Werte führt Sie die Software in den nächsten Schritt. In diesem Schritt können, durch Betätigen bzw. Anwählen des Doppelpfeil-Symbols in der Menüleiste oder im Ringmenü bzw. eine lange Betätigung des Fußpedals (siehe Kap. 5.3), die Distraction und die femorale Planung vollständig übersprungen werden.



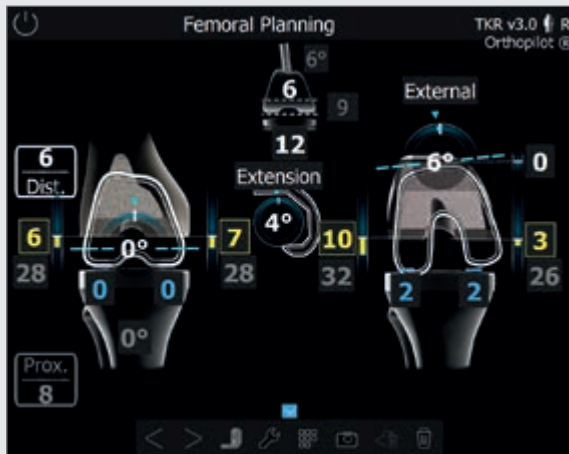
TIPP IM FALL EINER REVISIONSVERSORGUNG:

Da bei der Revision die Spaltwerte die Entfernung der aufgenommenen Tibiaresektionsfläche zu den erfassten Defekten auf der medialen und lateralen distalen und dorsalen Kondyle darstellen, kann tibial ein Präparationsplateau unterlegt werden. Somit wird einem evtl. Einsinken der Spreizerplatten in den spongiösen Knochen vorgebeugt. Sollte femoral eine Anlage des Spreizers nur schwer möglich sein, könnte hier eine Femur-Probeprotthese aufgesetzt und die Distraction somit gegen die Femur-Probeprotthese durchgeführt werden. Die Anzeige der Spaltwerte am OrthoPilot® Bildschirm bleibt davon unberührt, egal ob der Spreizvorgang mit Tibia-Präparationsplateau und/oder Probefemur durchgeführt wird oder nicht.

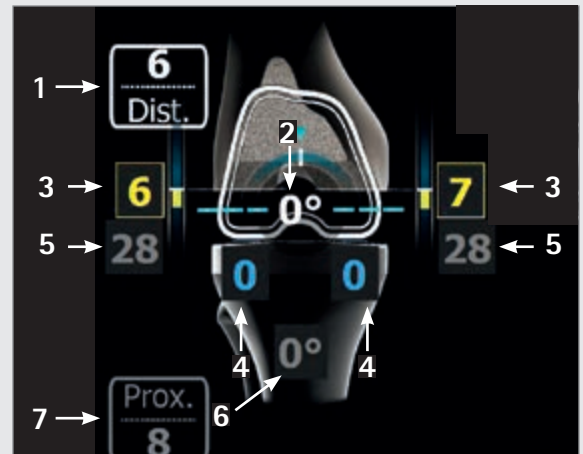
Die Datenaufnahme in diesem Schritt erfolgt analog zu dem in Streckung beschriebenen Vorgehen. Es ist jederzeit möglich, über die Zurück- und Löschoption der Software die Spaltmessungen in Streckung und Beugung erneut vorzunehmen (z. B. nach einem Band-Release).

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



Beispiel eines „Femorale Planung“-Bildschirms zur Veranschaulichung einer Revisionsversorgung



8.5 Femorale Planung

TIPP

Gelbe Werte bei der Schnitthöhenanzeige bedeuten, dass über den jeweils an den distalen und dorsalen Kondylen aufgenommenen Referenzpunkten geschnitten wird, d. h. dass kein Knochen tatsächlich reseziert wird. Der gelbe Wert kann auch als Abstand des palperten knöchernen Referenzpunktes der jeweiligen Kondyle zur Rückfläche des Femurimplantates verstanden werden, welchen es durch Zement bzw. durch Augmentationen aufzufüllen gilt.

TIPP

Sobald mit dem virtuellen Mauszeiger Elemente des Planungsbildschirms angewählt sind, erscheinen diverse Steuersymbole (Plus- bzw. Minuszeichen, Rotationspfeile), die mittels der in Kapitel 5 näher erläuterten Steuerungsmöglichkeiten zu bedienen sind.

In Extension

1 Information zur Verschiebung der Gelenklinie nach proximal bzw. distal (hier 6 mm), ausgehend von der im Schritt „Kondylenreferenz“ aufgenommenen, prominentesten distalen Kondyle oder von der initial geplanten Gelenklinie. Die Anzeige der Gelenklinie ist eine Option. Sie kann im Bildschirm „Optionseinstel-

lungen“ oder „Gelenklinienplanung“ ein- bzw. ausgeschaltet werden.

- 2 Varus- / Valgus-Anzeige (hier 0°), gekennzeichnet durch den Bogen im Femur und die Zahlenangabe in Grad.
- 3 Distale femorale Schnitthöhe (hier 6 mm Abstand zum lateralen Defektpunkt, 7 mm Abstand zum medialen Defektpunkt), gekennzeichnet durch gelbe Balken und gelbe Zahlen. Die Darstellung bei der Planung echter Knochenschnitte (kein Defekt) erfolgt durch weiße Zahlen und blaue Balken.
- 4 Verbleibender Streckspalt nach geplantem Einbau der Implantatkomponenten (hier 0 mm lateral und 0 mm medial), gekennzeichnet durch blaue Balken und blaue Zahlen. Sobald die verbleibenden Spaltwerte negativ werden, erfolgt die Darstellung durch gelbe Balken und gelbe Zahlen. Ein negativer/gelber Spaltwert bedeutet klinisch eine Dehnung der Weichteile (z. B. Bänder).
- 5 Die grauen Werte (hier 28 mm lateral und 28 mm medial) sind nicht veränderbare Erinnerungswerte basierend auf der Bandspannungsmessung in Streckung.
- 6 Erinnerungswert für die aufgenommene Tibiaresektion (hier 0° Varus).
- 7 Die Verschiebung der tibialen Gelenklinie (ausgehend vom proximalsten aufgenommenen Referenzpunkt oder in Bezug auf die in Schritt „Gelenklinienplanung“ geplante tibiale Gelenklinie), hier 8 mm proximal.



Anzeige- und Steuerelemente (Mitte)

- 1 Stem-Reminder aus dem Schritt „Reamer-Navigation“ in der grauen Ellipse, hier 6°.
- 2 Femurimplantat der Größe 6.
- 3 Distale Implantatdicke von 9 mm.
- 4 Gesamthöhe der Tibiakomponenten (Metallplatte mit PE-Inlay), hier 12 mm.
- 5 Streck-/Beugeanzeige der Femurkomponente, hier 4° Streckung.

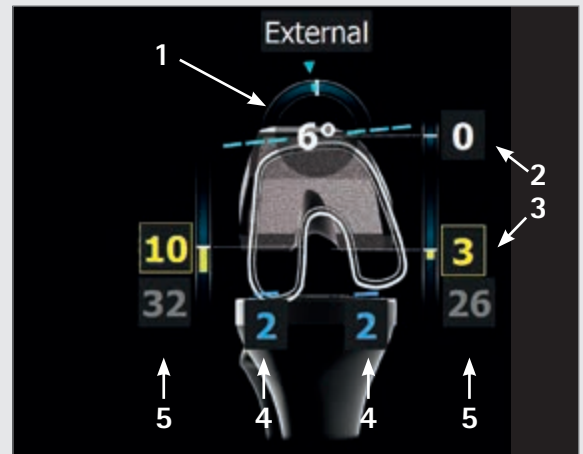
HINWEIS FÜR STEMS-FIRST-WORKFLOWS

Sobald Streckung/Beugung oder Varus/Valgus geändert werden, erscheinen die entsprechenden Erinnerungswerte der im Voraus aufgenommenen Reamerpositionen auf dem Bildschirm. Diese weisen auf die Beschränkungen in Hinblick auf die Anpassung dieser Winkel aufgrund der Reamer-/Stemlage hin (siehe folgende Bildschirme A und B).

Bildschirm A



Bildschirm B

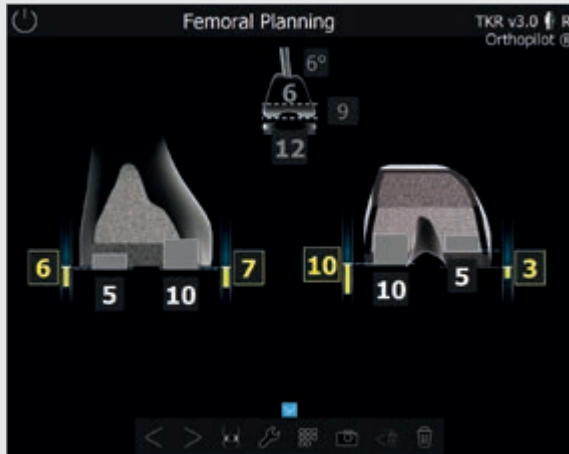


In Flexion

- 1 Rotation (hier 6° externe Rotation zu den aufgenommenen dorsalen Kondylen (Primärversorgung) oder den dorsalen Kondylen des Primärimplantats (Revisionsversorgung)), gekennzeichnet durch den Bogen im Femur und die Zahlenangabe in Grad.
- 2 Ventrale Schnitthöhe (hier 0 mm bezogen auf den ventral palpieren Kortikalispunkt (Lage des ventralen Femurschildes zu diesem gemessenen Punkt)). Dieser Wert wird rot, sobald der Femurschild unterhalb dieses palpieren Punktes zu liegen kommen würde (Notching) (vgl. Kap. 7.2 und Kap. 7.15).
- 3 Dorsale femorale Schnitthöhe (hier 10 mm Abstand zum lateralen Defektpunkt, 3 mm Abstand zum medialen Defektpunkt), gekennzeichnet durch gelbe Balken und gelbe Zahlen. Die Darstellung bei der Planung echter Knochenschnitte (kein Defekt) erfolgt durch weiße Zahlen und blaue Balken.
- 4 Verbleibender Beugespalt nach geplantem Einbau der Implantatkomponenten (hier 2 mm lateral und 2 mm medial), gekennzeichnet durch die blauen Balken und blauen Zahlen bzw. gelben Balken und gelben Zahlen, wenn der verbleibende Beugespalt negativ wird. Ein negativer/gelber Spaltwert bedeutet klinisch eine Dehnung der Weichteile (z. B. Bänder).
- 5 Die grauen Werte (hier 32 mm lateral und 26 mm medial) sind nicht veränderbare Erinnerungswerte basierend auf der Bandspannungsmessung in Beugung.

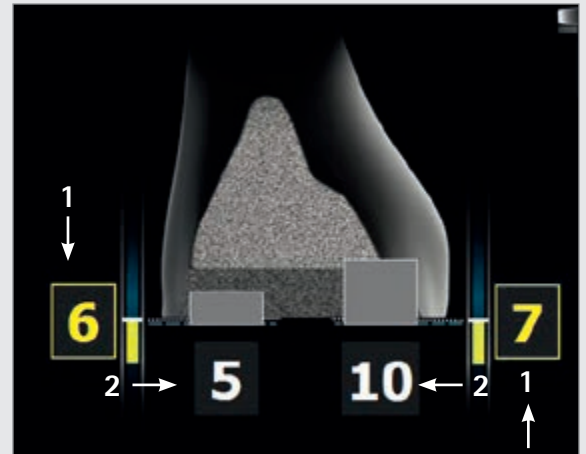
AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



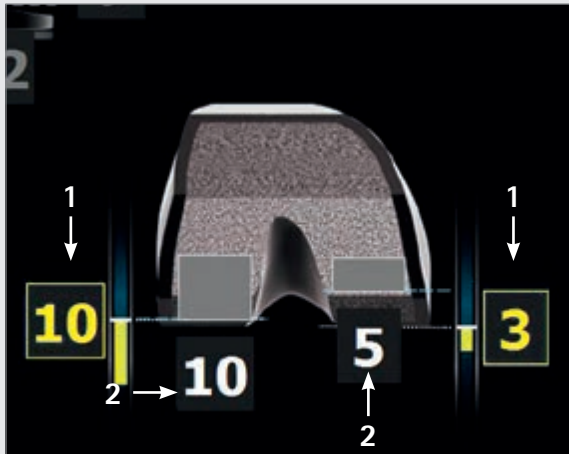
8.6 Augmentationsplanung

Über die Schaltfläche „Augmentation“ im Ringmenü wird die Augmentationsplanung aufgerufen. Gelbe Balken und Zahlen stellen negative Knochenschnitte dar, d. h. die Resektion erfolgt distal zum palperten Defektpunkt, was einen Augmentationsbedarf indiziert.



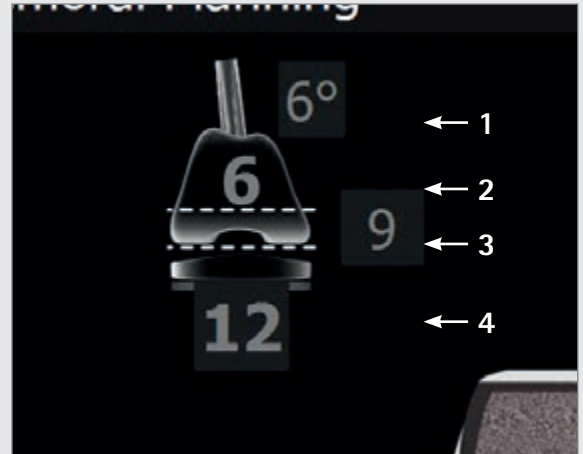
In Extension

- 1 Resektionshöhe, hier 6 mm Abstand vom lateralen Defektpunkt und 7 mm Abstand vom medialen Defektpunkt.
- 2 Ausgewählte distale Augmentationen, hier 5 mm lateral und 10 mm medial.



In Flexion

- 1 Resektionshöhe der dorsalen Femurkondyle, hier 10 mm Abstand vom Defektpunkt lateral und 3 mm medial.
- 2 Ausgewählte dorsale Augmentationen, hier 10 mm lateral und 5 mm medial.



Anzeigeelemente (Mitte)

- 1 Stem-Reminder aus dem Schritt „Reamer-Navigation“ in der grauen Ellipse, hier 6°.
- 2 Femurimplantat der Größe 6.
- 3 Distale Implantatdicke, hier 9 mm.
- 4 Gesamthöhe der Tibiakomponenten (Metallplatte mit PE-Inlay), hier 12 mm.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



8.7 Distale Femurresektion

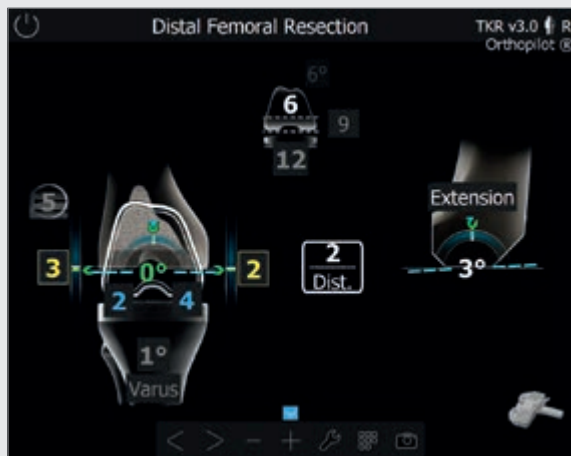
Die distale Femursägelehre NE200R (e.motion® und Enduro) oder alternativ NQ704R (Columbus®) wird mit dem entsprechenden gelben Sender versehen. Die genaue Resektionshöhe in Relation zu den am nativen Femur („Kondylenerfassung“) oder bei der Revisionsversorgung am Knochen (medial und lateral knöchern palpirt) aufgenommenen medialen und lateralen distalen Kondylen wird durch Bewegung der Sägelehre nach proximal bzw. distal bestimmt. So stehen weitere Informationen zur Gelenklinienverschiebung in Relation zur zuvor geplanten Gelenklinie zur Verfügung.

Zielwerte sind die Werte, die in der femoralen Planung ausgewählt wurden. Werden diese Werte in Bezug auf Varus-/Valgus-Winkel, Resektionsfläche und Slope erreicht, ändert sich die Farbe der Zahlenwerte auf grün. Die distale Sägelehre kann frei auf die Zielwerte ausgerichtet oder optional durch den intramedullären Reamer geführt werden. Auf den zuletzt im Femur per Presspassung sitzenden intramedullären Reamer wird gemäß der Anzeige für den angezeigten Stem mittig oben im Bildschirm die entsprechende Winkelhülse, hier 6°, gebracht. Mithilfe des Verbindungselements NE171R wird die Sägelehre durch den Sägeschlitz mit der auf dem Reamer sitzenden 5°, 6°- oder 7°-Hülse verbunden. Durch die Verbindung zum festsitzenden intramedullären Reamer sind Varus-/Valgus-Winkel und Slope nicht mehr veränderbar. Die Resektionshöhe muss nur noch an die Zielwerte angepasst werden.

Wurde der Schritt „Aufnahme der Femurdiaphyse“ mit langer Pedalbetätigung übersprungen, kann die distale Femursägelehre mit aufgesetztem gelbem Sender frei auf gewünschte Varus-/Valgus- und Slope-Werte in Relation zur mechanischen Achse navigiert werden. Die Ausrichtung der Femurdiaphyse und des Markkanals bleiben dabei unberücksichtigt.

TIPP

Um einer Verschmutzung der Markerkugeln auf den Sendern vorzubeugen, empfiehlt es sich, die Sender entweder abzunehmen oder entsprechend abzudecken, bis die Resektion beendet ist.



Die Fixierung der Femursägelehre erfolgt zunächst mit zwei kopflosen Schraubpins von ventral, wonach das Verbindungselement zum Reamer und der Reamer selbst entfernt werden. Jetzt kann die Sägelehre noch über die verfügbaren Pin-Löcher versetzt werden.

Bei gewünschter eingestellter Resektionshöhe wird die Sägelehre über schräge Kopfpins medial und lateral zusätzlich fixiert und die Resektion kann durch die grau angezeigten Sägeschlitz, hier 5 mm lateral, durchgeführt werden.

TIPP

Ausschlaggebend für eine reguläre Resektion ist der mit „0“ gekennzeichnete Sägeschlitz. Für eventuelle Augmentationen ist entsprechend der Sägeschlitz 4 oder 8 mm (e.motion® und EnduRo) bzw. 5, 10 oder 15 mm (Columbus®) zu wählen. Für eine 12-mm-Augmentation bei e.motion® kann die Sägelehre über die vorhandenen Löcher um weitere 4 mm nach proximal versetzt werden.

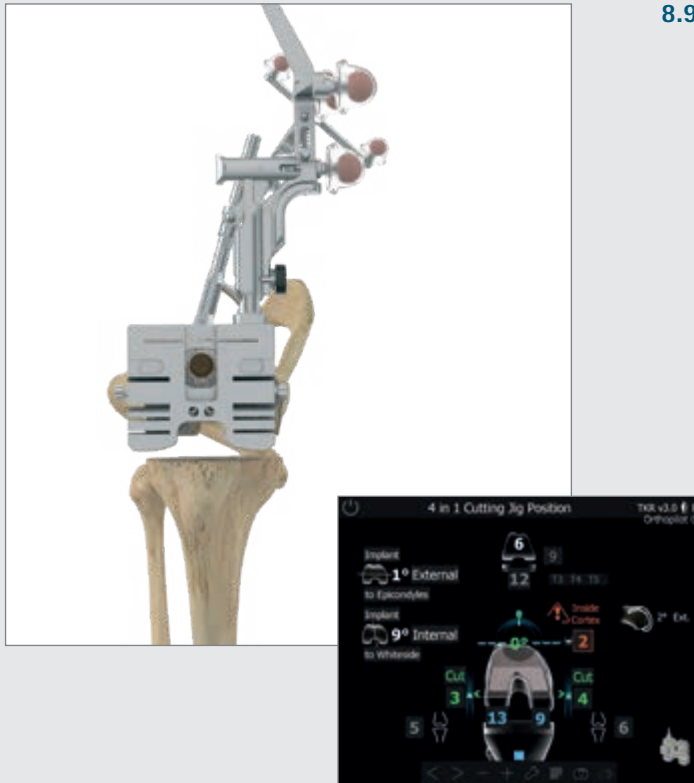


8.8 Überprüfung der distalen Resektion

Nach erfolgter distaler Femurresektion wird die Resektionsfläche mittels der entsprechenden 4-in-1-Sägelehre NE722R-NE728R (e.motion®) bzw. NQ721R-NQ728R (Columbus®) bzw. NM731R-NM733R (EnduRo) überprüft.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



8.9 Rotationseinstellung und A/P-Positionierung

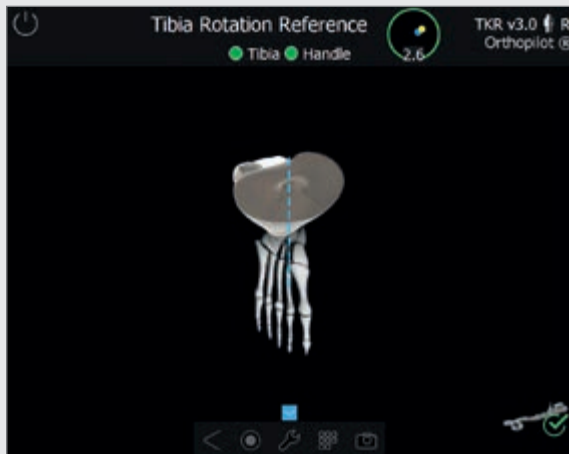
Die Rotationseinstellung erfolgt mit den 4-in-1-Sägelehren. Der Rotationswert wird dabei in Relation zu den aufgenommenen dorsalen Kondylen, nativ oder Primärimplantat, angezeigt. Darüber hinaus werden die A/P-Position in Relation zum ventralen Kortikalis-punkt, die dorsale Schnitthöhe (in Bezug auf den Sägeschlitz „0“) und die daraus resultierenden verbleibenden Spaltwerte angezeigt. Die Sägelehre, die der Femurgröße entspricht, kann nach Erreichen der gewünschten Rotations- und A/P-Position distal im Knochen mit zwei Pins fixiert werden. Der Reamer kann, sofern er einen Durchmesser von 16 mm nicht übersteigt, durch die 4-in-1-Sägelehre entfernt werden. Bei größerem Durchmesser muss die Sägelehre zum Entfernen des Reamers abgenommen und wieder auf die beiden Pins aufgesteckt werden. Daraufhin wird die Sägelehre mit Pins von medial und lateral durch die übereinanderliegenden Löcher zusätzlich fixiert. Danach können die Schnitte in der Reihenfolge anterior, posterior und danach die Schrägschnitte erfolgen. Nach Durchführen der Resektionen kann nun die Implantation zunächst mit Probeimplantaten und dann auch mit den finalen Implantaten erfolgen. Die Instrumentierung und der Implantate-Zusammenbau erfolgt wie in den manuellen Operationstechniken und der Gebrauchsanweisung von e.motion® PS/Revision, Columbus® Revision bzw. EnduRo beschrieben.

TIPP

Die Rotationswerte können im Vergleich zu den palperten Epikondylen sowie zur Whiteside-Linie (Option, siehe Kap. 6.1) dargestellt werden. Die entsprechenden Informationen werden am linken Bildschirmrand angezeigt. Neben der geplanten Femurgröße werden die möglichen Tibiaimplantatkombinationen abhängig vom gewählten Prothesensystem dargestellt. Zusätzlich erfolgt rechts im Bild die Anzeige des Slope- bzw. Streck-/Beugewinkels der distalen Resektion. Eine Anpassung der Femurgröße ist in diesem Schritt möglich.

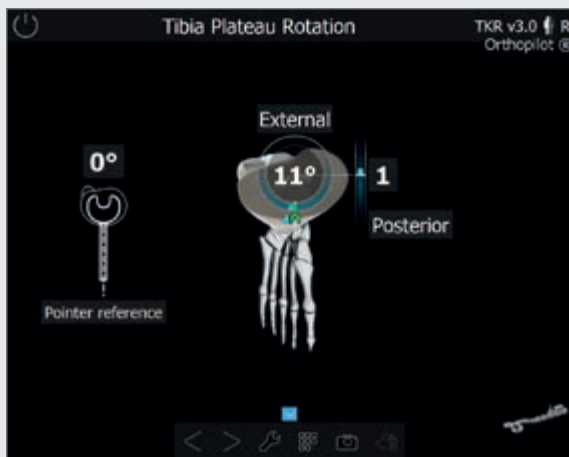
TIPP

Wenn in der Software zuvor eine Augmentation geplant wurde, werden die posterioren Sägeschnitte auf dem Bildschirm grau angezeigt. Die Sägeschnitte mit der Markierung 4 oder 8 mm (e.motion®, EnduRo) bzw. 5, 10 oder 15 mm (Columbus®) stehen zur Auswahl. Für eine 12-mm-Augmentation bei e.motion® und EnduRo an den dorsalen Kondylen muss eine spezielle Sägelehre aus dem manuellen Instrumentenset verwendet werden (NE721R bei e.motion® F4-F6, NE739R bei e.motion® F7/F8 und NP431R bei EnduRo F2 und F3), die nach Durchführen des anterioren Schnitts und der beiden Schrägschnitte auf der anterioren Schnittfläche aufgelegt und fixiert wird.



8.10 Tibiarotationsreferenz (optional)

Mithilfe des Tibiaprobeplateaus und dem Tibiahandgriff (NQ378R) sowie dem Navigationsadapter (NP1017R) kann eine Referenzposition aufgenommen werden. Ausgewählte Beispiele hierfür sind die anatomische Abdeckung des Tibiaplateaus bzw. die Position des Tibiaprobeplateaus nach Bewegungen des Beins in tiefe Beugung oder maximale Streckung. Insbesondere bei letzterem ist auf eine konfliktfreie Positionierung des Femursenders zu achten.

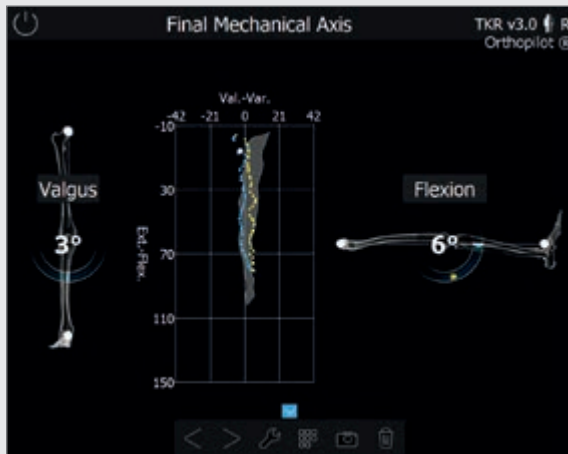


8.11 Tibiarotationseinstellung (optional)

Mittels des Tibiahandgriffs bei montiertem Navigationsadapter (NP1017R) sowie dem entsprechenden Sender (FS633 bzw. FS636) kann hier die Position des Tibiaplateaus in Relation zu einer oder zu beiden vorher aufgenommenen Referenzen (siehe Kap. 7.5 bzw. 8.10) navigiert werden. Bei optionaler Wahl beider Referenzen wird die Abweichung zur Pointerreferenz links in einer separaten Darstellung abgebildet. In der Bildmitte ist dann die Abweichung zur direkt zuvor aufgenommenen Plateaureferenz inkl. A/P-Verschiebung dargestellt.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

8 | TIBIA-FIRST-TECHNIK



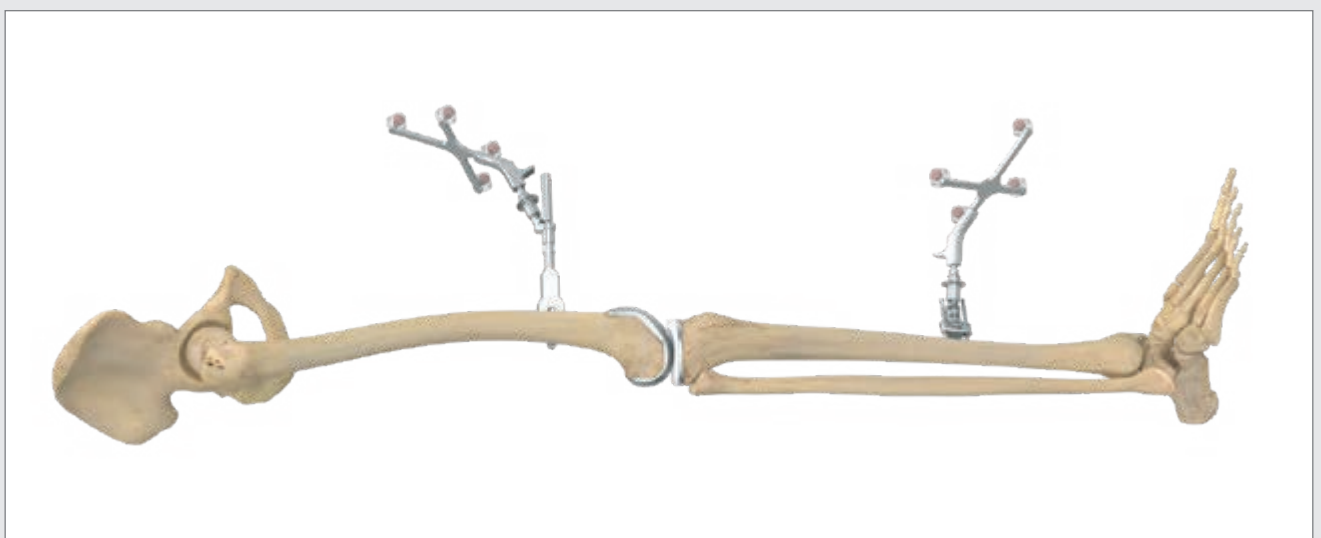
8.12 Mechanische Achse

Die Überprüfung der erreichten mechanischen Achse (Varus-/Valgus-Winkel) sowie die maximal erreichbare Streckung und Beugung des Beines können bereits intraoperativ mit Probeimplantaten und postoperativ mit dem Endimplantat erfolgen. Somit hat man ein dokumentiertes Ergebnis der Operation, welches evtl. der Patientennakte beigelegt werden kann. Die optional zuschaltbare Grafik zeigt jede Varus-/Valgus-Position des Beins in Abhängigkeit zum Beugewinkel. Die zu jedem Beugewinkel gehörigen Maximalwerte können durch Aufbringen von Varus- bzw. Valgus-Stress aufgenommen werden. Dies indiziert die mediolaterale Stabilität des Kniegelenks. Die initiale Situation, die im Schritt „Mechanische Achse – prä-op“ (Kap. 7.11) aufgenommen wurde, wird im Hintergrund grau angezeigt.



8.13 Zusammenfassung

Der finale Bildschirm fasst die wesentlichen OP-Schritte zusammen. Dargestellt werden Informationen bzgl. der durchgeführten Resektionen, der benötigten Navigationszeit, der verwendeten Implantate und der prä- und postoperativen mechanischen Achse. Ferner besteht die Möglichkeit, in einem Kommentarfeld zusätzliche Angaben und Vermerke zur OP zu machen.

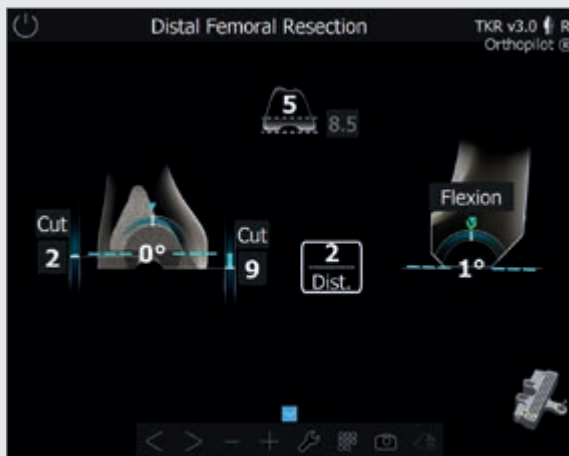


AESCULAP® OrthoPilot® TKR

9 | FEMUR-FIRST-TECHNIK

HINWEIS

Bitte beachten Sie alle Schritte bis inklusive Kapitel 8.1 und fahren dann mit den Schritten beginnend mit Kapitel 9.1 fort.



9.1 Distale Femurresektion siehe Kap. 8.7 (Tibia-First-Workflow)

Besonderheiten von Femur-First:

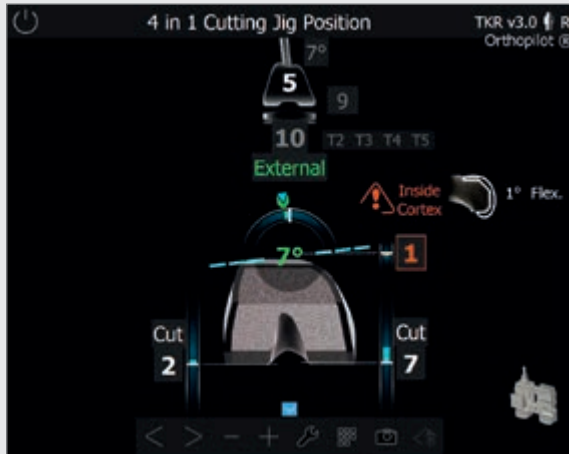
- Aufgrund der fehlenden femoralen Planung werden keine Zielwerte angezeigt.
- Aufgrund der fehlenden Spaltnessung werden keine Informationen zu den Gelenkspalten angezeigt.



9.2 Überprüfung der distalen Resektion siehe Kap. 8.8 (Tibia-First-Workflow)

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

9 | FEMUR-FIRST-TECHNIK



9.3 Rotationseinstellung und A/P-Positionierung siehe Kap. 8.9 (Tibia-First-Workflow)

Besonderheiten von Femur-First:

- Aufgrund der fehlenden Spaltmessung werden keine Informationen zu den Gelenkspalten angezeigt.
- Aufgrund der fehlenden femoralen Planung werden keine Zielwerte aus der Planung angezeigt.
- Der Rotationswert in Relation zu den dorsalen Kondylen wird grün, wenn dieser der zuvor aufgenommenen Whiteside-Linie entspricht (Whiteside-Anzeige oben links zeigt 0° an).

HINWEIS

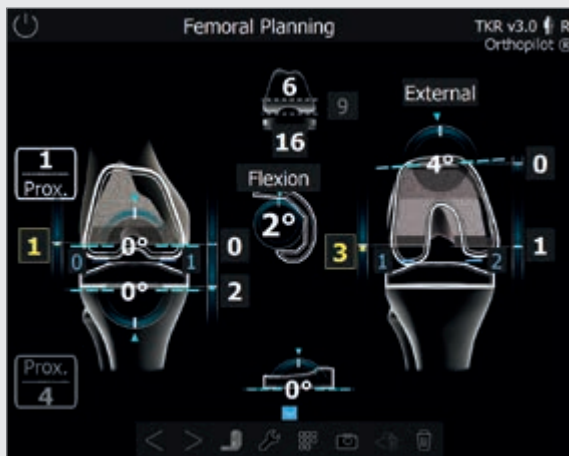
Nach der Vorbereitung des Femurs wird das Verfahren unter Einhaltung der Schritte in den Kapiteln 8.2 und 8.3 sowie den Kapiteln 8.10 bis 8.13 fortgesetzt.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

10 | PLANNING-FIRST-WORKFLOW

HINWEIS

Befolgen Sie alle Schritte des Tibia-First-Workflows, lassen Sie jedoch die Tibiaresektion aus.



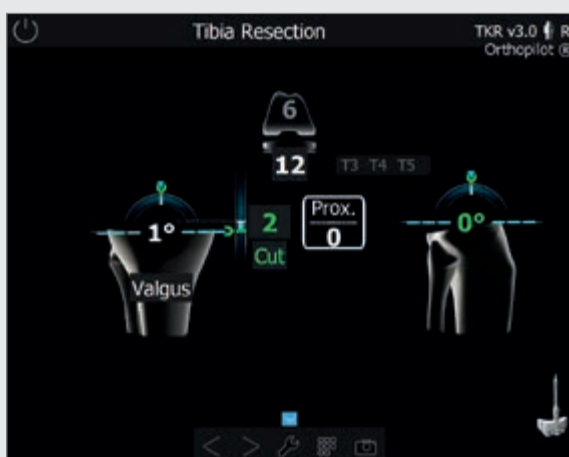
10.1 Planungsanzeige

Besonderheiten von Planning-First:

In der Planungsanzeige kann zusätzlich auch die Tibiaresektion in Hinblick auf Folgendes geplant werden:

- Varus-/Valgus-Ausrichtung
- Anteriorer/posteriorer Slope
- Schnitthöhe (Tibia-Gelenklinienverschiebung)

Die angezeigten Werte und Farben müssen entsprechend der Beschreibungen im Tibia-First-Workflow (siehe Kap. 8.5) interpretiert werden.



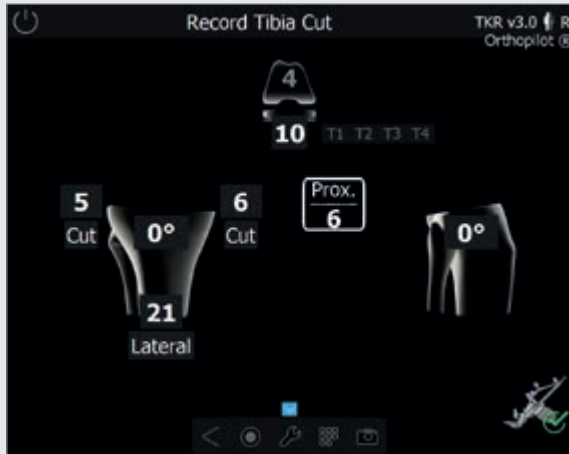
10.2 Tibiaresektion

Besonderheiten von Planning-First:

Die Zielwerte für die zuvor geplante Tibiaresektion (aus der vorangehenden Planungsanzeige) erscheinen und werden grün, sobald die Zielwerte erreicht werden.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

10 | PLANNING-FIRST-WORKFLOW



HINWEIS

Nach der Tibiaresektion müssen aus dem Tibia-First-Workflow die Schritte 8.7 „Distale Femurresektion“ bis 8.13 „Zusammenfassung“ durchgeführt werden.

10.3 Aufnahme des Tibiaschnitts siehe Kap. 8.3 (Tibia-First-Workflow)

Cuts-First-Option:

Wenn anstelle von Stems First die Cuts-First-Option gewählt wird, erfolgt der Schritt „Reamer-Navigation“ am Ende des Workflows, unabhängig von Primär- oder Revisionsversorgung oder gewähltem Workflow (Tibia First, Femur First oder Planning First).

Nach erfolgter Aufnahme von Femur- und Tibiaschnitt werden auf den Bildschirmen für die Reamer-Navigation die Zielwerte abhängig vom zuvor aufgenommenen distalen Femur- und proximalen Tibiaschnitt grün dargestellt. Dies dient als Anhaltspunkt für die Reamer-/Stem-Position.

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

11 | INSTRUMENTENSET-ÜBERSICHT OrthoPilot® TKR Columbus®

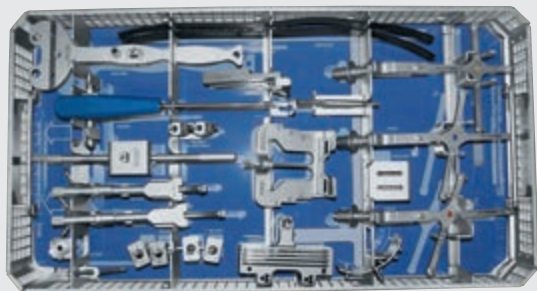
11.1 OrthoPilot® TKR Columbus®



Columbus® PS/REV NAVIG.INSTR.ZUSATZ PASS. NQ594

OrthoPilot® AKTIVER POINTER 0°	FS604	DORSALE KONDYLENPLATTE LINKS MODIF.	NE442RM
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY GELB	FS633	REVISION ADAPTER F.DISTALE SÄGELEHRE	NE445R
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY BLAU	FS634	e.motion® EINSATZ 5° FEMUR-AUS- RICHTBLOCK	NE446R
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY ROT	FS635	e.motion® EINSATZ 6° FEMUR-AUS- RICHTBLOCK	NE447R
1/1 SIEBKORBDECKEL GR.PERFORAT.489X257MM	JH217R	DORSALE KONDYLENPLATTE RECHTS MODIF.	NP615R
REVISION VERLÄNGERG.F.RIGID BODY ADAPTER	NE162R	OrthoPilot® TIBIA-KONTROLLPLATTE MODIF.	NP617RM
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER KLEIN	NE163R	OrthoPilot® SPIRALBOHRER D3,2MM 160/80MM	NP618R
REVISION ADAPTER F.DISTALE SÄGELEHRE	NE171R	Columbus® PS/REV LAGERUNG F.NQ594	NQ595R
GLEITVERBIND.BLOCK 0° F.TIBIA-SÄGE- LEHRE	NE190R	GEBRAUCHSANLEITUNG FUER PASSIV RIGID BOD	TA011029
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER GROSS	NE191R		
REVISION TIBIA RIGID BODY ADAPTER	NE192R		
REVISION NAVIGATIONSADAPTER F.T- HANDGR.	NE199R		
REVISION GEW.SCHNEIDER F.TIBIA-RB- ADAPT.	NE292R		
e.motion® EINSATZ 7° FEMUR-AUS- RICHTBLOCK	NE324T		
Columbus® FEMUR-ORIENTIERUNGS- PLATTE NAV.	NE441RM		

11.2 OrthoPilot® TKR EnduRo



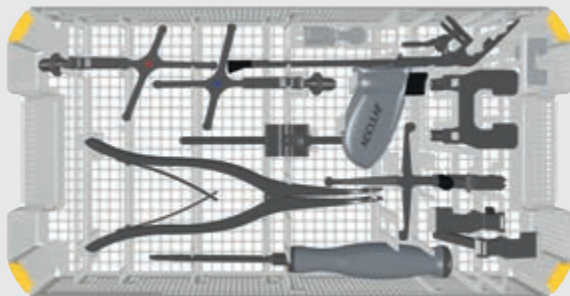
ENDURO ZUSATZSET NAVIGIERTE INSTRUMENTE NP650

OrthoPilot® AKTIVER POINTER 0°	FS604	e.motion® EINSATZ 5° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE445R
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY GELB	FS633	e.motion® EINSATZ 6° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE446R
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY BLAU	FS634	e.motion® EINSATZ 7° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE447R
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY ROT	FS635	OrthoPilot® SPIRALBOHRER D3,2MM 160/80MM	NP615R
1/1 SIEBKORBDECKEL GR.PERFORAT.489X257MM	JH217R	OrthoPilot® TIBIA-KONTROLLPLATTE MODIF.	NP617RM
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER KLEIN	NE163R	OrthoPilot® EINDREHER RB-SCHRAUBE F.MOTOR	NP618R
REVISION ADAPTER F.DISTALE SÄGELEHRE	NE171R	ENDURO LAGERUNG F.ZUSATZSET NAVIG.INSTR.	NP651R
GLEITVERBIND.BLOCK 0° F.TIBIA-SÄGE- LEHRE	NE190R	ENDURO FEMUR-AUSRICHTBLOCK NAVIGIERT	NP652R
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER GROSS	NE191R	GEBRAUCHSANLEITUNG FUER PASSIV RIGID BOD	TA011029
REVISION TIBIA RIGID BODY ADAPTER	NE192R	GEBRAUCHSANWEISUNG KNIE-INSTRU- MENTE	TA020007
REVISION NAVIGATIONSADAPTER F.T- HANDGR.	NE199R	GRAFIKSCHABLONE F.NP651R (NP650)	TF005
e.motion® PS/REV DISTALE SÄGELEHRE NAVIG.	NE200R		
REVISION GEW.SCHNEIDER F.TIBIA-RB- ADAPT.	NE292R		
DORSALE KONDYLENPLATTE LINKS MODIF.	NE441RM		
DORSALE KONDYLENPLATTE RECHTS MODIF.	NE442RM		

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

11 | INSTRUMENTENSET-ÜBERSICHT OrthoPilot® TKR Columbus®

11.3 OrthoPilot® TKR Columbus® e.motion® & EnduRo



SET NAV.INSTR.MULTI TOOL E.MO REV/ENDURO NP1006

OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY BLAU	FS634
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY ROT	FS635
OrthoPilot® PASSIVER KLICK-SENDER GELB	FS636
OrthoPilot® TKA MULTI TOOL	FS640
DECKEL FÜR Aesculap OrthoTray® DIN OHNE GRIFFE	JA455R
REVISION VERLÄNGER F.RIGID BODY ADAPTER	NE163R
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER KLEIN	NE191R
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER GROSS	NE199R
REVISION NAVIGATIONSADAPTER F.T-HANDGR.	NE200R
e.motion® PS/REV FEMUR-TIBIA-DISTRAKTOR	NE750R
LAGERUNG NAVIG.INSTR.MULTI TOOL REVISION	NP1005R
PIN F.2-PIN-SENDERFIXIER.D3,2MM NL70MM	NP1012R
PIN F.2-PIN-SENDERFIXIER.D3,2MM NL120MM	NP1013R
2-PIN-SENDERFIXIERELEMENT	NP1016R



SPREIZZANGE F.FEMUR-TIBIA-DISTRAKTOR	NP609R
IQ SCHRAUBENDREHER SW3,5	NS423R
GA INSTRUMENTEN-SET NAVIGATION	TA015999
PACKSCHABLONE F.NP1005R (NP1006)	TF235

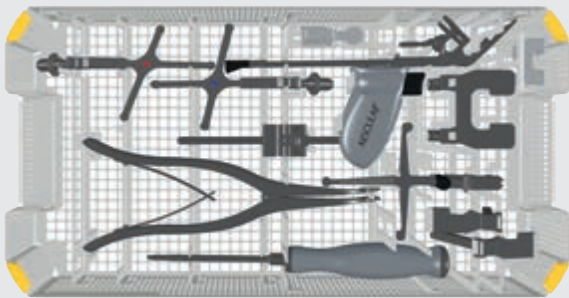
Option:

REVISION ADAPTER F.DISTALE SÄGELEHRE	NE171R
GLEITVERBIND.BLOCK 0° F.TIBIA-SÄGELEHRE	NE190R
e.motion® EINSATZ 5° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE445R
e.motion® EINSATZ 6° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE446R
e.motion® EINSATZ 7° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE447R
IQ NAVIGATIONSADAPTER F.TIBIAROTATION	NP1017R
GA INSTRUMENTEN-SET NAVIGATION	TA014010
GRAFIKSCHABLONE F.NP1005R (NP1006)	TF275

Alternativ:

FEMUR-TIBIA-SPREIZZANGE M.KRAFTKONTROLLE	NP605R
--	--------

11.4 OrthoPilot® TKR Columbus® Revision



SET NAVIG.INSTR.MULTI TOOL Columbus® REV NP1004

OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY BLAU	FS634
OrthoPilot® PASSIVER RIGID BODY ROT	FS635
OrthoPilot® PASSIVER KLICK-SENDER GELB	FS636
OrthoPilot® TKA MULTI TOOL	FS640
DECKEL FÜR Aesculap OrthoTray® DIN OHNE GRIFFE	JA455R
REVISION VERLÄNGER F.RIGID BODY ADAPTER	NE162R
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER KLEIN	NE163R
REVISION FEMUR RIGID BODY ADAPTER GROSS	NE191R
REVISION NAVIGATIONSADAPTER F.T-HANDGR.	NE199R
e.motion® PS/REV FEMUR-TIBIA-DISTRAKTOR	NE750R
LAGERUNG NAVIG.INSTR.MULTI TOOL REVISION	NP1005R
PIN F.2-PIN-SENDERFIXIER.D3,2MM NL70MM	NP1012R
PIN F.2-PIN-SENDERFIXIER.D3,2MM NL120MM	NP1013R
2-PIN-SENDERFIXIERELEMENT	NP1016R



SPREIZZANGE F.FEMUR-TIBIA-DISTRAKTOR	NP609R
IQ SCHRAUBENDREHER SW3,5	NS423R
GA INSTRUMENTEN-SET NAVIGATION	TA015999
PACKSCHABLONE F.NP1005R (NP1004)	TF234

Option:

REVISION ADAPTER F.DISTALE SÄGELEHRE	NE171R
GLEITVERBIND.BLOCK 0° F.TIBIA-SÄGELEHRE	NE190R
e.motion® EINSATZ 5° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE445R
e.motion® EINSATZ 6° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE446R
e.motion® EINSATZ 7° FEMUR-AUSRICHT-BLOCK	NE447R
IQ NAVIGATIONSADAPTER F.TIBIAROTATION	NP1017R
GA FÜR GRAFIKSCHABLONEN AUS ALUMINIUM	TA014010
GRAFIKSCHABLONE F.NP1005R (NP1004)	TF274

Alternativ:

FEMUR-TIBIA-SPREIZZANGE M.KRAFTKONTROLLE	NP605R
--	--------

AESFULAP® OrthoPilot® TKR

11 | INSTRUMENTENSET-ÜBERSICHT OrthoPilot® TKR Columbus®

11.5 OrthoPilot® Software

Software-Modul

FS240	OrthoPilot® SOFTWARE TKR VERSION 3
-------	------------------------------------

11.6 Einmalartikel

Passive Markerkugeln

FS616	OrthoPilot® EINMAL-PASSIV-MARKER STERIL
-------	---

FS618SU	OrthoPilot® CAP EINMAL-MARKER
---------	-------------------------------

11.7 Verbrauchsmaterial

Instrumentenpflegeöl

JG600	Sterilit® I ÖLSPRAY
-------	---------------------

JG598	Sterilit® I TROPFÖLER
-------	-----------------------




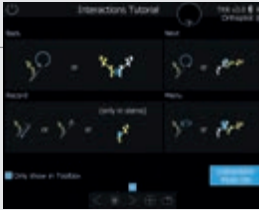

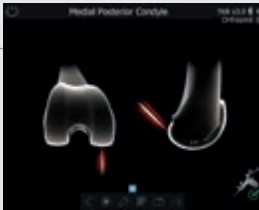

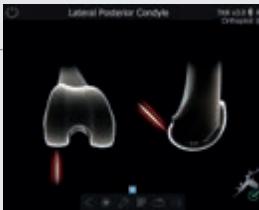
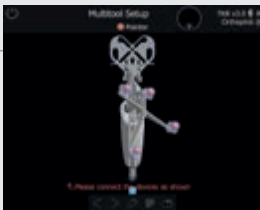

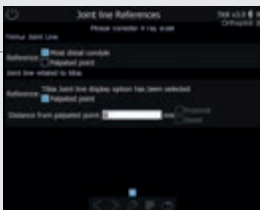
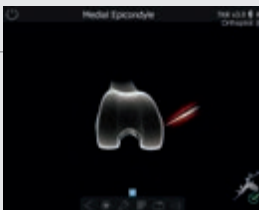

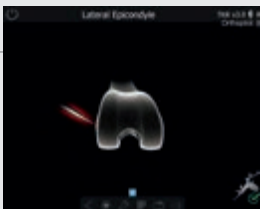
HINWEIS

Bewegliche Teile (z. B. Gelenke, Schiebeteile und Gewindestangen) vor der Funktionsprüfung mit für das angewendete Sterilisationsverfahren geeignetem Pflegeöl ölen (z. B. bei Dampfsterilisation AESFULAP® Sterilit® Ölspray JG600 oder Sterilit® Tropföler JG598).

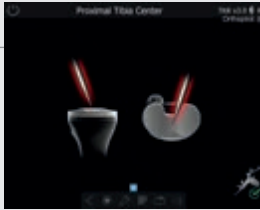
AESCULAP® OrthoPilot® TKR

12 | SCHEMATISCHER PROGRAMMABLAUF

12.1 OrthoPilot® TKR Tibia First mit Weichteilmanagement

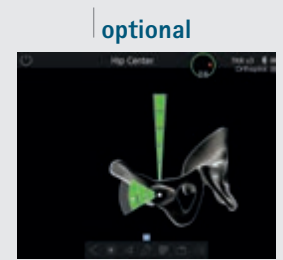
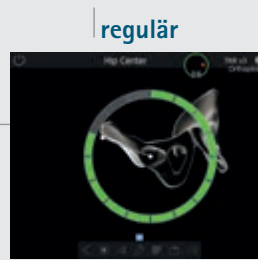
01		OP-Optionen	07		Aufnahme Femurgelenklinie Referenzpunkt
02		Patientendaten	08		Registrierung mediale Kondyle, dorsal
03		Eingabe Operationsdaten	09		Registrierung laterale Kondyle, dorsal
04		Multitool-Setup	10		Registrierung ventraler Kortikalispunkt
05		Gelenklinienreferenz	11		Registrierung mediale Epikondyle
06		Aufnahme Tibiagelenklinie Referenzpunkt	12		Registrierung laterale Epikondyle

13

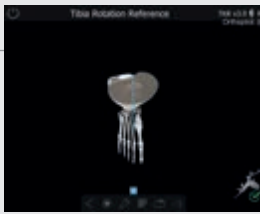


Registrierung proximales Tibiazentrum

19

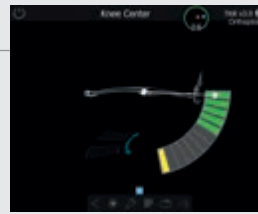


14



Tibiarotationsreferenz

20



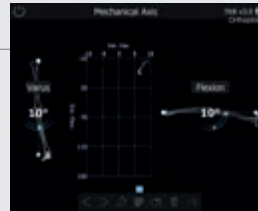
Registrierung Kniegelenkszentrum

15



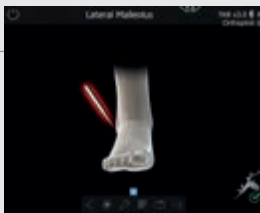
Registrierung medialer Malleolus

21



Registrierung mechanische Achse

16



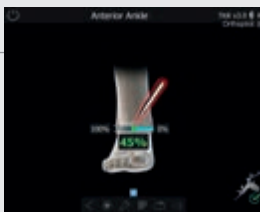
Registrierung lateraler Malleolus

22



Kondylenerfassung

17



Registrierung vorderer Sprunggelenkspunkt

23



Aufnahme Whiteside-Linie

18



Registrierung Hüftgelenkszentrum



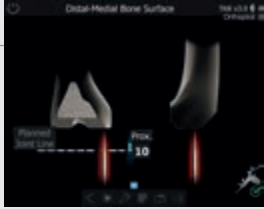

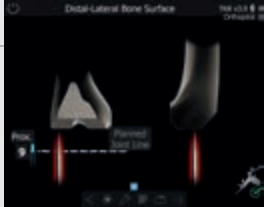



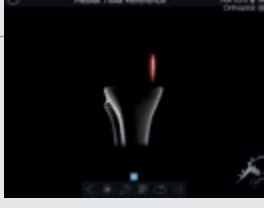

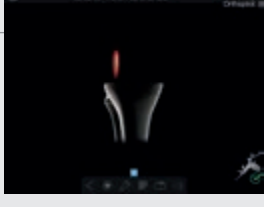
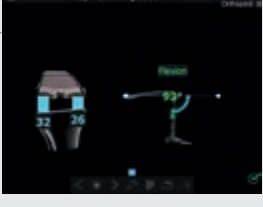
24



Registrierung dorsal-mediale Knochenfläche

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

12 | SCHEMATISCHER PROGRAMMABLAUF

- | | | | | | |
|----|---|---|----|--|----------------------------|
| 25 |  | Registrierung dorsal-laterale Knochenfläche | 31 |  | Aufnahme Tibiadiaphyse |
| 26 |  | Registrierung distal-mediale Knochenfläche | 32 |  | Aufnahme Femurdiaphyse |
| 27 |  | Registrierung distal-laterale Knochenfläche | 33 |  | Tibiaresektion |
| 28 |  | Optimierung ventraler Kortikalispunkt | 34 |  | Aufnahme des Tibiaschnitts |
| 29 |  | Registrierung mediale Tibiareferenz | 35 |  | Spaltmessung in Streckung |
| 30 |  | Registrierung laterale Tibiareferenz | 36 |  | Spaltmessung in Beugung |

37



Femorale Planung

43



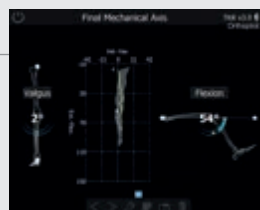
Tibiarotation

38



Augmentationsplanung

44



Registrierung mechanische Achse postoperativ

39



Distale Femurresektion

45



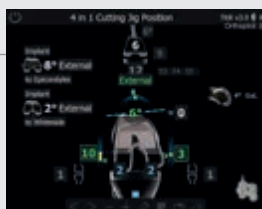
Zusammenfassung

40



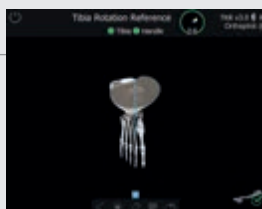
Aufnahme distaler Schnitt

41



Positionierung 4-in-1-Sägelehre

42







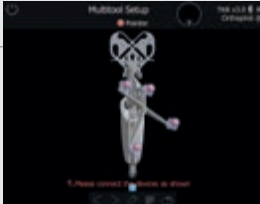

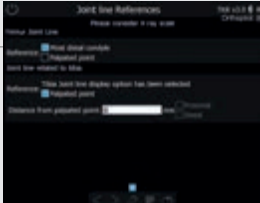
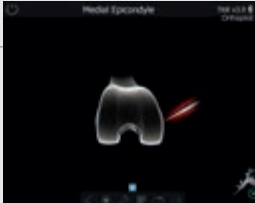

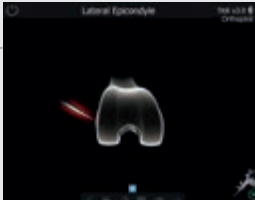


Tibiarotationsreferenz

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

12 | SCHEMATISCHER PROGRAMMABLAUF TKR

12.2 OrthoPilot® TKR Femur First

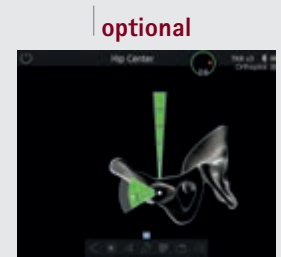
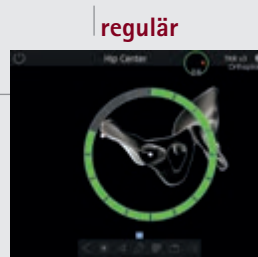
- | | | | |
|--|---|---|---|
| 01
 | OP-Optionen | 07
 | Aufnahme Femurgelenklinie Referenzpunkt |
| 02
 | Eingabe Patientendaten | 08
 | Registrierung mediale Kondyle, dorsal |
| 03
 | Eingabe Operationsdaten | 09
 | Registrierung laterale Kondyle, dorsal |
| 04
 | Multitool-Setup | 10
 | Registrierung ventraler Kortikalispunkt |
| 05
 | Gelenklinienreferenz | 11
 | Registrierung mediale Epikondyle |
| 06
 | Aufnahme Tibiagelenklinie Referenzpunkt | 12
 | Registrierung laterale Epikondyle |

13

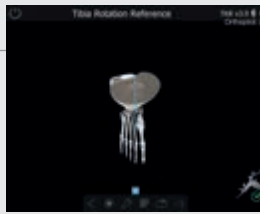


Registrierung proximales Tibiazentrum

19



14



Tibiartrotationsreferenz

20



Registrierung Kniegelenkszentrum

15



Registrierung medialer Malleolus

21



Registrierung Mechanische Achse präoperativ

16



Registrierung lateraler Malleolus

22



Kondylenerfassung

17



Registrierung vorderer Sprunggelenkspunkt

23



Neue Rotationsposition

18



Registrierung Hüftgelenkszentrum





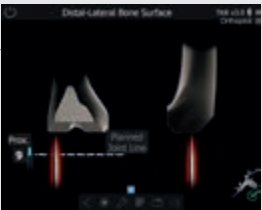



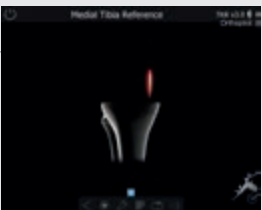



24



Registrierung dorsal-mediale Knochenfläche

AESCULAP® OrthoPilot® TKR

12 | SCHEMATISCHER PROGRAMMABLAUF TKR

- | | | | | | |
|----|---|---|----|--|---------------------------------|
| 25 |  | Registrierung dorsal-laterale Knochenfläche | 31 |  | Aufnahme Tibiadiaphyse |
| 26 |  | Registrierung distal-mediale Knochenfläche | 32 |  | Aufnahme Femurdiaphyse |
| 27 |  | Registrierung distal-laterale Knochenfläche | 33 |  | Distale Femurresektion |
| 28 |  | Optimierung ventraler Kortikalispunkt | 34 |  | Aufnahme distaler Schnitt |
| 29 |  | Registrierung mediale Tibiareferenz | 35 |  | Positionierung 4-in-1-Sägelehre |
| 30 |  | Registrierung laterale Tibiareferenz | 36 |  | Tibiaresektion |

37



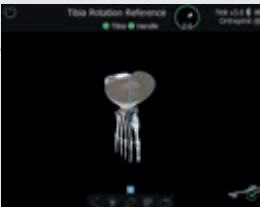
Aufnahme Tibiaresektion

38



Tibiarotation

39



Tibiarotationsreferenz

40



Registrierung mechanische Achse postoperativ

41


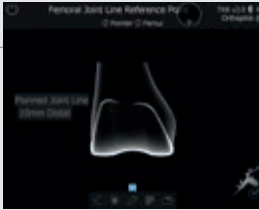

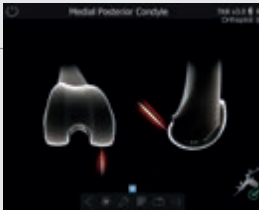

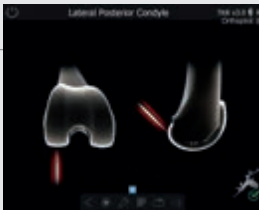
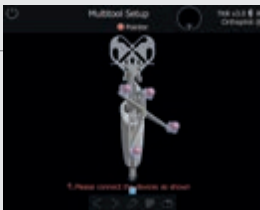

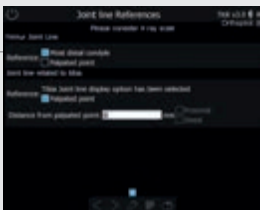
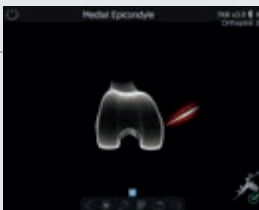

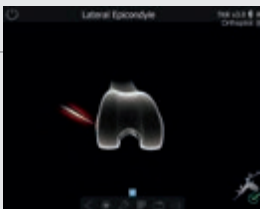


Zusammenfassung

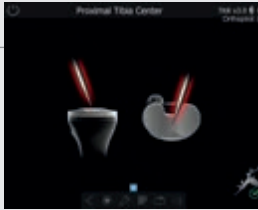
AESCULAP® OrthoPilot® TKR

12 | SCHEMATISCHER PROGRAMMABLAUF

12.3 OrthoPilot® TKR Planning First

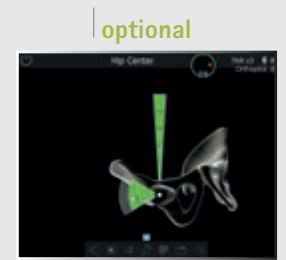
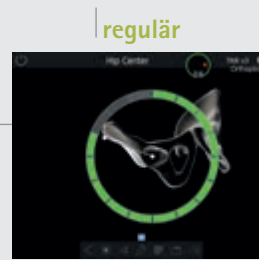
01		OP-Optionen	07		Aufnahme Tibiagelenklinie Referenzpunkt
02		Patientendaten	08		Registrierung mediale Kondyle, dorsal
03		Eingabe Operationsdaten	09		Registrierung laterale Kondyle, dorsal
04		Multitool-Setup	10		Registrierung ventraler Kortikalispunkt
05		Gelenklinienreferenz	11		Registrierung mediale Epikondyle
06		Aufnahme Tibiagelenklinie Referenzpunkt	12		Registrierung laterale Epikondyle

13

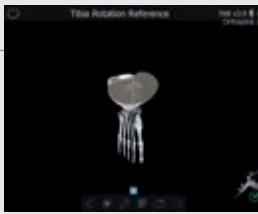


Registrierung proximales Tibiazentrum

19



14



Tibiarotationsreferenz

20



Registrierung Kniegelenkszentrum

15



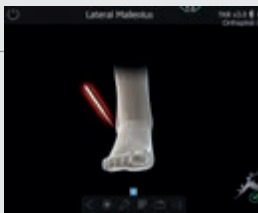
Registrierung medialer Malleolus

21



Registrierung mechanische Achse

16



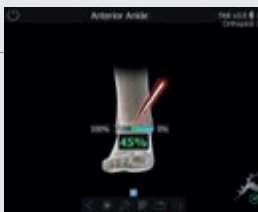
Registrierung lateraler Malleolus

22



Kondylenerfassung

17



Registrierung vorderer Sprunggelenkspunkt

23



Aufnahme Whiteside-Linie

18



Registrierung Hüftgelenkszentrum

24




Registrierung dorsal-mediale Knochenfläche

AESCULAP® OrthoPilot® TKR


12 | SCHEMATISCHER PROGRAMMABLAUF

25



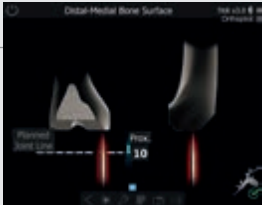
Registrierung dorsal-laterale Knochenfläche

31




Spaltmessung in Streckung

26



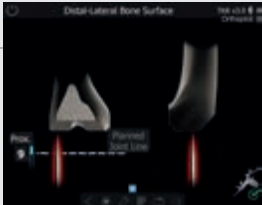
Registrierung distal-mediale Knochenfläche

32




Spaltmessung in Beugung

27




Registrierung distal-laterale Knochenfläche

33




Femorale und tibiale Planung

28




Optimierung ventraler Kortikalispunkt

34




Tibiaresektion

29




Registrierung mediale Tibiareferenz

35




Distale Femurresektion

30



Registrierung laterale Tibiareferenz

36



Aufnahme des Tibiaschnitts

37



Aufnahme distaler Schnitt

38



Positionierung
4-in-1-Sägelehre

39



Aufnahme Tibiadiaphyse

40



Aufnahme Femurdiaphyse

41



Zusammenfassung

B. Braun Deutschland GmbH & Co. KG | Tel.: (0 56 61) 9147-70 00 | E-Mail: info.de@bbraun.com | www.bbraun.de
Betriebsstätte: Tuttlingen | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen

Die Hauptproduktmarke „AESCULAP“ und die Produktmarken „Columbus“, „e.motion“, „OrthoPilot“, „Aesculap OrthoTray“ und „Sterilit“ sind eingetragene Marken der Aesculap AG.

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