

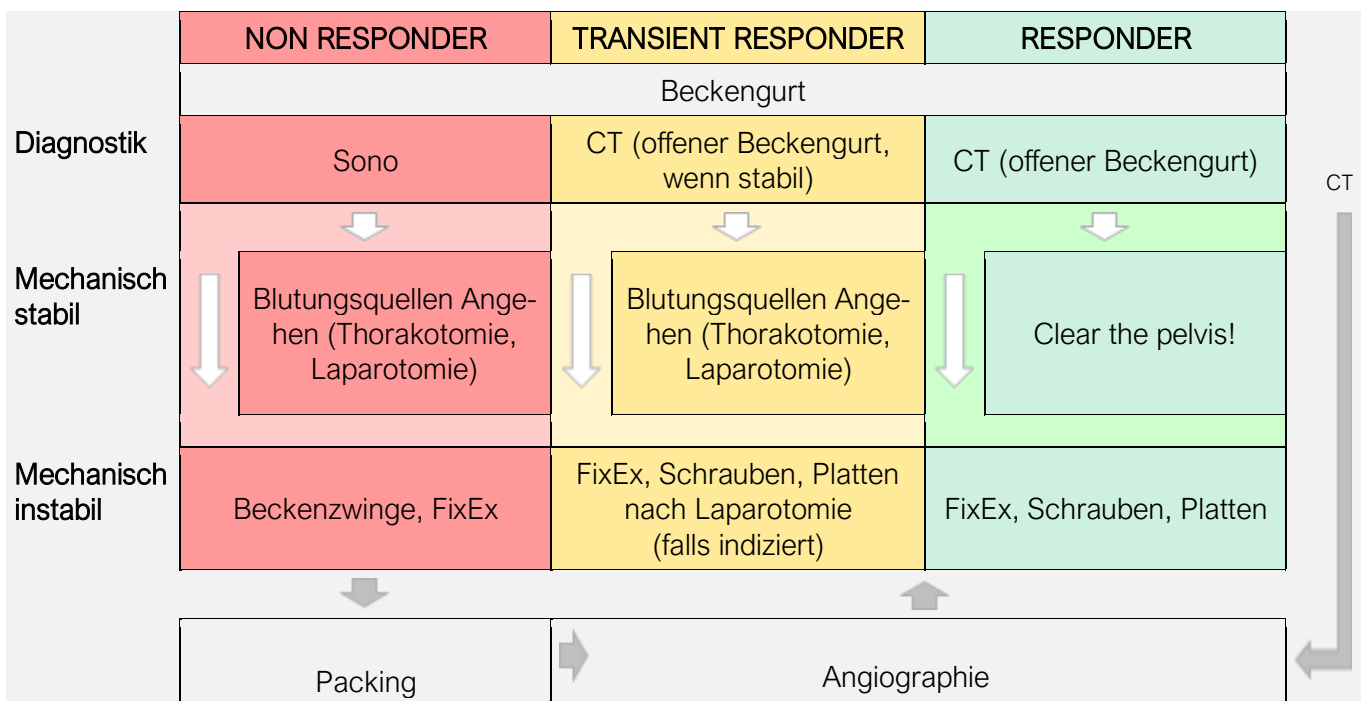
Becken Hochenergie Verletzungen - Notfallmassnahmen

Richtlinie

1 Klinische Befunde


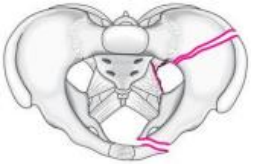
Die Becken Hochenergie Verletzung ist ein komplexes und potenziell lebensbedrohliches Trauma, die häufig mit massivem Blutverlust und hämodynamischer Instabilität einhergehen. Sie ist klar abzugrenzen von Niedrigenergiebeckenverletzung beim geriatrischen Patienten. Die Abklärung und Behandlung findet immer im Schockraum statt.


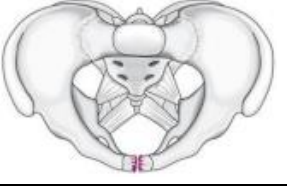


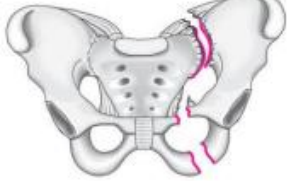
2 Entscheidungsmatrix Beckenfraktur + C-Problem



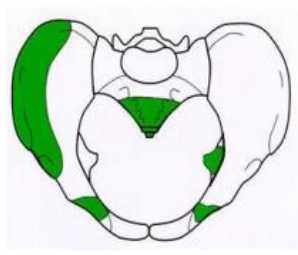
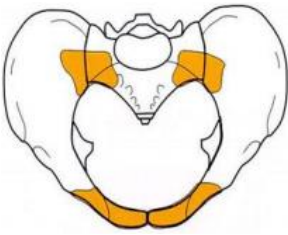
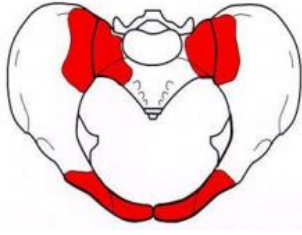
3 Klassifikation – Interpretation

Klassifikation nach Young und Burgess (Einteilung nach Verletzungsmechanismus)¹

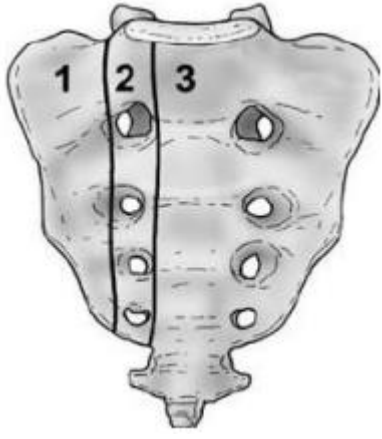
LC-I		Dorsale Krafteinwirkung, ipsilaterale Impressionsfraktur des Os Sacrum, ventrale quere Schambeinastfraktur
LC-II		Ventrale Krafteinwirkung, ipsilaterale Fraktur des Os Ilium, ventrale – quere Schambeinastfraktur

LC-III		Ventrale Krafteinwirkung, ipsilaterale Impressionsfraktur des Os Sacrum oder des Os Ilium, kontralaterale Aussenrotationsverletzung mit Ruptur der ventralen iliosacralen Bänder und der Ligamente sacrospinale und sacrotuberale, ventrale – quere Schambeinastfraktur
APC-I		Symphysen Ruptur, Dehnung der Ligamente sacroiliaca, aber intakt
APC-II		Symphysen Ruptur oder ventrale – quere Schambeinastfraktur, ventrale Öffnung des iliosacralen Gelenkes, Ruptur der Ligamente iliosacrale anterior, sacrospinale und sacrotuberale
APC-III		Symphysen Ruptur oder ventrale – quere Schambeinastfraktur, komplette Abtrennung eines Hemipelvis, keine Vertikalverschiebung, vollständige Luxation des iliosacralen Gelenkes, vollständige Ruptur der Ligamente iliosacrale anterior und posterior
VS		Symphysen Ruptur oder ventrale – quere Schambeinastfraktur, vertikale Dislokation, normalerweise durch das iliosacralen Gelenk, aber auch durch das Os Ilium oder Os Sacrum möglich

Klassifikation nach Tile (Einteilung nach Stabilität)²

		
Typ A – Stabil <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posteriorer Beckenring intakt ▪ Keine Beeinträchtigung der Stabilität · A1: Avulsionsverletzungen · A2: Frakturen durch direkte Gewalteinwirkung (z. B. Ilium) · A3: Transversale Sakrumfraktur unterhalb S2 	Typ B – Rotatorisch instabil, vertikal stabil <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilweise Unterbrechung des hinteren Beckenrings ▪ Rotatorische Instabilität, aber keine vertikale Instabilität · B1: „Open-book“-Verletzung (Außenrotation) · B2: Lateral Compression (Innenrotation) <ul style="list-style-type: none"> ▪ B2-1: Ipsilaterale Verletzungen ▪ B2-2: Kontralaterale „bucket-handle“-Verletzungen · B3: Bilateral 	Typ C – Komplett instabil <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komplette Unterbrechung des hinteren Beckenrings ▪ Rotatorisch + vertikal instabil · C1: Unilateral (z. B. Iliumfraktur, Sakroiliakdislokation) · C2: Bilateral, eine Seite Typ B, andere Typ C · C3: Bilateral Typ C

Klassifikation Sacrum Frakturen nach Dennis³⁺⁴

	Lokalisation		Klinische Bedeutung
	Zone 1	Lateral der Foramina (Ala ossis sacri)	Geringstes Risiko für neurologische Komplikationen
	Zone 2	Durch die Foramina, aber ohne Spinalkanalbeteiligung	Kann radikuläre Symptome verursachen
	Zone 3	Medial der Foramina mit Spinalkanalbeteiligung	Höchstes Risiko für neurologische Ausfälle (z. B. Cauda-Equinet-Syndrom)

SONDERFORM

Ausbruchverletzung, mit beidseitigen transforaminalen Sakrumfrakturen und zusätzlicher querverlaufender Frakturlinie auf Höhe S 1 – 3 („H“-förmig). Typisch bei suizidalen Sprüngen („suicidal jumpers fracture“)

SUBKLASSIFIKATION der Zone 3 (nach Frakturtyp)

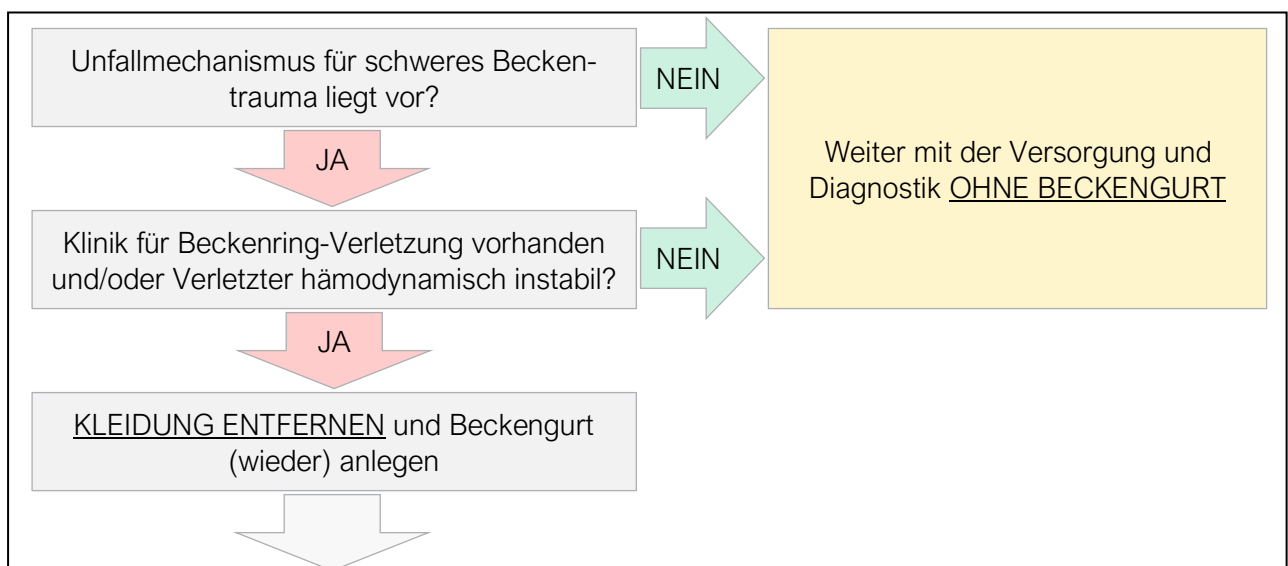
- Typ 1 Nur kyphotische Achsabweichung, keine Translation
- Typ 2 Kyphose mit anteriorer Translation des distalen Sakrum
- Typ 3 Kyphose mit vollständiger Dislokation der Frakturfragmente
- Typ 4 Trümmerfraktur des S1-Segments, meist durch axiale Kompression

4 CLEAR THE PELVIS

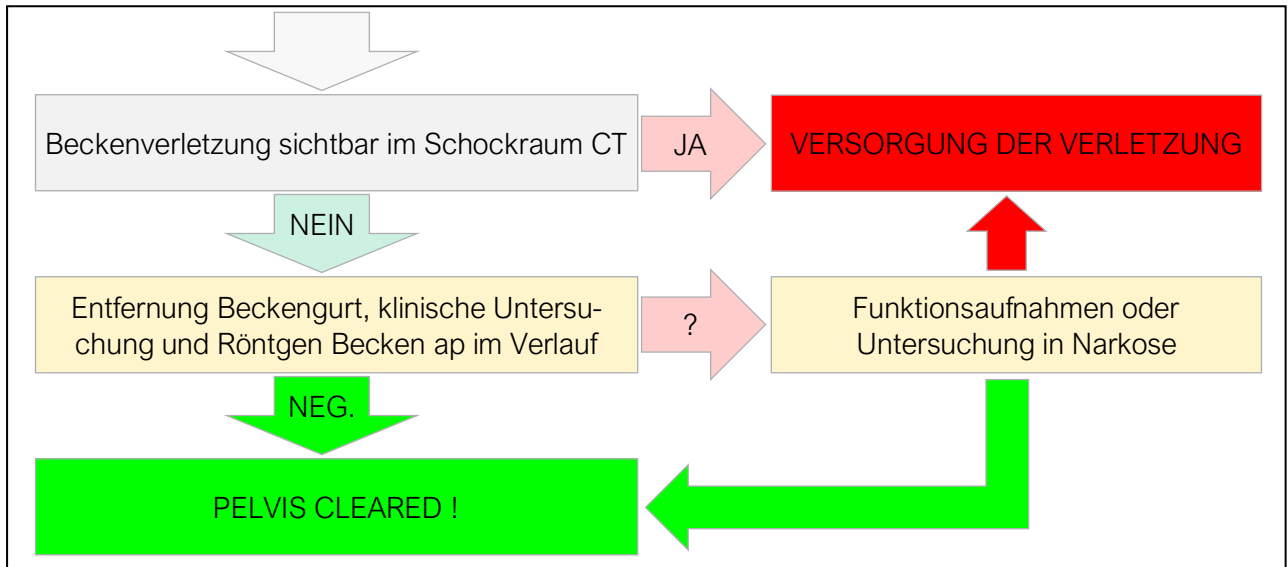
Der Ausdruck bezieht sich auf einen strukturierten diagnostischen und klinischen Entscheidungsprozess, bei dem geprüft wird, ob ein zuvor angelegter Beckengurt (Pelvic Binder) bei einer schwerverletzten Person geöffnet werden kann, ohne eine hämodynamische Instabilität zu riskieren, um:

- Klinisch zu untersuchen, ob eine Beckenverletzung vorliegt.
- Bildgebung ohne störende Artefakte zu ermöglichen.
- Verdeckte Frakturen zu erkennen, die durch den Gurt kaschiert sein könnten.

Präklinisch, ggf. erst im Schockraum



Im Schockraum

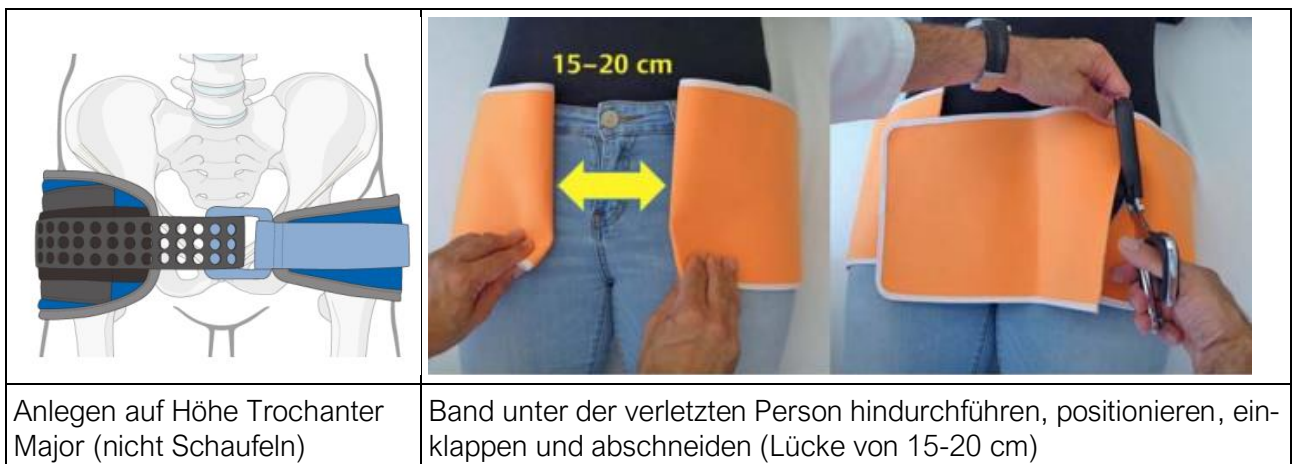



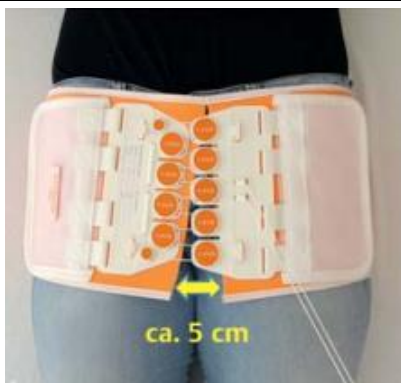

Ein Beckengurt kann eine Fraktur bei der Bildgebung verschleiern. Bei hämodynamisch stabilem Patienten kann der Beckengurt VOR der Bildgebung gelöst und das Becken klinisch untersucht werden, sofern die hämodynamische Stabilität nicht erst durch den Beckengurt erreicht wurde. Stellt sich das Becken als stabil heraus kann der Beckengurt im CT gelöst bleiben, er wird jedoch nicht vom Patienten entfernt. Liegt der Verdacht auf eine instabile Verletzung vor muss er wieder angelegt werden.

Wurde die CT mit Beckengurt angefertigt und es finden sich keine Hinweise auf instabile Verletzungen muss das Becken im Anschluss ohne Gurt erneut untersucht werden. Besteht der Verdacht auf eine Beckenfraktur (z.B. Tile Typ B, "open book") muss im Anschluss zwingend die Untersuchung durch eine konventionelle Beckenaufnahme ap ergänzt werden, um eine falsch negative CT auszuschließen. Bei Schmerzen im Bereich der Symphyse aber unauffälliger Bildgebung sind gegebenenfalls im Verlauf Funktionsaufnahmen (z.B. Flamingo Aufnahme) erforderlich.

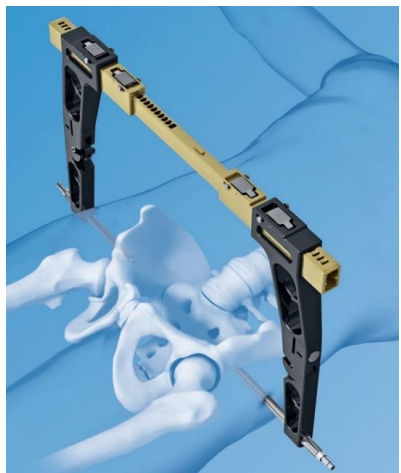
5 Anlegen eines Beckengurtes⁴⁻⁷

Ein Beckengurt ist so lange wie nötig und so kurz wie möglich zu belassen. Schon nach wenigen Stunden können sich Hautnekrosen zeigen. Eine Anwendung länger als 24 Stunden ist, nicht empfohlen.

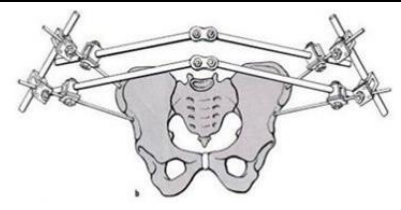
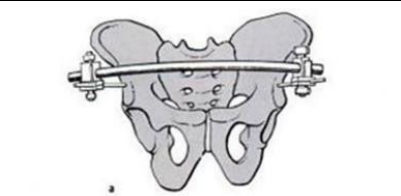


	 <p style="text-align: center;">ca. 5 cm</p>	 <p style="text-align: center;">Hier beschriften</p>
<p>Klettverschluss Zugvorrichtung beidseitig fixieren</p>	<p>Zugvorrichtung anziehen bis zu einer Lücke von 5 cm</p>	<p>Zugvorrichtung fixieren am Band und Vermerk Datum + Uhrzeit</p>

6 Anlegen einer Beckenzwinge⁸

	<p>Die Beckenzwinge (auch „pelvic C-clamp“) ist ein chirurgisches Notfallinstrument, das bei Typ-C-Beckenverletzungen zur sofortigen Stabilisierung des hinteren Beckenrings und zur Blutungskontrolle eingesetzt wird. Typ-C-Verletzungen sind rotatorisch und vertikal instabile Frakturen, die mit einem hohen Risiko für massive Blutungen und Kreislaufversagen einhergehen.</p> <p><u>KONTRAINDIKATIONEN:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transiliakale Frakturen oder Luxationsfrakturen des SI-Gelenks ▪ Trümmerzonen im Sakrum (relative Kontraindikation wegen Nervenkompression) ▪ Zerstörung der Beckenschaufeln (fehlende Ansatzpunkte)
--	---

7 Anlegen eines Fixateur extern⁹

<p>Anterio-superiorer Fixateur (Slätis)</p>	<p>Die Anlage eines Fixateur externe ist die Therapie der Wahl bei Typ-B-Beckenverletzungen, da diese Frakturen rotatorisch instabil, aber vertikal stabil sind. Der Fixateur externe stabilisiert den vorderen Beckenring und reduziert das intrapelvine Volumen, was insbesondere bei begleitender Blutung lebensrettend sein kann. Bei Typ-C-Verletzungen kann der Fixateur externe ergänzend eingesetzt werden, aber nicht allein.</p> <p><u>KONTRAINDIKATIONEN:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verletzung von Gefäßen und Nerven: <ul style="list-style-type: none"> · A.V. femoralis · N. cutaneus femoris lateralis ▪ Weichteilkomplikationen an Eintrittsstellen. ▪ Kompression von Bauchdecke oder Blase bei ungünstiger Platzierung
	
<p>Anterio-inferiorer Fixateur (supra-acetabulärer)</p>	
	

8 Kontextfaktoren

Die Indikation für eine Fixation mittels C-Clamp oder Fixateur extern ergibt sich aus:

- der hämodynamischen Stabilität des Patienten - der Frakturmorphologie
- den Begleitverletzungen (ist ein Zugang zum Abdomen erforderlich, etc.)
- den Fähigkeiten des Operateurs - dem vorhandenen Material.

9 Literatur

1. Referenz-Reihe Radiologische Diagnostik, hrsg. von U. Mödder: Frakturen und Luxationen, hrsg. von W. Steinbrich, P. Regazzoni. Thieme, Stuttgart 1999
2. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? J Bone Joint Surg Br 1988;70:1–12.
3. Tsiridis E, Upadhyay N, Giannoudis PV. Sacral insufficiency fractures: current concepts of management. Osteoporos Int. 2006 Dec;17(12):1716-25. doi: 10.1007/s00198-006-0175-1. Epub 2006 Jul 20. PMID: 16855863.
4. Kumele B, Kaiser B. Beckenschlinge und externe Beckenstabilisation. Notfallmedizin up2date 11-2016 DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-117742>
5. Prasarn ML et al. Injury. 2016 Mar;47(3)
6. Schweigkofler U et al. Z Orthop Unfall. 2016 Oct;154(5)
7. Swartz J et al. J Orthop Trauma. 2016 Jun;30(6)
8. Pohlemann, T., Culemann, U., Tosounidis, G. *et al.* Die Anlage der Notfall-Beckenzwinge. *Unfallchirurg* **107**, 1185–1191 (2004). <https://doi.org/10.1007/s00113-004-0896-6>
9. AOfoundation.org, Surgery Reference, Pelvic ring
10. Bühren u. a., Checkliste Traumatologie (ISBN 9783135981079), © 2012 Georg Thieme Verlag KG