

# **Gemeinsames Kompendium Rettungsdienst**

Trauma

mit erweiterten Informationen

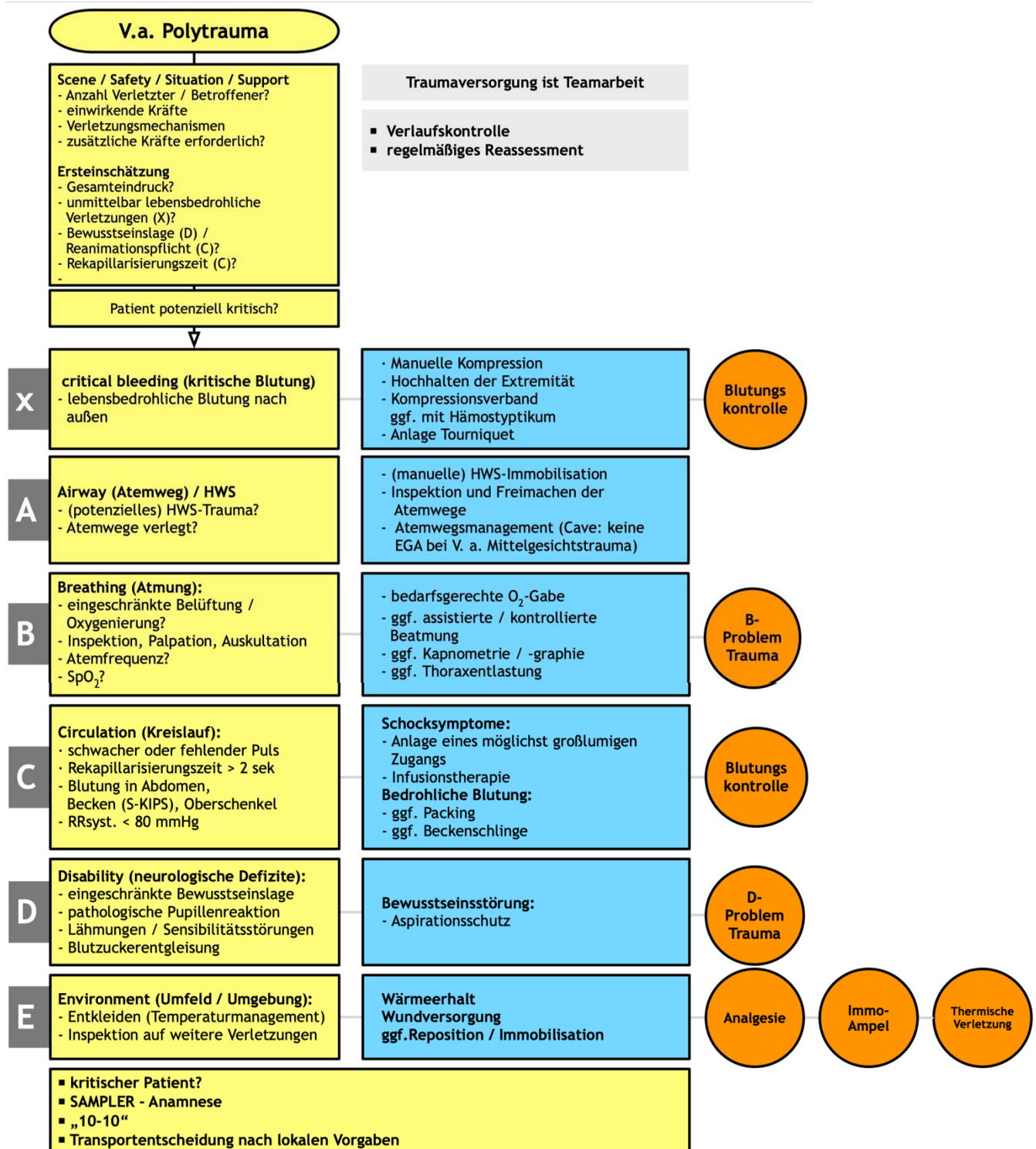
**2025**

# Inhalt

3	Strukturierte Patientenversorgung (Trauma)
5	<b>Immo-Ampel</b>
6	Schockraumindikation
7	Schock
9	Schädel-Hirn-Trauma
11	Blutungskontrolle
12	B-Problem (Trauma)
13	Volumenmanagement
14	D-Problem (Trauma)
15	Thermische Verletzung
18	<b>i.o.-Zugang</b>
24	Tourniquet
27	<b>Beckenschlinge</b>
30	Hämostatischer Verbandmull
31	HWS-Stützkragen
32	Extremitätentrauma / Vakuumschiene
34	Patella-Reposition
35	Achsengerechte Immobilisation
37	<b>Thoraxentlasungspunktion</b>
41	Schmerzen
42	Analgodesierung Trauma
43	Analgodesierung Opioide
44	Morphin
45	Ondansetron
46	Analgodesierung Ketamin/Midazolam
47	Esketamin
48	Ketamin
49	Fentanyl
50	Sauerstoff
51	Tranexamsäure
52	xABCDE – Primary Survey
53	Schnelle-Trauma-Untersuchung (STU)
54	Secondary Survey
55	Übergabe SINNHAF

# Strukturierte Patientenversorgung

Kompodium Seite 91



# Strukturierte Patientenversorgung

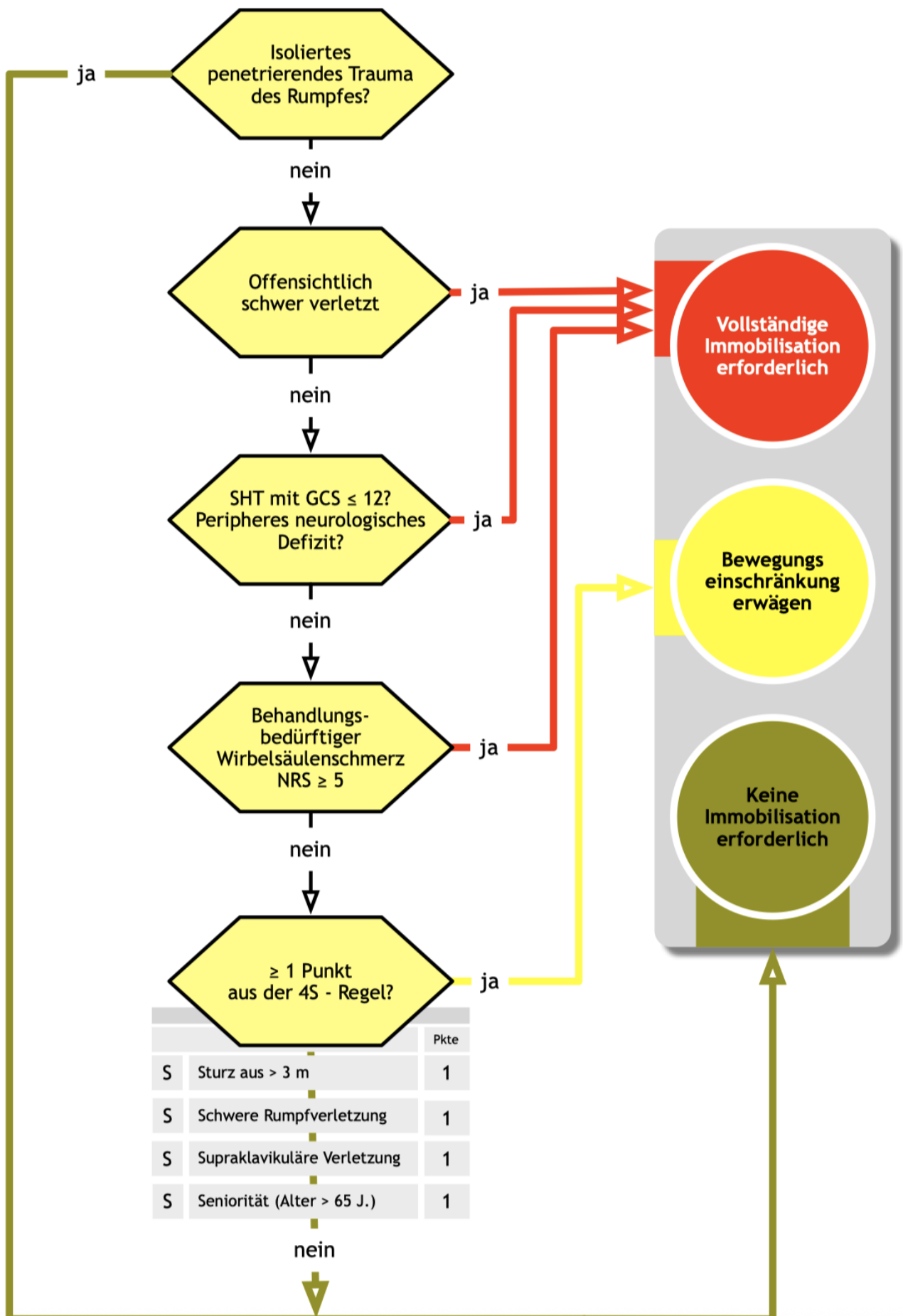
Eigener Ablauf 2023

4S	→ Rückmeldung / Nachforderung (RTH zeitnah!) → WASB / AVPU - Reanimation → Orientierender Blick (Kopf, Rumpf, OS, Hautfarbe) → <b>kritisch</b> / <b>potentiell kritisch</b> / <b>unkritisch</b> <b>kritisch</b> → lebensrettende Maßnahme in 60 Sekunden	<b>Verdacht Polytrauma</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sturz &gt; 3 m</li><li>• Herausschleudern aus Fahrzeug</li><li>• Tod Beifahrer</li><li>• Fußgänger/Radfahrer angefahren</li><li>• Motorrad/KFZ hohe Geschwindigkeit</li><li>• Einklemmung / Verschüttung</li><li>• Explosionsverletzung</li><li>• Hohe Energieeinwirkung (Fahrzeugdeformation)</li></ul>
	→ RS manuelle HWS-Immobilisation → NFS 15 Liter O <sub>2</sub> über Maske	
X	Kritische äußere Blutung stoppen!	Kompression • Druckverband • <b>Tourniquet</b> <b>SR</b> ggf. Hämostyptikum)
A	Atemwege frei	Esmach / Absaugung / <b>Wendel</b> / <b>Guedel</b> / <b>EGA</b> / <b>ETI</b> / <b>Koniotomie</b> <b>SR</b>
B	Atemfrequenz <b>AF &lt; 10</b>   <b>&gt; 29</b> <b>SR</b> Auskultation Thoraxexkursion / Tidalvolumen Thorax stabil in 2 Ebenen <b>instabil</b> <b>SR</b> ggf. <i>Pulsoxymetrie</i>	<b>Indikation für RSI &amp; Beatmung bei Polytrauma (mit Präoxygenierung!!!):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Apnoe/Schnappatmung (AF&lt;6)</li><li>- <b>SpO<sub>2</sub> &lt; 90%</b> trotz O<sub>2</sub>-Gabe ohne Spannungspneu <b>SR</b></li><li>- schweres SHT (GCS&lt;9)</li><li>- schweres Thoraxtrauma + resp. Insuffizienz (AF&gt;29)</li></ul>
	Puls beidseits <b>HF &gt; 120</b> <b>SR</b> CRT < 2 Sek Haut Blutungsräume (Abdomen, Becken, OS) Schock? <div><b>NEU S-KIPS</b> Becken: KISS – <b>instabil</b> <b>SR</b> manuelle HWS kurz aufheben → Beckenschlinge</div>	Spannungspneu? AG↓, SpO <sub>2</sub> ↓, C-Problem → <b>Entlastung</b> <b>SR</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- nicht beherrschbare Blutung = MAP 65, RR<sub>sys</sub> 80</li><li>- isoliertes oder führendes SHT = Normotension RR<sub>sys</sub> ≥ 90</li><li>- fehlender Hinweis auf Volumenmangel = keine Volumentherapie</li><li>- Hämorrhagischer Schock = 1 g TxA / 10 Min (+ ggf. Fibrinogen)</li></ul> <div><b>⚠ kritisch → Transportpriorität</b></div>
D	<b>GCS ≤ 12</b> <b>SR</b> Pupillen Blutzucker Periphere Sensibilität + Motorik Spinales Trauma?	Neuromotorische Ausfallerscheinungen?  Sofern ansprechbar: <ul style="list-style-type: none"><li>- Alle vier Extremitäten frei beweglich?</li><li>- Taubheitsgefühl / Kribbeln?</li></ul>
E	<i>Situationsangemessenes Entkleiden</i> Bodycheck (weitere Verletzungen) <b>Amputation</b> proximal Arme/Füße <b>SR</b> <b>Penetrierte Verletzung Rumpf-Hals</b> <b>SR</b> Sensomotorisches <b>Defizit Wirbelsäule</b> <b>SR</b> Wärmeerhalt ⇒ <b>Körpertemperatur &lt; 35</b> <b>SR</b>	Schockraumindikation Empfehlungsgrad B („sollte“, <b>A=</b> <b>SR</b> „soll“): <ul style="list-style-type: none"><li>- Sturz &gt; 3 m</li><li>- Frakturen (≥2) proximalen großen Röhrenknochen</li><li>- VU mit Ejektion aus Fahrzeug / Fraktur (≥1) langer Röhrenknochen</li><li>- Geriatriisch mit RR<sub>sys</sub>&lt;100, Verletzungen (≥2) Körperregionen oder Fraktur (≥1) langer Röhrenknochen</li></ul>
<b>⚠ kritisch / unkritisch → 10/10</b>		<b>kritisch</b> = Transport anstreben   <b>unkritisch</b> = Untersuchung, Anamnese
Weitere <b>Vitalwerte &amp; Monitoring</b> <b>RR &lt; 90</b> <b>SR</b> <b>Schockindex &gt; 0,9</b> (HF / RR <sub>sys</sub> ) <b>SR</b> ggf. EKG, etCO <sub>2</sub>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Trauma: nur notwendige Vitalwerte erheben, ggf. während Transport</li><li>- bei Zustandsveränderung: Immer <b>Re-Assessment</b></li><li>- engmaschige Überwachung und regelmäßige Wiederbeurteilung</li><li>- stets <b>Zeitmanagement</b> beachten</li></ul>
Fokussierte / Detaillierte <b>Untersuchung</b>		pDMS an allen Extremitäten bei Verdacht auf Fraktur
<b>Anamnese</b> – SAMPLE(R) Leitsymptom (+ weitere Symptome) Vorab-Ereignis (Krampf, BZ↓, Schwindel)		sowie Allergien, (Nicht- &) Rezeptpflichtige Medis, Antikoagulanzen, Vorerkrankungen, frühere Operationen, letzte Mahlzeit Risiken: Raucher, mögliche Schwangerschaft, Tetanusimpfung
<b>Versorgung</b> <b>Analgesie</b> (Morphin/Nalbuphin/Ketanest/Fentanyl) <b>Immobilisation</b> (ggf. Reposition / Schienung) Transport (Vorankündigung / <b>Schockraum?</b> <b>SR</b> )		<b>Morphin:</b> 10mg+9ml NaCl = 10ml (1 mg/ml) initial 2 mg Rep 5 Min <b>Nalbuphin:</b> 20mg+18ml NaCl = 20ml (1 mg/ml) <b>0,2 mg/KG</b> (>65 J. <b>0,1 mg</b> ) Rep 5 Min (> 12 J.) <b>Ketanest:</b> Initial Midazolam 2 mg (< 50 kg > 69 J. 1 mg)   Keta/EsKeta 100/50mg/2ml+8ml NaCl Ketamin (10 mg/ml→0,25 mg/KG) EsKetamin (5 mg/ml→0,125 mg/KG) Rep 4 Min (wie zuvor) Seiten: Morphin (258) Nalbuphin (259) Antidot Naloxon (260) Ketanest (252) Midazolam (257)



# Immo-Ampel für erwachsene auskunftsfähige Patienten

Kompodium Seite 97



# Schockraumindikation

Kompendium Seite 23

## ■ Bei folgenden pathologischen Befunden nach Trauma soll das Schockraumteam aktiviert werden:

### A / B

- Atemstörungen ( $\text{SpO}_2 < 90\%$ )
- Atemwegssicherung erforderlich
- AF  $< 10/\text{min}$  oder  $> 29/\text{min}$

### C

- systolischer Blutdruck  $< 90\text{ mmHg}$
- Herzfrequenz  $> 120/\text{min}$
- Schockindex  $> 0,9$
- positiver eFAST

### D / E

- GCS  $\leq 12$
- Hypothermie  $< 35,0\text{ }^\circ\text{C}$

## ■ Bei folgenden Verletzungen nach Trauma soll das Schockraumteam aktiviert werden:

instabiler Thorax

mechanisch instabile Beckenverletzung

Vorliegen von penetrierenden Verletzungen der Rumpf-Hals-Region

Amputationsverletzung proximal der Hände / Füße

Sensomotorisches Defizit nach Wirbelsäulenverletzung

Frakturen von 2 oder mehr proximalen großen Röhrenknochen

Verbrennungen  $> 20\%$  und Grad  $\geq 2b$

## ■ Bei folgenden Maßnahmen nach Trauma soll das Schockraumteam aktiviert werden:

erforderliche Atemwegssicherung

Thoraxentlastung, Pericardiozentese

Katecholamingabe

Anlage Tourniquet

## ■ Bei folgenden zusätzlichen Kriterien sollte das Trauma- / Schockraumteam aktiviert werden:

(Ab-) Sturz aus über 3 Metern Höhe

Verkehrsunfall (VU) mit Ejektion aus dem Fahrzeug oder Fraktur langer Röhrenknochen

## ■ Die Schockraumalarmierung bei geriatrischen Patienten nach relevantem Trauma sollte zusätzlich bei einem der folgenden Parametern erfolgen:

$\text{RR}_{\text{sys}} < 100\text{ mmHg}$

bekanntes oder vermutetes Schädel-Hirn-Trauma und GCS  $\leq 14$

2 oder mehr verletzte Körperregionen

Fraktur eines oder mehrerer langer Röhrenknochen nach Verkehrsunfall

*Geriatrische Patienten:  $\geq 80$  Jahre oder  $\geq 70$  Jahre + geriatritypische Multimorbidität*

Die Schockraumalarmierung bei geriatrischen Patienten sollte großzügig erfolgen (Empfehlungsgrad B ↑↑)

*Schockindex: Pulsfrequenz + RR syst.*

# Schock

Schockformen

- Hämorrhagisch:** Blutung mit (relevantem) Verlust an Erythrozyten, z.B. nach Gefäßruptur (Aorta, etc.), postpartale Blutungen, gastrointestinale oder HNO-Blutung mit relevantem Verlust von zirkulierendem Blutvolumen.
- Traumatisch-hämorrhagisch:** (Poly-)Trauma, etc., zusätzlich zu 1.) relevantes Gewebe-Trauma mit ggf. Inflammation, Gerinnungsstörung.
- Hypovolämie** „im engeren Sinn“: Flüssigkeitsverlust/verminderte Flüssigkeitszufuhr, z.B. Erbrechen, Diarrhö, Hyperthermie, renaler Verlust.
- Traumatisch-hypovolämisch:** Flüssigkeitsverlust, z.B. durch großflächige Verbrennungen, zusätzlich zu 3.) Gerinnungs- und Immunaktivierung bis hin zu Koagulopathie.

Relative Hypovolämie durch (pathologische) Umverteilung des intravasalen Volumens:

1. Periphere Vasodilatation, Volumenverschiebung, erhöhtes Capillary Leak, Teils zusätzlich septische Kardiomyopathie, Gerinnungsstörung.
2. Akute Vasodilatation (sowie andere Symptome z.B. bei Anaphylaxie, Bronchoobstruktion, Hauterscheinungen).
3. (Massive) Vasodilatation durch Ausfälle der sympathischen/parasympathischen Steuerungsfunktion (z.B. Rückenmarkstrauma).



## Hypovoläm



## Distributiv

Sepsis  
Anaphylaxie  
Neurogen

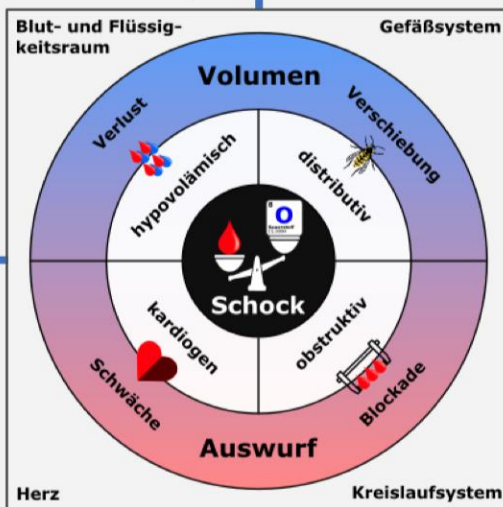
**Blutungsquelle?**  
**Blutung innen/außen?**  
**Trauma?**  
**Flüssigkeitsmangel?**

**Blutung: Stillen! Extl. TXA**  
**Volumen restriktiv**  
**Volumenmangel: Volumen**

Hämorrhagisch

**Fieber?**  
**Tachypnoe?**  
**Infekt?**  
**Anaphylaxie möglich?**

**Sepsis: Noradrenalin**  
**Anaphylaxie: Adrenalin i.m.**  
**Volumengabe**



**EKG!**  
**Tachy-/Bradykardie?**  
**Infarkt?**  
**AP-Beschwerden?**  
**Rhythmusstörung: Strom!**  
**Infarkt: Herzkatheter!**

**Auskultation!**  
**Trauma?**  
**Dyspnoe?**  
**Thoraxschmerz?**

**Pneu: Entlastung**  
**Lungenembolie: Lyse**  
**Perikardtamp.: Entlastung**  
**(Trauma: Thorakotomie?)**

Myokardial  
Rhythmologisch  
Mechanisch

Verminderte Vorlast  
Erhöhte Nachlast  
Kombiniert



## Kardiogen



## Obstruktiv

Reduktion der effektiven kardialen (Pump)leistung:

1. Reduzierte Pumpfunktion bei Myokardinfarkt, diverse Kardiomyopathien, Myokarditis, toxische kardiale Wirkung (Pharmaka, Intoxikationen).
2. Tachykardie Rhythmusstörungen (z.B. tachykardes Vorhofflimmern, ventrikuläre Tachykardie) oder bradykarde Rhythmusstörungen (z.B. AV-Block II/III)
3. Herzklappenerkrankungen (akut/chronisch), Flussbehinderung durch Thromben, Tumore.

Obstruktion großer Gefäße bzw. Herz:

1. Diastolische Füllungsbehinderung, z.B. durch Spannungspneumothorax, V.Cava Kompressionssyndrom, Perikardtamponade, Beatmung mit (sehr) hohem PEEP.
2. Obstruktion der aortalen Strombahn, z.B. durch höhergrad. Aortenklappenstenose, Aortendissektion, Leriche-Syndrom (*Verengung oder Verschluss der Hauptschlagader - Aorta - an ihrer Gabelung im Becken in die beiden Beckenarterien*).
3. Obstruktion Pulmonalgefäße (Lungenembolie) oder intrakardiale Raumforderungen.

# Schock

Zusammengetragene Informationen

Auswurf-Schwäche  
**Kardiogen**

Extrakardial  
(LAE, S-Pneu, Perikarderguss)  
**Auswurf-Blockade**  
**Obstruktiv**

**Hypovoläm**  
**Volumen-Verlust**  
+ Hämorrhagisch  
(= Organ-Minderperfusion)

**Distributiv**  
**Volumen-Verschiebung**  
**in Gefäßen**  
Anaphylaktisch  
Septisch (+Toxisch)  
Neurogen (+Spinal)

## Definition:

### Missverhältnis

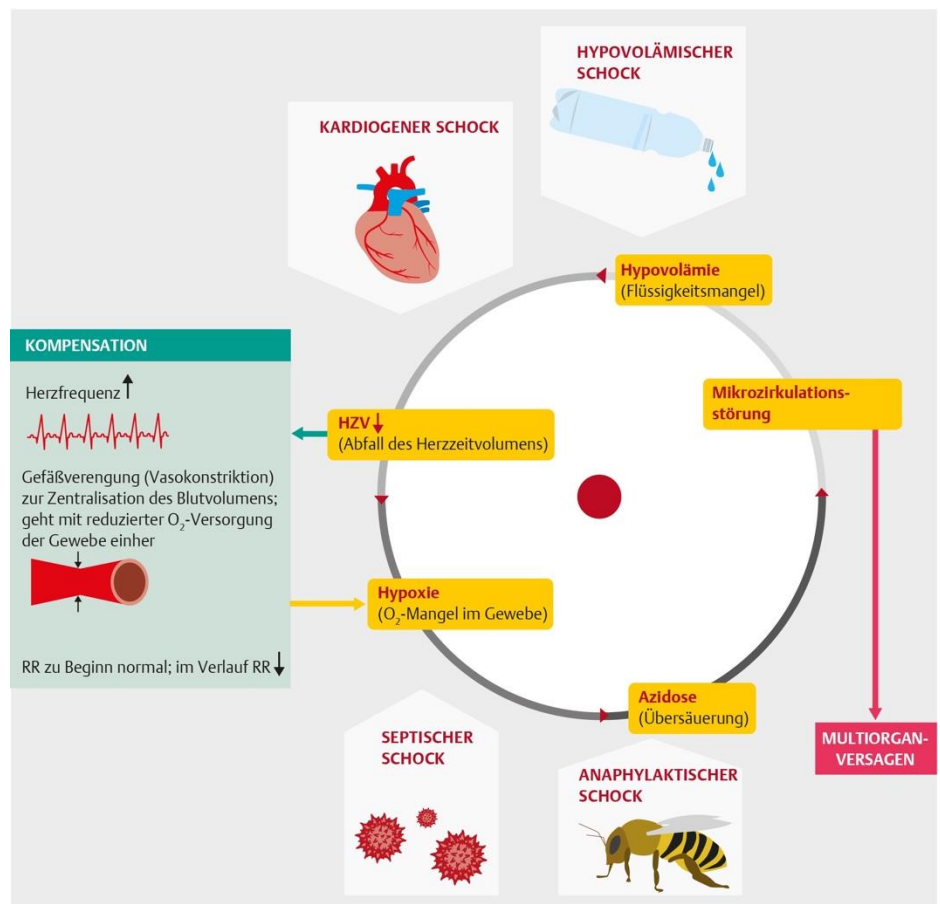
zwischen **Herzminutenvolumen**  
und erforderlicher  
**Gewebedurchblutung**  
mit daraus folgender  
unzureichender Sauerstoffversorgung.

### **Mikrozirkulationsstörung**

- ungenügende Organperfusion
- Gewebhypoxie

## Schockstadien

1	<b>Kompensiert</b> GCS 15, RR>100, HF↑, AF↑, blass
2	<b>Dekompensiert</b> GCS↓, RR<90, HF↑↑, Schweiß
3	<b>Manifest</b> Koma, RR↓↓, AF↓, HF↓, Temp↓, HRS
4	<b>Multiorganversagen</b> Ø Kreislauf





# Schädel-Hirn-Trauma

Cushing-Trias (Hirndruckzeichen)

## Einteilung

**OFFEN** (Dura mater eröffnet) ↔ **GESCHLOSSEN**

→ **direkt** (Hirn/Liquor in Wunde)

→ **indirekt** (Schädelbasisfraktur mit Liquorrhoe aus Nase oder Ohr ↑)

## Dauer der neurol. Störungen

Grad 1 → Bewusstlos < 5 Min

Rückbildung in 5 Tagen

Grad 2 → Bewusstlos 5 - 30 Min

Rückbildung in 30 Tagen

Grad 3 → Bewusstlos > 30 Min

Bleibende neurologische Schäden

## nach Schweregrade / GCS

<b>SHT 1</b>	<b>commotio</b>	<b>(Gehirnerschütterung)</b>	<b>GCS 13 – 15 = leichtes SHT</b>
<b>SHT 2</b>	<b>contusio</b>	<b>(Gehirnprellung)</b>	<b>GCS 9 – 12 = mittelschweres SHT</b>
<b>SHT 3</b>	<b>compressio</b>	<b>(Gehirnquetschung)</b>	<b>GCS 3 – 8 = schweres SHT</b>

## Monro-Kellie-Doktrin:

**Summe aus Blut, Hirngewebe + Liquor bleibt gleich**

$\Sigma$  intrakranielles Volumen = Blut + Hirngewebe + Liquor

Hirngewebe 1.500 ml

ICP  $\approx$  10 mmHg

Blut 100 - 130 ml

MAP  $\approx$  75 mmHg

Liquor 75 ml

CPP  $\approx$  60 - 70 mmHg

**Summe 1.800 ml**

**CPP = MAP - ICP**

= Formel für Cushing-Reflex

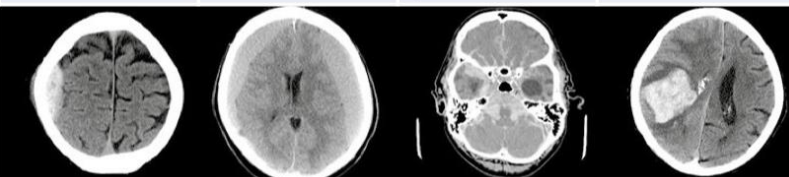
**ICP** = intrakranieller Druck = Druck innerhalb des Schädels

**MAP** = mittlerer arterieller Druck = Druck in den Gefäßen

**CPP** = Cerebraler Perfusionsdruck = Versorgungsdruck des Gewebes

## Hirnblutungen

Epidural EDH	Subdural SDH	Subarachnoidal SAB	Intracerebral ICB
<b>arteriell</b>	<b>venös</b>	<b>arteriell</b>	<b>arteriell</b>
über Dura mater; zwischen Schädelkalotte und Dura Mater	unterhalb; zwischen Dura mater und Arachnoidea	in den Liquorräumen → Hydrozephalus	Blutung in Hirnsubstanz
SHT; häufig mit Fraktur	SHT; häufig ohne Fraktur	Aneurisma, Belastung	Apoplex, RR↑
symptomfreies Intervall (1-3 h), Hemiparese; meist Linsenförmig	Hemiparese, frühe Anisokorie; meist Sichelförmig	Nackensteifigkeit, Vernichtungskopfschmerz, Schütteltrauma bei Säuglingen; Trauma oder spontan	sekundäre Eintrübung, ggf. Halbseitensymptome; Trauma oder spontan



## Klinische Kriterien des leichten SHT (WHO)

- Kurzer **Bewusstseinsverlust** < 30 min
- Posttraumatische **Amnesie** < 24 h
- Qualitative Bewusstseinsstörungen  
Verwirrtheit oder Desorientiertheit
- Keine weiteren klinisch auffälligen Befunde  
äußere Verletzung, neurol. Defizite, Übelkeit / Erbrechen.



## Wendel- oder Guedeltubus

Entgegen der bisherigen Meinung, einen Guedeltubus zu verwenden, ist mittlerweile der Wendeltubus zu präferieren. (6 Zwischenfälle / 15 Jahren). Beim Guedel ist durch einen Vagusreiz die Gefahr der Hirndrucksteigerung gegeben.

## Hirndruckzeichen

B → Cheyne-Stokes-Atmung

**Biot-Atmung**

C → **Druckpuls**

**Bradykardie**

**Hypertension**

D → Bewusstseinsdepression

Sprachstörung

Krämpfe

Amnesie

Schwindel

Erbrechen

Pupillendifferenz

= Blutung / Raumforderung

E → Blutung aus Nase / Ohr

Monokel- / Brillenhämatom

Battle-Zeichen

= Hämatom hinter dem Ohr

= retroaurikuläre Ekchymose

## Pathologische Hirndruckerhöhung:

- Hirnmasse (Hirnödem)
- Blutvolumen (Blutung)
- Liquor (Hydrozephalus)
- Fremdgewebe (Tumor)

## Differentialdiagnosen beachten:

- Alkohol
- Drogen
- ischämischer Insult
- Hypoglykämie

## Cushing-Trias

↑ **RR** (Blutdruck steigt)

↓ **HF** (Herzfrequenz sinkt)

↓ **AF** (pathologisches Atemmuster)

# Schädel-Hirn-Trauma

Zusammengetragene Informationen

SHT-Klassifikation nach GCS	GCS-Punktwert
leicht	13 - 15 (AV)
mittelschwer	9 - 12 (P)
schwer	3 - 8 (U)

GCS (Glasgow Coma Scale)		
Augen öffnen	Spontan	4
	Auf Ansprache	3
	Auf Schmerzreiz	2
	Keine Antwort	1
Verbale Antwort	Orientiert	5
	Verwirrt	4
	Wortsalat	3
	Unspezifische Laute	2
	Keine Antwort	1
Beste Motorische Antwort	Befolgt Anweisungen	6
	Gezielte Schmerzabwehr	5
	Ungezielte Schmerzabwehr	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
	Keine Antwort	1

SHT- Einteilung nach Verletzungsmuster	Kriterien
Offenes SHT	Verbindung des Schädelinneren mit der Außenwelt durch Verletzung der Dura mater
- direkt offen	Kopfhautverletzung + Kalottenfraktur + Durariss
- indirekt offen	Verbindung nach außen durch Schädelbasisfraktur (Nase, Gehörgang)
Geschlossenes SHT	Keine Eröffnung der Dura mater
Eine Verletzung des Kopfes ohne Hirnfunktionsstörung oder Verletzung des Gehirns wird nicht als SHT, sondern als Schädelprellung bezeichnet.	

## Pathologische Atemmuster

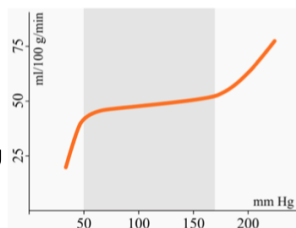
**BIOT-Atmung** bei Hirndruck (z.B. SHT, Meningitis), physiologisch bei Früh-/Neugeborene (< 34 SSW). Plötzliche Pausen unterbrechen kräftige und gleichmäßig tiefe Atemzüge. Reaktion nur noch auf O<sub>2</sub>-Mangel und Ignorierung von CO<sub>2</sub>-Anstieg.

**CHEYNE-STOKES-Atmung** bei Schädigung Atemzentrum, Herzerkrankung, Sterbephase (Prä-Final). Bei großen Höhen physiologisch. Periodisches An- und Abschwellen der Atmung mit kurzen Pausen (Apnoe bis > 10 s).

### Zerebrale Autoregulation

Die zerebrovaskuläre Autoregulation sichert in einem Bereich mittlerer Blutdruckwerte von 50 - 170 mmHg auch bei Blutdruckschwankungen die Konstanz der Hirndurchblutung. Für die Versorgung des Gehirns ist ein CPP von etwa 60 bis 70 mmHg nötig. Ein Druck unter 50 mmHg bedeutet einen permanenten neurologischen Schaden. Ein ICP ist bis 20 mmHg noch normal; über 20 mmHg Therapiebedürftig (Hirnödem

→ Störung Blut-Hirn-Schranke / Blutung). Ist der ICP > MAP erhält das Gehirn nicht mehr genug O<sub>2</sub>!



## Cushing-Reflex

**MAP und ICP müssen immer zusammenhängend konstant bleiben, damit der CCP > min. 50 mmHg erhalten bleibt. Steigt ICP, so steigt MAP/RR!**

- MAP + ICP in gewisser Konstanz halten
- ⇒ **MAP↑-Bedarf** =  $RR_{sys} \uparrow \uparrow$  (bis 300 mmHg)
  - = Kompensierende Maßnahme
  - = systemische Blutdrucksteigerung
  - = um MAP-zu-ICP-Verhältnis konstant zu halten
- ⇒ ICP↑ steigt weiter an (durch z.B. Einblutung)
- ⇒ MAP↑ MUSS ebenfalls steigen → **RR↑** + **HF↓** (Erholung von der Belastung)
- dadurch Entstehung **Druckpuls**
  - = **kräftig hohe RR-Amplitude + Bradykardie**
- ⇒ „Teufelskreis“
  - = MAP kann nicht weiter steigen
  - = **CPP fällt unter 50 mmHg**
  - ⇒ Hirngewebe stirbt ab

## Coup-Contre-Coup-Mechanismus



Coup bezeichnet die Stelle der direkten Gewalteinwirkung auf den Schädel. Dabei wird das im Liquor schwimmende Gehirn beschleunigt und prallt im Sinne einer Rückschlagbewegung an die gegenüber liegende Schädeldecke (Contrecoup).



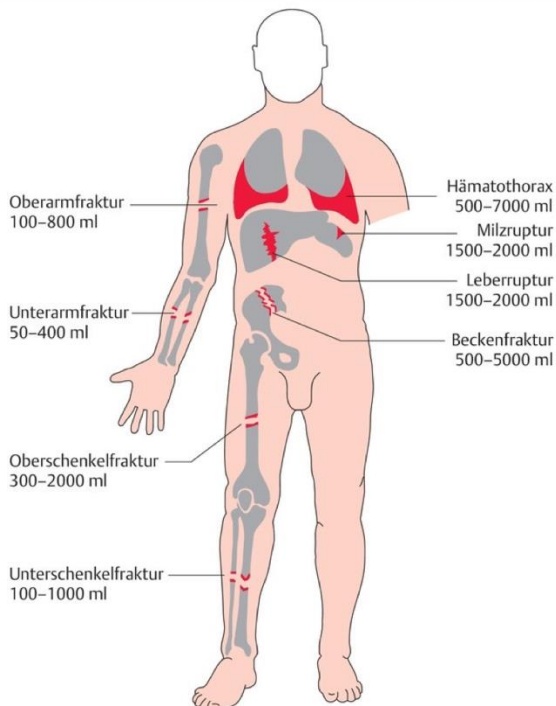
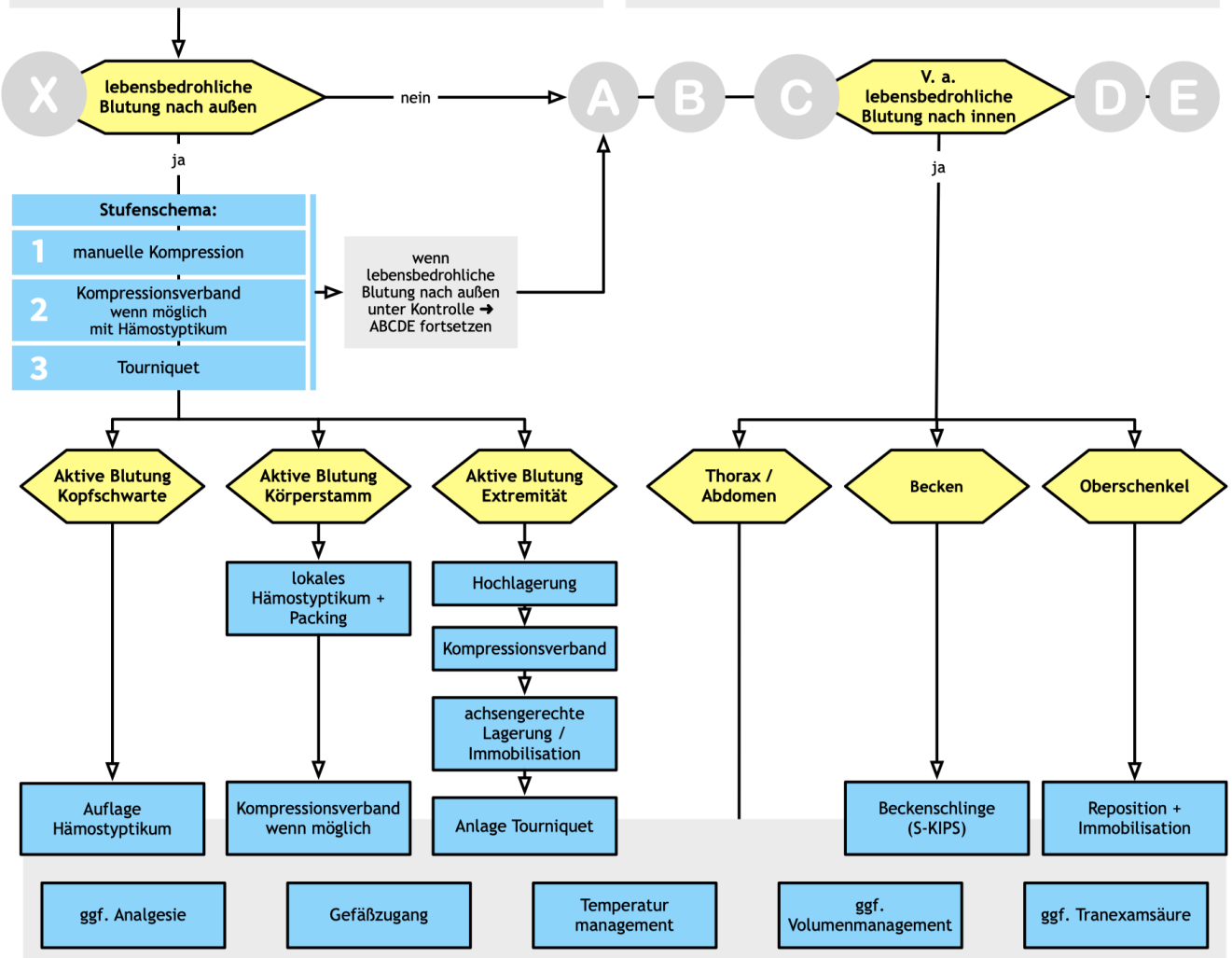
# Blutungskontrolle

Kompodium Seite 92

## Kritische Blutung

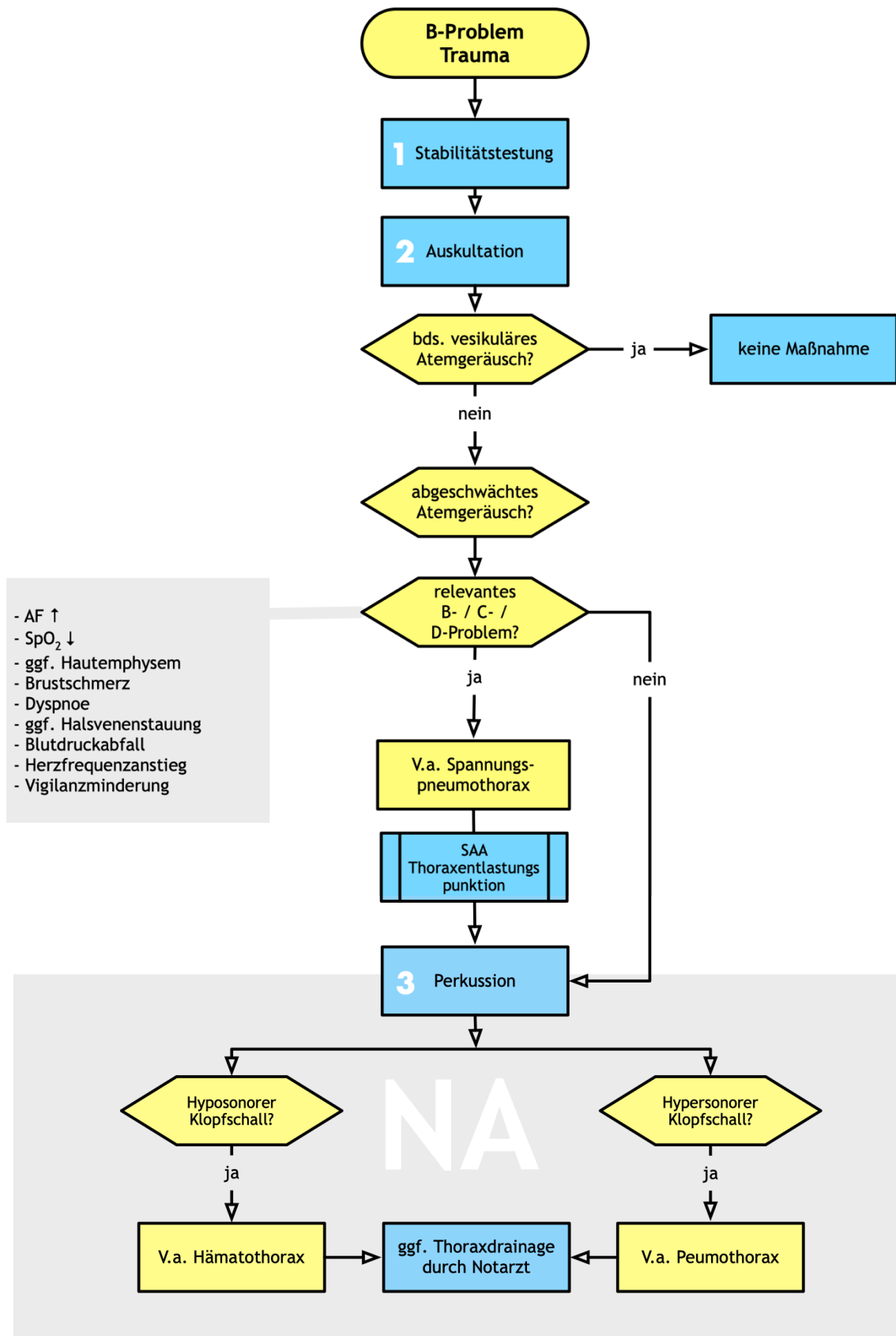
Aktive Blutungen sollten, soweit im prähospitalen Setting einer Blutstillung zugänglich, immer gestoppt werden

Hier werden ausschließlich X- und C-Probleme und die sich daraus ergebenden Maßnahmen gezeigt



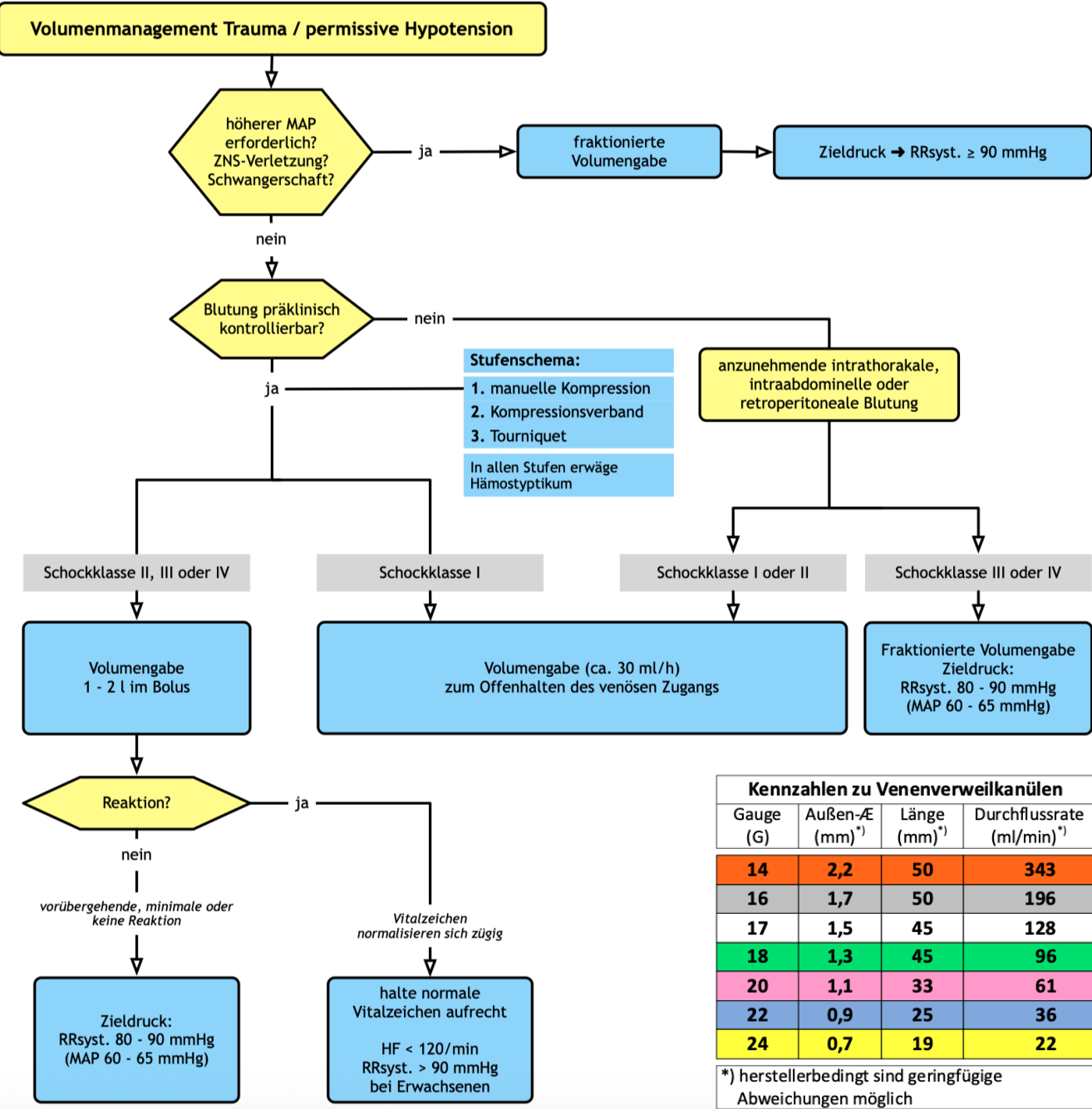
# B-Problem

Kompendium Seite 93



# Voilumenmanagement

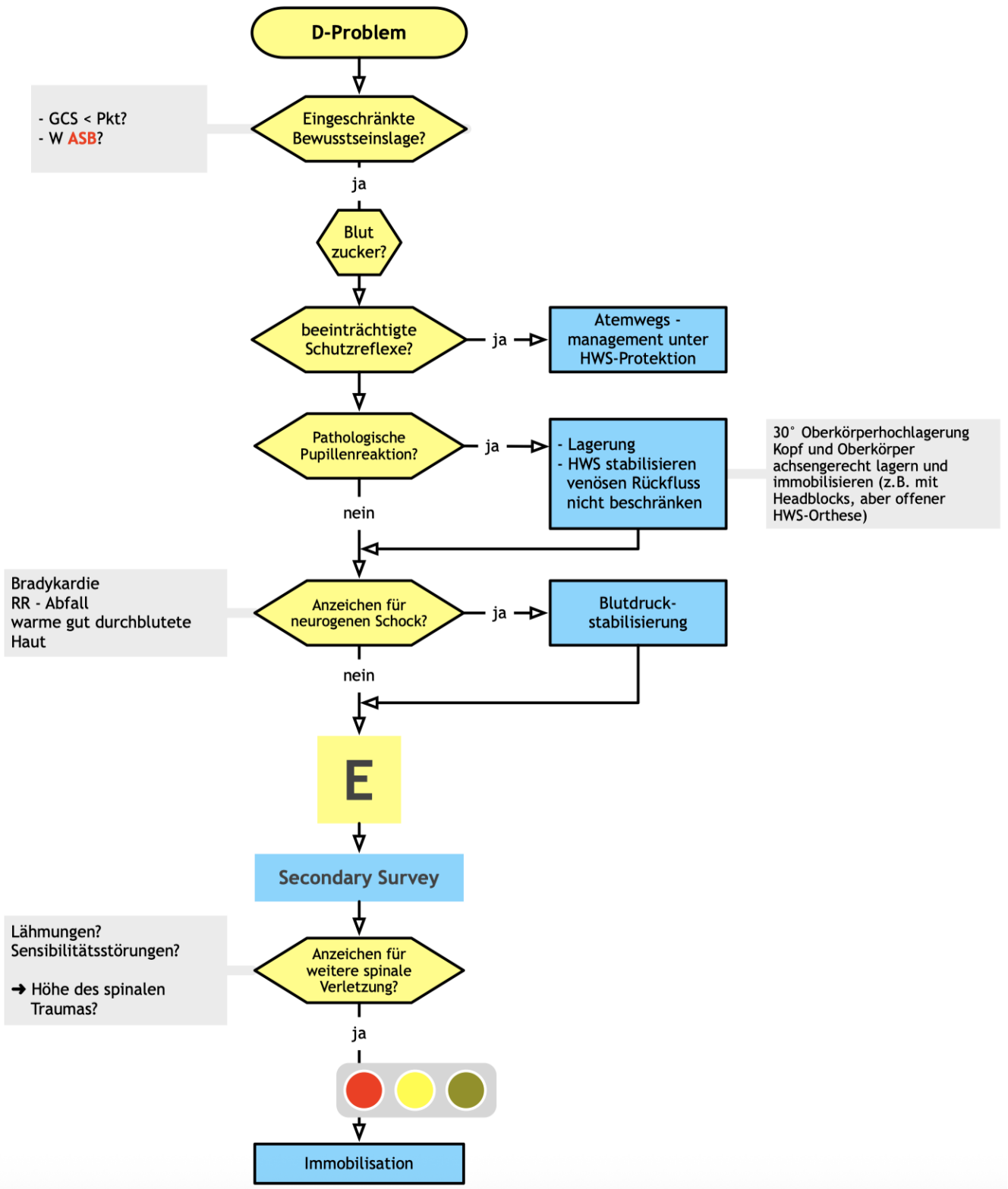
Kompendium Seite 94



	Schockklasse I	Schockklasse II	Schockklasse III	Schockklasse IV
Blutverlust ml	750 ml (– 15 %)	< 1.500 ml (15 – 30 %)	< 2.000 ml (30 – 40 %)	> 2.000 ml (> 40 %)
Blutdruck syst.	normal	normal	erniedrigt	sehr niedrig
Blutdruck diastolisch	normal	erhöht	erniedrigt	nicht messbar
Puls / min.	< 100/min	> 100/min	> 120/min	> 140/min (schwach)
Kapillarfüllung	normal	> 2 Sekunden	> 2 Sekunden	nicht feststellbar
Atemfrequenz	14 – 20/min	20 – 30/min	30 – 40/min	> 35/min
Urinfluss (ml / h)	> 30	20 – 30	10 – 20	0 – 10
Extremitäten	normale Farbe	blass	blass	blass und kalt
Vigilanz	wach	ängstlich o. aggressiv	ängstlich o. aggressiv	verwirrt, bewusstlos

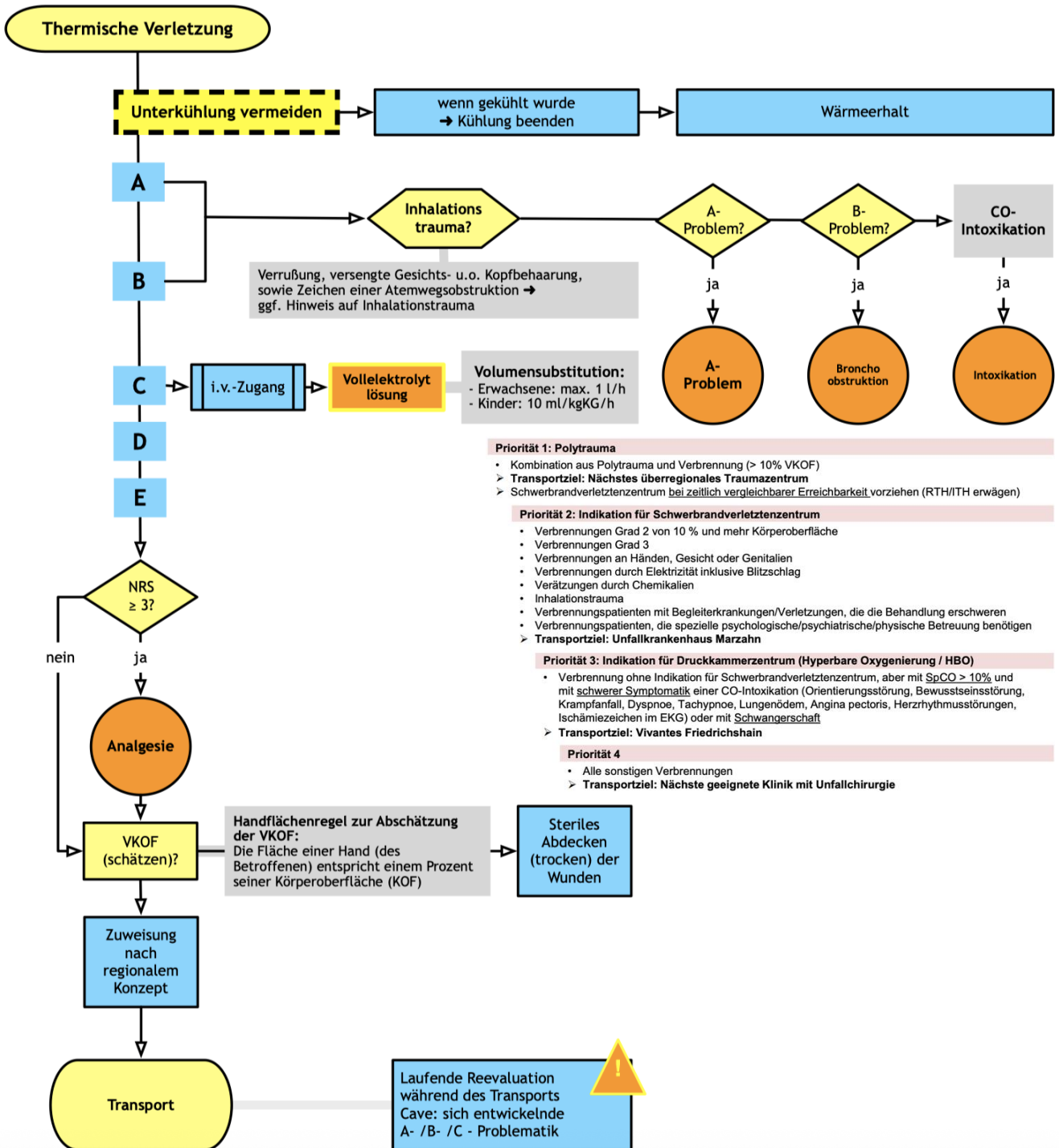
# D-Problem

Kompendium Seite 96



# Thermische Verletzung

Kompendium Seite 98/99



## Indikationen für die stationäre Behandlung in Zentren für Brandverletzte:

Die stationäre Behandlung soll in jedem Fall in einem Zentrum für Brandverletzte durchgeführt werden, wenn eine der folgenden Verletzungen vorliegt:

- Verbrennungen Grad 2 von 10 % und mehr Körperoberfläche
- Verbrennungen Grad 3
- Verbrennungen an Händen, Gesicht oder Genitalien
- Verbrennungen durch Elektrizität inklusive Blitzschlag
- Verätzungen durch Chemikalien
- Inhalationstrauma
- Verbrennungspatienten mit Begleiterkrankungen oder Verletzungen, die die Behandlung erschweren
- Verbrennungspatienten die eine spezielle psychologische, psychiatrische oder physische Betreuung benötigen

# Thermische Verletzung

Kompendium Seite 98/99

Unter thermischen Verletzungen versteht man eine durch thermische Einflüsse ausgelöste schwere Schädigung der Haut und tiefer gelegener Gewebe. Thermische Verletzungen zählen zu den schwersten und mit ihren Folgen auch zu den nachhaltigsten Traumata. Meist handelt es sich dabei um Verbrennungen. Die Gewebsschädigung kann durch Flammen, heiße Flüssigkeiten, Dampf, Gase, Strahlung (Sonne, iatrogene), heiße Stoffe oder Kontaktflächen, Explosionen, Reibung oder auch Strom sowie durch chemische Substanzen wie Laugen und Säuren ausgelöst werden.

## Spezielle präklinische Therapie

- keine aktive Kühlung durch Rettungsdienstpersonal
- bereits durchgeführte Kühlung beenden
- i.v.-Zugang (ggf. 2 Zugänge), vorzugsweise in nicht verbrannte Hautareale, ggf. i.o.-Zugang
- kritische Überprüfung der Indikation zur invasiven Atemwegssicherung

## Hypothermieprophylaxe

Normothermie ist ein prognostisch günstiger Faktor für den Behandlungsverlauf und hat einen positiven Einfluss auf das Gesamtüberleben. Bereits in der präklinischen Phase sollte ein Thermomonitoring erfolgen, anzustreben ist ein normothermer Zustand ( $> 36^{\circ}\text{C}$ ). Die Hypothermie von Schwerbrandverletzten stellt einen wichtigen, prognostisch negativen Faktor für den Behandlungsverlauf dar. Die Messung kann präklinisch über ein Ohrthermometer erfolgen.

Die Indikation zur invasiven Atemwegssicherung, maschinellen Beatmung und tiefen Analgosedierung muss kritisch bewertet werden und den allgemeinen Kriterien folgen. Eine Intubation allein bei Verdacht auf ein Inhalationstrauma bei einem respiratorisch stabilen Patienten soll auch aus Gründen der Hypothermieprophylaxe vermieden werden, da Analgosedierung und Beatmung als Risikofaktoren für eine Hypothermie gelten.

## Spezielle Maßnahmen

- Thermomonitoring
- Vorheizen des Rettungsmittel
- vorgewärmte Infusionen
- passive Wärmefolien (Rettungsdecken gold / silber), aktive Einweg-Wärmedecken

## Analgesie

Eine Reduktion von Schmerzen soll durch supportive und / oder medikamentöse Maßnahmen erzielt werden. Sterile Verbände in der präklinischen Versorgung sind Bestandteil des Analgesie-Managements, da Vermeidung von Zugluft über der Verbrennungswunde zu einer signifikanten Schmerzreduktion beiträgt. Ab Verbrennung dritten Grades besteht ein niedrigerer Analgetikabedarf, da die Schmerzrezeptoren zerstört sind.

Eine adäquate intravenöse Schmerztherapie soll frühzeitig eingeleitet werden.

## Volumentherapie

Für die kalkulierte Volumentherapie in der Präklinik werden zur Vereinfachung und zur Vermeidung einer Überinfusion eine orientierende Volumenmengen angegeben.

Angewärmte Vollelektrolytlösungen:

- Erwachsene: max. 1 l/h
- Kinder: 10 ml/kgKG/h

## Wundversorgung

Sterile, trockene und nicht verklebende Verbände

## Inhalationstrauma

Anamnestische Faktoren wie Rauch- oder Flammenexposition, Exposition von heißen Gasen oder Dampf, die Dauer der Exposition, Bewusstseinsverlust sowie die Exposition in geschlossenen Räumen geben Hinweis auf das Vorliegen eines Inhalationstraumas.

Das Vorliegen einer Verbrennung des Gesichtes, versengte Gesichts- und Nasenbehaarung, Ruß im Gesicht oder im Sputum sowie Zeichen der Atemwegsobstruktion (Stridor, Ödem, oropharyngeale Schleimhautschädigung, feuchte oder trockene Atemwegsgeräusche) sollen als Hinweis auf ein Inhalationstrauma gewertet werden.

Eine CO-Intoxikation sollte bei Inhalation von Brandgasen stets mit bedacht werden..

Bei Bronchialobstruktion ist ggf. die Gabe von  $\beta$ -Syathomimetika indiziert.

Verbrennungsgrad	Symptome	Bemerkung
Grad 1	Rötung, starker Schmerz, wie Sonnenbrand	wird nicht zur VKOF gerechnet
Grad 2 (2a und 2b)	Blasenbildung, Wundgrund rosig bis blass	Lokale Schmerzwahrnehmung nimmt bei zunehmender Verbrennungstiefe ab
Grad 3	Trockener, weißer, lederartig harter Wundgrund, keine Haare mehr vorhanden	
Grad 4	Verkohlung	



# Thermische Verletzung

Zusammenstellung

## BPR

Kühlung beenden!

Inhalationstrauma

- A** Verbrennung Gesicht, Ruß  
→ Atemwegsmanagement
- B** Obstruktion, Schleimhaut  
→ Bronchioobstruktion
- CO-Intoxikation  
→ NIV / resp. Versagen

Steril Abdecken (trocken)

Wärmeerhalt

i.v.-Zugang (ggf. 2)

### VEL

Erwachsene max. 1.000 ml/h  
Kinder 10 ml/kg/h

Analgesie

z.B. Ketanest / Dormikum

Midazolam 2 mg  
Esketamin 0,125 mg/kg

Abschätzung VKOF



Hand inkl. Finger  
vom Patienten

= 1% KOF

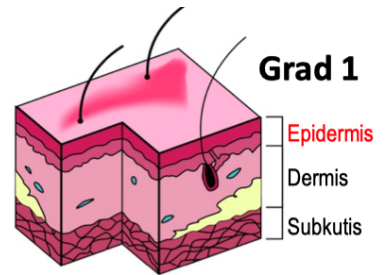
Verbrennungsbett?

Transport

$$\text{Parkland-Formel: } \frac{4 \times \text{kgKG} \times \text{KOF}}{2}$$

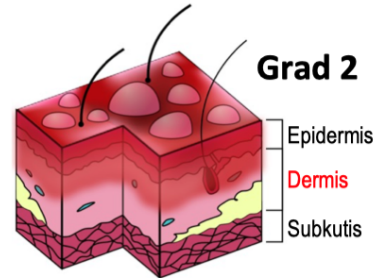
## Verbrennungsbett

- **Verbrennungen:**
  - Grad II > 10% KOF
  - Grad III
  - Hände, Gesicht, Genitalien
  - Elektrizität / Blitz
- **Inhalationstrauma**  
auch bei leichten Verbrennungen.
- Bei **Explosionen** immer Inhalationstrauma ausgehen.
- Begleiterkrankungen oder Verletzungen, die die Behandlung erschweren.
- Psychologische / Psychiatrische Betreuung nötig.
- Immer Angebot an Patienten stellen!



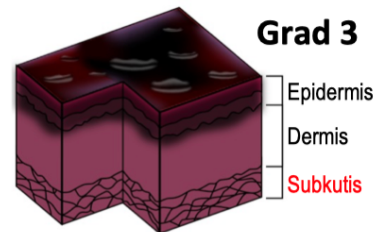
Grad 1

Epidermis  
Dermis  
Subkutis



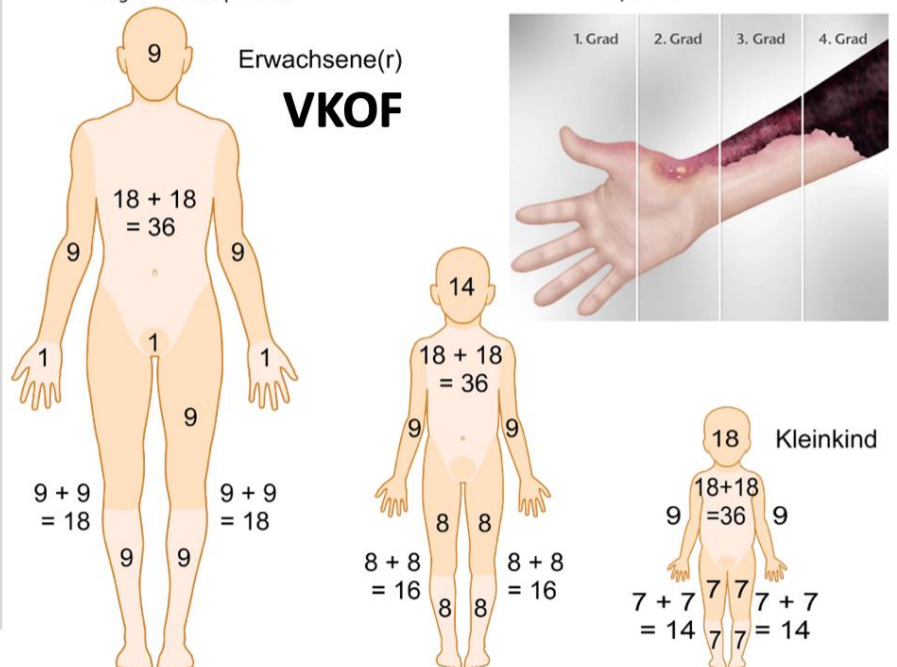
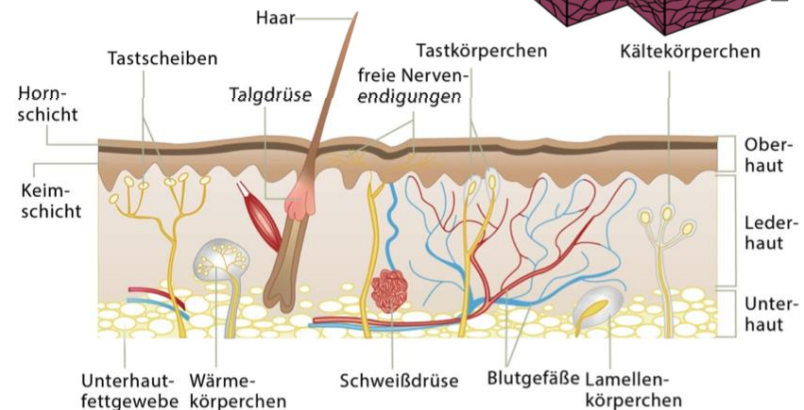
Grad 2

Epidermis  
Dermis  
Subkutis



Grad 3

Epidermis  
Dermis  
Subkutis



**Indikationen / Symptome:**

- Herz-Kreislauf-Stillstand
- lebensbedrohliche Situation mit zwingender Indikation für parenteralen Zugang **und** Unmöglichkeit eines peripheren i.v.-Zugangs

**Notarztruf**

gemäß lokalem  
NA-Indikationskatalog

**Kontraindikationen:**

- Fraktur der entsprechenden Tibia
- vorheriger Punktionsversuch am selben Knochen
- Infektion, Endoprothese oder Implantat an der Punktionsstelle
- massive Weichteilschäden an der Punktionsstelle

**Alternativen:**

- Verzicht auf Maßnahme bis zum Eintreffen Notarzt

**Aufklärung / Risiken:**

- Nichtgelingen / Fehllage / Hämatom / Entzündung
- Gefäß- / Nervenverletzung
- Weichteilschäden

**Einwilligung:**

- Aufklärungsumfang nach Dringlichkeit der Maßnahme
- gemäß dem geäußerten oder mutmaßlichen Patientenwillen
- kein schriftliches Einverständnis erforderlich
- Dokumentation im Einsatzprotokoll erforderlich

**Durchführung:****Punktionsort: proximale Tibia medial der Tuberositas tibiae**

- geeignete Nadel wählen
- Punktionsort ausreichend reinigen und desinfizieren, ggf. rasieren
- Verlängerungsschlauch und Dreibeugehahn mit kristalloider Lösung füllen
- Nadel aus Verpackung entnehmen
- Durchstechen der Haut senkrecht zur Knochenoberfläche bis Knochenkontakt spürbar
- Einbohren (EZ-IO®; Cook®) der Nadel bis Widerstandsverlust; Platzieren der BIG®; Herstellerangaben beachten
- Nadel fixieren und Trokar entfernen
- Aspiration von Blut bzw. Knochenmark
- Anschließen einer Verlängerung,
- keine Lidocaingabe durch NotSan
- Spülen mit ca. 10 ml kristalloider Lösung und Infusion anschließen
- Nadel sicher fixieren

**Erfolgsprüfung:**

- sicher platzierte und fest sitzende Nadel / keine Schwellung an der Punktionsstelle
- Aspiration von Blut bzw. Knochenmark, Blut in der Trokarspritze
- nach Bolusgabe leichtgängiges Injizieren der Lösung
- gewünschte pharmakologische Wirkung verabreichter Medikamente

**Gegenmaßnahmen:**

- Abbruch bei Komplikationen / Kanüle entfernen
- ggf. Druckverband

**Verlaufskontrolle:**

- frei fließende Infusion / keine Schwellung
- pharmakologischer Effekt verabreichter Medikamente

**Anmerkungen:**

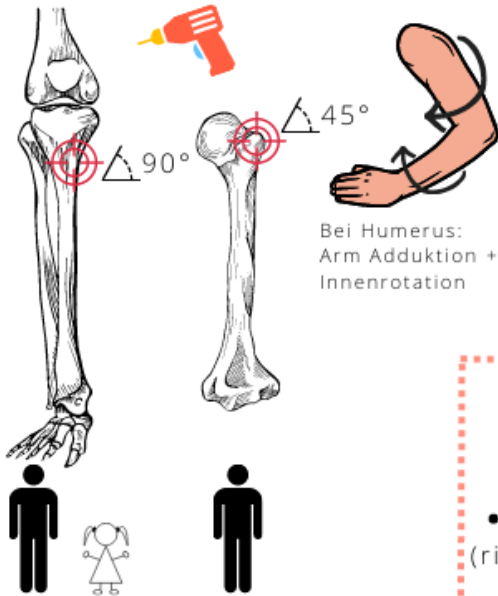
- je nach Fabrikat Herstellerangaben beachten



# INTRAOSSÄRER ZUGANG

**NERDfall**  
**medizin**

Tim Eschbach v3.0



## Punktionsorte

- Erwachsene:
  - Proximale Tibia
  - Humeruskopf
- Kinder:
  - Proximale Tibia
  - distale Tibia / Femur



## Material

- Bohrer mit Spezialnadel (richtige Größe / Länge beachten)
- Ggf. Lokalanästhesie (z.B. Lidocain 0,5mg/kg, Max. 40mg, **NICHT bei Kindern**) (zum Spülen des Markraums bei wachen Patienten)
- Spezielle Fixierungs-Pflaster
- Druckbeutel für Infusion
- Alle relevanten Notfallmedikamente möglich



## Nadelgrößen

Hier am Beispiel des EZ-IO®  
CAVE: die 5mm Markierung muss über der Haut zu sehen sein, bevor gebohrt wird.  
Der Durchmesser ist immer gleich.

- 15mm, Säuglinge, bei "speckigen" Babys ggf. zu kurz, dann blau
- 25mm, Standardnadel für die meisten Pat. passend
- 45mm, lange Nadel, immer bei Humeruspunktion, Adipositas

## Indikationen

- Alternative, wenn peripher kein Zugang binnen 1-2min. möglich
- Primär bei **kritisch kranken** Kindern
- Kein "prophylaktischer" Zugang

## Kontraindikationen

- Fraktur des punktierten Knochens
- Gefäßverletzung proximal der Punktion
- Infektion an der Punktionsstelle
- Landmarken nicht erkennbar
- Einliegende Prothese/Metall
- (fehlgeschlagene) Punktion am selben Knochen < 48h



# i.o.-Zugang

Feuerwehr Berlin

**Indikationen** (Beachte: keine prophylaktische Anlage)

- **Herz-Kreislaufstillstand**
  - wenn Anlage eines peripheren i.v.-Zugangs primär nicht möglich
- **Lebensbedrohliche Situation** und
  - zwingende Indikation für einen Gefäßzugang und
  - Anlage eines peripheren i.v.-Zugangs unmöglich

## Kontraindikationen

- Fraktur im Punktionsbereich
- Infektion im Punktionsbereich
- Prothese im Punktionsbereich
- IO-Punktion < 48 h im Punktionsbereich
- Unklare anatomische Verhältnisse



## Durchführung

### Punktionsort lokalisieren

**Proximale Tibia** → 2 cm medial Tuberositas tibiae  
(alternativ **Humeruskopf** unter Beachtung der SOP M 4.2b)

### Punktionsstelle desinfizieren

Haut desinfizieren und einmalig mit Tupfer abwischen  
Erneut desinfizieren (Einwirkzeit 15 sek. bei Cutasept®)

### Bohrer und Nadel vorbereiten

Luer-Lock-Spritze mit EZ-Connect verbinden (mit NaCl anspülen)  
Nadelbehälter öffnen und mit Bohrer konnektieren

### Ansetzen der Nadel bis auf den Knochen

Letzte schwarze Linie (5 mm-Marke) soll vor dem Bohren sichtbar bleiben

### Abzug drücken und Nadel senkrecht einführen

Kaum Druck ausüben und bei Widerstandsverlust loslassen

### Bohrer entfernen, Trokar herausschrauben, Nadel fixieren

### Vorbereitete EZ-Connect-Anschlussleitung anschließen

### Wacher schmerzempfindlicher Patient

2 ml (40 mg) Lidocain 2 % über 1 - 2 Minuten i.o. verabreichen

**Kontraindikation: Kinder**

### Lagekontrolle

Widerstandsverlust beim Bohren, „federnd-fester“ Sitz der Kanüle, Aspiration von Knochenmark, Bolusinjektion von 10 ml NaCl 0,9 % ohne erhöhten bzw. oder mit nachlassendem Widerstand und ohne Paravasat

### Therapie beginnen (Druckinfusion)

Punktionszeitpunkt dokumentieren, regelmäßige Lagekontrolle (Schwellung?)

## Merke Kinder:

Strenge Indikationsstellung, keine Lidocain-Gabe, Wachstumsfuge beachten



# i.o.-Zugang (Humerus)

Feuerwehr Berlin

## Indikationen für Punktionsort Humeruskopf bei IO-Zugang

- Verletzung von Becken oder unteren Extremitäten
- Unzugänglichkeit unterer Extremitäten (z.B. bei Einklemmung)
- Trauma-Reanimation

## Lokalisation des Punktionsortes für IO-Zugang am Humeruskopf

Arm des Patienten beugen und Hand auf den Nabel legen

↓

Zunächst zur Groborientierung eigene Handfläche von anterior auf die Schulter legen. Der Bereich, der sich wie ein Ball anfühlt, ist der generelle Zielbereich.

↓

Danach eine Hand vertikal an die vordere Axillarlinie legen und die andere Hand vertikal auf die Mittellinie des Oberarms

↓

Beide Daumen aneinander legen:  
Hier liegt die vertikale Linie des Punktionsortes

↓

Mit kräftiger Palpation den Humerus hinaufgehen bis zum chirurgischen Hals des Humerus (als Kerbe oder Kuhle tastbar)

↓

Der Punktionsort liegt 1-2 cm oberhalb des chirurgischen Halses auf dem hervorstehendsten Aspekt des Tuberculum majus

↓

Punktionsrichtung 45°-Winkel nach jeweils posterior / medial / kaudal

↓

Bei Patienten > 40 kgKG immer 45-mm-Nadel (gelb) für den Humeruskopf wählen

↓

Weitere Durchführung der Punktion gemäß SOP M 4.2a

### Merke:

Für Transport den punktierten Arm in gestreckter Position stabilisieren





# i.o.-Zugang

Zusammenstellung aus dem Internet



Identifikation der Punktionsstelle an der proximalen Tibia:  
Bei Neugeborenen und Kindern  $\leq 6$  Lebensjahren wird die proximale mediale Tibia rund 1–2 cm distal der Tuberositas tibiae (Cave: Wachstumsfuge) – bei erwachsenen Notfallpatienten wird die proximale mediale Tibia auf Höhe der Tuberositas tibiae punktiert. Alternativ wird die Punktion an der distalen Tibia an der medialen Fläche 1–2 cm proximal des Malleolus medialis empfohlen.



Die Haut wird nach der Desinfektion an der Punktionsstelle durchstoßen, bis der Widerstand des Knochens gespürt wird.



Die EZ IO wird senkrecht nach oben entfernt und zur Seite gelegt.



Der Trokar wird mit 2–3 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn aus der i.o.-Nadel gezogen.

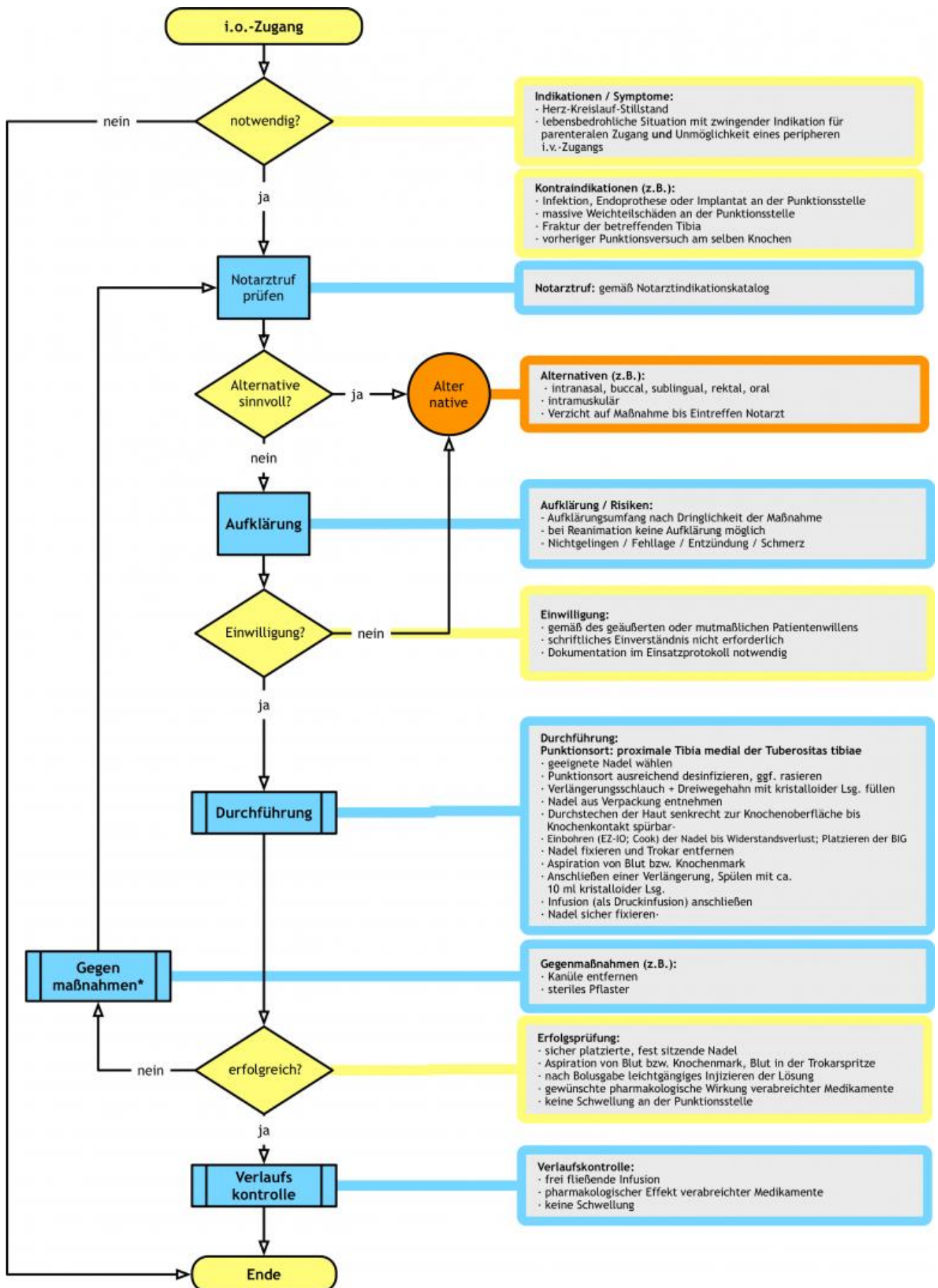


Aufspülen des Intraossärums mit 5–10 ml Kochsalzlösung.



# i.o.-Zugang

Feuerwehr Dormagen



**Indikationen / Symptome:**

- lebensgefährliche Blutungen / multiple Blutungsquellen an einer Extremität
- Nichterreichbarkeit der eigentlichen Verletzung
- mehrere Verletzungen mit Blutungen
- schwere Blutung der Extremitäten bei gleichzeitigem kritischen A-, B- oder C-Problem
- Unmöglichkeit der Blutstillung durch andere Maßnahmen
- schwere Blutungen an Extremitäten bei Zeitdruck unter Gefahrensituationen

**Notarztruf**

gemäß lokalem  
Indikationskatalog

**Kontraindikationen:**

- Blutstillung mit anderen Mitteln zu erreichen
- absolute Intoleranz durch den Patienten trotz adäquater Schmerztherapie

**Alternativen:**

- Blutstillung durch Abdrücken, Druckverband, Hämotypika
- Blutstillung durch manuelle Kompression der Wunde

**Aufklärung / Risiken:**

- Aufklärungsumfang nach Dringlichkeit der Maßnahme
- Schmerzen
- Haut- / Gewebe- / Nervenschaden durch Drucknekrosen oder Gewebsischämie
- ggf. Kompartmentsyndrom / Reperfusionssyndrom
- evtl. Lungenembolie nach Öffnen des Tourniquets

**Einwilligung:**

- Aufklärungsumfang nach Dringlichkeit der Maßnahme
- gemäß dem geäußerten oder mutmaßlichen Patientenwillen
- kein schriftliches Einverständnis erforderlich
- Dokumentation im Einsatzprotokoll erforderlich

**Durchführung:**

- Anlage ca. 5 – 10 cm proximal (körpfernah) der Blutungsquelle (wenn möglich)
- nicht in Höhe Fibulaköpfchen am Unterschenkel anlegen (Gefahr direkte Schädigung d. Nervus peroneus)
- nicht auf Kleidung anlegen (Gefahr Lockerung / Verrutschen)
- Anziehen des Knebels bis zur Blutstillung, dann Knebel fixieren
- Blutfluss muss komplett gestoppt werden, sonst venöse Stauung und damit Verstärkung der Blutung
- Uhrzeit der Anlage notieren
- limitierte Anlagedauer, Belassen bis zu 2 Stunden möglich, aber keine Öffnung im Rettungsdienst
- ggf. Analgesie bei starken Schmerzen

**Erfolgsprüfung:**

- Sistieren der Blutung

**Gegenmaßnahmen:**

- Analgesie bei starken Schmerzen
- bei Ineffektivität ggf. Anlage eines 2. Tourniquets oberhalb des ersten
- ggf. zusätzlich Versuch mit Druckverband, manueller Kompression / Hämotypika
- bei Unmöglichkeit zeitkritischer Transport

**Verlaufskontrolle:**

- Erfolg der Blutstillung regelmäßig in kurzen Zeitabständen reevaluieren

**Anmerkungen:**

- bei Explosionsverletzungen ggf. primär körperstammnahe Anlage
- wenn bei unzugänglichem Blutungsort zur Erstversorgung ein Tourniquet angelegt wurde, sollte, nachdem der Pat. gerettet wurde und die Situation es erlaubt, die Fortsetzung der Maßnahme und ein möglicher Verfahrenswechsel kritisch geprüft werden

# Tourniquet

Anwendung





# Tourniquet

Feuerwehr Berlin

## Indikationen

- Lebensbedrohliche Blutung an Extremitäten, wenn Blutstillungsversuche mit manueller Kompression und Druckverband ohne ausreichenden Erfolg
- Sofortige Anlage bei fehlender Erreichbarkeit der Verletzung (z.B. Einklemmung bei VU) oder bei MANV

## Fehlanlagen

- Nicht auf Gelenken anlegen



## Durchführung

### Tourniquet anlegen

So distal wie möglich, ca. 5 cm proximal der Verletzung

### Blutstillung

Festes / straffes Anlegen des Bandes und Sicherung mit Klett  
Anziehen (drehen) des Knebels bis Blutstillung

### Fixierung des Knebels

Platzieren des Knebels im doppelten Klemmhaken  
Sicherung des Knebels mittels Sicherungsband

### Dokumentation

Beschriftung des Anlagezeitpunktes

### Reevaluation

Neubeurteilung der peripheren Pulse und Blutung (cABCDE)

### Blutstillung nicht möglich

Weiteres Tourniquet proximal des ersten

### Wundversorgung

Wunde steril verbinden (z.B. mit OLAES-Bandage)



## Merke

- Tourniquet in der Regel erst in der Klinik lösen (max. Anlagedauer 120 min)
- Schmerztherapie im Verlauf erforderlich

# Beckenschlinge

Kompendium Seite 125

## Indikationen / Symptome:

- initiale Stabilisierung bei Verdacht auf komplexe Beckenverletzungen (z. B. Beckenfraktur)

## Notarztruf

gemäß lokalem  
Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- technische Unmöglichkeit der Anlage
- absolute Intoleranz durch den Patienten trotz adäquater Schmerztherapie

## Alternativen:

- andere Stabilisierungsmöglichkeiten
- schneller Transport als Ultima Ratio

## Aufklärung / Risiken:

- Schmerzen
- Gefäß- / Nervenverletzungen
- Weichteilschäden
- Risiko des weiteren unkontrollierten Blutverlustes bei Unterlassen

## Einwilligung

- gemäß dem geäußerten oder mutmaßlichen Patientenwillen
- kein schriftliches Einverständnis erforderlich
- Dokumentation im Einsatzprotokoll erforderlich

## Durchführung:

- Anlage durch 2 oder 3 Helfer gemäß jeweiliger Bedienungsanleitung
- Fixierung der Beine (Knie), möglichst etwas innenrotiert
- Kompression / Stabilisierung in Höhe des Trochanter major beidseits
- Kompression des Beckens durch definierten Zug oder pneumatischen Druck (systemabhängig)
- Dokumentation der Anlagezeit
- bedarfsgerechte Analgesie

## IMMER:

- Prüfung und Dokumentation der neurologischen und der Gefäßsituation vor und nach der Anlage
- regelmäßige Überprüfung im Verlauf
- keine Öffnung der Beckenschlinge im Rettungsdienst

## Erfolgsprüfung:

- sichere und feste Anlage der Beckenschlinge
- akzeptable Schmerzsituation

## Gegenmaßnahmen:

- bedarfsgerechte Analgesie bei starken Schmerzen
- kurzfristiges Öffnen bei Anlage über mehrere Stunden (in präklinischer Notfallrettung nicht zu erwarten)

## Verlaufskontrolle:

- regelmäßige Reevaluation des Patientenzustandes
- Schmerzkontrolle
- komplettes Monitoring der kardiorespiratorischen Situation
- regelmäßige Prüfung der korrekten Lage und Kompressionswirkung

## Anmerkungen:

- Herstellerangaben beachten
- Beckenschlinge wird auch als Trochantereschlinge bezeichnet

# Beckenschlinge

Feuerwehr Berlin

## Indikationen

- Kinematik (Sturz > 3 m; Anpralltrauma etc.)
- Inspektion (Rotationsfehlstellung, Blutung etc.)
- Schmerzen nach Trauma im Beckenbereich
- „open-book-Fraktur“

## Kontraindikationen

- Unter Beachtung der Indikationen keine



## Durchführung

### KISS-Schema

Kinematik, Inspektion, Schmerz → Stabilisierung

**Patientenlagerung achsengerecht in Rückenlage**  
Auf Innenrotation der Beine achten

### Beckenschlinge platzieren

Beckenschlinge in Höhe der Knie unter den Patienten führen  
Becken mit einer Hand am Trochanter major stabilisieren  
Beckenschlinge mit der anderen Hand in Sägebewegungen bis  
Handbreite über Trochanter major vorschieben

### Beckenschlinge anpassen

T-POD® an den Enden umschlagen / abschneiden  
Ziel → 15 – 20 cm Spalt (Mamillenlinie)

### Platzieren des Verschlusssystems

Beidseits auf der Schlinge (Klettverschluss)

### Einstellen der Zugkraft

Das Zug-System simultan zusammenziehen

### Zuggriff fixieren

Zuggriff am Verschlusssystem ankletten  
Datum und Zeit der Anlage auf das Beschriftungsfeld eintragen

### Immobilisation



## Merke

- Indikation nach KISS → Keine Stabilitätsprüfung
- Optional Beckenschlinge auf Rettungsgerät vorplatzieren



# Beckenschlinge

Eigene Zusammenstellung



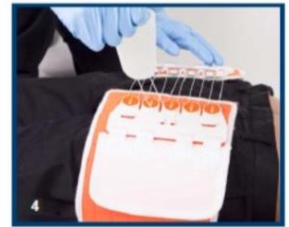
1  
Schieben/Ziehen Sie die Schlinge vorsichtig von unten bis unter das Becken des Pat.



2  
Schneiden Sie die Enden der Schlinge so ab, dass in der Mitte des Beckens ein Spalt von ca. 15-20 cm bleibt.



3  
Platzieren Sie das Verschluss-System beidseits auf der Schlinge (haftet mittels Klettverschluss)



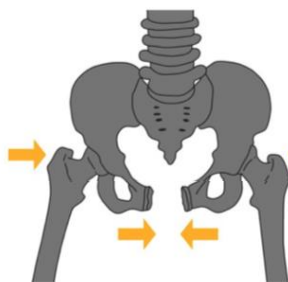
4  
Mit dem Zuggriff ziehen Sie die Beckenschlinge zusammen. Dieses erzeugt den erforderlichen Druck.



5  
Fixieren Sie den Zuggriff am Verschluss-System (Klettverschluss auf der Rück-Seite).

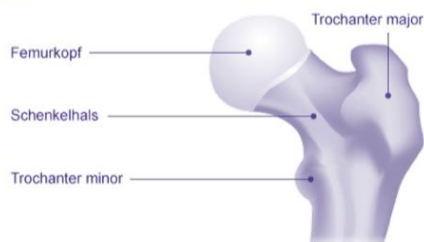
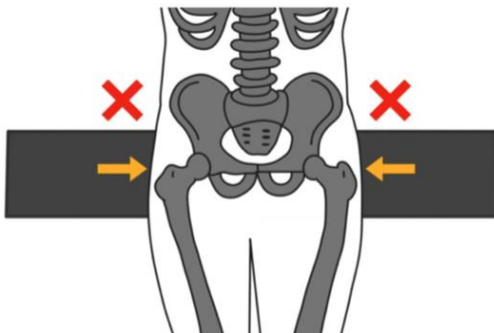
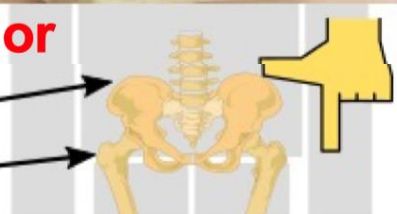


6  
Schreiben Sie Datum und Zeit der Anlage auf das Beschriftungsfeld.



**Trochanter major**

Becken-  
kamm  
großer  
Rollhügel



# Hämostatischer Verbandmull

Feuerwehr Berlin

## Indikationen

- Wundtamponade bei stammnahen oder penetrierenden Verletzungen mit starker äußerer Blutung
- Stammnah: z.B. Leiste, Hals, Axilla, stark blutende Kopfschwartenverletzung
- Penetrierend: Stichverletzung > 3 cm Tiefe, Schuss- und Explosionsverletzung

## Kontraindikationen

- Wunden im Bereich des Auges
- Anwendung in Körperhöhlen (z.B. Thorax, Abdomen)
- Extrem druckempfindliche Wunden



## Durchführung

### Manueller Druck auf die Wunde

Blutungsquelle durch manuelle Exploration der Wunde identifizieren  
Gezielt mit Hand/Finger auf identifizierte Blutungsquelle drücken  
Möglichst durch 2. Helfer: In Wundhöhle stehendes Blut auswischen

### Austamponieren

Druck auf die Blutungsquelle aufrechterhalten  
Möglichst durch 2. Helfer: Packung Verbandmull öffnen und anreichen  
Tiefes Packing der Wundhöhle - Lage für Lage - direkt an der Blutungsquelle  
Direkten Druck immer nur kurz lockern, um neue Lage aufzubringen  
Ziel: Komplette Wundhöhle bis zum Hautniveau austamponieren

### 3 Minuten kräftig manuell auf austamponierte Wunde drücken

### Reevaluieren

Druck von Wunde nehmen und prüfen, ob Blutung gestoppt ist  
Bei Bedarf weitere Blutstillungsmaßnahmen erwägen,  
z.B. zusätzliche Tamponade

### Druckverband anlegen

gemäß SOP M 4.6 OLAES-Bandage®  
Leere Verbandmull-Packung als Hinweis für Klinik mit in Bandage einwickeln

### Dokumentation und Übergabe

Anwendung mit Applikationsort im Notfallprotokoll vermerken  
Klinikpersonal bei Übergabe in jedem Fall über Anwendung informieren

## Merke

- Hämostatischer Verbandmull wirkt nur direkt an der Blutungsquelle, nicht als Wundauflage
- Einatmen und Augenkontakt vermeiden





# HWS-Stützkragen

Feuerwehr Berlin

## Indikationen

- Überbrückende Immobilisation der HWS bei Verdacht auf Wirbelsäulenverletzung
- Nur wenn keine manuelle In-Line-Stabilisation möglich und nur solange bis endgültige Kopffixierung umgesetzt

## Kontraindikationen

- Schmerzverstärkung
- Gegenwehr des Patienten



## Durchführung

### Manuelle In-Line-Stabilisation (MILS)

Frühestmögliche Stabilisierung des Kopfes in achsensgerechter Position

### Abmessen der Größe am Patienten

Abstand zwischen Kinn und Schulteransatz messen  
Abstand zwischen Markierungslinie und Unterkante der Stütze (ohne Schaumstoff) dem oben ermittelten Abstand anpassen

### Einstellen der Stützengröße

Größere Stützengröße → Verriegelungsknöpfe herausziehen  
Kleinere Stützengröße → Verriegelungsknöpfe und /-pfeile herausziehen

### Verriegelung der Stützengröße

Rasterpfeile nach innen schieben, Verriegelungsknöpfe hineindrücken

### Vorbereitung der Stütze

Kinnstütze von der Innenseite nach außen klappen

### Anlegen des Stützkragens

Stütze halten und die Rückseite um den Nacken legen  
Stütze vorsichtig von brustwärts unter das Kinn schieben

### Stützkragen fixieren

Den Klettverschluss fest und parallel fixieren

### Weitere Rettungs-, Versorgungs- und Immobilisationsmaßnahmen je nach Situation durchführen

### Notwendigkeit des Stützkragens reevaluieren

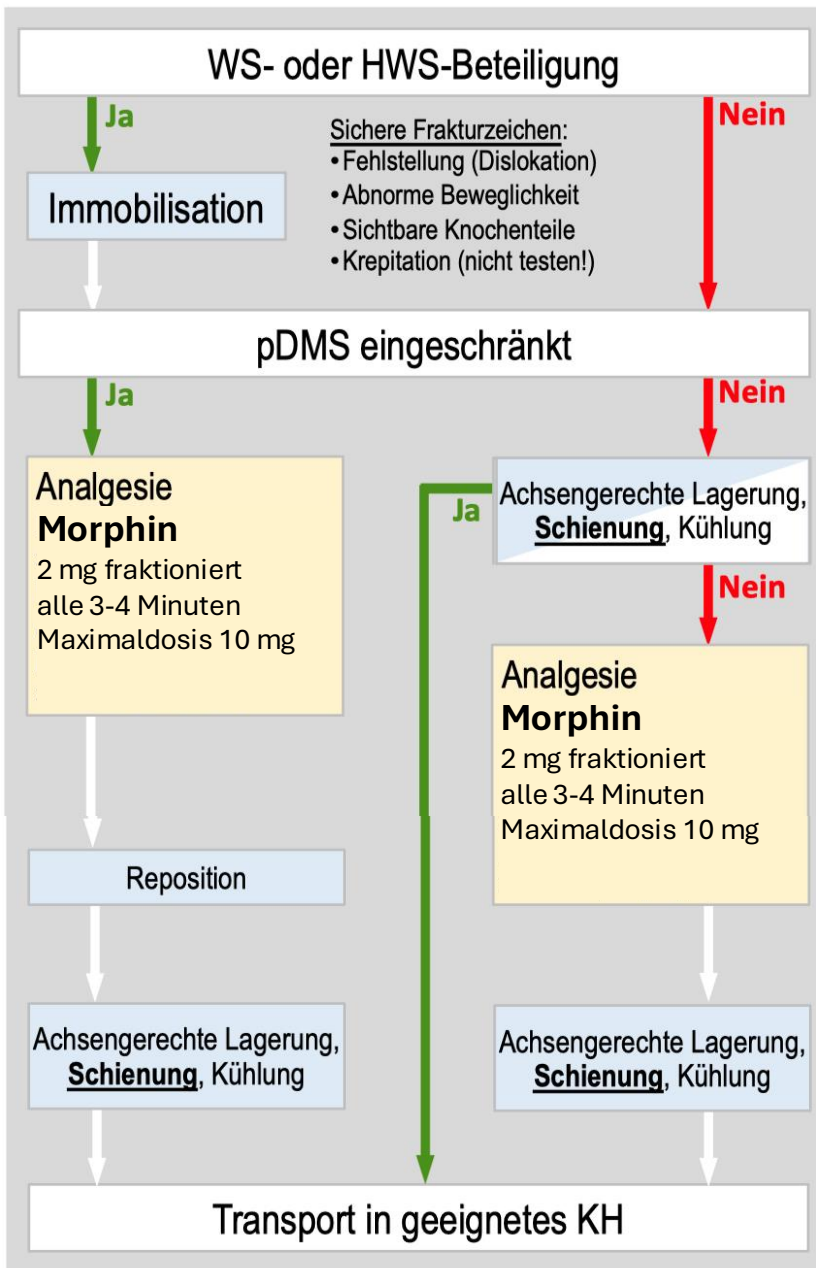
HWS-Stützkragen wieder entfernen, sobald endgültiges Kopffixiersystem umsetzbar



SoftwareU

# Extremitätentrauma

Vakuumschiene



## Vakuumschiene

- pDMS / Wundversorgung
- Passende Vakuumschiene
- Ventil öffnen
- Granulat gleichmäßig verteilen (Idealfall: flacher Untergrund)
- **NRS  $\geq 6 \rightarrow$  Analgesie!**
- **Helfer A:** Fixierung der Extremität ①

- **Helfer B:** Achsengerechter Zug an Extremität ②
- **Helfer A:** **Schiene** schonend um Verletzung legen und mit Klettbinden fixieren ③
- **Absaugvorgang** ④  
Ausr. Absaugung: Ventil schließen
- Klettbinden nachfixieren
- Erfolg? pDMS?! ⑤

Bei grober Fehlstellung ist unabhängig vom pDMS-Befund immer eine **Reposition** anzustreben, insbesondere bei V.a. Sprunggelenksfraktur!



# Vakuumschne

Feuerwehr Berlin

## Indikationen

- Extremitätenfraktur mit grober Fehlstellung
- Beachte sichere Frakturzeichen:
  - Fehlstellung (Dislokation)
  - Abnorme Beweglichkeit
  - Sichtbare Knochenteile
  - Krepitation (nicht testen!)

## Kontraindikationen

- V.a. Gelenkbeteiligung (Ausnahme: Oberes Sprunggelenk)
- V.a. Distale Unterarmfraktur



## Durchführung

### Evaluation und Dokumentation der Fraktur

Lokalisation? Weichteilschaden/Wunden? Fehlstellung? pDMS?

### Wundversorgung bei offenen Frakturen

### Vakuumschiene vorbereiten

Passende Schiene wählen und mit Klett-Fixierbändern bereit legen

Schmerzen NRS 0-4

Schmerzen NRS  $\geq 5$   
Schmerztherapie gemäß SOP S 5.1

### Fixierung durch Helfer 1

Extremität proximal der Fraktur fixieren

### Reposition durch Helfer 2

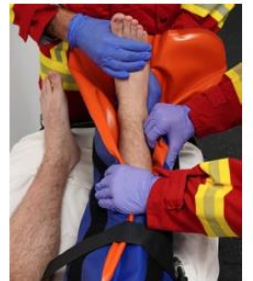
Achsengerechter Zug an der Extremität distal der Fraktur

### Anlegen der Vakuumschiene

Helfer 1 legt die Schiene an  
Helfer 2 hält gleichzeitig den achsengerechten Zug durchgehend aufrecht

### Reevaluation und Dokumentation

Erfolg der Reposition? Fehlstellung vermindert? pDMS?



## Merke:

- „Achsengerechter Zug“ → Zug in Richtung der Achse der normalen anatomischer Lage des Knochens
- Bei grober Fehlstellung ist unabhängig vom pDMS-Befund immer eine Reposition anzustreben, insbesondere bei V.a. Sprunggelenksfraktur
- Aluminium-Polsterschienen wegen deutlich geringerer Stabilität nur im Ausnahmefall nutzen, falls keine Vakuumschiene verfügbar

# Patella-Reposition

Feuerwehr Berlin

## Indikationen

- Dislokation der Patella (ohne direktes Trauma)



## Kontraindikationen

- Äußere direkte Gewalteinwirkung auf das Knie durch Sturz, Schlag etc.

## Durchführung

**Evaluation und Dokumentation des betroffenen Beines**  
Luxationsrichtung? Weichteilschaden/Wunden? pDMS?

**Vorbereitung der Immobilisation des Knies**

**Schmerzen NRS 0-4**

**Schmerzen NRS  $\geq 5$**   
**Schmerztherapie gemäß SOP S 5.1**

### Reposition mit zwei Helfern

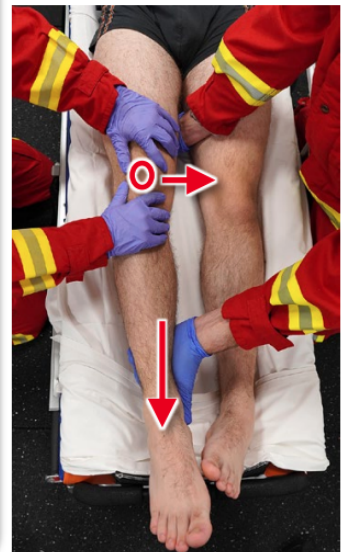
Helfer 1 hält das meist im Kniegelenk gebeugte Bein unterstützend fest

#### Gleichzeitige Durchführung:

Durch Helfer 1 geführte vollständige Kniestreckung des betroffenen Beines, während Helfer 2 die Patella mit beiden Daumen leicht anhebt und sie in Richtung der anatomisch korrekten Lage zurückführt

**Stabilisierung des Knies mittels Stützverband**

**Reevaluation und Dokumentation**  
Erfolg der Reposition? pDMS?



## Merke:

- Häufiges auslösendes Ereignis: Drehbewegung des Beines unter Gewichtsbelastung z.B. beim Sport (Anamnese: „falsche Bewegung gemacht“)
- Keinen Repositionsversuch bei Anpralltrauma des Knies oder bei Frakturverdacht vornehmen

**NRS  $\geq 6$  → Analgetik + pDMS!**

Helfer A: hält das im Kniegelenk gebeugte Bein unterstützend fest.

**Gleichzeitige Durchführung:**

<b>Helfer A</b>	<b>Helfer B</b>
geführte vollständige Kniestreckung	Patella mit Daumen leicht anheben und in korrekte Lage führen.

Mit Stützverband stabilisieren + pDMS

**Keinen Repositionsversuch bei Anpralltrauma des Knies oder bei Frakturverdacht vornehmen**

# Achsengerechte Immobilisation

Kompendium Seite 91

## Indikationen / Symptome:

- dislozierte Frakturen mit Gefahr der weiteren Folgeschäden durch Fehlstellung / Durchblutungsstörung / Gewebsspannung

## Notarzttruf

gemäß lokalem Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- absolute Intoleranz durch den Patienten

## Alternativen:

- Verzicht auf Maßnahme bis Eintreffen Notarzt

## Aufklärung / Risiken:

- Schmerzen
- Gefäß- / Nervenverletzungen
- Weichteilschäden
- Funktionseinschränkungen / Wundheilungsstörungen
- Durchblutungsstörungen
- Arthrosen / Pseudarthrosen

## Einwilligung:

- gemäß dem geäußerten oder mutmaßlichen Patientenwillen
- kein schriftliches Einverständnis erforderlich
- Dokumentation im Einsatzprotokoll erforderlich

## Durchführung:

- Extension durch Zug am körperfernen Frakturanteil
- Wiederherstellen eines achsengerechten Standes der Frakturanteile
- gegensinniger Bewegungsablauf zum Traumamechanismus
- peripherer (distaler) Abschnitt wird reponiert (Bewegung) im Bezug zum fixierten zentralen (proximalen) Abschnitt des Frakturbereichs
- ggf. Fixieren / Gegenhalten körperstammnah durch 2. Person erforderlich
- möglichst in schneller, nicht unterbrochener Bewegung ausführen
- konsequente Immobilisation ggf. unter Aufrechterhaltung einer Extension

## IMMER:

- Prüfung und Dokumentation der neurologischen, motorischen und der Gefäßsituation vor und nach der Anlage
- regelmäßige Überprüfung im Verlauf (DMS-Prüfung)

## Erfolgsprüfung:

- achsengerechter Stand der Frakturanteile
- Verbesserung von Durchblutung / Motorik / Sensibilität
- akzeptable Schmerzsituation
- Verminderung der Weichteilspannung im Frakturbereich

## Gegenmaßnahmen:

- bedarfsgerechte Analgesie bei zu starken Schmerzen

## Verlaufskontrolle:

- regelmäßige Reevaluation des Patientenzustandes und von Durchblutung / Motorik / Sensibilität unterhalb des Frakturbereiches
- Schmerzkontrolle
- regelmäßige Prüfung der korrekten Immobilisation



# Achsengerechte Immobilisation

Feuerwehr Berlin

## Indikationen

1. Wirbelsäulenverletzung:  
Für zeitkritische Immobilisation
2. Rettung aus schwierigen Situationen:  
Treppenhäuser, Pkw- und Lkw-Kabinen,  
Wasserrettung, Höhen und Tiefen

## Kontraindikationen

- Unter Beachtung der Indikationen keine



## Durchführung

### Material vorbereiten

Manuelle In-Line-Stabilisation der HWS und Material bereitgelegt;  
Spineboard in Längsrichtung neben den Patienten legen;  
das Ende des Boards liegt in der Höhe der Knie des Patienten

### Helfer positionieren

Helfer 1: Kniet hinter dem Kopf und stabilisiert, gibt Anweisungen  
Helfer 2: Kniet gegenüber des Boards in Brusthöhe und greift die  
Schulter und den Trochanter major des Patienten  
Helfer 3: Kniet gegenüber des Boards in Kniehöhe und greift das  
Becken und die Wade des Patienten

### Patienten drehen

Auf Anweisung des Teamleiters Patienten achsengerecht in Richtung  
der seitlich knienden Helfer langsam auf die Seite drehen

### Patienten zurückdrehen

Nach Abtasten des Rückens das Board an den Rücken heranziehen;  
Den Patienten achsengerecht auf das Board zurückrollen

### Patienten positionieren

Helfer 2 greift unter die Achseln und Helfer 3 an das Becken;  
Auf Anweisung des Teamleiters Patienten achsengerecht horizontal  
verschieben, bis der Patient optimal liegt

### Immobilisation fortführen

Gurtsystem und Kopffixierung anlegen



## Merke

- Helfer 3: Notfalls durch Helfer der Polizei, Passanten etc. ergänzen
- Bei Bauch- und Seitenlage Maßnahme situationsabhängig anpassen



# Thoraxentlastungspunktion

Kompendium Seite 91

## Indikationen / Symptome:

- Spannungspneumothorax mit rasch zunehmender hämodynamischer und respiratorischer Instabilität

**Notarztruf**  
gemäß lokalem  
Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- bei korrekter Indikation und korrektem Punktionsort: keine

## Alternativen:

- bei eindeutiger Indikation: keine

## Aufklärung / Risiken:

- Schmerzen, Gefäß- / Nervenverletzungen, Blutung, Weichteilschaden
- Risiko der Verletzung von Thoraxorganen (Monaldi- + Bülow-Position)
- Risiko der Verletzung von Abdominalorganen (Bülow-Position)

## Einwilligung:

- Aufklärungsumfang nach Dringlichkeit der Maßnahme
- gemäß dem geäußerten oder mutmaßlichen Patientenwillen
- kein schriftliches Einverständnis erforderlich
- Dokumentation im Einsatzprotokoll erforderlich

## Durchführung:

- Aufsuchen der Punktionsstelle: 2. ICR Medioclavicularlinie (Monaldi-Position) oder alternativ 4. ICR vordere Axillarlinie (Bülow-Position)
- Kanülenlänge mindestens > 8 cm, möglichst großlumig
- Hautdesinfektion
- Aufsetzen einer halb mit NaCl 0,9 % / Aqua dest. gefüllten Spritze auf die Punktionskanüle
- Punktion am Oberrand der Rippe senkrecht zur Thoraxwand
- **Monaldi: Cave** Verletzungsgefahr A. thoracica interna bei zu medialem Punktionsort
- **Bülow: Cave** Gefahr von Organverletzungen bei zu caudalem Punktionsort
- bei Aspiration von Luft ist der Pleuraspalt erreicht
- Kunststoffkanüle weiter vorschieben und Stahlmandrin entfernen
- bei Kanülen mit Federmechanik (nach Veres): Kanüle bis zur Markierung weiter vorschieben
- Sicherung gegen Abknicken und Dislokation, sterile Abdeckung

## Erfolgsprüfung:

- Entweichen von Luft über die Kanüle
- Rückbildung der Schocksymptomatik / Kreislaufinsuffizienz; Rückbildung einer Halsvenenstauung
- Verbesserung von Atemmechanik und Oxygenierung

## Gegenmaßnahmen:

- ggf. längere Kanüle bei adipösen Patienten (sofern vorhanden)
- 2. Thoraxentlastungspunktion bei ausbleibendem Erfolg bzw. bei erneuter Symptomatik eines Spannungspneu durch Abknickung / Verstopfung / Dislokation der Kanüle → dann ggf. am alternativen Punktionsort
- ggf. bedarfsgerechte Analgesie bei starken Schmerzen

## Verlaufskontrolle:

- regelmäßige Reevaluation des Patientenzustandes bzgl. effektiver Entlastung sowie Schmerzeinschätzung
- komplettes Monitoring der kardiorespiratorischen Situation

## Anmerkungen:

- Cave: Belassen der Kunststoffkanüle garantiert nicht die dauerhaft effektive Entlastung
- die Thoraxentlastungspunktion ist eine überbrückende Notfallmaßnahme bis zur unverzüglichen Anlage einer Thoraxdrainage durch einen Arzt

# Thoraxentlastungspunktion

Feuerwehr Berlin

## 1. Indikation

Verdacht auf traumatischen Spannungspneumothorax:

- Thoraxtrauma mit einseitig abgeschwächtem Atemgeräusch oder mit Nachweis Pneumothorax durch Sonografie plus
- Schwere zirkulatorische Störung (Schockzeichen) oder plus
- Schwere respiratorische Störung (Hypoxie trotz 15 l O<sub>2</sub>-Gabe über Reservoirmaske, massive Atemnot/Tachypnoe)

## 2. Indikation

Traumatische Reanimation oder Peri-Arrest nach Trauma



## Kontraindikationen

- Unter Beachtung der Indikationen keine

## Durchführung

**Lagerung des Patienten in Rückenlage**

**Punktionsort lokalisieren**

2. - 3. ICR in der Medioclavicularlinie (Monaldi-Position **x**)  
oder 4. ICR vordere Axillarlinie (Bülau-Position **x**)

**Punktionsstelle desinfizieren**

Haut desinfizieren und einmalig mit Tupfer abwischen  
Erneut desinfizieren (Einwirkzeit 15 sek. bei Cutasept®)

**Entfernen der vorderen und hinteren Verschlusskappe der Nadel**

**Punktion durchführen**

Punktion im 90°-Winkel am Oberrand der Rippe

**Vorschieben des Katheters**

Vorschieben der Kanüle bis Luft entweicht  
Entfernung des Stahlmandrins, belassen des Plastikkatheters

**Fixierung des Katheters**

Fixierung des Plastikkatheters unter Schutz vor Abknicken

**Regelmäßige Verlaufskontrolle**

Ggf. weitere Punktion bei fehlendem Therapieerfolg



## Merke

- Zieht Anlage einer Thoraxdrainage nach sich (**SOP M 3.2b**)
- Einseitig abgeschwächtes Atemgeräusch bei beatmeten Patienten:  
Zuerst Tubuslage kontrollieren, einseitige Intubation ausschließen!

# Thoraxentlastungspunktion

Zusammenstellung

**Bülau-Position: 4. bis 5. ICR**  
vordere / mittlere Axillarlinie  
(im „Triangle of Safety“)

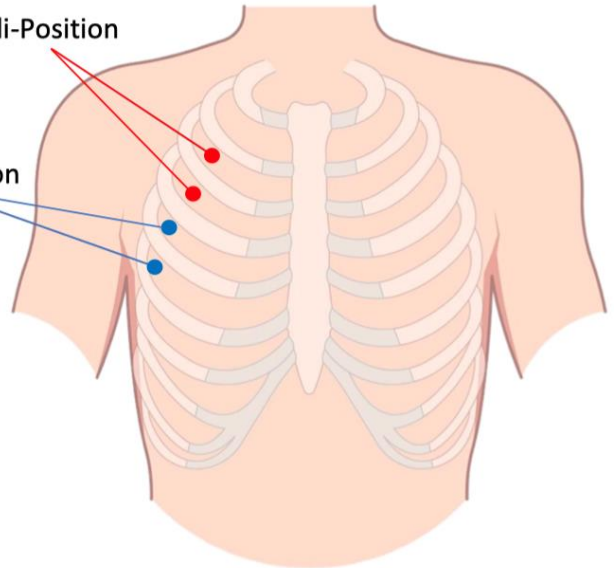


- Hinterkante  
M. pectoralis
- Vorderkante  
M. latissimus dorsi
- Mamillen-Höhe



Bülau-Position

Monaldi-Position



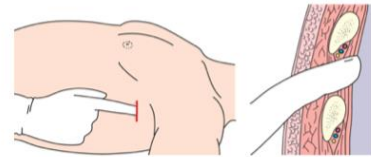
**Monaldi-Position: 2. bis 3. ICR**  
Medioclavicularlinie

Nachteil: Kleineres Lumen, im Schnitt nicht länger  
als 10 Minuten nutzbar, oft geringer Nutzen.

**Cave:** der Punktionsort wird häufig zu tief gewählt  
und birgt die Gefahr einer Leber/Milzverletzung

## Thoraxdrainage anlegen

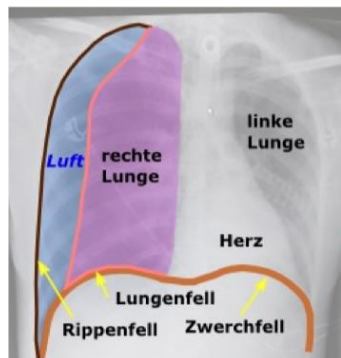
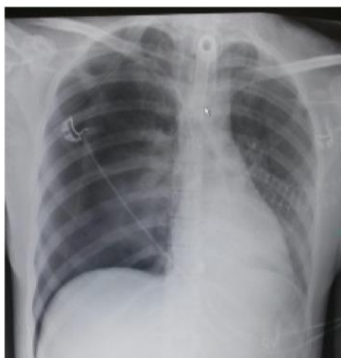
- **Tasten** der oberen und unteren Rippe am Anlageort.
- **Hautschnitt** über der unteren Rippe ca. 3 bis 5 cm  
(im Notfall / bei schwierigem Habitus eher größer als kleiner).
- Stumpf zur Rippe und dann ÜBER der Rippe zur Pleura  
**präparieren (Skalpell)**.
- Mit Finger bzw. stumpf Pleura **eröffnen**.
- Pleuraraum auf Adhäsionen und zur **Lagekontrolle** abtasten („kleine Hafenrundfahrt“).
- Drainage ohne Trokar z.B. über Kornzange **einführen**.
- über Finger nach oben/ventral (Pneu) oder unten/dorsal (Erguss/Blut) leiten.
- Thoraxdrainage **fixieren** (eigentlich mit Naht).



Ein Tipp aus der Praxis: Der Drainageschlauch kann auch einfach mit einem Defi-Klebepatch (klebt richtig gut!) fixiert werden; alternativ könnte man auch ein Chest Seal als „Klebeplaster“ benutzen.

- **Wunde abdecken** und evtl. luftdicht abkleben.
- Ggf. falls vorhanden geschlossenen **Beutel** anschließen.

**TIPP:** Im Notfall ist eine „Mini-Thorakotomie“ mittels Finger (= Schnitt, Klemme, Finger) ausreichend, eine Drainage einzulegen kostet Zeit; ebenso auch die Annaht! Beispielsweise sind beim instabilen Traumapatienten einige Dinge zeitkritischer als der Drainageschlauch und/oder die Annaht.





# Pneumothorax

Pathophysiologie

Unter einem Pneumothorax versteht man die Ansammlung von **Luft im Pleuraraum**, dem Raum zwischen Lunge und Brustkorb, wodurch es zu einem **teilweisen oder kompletten Kollaps der Lunge** mit lebensbedrohlichen Folgen kommen kann. Unterschieden wird zwischen einem Spontanpneumothorax, einem traumatischen Pneumothorax und der gefährlichsten Form, dem Spannungspneumothorax.

## Ursache

Der Pleuraspalt ist der Raum zwischen Lungenfell & Rippenfell, er ist gefüllt mit einer **serösen Flüssigkeit**. Hierdurch **haften beide Schichten beweglich** aneinander (Vergleich: zwei Glasscheiben mit etwas Wasser dazwischen). Der dortige **Unterdruck** sorgt dafür, dass die Lunge den Bewegungen des Thorax folgt und offengehalten wird.

Sobald Luft durch eine Verletzung o.ä. in den Pleuraspalt gelangt, **entweicht der Unterdruck**. Die Lunge folgt nun nicht mehr den Thoraxbewegungen und es kommt zum kompletten oder teilweisen Kollaps der Lunge.

## Spontanpneumothorax

Der Spontanpneumothorax tritt **plötzlich**, häufig durch sehr **starkes Husten** oder beim **Kraftsport** auf. Häufig kommt es zum Platzen von kleinen Lungenbläschen. Die Patienten sind in der Regel männlich, schlank und zwischen 15 und 35 Jahre alt.

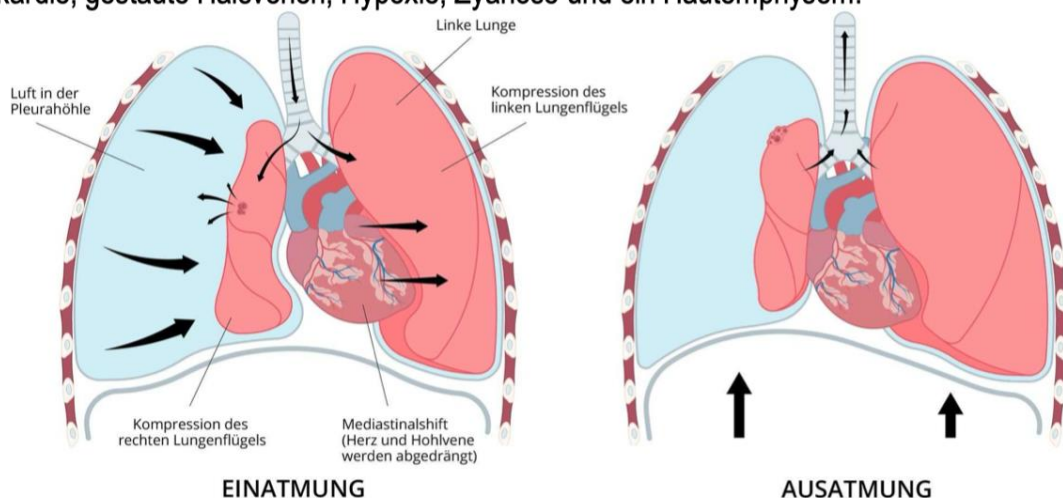
## Traumatischer Pneumothorax

Der traumatische Pneumothorax entsteht in **Folge von Verletzungen** des Brustkorbes nach Unfällen oder anderen Traumata. Häufig sind dies Rippenbrüche, Stich- & Schussverletzungen, Quetschungen des Brustkorbs oder ein Barotrauma.

## Spannungspneumothorax

Dem Spannungspneumothorax liegt häufig eine **traumatische Ursache** zu Grunde. Durch einen **Ventilmechanismus** gelangt beim Einatmen immer mehr Luft in den Pleuraspalt, welche beim Ausatmen durch den „Verschluss des Ventiles“ (der Eintrittsverletzung) nicht mehr entweichen kann. Innerhalb von kürzester Zeit entsteht so eine extrem lebensgefährliche Situation.

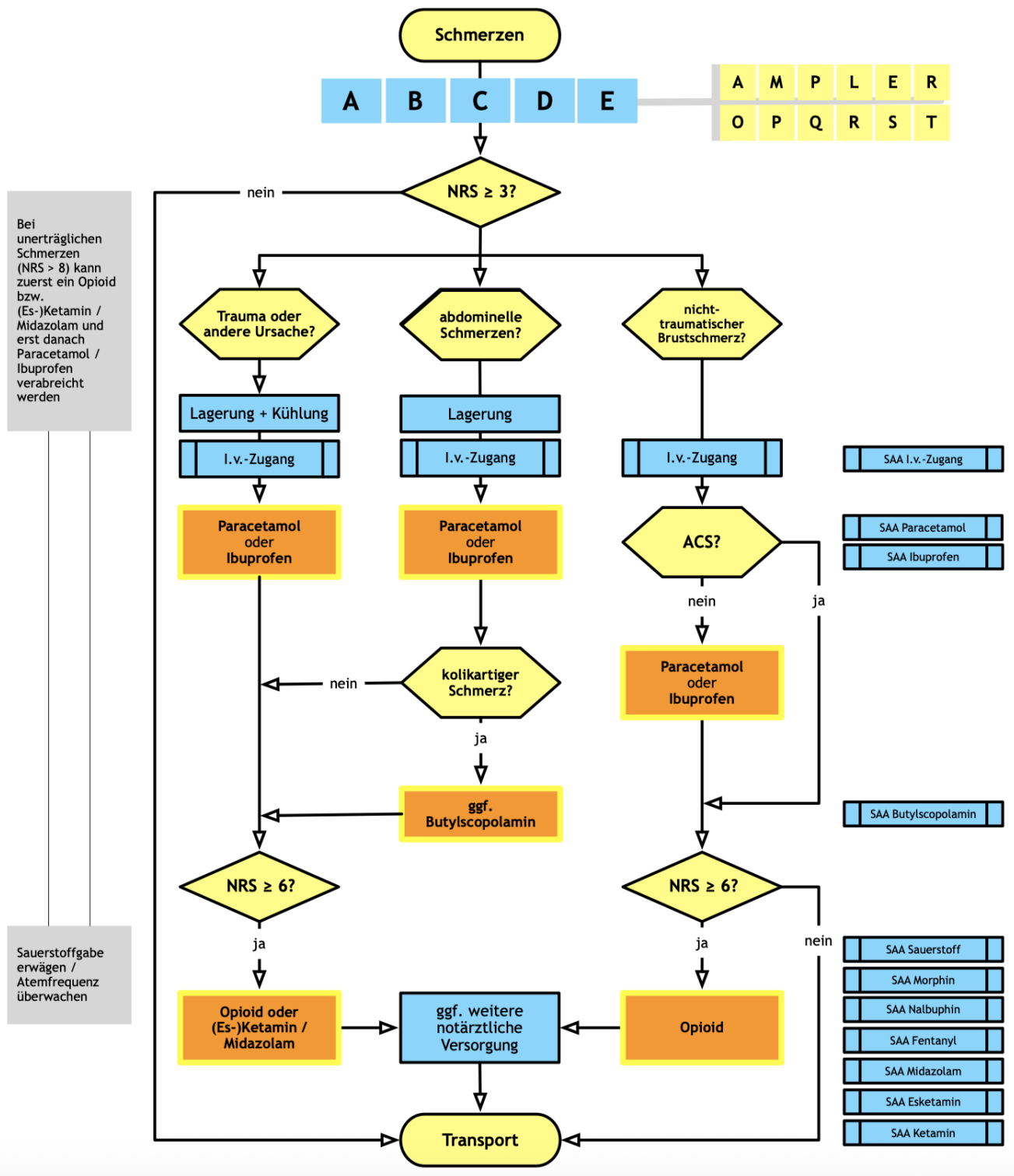
Durch eine **Mittelfellverschiebung** wird auch die gesunde, unverletzte Lunge komprimiert. Zudem wird die obere Hohlvene komprimiert und kann im schlimmsten Fall abgknickt. Die Folge sind Hypotonie & Tachykardie, gestaute Halsvenen, Hypoxie, Zyanose und ein Hautemphysem.





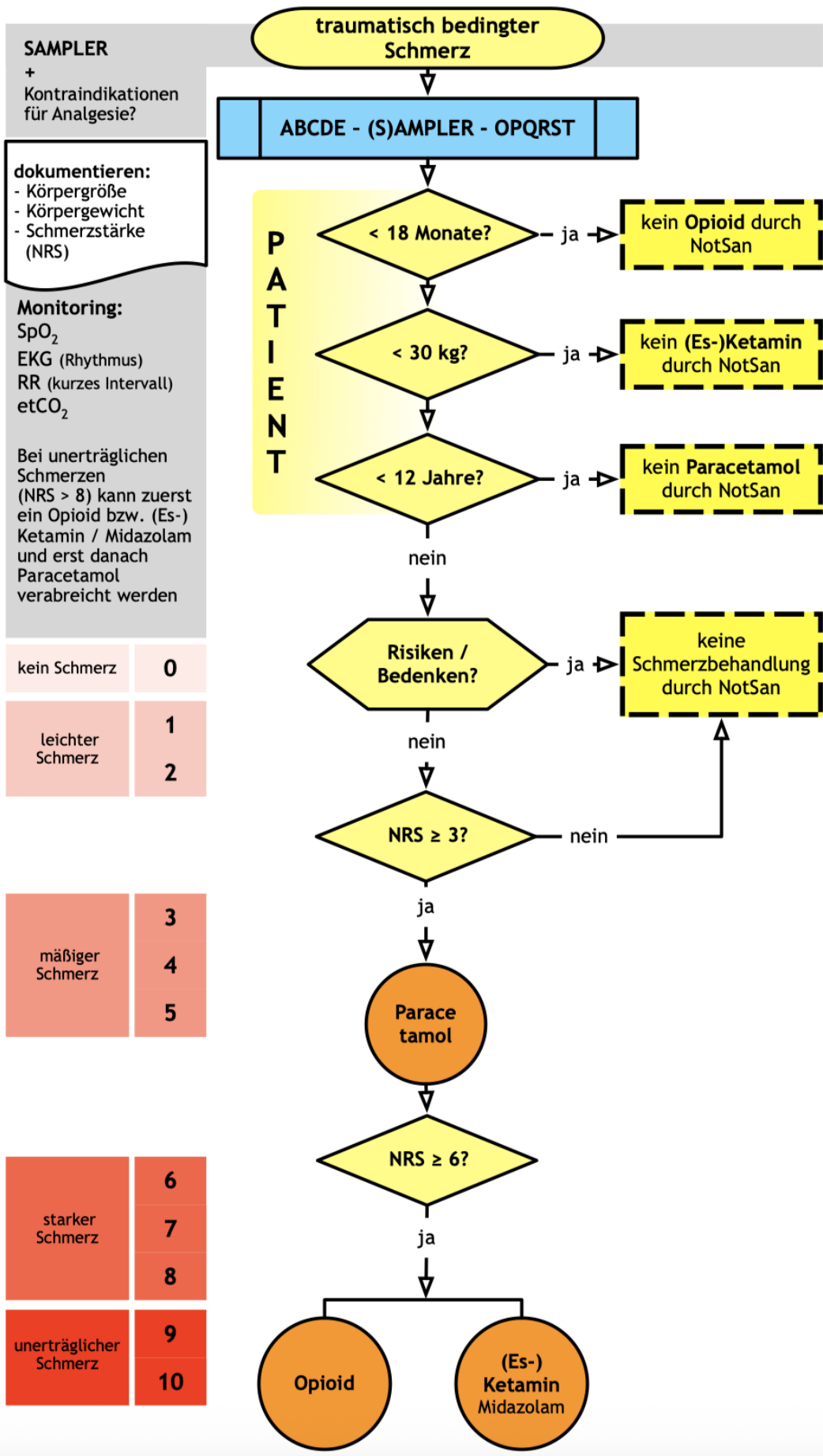
# Schmerzen

Kompodium Seite 80



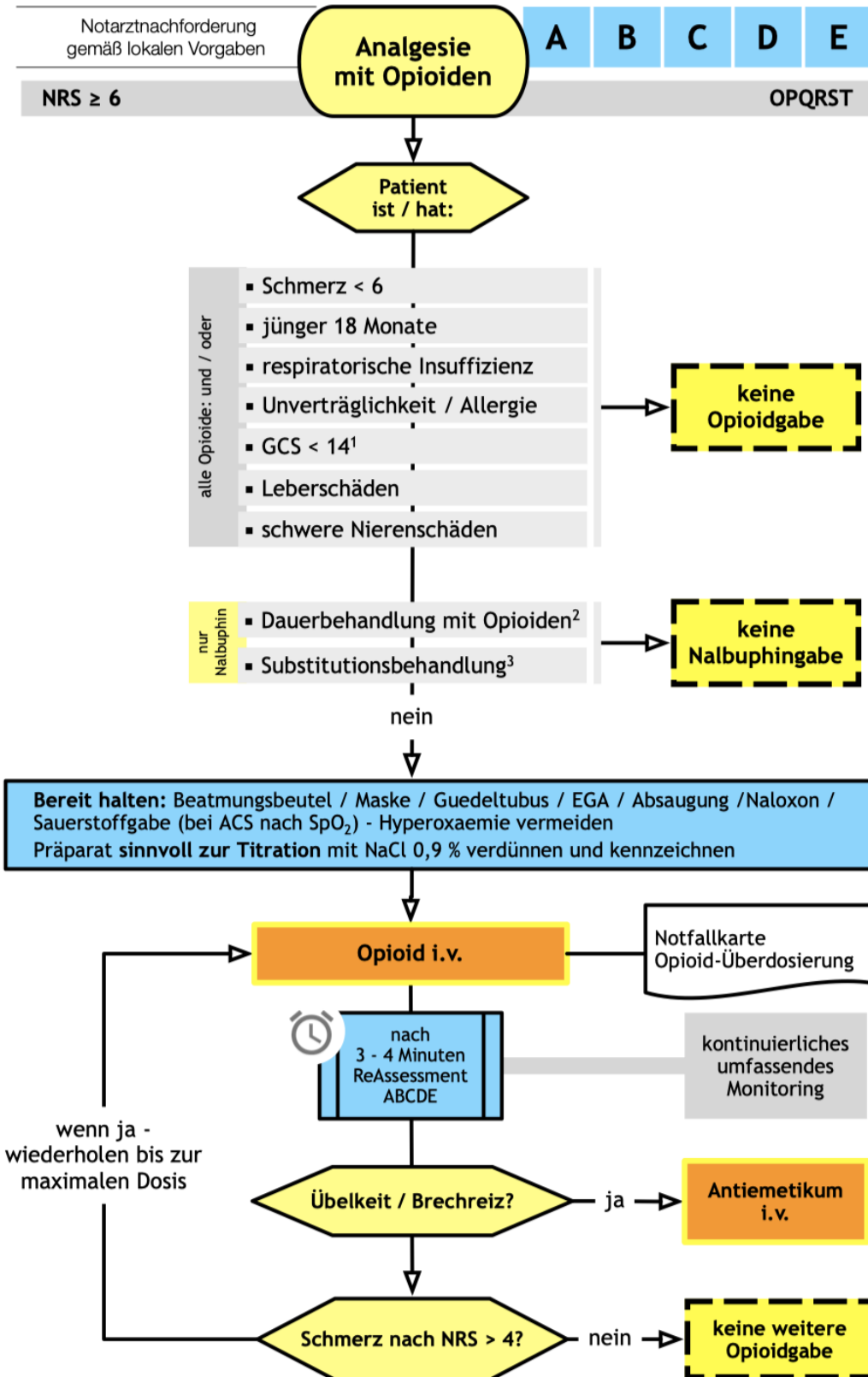
# Analgodesierung Trauma

Kompendium Seite 81



# Analgodesierung Opiode

Kompendium Seite 83



<sup>1</sup> Vigilanzminderung / beeinträchtigte Schutzreflexe?

<sup>2</sup> bei Dauerbehandlung mit Opioiden (z.B. Fentanylpflaster) → Schmerzverstärkung

<sup>3</sup> bei Substitutionsbehandlung mit Methadon → Entzugssyndrom

# Morphin

Kompendium Seite 155

**Konzentration:** 10 mg/ml (Amp. 10 mg / 1 ml) bzw. 20 mg/ml ( 20 mg / 1 ml)

**Arzneimittelgruppe:**  $\mu$ -Opioidrezeptoragonist, BtM

## Indikationen:

- starke und stärkste Schmerzen NRS  $\geq 6$

## Notarztruf

gemäß lokalem  
NA-Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- bekannte Allergie bzw. Unverträglichkeit
- Schwangerschaft
- Vigilanzminderung (z.B. SHT mit Risiko eines erhöhten intrakraniellen Drucks)
- Atemdepression
- Ileus

**Altersbegrenzung:** keine Anwendung durch NotSan bei Patienten < 30 kg KG

**Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit:** gemäß BPR "Aufklärung"

## Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) / Risiken:

- Übelkeit, Erbrechen, Obstipation
- Atemdepression, Hypoventilation
- Blutdruckabfall
- Benommenheit, Schwindel, Euphorisierung
- Miosis
- Histaminausschüttung

## Durchführung / Dosierung:

- fraktionierte, langsame Gabe intravenös in 2 mg-Schritten im Abstand von 3 – 4 Minuten, Maximaldosis 10 mg

## Überdosierung - Gegenmaßnahmen:

- Atemdepression, Atemstillstand, Bewusstseinsverlust
  - Kommandoatmung anwenden
  - bei Abfall der  $\text{SpO}_2$ : Sauerstoff applizieren
  - assistierte Beatmung (Beutel-Maske-Beatmung): BPR Atemwegsmanagement
  - Ultima ratio: Naloxon titrieren: SAA Naloxon
- bei Übelkeit und Erbrechen: SAA Dimenhydrinat

## Erfolgsprüfung:

- Schmerzlinderung, Stressreduktion

## Verlaufskontrolle:

- Re-Evaluation ABCDE, fortgesetztes Monitoring, Kapnografie
- Schmerzmessung (NRS)

## Besonderheiten:

- weltweit Opioid mit der größten Anwendungserfahrung
- Referenzsubstanz zum Vergleich der Wirkstärke unter den Opioiden
- Senkung der Vor- und Nachlast am Herzen
- sedierende Wirkung
- langsame Applikation vermindert Übelkeit
- Cave: Wirkungsverstärkung und erhöhtes Risiko von Atemdepression in Kombination mit Alkohol- / Drogenkonsum / zentral dämpfenden Medikamenten (Benzodiazepine o.ä.)
- Cave: Ampullen mit unterschiedlichen Konzentrationen im Handel
- Cave: bei Opioidabhängigkeit / Substitution mit Methadon strenge Indikationsstellung

## Morphin i.v.

Morphin-Hikma®

BtM

10 mg / 1 ml

10 ml-Spritze mit 9 ml NaCl 0,9%  
und 1 ml aus 1 Ampulle



1 mg / ml

**Dosis:** 0,05 mg / kgKG

## Morphin nasal

Morphin-Hikma®

über MAD

10 mg / 1 ml

1 ml-Spritze  
mit 1 ml pur aus 1 Ampulle



1 mg / 0,1 ml

**Dosis:** 0,1 mg / kgKG



**Konzentration:** 4 mg / 2 ml

**Arzneimittelgruppe:** Serotoninantagonist (5-HT<sub>3</sub>), Antiemetikum

## Indikationen:

- Opiatinduzierte Übelkeit, chemotherapieinduzierte Übelkeit, massives Erbrechen bei Erwachsenen

## Notarztruf

gemäß lokalem  
Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- bekannte Allergie bzw. Unverträglichkeit
- Schwangerschaft, Stillzeit
- bekanntes Long-QT-Syndrom,
- V. a. Ileus

**Altersbegrenzung:** keine Anwendung durch NotSan bei Pat. < 12 Jahren

**Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit:** gemäß BPR "Aufklärung"

## Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) / Risiken:

- Flush
- Hypotonie
- Kopfschmerzen, Sehstörungen, Dyskinesien
- QT-Zeit-Verlängerung

## Durchführung / Dosierung:

- 4 mg langsam i.v.

## Erfolgsprüfung:

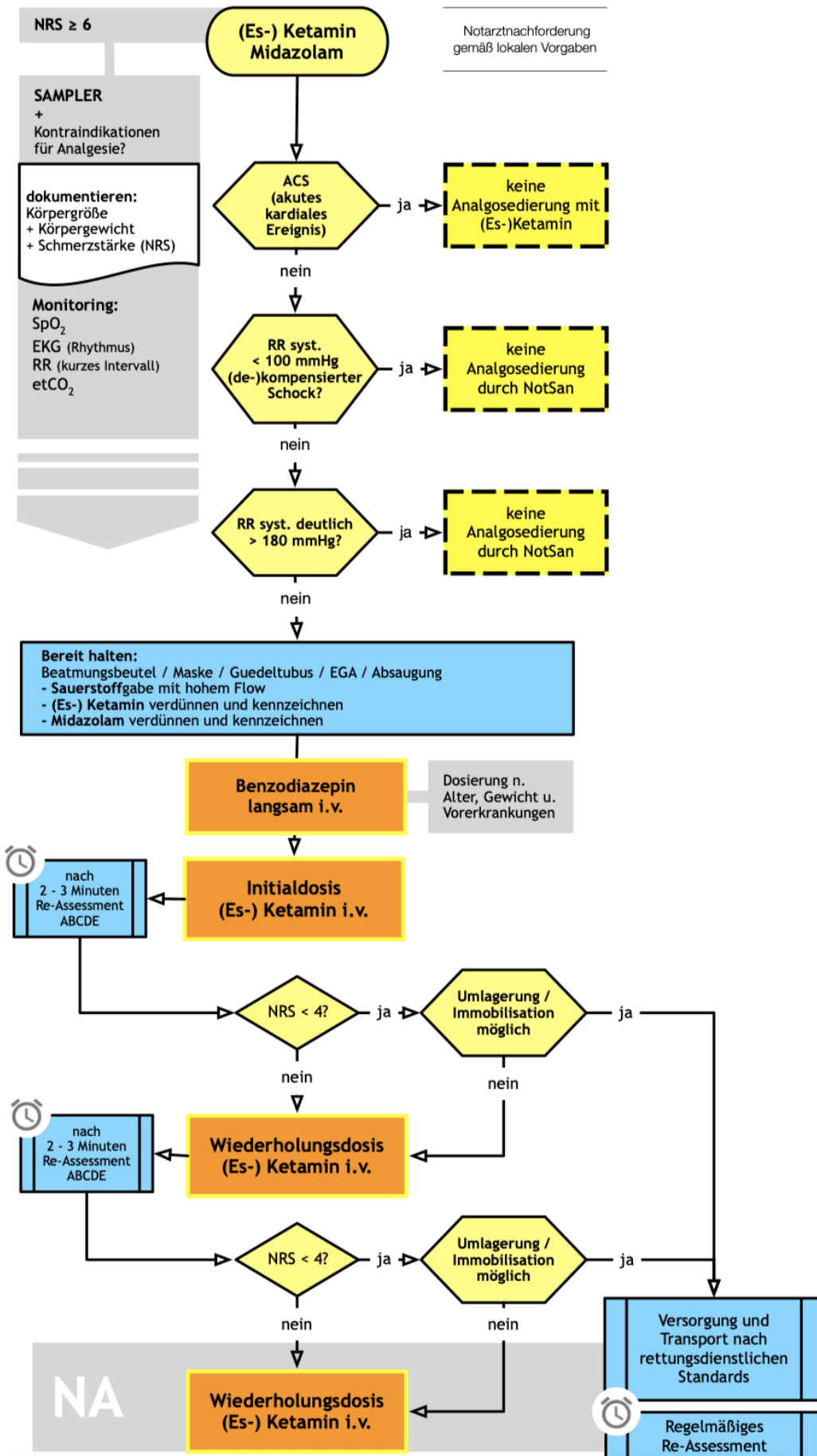
- Reduktion von Übelkeit und Erbrechen

## Verlaufskontrolle:

- Re-Evaluation ABCDE

# Analgosedierung Ketamin/Midazolam

Kompodium Seite 88



# Esketamin

Kompendium Seite 143

**Konzentration:** 5 mg/ml (Amp. 25 mg / 5 ml),  
25 mg/ml (Amp. 50 mg / 2 ml, 250 mg / 10 ml)

**Arzneimittelgruppe:** Analgetikum, Narkotikum (dosisabhängig)

## Indikationen:

- starker Schmerz (NRS  $\geq 6$ ), entsprechend dem BPR „Starke Schmerzen“

## Notarztruf

gemäß lokalem  
Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- Allergie bzw. Unverträglichkeit
- Bewusstseinsstörung (GCS  $< 12$ )
- Intoxikation mit psychoaktiven Substanzen, Alkohol, Opioiden
- gesteigerter Hirndruck (ohne adäquate Beatmung)
- ACS, Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz mit kardialer Dekompensation
- schwere hypertensive Entgleisung, hypertensiver Notfall
- RR syst.  $< 100$  mmHg bei Volumenmangelschock
- Schwangerschaft, insbesondere bei Eklampsie / Präeklampsie

**Altersbegrenzung:** keine Anwendung durch NotSan bei Pat.  $< 30$  kg KG

**Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit:** gemäß BPR "Aufklärung"

## Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) / Risiken:

- Aufwachreaktionen, Alpträume, Unruhe, Schwindel
- Euphorie, Dysphorie, Panikattacken
- Bewusstseinsstörung
- Ateminsuffizienz (dosisabhängig)
- Anstieg von Blutdruck und Herzfrequenz
- Zunahme des intraokularen Drucks (Cave: Glaukom)
- Speichelfluss, Übelkeit, Erbrechen

## Durchführung / Dosierung:

Kombination von Midazolam und Esketamin zwingend erforderlich →  
zuerst Applikation von Midazolam entsprechend der SAA Midazolam

- initial langsam 0,125 mg/kgKG Esketamin i.v.
- Wartezeit 4 Min.
- falls NRS weiter  $\geq 6$ : einmalige Repetition 0,125 mg/kgKG langsam i.v.
- Maximaldosis 0,25 mg/kgKG

## Erfolgsprüfung:

- analgetische Wirkung (Reduktion NRS)

## Folgemaßnahmen:

- nach BPR „Starke Schmerzen“

## Verlaufskontrolle:

- Schmerzskala (NRS)
- Re-Evaluation ABCDE, vollständiges Monitoring

## Besonderheiten:

- Cave: Amp. mit unterschiedlichen Konzentrationen verfügbar
- Wirkeintritt: nach ca. 1 Min., HWZ 10 – 15 Min., Wirkdauer: ca. 20 Min.
- Interaktionen: Wirkungsverstärkung durch zentral dämpfende Mittel, psychotrope Substanzen und Alkohol

# Ketamin

Kompendium Seite 152

**Konzentration:** 50 mg/ml (Amp. 100 mg / 2 ml)

**Arzneimittelgruppe:** Analgetikum, Narkotikum (dosisabhängig)

## Indikationen:

- starker Schmerz (NRS  $\geq 6$ ), entsprechend dem BPR „Starke Schmerzen“

## Notarztruf

gemäß lokalem  
Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- Allergie bzw. Unverträglichkeit
- Bewusstseinsstörung (GCS  $< 12$ )
- Intoxikation mit psychoaktiven Substanzen, Alkohol, Opioiden
- gesteigerter Hirndruck (ohne adäquate Beatmung)
- ACS, Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz mit kardialer Dekompensation
- schwere hypertensive Entgleisung, hypertensiver Notfall
- RR syst.  $< 100$  mmHg bei Volumenmangelschock
- Schwangerschaft, insbesondere bei Eklampsie / Präeklampsie

**Altersbegrenzung:** keine Anwendung durch NotSan bei Pat.  $< 30$  kg KG

**Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit:** gemäß BPR "Aufklärung"

## Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) / Risiken:

- Aufwachreaktionen, Alpträume, Unruhe, Schwindel
- Euphorie, Dysphorie, Panikattacken
- Bewusstseinsstrübung
- Ateminsuffizienz (dosisabhängig)
- Anstieg von Blutdruck und Herzfrequenz
- Zunahme des intraokularen Drucks (Cave: Glaukom)
- Speichelfluss, Übelkeit, Erbrechen

## Durchführung / Dosierung:

Kombination von Midazolam und Ketamin zwingend erforderlich →  
zuerst Applikation von Midazolam entsprechend der SAA Midazolam

- initial langsam 0,25 mg/kgKG Ketamin i.v.
- Wartezeit 4 Min.
- falls NRS weiter  $\geq 6$ : einmalige Repetition 0,25 mg/kgKG langsam i.v.
- Maximaldosis 0,5 mg/kg KG

## Erfolgsprüfung:

- analgetische Wirkung (Reduktion NRS)

## Folgemaßnahmen:

- nach BPR „Starke Schmerzen“

## Verlaufskontrolle:

- Schmerzskala (NRS)
- Re-Evaluation ABCDE, vollständiges Monitoring

## Besonderheiten:

- Cave: Amp. mit unterschiedlichen Konzentrationen verfügbar
- Wirkeintritt: nach ca. 1 Min., HWZ 10 – 15 Min., Wirkdauer: ca. 20 Min.
- Interaktionen: Wirkungsverstärkung durch zentral dämpfende Mittel, psychotrope Substanzen und Alkohol



# Fentanyl

Kompendium Seite 144

**Konzentration:** 0,05 mg/ml (Ampulle 0,1 mg / 2 ml und 0,5 mg / 10 ml)

**Arzneimittelgruppe:**  $\mu$ -Opioidrezeptoragonist, BtM

## Indikationen:

- starke und stärkste Schmerzen NRS  $\geq 6$

## Notarztruf

gemäß lokalem  
NA-Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- bekannte Allergie bzw. Unverträglichkeit
- Schwangerschaft
- Vigilanzstörung (z.B. SHT mit Risiko eines erhöhten intrakraniellen Drucks)
- Atemdepression

**Altersbegrenzung:** keine Anwendung durch NotSan bei Pat. < 30 kg KG

**Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit:** gemäß BPR "Aufklärung"

## Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) / Risiken:

- Übelkeit, Erbrechen, Obstipation
- Atemdepression, Hypoventilation
- Blutdruckabfall, Bradykardie
- Benommenheit, Schwindel, Euphorisierung
- Miosis
- Muskelsteifheit, insbesondere Thoraxrigidität bei schneller Applikation

## Durchführung / Dosierung:

fraktionierte, langsame Gabe intravenös im Abstand von 3 – 4 Minuten in 0,05 mg-Schritten

**Maximaldosis** 2  $\mu$ g/kgKG

## Überdosierung - Gegenmaßnahmen:

- Atemdepression, Atemstillstand, Bewusstseinsverlust
  - Kommandoatmung anwenden
  - bei Abfall der SpO<sub>2</sub>: Sauerstoff applizieren
  - assistierte Beatmung (Beutel-Masken-Beatmung): BPR Atemwegsmanagement
  - Ultima ratio: Naloxon titrieren: SAA Naloxon
- bei Übelkeit und Erbrechen: SAA Dimenhydrinat

## Erfolgsprüfung:

- Schmerzlinderung, Stressreduktion

## Verlaufskontrolle:

- Re-Evaluation ABCDE, fortgesetztes Monitoring, Kapnografie
- Schmerzmessung (NRS)

## Besonderheiten:

- im Vergleich zur Referenzsubstanz Morphin etwa 100fach stärkere Wirkung
- Cave: besonders vorsichtige Titration bei alten und multimorbiden Patienten
- Cave: Wirkungsverstärkung und erhöhtes Risiko von Atemdepression in Kombination mit Alkohol- / Drogenkonsum / zentral dämpfenden Medikamenten (Benzodiazepine o.ä.)
- Cave: bei Opioidabhängigkeit / Substitution mit Methadon, strenge Indikationsstellung

## Fentanyl i.v.

Fentanyl Rotexmedica®

BtM

0,5 mg / 10 ml

### 10 ml-Spritze

mit 10 ml pur aus 1 Ampulle



0,05 mg / ml

**Dosis:** 0,001 mg / kgKG

# Sauerstoff

Kompendium Seite 162

**Konzentration:** 0,5 - 15 l/min,  $F_{iO_2}$  21 – 100 %,  $F_{iO_2}$  0,21 – 1,0

**Arzneimittelgruppe:** medizinisches Gas

## Indikationen:

- Hypoxämie
- Intoxikation mit Kohlenmonoxid
- Tauchunfall / Dekompressionskrankheit

## Notarztruf

gemäß lokalem Indikationskatalog

## Kontraindikationen:

- Hyperoxie

**Altersbegrenzung:** keine

**Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit:** gemäß BPR "Aufklärung"

## Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) / Risiken:

- Hyperoxie mit Resorptionsatelektasen
- Bildung freier Radikale mit coronarer und cerebraler Vasokonstriktion

## Durchführung / Dosierung:

Applikation über Nasenbrille oder Gesichtsmaske

- Nasenbrille: Fluss < 5 l/min
- Gesichtsmaske: Fluss  $\geq$  5 l/min

**Startdosis** (Voraussetzung: spontan atmender Patient)

**Pat. ohne Hyperkapnierisiko** → Ziel:  $SpO_2$  92 – 96%

**Pat. mit Hyperkapnierisiko** → Ziel:  $SpO_2$  88 – 92%

Erläuterung Hyperkapnierisiko:

Patienten mit COPD, Mukoviszidose (CF), Thoraxdeformitäten, neuromuskulären Erkrankungen, Adipositas per magna (BMI > 40 kg/m<sup>2</sup>)

**Hochdosierte Sauerstoffgabe** (15 l/min) ohne Zielwert:

- Patient ohne Pulsoximetriesignal und kritisch krank (z.B. HerzKreislaufstillstand)
- schwere Atemnot
- CO-Intoxikation
- Tauchunfall / Dekompressionskrankheit

## Erfolgsprüfung:

- Anstieg  $SpO_2$

## Folgemaßnahmen:

- Behandlung der Grunderkrankung

## Verlaufskontrolle:

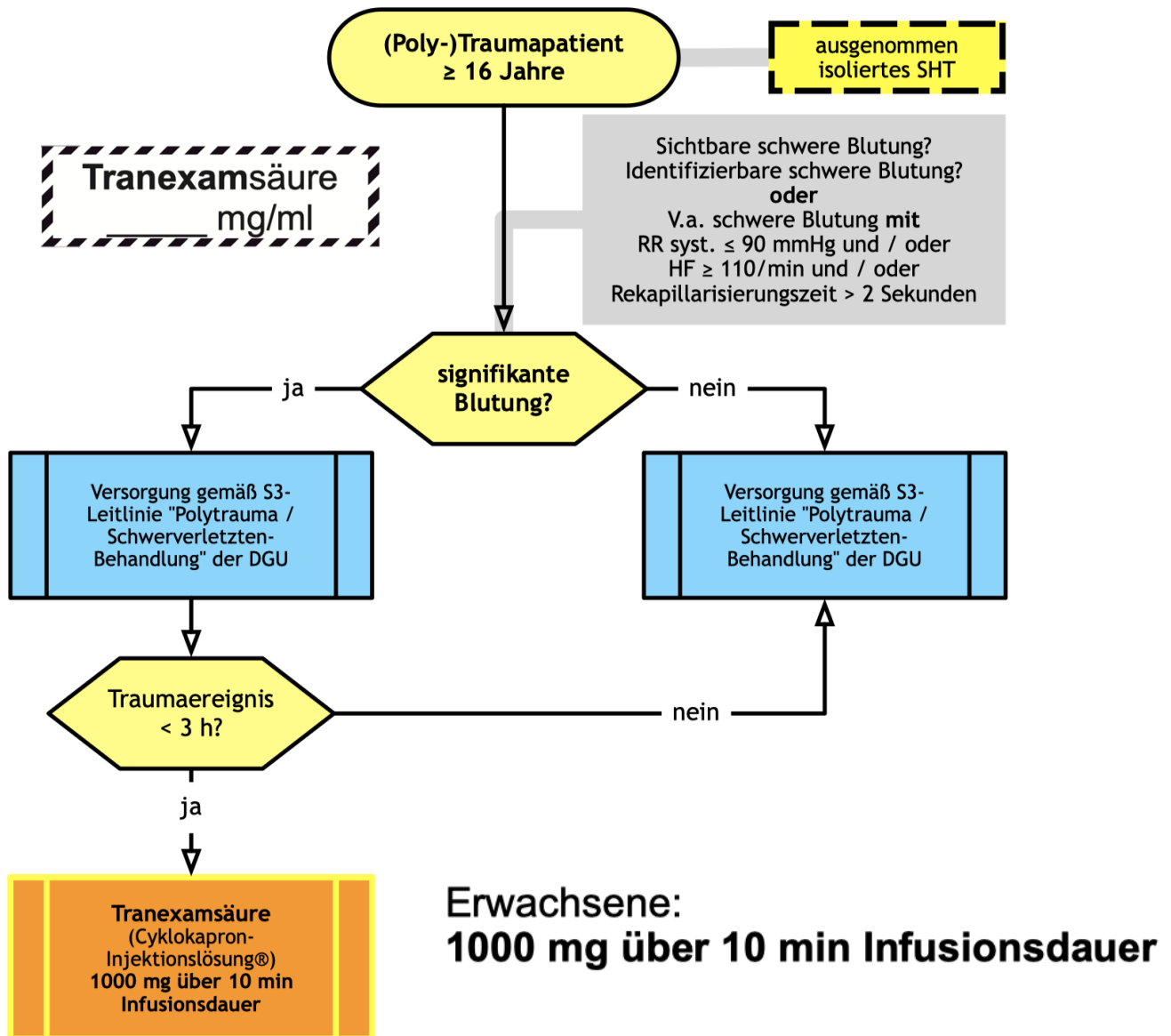
- Re-Evaluation ABCDE, vollständiges Basismonitoring

## Besonderheiten:

- **beatmete Patienten:** Ziel -  $SpO_2$  92 – 96%

# Tranexamsäure

Kompendium Seite 95



Tranexamsäure (Cyklokapron®-Injektionslösung 1000 mg / 10 ml) ist ein Antifibrinolytikum, das bei zeitgerechtem Einsatz – in Ergänzung der aktuell empfohlenen präklinischen Maßnahmen (gemäß geltender S3-Leitlinie „Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie) – geeignet erscheint, die Mortalitätsrate bei Traumapatienten mit signifikanter Blutung deutlich zu senken.

Weitergehende Informationen können der Fachinformation entnommen werden.

Cyklokapron® kann eingesetzt werden bei:

Patienten im Alter von ≥ 16 Jahren mit akutem Trauma (**ausgenommen isoliertes SHT**)  
**und**

- nachgewiesener signifikanter Blutung
  - Verdacht auf signifikante Blutung (siehe Algorithmus)
- nur innerhalb der ersten 3 Stunden nach Trauma



# xABCDE (Primary Survey 90 Sek.)

Kompendium Seite 19

S S S S				Scene - Safety - Situation - Support	
General Impression - First Look		WASB (AVPU) = GCS 15,12,8,3		unkritisch – potentiell kritisch – kritisch (60s) 15 Liter O <sub>2</sub> Maske	
X	eXngulation? Ausbluten?	Kritische äußere Blutung? Spritzend? Große Blutungen?	Blutung stoppen (Druckverband, Tourniquet → 101, Hämostatika)		
A	Airway? Atemwege?	Mundraum & Atemwege frei? Atem-Geräusche (z.B. Schnarchen) Zungengrundvenen gestaut? Zungenbiss, Zahnstatus, Schleimhaut	Trauma? → <b>manuelle HWS-Immobilisation!</b> Freimachen/Freihalten der Atemwege (Esmarch, Wendel, Guedel, ...) Nasenflügeln, Husten (+ Hämoptysen - blutiger Auswurf) Atemgeräusche (Giemer, Rasseln, Stridor, Gurgeln) Atemmuster (Biot, Cheyne-Stokes, Kussmaul → 150)		
B	Breathing? Adäquate Atmung?	Halsvenen gestaut? Zyanose / SpO <sub>2</sub> AF / AZV (suffizient?) → NG 30 – 60 KK 24 – 45 Thorax (stabil?) SK 18 – 30 Auskultation Ew 12 – 16	O <sub>2</sub> -Gabe (ggf. an Anpassung denken, z.B. COPD, Herzinfarkt) Entlastungspunktion (bei zusätzlichem C-Problem!) → 99 Lagerung (z.B. Oberkörperhoch) - beachte auch eingesetzte Atemhilfsmuskulatur Medikamente: Vernebeln, Bronchialobstruktion → 36, Pseudokrupp → 176 Beatmung: CPAP → 109 Denke an AGB (Absaugung - Guedel - Beatmungsbeutel) als Hilfestellung		
C	Circulation? Kreislauf-funktion?	Puls (Frequenz, Qualität, Rhythmus) Rekap (< 2 Sek) Rekap = CRT capillary refill time Hauttemperatur / -kolorit Blutungszeichen (gr. Blutungsräume: Abd, Beck, OS)	C-Problem: Blass, Kaltschweißig, Tachypnoe, marmorierte Haut, Rekap↑, GCS↓ <b>Beckenschlinge S-KIPS</b> CAVE: „Load-Go-Treat“-Indikation? → Transportpriorität Lagerung (keine Evidenz für Beine hoch → CAVE Herzproblem!) Gefäßzugang (i.v. → 238, i.o. → 294) Herz? HRST? → Patches (12-Kanal < 10 Min) HF<60 → 34, HF>100 → 68		
D	Disability? Neuro-logischer Status?	WASB (AVPU) / GCS Pupillen BEFAST BZ > 60 mg/dl Neuromotorische Ausfallerscheinungen?	Krampfanfall? (Status) → MAD Midazolam (10 mg + 5mg) → 54 <b>Maßnahme vor xABC!</b> Anzeichen für Zungenbiss, Einnässen Alle 4 Extremitäten frei beweglich? Psychiatrische Störung?		
E	Exposure u. Environ-ment	Körpertemperatur (Fieber > 38,5°C) Umgebung / Auffälligkeiten Pat: Ödeme / Hämatome / Emphysem Einstichstellen / Pflaster Bodycheck Stärkste Schmerzen	Wärmeerhalt! (insb. für Gerinnung) Hypotherm: mild 35-32 °C, moderat 32-28 °C, schwer < 28 °C → 45 Hypertherm: mild 37-38 °C, moderat 38-40 °C, schwer > 40 °C → 44 Entkleiden Starke Schmerzen (sofort behandlungsbedürftig) → 64/65		
10/10		Leitsymptom DD		10/10	
kritisch unkritisch Transportpriorität		Secondary Survey Anamnese SAMPLER/OPQRST Untersuchung Diagnostik		Arbeitsdiagnose passende SAA / BPR	
		Re-Assessment xABCDE		Transport Lagerung Ziel (Vorankündigung)	

S Schock  
- -  
K Kinematik  
I Inspektion  
P Palpation  
S Schmerzen

- **Schock:** Patient mit hämodynamischer Instabilität

und mindestens eines der folgenden Kriterien:

- **Kinematik:** Mechanismus mit möglicher Beckenbeteiligung
- **Inspektion:** sichtbare Beckenverletzung
- **Palpation:** Frakturverdacht bei vorsichtiger, seitlicher Palpation des Beckens
- **Schmerzen:** Spontan- oder Druckschmerz in der Beckenregion

# Schnelle-Trauma-Untersuchung STU

Feuerwehr Berlin

C

STU

## Indikation für die Durchführung der STU:

- ⇒ Trauma (generalisiert)
- ⇒ Bewusstlosigkeit (traumaassoziiert / Begleittrauma)
- ⇒ Schocksymptomatik
- ⇒ Starke Schmerzen

Unter einer schnellen Traumauntersuchung, kurz STU, versteht man das zügige, strukturierte Untersuchen eines Traumapatienten, um rechtzeitig lebensbedrohliche Zustände und Blutungen (= Load, Go and Treat) zu entdecken.

### Kopf:

- Hände umfassen kompletten Kopf: Blutungen oder Verletzungen?
- Abtasten Gesichtsschädel: Stabilität?
- Blutung aus Mund, Nase oder Gehörgänge?

### Thorax:

- Asymmetrische Thoraxbewegungen
- Stabilität in 2 Ebenen (frontal, seitlich)
- Blutungen / Verletzungen
- Rippen: Druckschmerz, Instabilität, Krepitation
- Bilaterale Atemgeräusche
- Paradoxe oder inverse Atmung
- Hautemphysem

### Becken:

- **Schock** | Kinetik - Inspektion - Palpation - Schmerzen
- Blutungen / Verletzungen
- Druckschmerz, Instabilität, Krepitation

### Unterschenkel und Arme:

- Blutungen / Verletzungen
- Schwellungen / Deformitäten
- **periphere Durchblutung, Motorik, Sensibilität**

### Zur Untersuchung immer Entkleiden!

#### Grundsätzlich:

- Schnittwunden
- Schwellungen
- Verbrennungen
- Prellmarken
- Penetrierungen
- Fehlstellungen
- Abschürfungen
- Druckschmerz

### Hals:

- Abtasten der Halswirbelsäule: Stufenbildung? Hartspann der Muskulatur?
- Halsvenenstauung
- Hautemphysem

### Abdomen:

- Blutungen / Verletzungen
- weich / abwehrgespannt / aufgetrieben
- (Auskultation) und Abtasten in 4 Quadranten: Druckschmerz? Abwehrspannung?

### Oberschenkel:

- Blutungen / Verletzungen
- Schwellungen / Deformitäten
- Druckschmerz, Instabilität, Krepitation
- Sensibilität, Durchblutung

### Rücken:

#### (spätestens bei der Umlagerung: Log-Roll)

- Abtasten und Inspektion: Hartspann, Stufenbildung, Druckschmerz

Untersuchung von Kopf bis Fuß

D

# Secondary Survey

Kompendium Seite 20

## Untersuchung (bei stabilen Patienten)

- von Kopf bis Fuss - zügig, systematisch, vollständig - Unterbrechung bei ABCD - Problem

### Kopf

- Blutungen / Liquorfluss aus Nase / Ohr - Verletzungen im Mund-/Rachenraum - Foetor
- Augenverletzung - Brillen - oder Monokelhämatom - Blickrichtung, Augenbewegung
- Pupillenkontrolle (- Größe - Seitenvergleich - Lichtreaktion)

### Hals

- Mittellinie (Kehlkopf) - Halsvenenstauung - Hautemphysem - HWS - Verletzung

### Schultergürtel und Thorax

- Hautemphysem - Thoraxbewegung seitengleich - intercostale Einziehungen - paradoxe oder inverse Atembewegungen - atemabhängige Brustschmerzen - Kontusionsmarken (Gurtmale, etc.)

### Abdomen

- Kontusionsmarken - Schmerz-Lokalisation (+ OPQRST) - Abwehrspannung, Pulsationen
- Nierenlogon

### Becken

- S-KIPS (Schock + Kinematik - Inspektion - Palpation - Schmerzen) -

### Extremitäten

- (im Seitenvergleich) - Puls, Sensibilität, Motorik - Haut (Farbe, Temperatur)

### Rücken und Wirbelsäule

- Verletzungen - Stufenbildung - Prellmarken

## erforderliche Maßnahmen

## kontinuierliches Reassessment bei Veränderung sofort ABCDE

### Hauptsymptom

- O Beginn (Onset)
- P Linderung, bzw. Verschlechterung (Palliation, bzw. Provocation)
- Q Qualität (Quality)
- R Ausstrahlung / Region / Begleitsymptomatik (Radiation / Region / Related Symptoms)
- S Intensität (Severity) (VAS oder NRS)
- T zeitlicher Verlauf (Time)

### Anamnese


- S Symptome (O-P-Q-R-S-T)
- A Allergien
- M Medikamente
- P Grunderkrankungen / Patientengeschichte / Schwangerschaft (Pregnancy)
- L letzte orale Einnahme (Essen / Trinken)
- letzte Ausscheidung
- E Ereignisse (unmittelbar vor Notfall)
- R Risikofaktoren



# Übergabe SINNHAF

Kompendium Seite 24

## SINNHAF

<b>S</b>	<b>Start</b>	<b>RUHE!</b> Bereit für die Übergabe? "Face-to-Face" - Kommunikation Möglichst alle Manipulationen / Tätigkeiten am Patienten vermeiden!
<b>I</b>	<b>Identifikation</b>	Geschlecht, Nachname und Alter
<b>N</b>	<b>Notfallereignis</b>	<b>1. Was?</b> (Leitsymptom / Verdachtsdiagnose) <b>2. Wie?</b> (Ursache) <b>3. Wann?</b> (Zeitpunkt des Ereignisses) <i>Optional: Wo / Woher?</i> (Ort / Auffindesituation)
<b>N</b>	<b>Notfallpriorität</b>	<b>Notfallpriorität</b> anhand des ABCDE-Schemas mit pathologischen Untersuchungsbefunden und pathologischen Vitalparametern
<b>H</b>	 <b>Handlung</b>	Durchgeführte <b>Handlungen</b> : Maßnahme, Dosis / Umfang / Zeitpunkt, Wirkung, falls zutreffend bewusst unterlassene Handlungen
<b>A</b>	<b>Anamnese</b>	Allergien, Medikation, Vorerkrankung, Infektion, Soziales / Organisatorisches, Besonderheiten
<b>F</b>	<b>Fazit</b>	Wiederholung durch das aufnehmende Personal: Identifikation, Notfallereignis, Notfallpriorität (ohne Vitalparameter) gekoppelt an die Handlung
<b>T</b>	<b>Teamfragen</b>	Möglichkeit für zusätzliche <b>wesentliche</b> Fragen des aufnehmenden Personals

- Die farblich dunkel gekennzeichneten Teilaspekte spiegeln die feste Integration der CRM - Aspekte in „SINNHAF“ wider.
- Es empfiehlt sich ein stakkatoartiger Übergabestil mit expliziter Nennung der einzelnen Teilaspekte. Dieser leitet jeweils den nächsten Übergabeschritt ein und fokussiert auf die Kerninhalte der eigentlichen Mitteilung.
- Liegen Informationen nicht vor, wird dies bei der Übergabe mitgeteilt. Ist z.B. das Alter bei der Übergabe nicht bekannt, sollte dieser Übergabehalt nicht weggelassen werden, sondern wie folgt übergeben werden: „Identifikation: Frau Meier, Alter unbekannt“.

# Übergabe SINNHAF

Kompendium Seite 25

## Erläuterungen zu den einzelnen Teilaspekten von SINNHAF

### Start

- Das laute Aussprechen des Wortes „START“ (durch aufnehmende Person ggf. Leader) ist das Signal für den Beginn der Übergabe

### Identifikation

- Geschlecht, Name und Alter (nicht Geburtsdatum)

### Notfallereignis

- Was? / Wie? / Wann? (Optional Ort bzw. die Auffindesituation)

### Notfallpriorität

- Ein Problem im Rahmen des ABCDE-Schemas (z.B. „C-Problem“) ist dann zu übergeben, wenn Maßnahmen zur Behebung erforderlich waren bzw. noch sind.
- Damit verbunden ist die Erwähnung aller pathologischen Vitalparameter und Untersuchungsbefunde.
- Existiert kein A- bis D-Problem und liegen alle Vitalparameter im physiologischen Normbereich, so kann dies mit dem Wortlaut „kein A- bis D-Problem“ und „unauffällige Vitalparameter“ übergeben werden.
- Pathologische Vitalparameter, ohne Bezug zum vorliegenden Krankheitsbild (z.B. BZ: 300 mg/dl bei Supinationstrauma des OSG) sollen bei der Übergabe erwähnt werden.
- Begleitverletzungen, die im Rahmen des Bodychecks auffallen, werden weiterhin unter „E“ aufgeführt.

### Handlung

- Durchgeführte Handlungen sollten immer direkt an die entsprechende Notfallpriorität gekoppelt sein. Liegt also ein „A-Problem“ vor, so sollte im gleichen Kontext die zugehörige Handlung übergeben werden, bevor dann zu „B“ übergegangen wird

### Anamnese

- Allergien, Medikation und Vorerkrankungen sind mündlich zu übermitteln, wenn sie im direkten Zusammenhang mit der / den Behandlungspriorität/en (ABCDE) stehen und für die unmittelbare / lebensrettende Versorgung von Bedeutung sind.
- Gleiches gilt bei Infektionsverdacht oder bestätigten Infektionen, wenn diese Auswirkungen auf die Infrastruktur des aufnehmenden Krankenhauses haben (z.B. Isolierung) oder eine Gefährdung für das aufnehmende Personal mit sich bringen.
- Soziale Aspekte (z.B. Patientenverfügungen, häusliche Gewalt etc.).
- Besonderheiten (z.B. Ablehnung einer Transfusion als Zeuge Jehovas oder DNR / DNI).
- Für den Fall, dass bei einem Patienten keine Allergien und / oder Vorerkrankungen und / oder Medikation und / oder Infektion und / oder soziale Aspekte und / oder Besonderheiten vorliegen, sollte diese leere Anamnese in allen Bestandteilen (ggf. zusammenfassend) dennoch bei der Übergabe erwähnt werden.

### Fazit

- Das Fazit umfasst die Rekapitulation der Identifikation, des Notfallereignisses, der Notfallpriorität (ohne Vitalparameter), gekoppelt an die Handlung.









### Teamfragen

- Nach dem Fazit soll die Möglichkeit für einzelne Teammitglieder bestehen noch wesentliche Fragen stellen zu können.

*Literatur: Gräff I, Ehlers P, Schacher S (2023) SINNHAF- Die Merkhilfe für die standardisierte Übergabe in der Zentralen Notaufnahme. Notfall Rettungsmed. <https://doi.org/10.1007/s10049-023-01167-4>*

# Übergabe SINNHAF

Zusammenstellung

<b>S</b>		<b>Start</b>	<b>Ruhe!</b> Möglichst alle Manipulationen/Tätigkeiten am Patienten vermeiden und Face-to-face-Kommunikation.
<b>I</b>		<b>Identifikation</b>	<b>Geschlecht</b> <b>Name</b> <b>Alter</b> ( <i>nicht Geburtsdatum</i> )
<b>N</b>		<b>Notfallereignis</b>	Beschreibung des Notfallereignisses: <b>Was?</b> (Leitsymptom / Verdachtsdiagnose) <b>Wie?</b> (Ursache) <b>Wann?</b> (Zeitachse des Ereignisses) <i>Optional: Wo / Wohin?</i>
<b>N</b>		<b>Notfallpriorität</b>  <i>Jede <b>Notfallpriorität</b> von A bis E jeweils sofort mit der passenden <b>Handlung</b>.</i>	Behandlungspriorität anhand ABCDE-Schema und dazugehörige Pathologie: A (Airway) B (Breathing) C (Circulation) D (Disability) E (Exposure)
<b>H</b>		<b>Handlungen</b>	(Prä-)klinische durchgeführte Maßnahmen: + Dosis / Umfang / Zeitpunkt + Wirkung + bewusst unterlassene Maßnahmen
<b>A</b>		<b>Anamnese</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allergie</li> <li>- Vorerkrankungen</li> <li>- Medikamente</li> <li>- Soziale Aspekte (z.B. Patientenverfügung)</li> <li>- Infektionen</li> <li>- weitere Besonderheiten (DNR/DNI)</li> </ul>
<b>F</b>		<b>Fazit</b>	Wiederholung durch das aufnehmende Personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ereignisbeschreibung</li> <li>- Prioritätenbeschreibung</li> <li>- durchgeführte Maßnahmen</li> </ul>
<b>T</b>		<b>Teamfragen</b>	Möglichkeit für zusätzliche Fragen durch das aufnehmende Team.