

Intramedullary Gliding Nails for children Intramed Gleitnagel für Kinder

- *Product Description and OR-Technique*
- *Produktbeschreibung und OP-Technik*

Description for use of Intramedullary Gliding Nails for Children:
For Shaft Fractures: Femoral, Tibial, Humeral and Ulna / Radius-Bone

Beschreibung für Anwendung Intramed Gleitnägel für Kinder
Für Schaftfrakturen: Femur, Tibia Humerus und Ulna / Radius-Knochen



TREU - INSTRUMENTE

Rev: 191103



TREU INSTRUMENTE GmbH

– Traumatologie — Orthopädie

TREU ist seit mehr als 4 Jahrzehnten Hersteller von Implantaten für die Knochenbruchheilung, Osteosynthese Produkte. Gelenkimplantate für die Hüftchirurgie, Container- und Sterilisationssystem und ein batteriegetriebenes Motorensystem sind weitere Hauptgeschäftsfelder.

Um sich internationalen Standards anzupassen und eine höchstmögliche Kompatibilität gewährleisten zu können, werden unsere Standardprodukte der Osteosynthese nach den Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO) hergestellt. Unsere Sterilisations-Systeme ist nach den Maßgaben des Weltmarktführers ausgerichtet.

Somit sind es mehr als 8000 Produkte, die weltweit in mehr als 60 Ländern, zur Erhaltung der Gesundheit und Lebensqualität von Millionen von Menschen beitragen, die im Mittelpunkt unseres unternehmerischen Handelns stehen.

Durch die Zusammenarbeit mit führenden Operateuren garantieren wir eine nachhaltige Entwicklung und Weiterentwicklung mit dem Ziel, dass mit unseren Produkten und unserer Dienstleistung die Operationszeit verkürzt, bzw. der Heilungsprozeß beschleunigt wird.

Seit 1998 sind wir nach allen bestehenden EU Richtlinien zertifiziert und fertigen unsere Produkte nach DIN - Normen, ISO - Standards sowie US - und Britischen Normen.

Die Geschäftsleitung

TREU INSTRUMENTE GmbH

- Traumatology – Orthopaedics

TREU manufactures since more than 4 decades trauma implants for bone healing, osteosyntheses products. Joint implants for hip surgery, Containers and Storage Cases and a Battery Driven Drill System are more major business fields.

To adapt to international standards and to achieve highest possible compatibility our standard osteosyntheses products are manufactured according to the guidelines of AO. Our Container and Storage Cases are oriented according to the world market leader.

Therefore, more than 8000 products which contribute worldwide, in more than 60 countries, to keep maintaining health and life style of millions of people stand in the center point of our entrepreneur ship.

In cooperation with leading surgeons we guarantee a continuous development and further development with the aim that with our products and services operation time can be reduced or healing process accelerated.

Since 1998 we are certified according to EU guidelines and manufacture our products in accordance with DIN - Specifications, ISO - Standards as well as US - and British Standards.

The Management



Contents:

Inhaltsverzeichnis:

Product Description / Produktbeschreibung	4 - 10
Intramedullary Gliding Nail PRODUCT NEWS	11 - 24
Intramed Gleitschiene PRODUCT NEWS	25 - 38

Intramedullary Gliding Nails for children Gleitnägel für Kinder



Stainless Steel DIN ISO 5832-1		Stainless Steel DIN ISO 5852-1 Titanium-Niob Coated	
1-5250	1.5 x 150 mm	1-5270	1.5 x 150 mm
1-5251	1.5 x 400 mm	1-5271	1.5 x 400 mm
1-5252	2.0 x 200 mm	1-5272	2.0 x 200 mm
1-5253	2.0 x 400 mm	1-5273	2.0 x 400 mm
1-5254	2.5 x 250 mm	1-5274	2.5 x 250 mm
1-5255	2.5 x 400 mm	1-5275	2.5 x 400 mm
1-5256	3.0 x 300 mm	1-5276	3.0 x 300 mm
1-5257	3.0 x 400 mm	1-5277	3.0 x 400 mm
1-5258	3.5 x 350 mm	1-5278	3.5 x 350 mm
1-5259	3.5 x 400 mm	1-5279	3.5 x 400 mm

Titanium DIN ISO 5835-3 Titanium 6-4 Vanadium ELI Alloy Forgings		Colour Coding
1-5263	2.0 x 450 mm	Green
1-5264	2.5 x 450 mm	Pink
1-5265	3.0 x 450 mm	Gold
1-5266	3.5 x 450 mm	Blue
1-5267	4.0 x 450 mm	Violet
1-5268	4.5 x 450 mm	Gray
1-5269	5.0 x 450 mm	Silver (natural)

Protective Caps available according to diameter of nail
Schutzkappen für Nägel passend zum Durchmesser des Nagels

1-5198	ø 1.5 mm
1-5200	ø 2.0 mm
1-5202	ø 2.5 mm
1-5204	ø 3.0 mm
1-5206	ø 3.5 mm
1-5208	ø 4.0 mm
1-5210	ø 4.5 mm
1-5212	ø 5.0 mm

Principle / Prinzip:

- 2 Gliding Nails produce a 3-point support in an elastic and stable system.
2 Gleitnägel bilden eine 3-Punkt-Unterstützung für ein elastisches und stabiles System.

Trocar with slotted sleeve for implantation of medullary gliding nails

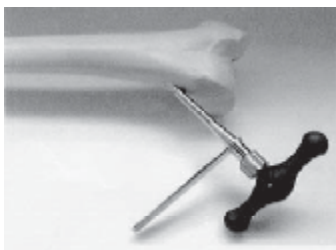
After opening of the medullary canal with trocar, it happens quite often, that the point of entry cannot be found. By using the new trocar, the slotted sleeve remains in situ and avoids unnecessary searching or preparing of soft tissue. Gliding nails with bent tip can easily be introduced through the slot of the sleeve.

Pfrieg mit geschlitzter Hülse zur Implantation intramedullärer Schienen

Häufig entsteht nach Eröffnung der Markhöhle mit einem Pfrieg das Problem, die Eintrittsstelle wieder zu finden. Bei Verwendung des neuen Pfriems verbleibt die geschlitzte Hülse am vorgebohrten Loch und erspart unnötiges Suchen oder Freipräparieren der Weichteile. Durch die Schlitzung der Gewebeschutzhülse können Schienen mit gebogener Spitze leicht eingeführt werden.

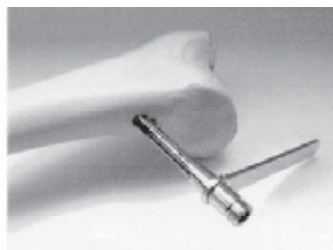


1-5310 Trocar for \varnothing 3,5 - 5,0 mm Nails
1-5312 Trocar for \varnothing 1,5 - 3,5 mm Nails



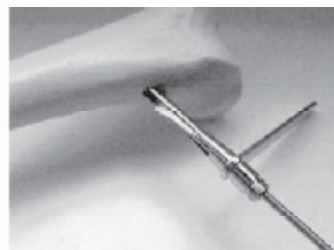
Opening of medullary canal with trocar and sleeve

Eröffnen der Markhöhle mit Pfrieg und Hülse



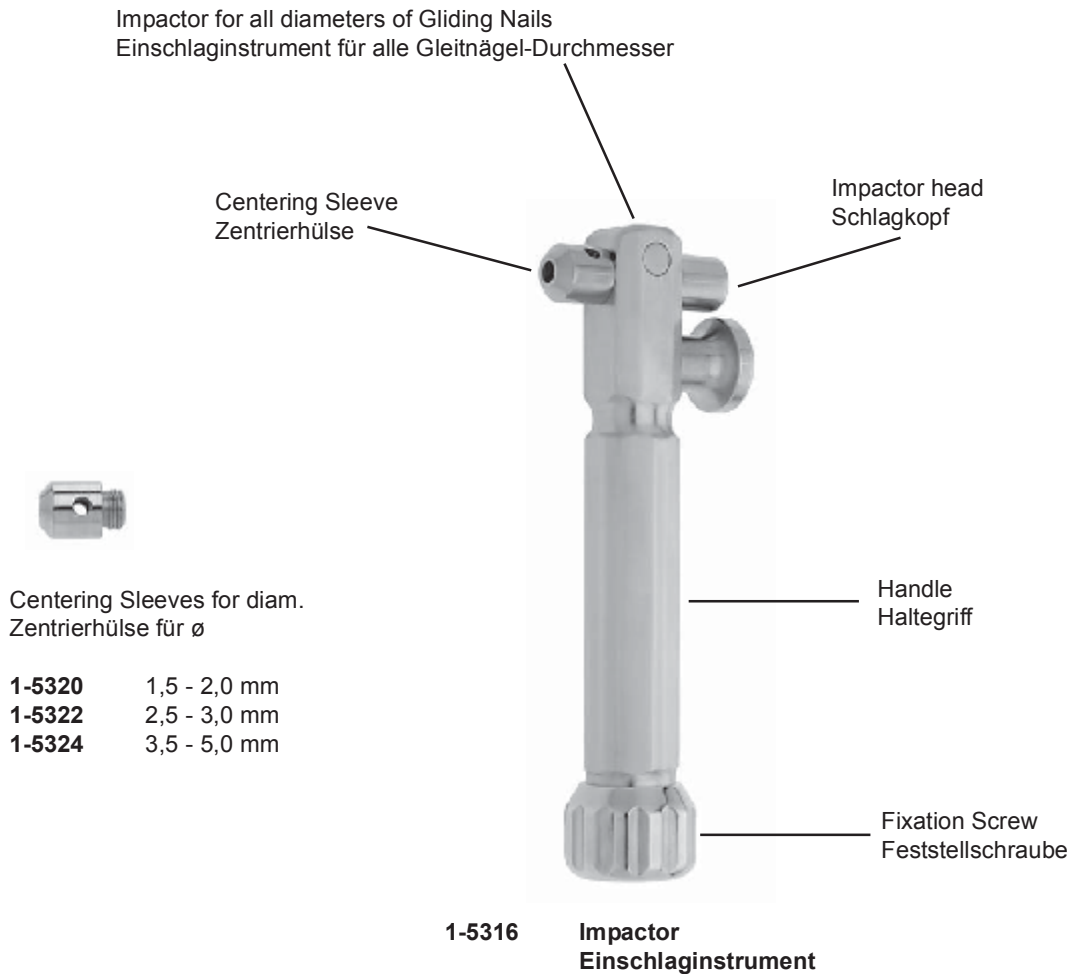
Removal of trocar. Sleeve is held in position

Entfernen des Pfriems - die Hülse wird in der Position gehalten



Introduction of nail through slot of sleeve

Einführen der Schiene durch die geschlitzte Hülse



The new Impactor for „Intramed Gliding Nails“ serves for quick introduction avoiding tiresome manipulating during fixation of implants. Owing to the lateral handle the danger of insurries to the surgeon in case of slipping-through of nails is practically impossible. A new clamping system serves for fixation of nails in the impactor without applying much power.

Der neue Impactor für Intramed-Schienen ermöglicht das schnelle Einbringen von intramedullären Schienen ohne lästiges Hantieren bei der Fixation der Implantate. Durch den seitlichen Griff wird die Verletzungsgefahr für den Chirurgen, beim Durchrutschen der Schienen ausgeschlossen. Die Schienenfixation im Einschlaginstrument ist durch eine neuartige Verklemmung ohne grossen Kraftaufwand möglich.



9-1450 Pfriem
Perthes, 22,0 cm
9-1452 Pfriem
Perthes, 16,0 cm



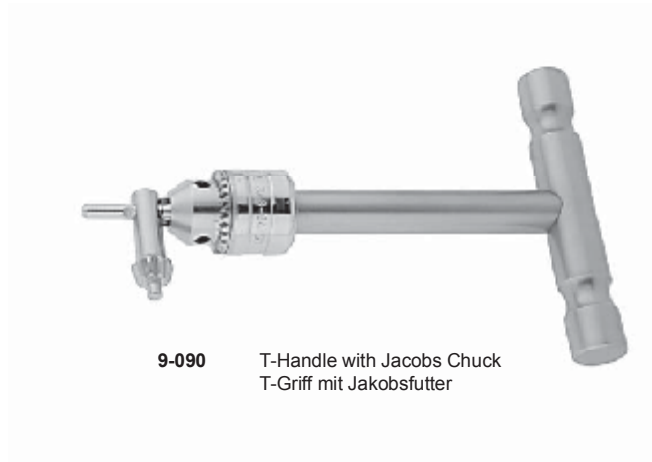
9-1456 Pfriem
16,0 cm



1-5330 Extractions Forceps for Intramedullary
Gliding Nails
Extractionszange 22,0 cm für
Intramed-Schienen



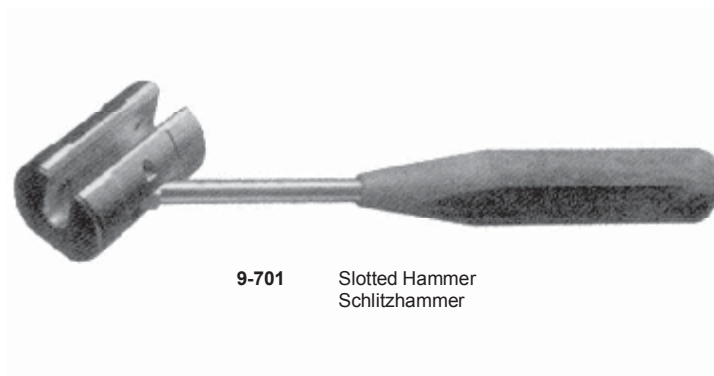
7-388 Extraction Pliers for boring wire 130 mm
7-390 Extraction Pliers for boring wire 180 mm



9-090 T-Handle with Jacobs Chuck
T-Griff mit Jakobsfutter



1-5300 Nail Impactor \varnothing 1,5 - 2,5 mm
Einschläger \varnothing 1,5 - 2,5 mm
1-5302 Nail Impactor \varnothing 2,5 - 3,0 mm
Einschläger \varnothing 2,5 - 3,0 mm
1-5304 Nail Impactor \varnothing 3,5 - 5,0 mm
Einschläger \varnothing 3,5 - 5,0 mm



9-701 Slotted Hammer
Schlitzhammer



9-702 Bone Hammer / Weight approx: 350 g
Knochenhammer / Gewicht ca 350 gr.



7-434 Wire Cutter 220 mm TC
soft wire 3.0 mm
hard wire 2.5 mm

Drahtschneidezange 220 TC
für weichen Draht bis \varnothing 2,5 mm
für harten Draht bis \varnothing 3,0 mm



7-452 260 mm
hard wire 3.5 mm

Kopfschneider
für harten Draht
bis \varnothing 3,5 mm



7-450 575 mm
hard wire 6.0 mm

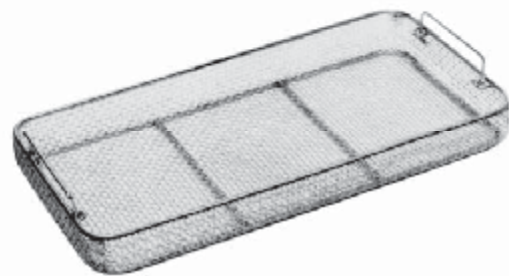
Bolzenschneider für
harten Draht bis \varnothing 6,0 mm



580 x 280 x 100 mm

Silver
Silber
15-1010

Wire Mesh
Aus Drahtgeflecht



15-3012
540 x 255 x 50 mm

Recommended Instruments

15-1010	Sterile-Container 580 x 280 x 100 mm
15-3012	Basket for Instruments 540 x 255 x 50 mm
1-5310	Trocar for 3,5 - 5,0 mm
1-5312	Trocar for 1,5 - 3,0 mm
1-5316	Impactor complete
1-5300	Impactor for nail 1,5 - 2,0 mm
1-5302	Impactor for nail 2,5 - 3,0 mm
1-5304	Impactor for nail 3,5 - 5,0 mm
9-701	Slotted Hammer
9-702	Hammer 350 gr.
1-5330	Extraction Forceps 22,0 cm
7-434	Wire Cutter for wire \varnothing 2,5 mm
7-452	Wire Cutter for wire \varnothing 3,5 mm
7-450	Wire Cutter for wire \varnothing 6,0 mm

Empfohlene Instrumente

15-1010	Steril-Container 580 x 280 x 100 mm
15-3012	Drahtkorb für Instrumente 540 x 255 x 50 mm
1-5310	Trokar für 3,5 - 5,0 mm
1-5312	Trokar für 1,5 - 3,0 mm
1-5316	Einschläger komplett
1-5300	Einschläger für Nägel 1,5 - 2,0 mm
1-5302	Einschläger für Nägel 2,5 - 3,0 mm
1-5304	Einschläger für Nägel 3,5 - 5,0 mm
9-701	Schlitzhammer
9-702	Hammer 350 gr.
1-5330	Extraktionszange 22,0 cm
7-434	Drahtschneidezange für Draht \varnothing 2,5 mm
7-452	Drahtschneidezange für Draht \varnothing 3,5 mm
7-450	Drahtschneidezange für Draht \varnothing 6,0 mm



**Intramedullary Gliding Nail
PRODUCT NEWS**

**Intramed Gleitschiene
PRODUCT NEWS**



Intramedullary Gliding Nails

Diaphyseal fractures of long bones in children and adolescents in the growing age are mostly treated conservatively with plaster of Paris and external splintage. The borderline is there, where retention obviously can not be maintained. Quite often additional anaesthetics were necessary due to post-reduction. In spite of the often long therapeutical process the final result was not satisfactory neither for the child, nor for the parents and therapists. The treatment with plates and screws or with an external fixateur were reduced to exceptions.

Reasons for it:

- during growth 75% the periosteal healing is predominant
- with plates and screws a rigid anatomical reduction is given but followed by a long time of immobilization, extensive scar and reoperation due to metal removal.
- The treatment with external fixator for open fractures is advantageous and offers with good rigidity the possibility of early dynamization. However the axial positioning can not always be achieved. In addition regularly pin-care visits are necessary and the child always is confronted with the osteosynthesis material.

Demand

In spite of the „healing potential“ in childlike bone the treatment of bone in the growing skeleton the axial anatomical alignment must be looked at with priority.

Is there a reduction necessary then the fracture may not remain in an axial deviation or in a wrong rotational position. Independent from age the aim must be to achieve the optimum position.

Intramedullary osteosyntheses offers an alternative with

- little additional traumatization
- sufficient axial stability
- optimum healing due to stimulated micro movements
- low complication rate
- early mobilization
- excellent cosmetic result
- outpatient metal removal after 10 to 12 weeks and
- is indicated for patients, in which the conservative therapy has already started, but post reduction is predictable.

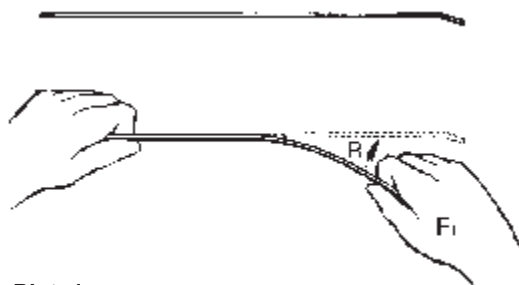
The use of about 10.000 intramedullary gliding nails in Germany has led to expand the indications also to adults.

This alternative to the treatment with intramedullary gliding nails results in:

- less invasive treatment
- shorter OR-time
- cost saving procedure
- less X-Ray exposure for patient and therapist
- outpatient metal removal after 6 to 9 months.

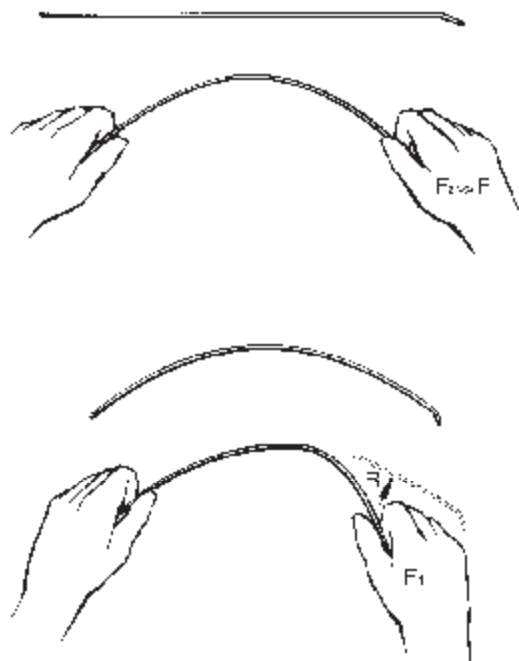


The rigidity of the elastic intramedullary gliding nail is adequate to the rigidity of the bone. Incoming forces (F_1), which lead to material breakage in rigid implants, are transformed and bend the implant. The elasticity of the implant and its ability of reversible deformation reset the intramedullary gliding nail into its origin position due to reset forces (R).



Pict. 1

If the intramedullary gliding nail (pict. 2) pre-bent (F_2), arises a new „Zero Point“, that means that the reset forces reset the gliding nail in its „new“ point of origin.

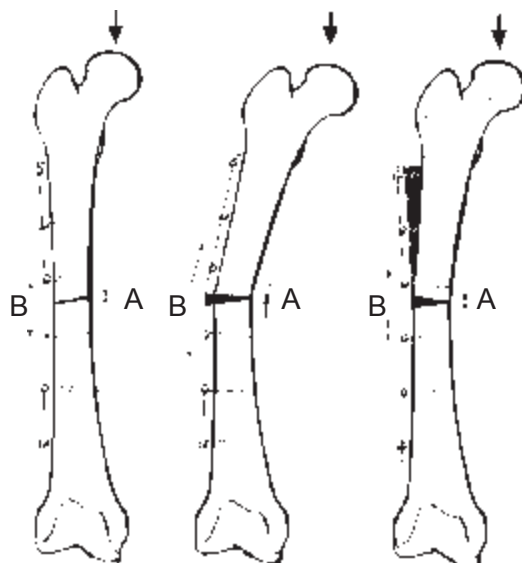


Pict. 2



Osteosyntheses with plates and screws (**pict. 3**) concentrate all biomechanical forces in a one point compression zone (A), so that bending forces on one side induces big tension forces on the opposite one (B).

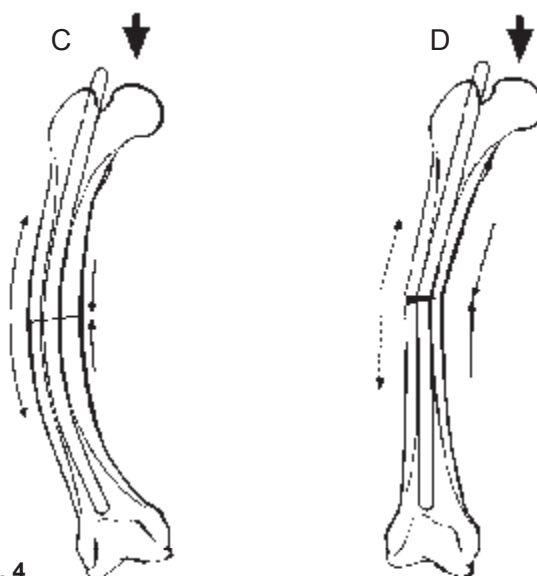
With plates and screws:



Pict. 3

In case of a rigid intramedullary nail (**pict. 4**), which clamps inside the intramedullary canal, changing induced forces may lead to varus deviation of the bone due to implant deforming or may result in nail breakage (D).

Rigid Nail

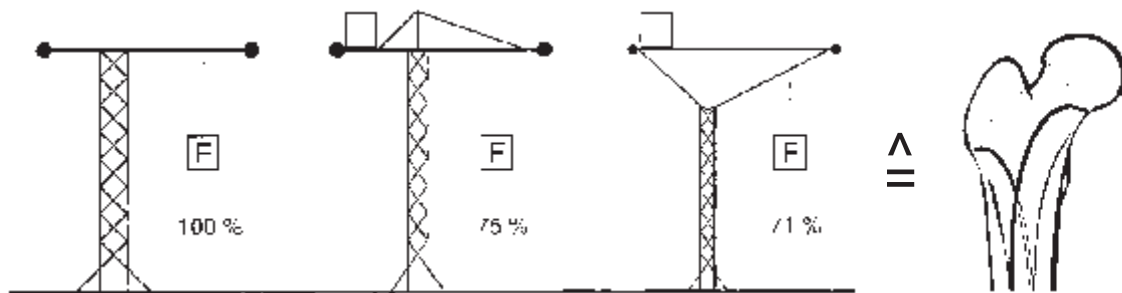


Pict. 4



Pict. 5

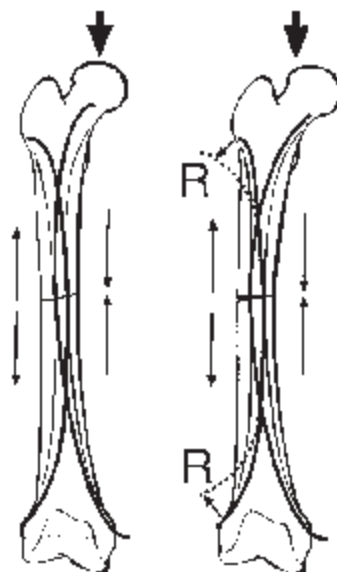
The basic principle are two intramedullary gliding nails in opposite position which form a Y-shaped buttress (A). The induced forces on the implant are reduced at about 30%.



Pict. 5

Pict. 6

The intramedullary gliding nail may absorb incoming forces, which lead to implant breackage in rigid implants, due to the ability of the reversable deforming.

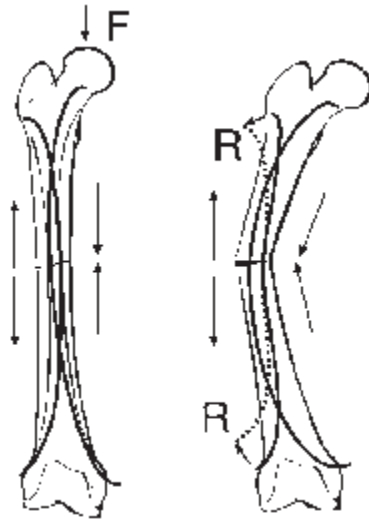


Pict. 6



Pict. 7

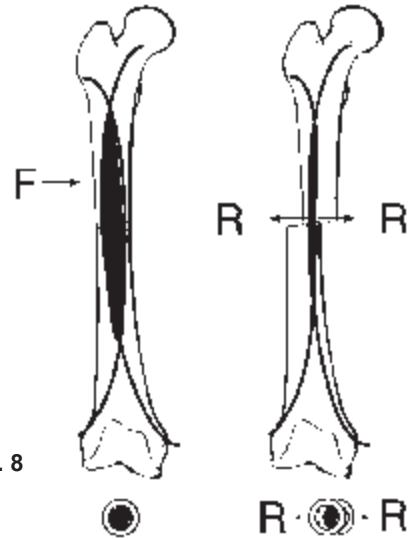
Axial bending forces (F) distract a gliding nail. Its reset-forces (R) correct the axial failure.



Pict. 7

Pict. 8

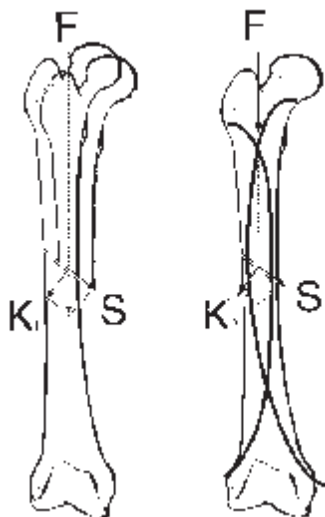
Frontal pushing forces distract both gliding nails. The appropriate reset-forces push them back into its origin position.



Pict. 8

Pict. 9

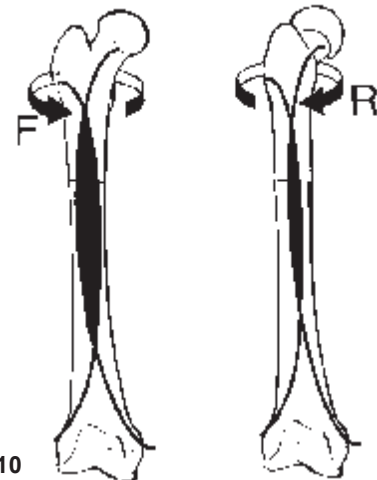
In oblique fractures the axial induced force (F) is split into a pushing- (S) and a compression-component (K). The intramedullary guiding avoids (S) and strengthens (K).



Pict. 9

Pict. 10

Rotational winding of the gliding nails one around each other built up tension to correct malpositioning.

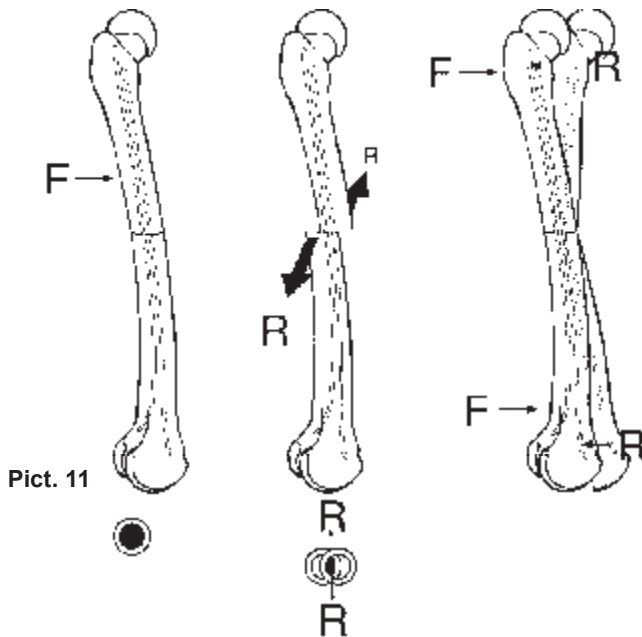


Pict. 10



Pict. 11

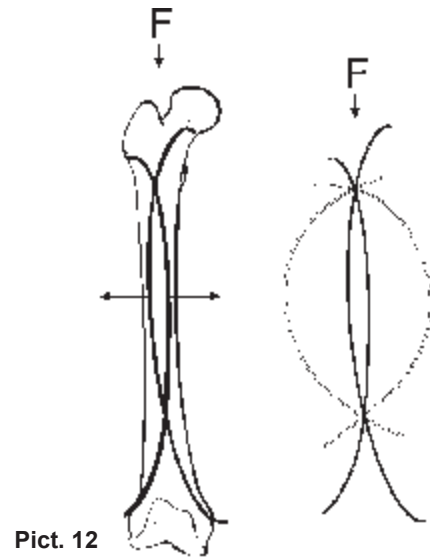
Sagittal pushing forces reduce the contact-area within the intramedullary canal and provoke, due to induced tension, the reset of the fragments. Are there excentric sagittal forces it leads to ante- or recurvation which will be corrected by the elasticity of the implants.



Pict. 11

Pict. 12

Due to the fact that the oval between the two gliding nails cannot be enlarged, axial compression leads to re-inforcement pressure on the gliding nails against the endost.



Pict. 12

Technique:

Determination of the thickness size of the gliding nail

$$\text{Gliding nail size} = \frac{\text{Medullary canal diameter in mid-shaft}}{3}$$

$$\text{Forearm} = \frac{2 \times \text{Medullary canal diameter in mid-shaft}}{3}$$



Entry point:

The entry point for gliding nails must always be outside the joint capsule and care to be taken about the epiphyseal area. A region with little soft tissue coverage and appropriate intramedullary canal is advantageous.

Forearm

Always one gliding (**pict. 13**) nail is used in a conventional way starting from distal radius or from proximal ulna.



Pict. 13

Humerus

The ascending humeral gliding nails (**pict. 14**) can be performed either from both sides or both nails are inserted from radial (**pict. 15**) approach. In this case There is one incision but two drill holes.



Pict. 14



Pict. 15



Pict. 16
Femur fractures routinely are treated with the both side distal approach.



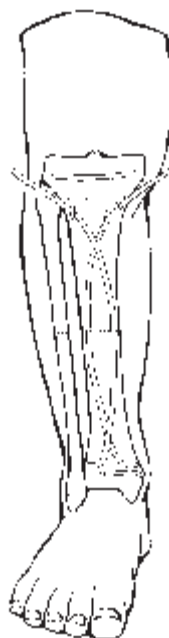
Pict. 16

Pict. 17
Distal humeral- and femoral fractures in some cases need an ascending treatment. There is one incision but two drill holes.



Pict. 17

Pict. 18
Tibia fractures are treated in a descending manner with two incisions at both sides of tuberositas tibiae.



Pict. 18



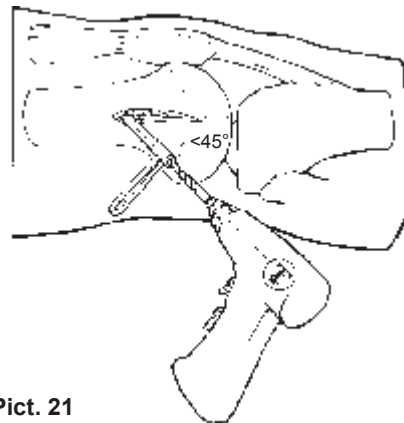
Pict. 19

OP- Technique

Skin incision is made from the planned entrance point in epiphyseal direction (**pict. 19**). A 2 to 3 cm long incision facilitates the following steps.

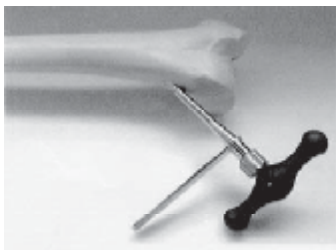


Pict. 20

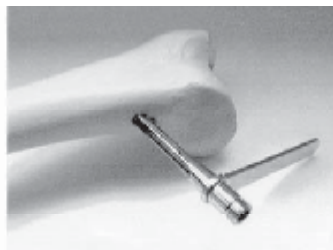


Pict. 21

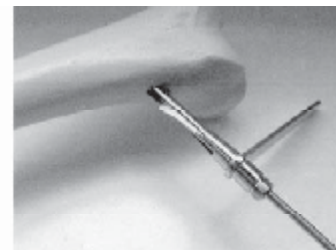
The entrance point is marked with the trokar which has been put into the sleeve to protect soft tissue. The marking is done in a 90° angulation (**pict. 20**) to the bone surface. The bone opening can alternatively done either with the trokar or with a drill (**pict. 21**).



Pict. 22



Pict. 22a



Pict. 23

The size of the trokar or drill must be at least 0,5 mm bigger in diameter than the indicated intramedullary nail. The bone perforation is performed in angulation less than 45° (**pict. 22**). After removal of the trokar or drill the tissue protection sleeve is held in position (**pict. 22a**). The gliding nail is then introduced through it. The slot of the sleeve (**pict. 23**) facilitates the introduction of nails with bent tips.

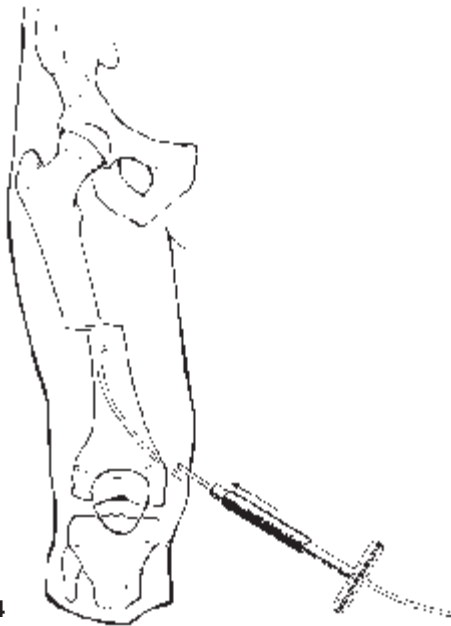


Implantation of intramedullary gliding nail

Is pre-bending of the gliding nail necessary? It is then indicated when the gliding nail in the bone entrance fragment shall early reach the opposite cortical bone, e.g. in those cases when the fragment is relatively short or if the implant sticks on the opposite cortical bone and cannot be moved further on into the medullary canal. Primarily that implant is introduced which leads to the highest reduction effect of the fracture. The gliding nail is introduced through the tissue sleeve into the intramedullary canal. The gliding nail then must be turned in the way that the tip shows in direction to the medullary canal and not to the cortex.

Pict. 24

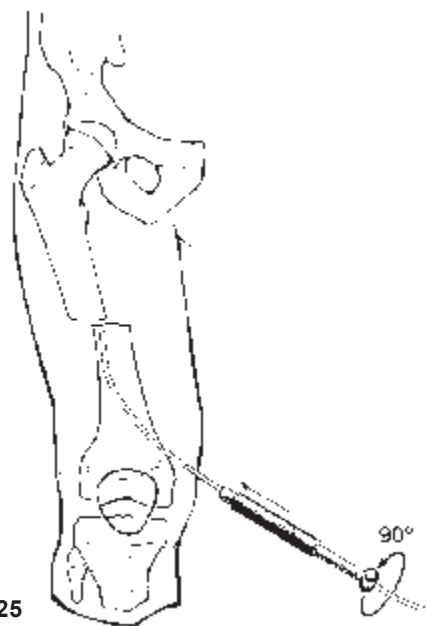
With the T-handle with Jacobs Chuck the gliding nail is shortly fixed and introduced step by step. This facilitates the introduction and avoids unintended bending of the implant.



Pict. 24

Pict. 25

Is there little fragment contact at the fracture side, the tip of the gliding nail can be aligned while twisting the gliding nail.



Pict. 25

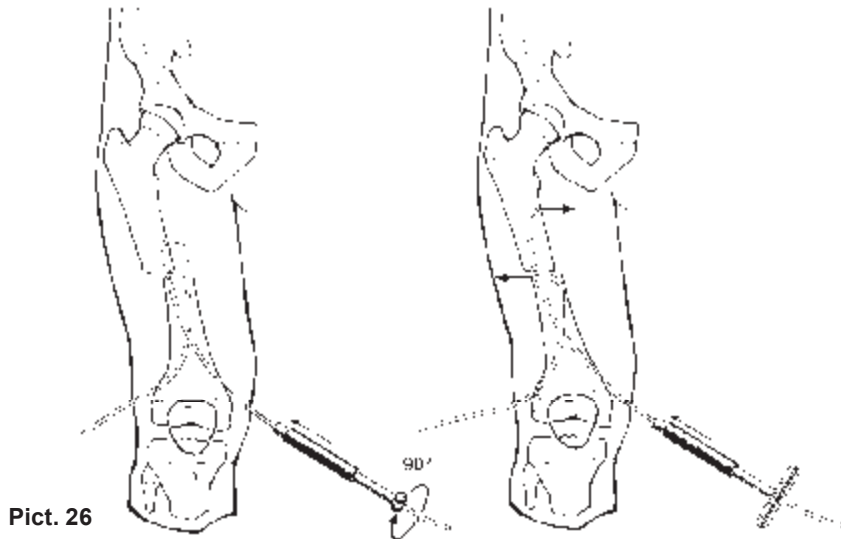
Tip:

Often it is useful, that prior to the transfer of the first gliding nail from one side of the fracture to the other one that the second gliding nail has been inserted and being pushed onto the borderline of the fracture. There are now two starting points given which can be used for reduction in detail.



Pict. 26

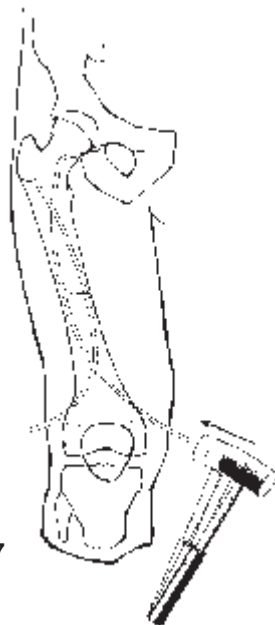
To introduce the second gliding nail in the opposite fragment easily, the first gliding nail can be twisted to correct fragment position.



Pict. 26

Pict. 27

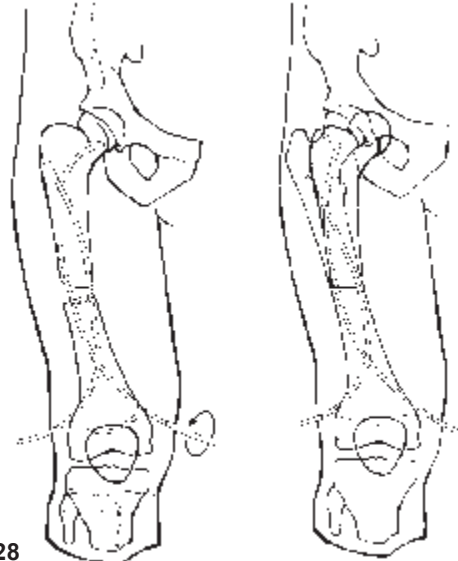
The implant is fixed in the metaphyseal spongiosa of the counter fragment with some soft impacts with the hammer.



Pict. 27

Pict. 28

Slight misalignments in axial position can be corrected by restricted twisting manoeuvres of the gliding nail.



Pict. 28

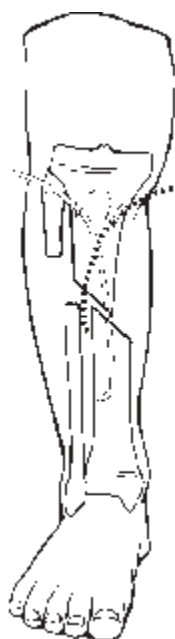
Tip:

A possible distraction at the fracture line which may occur due to the implantation can be corrected through axial compression. Afterwards the implants are impacted. Finally the gliding nail will be cut subcutaneously with the wire cutter. A protective cap is put onto the sharp end of the gliding nail to prevent soft tissue irritation and nail perforation.



Pict. 29

In oblique fractures that gliding nail is easier to implant which nail tip is 90° to the fracture area.



Pict. 29

Pict. 30

In spiral fractures primarily the implantation at the side with the long cortical bone is recommended.



Pict. 30



Pict. 31



Abb. 32

Implant removal

Implant removal can be done in outpatient treatment. The end of the gliding nail is exposed in the conventional way. The protection cap is removed with a forceps (**pict. 31**). The implant is grasped with an adjustable extraction forceps (**pict. 32**), with a longitudinal groove to cover the implant.



Implantation Problems

Pict. 33

The assymetrical implantation leads to two tension bows and therefore can induce malposition.



Pict. 33

Pict. 34

Too short or too thin used implants are not able to fulfil the demands of the elastic-stable treatment with intramedullary gliding nails.



Pict. 34



Pict.35

Twisted implants one around eachother avoid the adequate tension fixation and the necessary elasticity.

Pict. 35



TREU Intramed Gleitschiene

PRODUCT NEWS



Intramed Gleitschiene

Diaphysäre Frakturen an Röhrenknochen bei Kindern und Jugendlichen im Wachstumsalter wird in den meisten Fällen konservativ mit Gips oder Schienen versorgt

Die Grenzen liegen dort, wo eine Retention absehbar nicht aufrechterhalten werden kann. Nicht selten waren deshalb wiederholte Narkosen zur Nachreposition erforderlich. Trotz des oft langen Therapieverlaufs stand am Ende für das Kind, für die Eltern und für die Behandelnden ein unbefriedigendes Resultat.

Die Versorgung mittels Platten-Osteosynthese oder mit Fixateur extern waren auf Ausnahmen beschränkt. Gründe hierfür sind,

- in 75% erfolgt eine überwiegend periostale Heilung im Wachstumsalter,
- bei Platten u. Schrauben ist eine rigide anatomische Reposition zwar gegeben, es erfolgt jedoch eine lange Immobilisationszeit, eine ausgedehnte Narbe u. zwecks Metallentfernung wird eine Zweitoperation notwendig.
- Zwar ist der Fixateur extern vorteilhaft bei offenen Frakturen und bietet bei guter Rigidität die Möglichkeit der frühzeitigen Dynamisierung, wobei jedoch die exakte achsengerechte Stellung nicht immer erreicht wird. Hinzu kommt die regelmäßigen Konsultationen beim Hausarzt zur Pin-Pflege und die ständige Konfrontation des Kindes mit dem Osteosynthesematerial.

Anspruch

Trotz der „Heilungspotenz“ des kindlichen Knochens muß auch bei der Frakturenbehandlung am wachsenden Skelett die achsengerechte anatomische Ausrichtung als vordringliches Ziel gelten. Ist eine Reposition erforderlich, darf die Fraktur nicht in einer Achsenabweichung oder in einem Rotationsfehler verbleiben, sondern es wird unabhängig vom Alter die optimale Stellung angestrebt.

Die Intrameduläre Osteosynthese bietet hier eine Alternative mit

- geringer zusätzlicher Traumatisierung
- ausreichender axialer Stabilität
- optimaler Ausheilung durch stimulierte Microbewegungen
- niedriger Komplikationsrate
- früherer Mobilität
- hervorragendem kosmetischen Ergebnis
- ambulanter Implantatentfernung nach 10 bis 12 Wochen und
- indiziert auch bei Patienten mit bereits begonnener konservativer Therapie, bei denen mit Nachrepositionen gerechnet werden muß.

Der Einsatz von ca. 10.000 Schienen p.A. in Deutschland hat die Indikation auf Erwachsene ausgedehnt und es wurde somit eine Alternative zur Versorgung mit Verriegelungsnägeln geschaffen mit:

- weniger Invasiver Versorgung
- kostengünstiger
- weniger X- Ray Belastung
- ambulanter Metallentfernung nach 6 bis 9 Monaten

Die Rigidität der elastischen Markraumschiene ist der Rigidität des Knochens adäquat. Die Elastizität des Implantates (**Abb. 1**) ermöglicht das Abfangen einwirkender Kräfte (F_1), die bei starren Implantaten zum Implantatbruch führen, durch die Fähigkeit zur reversiblen Deformierung, das heißt Rückstellkräfte (R) führen die Schiene in die Ausgangsposition zurück.

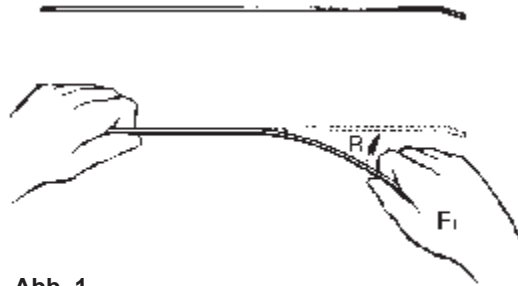


Abb. 1

Wird die Schiene (**Abb. 2**) vorgebogen (F_2), entsteht ein neuer „Nullpunkt“, d.h. Rückstellkräfte führen die Schiene nun in die „Neue“ Ausgangsposition zurück.

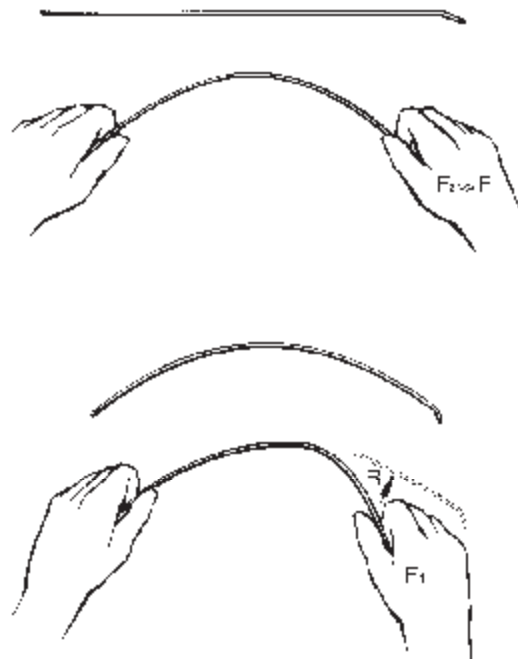
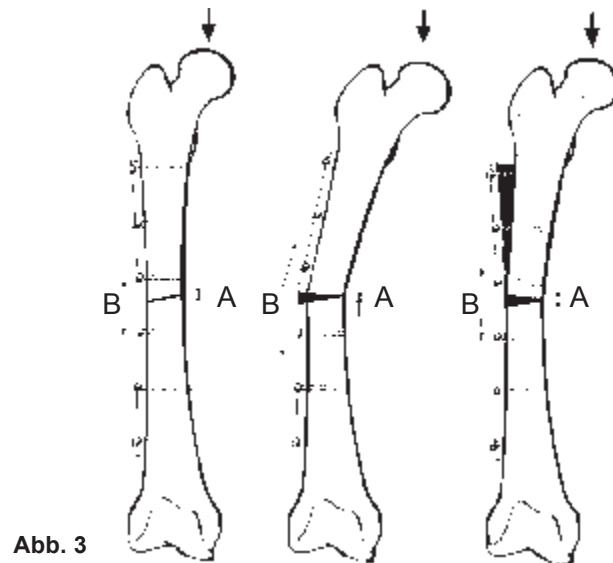


Abb. 2

Die rigide Plattenosteosynthese (**Abb. 3**) konzentriert alle biomechanischen Kräfte in einer punktuellen Kompressionszone (A) was bei Biegebeanspruchungen auf der Gegenseite große Zugspannungen hervorrufft (B).

Plattenversorgung:



Bei einem starren Intramedullarem Nagel (**Abb. 4**), der im Markraum verklemmt, können die wechselnden auftretenden Kräfte entweder über eine plastische Verformung zur Varisierung Knochens führen (C) oder es resultiert ein Bruch des Nagels (D).

Rigider Nagel

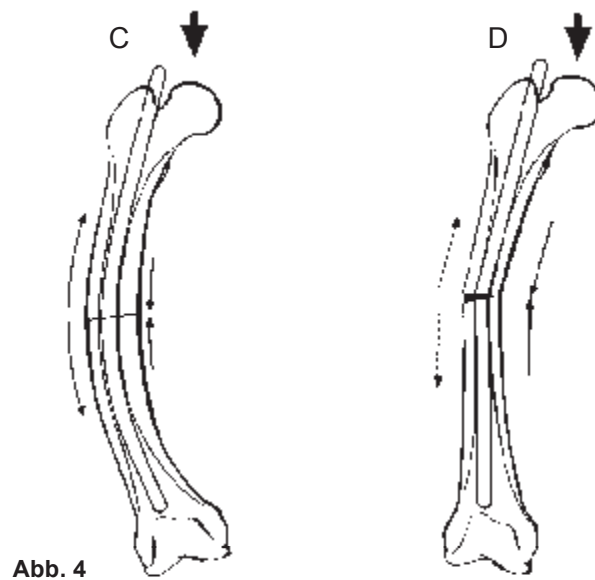




Abb. 5

Das Grundprinzip ist das zweier gegenläufiger intramedullärer Schienen, wobei die Y-förmige Verstrebung die axial einwirkenden Kräfte auf das Implantat um ca. 30% reduziert:

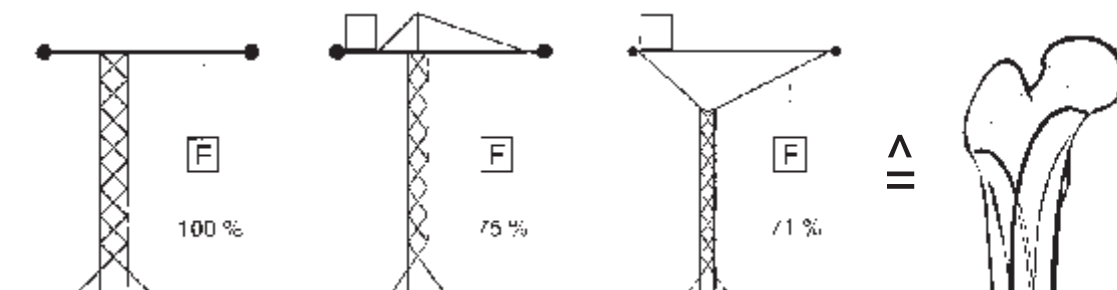


Abb. 5

Abb. 6

Die intramedulläre Schienung kann einwirkende Kräfte, die bei starren Implantaten zum Implantatbruch führen, durch die Fähigkeit zur reversiblen Deformierung abfangen.

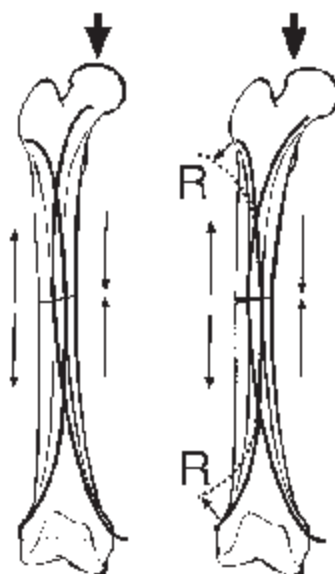


Abb. 6

Abb. 7

Axiale Biegekräfte (F) distrahieren eine Schiene, deren Rückstellkräfte (R) den passageren Achsenfehler wieder korrigieren.

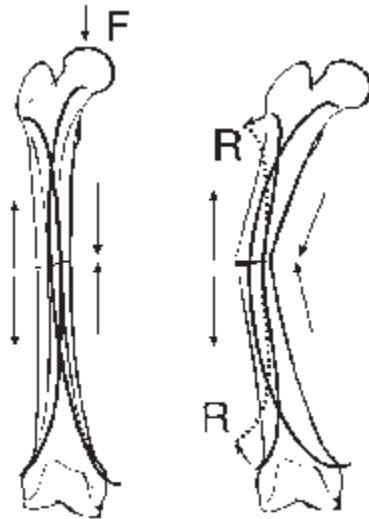


Abb. 7

Abb. 8

Frontale Schubkräfte distrahieren beide Schienen mit dem Aufbau entsprechender Rückstellkräfte.

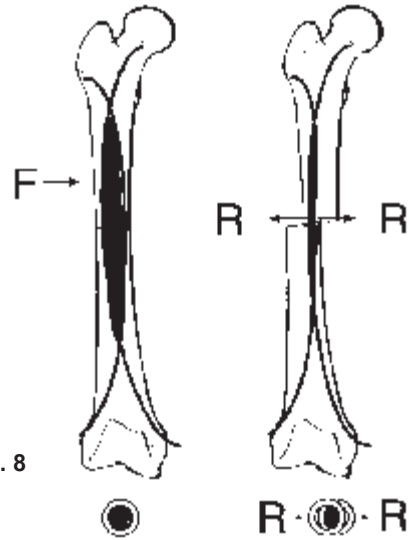


Abb. 8

Abb. 9

Bei Schrägfrakturen teilt sich die axial einwirkende Kraft (F) in eine Schub- (S) u. eine Kompressions-Komponente (K). Die intramedulläre Führung verhindert (S) und verstärkt (K).

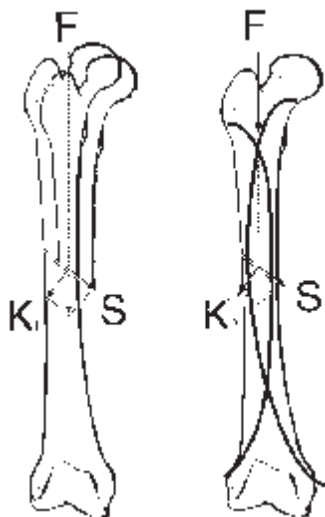


Abb. 9

Abb. 10

Rotationen winden die Schienen umeinander und bauen so die Spannung zur Korrektur der Fehlstellung auf.

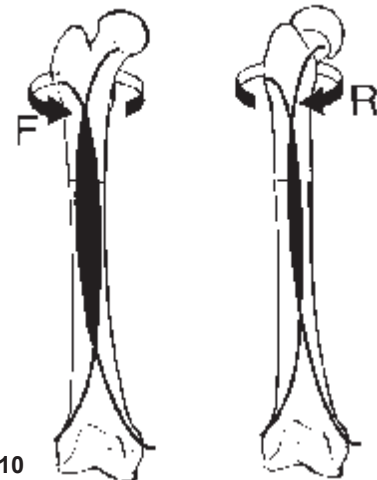


Abb. 10

Abb. 11

Sagittale Schubkräfte engen die Markraum-Kontaktfläche ein u. provozieren über die hier entstehende Spannung die Rückführung der Fragmente. Greifen sagittale Schubkräfte exzentrisch an, kommt es zur passageren Ante- oder Rekurvation; die Elastizität der Implantate führt zur Korrektur.

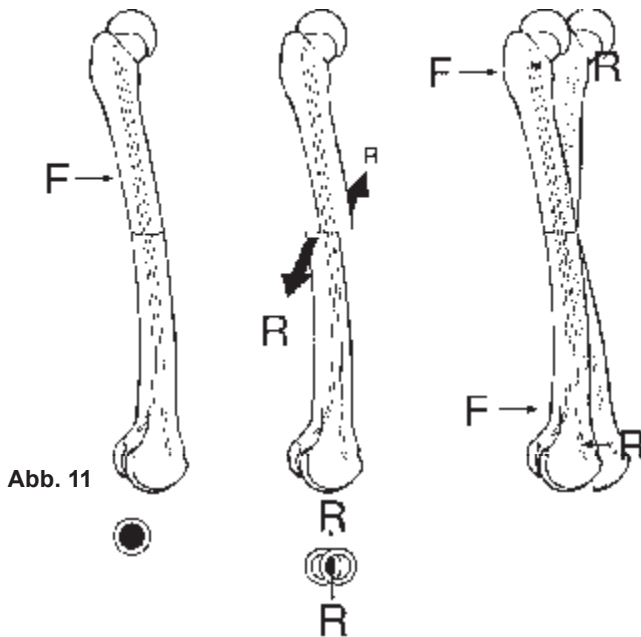


Abb. 11

Abb. 12

Axiale Kompression führt wegen der Unmöglichkeit einer Verbreiterung des Ovals zwischen den Schienen zur verstärkten Anpressung der Schienen an das Endost.

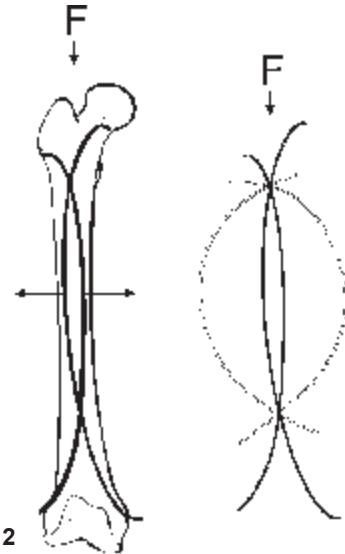


Abb. 12

Technik:

Bestimmen der Schienenstärke

$$\text{Schienenstärke} = \frac{\text{Markraumdurchmesser in Schaftmitte}}{3}$$

$$\text{beim Unterarm} = \frac{2 \times \text{Markraumdurchmesser in Schaftmitte}}{3}$$

Eintrittsstelle

Die Eintrittsstelle für die intramedulläre Schiene muß grundsätzlich außerhalb der Gelenkkapsel liegen und hat die Epiphyse und Epiphysenfuge zu schonen. Vorteilhaft ist eine Region mit geringer Weichteildeckung und geeigneter Markraumweite.

Versorgungsbeispiele:

Am **Unterarm** wird immer nur 1 Schiene (**Abb. 13**) verwendet. Unterarmfrakturen werden standardmäßig vom distalen Radius und von der proximalen Ulna aus versorgt.

Oberarm

Die ascendierende Oberarmschiene (**Abb. 14**) kann von beiden Seiten oder ausschließlich von radial (**Abb. 15**) aus erfolgen.



Abb. 13



Abb. 14

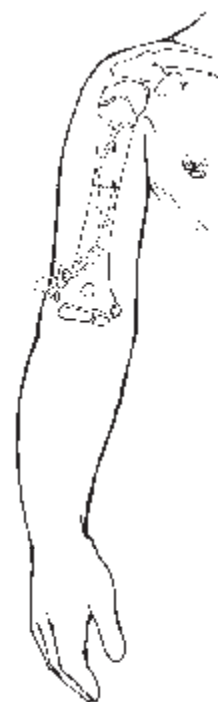


Abb. 15



Abb. 16

Oberschenkelfrakturen werden routinemäßig von distal mit beidseitigem Zugang versorgt.



Abb. 16

Abb. 17

Distale Oberarm- u. Oberschenkelfrakturen erfordern ggf. die absteigende Versorgung über eine Inzision, aber mit zwei Bohrlöchern.



Abb. 17

Abb. 18

Die Tibia wird descendierend über zwei Inzisionen beidseitig der Tuberositas Tibiae versorgt.

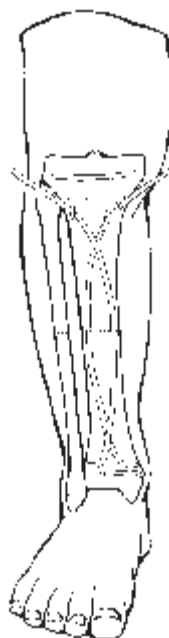


Abb. 18



Abb. 19

OP- Technik

Die Hautinzision hat von der geplanten Eintrittsstelle aus nach epiphysär (**Abb 19**) zu gehen. Eine 2-bis 3 cm lange Inzision erleichtert die weiteren Schritte.



Abb. 20

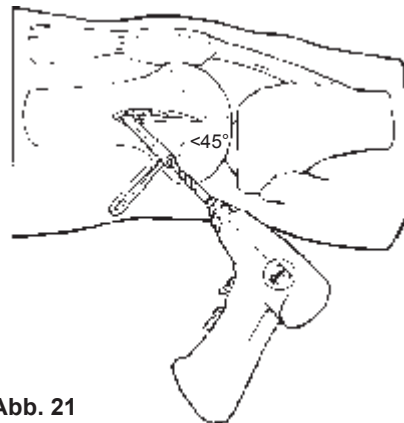


Abb. 21

Die Eintrittsstelle wird mit dem Trokar (**Abb. 20**) durch die Gewebeschutzhülse in 90° zur Knochenoberfläche gekörnt. Die Eröffnung erfolgt alternativ mit dem Trokar oder mit einem Bohrer (**Abb. 21**).

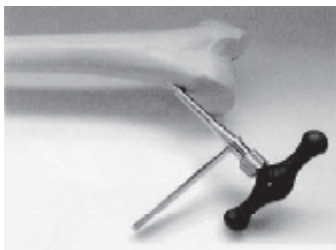


Abb. 22

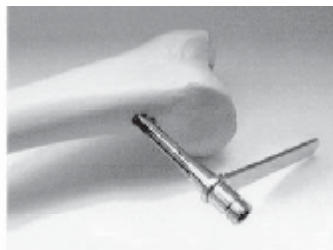


Abb. 22a

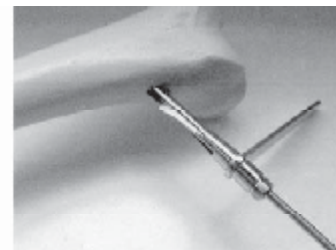


Abb. 23

Der Durchmesser von Trocar und Bohrer muß mindestens 0,5 mm größer sein als der Durchmesser der zu verwendenden Intramedullären Schiene. Die Perforation des Knochens erfolgt in einem Winkel von kleiner als 45° (**Abb. 22**). Nach Entfernen des Trocars oder Bohrers (**Abb. 22a**) bleibt die Gewebeschutzhülse in Position. Durch sie erfolgt des Einbringen der Schiene. Der seitliche Schlitz (**Abb. 23**) an der Gewebeschutzhülse erleichtert das Einführen einer Schiene mit gebogener Spitze.

Implantation der Intramedullären Schienen

Ist ein Vorbiegen des Implantates erforderlich? Angebracht erscheint das Vorbiegen dann, wenn die Schiene im Eingangsfragment frühzeitig die Gegenkortikalis erreichen soll, weil dieses Fragment z.B. relativ kurz ist oder wenn das Implantat nach der Einführung in den Markraum an der gegenseitigen Kortikalis anstößt und sich nicht vorschieben lässt. Zunächst wird das Implantat eingebracht, das den größeren Repositionseffekt an der Fraktur erzielt. Die Schiene wird durch die Gewebeschutzhülse in den Markraum eingebracht und die Spitze wird durch Drehen so ausgerichtet, dass sie zum Markraum zeigt.

Abb. 24

Der Handgriff wird kurz eingespannt, um die Schienenführung zu erleichtern und um das Implantat nicht zu verbiegen.

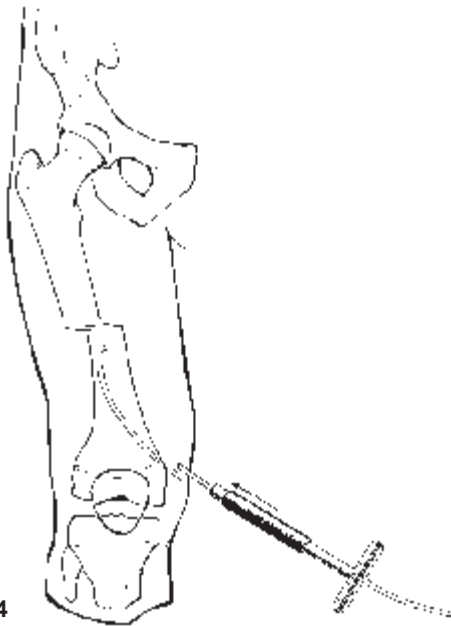


Abb. 24

Abb. 25

Besteht begrenzter Fragmentkontakt an der Fraktur, kann die Schienenspitze durch Drehmanöver entsprechend ausgerichtet werden.

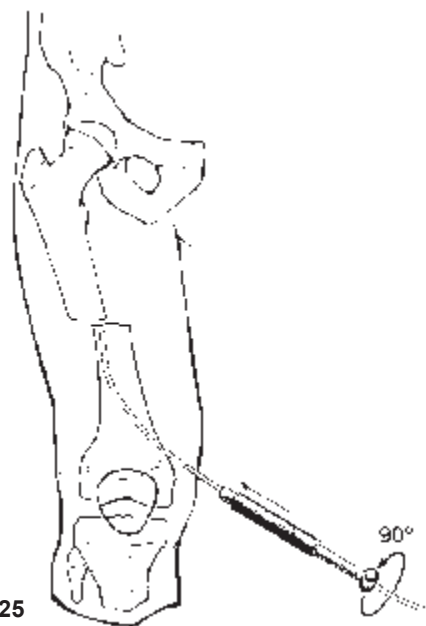


Abb. 25

Hinweis:

Oftmals erweist es sich als günstig, dass bevor die erste Schiene die Fraktur überschreitet, zunächst die zweite Schiene bis zur Fraktur vorgeschoben wird. Es können somit zwei Angriffspunkte zur Feinreposition genutzt werden.

Abb. 26

Um die Einführung der zweiten Schiene in das gegenseitige Fragment zu erleichtern, kann die erste Schiene zur Korrektur der Fragmentposition gedreht werden.

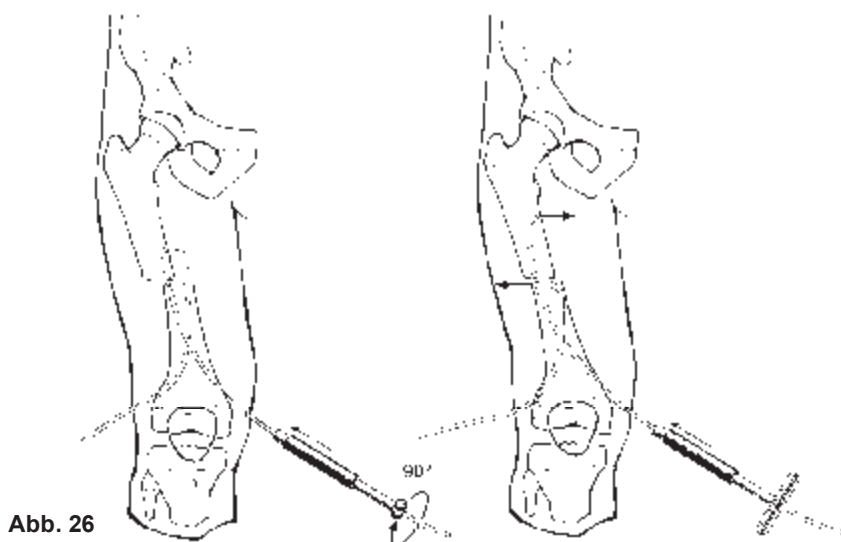


Abb. 26

Abb. 27

Die Verankerung der Implantate erfolgt in der festen metaphysären Spongiosa des Gegenfragmentes durch einige Hammerschläge.

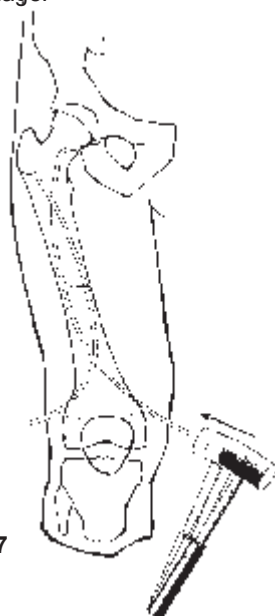


Abb. 27

Abb. 28

Verbleibt eine geringe Achsenfehlstellung, kann diese durch begrenzte Drehmanöver einer Schiene korrigiert werden.

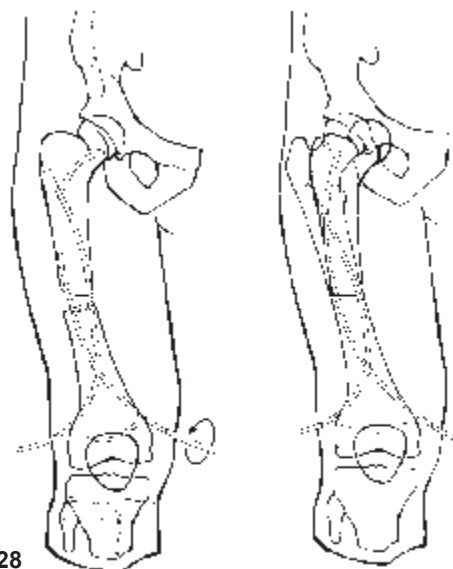


Abb. 28

Hinweis:

Eine eventuelle durch die Implantation entstandene Distraktion an der Fraktur ist durch axiale Kompression zu beheben. Erst danach werden die Implantate mit einigen Hammerschlägen in der Gegenmetaphyse verankert. Zuletzt wird die Schiene mit einem Bolzenschneider gekürzt. Das scharf abgeschnittene Schienenende wird mit einer Kunststoffkappe versehen, um einer subkutanen Reizung und der Perforation des Schienenendes vorzubeugen.

Abb. 29

Bei Schrägfrakturen ist die Schiene, deren Spitze im rechten Winkel auf die Frakturfläche trifft, leichter zu implantieren.

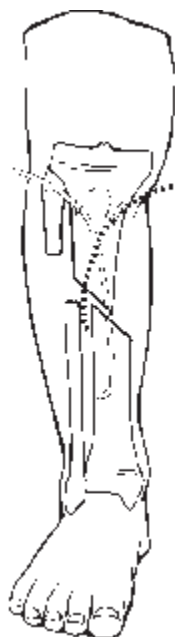


Abb. 29

Abb. 30

Bei Torsionsfrakturen ist primär die Implantation auf der Seite der langen Kortikalis empfehlenswert.



Abb. 30



Abb. 31



Abb. 32

Implantatentfernung

Die Implantatentfernung kann ambulant erfolgen. Das Schienenende wird in üblicher Weise exponiert. Die Schutzkappe wird mit einer Flachzange (**Abb. 31**) abgezogen und das Implantat mit einer Extraktionszange (**Abb. 32**), die mit einer Längsrille versehen ist und somit die Schiene umschließt und arretiert werden kann, entfernt.

Probleme bei der Implantation

Abb. 33

Die asymmetrische Schienenimplantation erzielt zwei unterschiedliche Spannungsbögen u. kann so eine Fehlstellung bedingen.



Abb. 33

Abb. 34

Zu kurze oder zu dünne Schienen sind nicht in der Lage, die Anforderungen der elastisch-stabilen Versorgung zu erfüllen.



Abb. 34

Abb. 35

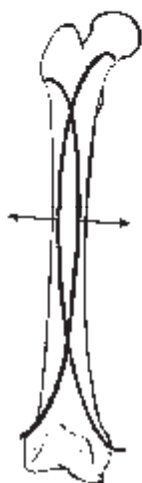
Umeinandergewundene Implantate verhindern sowohl die adäquate Verspannung als auch die notwendige Elastizität.



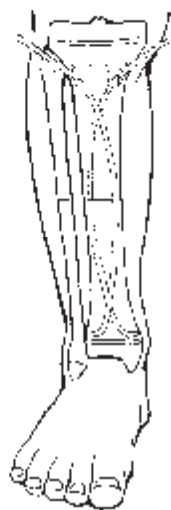
Abb. 35



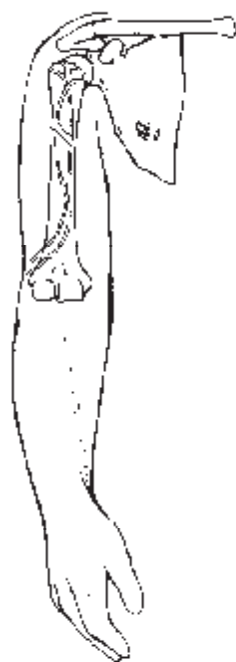
Discription for use / Anwendung



Femur



Tibia



Humerus



Ulna / Radius

TREU INSTRUMENTE GMBH - INTERNATIONAL - TRAUMATOLOGY - ORTHOPAEDICS
ALTENTALSTRASSE 6 - 10 · D-78532 TUTTLINGEN · TELEFON 0 74 61 / 9621-0
TELEFAX 49 74 61 / 7 75 67 · INTERNET: www.treu.com
