

H. Haberneke, L. Schmid, E. Orthner

Unfallstation des LKH Bad Ischl (Leiter: Prim. Dr. W. Kohnhauser), Unfallabteilung des A. ö. KH Zell/See (Leiter: Univ.-Doz. Dr. E. Orthner) und Unfallabteilung des A. ö. KH Kirchdorf/Krems (Leiter: Prim. Dr. L. Schmid)

## Erste Erfahrungen mit dem Oberarmverriegelungsnagel

Es wird über erste Erfahrungen mit dem Oberarmverriegelungsnagel nach Seidel bei bisher elf Patienten, welche in drei Krankenhäusern versorgt worden waren, berichtet. Infektionen, Pseudarthrosen, intraoperative Gefäß- oder Nervenkomplikationen sind nicht aufgetreten. Insgesamt vier Achsenfehlstellungen – davon drei kombinierte Varus-Rekurvationsfehlstellungen – sind einer zu lateralen Einschlagstelle zuzuschreiben. Die Bruchheilung erfolgte bei allen Patienten innerhalb von drei Monaten postoperativ. Sechs Monate post operationem waren alle Patienten subjektiv beschwerdefrei und wiesen ein funktionell ausgezeichnetes Ergebnis auf. Nur eine Patientin mit Humerusglatze hatte eine auf 30° beschränkte Abduktion und Elevation. Abschließend werden Änderungen hinsichtlich der Lage der proximalen Verriegelungskanäle, der möglichen Verwendung von langgewindigen Spongiosaschrauben und des Instrumentariums vorgeschlagen.

### Initial experience with locking nail fixation of a fracture of the humerus

A preliminary report is given on the good results of eleven patients, who had been treated with a locking nail for a fracture of the humerus at three different trauma departments. No non-union, infection or radial palsy has been seen nor was there any neurovascular complication intraoperatively. Four patients had misalignments of up to 15°, whereof three of them had combined varus-recurvation-angulations without functional or cosmetic sequelae. All but one had excellent functional results six months postoperatively. Bone healing could be confirmed three months postoperatively. Only transverse and spiral fractures of the second to fifth sixth had been treated until now, though open fractures up to the second degree can be managed too. Finally, some technical issues are considered, which include a better guiding device, the use of cancellous screws for proximal locking, a more oblique position of one of the proximal screwholes to obtain some kind of interfragmentary compression for appropriate fractures, and the use of a Williams-screwdriver.

### Einleitung

Oberarmschaftbrüche sind bis heute Domäne der konservativen Therapie, wobei vor allem die Bracebehandlung nach Sarmiento im deutschsprachigen Raum viele Anhänger gefunden hat [2, 5, 10]. Eine operative Versorgung ist nur speziellen Indikationen vorbehalten, wie offenen Frakturen, solchen mit neurovaskulären Begleitschäden, Polytraumen, Kettenfrakturen und Pseudarthrosen, wobei der Verplattung gegenüber intramedullären Verfahren der Vorzug gegeben wird [1, 3, 4, 7–9, 13]. Das erst seit kurzem am Markt befindliche Oberarmverriegelungsnagelsystem nach H. Seidel hat bis dato noch keine weite Verbreitung gefunden

[11]. Ursächlich dafür sind Befürchtungen bezüglich einer Läsion der Rotatorenmanschette an der Nageleinschlagstelle sowie der immanenten Läsion des Nervus radialis beim Aufbohren des Markraums. Eine pathologische Querfraktur im mittleren Schaftdrittel bei einer Patientin mit Lungenkarzinom hat uns veranlaßt, den Verriegelungsnagel erstmalig zu verwenden. Unsere eigenen und die guten Ergebnisse zweier anderer Abteilungen sind der Anlaß, über die bisherigen Erfahrungen zu berichten.

### Material und Methodik

Elf Patienten mit geschlossenen Oberarmschaftfrakturen ohne neurovaskuläre Begleitverletzung wurden in der ersten Jahreshälfte 1990 an den Unfalldepartments bzw. -abteilungen der A. ö. KH Bad Ischl, Zell/See und

Eingang des Manuskripts: 10. 7. 1990.

Annahme des Manuskripts: 24. 8. 1990.

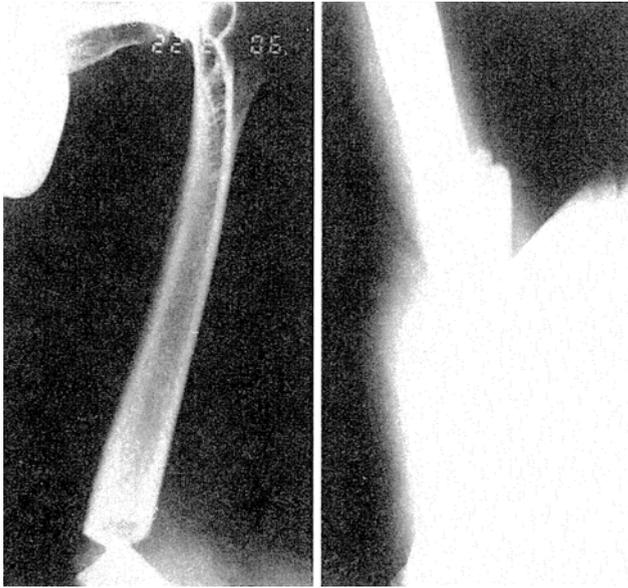
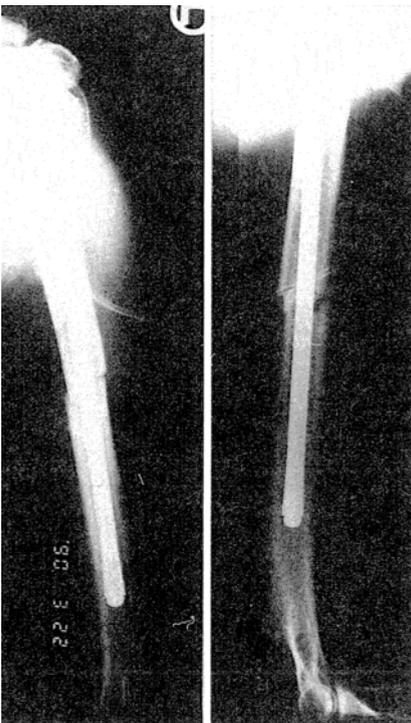
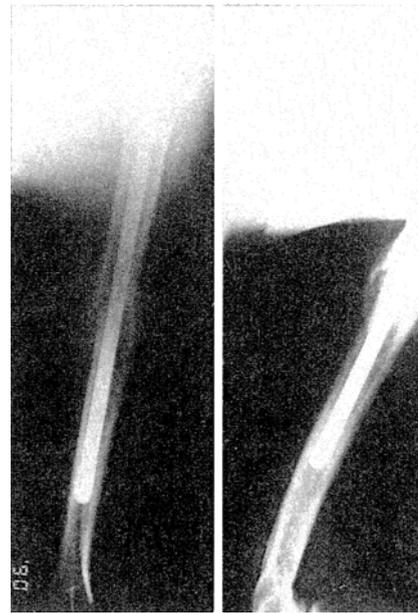


Abbildung 1a

Abbildungen 1a bis 1c. Kurzer Schrägbruch mit mittleren Drittel. Achsengerechte knöcherne Heilung nach drei Monaten.



◀ Abbildung 1b



◀ Abbildung 1c

Quer- und sieben Schrägbrüche wurden auch zwei Drehbrüche versorgt. Zwei Brüche waren im zweiten, sechs im dritten und drei im dritten/vierten Fünftel lokalisiert.

In einem Fall war eine Humerusglatze vorhanden, wobei jedoch aufgrund des Alters der Patientin auf die Rekonstruktion der Rotatorenmanschette verzichtet wurde.

#### Technik

In Rückenlage des Patienten wird der Ellbogen in 30° Extension auf einem kleinen Armbänkchen plaziert. Die gedeckte Reposition erfolgt unter Kontrolle nur eines Bildwandlers mit dem Repositionsgriff nach Specht [12]. Der zirka 5 cm lange Hautschnitt verläuft knapp lateral des lateralen Akromionrandes in sagittaler Richtung. Der Musculus deltoideus wird mit der Kaustik in Faserrichtung längsgespalten, die Rotatorenmanschette hinter dem Tuberculum majus mit dem Messer inzidiert, so daß beide Strukturen später problemlos verschlossen werden können. Nach Vorbohren mit dem Pfriem wird der handelsübliche Bohrspieß des Marknagelinstrumentariums bis knapp supracondylär eingeschlagen, und der Markraum wird mit dem scharfen, 9 mm starken Bohrkopf aufgebohrt. Erfahrungsgemäß werden dabei etwaige noch vorhandene Fehlstellungen korrigiert. Der Bohrspieß wird gegen das Spülrohr oder gleich direkt gegen den speziellen 2 mm dicken Führungsspieß des Instrumentariums ausgetauscht. Eine Spülung führen wir nicht durch, da

Kirchdorf/Krems mit einem Oberarmverriegelungsnagel versorgt. Es waren vier Frauen und sieben Männer mit einem Durchschnittsalter von 62,5 Jahren.

In allen Fällen wurde statisch verriegelt. Der sogenannte Cap-washer wurde nie benutzt. Neben zwei

wir an die osteogene Potenz des Bohrmehls „glauben“. Der Marknagel mit aufgesetztem Zielinstrument wird nun bis unter die Kortikalis- bzw. Knorpeloberfläche eingeschlagen, so daß eine spätere Irritation der Rotatorenmanschette vermieden wird. Aufgrund des distal enger werdenden Markraumdurchmessers sollte beim Einschlagen auch an die Gefahr einer Markraumprennung gedacht werden. Der Bruch kann nun noch bei Bedarf von distal gestaut, Rotationsfehler können korrigiert werden. Mit dem Spezialschraubenzieher wird das distale Nagelende aufgespreizt, danach wird proximal verriegelt.

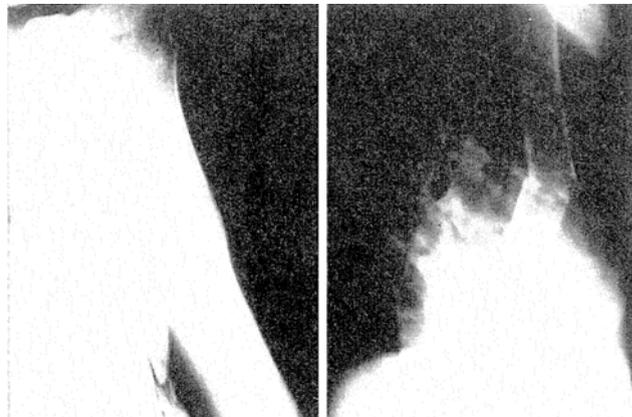
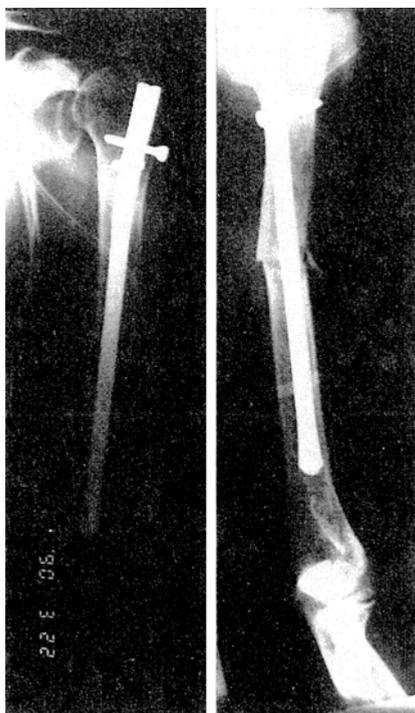


Abbildung 2a

Abbildungen 2a bis 2c. Pathologische Fraktur bei primärem Bronchuskarzinom. Varus von 15 und Rekurvation von zehn Graden. Ausheilungsbild nach drei Monaten.



◀ Abbildung 2b

Abbildung 2c ▶

Nach Naht der Rotatorenmanschette und Einlegen eines Redondrains, werden Musculus deltoideus, Subkutis und Haut verschlossen.

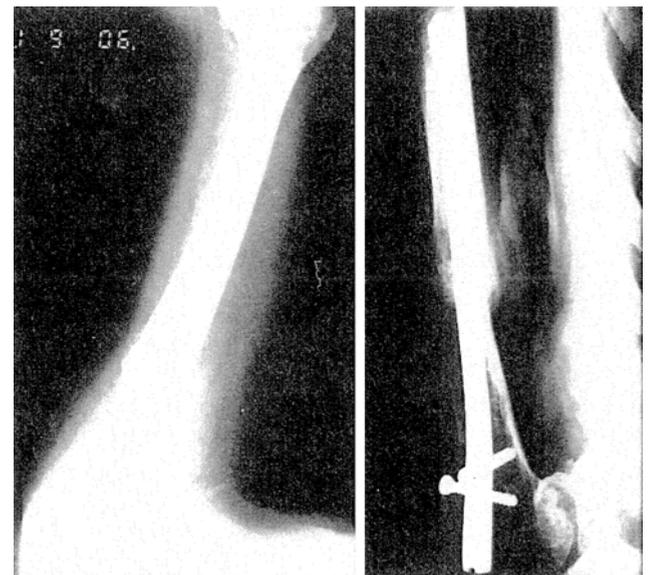
Die Operationszeit betrug durchschnittlich 25 Minuten (20 bis 45 min). Postoperativ wird der Arm in einer Schlinge gelagert. Nach Redonentfernung erfolgt zunächst die passive Mobilisierung auf der Bewegungsschiene. Je nach Schmerzangabe kann ab dem fünften Tag aktiv bewegt werden. Das Osteosynthesematerial wird – wie bei anderen Marknagelungen auch – frühestens nach einem Jahr entfernt.

### Ergebnisse

Alle Brüche sind knöchern geheilt (Abbildungen 1a bis 1c, 2a bis 2c, 3a und 3b). Eine Pseudarthrose, verzögerte Heilung, Infektion oder Radialisparese konnte nicht beobachtet werden. Dreimal waren Achsenfehlstellungen im Sinne eines Varus von bis zu 15°, viermal Rekurvationsfehlstellungen von bis zu 10° zu beobachten. Rotationsfehler sind nicht aufgetreten. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren alle Patienten beschwerdefrei mit völlig freier Schulterfunktion in allen Ebenen. Nur die Patientin mit pathologischer Fraktur und Humerusglatze hatte eine schon vor dem Frakturereignis eingeschränkte Abduktion und Elevation von 30°.

### Diskussion

Die Einführung des Verriegelungsnagels hat die Versorgung komplexer Brüche an der unteren Extremität



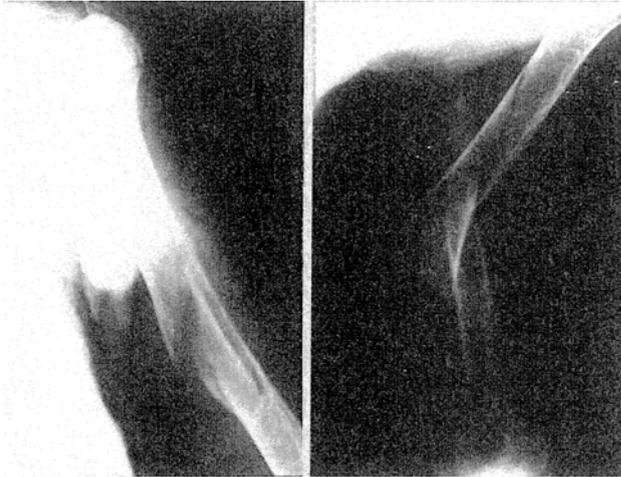


Abbildung 3a

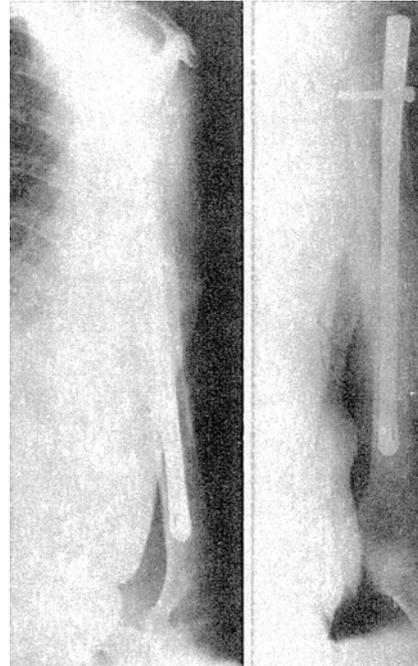


Abbildung 3b ▶

Abbildungen 3a und 3b. Drehbruch im dritten und vierten Fünftel. Gute Kallusbildung bereits nach sechs Wochen.

revolutioniert. Dieses System besteht nicht nur durch die technische Eleganz eines gedeckten Verfahrens und des dadurch naturgemäß geringfügigen Weichteiltraumas; auch die postoperative frühe Belastbarkeit und relative Komplikationsarmut haben zu seiner weiten Verbreitung beigetragen [6, 14]. An der oberen Extremität hat eine ähnliche Methode bisher gefehlt. Zwar erleichtert der Sarmiento-Brace den Tragkomfort und ermöglicht eine frühfunktionelle Nachbehandlung zwei bis drei Wochen nach Unfall, verglichen mit der konventionellen, konservativen Therapie [5, 10]. Die Plattenosteosynthese ist ohnehin nur speziellen Situationen vorbehalten und mit einer Reihe von Komplikationen behaftet [4, 7, 8]. Erst der Verriegelungsnagel aber eröffnet ein neues Kapitel in der Behandlung der Oberarmschaftfrakturen [11]. Naturgemäß hat jedes neue Verfahren seine Kinderkrankheiten. So ist zum Beispiel an technische Verbesserungen auf seiten des Instrumentariums zu denken:

Wünschenswert wären

1. größere Bohrlöcher zur Verriegelung am proximalen Nagelende, um im Bedarfsfall Spongiaschrauben mit durchgehendem Gewinde in den bei alten Menschen oft sehr porotischen Knochen einbringen zu können. Materialtechnische Befürchtungen sind angesichts der geringen Belastung der oberen Extremitäten wohl unbegründet;

2. eine Vergrößerung von Durchmesser und Länge der Führungshülse, um Schraube und Schraubenzieher direkt und damit kippungsfrei an den Knochen heranzuführen zu können. An der stark gekrümmten Oberfläche kann die Schraube leicht abgleiten, so

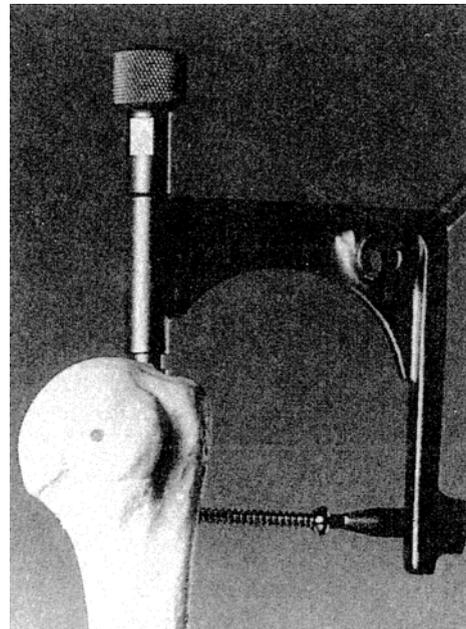


Abbildung 4. Proximale Verriegelung. Die Führungshülse des Zielgerätes sollte verlängert, ihr Durchmesser vergrößert werden, um a) 6,5-mm-Spongiaschrauben und b) diese und den Schraubenzieher kippungsfrei an den Knochen bringen zu können. (Fotos aus dem Prospekt der Fa. Howmedica.)

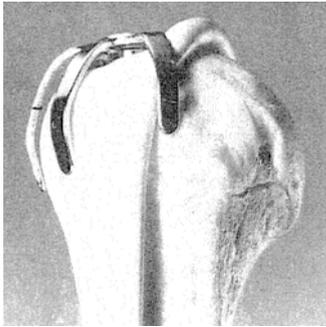


Abbildung 5. Sogenannte Cap-washer. Die Lamellen können bei Bedarf abgezwickelt werden. (Fotos aus dem Prospekt der Fa. Howmedica.)

daß Fehlplatzierungen möglich, wiederholte Bildwandlerkontrollen notwendig sind! (Abbildung 4);

3. ein sogenannter Williams-Schraubenzieher, wie er von derselben Herstellerfirma für die untere Extremität angeboten wird; er erleichtert auch am Oberarm das Einbringen und die Entfernung der Verriegelungsschrauben<sup>1</sup>;
4. eine nach mediokaudal schräge Bohrlochführung:
  - a) mit der Möglichkeit, Vecsei-Verriegelungsbolzen zu platzieren [14].
  - b) Bei Verwendung handelsüblicher Kortikalschrauben könnte mit dieser Bohrlochanordnung bei ausreichend fester Gegenkortikalis ein Kompressionseffekt erzielt werden und so
  - c) beim subkapitalen Bruch die Anwendung des sogenannten Cap-washers auf diese Weise umgangen werden, den wir wegen der mechanischen Irritation der Rotatorenmanschette und/oder Bizepssehne ohnedies nie angewandt haben (Abbildung 5).

Wesentlich erscheint, daß proximal immer verriegelt wird – wir haben einen Fall eines proximalen Nagelgleitens erlebt – und beide Schraubenlöcher besetzt werden, da man, zumindest beim alten Menschen, doch den Eindruck eines geringen Anziehungsmoments der Schrauben in der Gegenkortikalis hat. Letzteres ist auch einer der Gründe für die unter Punkt 1 dargelegte Überlegung, Spongiosaschrauben mit durchgehendem Gewinde platzieren zu können.

Die Indikationsstellung sollte sich bei geringer Erfahrung zunächst auf Quer-, Schräg- und einfache Drehbrüche im dritten und vierten Fünftel beschränken. Bei Versorgung sehr distal – am Übergang viertes/fünftes Fünftel – gelegener Frakturen ist eine sekundäre Abkippung des peripheren Fragments einzukalkulie-

ren. Bei Mehrfragmentbrüchen oder solchen mit irreponibler Diastase ist wegen des Nervus radialis ein offenes Verfahren zu erwägen. Die Entscheidung dazu kann schon vor dem Hautschnitt getroffen werden, wenn die gedeckte Reposition mit dem Spechtschen Handgriff mißlingt [12]. Eine Radialisirritation bzw. -parese wurde in diesem Krankengut zwar nicht beobachtet, doch ist die Fallzahl noch zu klein, die Gefahr aber bei Mehrfragmentbrüchen oder unvorsichtiger Manipulation sicher gegeben. Frakturen mit primärer oder progredienter Radialisparese sollten selbstverständlich offen reponiert werden [7, 9, 13].

Mit offenen Frakturen haben wir keine Erfahrung; die Stabilität des Systems ermöglicht unseres Erachtens jedoch auch die Versorgung erst- und zweitgradiger Formen.

#### Literatur

1. Baranowski, D., E. Brug: Aktuelle Indikationen zur Bündel-nagelung. Unfallchirurg 92 (1989), 486–494.
2. Böhler, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Bd. I. Maudrich, Wien 1953, S. 353–360.
3. Decker, S., B. Brunner: Fehlindikationen bei Markraumosteosynthesen an den oberen Gliedmaßen. Unfallheilkunde 80 (1977), 257–260.
4. Giebel, G., H. Tscherne, K. Reißmann: Die gestörte Frakturheilung am Oberarm. Unfallchirurg 89 (1986), 353–360.
5. Helmreich, M.: Die funktionelle Behandlung der OA-Schaftfrakturen nach Sarmiento. Unfallchirurg 90 (1987), 502–507.
6. Klemm, K. W., M. Börner: Interlocking nailing of complex fractures of the femur and tibia. Clin. Orthop. 212 (1986), 89.
7. Maier, R., O. Kwasny, W. Schwarz: Behandlungsrichtlinien bei Oberarmchaftfraktur. Acta Chir. Austr. 2, Suppl. 84 (1990), 29–31.
8. Nast-Kolb, D., L. Schweiberer, A. Betz, D. Wilker, P. Haber-meyer: Die operative Versorgung der Humerusschaftfraktur. Unfallchirurg 88 (1985), 500–504.
9. Poigenfürst, J., R. Jakesz: Zum Operationszeitpunkt bei Oberarmchaftbrüchen mit Radialislähmung. Unfallchirurg 2 (1976), 107–112.
10. Sarmiento, A., L. L. Latta: Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. J. Bone Jt Surg. 59-A (1977), 596–601.
11. Seidel, H.: Humeral locking nail. A preliminary report. Orthopedics 12 (1989), 219–226.
12. Specht, G.: Primäre funktionelle Behandlung der Oberarm-schaftfrühe. Akt. Chir. 11 (1976), 227–234.
13. Trojan, E.: Nervenverletzungen durch Frakturen. Unfallheil-kunde 117 (1972), 377.
14. Vecsei, V.: Verriegelungsnagelung. Maudrich, Wien 1978.

Für die Verfasser: Dr. Hans Habernek, Landeskrankenhaus Bad Ischl, A-4820 Bad Ischl.

<sup>1</sup> Fa. Howmedica, Schönkirchen bei Kiel.