

<b>Zeitschrift:</b>	Jahrbuch der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Annuaire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Naturforschende Gesellschaft
<b>Band:</b>	160 (1980)
<b>Artikel:</b>	Osteosynthese in der Allgemeinbehandlung des Mehrfachverletzten
<b>Autor:</b>	Rüedi, Thomas
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-90807">https://doi.org/10.5169/seals-90807</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Osteosynthese in der Allgemeinbehandlung des Mehrfachverletzten

Thomas Rüedi

Die sozioökonomischen Aspekte des Knochenbruches beeindrucken (Fasler 1981), und eine gute operative Frakturbehandlung weist Vorteile auf (Allgöwer 1981). Was diesbezüglich für den einzelnen Bruch zutrifft, gilt in noch viel ausgeprägterem Masse, wenn ein Patient Verletzungen mehrerer Gliedmassen erlitten hat, oder gar eine Kombination von Knochenbrüchen mit inneren Verletzungen. Liegen gleichzeitig ein Knochenbruch und eine oder mehrere Schädigungen der drei Körperhöhlen – Schädel, Brust oder Bauchraum – vor, so sprechen wir von einem Mehrfachverletzten oder Polytraumatisierten.

Diese Patienten sind meist Opfer von schweren Verkehrsunfällen oder sonstigen Decelerationstraumen wie Sturz vom Baugerüst, Deltasegler- oder Bergunfälle. Als Beispiel dazu das Verletzungsmuster eines jungen Mannes, der bei einem Verkehrsunfall neben einigen Knochenbrüchen einen Zwerchfellriss mit Verlagerung des Magens in den Brustraum sowie multiple Leber- und Dünndarmrisse erlitten hatte. Ein derartig verletzter Patient ist zunächst in seinen vitalen Funktionen – vor allem von seiten der Atmung und des Kreislaufs – schwerstens gefährdet, während die Frakturen vergleichsweise harmlose Verletzungen darstellen. Auch ohne äußerlich sichtbare Wunden besteht in solchen Fällen meist ein Blutungsschock mit kaum messbarem Blutdruck und rasendem Puls. Die Sauerstoffversorgung der Gewebe ist infolge der Atembehinderung bzw. der Schmerzen stark herabgesetzt, was zu Störungen des Zellmetabolismus führen kann. Besonders gefährdet sind dabei Organe wie die Nieren, die Leber und das Gehirn. Zwar kann der Organismus derartige Funktionsverluste für eine kurze Zeitspanne kompensieren, um Dauerschäden zu vermeiden, muss aber äußerst rasch behandelt werden. In der sofort einzuleitenden sogenannten Re-

animationsphase muss erstens die Sauerstoffversorgung verbessert werden, z. B. durch Freilegen der Atemwege, Entlastung des Brustraumes durch Pleuradrainage oder gar durch Intubation und Beatmung. Parallel dazu muss versucht werden, den Blutverlust zu kompensieren durch intravenöse Zufuhr von Elektrolytlösung, Blutplasma oder Plasmaersatzstoffen, später auch von Vollblut.

Kann durch diese rasch einsetzbaren Massnahmen der Kreislauf bzw. die Atmung nicht normalisiert werden, oder bestehen Anhaltpunkte für eine progrediente Schädelhirnverletzung, so muss meist notfallmäßig operativ vorgegangen, z. B. zur Blutstillung bei einer inneren Blutung die Milz entfernt oder durch Trepanation ein Bluterguss im Schädelinnern entleert werden.

Die Extremitätenbrüche werden erst dann behandelt, wenn die genannte Vitalgefährdung einigermassen gebannt erscheint, d. h. wenn keine Überraschungen von seiten der Atmung, des Kreislaufes und der cerebralen Funktionen zu erwarten sind.

Im Prinzip gibt es zwei Möglichkeiten der Knochenbruchbehandlung: erstens die konservative Behandlung mit Extension und Gips, was bei mehrfachen Brüchen recht beschwerlich sein dürfte, und zweitens die operative Frakturstabilisierung, z. B. mit Platten und Schrauben. Beim Mehrfachverletzten hat sich letztere Methode bewährt, umstritten bleibt allerdings die Frage des günstigsten Zeitpunktes der operativen Frakturversorgung. Bis vor wenigen Jahren wurde die Sofort- oder Frühversorgung von Knochenbrüchen beim Schwerverletzten abgelehnt, da man der Ansicht war, jede Manipulation am Knochen und auch das Einbringen von Nägeln könne oft ein tödliches Fettemboliesyndrom verursachen bzw. begünstigen.

Es dürfte ein Verdienst der schweizerischen AO und speziell von Herrn Prof. Allgöwer

und seinem Team sein, gezeigt zu haben, dass dem nicht so ist. Im Gegenteil, beim Polytraumatisierten ist heute eine möglichst frühzeitige operative Stabilisierung der Frakturen zu fordern, ja sie darf vielfach geradezu als lebensrettend betrachtet werden.

Die wesentlichsten Vorteile der Frühosteosynthese beim Mehrfachverletzten sind:

1. eine wirksame Schmerzbekämpfung
2. eine wesentliche Pflegeerleichterung.

Beides sind Faktoren, die in einer Verbesserung der Atmung zum Ausdruck kommen, da weniger Schmerzmittel und Relaxantien notwendig sind und der Patient beliebig umgelagert bzw. früh im Bett oder im Stuhl aufgesetzt werden kann.

3. Frühoperation bedeutet Frühbeatmung, und das wiederum ist die beste Prophylaxe der akuten respiratorischen Insuffizienz bzw. der Schocklunge.

Die Erkenntnis dieses dritten Punktes entspringt allerdings nur der Erfahrung; es hat sich gezeigt, dass z. B. in Basel, wo seit Jahren bei einem Schwerstverletzten mit Oberschenkelschaftbruch die Osteosynthese, wenn immer möglich, notfallmäßig durchgeführt wird, das bereits erwähnte Fettemboliesyndrom praktisch ganz verschwunden ist. Demgegenüber gibt es immer noch Kliniken, die in ähnlichen Fällen die Frakturen extendieren und eine medikamentöse Fettembolieprophylaxe durchführen, aber trotzdem in einem erheblichen Prozentsatz der Fälle über respiratorische Komplikationen bei ihren Patienten berichten. Das darf nun aber nicht zum falschen Schluss führen, dass die Frühosteosynthese allein diese gefürchtete Komplikation verhindere, sondern es scheint vielmehr so, dass dank der notfallmässigen Operation die Patienten früh beatmet werden und es vor allem diese Massnahme, die frühzeitig einsetzende Beatmung mit Überdruck oder sogenannten PEEP (positiver, end-expiratorischer Druck) ist, die den Schwerverletzten vor der Fettembolie bzw. Schocklunge schützt.

Dazu zwei Fallbeschreibungen:

1) Eine junge Familie verunglückte mit dem Auto. Der Vater wurde getötet, die Mutter schwer verletzt, während die Kinder unversehrt blieben. Im Krankenhaus wurden bei der 27jährigen Frau doppelseitige Ober-

schenkelbrüche, mehrere Rippenbrüche, ein Schlüsselbeinbruch sowie eine Gehirner-schütterung diagnostiziert. Nach adäquater Schockbehandlung wurden beide Beine angeblich wegen der Gefahr einer Fettembolie extendiert, obschon die Indikation zur Osteosynthese unbestritten gewesen wäre. Vier Tage später ging es der Patientin zunehmend schlechter, sie wurde verwirrt, und die Blutgaswerte zeigten ein schweres respiratorisches Versagen. An die Osteosynthesen war nicht mehr zu denken. Trotz der jetzt erfolgten Intubation und assistierten Beatmung gelang es nicht, den Zustand zu verbessern. 20 Tage nach dem Unfall wurde die Patientin schliesslich nach Basel verlegt, das Lungenbild zeigte eine praktisch vollkommene Verschattung beidseits bei 40° Fieber und sehr niedrigen Sauerstoffwerten im Blut, entsprechend einem schwersten Fettemboliesyndrom. Erst nach Tracheotomie, Relaxation und intensiver künstlicher Beatmung mit Überdruck gelang es, den äusserst bedrohlichen Zustand dahin zu verbessern, dass die Patientin als operabel betrachtet werden konnte. Beim Einleiten der Narkose kam es allerdings zu einem Herzstillstand, doch gelang die Reanimation. In Anbetracht der ohnehin sehr geringen Überlebenschance entschlossen wir uns, trotz dieses Zwischenfalls die beiden Oberschenkelbrüche zu operieren, um damit den Teufelskreis zwischen Schmerzen und Relaxation bzw. Spontanatmen und Beatmung zu durchbrechen. In zwei Teams wurden gleichzeitig beide Oberschenkelknochen versorgt. Bereits fünf Tage später ging es der Patientin deutlich besser, die Relaxation und Sedation konnten abgesetzt werden. In der Folge kam es rasch zu einer befriedigenden Erholung, und heute, zwei Jahre nach dem Unfall, ist die Patientin sowohl von seiten ihrer Beine wie auch der Lunge weitgehend wiederhergestellt. Die – wenn auch späte – Osteosynthese hat hier die Wendung zum günstigen Ausgang herbeigeführt. Der komplikationsträchtige und schlussendlich äusserst aufwendige Verlauf hätte aber durch die Sofortoperation und Sofortbeatmung mit grosser Wahrscheinlichkeit gänzlich vermieden werden können.

2) Ein 33jähriger Deltasegler stürzte eines Abends mitten in die Stadt Chur ab. Schwerverletzt wurde er sofort aus dem Fluggerät geborgen. Trotz eines sehr kurzen Intervalls

zwischen Unfall und Spitäleintritt war er schwer schockiert, bewusstlos und zeigte Schnappatmung. Die rechte Brustseite war eingedrückt, die Lunge kontusioniert, und alles deutete auf eine massive innere Blutung. Der rechte Oberarmknochen war doppelt gebrochen, ebenso die rechte Beckenschaufel. Nach Einlegen der notwendigen Leitungen, Volumenzufuhr und Thoraxdrainage wurde der Patient rasch möglichst in den Operationssaal gebracht zur Laparotomie. Wir fanden massenhaft frisches Blut im Bauch, aus mehreren tiefen Rissen in der Leber stammend. Nach sorgfältiger operativer Blutstillung und Volumenersatz besserte sich der Allgemeinzustand rasch, die Nierenfunktion setzte wieder ein, und eine drohende Blutgerinnungsstörung schien gebannt. Unter der Beatmung wurde eine normale Sauerstoffspannung im Blute gemessen, die Pupillen reagierten symmetrisch. Der Patient durfte demnach in seinen vitalen Funktionen als stabilisiert betrachtet werden. Obschon es unterdessen gegen Mitternacht geworden war, entschlossen wir uns nach Rücksprache mit den Anästhesisten, die begonnene Versorgung fortzuführen und auch die beiden Oberarmbrüche noch zu versorgen, damit dann der Patient auf der Intensivpflegestation optimal pflegbar würde. Nach 36 Stunden am Respirator atmete der Patient spontan und konnte schliesslich extubiert werden. Der weitere Verlauf gestaltete sich unauffällig, und nach insgesamt drei Wochen wurde der Patient entlassen. Bis auf eine noch eingeschränkte Beweglichkeit im Schultergelenk geht es dem jungen Mann heute so gut, dass er bereits wieder ans Deltasegeln denkt.

Diese sofortige Totalversorgung eines Schwerverletzten war natürlich nur möglich dank grossem Einsatz und guter Kooperation aller Beteiligten, insbesondere auch der Anästhesie. Der personelle, zeitliche und apparative Aufwand ist sehr gross und kostspielig, und zwar nicht nur im Operationsaal, sondern auch z.B. im Labor, wo die Bluttestung, die Blutanalysen usw. zu erfolgen haben, und natürlich auch nachher auf der Intensivpflegestation.

Dass sich dieser Aufwand lohnt, sei vielleicht noch an ein paar Zahlen der Basler Klinik belegt.

Im Zeitraum von 4 Jahren wurden auf der chirurgischen Intensivpflegestation des Kan-

tonsspitals Basel (Wolff 1980, und pers. Mitteilung) 250 polytraumatisierte Patienten behandelt. Das Verletzungsmuster ist eindrücklich: 457 Frakturen – einschliesslich der Gesichtsschädelbrüche sowie Wirbel- und Rippenfrakturen. Die Zahl der Körperhöhlenverletzungen zeigt, dass eine Reihe von Patienten mehr als eine schwere Verletzung erlitten hatte. 44 Patienten oder rund 18 % der Fälle sind verstorben, was einen sehr niedrigen Wert darstellt.

Im Durchschnitt wurde pro Patient nur eine Osteosynthese durchgeführt, da längst nicht alle Brüche einer Operation bedürfen. Aber auch bei Körperhöhlenverletzungen konnte oft auf einen Eingriff verzichtet werden. Wenn hingegen operiert wurde, so strebten wir in der Regel eine Totalversorgung in einer Sitzung an.

Von den 44 verstorbenen Patienten hatte rund die Hälfte Verletzungen im Schädelbereich, denen wir therapeutisch hilflos gegenüberstanden. Nur 8 Patienten verstarben an respiratorischen Komplikationen. Die genaue Analyse dieser 8 Fälle ergab, dass 6 Patienten – vorwiegend zugewiesene – ausnahmslos erst mehrere Stunden nach dem Unfall adäquat beatmet wurden und wohl deshalb eine tödliche respiratorische Insuffizienz entwickelten. Demgegenüber sind nur 2 Patienten trotz primärer Beatmung verstorben. Einer von ihnen zeigte schwerste Lungenerreissungen beidseits, der andere hatte ein vorbestehendes Lungenleiden.

An einem letzten Beispiel soll gezeigt werden, dass die Frühosteosynthese beim Mehrfachverletzten nicht nur fürs unmittelbare Überleben von Vorteil ist, sondern auch die spätere Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess wesentlich erleichtert: Eine 53jährige Patientin erlitt bei einem Autounfall neben beidseitigen Rippenbrüchen 5 Frakturen, davon 4 mit Gelenkbeteiligung. Die Osteosynthesen wurden in zwei Etappen durch mehrere Teams durchgeführt. Obschon ein Arm und beide Beine gebrochen waren, konnte die Patientin nach wenigen Wochen an Krückstöcken aufstehen, und nach 7 Monaten war sie funktionell praktisch wiederhergestellt, beschwerdefrei und wieder voll arbeitsfähig.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Sofortosteosynthese beim polytraumatisierten Patienten – bei zwar grossem

personellem und apparativem Aufwand - eigentlich nur Vorteile bringt und deshalb als Behandlungsprinzip gefordert werden darf. Kontraindiziert ist dieses Vorgehen, solange eine Vitalgefährdung fortbesteht.

Die Beurteilung des Patienten sowie die Koordination der notwendigen Teamarbeit muss aber einer Person unterstehen, am besten dem breitfächiger ausgebildeten Allgemeinchirurgen, der sowohl im Bauch wie an den Knochen «zu Hause» ist. Er allein kann gewährleisten, dass der Patient nicht auseinandergezerrt, sondern - unter Bezug der Spezialisten koordiniert - optimal versorgt wird.

## Literatur

- Allgöwer, M. 1981: ((In diesem Symposium))  
Fasler, S. 1981: ((In diesem Symposium))  
Wolff, G. (persönliche Mitteilung)  
Wolff, G., Keller, R. und Suter, P. M. 1980: Akutes Atemnotsyndrom des Erwachsenen, Springer-Verlag, Berling, Heidelberg und New York.

Prof. Dr. med. Thomas Rüedi  
Chefarzt Chirurgie  
Rätisches Kantons- und Regionalspital  
CH-7000 Chur