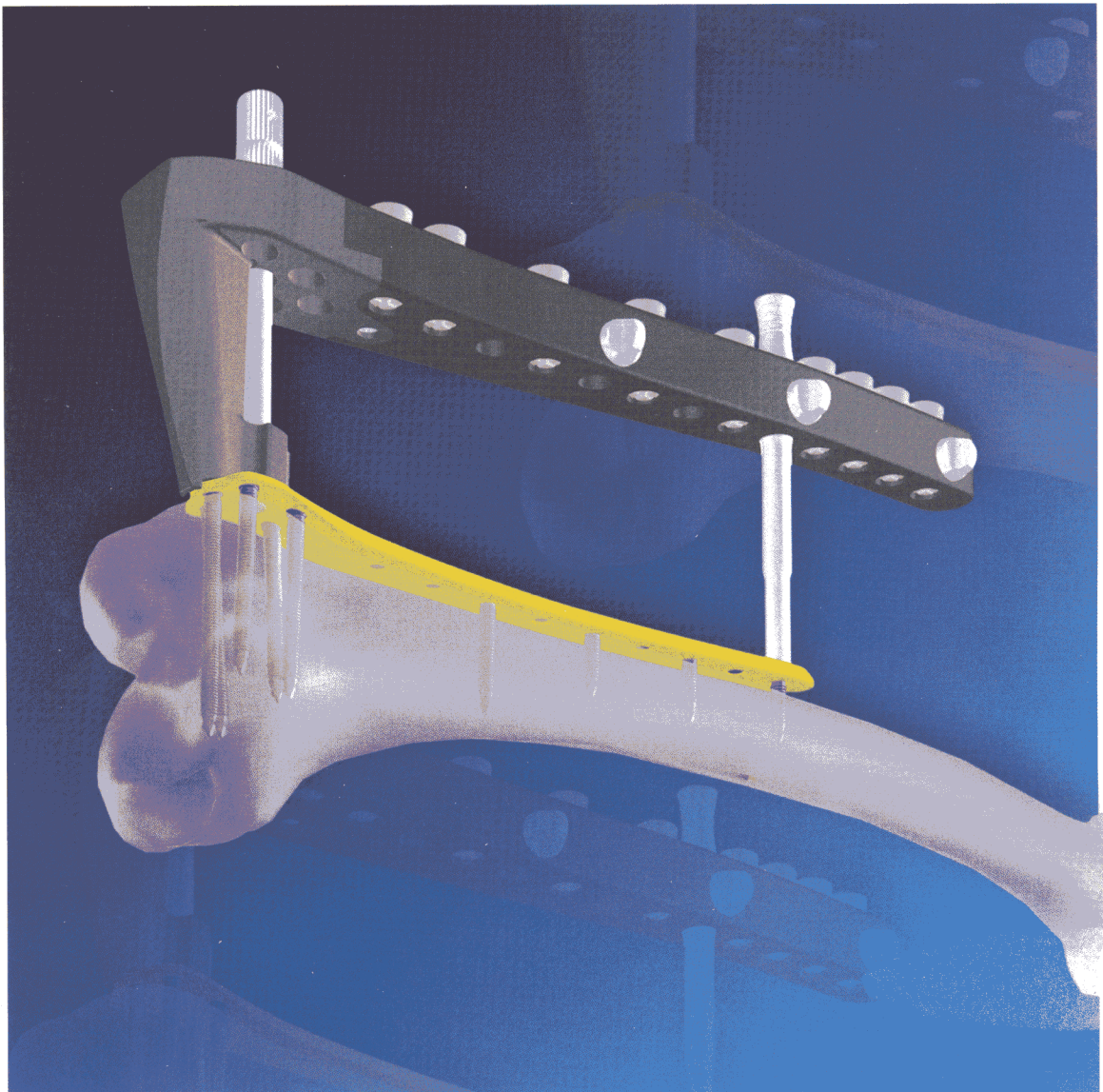


Less Invasive Stabilisation System LISS

Operationstechnik

Distales Femur



Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Vorwort.....	3
Die gering invasiven Stabilisationssysteme.....	4
Literaturhinweise	5
Indikationen	5
Fallbeispiele	6
Operationstechnik	9
Präoperative Auswahl der Implantate.....	9
Präoperative Auswahl der Schraubenlänge mittels AP-Röntgenbild	10
Lagerung des Patienten	11
Instrumente für die Insertion des LISS	12
Montage der Insertionsinstrumente	13
Reposition	14
Chirurgische Zugänge.....	15
Einsetzen des LISS.....	16
Vorläufige Fixation des LISS.....	17
Instrumente zur Bestimmung der Schraubenlänge	17
Instrumente für die Schraubeninsertion	18
Einsetzen der selbstbohrenden Schrauben	19
Postoperative Versorgung	21
Implantatentfernung	21
Produkteinformation	22
Setübersicht	22
Implantate	23
Instrumente	25
Zusätzliche Bemerkungen	26
Temporäre Fixation mit Kirschnerdrähten	26
Position der Kirschnerdrähte im Kondylenbereich	27
Anwendung des Zuginstrumentes	28
Tipps und Hinweise	29
Zusätzlich verfügbar	31
Hinweise zur Anwendung periprothetischer Schrauben.....	32

Warnung

Diese Beschreibung reicht zur sofortigen Anwendung des Instrumentariums nicht aus. Eine Einweisung in die Handhabung dieses Instrumentariums durch einen darin erfahrenen Operateur wird dringend empfohlen.

Einführung

Vorwort

Distale Femurfrakturen können zu komplexen Gewebeerletzungen führen. Eine konventionelle Behandlung kann oft zu Fehlstellungen oder Pseudarthrosen sowie zur Versteifung des Knies führen. Um das Vorkommen dieser Probleme zu reduzieren, wird eine offene Reposition und Osteosynthese des Knochens durchgeführt. Die AO/ASIF hat Techniken entwickelt und folgende Osteosyntheseprinzipien definiert:

- Anatomische Reposition
- Stabile Osteosynthese
- Erhaltung der Blutversorgung
- Frühzeitige, aktive und schmerzfreie Mobilisation

Mit diesen Prinzipien kombiniert war die Platten- und Schraubenosteosynthese eine sehr erfolgreiche Technik für die Frakturbehandlung. Die Notwendigkeit einer präzisen Reposition, die Implantatplatzierung und die Fixation führten normalerweise zu einer langwierigen chirurgischen Exposition, was ein zusätzliches vaskuläres Trauma verursachte. Auch wurden Frakturfragmente oft aus ihrer Weichteilmhüllung herausgelöst mit der Folge einer beeinträchtigten Knochenheilung und eines erhöhten Infektionsrisikos.

Bei der Behandlung von Diaphysenfrakturen waren die Frakturheilung und das klinische Ergebnis eher vom Erreichen der korrekten Länge, Achse und Rotation des frakturierten Knochens abhängig als von einer genauen anatomischen Reposition und absoluter Stabilität. In geschlossener Technik verwendete Marknägel, kombiniert mit einer indirekten Visualisierung (Bildverstärker), minimieren das Ausmass des zusätzlichen vaskulären Traumas und stellen die bevorzugte gängige Lösung für Diaphysenfrakturen des Femurs und der Tibia dar.

Zur Übereinstimmung der Gelenkoberflächen und zur Verhinderung post-traumatischer Arthrose ist die anatomische Reposition bei der Behandlung von artikulären Frakturen jedoch von höchster Bedeutung. Normalerweise wird eine offene Reposition mit nachfolgender Platten- und Schraubenosteosynthese durchgeführt.

Die Kombination dieser beiden Erfordernisse, d.h. die anatomische Reposition von Gelenkfrakturen und das Erreichen der korrekten Länge, Achse und Rotation mit minimalem zusätzlichem vaskulärem Trauma, führte zur Entwicklung einer neuen Generation von Implantaten und Instrumenten für die Behandlung von Metaphysen- und Epiphysenfrakturen. Sie werden gering invasive Stabilisationssysteme (LISS) genannt, da sie die Blutversorgung besser erhalten als konventionelle Platten und zudem in geschlossener Technik eingesetzt werden können.

Die gering invasiven Stabilisationssysteme

Die gering invasiven Stabilisationssysteme (LISS) kombinieren ein neues Implantatkonzept und Instrumente für die Behandlung von Metaphysenfrakturen der langen Röhrenknochen.

Das plattenähnliche Implantat und die Verriegelungsschrauben agieren zusammen als Fixateur interne. Ein Fixateur interne ist eine Konstruktion, bei welcher die Schrauben (Pins), als bedeutendste Lastübertragungselemente, in der Platte (Rahmen) verriegelt werden. Diese Kräfte werden vom Knochen über den Schraubenhals zum Fixateur übertragen. Damit bleibt die Blutversorgung des Knochens unter der Platte erhalten, da zwischen Platte und Knochen grundsätzlich kein (oder nur wenig) Kontakt notwendig ist.

Aus Gründen der Stabilität und der Weichteile muss der Fixateur interne sehr nahe am Knochen platziert werden. Die Platten sind deshalb vorgeformt. Spezielle Instrumente und Zielbügel ermöglichen es, die Platte unter den Muskel zu schieben. Die Schrauben werden perkutan durch kleine Stichinzisionen eingesetzt unter Anwendung einer Technik ähnlich derjenigen für minimalinvasive überbrückende Plattenosteosynthese (MIPO). Die Frakturreposition und -fixation werden in zwei unterschiedlichen Schritten durchgeführt. Zuerst wird die Reposition ausgeführt.

Eine Gelenkfraktur muss anatomisch reponiert werden. In der Metaphyse und im Schaftbereich wird die indirekte Reposition bevorzugt. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass Länge, Rotation und axiale Ausrichtung der Hauptfragmente korrekt sind. Anschliessend muss die Reposition sicher aufrecht erhalten werden, damit die reponierten Fragmente mit dem LISS-Fixateur überbrückt werden können.

Das erste LISS wurde für die Behandlung von distalen Femurfrakturen (LISS-DF) entwickelt. Der Winkel der Schrauben und die Form des Fixateurs wurden gemäss anatomischen Studien gestaltet und an ungefähr 50 Knochenpaaren und deren CT-Daten beurteilt.

Eine multizentrische klinische Studie zeigte, dass neben erheblichen Vorteilen bei durch grosse Gewalteinwirkung verursachte Verletzungen die charakteristischen Eigenschaften des LISS bei porotischem Knochen und bei periprothetischen Frakturen von besonderem Nutzen sind⁽¹⁻⁷⁾.

Literaturhinweise

1. N. P. Haas et al. „LISS – ein neuer Fixateur intern für distale Femurfrakturen“, OP-Journal 13 (1997) 340–344
2. P. Schandelmaier et al. „LISS-Osteosynthese von distalen Femurfrakturen“, Trauma Berufskrankh 1 (1999), 392–397
3. T.J. Hockertz et al. „Die Versorgung von periprothetischen Femurfrakturen bei liegender Kniegelenkprothese mit dem LIS-System“, Der Unfallchirurg 10 (1999), 811–814
4. P. Schandelmaier et al. „Stabilisation of distal femoral fractures using the LISS“, Techniques in Orthopaedics, 14 (3) (1999), 230–246
5. P. Schandelmaier et al. „Distale Femurfrakturen“, Unfallchirurg 70 (2000), 428–436
6. Injury, Int. J. Care Injured 32 (2001), S-C
7. P. Schandelmaier et al. „Internal Fixation of Distal Femur Fractures with the Less Invasive Stabilizing System (LISS)“, Orthopedics and Traumatology 9 (2001), 166–184



Indikationen

Das gering invasive Stabilisationssystem für das distale Femur (LISS-DF) ist für die Stabilisierung von Frakturen des distalen Femurs indiziert.

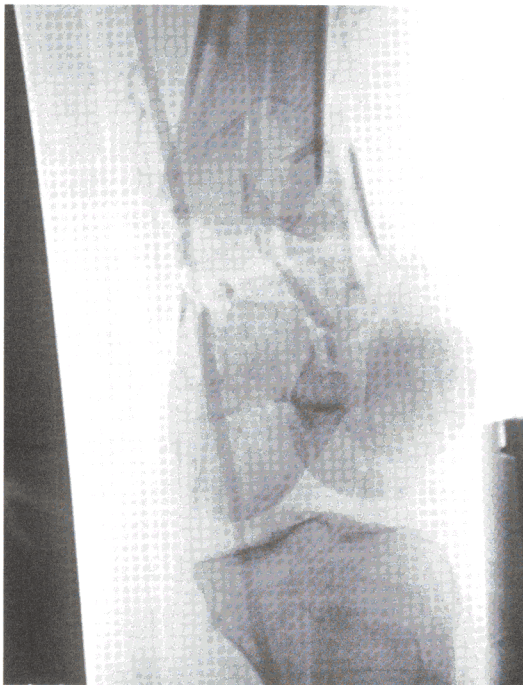
Sie umfassen:

- Distale Schaftfrakturen
- Suprakondyläre Frakturen
- Intraartikuläre Frakturen



Fallbeispiele

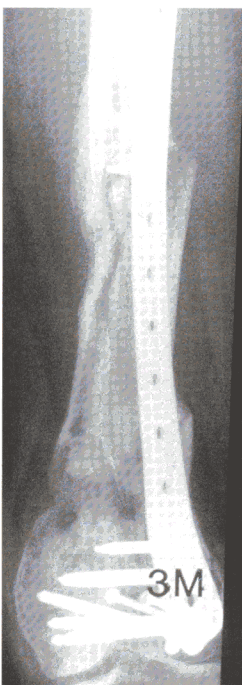
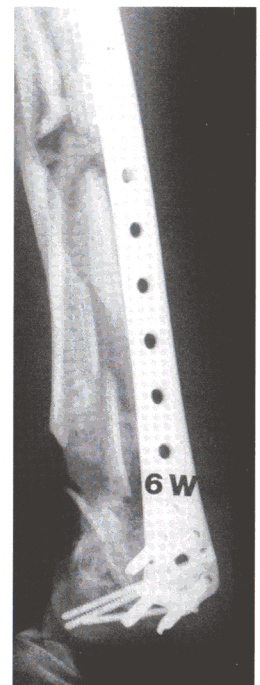
Fall 1:
20jährige Frau,
Polytrauma,
AO 33 C3



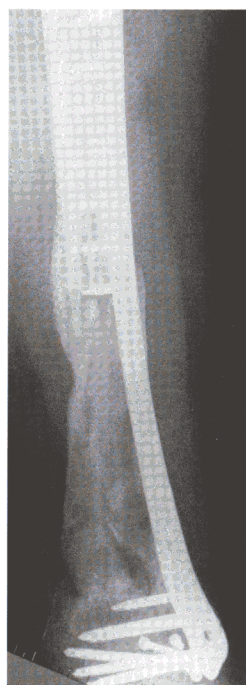
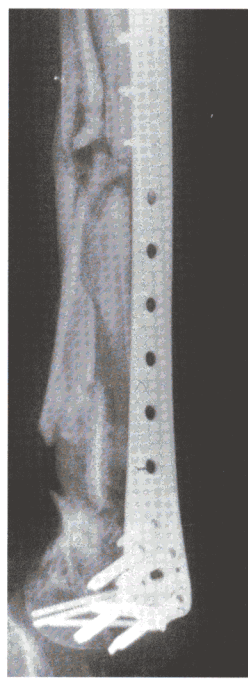
Präoperativ



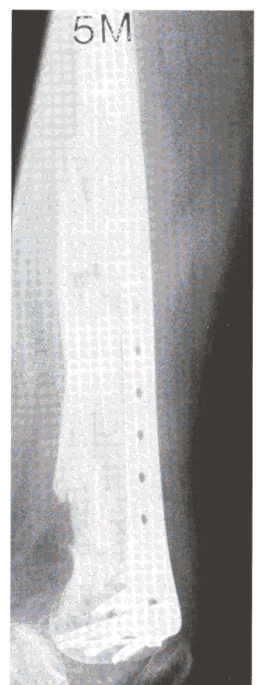
Nachuntersuchung nach 6 Wochen



Nachuntersuchung nach 3 Monaten

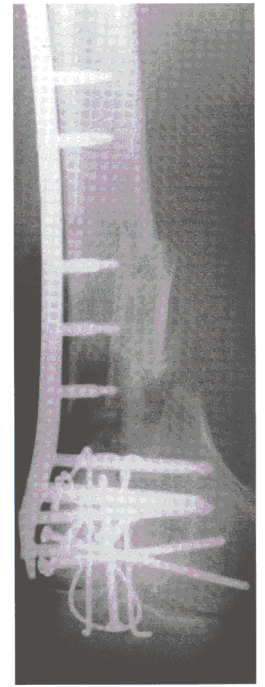
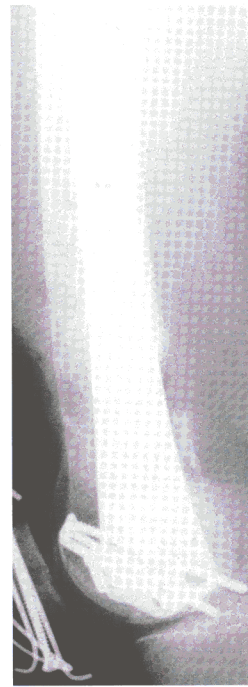
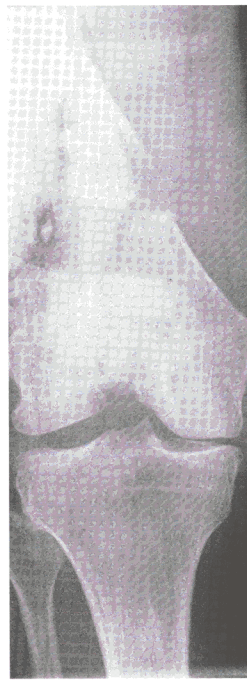


Nachuntersuchung nach 5 Monaten



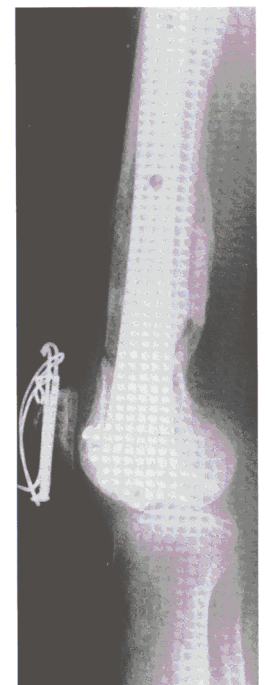
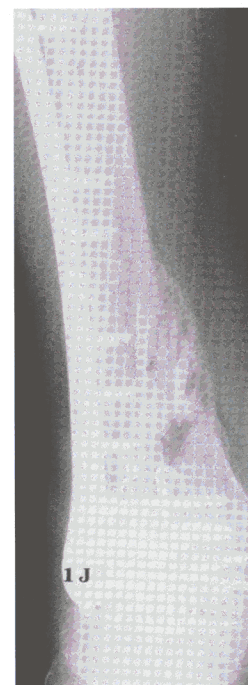
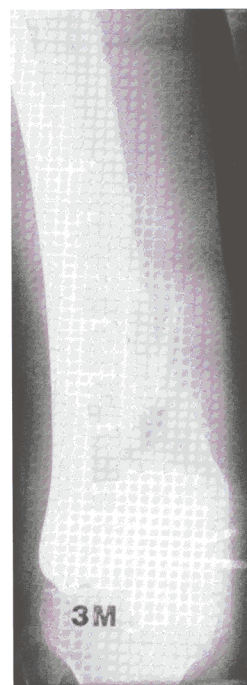
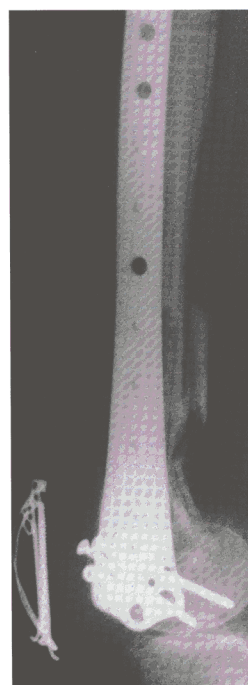
Fallbeispiele

Fall 2:
70jährige Frau,
Mehrfachfraktur,
AO 33 C3



Präoperativ

Postoperativ

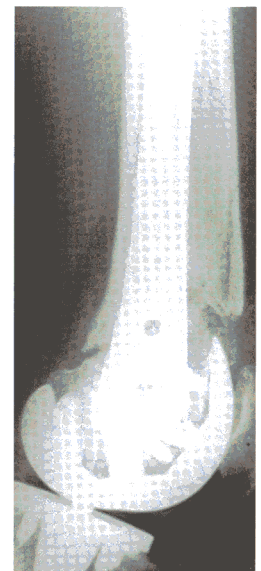
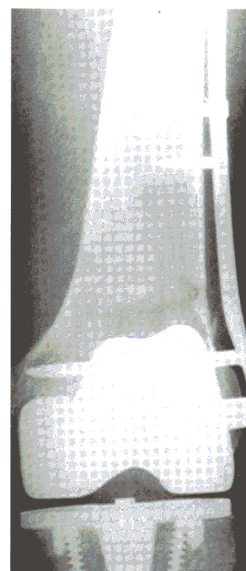
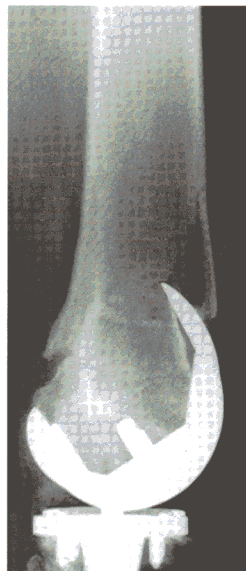
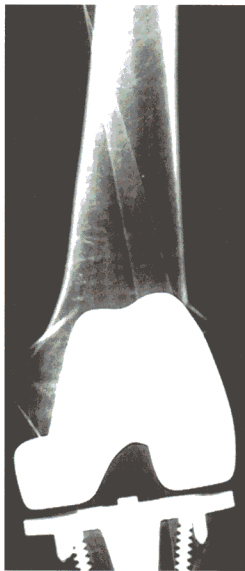


Nachuntersuchung nach 3 Monaten

Nachuntersuchung nach 1 Jahr

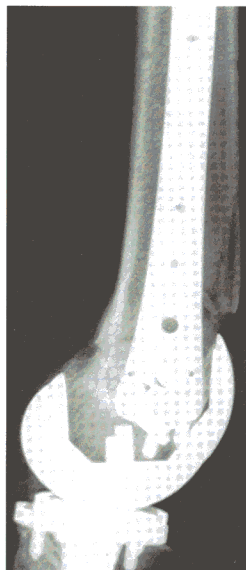
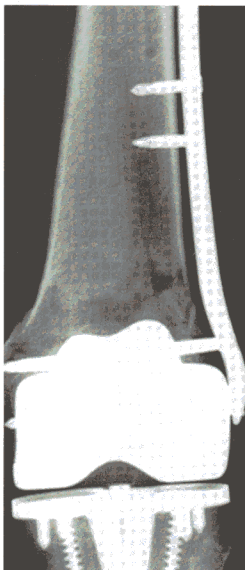
Fallbeispiele

Fall 3:
76jähriger Mann,
Einzelfraktur,
AO A33 B2



Präoperativ

Postoperativ



Nachuntersuchung nach 4 Wochen

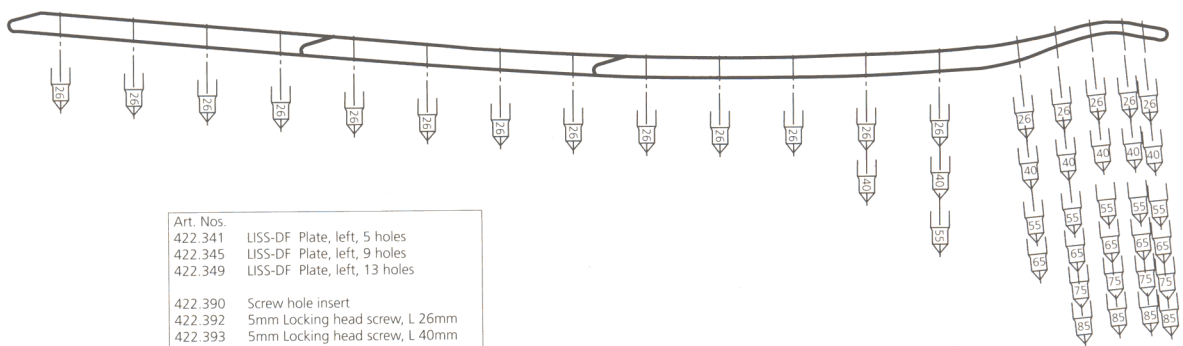
Operationstechnik

Präoperative Auswahl der Implantate

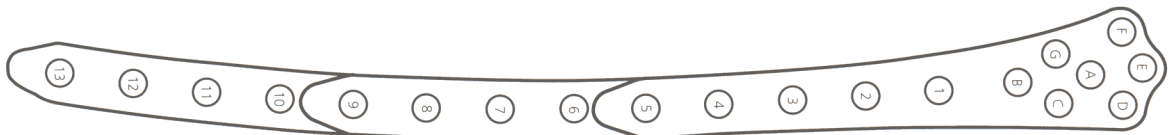
Zur Bestimmung der Länge der LISS-Platte und der Schraubenposition wird die präoperative AO/ASIF-Planungsschablone (Art. Nrn. 0330.079 und 0330.080) verwendet. Zu beachten ist, dass alle Schablonenbilder 10% vergrößert sind, um der durchschnittlichen Röntgenbildvergrößerung Rechnung zu tragen. Variationen des Vergrößerungsfaktors sind jedoch normal.

Falls nötig, sollte eine präoperative Zugschraubenplanung ausgeführt werden.

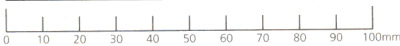
LISS Distal Femur – Left Magnification 1.10 : 1



Art. Nos.	
422.341	LISS-DF Plate, left, 5 holes
422.345	LISS-DF Plate, left, 9 holes
422.349	LISS-DF Plate, left, 13 holes
422.390	Screw hole insert
422.392	5mm Locking head screw, L 26mm
422.393	5mm Locking head screw, L 40mm
422.394	5mm Locking head screw, L 55mm
422.395	5mm Locking head screw, L 65mm
422.396	5mm Locking head screw, L 75mm
422.397	5mm Locking head screw, L 85mm



1.10 Magnification



Präoperative Auswahl der Schraubenlänge mittels AP-Röntgenbild

Zur Auswahl der richtigen Schraubenlänge für den Kondylus ist es möglich, eine präoperative Röntgenaufnahme mit der 50mm breiten Röntgenschablone durchzuführen und die untenstehende Tabelle zu verwenden.

1. Die Röntgenschablone medial oder lateral auf Kondylenhöhe platzieren.
2. Eine AP-Röntgenaufnahme des distalen Femurs machen.
3. Die Breite der Röntgenschablone (BRS) auf dem Röntgenbild messen.
4. Auf dem Röntgenbild die maximale Kondylenbreite (KBM) messen.
5. Die reale Kondylenbreite (KBR) bestimmen.

$$KBR = \frac{50}{BRS} \times KBM$$

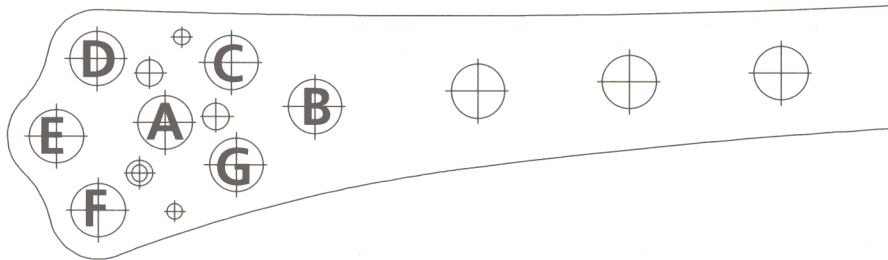
6. Die Kolonne bis zur passenden Kondylengrösse hinunterfahren.
7. Die passende Schraubenlänge für die Schraubenlöcher A bis G herauslesen. Die Positionen A bis G sind auf der präoperativen Planungsschablone und auf dem LISS-DF Zielbügel dargestellt.

LISS-Schraubenlänge (mm)

Breite der Femurkondylen	Loch	Loch	Loch	Loch	Loch	Loch	Loch
	A	B	C	D	E	F	G
60–80mm	65	40	40	55	65	65	55
81–87mm	75	40	55	65	75	75	65
88–95mm	75	55	65	65	75	75	75
96–110mm	85	65	75	75	75	85	85

Beispiel

- Die Länge der Röntgenschablone auf dem Röntgenbild beträgt 55mm (Vergrößerung 1.10)
- Die Kondylenbreite auf dem Röntgenbild beträgt 91mm. Daraus resultieren folgende Schraubenlängen:



Schraubenloch	Schraubenlänge
A	75mm
B	40mm
C	55mm
D	65mm
E	75mm
F	75mm
G	65mm

Die richtige Platzierung des LISS auf dem Kondylus ist ausschlaggebend für die Auswahl der korrekten Schraubenlänge.

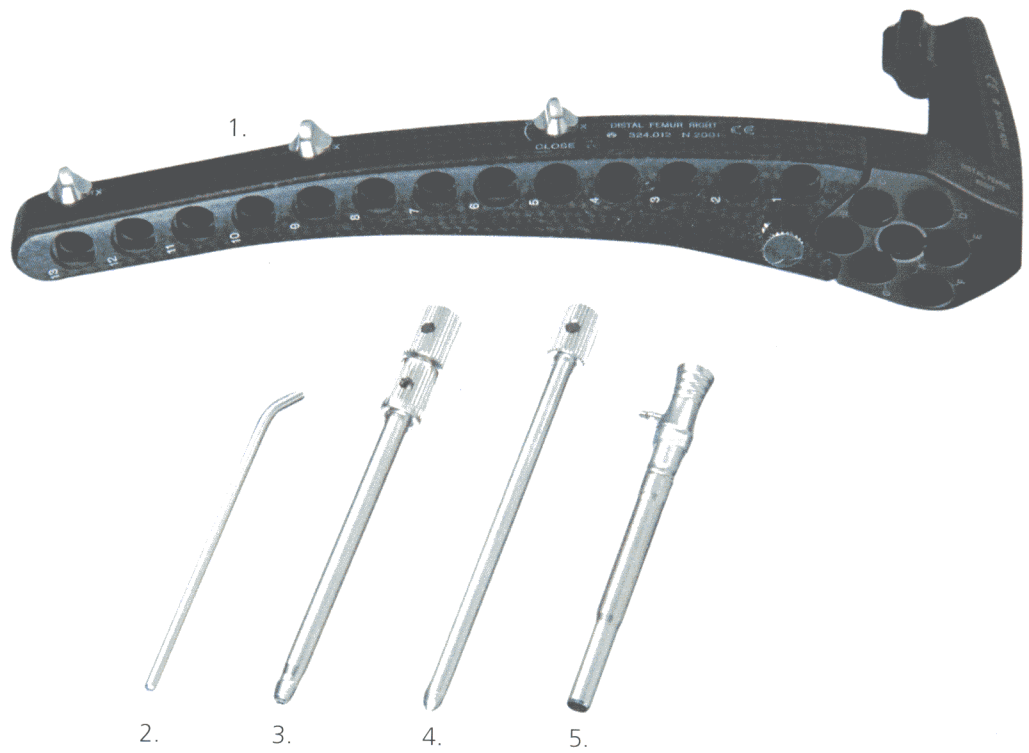
Lagerung des Patienten

Der Patient befindet sich in Rückenlage auf einem röntgenstrahlendurchlässigen Tisch. Das Bein sollte frei beweglich sein. Das kontralaterale Bein kann auf einen Obstetrikhalter platziert werden.

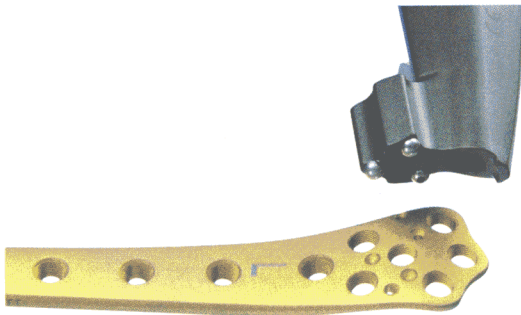
Die Kniegelenklinie wird leicht distal zum Scharnierteil des Tisches ausgerichtet, um während der Operation eine Flexion des Knies zu ermöglichen. Zu starker Zug und ein durchgestrecktes Knie sollten vermieden werden, da die Kräfte des Musculus gastrocnemius das distale Fragment nach hinten ziehen würden. Dies erschwert nicht nur die Frakturpositionierung, sondern gefährdet auch die Kniekehlenarterie und -vene. Bei sehr kurzen distalen Fragmenten ist es empfehlenswert, den Unterschenkel ungefähr 60° zu beugen. Dies verringert auch die Zugkraft des Musculus gastrocnemius.

Instrumente für die Insertion des LISS

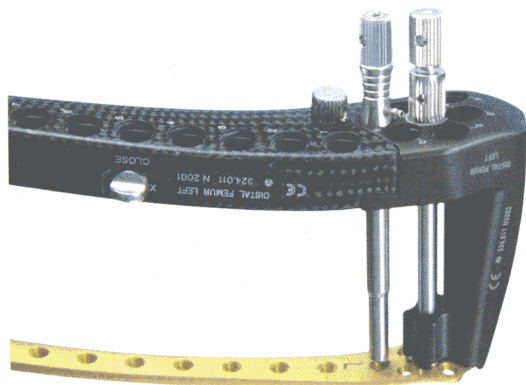
- 1. Zielbügel324.011 (links) und 324.012 (rechts)
- 2. Stiftschlüssel321.170
- 3. Befestigungsbolzen324.043
- 4. Stabilisierungsbolzen324.044
- 5. Bohrbüchse324.022



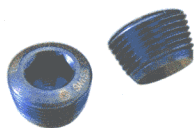
Montage der Insertionsinstrumente



1. Den Befestigungsbolzen durch Loch A (siehe Seite 14) des Zielbügels einsetzen.
2. Den Zielbügel auf den Drei-Punkt-Verriegelungsmechanismus des LISS platzieren.



1. Den Befestigungsbolzen in das LISS einführen und mit dem Stiftschlüssel leicht anziehen.
2. Die Mutter des Befestigungsbolzens in Richtung Zielbügel drehen und mit dem Stiftschlüssel leicht anziehen.
3. Um das LISS während der Insertion stabiler am Zielbügel zu befestigen, muss der Stabilisierungsbolzen mit der Bohrbüchse durch Loch B (siehe Seite 14) eingeführt und ins LISS eingeschraubt werden.



Zur Verhinderung von Gewebeeinwuchs und zur Erleichterung der Implantatentfernung, sind die unbesetzten Schraubenlöcher vor dem Einsetzen des Fixateur interne mittels Stopfen zu schliessen. Dazu Drehmomentschraubenzieher bis zum Ausrasten betätigen.

Reposition

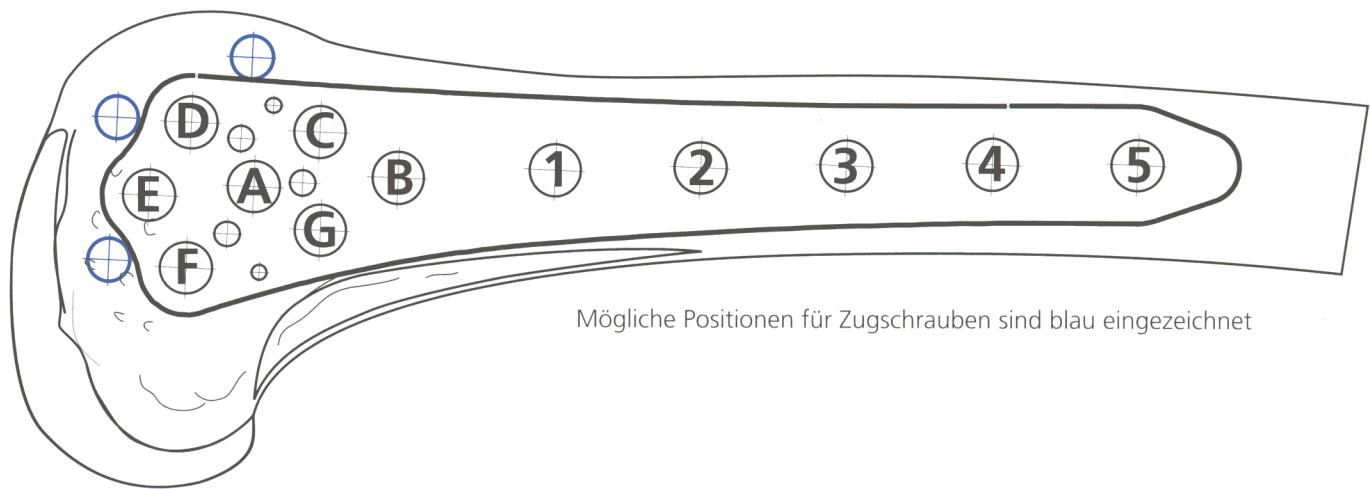
Bei einer intra-artikulären Fraktur muss zuerst das gesamte Gelenk rekonstruiert und stabilisiert werden. Die Abbildung zeigt die möglichen Platzierungspositionen für Zugschrauben in den Kondylen.

Darauf achten, dass diese Zugschrauben nicht mit den durch den Zielbügel eingebrachten Schrauben kollidieren.

Die Fraktur kann von Hand durch Zug, mit einem temporären, knieüberbrückenden Fixateur externe oder mittels Distraktor ausgerichtet werden.

Zur Überprüfung der Reposition wird eine intraoperative Bildverstärkerkontrolle oder Röntgenaufnahme empfohlen.

Die anteromediale Insertion einer Schanzschen Schraube kann bei der Manipulation des distalen Fragments sehr hilfreich sein.



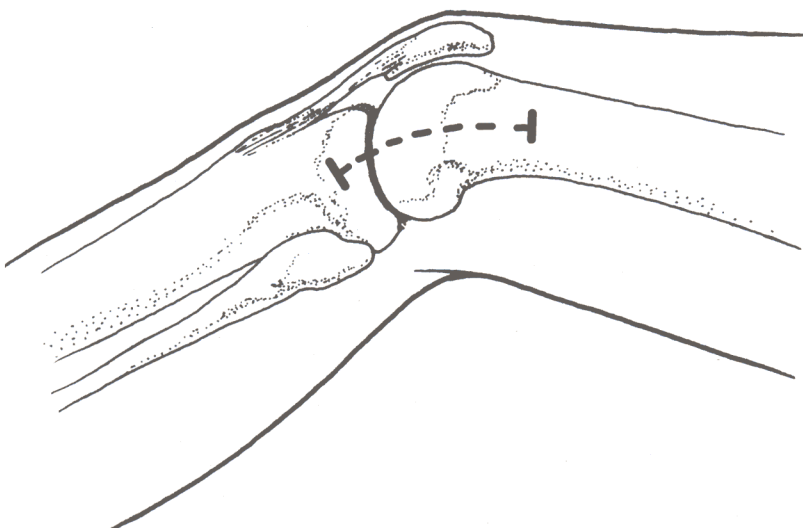
Mögliche Positionen für Zugschrauben sind blau eingezeichnet

Chirurgische Zugänge

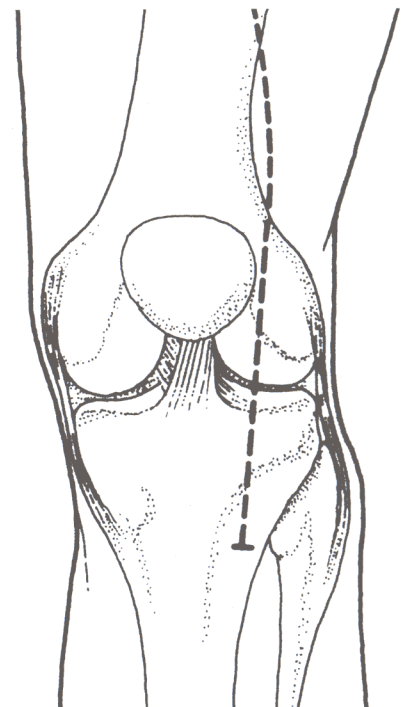
Der empfohlene Zugang für extra- und intra-artikuläre Frakturen ist verschieden.

Bei extra-artikulären Frakturen wird eine Hautinzision vom Tuberculum Gerdy aus ungefähr 80mm in proximaler Richtung ausgeführt. Den Tractus iliotibialis in Faserrichtung spalten. Den Raum zwischen dem äusseren Schenkelmuskel und dem Periost öffnen. Im distalen Bereich liegt der Ansatzpunkt des Musculus vastus lateralis auf dem Femurkamm. Auf dem lateralen Periost oder Knochen befinden sich keine Muskelansatzpunkte. Der Fixateur interne kann in den Raum zwischen Periost und Muskel eingesetzt werden.

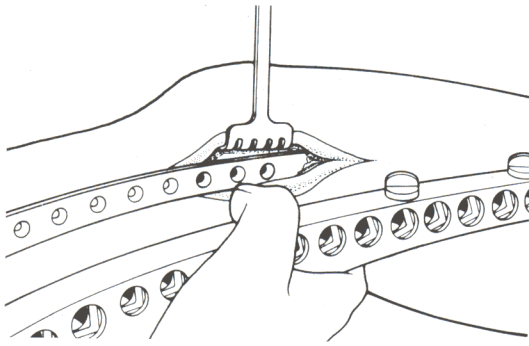
Bei intra-artikulären Frakturen wird eine anterolaterale Arthrotomie empfohlen, die eine gute Kontrolle der Reposition erlaubt. Diese Arthrotomie erlaubt ein späteres Einführen des Fixateurs und kann auch für die Zugschraubeninsertion von medial verwendet werden.



Lateraler Zugang für extra-artikuläre Frakturen



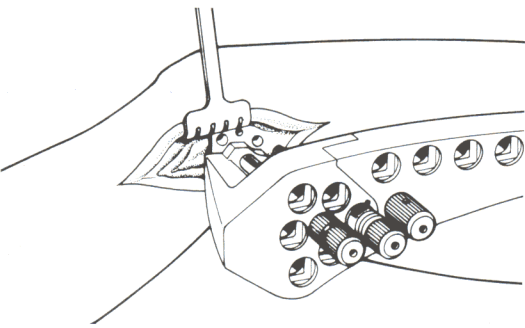
Anteriorer Zugang (laterale parapatelläre Arthrotomie) für intra-artikuläre Frakturen



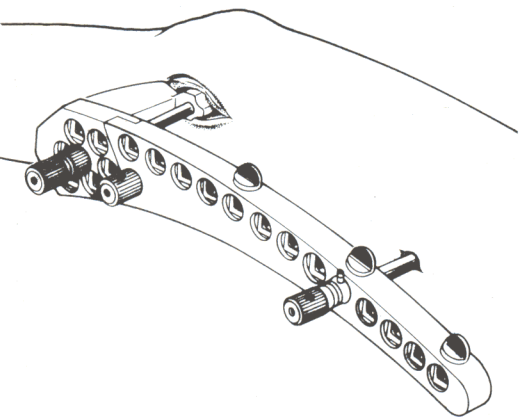
Einsetzen des LISS

Die LISS-Platte wird mit Hilfe des bereits montierten Zielbügels zwischen dem Musculus vastus lateralis und dem Periost eingesetzt.

Die LISS-Platte mit ihrem proximalen Ende in ständigem Kontakt zum Knochen in proximaler Richtung vorschieben. Das distale Ende des Fixateurs am lateralen Kondylus platzieren. Um die korrekte Position zu finden, die LISS-Platte in proximaler Richtung und anschliessend zurück in distaler Richtung bewegen, bis die Platte auf den Kondylus passt. Wenn das Einsetzen der Platte durch das proximale Ende des Zielbügels und die Weichteile beeinträchtigt wird, so ist es möglich, den proximalen röntgenstrahlendurchlässigen Teil des Zielbügels für die Insertion zu entfernen.



Wegen seines Gewichts tendiert der Zielbügel dazu nach dorsal abzukippen. Wenn der Zielbügel parallel zum Boden zeigt, während sich der Patient in Rückenlage befindet, so heisst das, dass der Fixateur eine Aussenrotation aufweist und nicht mehr flach auf dem lateralen Kondylus aufliegt. Der Befestigungsbolzen muss parallel zum Patella-Femurgelenk ausgerichtet sein. Infolgedessen weist der Zielbügel eine Innenrotation von ungefähr 10° auf. Dieses Vorkommen ist auch in der AP-Sicht eines Bildverstärkers ersichtlich. Um eine optimale Anpassung an den Knochen zu gewährleisten, muss der Fixateur flach auf dem Kondylus aufliegen (siehe Abbildung Seite 24).



Bohrbüchse und Stabilisationsbolzen aus Loch B entfernen, sobald das LISS richtig mit dem Knochen ausgerichtet ist. Den Trokar durch die Bohrbüchse in das proximalste Plattenloch (5, 9 oder 13) einsetzen. Eine Stichinzision ausführen und die Bohrbüchse und den Trokar bis auf die LISS-Platte einführen. Die korrekte Position des proximalen Teils der LISS-Platte auf dem Knochen entweder mittels Kirschnerdraht oder durch direktes Palpieren überprüfen. Mit der lateralen Schraube am Zielbügel die Position der Bohrbüchse sichern. Den Trokar durch den Stabilisationsbolzen ersetzen. Den Stabilisationsbolzen in die Platte einführen, um die Konstruktion zu schliessen.

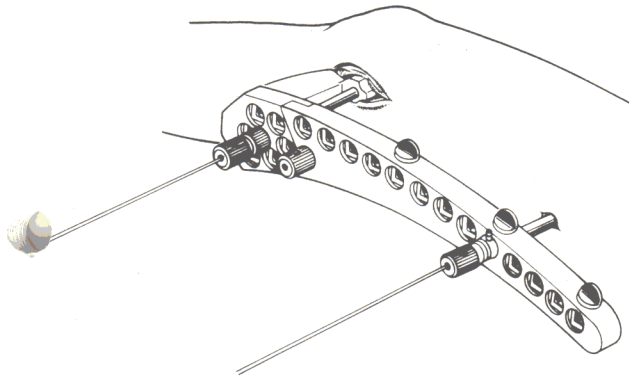
Sobald der Bolzen eingeführt ist, erschweren die Weichteile rund um den Stabilisationsbolzen eine Positionsänderung der Platten-Bügelmontage.

Vorläufige Fixation des LISS

Für die provisorische Fixation des Fixateur interne 2,0mm-Kirschnerdrähte durch die Befestigungs- und Stabilisierungsbolzen verwenden. Die Position der LISS-Platte und die Länge der reponierten verletzten Extremität sorgfältig überprüfen.

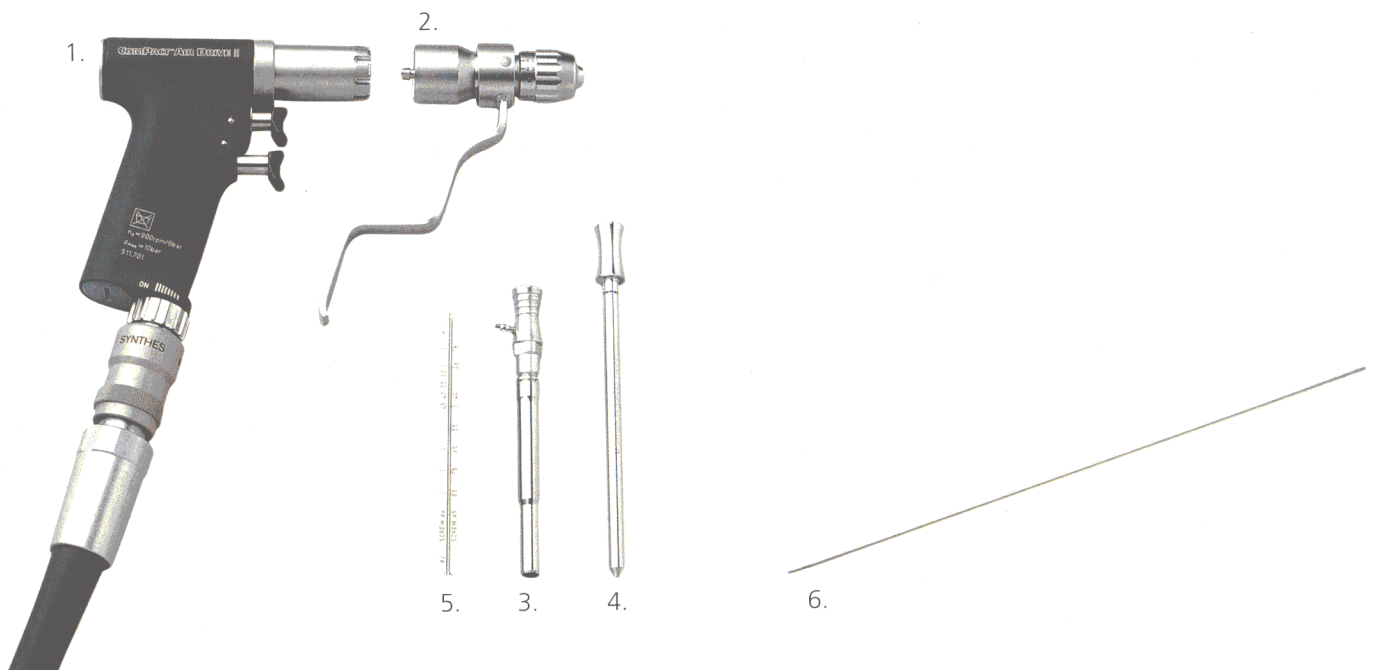
Als Alternative das Zielgerät für Kirschnerdrähte (siehe Seite 26) für die Drahtinsertion auf der ventralen und dorsalen Seite des Fixateurs verwenden.

Ist die Reposition erfolgreich abgeschlossen und befindet sich die LISS-Platte in korrekter Position, können die LISS-Schrauben eingesetzt werden.



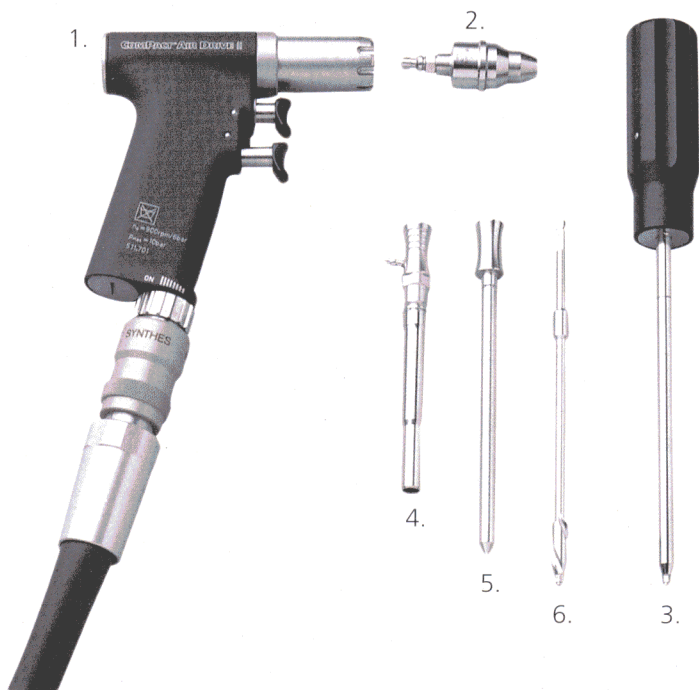
Instrumente für die Bestimmung der Schraubenlänge

1. Compact Air Drive II	511.701
2. Schnellkupplung für Kirschnerdrähte	511.790
3. Bohrbüchse	324.022
4. Führungsbüchse für Kirschnerdrähte	324.055
5. Messstab	324.037
6. Kirschnerdraht Ø 2,0mm x 280mm	292.699



Instrumente für die Schraubeninsertion

1. Compact Air Drive II	511.701
2. Schnellkupplung.....	511.750
3. Drehmomentschraubenzieher.....	324.052
4. Bohrbüchse.....	324.022
5. Trokar.....	324.027
6. Schraubenzieher-Einsatz.....	324.050



Einsetzen der selbstbohrenden Schrauben

Die Schraubenplatzierung hängt von der Art der Fraktur ab. Die Auswahl der Schraubenpositionen soll mit den etablierten biomechanischen Prinzipien für die Osteosynthese übereinstimmen. Die Schrauben sind nahe und entfernt vom Frakturspalt auf den Hauptfragmenten einzubringen. Auf jeder Frakturseite mindestens vier Schrauben verwenden.

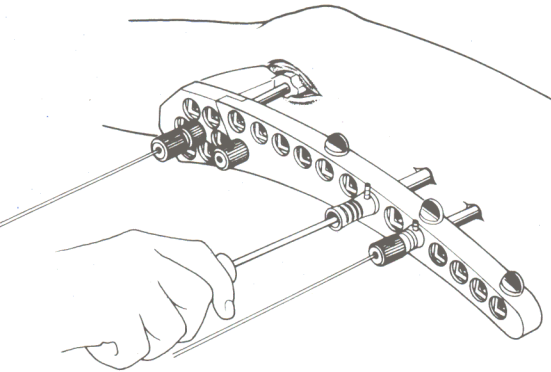
Mit einer Stichinzision beginnen und den Trokar durch die Bohrbüchse einsetzen.

Die Länge der Kondylenschrauben kann aus der Tabelle auf Seite 10 abgeleitet werden. Es ist auch möglich, den Messstab mit einem durch die Führungsbüchse platzierten 280mm langen 2,0mm-Kirschnerdraht zu verwenden. Den Kirschnerdraht unter Bildverstärkerkontrolle bis zur gewünschten Tiefe vorschieben, wobei mindestens 5mm zwischen der Kirschnerdrahtspitze und der medialen Kortikalis belassen werden. Mit dem Messstab für Kirschnerdrähte die Schraubenlänge über den Kirschnerdraht messen, wobei die Führungsbüchse in situ belassen wird, und dann auf die nächst kleinere Schraubenlänge abrunden. Dies gewährleistet, dass die Schraubenspitze nicht über die mediale Kortex hinausragt.

Im Schaftbereich werden 26mm lange Schrauben verwendet. Bei sehr dicker Kortex werden zum Vorbohren das Zuginstrument (siehe Seite 25) oder die speziellen 35mm langen Kopfverriegelungsschrauben mit langer Bohrspitze (422.398) verwendet.

Bei dichtem Knochen und/oder instabiler Reposition kann die Insertion der ersten Schraube den Knochen nach medial verschieben. Das Zuginstrument bietet eine Lösung für dieses Problem. Das Zuginstrument ohne Rändelmutter durch die Bohrbüchse in das benachbarte Loch der ersten Permanentschraube einsetzen. Die Antriebsmaschine anhalten, bevor die ganze Schraubenlänge des Zuginstruments eingeführt ist. Antriebsmaschine und Bohrbüchse entfernen. Das Aufschauben der Rändelmutter auf dem Zuginstrument ermöglicht es, den Knochen zur LISS-Platte zu ziehen (siehe Seite 28). Da die Spitze dieses Instruments einen Durchmesser von 4,0mm aufweist, gewährleistet sein Ersetzen durch eine 5,0mm-LISS-Schraube immer noch guten Halt im Knochen.

Zum Einsetzen der selbstbohrenden und selbstschneidenden Schraube batterie- oder druckluftbetriebene Antriebsmaschinen verwenden.



Einsetzen der selbstbohrenden Schrauben

Um ein exzellentes Interface zwischen Schraube und Knochen zu erreichen und eine mediale Migration des Knochens zu verhindern, sollte die Antriebsmaschine ohne hohe Axialkräfte (3 bis 5 kg) angewendet werden. Um eine Hitzenekrose zu vermeiden ist es wichtig, die Schraube während des Bohrens durch die Bohrbüchse mit Ringerlösung zu kühlen.

Es ist zu beachten, dass nach dem Einsetzen der ersten Schraube in jedem Hauptfragment die Länge und die Rotation definiert sind. Während Ante- und Rekurvatumdeformitäten noch relativ gut manipuliert werden können, bestehen für Varus-/Valgusfehlstellungen nur noch sehr begrenzte Korrekturmöglichkeiten. Daher wird empfohlen, die erste Schraube in das *distale Fragment einzusetzen*. Die *distalen Schrauben sollten parallel zum Kniegelenk* platziert werden. Anschließend eine Schraube in das proximale Fragment einsetzen. Muss eine Schraube entfernt und reinsertiert werden, sollte dies mit einem Schraubenzieher von Hand und nicht mit einer Antriebsmaschine geschehen.

Die Schrauben mit der Antriebsmaschine nur soweit in den Knochen eindrehen, bis die zweite Schraubenzieherführung in der Bohrbüchse versinkt. Für das letzte Festziehen den Drehmomentschraubenzieher verwenden, bis er bei 4 Nm ausrastet. Überprüfen, dass der Schraubenkopf komplett in der LISS-Platte sitzt.

Wenn sich das Entfernen des Schraubenziehers nach der Insertion als schwierig erweist, muss er von der Antriebsmaschine getrennt und die Bohrbüchse entfernt werden. Nach Wiederanschluss des Schraubenziehers an die Antriebsmaschine wird er aus der Schraube herausgezogen.

Postoperative Versorgung

Die postoperative Versorgung sollte nach den Grundsätzen konventioneller Osteosyntheseverfahren erfolgen: Grundsätzlich funktionell mit freier Mobilisierung des Kniegelenks und Teilbelastung. Sofort nach der Operation sollte mit der körperlichen Rehabilitation inklusive Bewegungsübungen begonnen werden. In speziellen Fällen können Einschränkungen angebracht sein.

Implantatentfernung

Das Implantat wird erst nach kompletter Frakturkonsolidierung entfernt. Die Entfernung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge zur Implantation. Zuerst die Inzision für den Zielbügel im Verlauf der alten Narben ausführen und den Zielbügel montieren. Dann Stichinzisionen vornehmen und die Schrauben mit dem Drehmomentschraubenzieher von Hand lösen. Die Schraubenentfernung wird mit einer Antriebsmaschine abgeschlossen.

Das Reinigungsgerät (siehe Seite 25) ist hilfreich bei der Reinigung des Innensechskants im Schraubenkopf. Die LISS-Platte nach Entfernung aller Schrauben wegnehmen. Wenn die Platte nach der Entfernung aller Schrauben fest sitzt, zuerst den Zielbügel entfernen und zur anschließenden Lockerung der LISS-Platte nur den Befestigungsbolzen verwenden.

Produkteinformation

Setübersicht

LISS-DF-Platten und Zielbügel
in SYNCASE
171.280



LISS-Schrauben und Zusatz-
instrumente in SYNCASE
171.270



Implantate



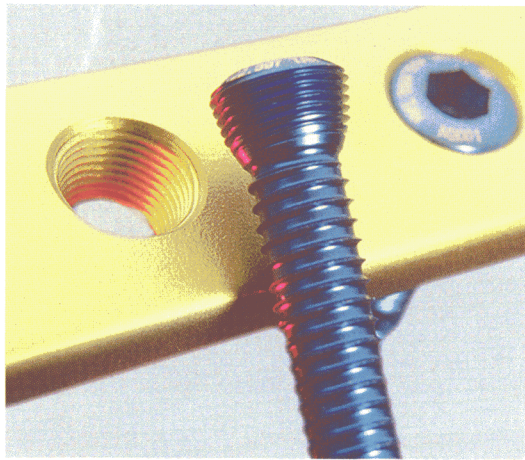
LISS-Platten: Distales Femur

422.340	Rechts,	5 Löcher
422.341	Links,	5 Löcher
422.344	Rechts,	9 Löcher
422.345	Links	9 Löcher
422.348	Rechts,	13 Löcher
422.349	Links,	13 Löcher

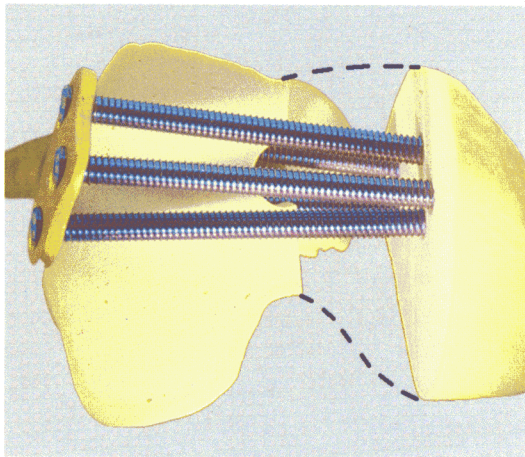


5,0mm-Kopfverriegelungsschrauben

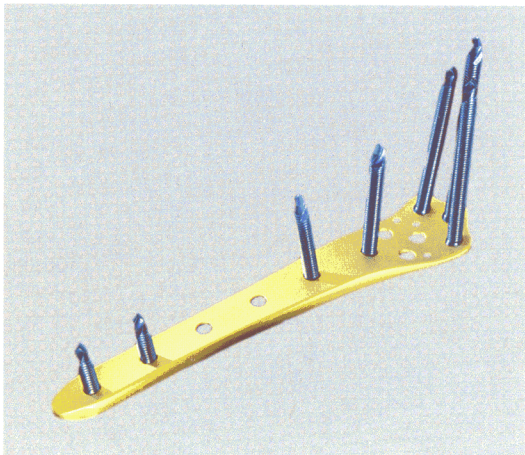
422.390	Stopfen,	L 5mm
422.392	LISS-Schraube,	L 26mm
422.393	LISS-Schraube,	L 40mm
422.394	LISS-Schraube,	L 55mm
422.395	LISS-Schraube,	L 65mm
422.396	LISS-Schraube,	L 75mm
422.397	LISS-Schraube,	L 85mm



Die Gewindeverbindung zwischen dem Schraubenkopf und der LISS-Platte gewährleistet Winkelstabilität zur Verbesserung der biomechanischen Eigenschaften.



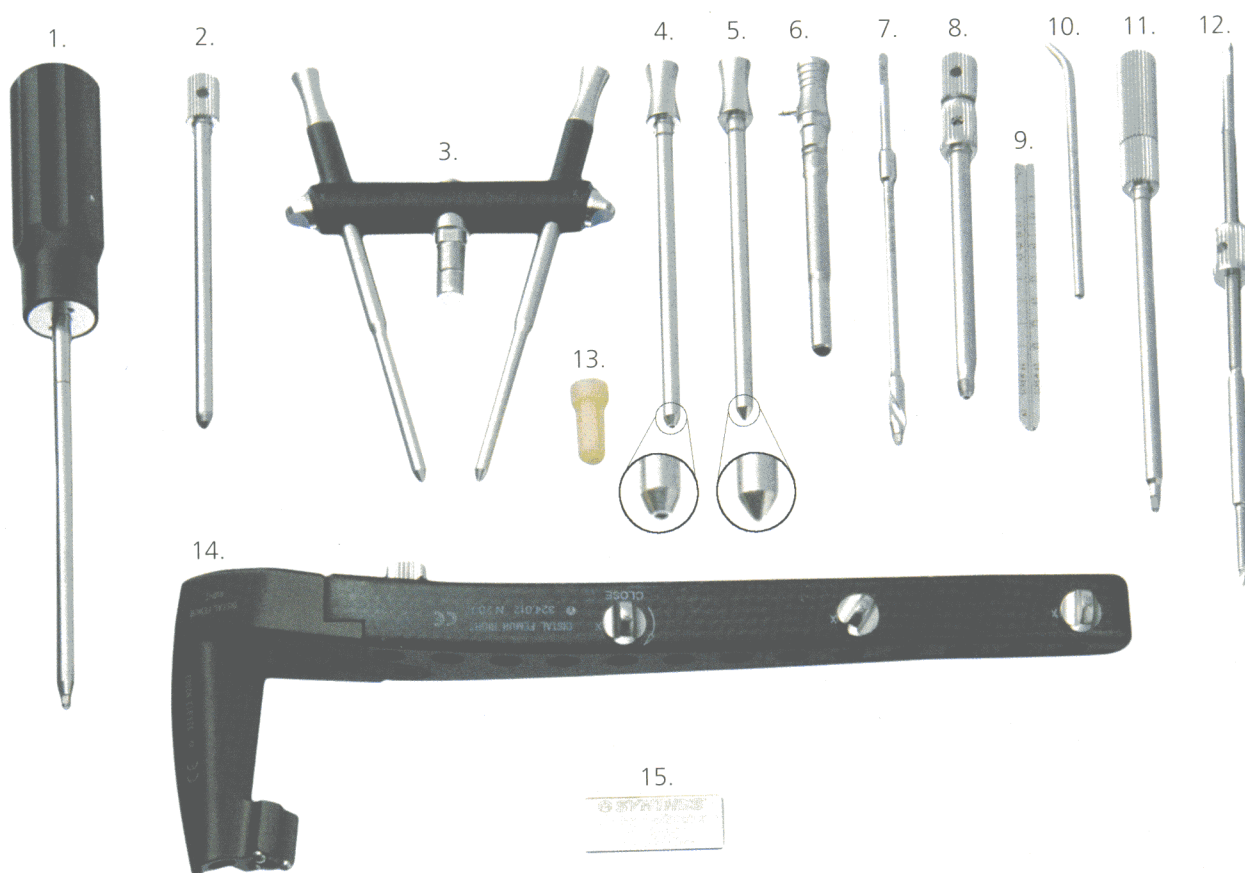
Anatomisch optimierte Schraubenposition zur Vermeidung der Interkondylargrube. Zu beachten ist der Winkel von etwa 10° zwischen der lateralen Kondylenoberfläche und der Sagittalebene.



Die anatomische Form des LISS mit der spezifischen Schraubenangulierung.

Instrumente

1. Drehmomentschraubenzieher	324.052
2. Stabilisierungsbolzen für Zielbügel.....	324.044
3. Zielgerät für 2,0mm-Kirschnerdrähte	324.048
4. Führungsbüchse für Kirschnerdrähte	324.055
5. Trokar für 5,0mm-Schrauben.....	324.027
6. Bohrbüchse für 5,0mm-Schrauben	324.022
7. Schraubenzieher-Einsatz.....	324.050
8. Befestigungsbolzen für Zielbügel.....	324.043
9. Messstab für Kirschnerdrähte	324.037
10. Stiftschlüssel	321.170
11. Reinigungsgerät für Schraubenkopf	324.053
12. Zuginstrument	324.033
13. Verschlussbolzen für Zielbügellöcher	324.019
14. Zielbügel für distales Femur, rechts.....	324.012
Ohne Abbildung: Zielbügel für distales Femur, links.....	324.011
15. Röntgenschablone	324.056



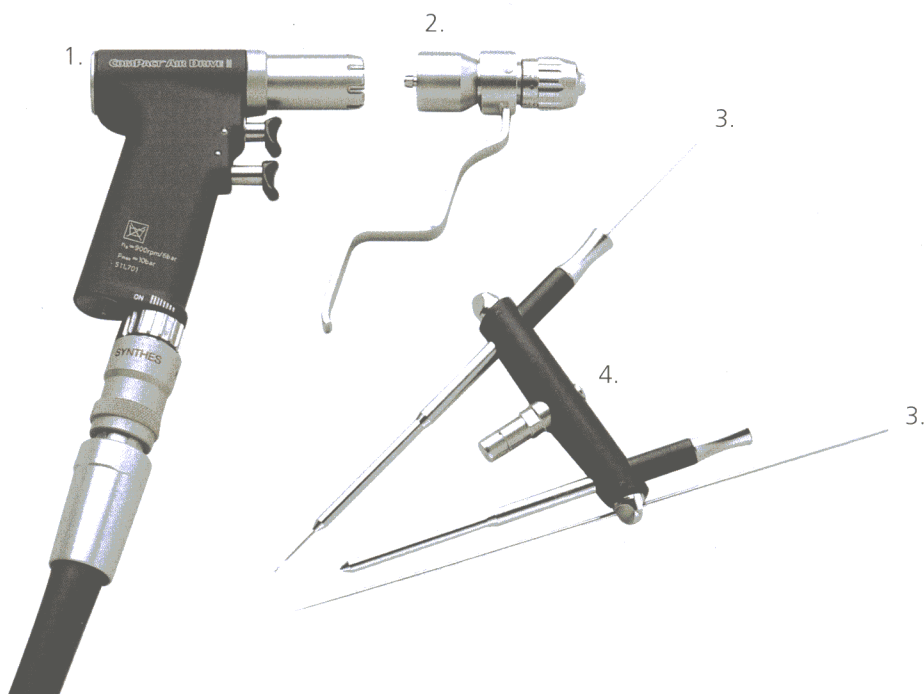
Zusätzliche Bemerkungen

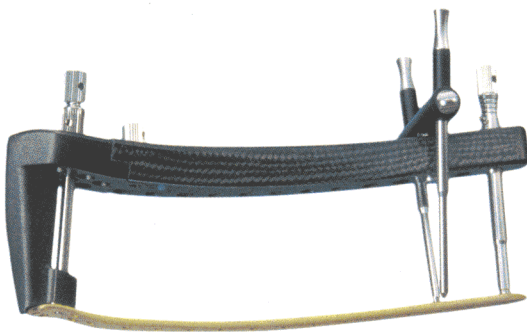
Temporäre Fixation mit Kirschnerdrähten

Falls nötig, können für die vorläufige Fixation 2,0mm-Kirschnerdrähte entlang der gesamten Länge der Platte verwendet werden. Die Drähte auf der ventralen und dorsalen Seite des Fixateurs mit dem Zielgerät für Kirschnerdrähte einbringen. Zu beachten ist, dass beim Einsetzen der Drähte der Abstand zwischen Knochen und Fixateur so knapp wie möglich gehalten werden sollte, da die Drähte konvergent angeordnet sind. Der Abstand zwischen Fixateur und Knochen kann nach dem Einsetzen der Kirschnerdrähte nicht mehr reduziert werden.

Benötigte Instrumente für die Platzierung der Kirschnerdrähte

1. Compact Air Drive II	511.701
2. Schnellkupplung für Kirschnerdrähte	511.790
3. Kirschnerdraht Ø 2,0mm, Länge 280mm	292.699
4. Zielgerät für 2,0mm-Kirschnerdrähte	324.048

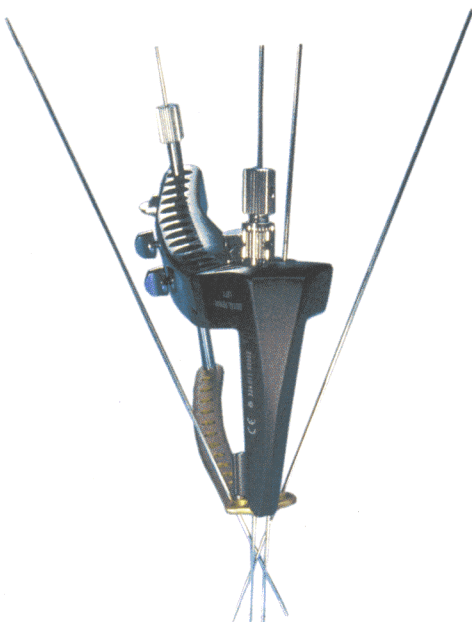
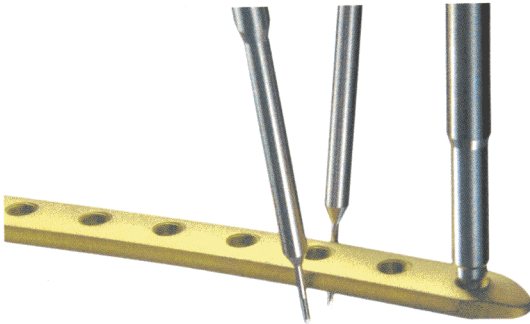




Temporäre Fixation mit Kirschnerdrähte

Die Abbildung zeigt das am proximalen Ende der LISS-Platte platzierte Zielgerät für Kirschnerdrähte. Es ist zu beachten, dass das Zielgerät von Loch 3 bis Loch 13 verwendet werden kann.

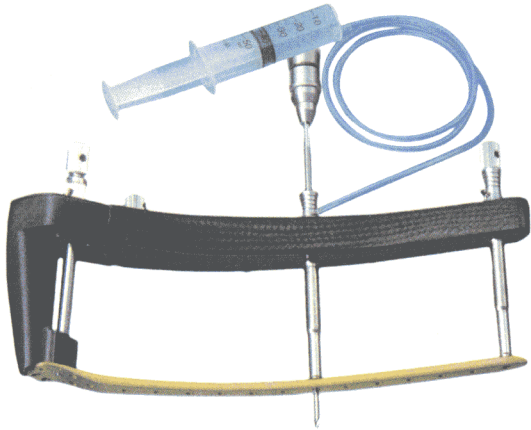
Nach Entfernung der Kirschnerdrahthülsen und des Zielgeräts kann eine proximale/distale Verschiebung und Anpassung der Position der LISS-Platte ausgeführt werden. Gleichzeitig verhindern die lateralen Kirschnerdrähte eine Migration des Fixateur interne in die Sagittalebene. Sobald die korrekte Position bestimmt ist, kann die Platte mit einem Kirschnerdraht durch den Befestigungsbolzen temporär verankert werden.



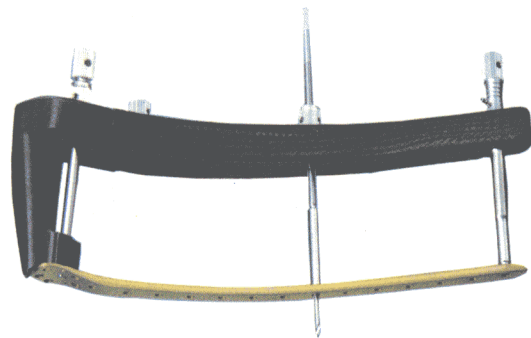
Positionierung des Kirschnerdrahts im Kondylenbereich

Anwendung des Zuginstruments

Das Zuginstrument sollte ohne Rändelmutter durch die Bohrbüchse in das benachbarte Loch der ersten Permanentschraube eingesetzt werden.

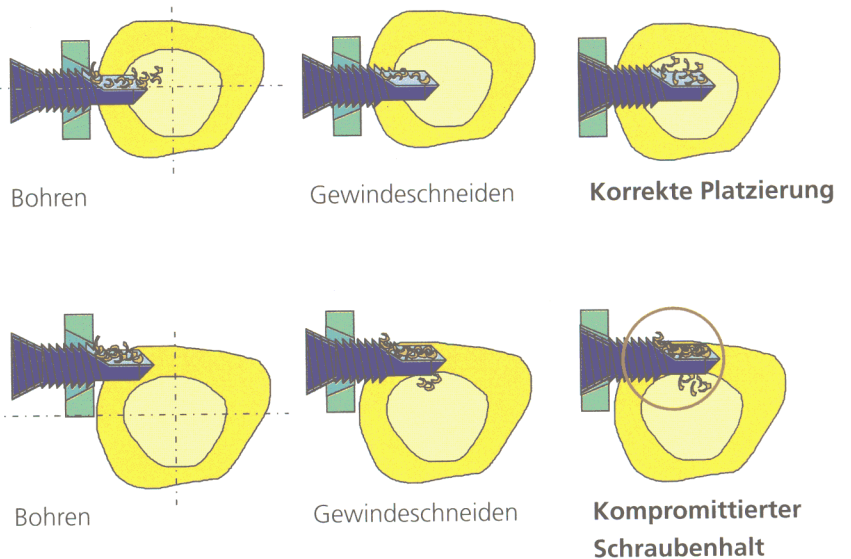


Die Antriebsmaschine anhalten, bevor die ganze Schraubenlänge des Zuginstruments eingeführt ist. Die Antriebsmaschine und die Bohrbüchse entfernen. Das Aufschrauben der Rändelmutter auf dem Zuginstrument ermöglicht es, den Knochen zur LISS-Platte zu ziehen. Da die Spitze dieses Instruments einen Durchmesser von 4,0mm aufweist, gewährleistet sein Ersetzen durch eine 5,0mm-LISS-Schraube immer noch guten Halt im Knochen.



Tipps und Hinweise

- Wenn bei der Frakturreposition Probleme auftreten, kann eine Schanzsche Schraube anteromedial in das distale Fragment eingebracht werden und als Hebel dienen. Die Insertion einer Schanzschen Schraube oder des Zuginstruments in das proximale Fragment kann auch sehr hilfreich sein. Falls die Ausführung einer korrekten Reposition immer noch unmöglich ist, kann der Zugang durch Vergrössern der Weichteilöffnung verbessert werden.
- Es ist wichtig, beim Einführen des Zuginstruments das Vorrücken der Schraubenspitze genau zu kontrollieren. Die Antriebsmaschine anhalten, bevor das Zuginstrument auf der Platte sitzt. Wird dies versäumt, kann ein Gewindeausschlag im Knochen erfolgen.
- Von Biegen und Verwinden der LISS-Platte wird abgeraten, da dies eine Versetzung der Zielbügellöcher und zu den entsprechenden Plattenlöchern zur Folge haben könnte.
- Kommt der Fixateur zu stark ventral oder dorsal zu liegen, können die Schrauben nicht im Markkanal zentriert werden. Diese Position könnte den Schraubenhalt kompromittieren.

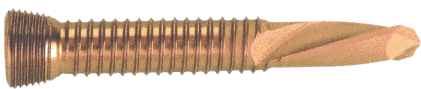


Tipps und Hinweise

- Der Schraubenzieher-Einsatz und der Drehmomentschraubenzieher sind mit einem Selbsthaltemechanismus ausgestattet. Beim Aufnehmen der Schraube sollte leichter Druck auf den Schraubenzieher-Einsatz ausgeübt werden, damit er in den Sechskant des Schraubenkopfs eindringt.
- Wenn sich das Entfernen des Schraubenziehers nach der Insertion als schwierig erweist, muss er von der Antriebsmaschine getrennt und die Bohrbüchse entfernt werden. Nach Wiederanschluss des Schraubenziehers an die Antriebsmaschine wird er aus der Schraube herausgezogen.
- Falls nötig, kann eine 4,5mm-Standardkortikalisschraube durch den Fixateur eingebracht werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die 4,5mm-Kortikalisschraube nicht durch die Bohrbüchse eingesetzt werden kann.
- Loch A dient der Verriegelung des Zielbügels am Implantat. Solange der Befestigungsbolzen befestigt ist, kann dieses Loch nicht zum Einsetzen einer Schraube verwendet werden. Soll eine Schraube in Loch A eingesetzt werden, so muss der Befestigungsbolzen entfernt – der Stabilisierungsbolzen bleibt in situ! – und in einem angrenzenden, verfügbaren Loch wieder befestigt werden. Die Bohrbüchse in Loch A platzieren und die passende Schraube einsetzen.
Sollten alle Löcher mit einer Schraube besetzt sein, so muss die Schraube in Loch A freihändig eingesetzt werden. Vor der Entfernung kann der Befestigungsbolzen oder eine andere Platte und Schraube als Richtungsgeber für die korrekte Insertion verwendet werden.
- Um die Stabilität der Konstruktion zu gewährleisten, sollte die proximalste Schraube des Fixateurs zuletzt, also kurz vor der Entfernung des Zielbügels, eingesetzt werden. Den Stabilisierungsbolzen entfernen und die Schraube durch die Bohrbüchse einsetzen.
- Um während der Implantatentfernung die Verwendung des Zielbügels zu erleichtern, muss Loch A mit einem Stopfen verschlossen werden, wenn sich keine Schraube in diesem Loch befindet.
- Wird bei der Implantatentfernung das Reinigungsgerät verwendet, so sollte dies in Kombination mit dem Zielbügel erfolgen.

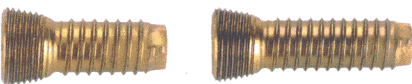
Zusätzlich verfügbar

LISS Proximale Laterale Tibiaplatten und Zielbügel, in SYNCASE 171.290.



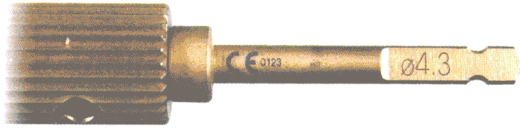
5,0mm-Kopfverriegelungsschraube, L 35mm, mit langer Bohrspitze für besonders dicke Kortikalis 422.398.

Speziell für periprothetische Frakturen: Spiralbohrer Ø 4,3mm 310.423.

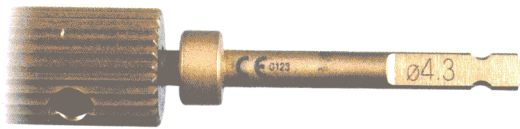


Führungsbüchse 7,4 zu Spiralbohrer Ø 4,3mm 324.007; und 5,0mm-Kopfverriegelungsschrauben für periprothetische Frakturen, L 14mm und 18mm, 422.402 und 422.404.





Der Spiralbohrer befindet sich bis zum Anschlag in der Führungsbüchse. Das gebohrte Loch ist tief genug für eine 18mm lange periprothetische Schraube.



Der Spiralbohrer befindet sich nicht bis zum Anschlag in der Führungsbüchse, erreicht aber die 14mm-Längenmarkierung. Das Loch ist tief genug für eine 14mm lange periprothetische Schraube.



Der Spiralbohrer befindet sich nicht bis zum Anschlag in der Führungsbüchse und hat die 14mm-Längenmarkierung NICHT erreicht. Das Loch ist NICHT tief genug, um eine periprothetische Schraube einzubringen.

Hinweise zur Anwendung periprothetischer Schrauben

- Für Fälle, bei welchen ein Marknagel oder eine Prothese die Bohrspitze der Standard LISS-Kopfverriegelungsschrauben beeinträchtigen und eine korrekte Platzierung und Fixation der LISS-Platte verhindern könnten, wurden spezielle Schrauben für periprothetische Frakturen entwickelt.

Diese speziellen periprothetische Schrauben sind selbstschneidend aber nicht selbstbohrend, um eine optimale Fixation der LISS-Platte auf der Diaphyse zu gewährleisten. Sie sind in zwei Längen von 14 und 18mm verfügbar und ermöglichen das Fassen des Gewindes in der proximalen Kortikalis und einen guten Sitz des Schraubenkopfs in der LISS-Platte, ohne dabei das intramedulläre Implantat zu berühren. Der konische Gewindekopf und der 5,0mm-Gewindenschaft sind mit denen der Standard LISS-Schrauben identisch. Die speziellen periprothetischen Schrauben goldfarbig anodisiert, um sie von den blauen Standard LISS-Schrauben zu unterscheiden.

- Bei den Plattenlöchern, die eine periprothetische Schraube erfordern, eine Stichinzision durchführen und den Trokar und die Führungsbüchse einführen. Den Trokar entfernen und durch die in das Plattenloch einzuschraubende Führungsbüchse (324.007) ersetzen. Mit dem Spiralbohrer (310.423) den Knochen unter Bildverstärkerkontrolle vorbohren. Nach Möglichkeit den Knochen aufbohren, bis der Spiralbohrer den Anschlag der Führungsbüchse erreicht. Dies garantiert, dass das Loch lang genug ist für eine 18mm lange periprothetische Schraube. Spiralbohrer und Führungsbüchse entfernen und mit dem Drehmomentschraubenzieher die periprothetische Schraube durch die Führungsbüchse einsetzen.
- Sollte der Spiralbohrer das medulläre Implantat berühren, bevor er den Anschlag der Führungsbüchse erreicht, so muss anhand der Markierung am Spiralbohrer überprüft werden, ob wirklich bis zu einer Tiefe von 14mm gebohrt wurde. Spiralbohrer und Führungsbüchse entfernen und mit dem Drehmomentschraubenzieher eine 14mm lange periprothetische Schraube durch die Gewebeschutzhülle einbringen.
- Wenn der Spiralbohrer das intramedulläre Implantat berührt, bevor er die 14mm-Markierung erreicht, so ist das Loch nicht tief genug, um an dieser Stelle eine periprothetische Schraube einzubringen. Achtung: Der Versuch, trotzdem eine Schraube einzubringen, kann zum Ausreißen des Gewindes im Knochen und zum Verlust der Schraubenverankerung führen.

Bemerkungen:

- Besonders in Knochen von schlechter Qualität kann die konische Form der Bohrspitze sogar das Einsetzen einer leicht längeren Schraube, als vom Spiralbohrer angezeigt, ermöglichen. Es muss jedoch sehr sorgfältig vorgegangen werden, um ein Ausreißen des Gewindes im Knochen zu vermeiden.
- Der Chirurg sollte das Einbringen einer Schraube zu nahe an der Spitze des intramedullären Implantates (Prothesenschaft, Marknagel) vermeiden. Ein Schraubenloch an dieser Stelle würde einen mechanischen Schwachpunkt im Knochen erzeugen und die Gefahr einer sekundären Fraktur, besonders nach der Implantatentfernung, potentiell erhöhen.