



Absolute Stabilität: Das Prinzip der Zugschraube

■ Susanne Bäuerle, Anders Mutz, Regina Dries

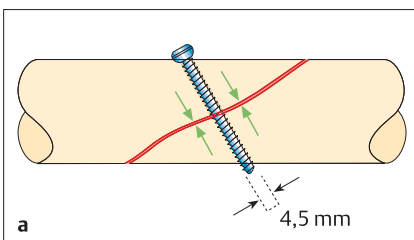
Lernziel

1. Was bedeutet absolute Stabilität?
2. Was versteht man unter Zugschraubentechnik?
3. Was bedeutet interfragmentäre Kompression?
4. Beschreibe das Einbringen einer Kortikalisschraube 4,5 mm als Zugschraube
5. Beschreibe das Einbringen einer Spongiaschraube 6,5 mm als Zugschraube

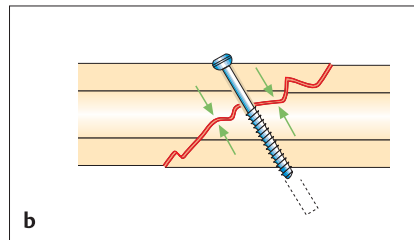
Der Wunsch jeder Frakturbehandlung ist die Wiederherstellung der früheren, vollen Funktion der verletzten Extremität durch eine stabile Osteosynthese. Wenn eine Fraktur so fixiert wird, dass keine Bewegung im Frakturbereich unter dynamischer und funktioneller Belastung mehr stattfinden kann, spricht man von **absoluter Stabilität**. Sie lässt sich unter anderem mittels Schrauben erzielen, die nach dem **Zugschraubenprinzip**, als einzelne Schraube oder durch Platten hindurch eingesetzt werden und dadurch **interfragmentäre Kompression** erzeugen.

Was bedeutet „Prinzip der Zugschraube“?

- Die Schraube muss im kopfnahen Fragment frei gleiten können.
- Für Schrauben mit durchgehendem Gewinde wird ein sogenanntes Gleitloch gebohrt, das dem Aussendurchmesser der Schraube entspricht (**Abb. 1 a**).



- Schrauben, die einen glatten Schaft haben, „gleiten“ automatisch im kopfnahen Fragment (**Abb. 1 b**).



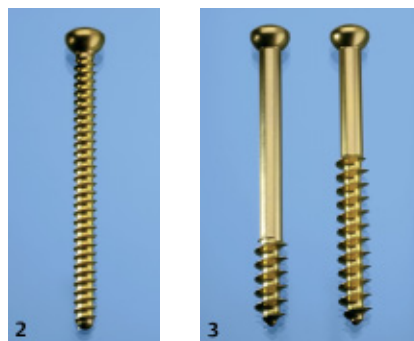
- Das Gewinde darf nur das gegenüberliegende Fragment fassen

Was bedeutet „interfragmentäre Kompression“?

- Zwischen Frakturflächen wirkende Kompression
- stabilisiert die Fraktur
- vermeidet mechanische Irritation
- verhindert Resorption der Kontaktflächen zwischen Frakturflächen und zwischen Implantat und Knochen
- bewirkt primäre Knochenbruchheilung

Es gibt hauptsächlich zweierlei Arten von Schrauben, die sich als Zugschrauben einsetzen lassen.

- Kortikalisschrauben (4,5 mm) mit Vollgewinde (**Abb. 2**).

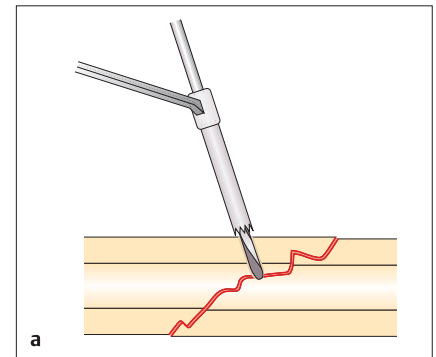


- Spongiaschrauben (6,5 mm) mit Teilgewinde (16 oder 32 mm) (**Abb. 3**).

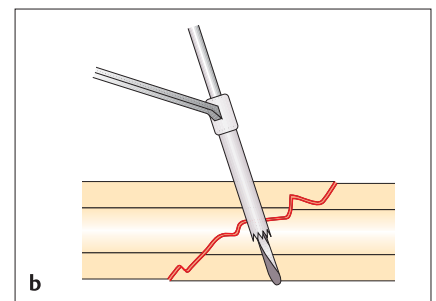
Kortikalisschrauben werden im harten diaphysären Knochen eingesetzt und Spongiaschrauben im weicheren metaphysären oder epiphysären Knochen. Der Aussendurchmesser des Gewindes definiert die Größe der jeweiligen Schraube und das Gleitloch.

A Zugschrauben-Technik mit einer Kortikalisschraube 4,5 mm:

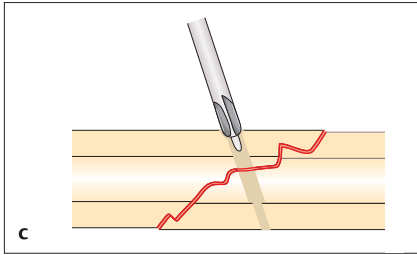
1. Reposition der Fraktur
2. Bohren des Gleitloches mit dem 4,5 mm Bohrer in der 4,5 mm Doppelbohrbüchse im kopfnahen Fragment (**Abb. 4 a**).



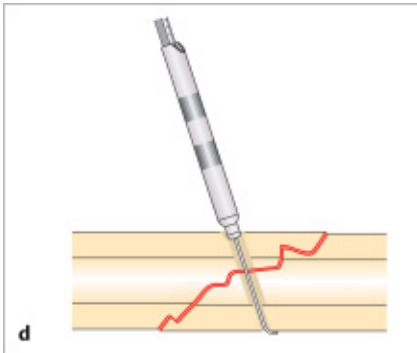
3. Einbringen der 3,2 mm Doppelbohrbüchse in das Gleitloch und Bohren des Gewindeloches im gegenüberliegenden Fragment mit dem 3,2 mm Bohrer (**Abb. 4 b**).



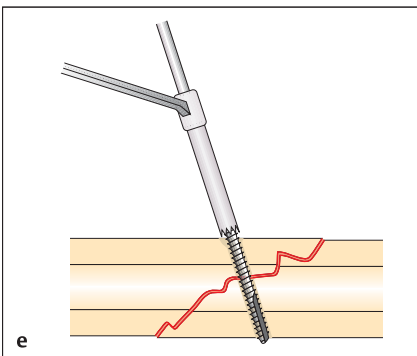
4. Schneiden einer Vertiefung für den Schraubenkopf mit dem Kopfraumfräser (Zapfen 4,5 mm) (Abb. 4c).



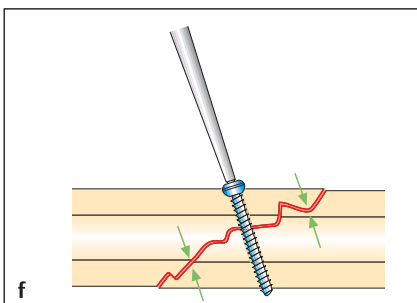
5. Einhängen des Schraubenmessgerätes in die gegenüberliegende Kortikalis, Hülse gegen den Knochen schieben und Schraubenlänge bestimmen (Abb. 4d).



6. Manuelles Gewindeschneiden mit dem Gewindeschneider 4,5 mm in entsprechender Doppelbohrbüchse (Abb. 4e).



7. Eindrehen der 4,5 mm Kortikalschraube mit dem grossen Sechskantschraubenzieher. Darauf achten, dass die Schraube sicher in der Gegenkortikalis fasst (Abb. 4f).



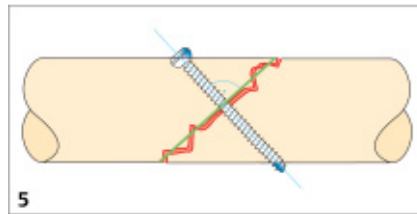
B Variante der Zugschrauben-Technik mit einer Kortikalisschraube 4,5 mm:

Das Gewindeloch 3,2 mm wird vor dem Gleitloch 4,5 mm gebohrt.

Vorgehen:

1. Reposition der Fraktur
2. Bohren des Gewindeloches mit dem 3,2 mm Bohrer in der 3,2 mm Doppelbohrbüchse bis ins gegenüberliegende Fragment
3. Bohren des Gleitloches mit dem 4,5 mm Bohrer in der 4,5 mm Doppelbohrbüchse nur im kopfnahen Fragment
- 4.-7. siehe Standard A

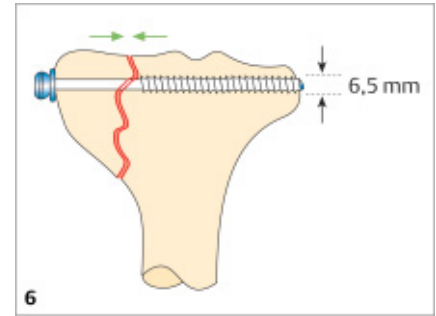
Die Lage der Schraube mit idealem Neigungswinkel ($\sim 90^\circ$ zur Frakturebene) ist entscheidend für die Stabilität (Abb. 5).



C Standard Zugschrauben Technik mit Einbringen einer Spongiaschraube 6,5 mm:

1. Reposition der Fraktur
2. Bohren des Gewindeloches mit dem 3,2 mm Bohrer in der 3,2 mm Doppelbohrbüchse bis ins gegenüberliegende Fragment
3. NUR in hartem, jugendlichen Knochen: Bohren des Gleitloches mit dem 4,5 mm Bohrer in der 4,5 mm Doppelbohrbüchse nur im kopfnahen Fragment
4. Einhängen des Schraubenmessgerätes in die gegenüberliegende Kortikalis, Hülse gegen den Knochen schieben und Schraubenlänge bestimmen
5. Manuelles Gewindeschneiden der nahen Kortikalis mit dem Gewindeschneider 6,5 mm in entsprechender Doppelbohrbüchse
6. Eindrehen der 6,5 mm Spongiaschraube mit Teilgewinde und evtl. einer Unterlegscheibe mit dem grossen Sechskantschraubenzieher. Die Gewindelänge 16 oder 32 mm hängt von der Grösse des gegenüberliegenden Fragments ab

Zugschraubenosteosynthese am Tibiakopf mit einer 6,5 mm Spongiaschraube, Teilgewinde 32 mm und Unterlegscheibe (Abb. 6).



Anordnung der Instrumente

Instrumente zur Einbringung einer Kortikalisschraube als Zugschraube (Abb. 7).



Instrumente zur Einbringung einer Spongiaschraube als Zugschraube (Abb. 8).



Susanne Bäuerle

Direktorin ORP/Nurse Education

AO International
Clavaderstr.
CH-7270 Davos

Anders Mutz

Stellvertr. OP-Leitung

Regina Dries

OP-Leitung

Department für Orthopädie
und Traumatologie
Chirurgische Universitätsklinik Freiburg
Hugstetter Straße 55
D-79095 Freiburg