

ABCDE im nicht-traumatologischen Schockraum

Zusammenfassung

Seit Jahren erfolgt eine zunehmende Institutionalisierung und Professionalisierung des nicht-traumatologischen Schockraummanagements analog zur seit langem etablierten Traumaversorgung. Das im Frühjahr 2022 veröffentlichte Weißbuch, der (PR_E-)AUD2IT-Versorgungsalgorithmus und das neue Advanced Critical Illness Life Support (ACiLS)-Ausbildungskonzept bilden die Grundlage für eine standardisierte Schockraumversorgung bei kritisch kranken nicht-traumatologisch Patienten in Notaufnahmen. In der prähospitalen und innerklinischen Notfallmedizin ist das Akronym ABCDE seit Jahren etabliert, um Notfälle anhand von Leitsymptomen bzw. Hauptproblemen zu benennen, strukturiert abzuarbeiten und die weitergehende Diagnostik und Therapie einzuleiten. Dieser Übersichtsartikel widmet sich den häufigen Leitsymptomen bei kritisch kranken, nicht-traumatologischen Schockraumpatienten nach der Systematik des ABCDE.

Summary

For years, there has been an increasing institutionalisation and professionalisation of non-traumatologic resuscitation room management analogous to trauma care. The Whitepaper published in spring 2022, the (PR_E-)AUD2IT care algorithm and the new Advanced Critical Illness Life Support (ACiLS) training concept represent the basis for standardised resuscitation room care for critically ill

ABCDE in the non-traumatologic shock room

M. Michael¹ · B. Kumle² · P. Kümpers³ · M. Pin⁴ · M. Bernhard¹

► **Zitierweise:** Michael M, Kumle B, Kümpers P, Pin M, Bernhard M: ABCDE im nicht-traumatologischen Schockraum. *Anästh Intensivmed* 2023;64:160–172. DOI: 10.19224/ai2023.160

non-traumatic patients in emergency departments. In out-of-hospital and in-hospital emergency medicine, the ABCDE has been established for years in order to name emergencies based on major complaints and leading symptoms, to process them in a structured manner and to initiate further diagnostics and therapy. This review is dedicated to the frequent leading symptoms in critically ill, non-traumatologic patients according to the ABCDE system.

Einleitung

Die Schockraumversorgung stellt die **Transferstelle in der Rettungskette zwischen prähospitaler und innerklinischer Versorgung** dar. Hier werden potenziell kritisch kranke Patienten aus dem Rettungs- und Notarztdienst nach Voranmeldung zur strukturierten innerklinischen Weiterversorgung in der Notaufnahme übergeben und versorgt. Auch Patienten, die sich fußläufig in der Zentralen Notaufnahme vorstellen, werden aufgrund kritischer Vitalparameter sekundär in den Schockraum übernommen (sogenannter Ad-hoc-Schockraum, sekundäre Alarmierung), um entsprechende Ressourcen für die Notfalldiagnostik und -therapie nutzen zu können [1–3].

Während für die Versorgung traumatischer Patienten seit Jahren Struktur- und Organisationsvorgaben, Ausbildungskonzepte und Register etabliert sind [1,4,5], hat sich die Schockraum-

Zertifizierte Fortbildung

CME online

BDA- und DGAI-Mitglieder müssen sich mit ihren Zugangsdaten aus dem geschlossenen Bereich der BDA- und DGAI-Webseite unter der Domain www.cme-anesthesiologie.de anmelden, um auf das Kursangebot zugreifen zu können.

- 1 Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität (Ärztlicher Leiter: Prof. Dr. M. Bernhard, MHBA)
- 2 Klinik für Akut- und Notfallmedizin, Schwarzwald-Baar Klinikum, Villingen-Schwenningen (Direktor: Prof. Dr. B. Kumle)
- 3 Medizinische Klinik D, Allgemeine Innere Medizin und Notaufnahme sowie Nieren- und Hochdruckkrankheiten und Rheumatologie, Universitätsklinikum Münster (Direktor: Prof. Dr. H.-J. Pavenstädt)
- 4 Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, Florence-Nightingale Krankenhaus, Düsseldorf (Chefarzt: M. Pin)

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Schlüsselwörter

Nicht-traumatologisches Schockraummanagement – Advanced Critical Illness Life Support – Versorgungsalgorithmus – Primary Survey – Notaufnahme

Keywords

Non-traumatic Resuscitation Room Management – Advanced Critical Illness Life Support – Emergency Care Algorithm – Primary Survey – Emergency Department

versorgung kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten erst in den letzten Jahren zunehmend professionalisiert. Mit der Veröffentlichung des **Weißbuchs der Deutschen Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin e. V. (DGINA)** zur Versorgung kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten im Schockraum wurde die Basis für diese vulnerablen Patienten geschaffen [6].

Hintergründe und Epidemiologie

Bisher liegen, anders als bei potenziell schwerverletzten Patienten durch das **TraumaRegister DGU®** der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, aufgrund fehlender Register keine Daten zur bundesweiten Epidemiologie und Häufigkeit kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten vor. Erste Versorgungsdaten zur nicht-traumatologischen Schockraumversorgung in Deutschland wurden mit der **OBSERvE-Studie 2018** veröffentlicht [2]. Studien zur Reliabilität (OBSERvE-2 [3]) und aus einer weiteren universitären Notaufnahme (OBSERvE-DUS) [7] konnten wesentliche Erkenntnisse der OBSERvE-Studie bestätigen. Mittlerweile liegen bereits auch Daten aus nicht-universitären Kliniken vor [8,10].

Nach einer Untersuchung aus Belgien ist mit einem **Verhältnis 4:1** und damit mit einer deutlich höheren Anzahl nicht-traumatologischer Schockraumversorgungen im Vergleich zu Trauma-Schockräumen auszugehen [9]. Nach den Ergebnissen aktueller Studien benötigen rund 1,5 %

aller nicht-traumatologischen Notaufnahmepatienten eine strukturierte Schockraumversorgung [1,2]. Es ist davon auszugehen, dass bisher eine deutliche **Untertriagierung** für die Versorgungsmöglichkeit der nicht-traumatologischen Schockraumversorgung bestand, sodass diese Patienten vielerorts in normalen Notaufnahmekabinen suboptimal versorgt wurden.

Die **Letalität** kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten ist im Vergleich zum Trauma deutlich höher und wird mit 29–40 % beschrieben [2,3,8,10]. Wesentlicher Unterschied zwischen Trauma und Nicht-Trauma ist, dass bei Traumapatienten durch den häufig bekannten Unfallmechanismus meist eine klare Ursache für das Verletzungsmuster zugrundliegt (Wirkungsprinzip). Bei nicht-traumatologisch, kritisch kranken Schockraumpatienten stellt das **Erkennen der aktuell führenden Problematik** im Kontext der Grunderkrankung und deren Differentialdiagnostik eine bedeutend größere Herausforderung dar.

Die universelle Sprache in der Notfallmedizin beschreibt **ABCDE-Probleme**, wobei A-Probleme den Atemweg, B-Probleme die (Be-)Atmung, C-Probleme die Kreislaufsituation, D-Probleme neurologische Defizite und E-Probleme kontextbasierte Notfälle betreffen. In den beschriebenen prospektiven und retrospektiven OBSERvE-Studien wurden die in Tabelle 1 aufgezeigten Häufigkeiten des führenden ABCDE-Problems im nicht-traumatologischen Schockraum erfasst.

Tabelle 1

Häufigkeit des führenden ABCDE-Problems im nicht-traumatologischen Schockraum (mod. nach [2,3,11]).

Leitsymptom	Häufigkeit	Beispiele/Notfallbilder
A	2–4 %	obere GI-Blutung, Bolusgeschehen, Anaphylaxie
B	26–39 %	exazerbierte COPD, Lungenödem
C	35–47 %	Lungenarterienembolie, akuter Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz
D	11–33 %	intrakranielle Blutung, Intoxikation, Krampfanfall, unklare Vigilanzstörung
E	0,4–1 %	Hypothermie, Hyperthermie

Tabelle 2

V₂iSiOn-Alarmierungskriterien für den nicht-traumatologischen Schockraum (mod. nach [11]).

- Vasopressor erhalten?
- Ventilation (Nicht-invasive oder invasive Beatmung) begonnen?
- Systolischer Blutdruck <90 mmHg?
- O₂-Sättigung (SpO₂) <90 % unter Raumluft?
- Nicht-normales Bewusstsein (GCS <15)?

GCS: Glasgow Coma Scale.

Zu **objektiven Alarmierungskriterien** für die Initialisierung eines nicht-traumatologischen Schockraummanagements (und damit als Trigger zur Detektion kritischer kranker Patienten) liegen bislang nur unzureichend Daten vor. In der monozentrischen IRONMAN-Studie konnte auch unter Nutzung einer externen Validierungskohorte gezeigt werden, dass bereits einzelne Alarmierungskriterien (z. B. systolischer Blutdruck <90 mmHg) mit einer erhöhten Krankenhausmortalität bei nicht-traumatologischen Schockraumpatienten assoziiert waren. Die in der nachfolgenden Spezifikationsanalyse am besten passenden Alarmierungskriterien wurden mit dem Akronym **V₂iSiOn** beschrieben (Tab. 2) [11].

Die Letalität kritisch kranker nicht-traumatologischer Patienten im Schockraum liegt bei 29–40 % und ist damit deutlich höher als beim Traumapatienten.

Weißbuch zur nicht-traumatologischen Schockraumversorgung

Im Frühjahr 2022 wurde von der Deutschen Gesellschaft für interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA) ein **Weißbuch mit Empfehlungen zur Versorgung kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten im Schockraum** und damit zu **Strukturierung, Organisation und Ausstattung sowie Förderung von Qualität, Dokumentation und Sicherheit** veröffentlicht [6]. Hiermit liegen erstmals für kritisch kranke nicht-traumatologische Schockraumpatienten

einheitliche und standardisierte Empfehlungen zur strukturellen Ausstattung, Materialvorhaltung, Raumgröße, Lokalisation der Schockräume von Notaufnahmen und zur frühen innerklinischen Notfallversorgung vor; hier wurden Ergebnisse einer IST-Analyse zur Versorgung in Deutschland berücksichtigt [12]. Häufige zur Indikationsstellung genutzte **Alarmierungsindikationen eines nicht-traumatologischen Schockraumteams** wurden hier anhand der ABCDE-Pathologie aufgeführt (Tab. 3) [6].

Hinsichtlich der personellen Ressource wird im DGINA-Weißbuch ein **Basis-Schockraumteam** definiert, das aus zwei

Ärzten (Oberarzt/Facharzt, Assistenzarzt) und zwei Pflegekräften der Notaufnahme besteht, wobei hier besondere Zusatzqualifikationen (Zusatzweiterbildung „Klinische Akut- und Notfallmedizin“ bzw. „Notfallpflege“) und die Teilnahme an einem spezifischen Ausbildungskonzept (z. B. Advanced Critical Illness Life Support, ACiLS) empfohlen werden. Das Basis-Schockraumteam kann je nach Anmeldung, erwartetem Notfallbild und abhängig von lokalen Strukturen um **weitere Fachdisziplinen und Spezialisten** erweitert werden (z. B. Anästhesiologie, Neurologie, Kardiologie, weitere Pflegekräfte).

Versorgungskonzepte

In der prähospitalen und innerklinischen Notfallmedizin sind einige Elemente in der Patientenversorgung etabliert, die der raschen Ersteinschätzung und Stabilisierung der **Vitalfunktionen** dienen, aber auch verschiedene Phasen der Versorgung zusammenfassen. So dient – analog dem Traumamanagement – der **Primary Survey** im nicht-traumatologischen Schockraummanagement der initialen Einschätzung des Patientenstatus und Stabilisierung direkt nach der Übernahme. Innerhalb weniger Minuten werden anhand des ABCDE-Schemas

Tabelle 3

Indikationskatalog für die Alarmierung einer nicht-traumatologischen Schockraumversorgung nach Leitsymptomen und Notfallbildern (mod. nach [6]).

Leitsymptom	Alarmierungskriterien und Aufnahmeindikationen	Beispiele / Notfallbilder
A (Airway/Atemweg)	(drohende) Atemwegsverlegung	Anaphylaxie, hereditäres Angioödem, Fremdkörper, Blutungen sekundär bei fehlenden Schutzreflexen
B (Breathing/ (Be-)Atmung)	initiale SpO ₂ ≤ 85 % unter Raumluft oder SpO ₂ ≤ 89 % unter 6 l O ₂ /min Atemfrequenz ≤ 6/min oder ≥ 30/min begonnene invasive, nicht-invasive Beatmung oder High-Flow-Anwendung drohende respiratorische Erschöpfung (klinischer Eindruck) schweres Inhalationstrauma (thermisch/toxisch/chemisch)	exazerbierte COPD Pneumonie Spontanpneumothorax Lungenödem Lungenembolie sekundär bei Intoxikationen, neurologischer Symptomatik
C (Circulation/ Kreislaufsituation)	niedrigster gemessener Blutdruck systolisch < 80 mmHg Herzfrequenz ≤ 40/min oder ≥ 180/min Reanimation/Cardiac Arrest/ROSC* Einsatz von Katecholaminen	septischer Schock kardiogener Schock anaphylaktischer Schock instabile Bradykardie/höhergradiger AV-Block instabile Tachykardie, z. B. tachykardes Vorhofflimmern, ventrikuläre Tachykardie kreislaufrelevante Blutungen ST-Hebungs-Infarkt (STEMI)*
D (Disability/neuro- logisches Defizit)	unklare Bewusstlosigkeit Status epilepticus neu aufgetretene oder progrediente Vigilanzstörung (GCS ≤ 9, fehlende Schutzreflexe) akutes neurologisches Defizit	Intoxikationen Elektrolytstörungen V. a. Schlaganfall intracerebrale Blutung Meningitis/Enzephalitis
E (Environment/ Umfeldfaktoren)	kritischer Gesamtzustand (klinischer Eindruck) Liegetrauma metabolische Störungen, Elektrolytstörungen Hypothermie ≤ 32 °C Hyperthermie ≥ 40 °C	Hyperglykämie, z. B. Ketoazidose Elektrolytstörungen, z. B. Hyperkaliämie Sepsis Intoxikationen starke Schmerzzustände

COPD: Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung; **ROSC:** Return Of Spontaneous Circulation;

* wenn lokal kein anderer Prozess bzw. Algorithmus etabliert ist.

kritische Befunde detektiert und unmittelbar behandelt („Treat first, what kills first“) [13].

Die Schaffung freier Atemwege bzw. die Lagekontrolle einer prähospital etablierten Atemwegssicherung (A), eine ausreichende Oxygenierung und Ventilation (B), eine suffiziente Hämodynamik (C), die Prüfung einer Vigilanzminderung und neurologischer Akutpathologien (D) sowie Temperaturentgleisungen und besondere körperliche Untersuchungsbefunde (E) im Sinne einer Erstversorgung sind im Primary Survey zu erheben.

Erste Maßnahmen sollten hier bei **kritischen Befunden** eingeleitet (z. B. Sauerstoffgabe, Volumen- oder Katecholamintherapie) und anschließend beurteilt werden, ob der Patientenzustand stabil genug ist, um ausführlichere Untersuchungen und Interventionen im Rahmen des **Secondary Survey** durchzuführen [13,14]. Die Etablierung von Behandlungsalgorithmen im Schockraum kann (nachweislich beim Trauma) die Behandlungsqualität beeinflussen [15].

(PR_E-)AUD²IT-Algorithmus in der nicht-traumatologischen Schockraumversorgung

Da unterschiedlichste Notfallbilder im nicht-traumatologischen Schockraum behandelt werden, ist eine **strukturierte, interdisziplinäre und interprofessionelle Versorgung** essenziell. Dabei hat die Differentialdiagnostik einen besonderen Stellenwert. Nach meist symptomatischer Initialtherapie und Stabilisierung erfolgen weitere Untersuchungen und ggf. die Einbindung weiterer Fachdisziplinen [13]. Der auf das nicht-traumatologische Schockraummanagement ausgerichtete publizierte **(PR_E-)AUD²IT-Algorithmus** beschreibt verschiedene Versorgungsphasen und die bewährten Elemente des **Primary Survey** (Erstversorgung) und **Secondary Survey** (bestehend aus Anamnese, Untersuchung, Diagnostik und Differentialdiagnostik).

Feste **Team-Time-Outs** sind als wichtige Elemente des Crew Resource-Managements enthalten, ebenso wie eine **Vorbereitungsphase** (Präparation, Ressourcen) vor Ankunft des Patienten mit besonderer Betonung der **strukturierten Übergabephase** und eines zuvor erfolgten Ersteindrucks (**5-second-round**) durch den Teamleiter.






Der (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus dient als Leitfaden für die standardisierte und strukturierte Versorgung und bietet eine Hilfestellung für das gesamte Team mit einem Schwerpunkt auf der Differentialdiagnostik und Vermeidung von Fixierungsfehlern [16].

Erstversorgung, Diagnostik und Therapie

Bei der **Erstversorgung** (Primary Survey) im Schockraum kann innerhalb weniger Sekunden bis Minuten eine Einschätzung erfolgen, ob ein **vitales Problem** vorliegt. Dazu ist in der Regel zunächst die rein klinische Untersuchung ausreichend, um akute Probleme (z. B. fehlende periphere Pulse und eine deutlich verlängerte Rekapillarisationszeit als Hinweis auf ein manifestes C-Problem) zu erkennen und sofort zu behandeln. Ergänzt wird diese Erstuntersuchung durch apparative Diagnostik (Standard-Monitoring) und einer Laborabnahme inklusive Blutgasanalyse.

Tabelle 4

Maßnahmen während der initialen Schockraumversorgung (mod. nach [14]).

<p>A</p> 	<p>Freimachen der Atemwege invasive Atemwegssicherung, ggf. Exchangemanöver durch Wechsel eines prähospital eingebrachten supraglottischen Atemwegshilfsmittels auf einen Endotrachealtubus ([18–20])</p>
<p>B</p> 	<p>Sauerstofftherapie inklusive High-Flow-Oxygenierung Inhalationstherapie Nicht-invasive Ventilation invasive Atemwegssicherung ggf. chirurgische Atemwegssicherung Entlastungspunktion und Anlage einer Thoraxdrainage (bei Spannungspneumothorax)</p>
<p>C</p> 	<p>Volumentherapie (balancierte Infusionslösung) Katecholamintherapie (z. B. Push-Dose-Pressor) transkutane Schrittmachertherapie, ggf. transvenöse Schrittmacheranlage Kardioversion Reanimationsmaßnahmen, ggf. Anlage einer extrakorporalen Zirkulation Notfalltransfusion und Gerinnungstherapie Perikardpunktion</p>
<p>D</p> 	<p>Glukosegabe bei Nachweis einer Hypoglykämie medikamentöse Antagonisierung bei Intoxikationen, ggf. probatorisch antikonvulsive Therapie (Stufenschema) Atemwegssicherung bei persistierender Vigilanzminderung Lysetherapie, Vorbereitung zur Thrombektomie Sauerstofftherapie bei CO-Intoxikation Hirndrucktherapie, z. B. Gabe von Osmodiuretika</p>
<p>E</p> 	<p>Temperaturmanagement Wundversorgung Antidotgabe Schmerztherapie</p>

So lassen sich nach dem ABCDE-Schema im Wesentlichen folgende Vitalparameter erheben:

- **A (Airway, Atemwege):**
Stridor, Atemnebengeräusche, Sekretverlegung
- **B (Breathing, Oxygenierung und Ventilation):** Atemfrequenz, Atemmechanik, Zyanose, Auskultationsbefund, SpO₂-Messung
- **C (Circulation, Hämodynamik):** peripherer Pulsstatus und Pulsqualität, Rekapillierungszeit, Hautstatus, EKG, nichtinvasiver Blutdruck (NIBD)
- **D (Disability, Vigilanzminderung und fokal-neurologisches Defizit):** Vigilanz (Glasgow Coma Scale), Pupillenstatus, fokal-neurologisches Defizit, Blutzucker
- **E (Environment & Exposure, Temperaturmanagement und Untersuchung):** Temperatur, orientierende Inspektion (Traumata, Fremdmaterial, Haut- und Volumenstatus).

Ziel der Erstversorgung ist die Identifizierung eines kritischen Patientenzustands, die sofortige Stabilisierung kritischer Vitalfunktionen und die Beurteilung, ob der Patientenzustand ausreichend stabil für die weitere Diagnostik ist oder unmittelbar Interventionen erfolgen müssen, bevor beispielsweise ein Transport zur Computertomographie erfolgen kann. Im weiteren Verlauf der Versorgung, dem Secondary Survey, folgen eine gezielte körperliche Untersuchung, eine erweiterte und gezielte Notfallsonographie (wenn indiziert) sowie weitere apparative Diagnostik [14,16]. Tabelle 4 gibt einen Überblick über Maßnahmen während der initialen Schockraumversorgung.

Notfälle nach Leitsymptomen

A-Probleme (Atemwegsverlegung)

Bei einem A-Problem kann eine drohende, teilweise oder komplette **Atemwegsverlegung** vorliegen (Tab. 5) [17]. Sekrete, Blut, Erbrochenes und Fremdkörper können zu einer **Obstruktion** führen, zudem kann aber auch ein Schleimhautödem (bis hin zur Zungen-

Tabelle 5
A-Probleme/Atemwegsverlegung (mod. nach [17]).

<ul style="list-style-type: none"> • Halswirbelsäule (Hinweis auf Trauma, Nackenschmerzen) • Inspektion (Fremdkörper, Mundöffnung, Schwellung, Blutung) • Atemnebengeräusche („Blubbern“, „Schnarchen“, inspiratorischer Stridor) • Sekretverhalt (Blut, Speichel, Erbrochenes) 			
<ul style="list-style-type: none"> → komplette Atemwegsverlegung → ausgeprägter inspiratorischer Stridor → massives Angioödem/Weichteilschwellung 			
<ul style="list-style-type: none"> ☑ HWS-Immobilisation (bei V. a. begleitender HWS-Verletzung) ☑ Sauerstoffgabe (z. B. Inhalationsmaske mit Reservoir, 8–15 l/min) ☑ Atemwegssicherung (z. B. Intubation bei Apnoe, Umintubation bei Leckage) 			
Symptomatik 	Differentialdiagnose 	Maßnahmen 	
Nackenschmerzen	HWS-Trauma	Immobilisation erwägen	
Inspiratorischer Stridor	Anaphylaxie/HAE Fremdkörper Infektion	→ Inhalation mit Adrenalin, Kortikoide, ggf. Icatibant* bei HAE → Fremdkörperentfernung → Inhalation, Antibiotika	
„blubberndes Atemgeräusch“	Sekretverlegung (durch Blut, Erbrochenes etc.) Tubusleckage	→ Absaugen, ggf. Invasive Atemwegssicherung → Nachblocken, Umintubation	
„schnarchendes Atemgeräusch“	mechanische Atemwegsverlegung	→ Esmarch-Handgriff, Oropharyngealtuben, ggf. invasive Atemwegssicherung	
eingeschränkte Atemmechanik	mechanische Atemwegsverlegung (z. B. Fremdkörperingestion, Bolusgeschehen)	→ Absaugen, Esmarch-Handgriff, Pharyngealtuben, Inspektion, → Intubation, Bronchoskopie	
eingeschränkte Mundöffnung	Trauma, Abszess	→ ggf. fiberoptische Intubation	
enorale Blutung/ Einblutung/ Hämatom	Zungenbiss Trauma Arrosionsblutung	→ ggf. Absaugen → lokale Blutstillung → Atemwegssicherung, OP	
Weichteilschwellung	Anaphylaxie/Angioödem	→ Adrenalin i. m., Kortikoide, Antihistaminika, ggf. Icatibant*	
Vigilanzminderung	Hypoxie, Intoxikation, Hyperkapnie, Krampfanfall, Hirnblutung u. a.	→ Narkoseeinleitung und Schutzintubation bei irreversibler Vigilanzminderung GCS ≤9	

HWS: Halswirbelsäule; **HAE:** Hereditäres Angioödem; **GCS:** Glasgow Coma Scale;
* 30 mg s. c. bei Erwachsenen >65 kg Körpergewicht; max. 3 Injektionen pro Tag.

schwellung) bei einer anaphylaktischen Reaktion oder einem Angioödem den Atemweg gefährden und konsekutiv zu einer **Hypoxie** führen. A-Probleme sind im nicht-traumatologischen Schockraum mit einer Häufigkeit von rund 4 % beschrieben und damit ein seltenes Ereignis [2,3,10]. Zur optimalen Versorgung sollte je nach lokaler Struktur und Expertise das Schockraumteam erweitert (z. B. Anästhesiologie, Hals-

Nasen-Ohrenheilkunde) und entsprechendes Notfallequipment vorgehalten werden (z. B. Fiberoptische Intubation, Notkoniometrie). Beim angeknüpften A-Problem ist die **adäquate Vorbereitung** besonders relevant, um ohne Zeitverzug die entsprechenden Notfallmaßnahmen unmittelbar einleiten zu können [17]. Bei der **Übernahme invasiv beatmeter Patienten** ist immer auf die korrekte Tubuslage bzw. Lage eines su-

praglottischen Atemwegshilfsmittels zu achten. Dabei sind obligat die Kapnographie, die Position (Einführtiefe/Zahnreihe), Nebengeräusche und letztlich beim „B“ die Auskultation wichtige Evaluationspunkte. Bei einer Dislokation oder Leckage muss unverzüglich eine Korrektur erfolgen. Wurde prähospital ein Larynxtubus eingebracht, bietet sich zur Vermeidung von Komplikationen ein **strukturiertes Umintubationsmanöver** unmittelbar im Schockraum an [18–20]. Bei einliegender Trachealkanüle sollte immer der Kanülentyp und die Art des Tracheostomas (chirurgisch vs. dilatativ) erfasst und hier der Zeitpunkt der Anlage, die Durchgängigkeit und die Blockung geprüft werden [17].

Spezifische Maßnahmen bei A-Problemen sind:

- ggf. Immobilisation der Halswirbelsäule bei V. a. (begleitendes) Trauma
- Freimachen/Freihalten der Atemwege durch Esmarch-Handgriff, Oropharyngealtuben
- Absaugen bei Sekretverlegung und/oder Blutung/Einblutung
- manuelle Ausräumung und/oder Einsatz von Laryngoskopie und Magill-Zange zur Fremdkörperentfernung
- medikamentöse Therapie mittels Adrenalin per inhalationem bei Bronchospasmus oder intramuskulär bei Schleimhautödem (bei inspiratorischem Stridor) oder V. a. Anaphylaxie/Angioödem (C1-Esterase-Inhibitor)
- definitive Atemwegssicherung (z. B. endotracheale Intubation, Umintubation bei einliegenden supraglottischem Atemweg, fiberoptische Intubation, Koniotomie als Ultima ratio).

Die Etablierung freier Atemwege ist essenziell vor allen weiteren Maßnahmen, um eine Hypoxie zu vermeiden.

B-Probleme







Die **Dyspnoe ist das führende Leitsymptom beim B-Problem**, aber auch andere objektivierbare Faktoren (z. B. Atemfrequenz und periphere Sättigung) sind sensitive Parameter zur Detektion eines kritischen Patienten [21]. B-Probleme stellen mit 25–50 % eine **häufige Behandlungsindikation** beim nicht-traumatologischen Schockraumpatienten einer Notaufnahme dar [2,3,8]. Respiratorische Notfälle sind mit einer erhöhten

Intensivstationsaufnahme und Letalität assoziiert [22].

Im Rahmen der Erstversorgung des **Themenkomplexes B** sind zunächst rein klinische Untersuchungen wegweisend, um eine akute Beeinträchtigung zu erkennen (Tab. 6). Atemfrequenz, -muster, -mechanik, Hautkolorit und die Auskultation stellen die essenzielle Basisdiagnostik dar, ergänzt durch das Standardmonitoring inklusive pulsoxymetrische periphere Sauerstoffsättigung

Tabelle 6

B-Probleme, Oxygenierung und Ventilation (mod. nach [22]).

<ul style="list-style-type: none"> • Inspektion (Orthopnoe, Atemmechanik, Zyanose) • Atemfrequenz und Atemmuster (Brady-/Tachypnoe, Pathologien) • Auskultation (einseitig abgeschwächtes/aufgehobenes AG, RG etc.) • Apparative Diagnostik: Pulsoxymetrie (SpO₂), Kapnographie (etCO₂) • Beatmung: Überprüfen der Beatmungseinstellungen, Tubuslage 			
<ul style="list-style-type: none"> → Bradypnoe < 10 /min → Tachypnoe > 30 /min → SpO₂ < 90 % (unter Raumluft) → Vigilanzminderung (DD Hypoxie/Hyperkapnie) 			
<input checked="" type="checkbox"/> Sauerstoffgabe (z. B. Inhalationsmaske mit Reservoir, 8–15 l/min)			
Symptomatik 	Differentialdiagnose 	Maßnahmen 	
Bradypnoe	Hypoxie Intoxikation (z. B. Opoide) zentrale Atemstörung	→ Sauerstoffgabe, Beatmung → Beatmung, Antagonisierung → cCT/CT-A, Atemwegssicherung	
Tachypnoe	Hypoxie metabolische Azidose Schmerzen psychogen	→ Sauerstoffgabe → Behandlung der Ursache → Analgesie → Beruhigung, Sedativa	
Giemen, expiratorischer Stridor	Asthma bronchiale/COPD	→ Beta-Mimetika inhalativ, Kortikoide, Magnesiumsulfat, ggf. NIV, ggf. Notfallnarkose	
Vigilanzminderung	Hypoxie Hyperkapnie zentrale Genese (z. B. ICB)	→ Sauerstofftherapie → antiobstruktive Therapie, NIV → CCT/CT-A, Atemwegssicherung	
Thoraxschmerz	akutes Koronarsyndrom Lungenarterienembolie Aortensyndrom Boerhaave-Syndrom Pneumothorax	→ Antikoagulation, Analgesie, PCI → CT-Thorax, Antikoagulation → CT-Aorta, operative Versorgung → CT-Thorax, operative Versorgung → Entlastungspunktion, Drainage	
feuchte Rasselgeräusche, Ödeme	hydropneumothorax	→ Sauerstoffgabe, forcierte Diurese, NIV	
aufgehobenes Atemgeräusch	(Spannungs-)Pneumothorax	→ Entlastungspunktion, Drainage	

CT: Computertomographie; cCT: cranielle Computertomographie; COPD: Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung; CT-A: computertomographische Angiographie; NIV: Nicht-invasive Ventilation; PCI: perkutane Coronarintervention; ICB: intracraniale Blutung.

(SpO₂), die arterielle Blutgasanalyse und Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) [22]. Die **erweiterte Schockraumdiagnostik** umfasst obligat die Blutgasanalyse zur Beurteilung und Differenzierung einer respiratorischen Insuffizienz. So können zügig eine Hypoxie und eine Hyperkapnie als wesentliche Pathologien abgegrenzt und eine unmittelbare Therapieentscheidung abgeleitet werden (z. B. individuell angepasste Sauerstofftherapie, Nicht-invasive Ventilation).

Zur weiteren Differenzierung liefert POCUS innerhalb kürzester Zeit **Aussagen zur Genese des B-Problems:**

- Pneumothorax: kein Lungengleiten, fehlender Lungenpuls, sog. Barcode-Sign
- hydropneumothorax: B-Linien
- Pneumonie: Infiltrate, Konsolidierungen
- Pleuraergüsse
- ggf. periphere Lungenembolie (keilförmige Aussparungen, Unterbrechung der Pleuralinie).

Ergänzend kann durch eine **fokussierte Echokardiographie** eine globale Einschätzung der kardialen Pumpfunktion (sog. eye-balling), der Nachweis eines Perikardergusses oder von Rechtsherzbelastungszeichen erfolgen [22,23]. Weitere diagnostische Bausteine bei B-Problemen sind die Interpretation des 12-Kanal-EKG (z. B. akute Ischämiezeichen, Tachyarrhythmien), Labordiagnostik (z. B. Infektparameter, NT-proBNP, Troponin, D-Dimere) sowie die radiologische Diagnostik (Röntgen, CT-Angiographie, CT-Thorax).

Therapeutische Schritte bei B-Problemen sind:

- Sauerstoffgabe (Eskalation: Nasenbrille 2–4 l/min, Inhalationsmaske 6–15 l/min)
- medikamentöse Therapie (z. B. Beta-Sympathomimetika, Kortikoide, Magnesiumsulfat, Furosemid, Adrenalin u. a.; je nach Genese bzw. symptomatisch nach führendem Symptom)
- Nicht-invasive Ventilation (NIV): bei akuter respiratorischer Insuffizienz mit PEEP (positivem end-expiratorischen Druck), bei Hyperkapnie führend mit inspiratorischer Druck-

unterstützung und ggf. Vorgabe einer Atemfrequenz; High-Flow-Oxygenierung (HFNC) als Alternative

- invasive Beatmung: bei ausgeprägter Hypoxie, Versagen der NIV-Therapie, zunehmender respiratorischer Azidose, Vigilanzminderung (GCS \leq 9)
- Entlastungspunktion und Pleura-raumentlastung in Minithorakotomie-technik beim Spannungspneumothorax/Pneumothorax
- Fibrinolysetherapie bei V. a. Lungenarterienembolie mit hämodynamischer Instabilität.

Ein engmaschiges Monitoring und serielle Blutgasanalysen (mittels arterieller Kanüle [24]) sind bei respiratorischen Notfällen wichtig, um ein Therapie-

ansprechen zu erkennen und die Disposition des Patienten zu planen. Ein signifikanter Teil der Patienten kann durch die initialen Maßnahmen im Schockraum (z. B. NIV, nasale High-Flow-Therapie HFNC) soweit stabilisiert werden, dass keine nachfolgende Intensivtherapie mehr erforderlich ist [25].






Im nicht-traumatologischen Schockraummanagement sind die Sauerstofftherapie (inkl. NIV, HFNC) wichtige Maßnahmen zur Stabilisierung.

C-Probleme

Die hämodynamische Instabilität stellt mit rund 35 % eine häufige Pathologie bei Patienten in der nicht-traumatologischen Schockraumversorgung dar (Tab. 7)

Tabelle 7

C-Probleme, Hämodynamik und Schock (mod. nach [26]).

<ul style="list-style-type: none"> • Inspektion (Blässe, Blutungszeichen) • Rekapillarierungs-Zeit (> 2 sec) • Pulsstatus (periphere Pulse palpabel, Pulsqualität) • Hautstatus (Temperatur, Feuchtigkeit, Turgor) • Apparativ: EKG (Rhythmus, Herzfrequenz), NIBD 	
<ul style="list-style-type: none"> → Rekapillierungs-Zeit > 2 sec → HF < 40 /min oder > 180 /min → Hypotonie < 80 mmHg systolisch → Blutungszeichen (Hämatemesis, V. a. intraabdominelle Blutung) → Vigilanzminderung (Zentralisationszeichen) 	
<ul style="list-style-type: none"> ☑ Volumengabe (z. B. Volumenbolus 500–1.000 ml) ☑ Katecholamingabe (z. B. Push-Dose-Pressor, 10–20 µg Noradrenalin i.v.) 	
Verdachtsdiagnose 	Maßnahmen 
instabile Bradykardie	→ medikamentöse Therapie (z. B. Adrenalin), transkutane Schrittmachertherapie
instabile Tachykardie	→ elektrische Kardioversion
hämorrhagischer Schock, hypovolämer Schock	→ Volumengabe, ggf. Notfalltransfusion
anaphylaktischer Schock	→ Adrenalin 0,5 mg intramuskulär
akutes Koronarsyndrom	→ Antikoagulation, Analgesie, PCI
Lungenarterienembolie	→ CT-Thorax, Antikoagulation
Aortensyndrom	→ CT-Aorta, ggf. operative oder endovaskuläre Versorgung
Boerhaave-Syndrom	→ CT-Thorax, ggf. operative Versorgung
Spannungspneumothorax	→ Entlastungspunktion, Pleura-raumentlastung mittels Drainage
Perikardtamponade	→ Echokardiographie, ggf. Perikardiozentese

HF: Herzfrequenz; **NIBD:** nicht-invasive Blutdruckmessung; **PCI:** perkutane Coronarintervention; **CT:** Computertomographie.

[2,3,8]. Der Schock gilt als Überbegriff verschiedener Notfallbilder, bei denen eine Mikrozirkulationsstörung und Gewebshypoxie vorliegen, wobei die Genese vom kardiogenen Schock bis hin zur Anaphylaxie oder akuten Blutungskomplikationen reicht [26].

In der **Erstversorgung** kann ein manifestes C-Problem aufgrund der **typischen Schocksymptomatik** sehr rasch rein klinisch detektiert werden (z. B. Hypotension, Tachykardie, verlängerte Rekapillarisationszeit, Laktaterhöhung). Zur initialen Stabilisierung wird eine **symptomatische Therapie** genutzt (z. B. Volumengabe, Katecholamine). Erst im Verlauf wird dann eine weitere Differenzierung vorgenommen und eine kausale Therapie eingeleitet.

Zur initialen Therapie bei C-Problemen (z. B. unklarem Schock) bietet sich zunächst die intravenöse Gabe eines Volumenbolus an (10–20 ml/kg Körpergewicht balancierte Vollelektrolytlösung). Die **Gabe von Katecholaminen** ist vor allem bei persistierender oder ausgeprägter Schocksymptomatik indiziert, sollte keine andere reversible Ursache (z. B. instabile Tachykardie) mit Indikation zur Elektrotherapie (z. B. Kardioversion) imponieren. Zur **Katecholamintherapie** bieten sich in der initialen Schockraumversorgung an:

- Cafedrin/Theodrenalin (Akrinor®, z. B. 0,5–2 ml i. v.)
- Noradrenalin als Bolusgabe (sog. Push-Dose-Pressor: 10–20 µg i. v.)
- Noradrenalin als Perfusor (Konzentration z. B. 1 mg/50 ml; auch peripher-venöse Gabe möglich)
- Adrenalin bei anaphylaktischem Schock (0,5 mg i. m. beim Erwachsenen).

Am effektivsten und einfachsten ist die mittlerweile häufig etablierte Gabe eines **Push-Dose-Pressors**, also niedrig-dosiertes Katecholamin als Bolusgabe. Hierbei wird 1 ml (= 1 mg) Noradrenalin in 100 ml NaCl 0,9 % gelöst und mittels Bolusgaben von 1–2 ml (= 10–20 µg) repetitiv appliziert (ggf. nachfolgend mittels Spritzenpumpe). Einige Daten belegen die sichere und effektive Gabe von Katecholaminen über peripher-venöse

Zugänge [27,28], sodass im Rahmen der Schockraumversorgung bei ausgeprägter Hypotension neben der Initialisierung einer Volumentherapie bis zur Anlage zentralvenöser Katheter dieses Verfahren bereits genutzt werden kann [24].

Zur Detektion von **Ischämien und Arrhythmien** wird zeitnah (binnen 10 Minuten nach erstem Patientenkontakt in der Notaufnahme) ein **12-Kanal-EKG** geschrieben und interpretiert. Bei STEMI (ST-Strecken-Elevationsinfarkt) oder STEMI-Äquivalenten sollte eine umgehende Koronaragnostik und -intervention erfolgen und bei instabilen Rhythmusstörungen nach medikamentösen Stabilisierungsversuchen eine Elektrotherapie initiiert werden (z. B. transkutane Schrittmachertherapie bei instabiler Bradykardie, synchronisierte Kardioversion bei instabiler Tachykardie).

Bei C-Problemen liefern **sequenziell durchgeführte Blutgasanalysen** wertvolle diagnostische und prognostische Informationen (z. B. Grad der metabolischen Azidose, Verlauf des Hämoglobin- und Laktatwerts). Eine Laktaterhöhung ist unspezifisch, aber ein sehr sensibler Prädiktor für einen kritischen Verlauf. Tritt unter der Volumengabe keine Laktatclearance ein, ist dies ein Marker für ein schlechtes Behandlungsergebnis [29,30].

Zur **Differenzierung der Genese des Schockzustandes** stehen verschiedene bettseitige POCUS-Protokolle zur Verfügung. Speziell für den Patienten mit Hypotension und Schock wurde das **Rapid Ultrasound in Shock and Hypotension (RUSH)**-Protokoll entwickelt [31]. Hierbei können in kurzer Zeit mit wenigen ausgewählten Schnittebenen wichtige Pathologien diagnostiziert bzw. weitgehend ausgeschlossen werden:

- Pumpversagen/kardiogener Schock
- Perikardtampnade
- Rechtsherzbelastung/höhergradige Lungenarterienembolie
- Hypovolämie (Volumenstatus)
- freie intraabdominelle Flüssigkeit
- Aortenaneurysma/-dissektion
- Pneumothorax.

Zusätzlich kann bei unklaren C-Problemen eine thorako-abdominelle Com-

putertomographie diagnostisch hilfreich sein (z. B. bei Aortendissektion, Lungenembolie, Hohlorganperforation bzw. zur Detektion einer Blutungsquelle). Bei der Bandbreite der potenziellen Notfallbilder sind die kausalen Therapien vielfältig und reichen von der operativen oder interventionellen Versorgung, Notfallendoskopie bis zur Transfusion und Gerinnungstherapie [26].

Bei manifestem C-Problem ist zunächst eine symptomatische Therapie mit Volumengabe und Katecholaminen sinnvoll. Nach gezielter Diagnostik wird eine kausale Therapie eingeleitet.

D-Probleme

Bei D-Problemen führt insbesondere die **Vigilanzminderung** und damit die **unklare quantitative Bewusstseinsstörung** (bis hin zum Koma) als führendes Leitsymptom zur Schockraumalarmierung [2,3,32,33]. Neben der Vigilanzminderung können auch **akute fokale neurologische Defizite** (z. B. Dysarthrie, Hemiparese) zu einer Voranmeldung für den Schockraum führen. Nach aktuellen Erkenntnissen ist dies jedoch stark vom lokalen Versorgungspfad bei V. a. einen ischämischen Schlaganfall mit stabiler ABCE-Situation abhängig und erfolgt nicht immer im klassischen Schockraumsetting [12]. Ein Status epilepticus stellt eine weitere Schockraumindikation dar.

Die Bandbreite der Erkrankungen mit einem D-Problem ist vielfältig, wobei originär neurologische Notfallbilder rund 60 % ausmachen (Tab. 8). Die Vielzahl an **sekundären D-Problemen**, die sich mit einer Vigilanzminderung und/oder neurologischer Symptomatik präsentieren können, erfordert eine strukturierte Differentialdiagnostik. Neben akuten respiratorischen und zirkulatorischen Notfällen (Hypoxie, Hyperkapnie, Schocksymptomatik, instabile Arrhythmien) müssen auch metabolische Ursachen, Sepsis und Intoxikationen als mögliche Ursachen der Symptomatik erfasst werden (Tab. 9) [32–34].

Bei **unklarer Vigilanzminderung** ist zunächst eine Basisdiagnostik zum Ausschluss akuter Pathologien (z. B. Hypoxie, Hyperkapnie, Hypoglykämie) erforderlich. Mit Hilfe eines Behandlungspfades mit definierten Laborprofilen und diagnostischen Schritten können im Sinne einer Checkliste wesentliche Differentialdiagnosen strukturiert abgearbeitet und ausgeschlossen werden [32–36]. Die **Basisdiagnostik bei Vigilanzminderung** umfasst:

- Blutzuckermessung
- Blutgasanalyse, ggf. arteriell
- Laborparameter (inkl. Retentionswerten, Transaminasen, Ethanol, ggf. Ammoniak)
- 12-Kanal-EKG
- körperliche Untersuchung mit Fokus auf den neurologischen Status.

Die **erweiterte Diagnostik** kann folgende Schritte beinhalten:

- Computertomographie des Schädels (cCT nativ; zum Ausschluss einer intrakraniellen Blutung, einer Raumforderung bzw. eines Hirnödems)
- CT-Angiographie (CT-A; bei V. a. ischämischen Schlaganfall, Basilaristhrombose, Sinusvenenthrombose)
- Magnetresonanztomographie des Schädels (bei V. a. ischämischen Schlaganfall im Bereich Thalamus/Hirnstamm ohne bildmorphologisches Korrelat im cCT)
- Lumbalpunktion (bei V. a. Meningitis/Enzephalitis)
- Elektroencephalographie (EEG; bei/nach Krampfanfall bzw. zur Detektion eines non-convulsiven Status epilepticus).

Die **initialen Therapiemaßnahmen** bei einem führenden D-Problem können

- Glucosegabe (bei Hypoglykämie),
- medikamentöse Antagonisierung (z. B. mit Naloxon bei Verdacht auf Opioidintoxikation),
- antikonvulsive Therapie oder
- invasive Atemwegssicherung bei ausgeprägter Vigilanzminderung zum Aspirationsschutz und zur Sicherung einer Normoxie und Normokapnie

sein. **Kausale Therapien** sind – in der Regel nach erfolgter Diagnostik – die Thrombolyse oder die Thrombektomie







Tabelle 8

Häufigkeit von Notfallbildern mit D-Problem im nicht-traumatologischen Schockraum.

Erkrankung	Bernhard et al. [2] n = 177 Anteil in %	Braun et al. [33] n = 325 Anteil in %	Schmidt et al. [34] n = 854 Anteil in %
intrakranielle Blutung	17,0	22,5	22,2
ischämischer Schlaganfall	16,5	9,5	11,1
Epilepsie	23,9	20,3	22,0
andere neurologische Erkrankungen	4,5	5,8	5,7
kardiopulmonale Erkrankungen	5,7	11,4	6,2
metabolische Störungen	4,0	5,2	5,9
Sepsis	2,3	2,8	2,9
Intoxikation	20,5	16,6	19,3
andere Erkrankungen	5,7	5,8	4,6

Tabelle 9

D-Probleme, Vigilanz und neurologischer Status (mod. nach [32]).




<ul style="list-style-type: none"> • Inspektion (spontane Bewegungen, Konvulsionen, Spastik) • Vigilanz (Glasgow Coma Scale) • Pupillenstatus (Pupillenweite, Anisokorie, Lichtreaktion, Blickdeviation) • Fokal-neurologisches Defizit (Paresen, Dysarthrie u. a., BE-FAST) • Blutzucker (Don't ever forget – rasch zu behebende Ursache!) 		
<ul style="list-style-type: none"> → GCS ≤ 9 → Anisokorie mit Vigilanzminderung → Meningismus → persistierender Krampfanfall 		
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Atemwegsmanagement (z. B. Esmarch-Handgriff, Atemwegssicherung) <input checked="" type="checkbox"/> Glucosegabe bei Hypoglykämie (z. B. Glucose 40 % 20–40 ml i. v.) <input checked="" type="checkbox"/> antikonvulsive Therapie 		
Differentialdiagnose 	Diagnostik 	Maßnahmen 
Hypoxie	Pulsoxymetrie arterielle Blutgasanalyse	Sauerstoffgabe, Freimachen der Atemwege, ggf. Atemwegssicherung
Hyperkapnie	arterielle Blutgasanalyse	Freimachen der Atemwege, ggf. Atemwegsmanagement, ggf. NIV oder invasive Beatmung
Hypoglykämie	Blutgasanalyse mit Blutzuckerbestimmung	intravenöse Glucosegabe (20–40 ml Glukose 20–40 %)
Hyperglykämie	Blutgasanalyse mit Blutzuckerbestimmung	Volumentherapie, kontinuierliche Insulintherapie, langsame Blutzuckersenkung (100 mg/dl pro h bis 250 mg/dl)
Hypothermie	Temperaturmessung 12-Kanal-Elektrokardiogramm mit Osborn-Welle	intravasale Wiedererwärmung, ggf. ECMO-Therapie
hepatische Enzephalopathie	klinische Untersuchung Ammoniakbestimmung	ammoniaksenkende Maßnahmen (z. B. Lactuloseeinlauf), Fahndung nach Ursache (z. B. Leberversagen, Leberzirrhose, gastrointestinale Blutung)

GCS: Glasgow Coma Scale; **BE-FAST:** Face-Arm-Speech-Time-Test, erweitert um Balance und Eyes; **NIV:** Nicht-invasive Ventilation; **ECMO:** Extrakorporale Membranoxygenierung; **GHB:** Gamma-Hydroxybuttersäure; **cCT:** cranielle Computertomographie; **CT-A:** computertomographische Angiographie; **CO:** Kohlenmonoxid; **HBO:** hyperbare Oxygenierung; **HWS:** Halswirbelsäule; **KG:** Körpergewicht.

Fortsetzung nächste Seite

Tabelle 9 – Fortsetzung

D-Probleme, Vigilanz und neurologischer Status (mod. nach [32]).

Differentialdiagnose 	Diagnostik 	Maßnahmen 
Intoxikation	CO-Hb, toxikologisches Urinscreening, Alkoholspiegel, GHB	bei CO-Intoxikation Sauerstofftherapie (ggf. HBO), Gabe von Naloxon bei Verdacht auf Opioid- bzw. von Flumazenil bei Benzodiazepinintoxikation (Monointoxikation)
intracerebrale Blutung, subdurales Hämatom, epidurales Hämatom, Subarachnoidalblutung (SAB)	native cCT (ggf. mit HWS bei V. a. Trauma) Fahndung nach Aneurysma	Vorgehen nach Befund, ggf. Gerinnungstherapie, neurochirurgisches Konsil (ggf. Hämatomausräumung, externe Ventrikeldrainage), Blutdruckeinstellung (systolischer Blutdruck < 140 mmHg)
ischämischer Schlaganfall	native cCT, CT-A, ggf. Perfusion	Thrombolyse, ggf. Thrombektomie, Blutdruckeinstellung (systolischer Blutdruck < 220 mmHg), Normoglykämie
Basilaristhrombose	native cCT und CT-A	Thrombolyse, ggf. Thrombektomie
Krampfanfall	native cCT (ggf. mit HWS), ggf. MRT, Fahndung nach auslösendem Ereignis (Noncompliance, Schlafentzug, Alkohol, Drogen, Infektionen)	antikonvulsives Stufenschema, Therapie der auslösenden Ursache (wenn vorhanden)
Urämische Enzephalopathie	Kreatinin im Serum, Urinstatus, Nierensonographie (Ausschluss postrenales Nierenversagen)	Optimierung des Volumenstatus, ggf. Anlage Dauerkatheter, ggf. nephrologisches Konsil
Sepsis	Infektwerte, Blut- und Urinkulturen, radiologische Diagnostik, Abdomensonographie	Laktatmessung, Abnahme von Blutkulturen vor Antibiotikagabe, Gabe eines Breitspektrumantibiotikums innerhalb von 60 min, Volumensubstitution mit 30 ml/kgKG kristalloider Lösung bei Hypotonie oder einem Laktatspiegel ≥ 4 mmol/l, Gabe von Vasopressoren, wenn Hypotonie während oder nach der Gabe von Kristalloiden weiterbesteht, um einen mittleren arteriellen Druck ≥ 65 mmHg zu erreichen, Fokussuche und -sanierung

GCS: Glasgow Coma Scale; **BE-FAST:** Face-Arm-Speech-Time-Test, erweitert um Balance und Eyes; **NIV:** Nicht-invasive Ventilation; **ECMO:** Extrakorporale Membranoxygenierung; **GHB:** Gamma-Hydroxybuttersäure; **cCT:** cranielle Computertomographie; **CT-A:** computertomographische Angiographie; **CO:** Kohlenmonoxid; **HBO:** hyperbare Oxygenierung; **HWS:** Halswirbelsäule; **KG:** Körpergewicht.

bei ischämischem Insult, die operative Versorgung bei intrakraniellen Blutungen oder eine antiinfektive Therapie und Dexamethason-Gabe bei Meningitis [32].

Bei unklarer Vigilanzminderung ist die Bandbreite der Erkrankungen groß, weshalb hier eine strukturierte Stufendiagnostik sinnvoll ist. Akute Pathologien wie eine Hypoxie, Hyperkapnie und Hypoglykämie müssen als Differentialdiagnosen frühzeitig ausgeschlossen werden.

E-Probleme







Zum Abschluss der Erstversorgung nach dem ABCDE-Schema gehört das **Entkleiden** des Patienten, die **Temperaturmessung** sowie das **Wärmemanagement**, um ein weiteres Auskühlen zu vermeiden (Tab. 10). Zudem sollte eine erste orientierende Inspektion (z. B. Hautstatus, -kolorit, Volumenstatus, Verletzungen, Aszites, einliegendes Fremdmaterial) durchgeführt werden. Die ausführliche körperliche Untersuchung von Kopf bis Fuß (und auch der Körperrückseite!) erfolgt im Secondary Survey, dennoch können bereits im Rahmen der ersten Inspektion wichtige Informationen gewonnen werden, die den weiteren Verlauf beeinflussen.

Originäre E-Probleme sind selten (< 1 % der Schockraumsituationen [2,3]), zumal viele Notfallbilder eher mit anderen Leitsymptomen aus dem BCD-Spektrum imponieren. Zu den E-assoziierten Schockraumindikationen zählen isolierte Temperaturentgleisungen, ein „kritischer Gesamteindruck“ mit deutlich reduziertem Allgemeinzustand und ein Liegetrauma. Konkrete Krankheitsbilder sind in diesem Kontext:

- Sepsis, sofern nicht unter ABCD abgebildet
- starke Schmerzzustände
- Agitation, akute Erregungszustände
- schwere Temperaturentgleisungen (Hypothermie < 32 °C, Hyperthermie > 40 °C)
- Liegetrauma
- Blutzuckerentgleisungen (z. B. Ketoazidose)
- initial unklare Notfallsituationen mit „kritischem Gesamteindruck“.

Tabelle 10

E-Probleme, Temperaturmanagement und körperliche Untersuchung (mod. nach [37]).

<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur (Hypo- oder Hyperthermie) • Hautstatus (Volumenstatus, pathologische Befunde) • Inspektion (orientierender Bodycheck, Auffälligkeiten wie Hauteffloreszenzen, Fremdkörper/Fremdmaterial) 		
<ul style="list-style-type: none"> → Hypothermie <32 °C → Fieber >40 °C → kritischer Gesamteindruck 		
<input checked="" type="checkbox"/> Temperaturmanagement (Wärmeerhalt, Wärmesysteme) 		
Symptomatik 	Differentialdiagnose 	Maßnahmen 
Hypothermie <32 °C	primäre Hypothermie	→ Wärmemanagement, ggf. ECMO
Fieber >40 °C	Infektion/Sepsis, Intoxikation (z. B. Amphetamine), anticholinerges Syndrom	→ Sepsis-Bundle, Antipyrese → Volumengabe, Antipyrese → Physostigmin i.v.
Liegetrauma	Multiorganversagen	→ Therapie der Ursache, Wärmemanagement, ggf. Volumen- und Katecholamintherapie
Hauteffloreszenzen	Anaphylaktische Reaktion Sepsis Intoxikation	→ ggf. Antihistaminika/Kortikoide → Sepsis-Bundle → Tox-Screening

ECMO: extrakorporale Membranoxygenierung.

- Hautzustand (Marmorierung Wunden, Injektionsstellen, Dekubitus, Pflegezustand)
- Einschätzung zum Volumenstatus (verminderter Hautturgor, Ödeme)
- einliegendes Fremdmaterial (z. B. Venenkatheter, Portsyst, transurethraler Dauerkatheter, Ernährungssonden, Herzschrittmacher, ventrikulo-peritonealer Shunt).

Besondere Bedeutung hat die körperliche Untersuchung auch beim **Liegetrauma**, da hier Verletzungen nicht übersehen werden dürfen, zudem Verbrennungen oder auch Kompartmentsyndrome möglich sind [39]. Auch bei **Intoxikationen** ist die klinische, körperliche Untersuchung zur Einordnung der Genese wichtig. Haut- und Pupillenstatus helfen bei der Zuordnung zu spezifischen Toxidromen.

Kann die körperliche Untersuchung initial nicht durchgeführt oder abgeschlossen werden (z. B. bei instabiler Hämodynamik), so ist dies zu dokumentieren bzw. an die Weiterbehandelnden zu übergeben und zeitnah nachzuholen.

Wie erwähnt ist die **gründliche körperliche Untersuchung** bei jeder Patientenaufnahme essenziell. Vor allem bei V. a. Sepsis spielt diese eine zentrale Rolle bei der Fokussuche. In diesem Zusammenhang kann das Akronym LUCCAASS hilfreich sein (Tab. 11) [38]. Zu dokumentieren sind bei jeder körperlichen Untersuchung:

- Allgemein- und Ernährungszustand
- Aufnahmestatus inklusive Normalbefunde
- pathologische Vorbefunde und Besonderheiten (z. B. vorbestehende Unterschenkelamputation)
- sämtliche Pathologien (Wunden, Hautläsionen, Ödeme usw.)

Neben manifesten Temperaturengleichungen zählen auch das Liegetrauma und ein kritischer Gesamteindruck zu den E-Problemen. Eine sorgfältige körperliche Untersuchung ist essenziell, um pathologische Befunde wie Infektoci und begleitende Verletzungen zu detektieren.

Tabelle 11

LUCCAASS-Akronym zur Fokussuche bei Sepsis (mod. nach [38]).

L	Lung = pulmonaler Fokus	pneumogene Sepsis
U	Urine = Harnwege	Urosepsis
C	CNS = ZNS-Infektionen	Meningitis
C	Cardiac = kardial	Endokarditis
A	Abdomen = abdomineller Fokus	Peritonitis, z. B. bei Hohlorganperforation
A	Arthritis = Gelenkinfektion	septische Arthritis, z. B. nach Punktion
S	Skin = Hautinfektion	Erysipel
S	Spine = Wirbelsäule	Spondylodiszitis

+ Tonsillitis, Sinusitis, Epididymitis/Prostatitis, Perirektalabszess.

Strukturierter Secondary Survey nach (PR_E-)AUD²IT

Das (PR_E-)AUD²IT-Schema ist ein didaktisches Instrument zur Strukturierung und Gliederung einer Schockraumversorgung nicht-traumatologisch kritisch kranker Patienten und ihrer Dokumentation. Um den Umgang mit zeitkritischen Notfällen nicht zu verzögern, soll dieses Konzept auch von unerfahrenen Mitarbeitern schnell und sicher angewendet werden können. Dabei ergibt sich das Akronym aus folgenden Phasen:

- P Präparation,
- R Ressourcen,
- „–“ Pause (Team-Timeout) zur strukturierten Übergabe,
- E Erstversorgung,
- A Anamnese,
- U Untersuchung,
- D² Differenzialdiagnosen/ apparative Diagnostik,
- I Interpretation und
- T To Do.

Das Vorgehen bis einschließlich der Erstversorgung (PR_E-) wurde bereits erläutert; das Schema strukturiert jedoch auch das Secondary Survey (AUD²IT) anhand einer **fokussierten Anamneseerhebung** (Eigenanamnese, Fremdanamnese, SAMPLER (rasche standardisierte Anamneseerhebung: Symptoms, Allergies, Medication, Past Medical History, Last Oral Intake, Events Priori to Incidence, Risk Factors) bzw. OPQRST (standardisierte Erfassung der Ausprägung von Symptomen und Schmerzen: Onset, Provocation and Palliation, Quality, Radiation, Severity, Time)), Untersuchung (fokussierte Untersuchung nach dem klinischen Leitsymptom), **Diagnostik** und Prüfung der **Differentialdiagnosen** (D²: 12-Kanal-EKG, Sonographie, CT-Diagnostik, strukturierte Einordnung der wahrscheinlichsten Diagnose anhand der vorliegenden Untersuchungsbefunde) [16]. Hier schließt sich die **Interpretation** der Befunde an, und es werden im **To Do** die weiteren Aufgaben formuliert, die noch in der Schockraumversorgung erfolgen (z. B. Anlage zentralvenöser und arterieller Katheter [24], Asservierung von mikrobiologischen Proben, Beginn der antibiotischen Therapie, Diagnostik mittels Computertomographie). Nach Abschluss der Schockraumversorgung erfolgt eine Verlegung auf die Intensivstation, zur Intervention (z. B. PCI, operative Versorgung) oder bei erfolgreicher Stabilisierung ohne fehlenden weiteren Überwachungsbedarf die Übernahme auf die Normalstation [16].

Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurden einige Grundlagen für die strukturierte Versorgung kritisch kranker, nicht-traumatolo-

gischer Patienten entwickelt. Mit dem Weißbuch zur nicht-traumatologischen Schockraumversorgung der DGINA [6], dem (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus [16] und dem ACiLS-Ausbildungskonzept [40] liegen nun erstmals die erforderlichen Bausteine für eine strukturierte, suffiziente Versorgung nicht-traumatologischer Patienten im Schockraum vor. Das bereits etablierte ABCDE-Schema dient dabei als roter Faden in der Diagnostik und Therapie.

- Auch beim nicht-traumatologischen Schockraummanagement stellt das ABCDE eine Universalsprache zur Versorgung kritisch kranker Patienten dar.
- Eine strukturierte, ABCDE-Problemlorientierte Diagnostik und Therapie ist essenziell, um der Bandbreite an unterschiedlichen Notfallbildern bei kritisch kranken, nicht-traumatologischen Patienten gerecht zu werden.
- Führende Leitsymptome im nicht-traumatologischen Schockraum stellen die B-, C- und D-Probleme dar.

Literatur

1. Bernhard M, Ramshorn-Zimmer A, Hartwig T, Mende L, Helm M, Pega J et al: Schockraummanagement kritisch erkrankter Patienten. *Anaesthesist* 2014;63:144–153
2. Bernhard M, Döll S, Hartwig T, Ramshorn-Zimmer A, Yahiaoui-Doktor M, Weidhase L, et al: Resuscitation room management of critically ill nontraumatic patients in a German emergency department (OBSERvE-study). *Eur J Emerg Med* 2018;25:e9–e17
3. Grahl C, Hartwig T, Weidhase L, Laudi S, Petros S, Gries A, et al: Early In-hospital Course of Critically Ill Nontraumatic Patients in a Resuscitation Room of a German Emergency Department (OBSERvE2-study). *Anaesthesist* 2022; 71:774–783
4. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung (2022). <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/187-023.html> [Zugriff 02.03.2023]
5. Thelen S, Michael M, Ashmawy H, Knoefel WT, Picker O, Windolf J et al: Schockraummanagement bei traumatischen Patienten. *Anaesthesist* 2019;68:49–66
6. Bernhard M, Kumle B, Dodt C, Gräff I, Michael M, Michels G et al: Versorgung kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten im Schockraum. *Notfall Rettungsmed* 2022;25(Suppl 1):1–14
7. Dziegielewski J, Wolff G, Bernhard M, Michael M: Nicht-traumatologisches Schockraummanagement kritisch kranker Patienten. Die OBSERvE-DUS-Studie. *Anästh Intensivmed* 2022;63:S80–S81
8. Wasser C, Schmid N, Müller M, Günther M, Beller C, Rudolph B: Nicht-traumatologisches Schockraummanagement in einer nichtuniversitären Notaufnahme. *Notfall Rettungsmed* 2022. DOI: 10.1007/s10049-022-01027-7
9. Piagnerelli M, van Nueffelen, Maetens Y, Lheureux P, Vincent JL: A ‚shock room‘ for early management of the acutely ill. *Anaesth intensive Care* 2009;37:426–431
10. Kreß JS, Rüppel M, Haake H, Vom Dahl J, Bergrath S: Short-term outcome and characteristics of critical care for nontrauma patients in the emergency department. *Anaesthesist* 2022;71:30–37
11. Rovas A, Paracikoglu E, Michael M, Gries A, Dziegielewski J, Pavenstädt H, et al: Identification and validation of objective triggers for initiation of resuscitation management of acutely ill non-trauma patients: the INITIATE IRON MAN study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2021;29:160
12. Michael M, Bax S, Finke M, Hoffmann M, Kornstädt S, Kumpers P et al: Aktuelle IST-Analyse zur Situation des nichttraumatologischen Schockraummanagements in Deutschland. *Notfall Rettungsmed* 2022;25:107–115
13. Thim T, Krarup NHV, Grove EL, Rohde CV, Lofgren B: Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. *Int J Gen Med* 2012;5:117
14. Kumle B, Merz S, Mittmann A, Pin M, Brokmann JC, Gröning I et al: Nicht-traumatologisches Schockraummanagement. Struktur, Organisation und erste Schritte. *Notfall Rettungsmed* 2019;22:402–414
15. Bernhard M, Becker TK, Nowe T, Mohorovic M, Sikinger M, Brenner T, et al: Introduction of a treatment algorithm can improve the early management of emergency patients in the resuscitation room. *Resuscitation* 2007;73:362–373
16. Gröning I, Hoffmann F, Biermann H, Pin M, Michael M, Wasser C et al: Das

Review Articles

Medical Education

- (PR_E-)AUD²IT-Schema als Rückgrat für eine strukturierte Notfallversorgung und Dokumentation nicht-traumatologischer kritisch kranker Schockraumpatienten. Notfall Rettungsmed 2022;25:491–498
17. Michael M, Kumle B, Pin M, Hammer N, Plettenberg C, Bernhard M: „A-Probleme“ des nicht-traumatologischen Schockraummanagements. Notfall Rettungsmed 2021;24:223–234
 18. Driver BE, Scharber SK, Horton GB, Braude DA, Simpson NS, Reardon RF: Emergency Department Management of Out-of-Hospital Laryngeal Tubes. Ann Emerg Med 2019;73:403–409
 19. Klein L, Paetow G, Kornas R, Reardon R: Technique for Exchanging the King Laryngeal Tube for an Endotracheal Tube. Acad Emerg Med 2016;23:e2
 20. Michael M, Böhm M, Bernhard M: Exchangetechnik – Sicherer Wechsel von Larynxintubus auf Endotrachealtubus. Notfallmedizin up2date 2022;17:263–269
 21. Hortmann M, Nickel CH, Bingisser R, Christ M: Bedeutung der Atemfrequenz in der Notfallmedizin. Dtsch Arztebl Int 2015;112:173–174
 22. Kumle B, Michael M, Wermke A et al: „B-Probleme“ des nicht-traumatologischen Schockraummanagements. Notfall Rettungsmed 2022, online
 23. Hempel D, Casu S, Michels G: Fokussierte Sonographie im Schockraum. Med Klin Intensivmedizin Notfallmed 2021;116:390–399
 24. Struck MF, Hilbert-Carius P, Hossfeld B, Brokmann JC, Hinkelbein J, Gräsner JT et al: Gefäßzugänge bei der Erstversorgung von erwachsenen Notfallpatienten im Schockraum. Anästh Intensivmed 2022;63:362–371
 25. Behringer W, Dodt C, Laggner AN: Intensivtherapie in der Notaufnahme. Überflüssiger Luxus oder sinnvolle Kompetenz? Notfall Rettungsmed 2012;15:392–397
 26. Michael M, Kumle B, Pin M, Michels G, Hammer N, Kümpers P et al: „C-Probleme“ des nicht-traumatologischen Schockraummanagements. Notfall Rettungsmed 2023;26:81–92
 27. Lewis T, Merchan C, Altshuler D, Papadopoulos J: Safety of the peripheral administration of vasopressor agents. J Intensive Care Med 2019;34:26–33
 28. Cardenas-Garcia J, Schaub KF, Belchikoy YG, Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH: Safety of peripheral intravenous administration of vasoactive medication. J Hosp Med 2015;10:581–585
 29. Kramer A, Urban N, Doll S, Hartwig T, Yahiaoui-Doktor M, Burkhardt R, et al: Early lactate dynamics in critically ill non-traumatic patients in a resuscitation room of a German emergency department (OBSERVE-lactate-study). J Emerg Med 2019;56:135–144
 30. Bernhard M, Doll S, Kramer A, Weidhase L, Hartwig T, Petros S, et al: Elevated admission lactate levels in the emergency department are associated with increased 30-day mortality in non-trauma critically ill patients. Scand J Trauma Emerg Med 2020;28:82
 31. Perera P, Mailhot T, Riley D, et al: The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. Emerg Med Clin North Am 2010;28:29–56
 32. Michael M, Kumle B, Pin M, Hammer N, Gliem M, Kursumovic A et al: „D-Probleme“ des nicht-traumatologischen Schockraummanagements. Notfall Rettungsmed 2021;24:1004–1016
 33. Braun M, Schmidt WU, Moeckel M, Römer M, Ploner CJ, Lindner T: Coma of unknown origin in the emergency department: implementation of an in-house management routine. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2016;24:61
 34. Schmidt WU, Ploner CJ, Lutz M, Möckel M, Lindner T, Braun M: Causes of brain dysfunction in acute coma: a cohort study of 1027 patients in the emergency department. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2019;27:101
 35. Edlow JA, Rabinstein A, Traub SJ, Wijidicks EF: Diagnosis of reversible causes of coma. Lancet 2014;384:2064–2076
 36. Erbguth F: Bewusstseinsstörungen und Koma. Systematik, Differentialdiagnostik, Management. Dtsch Med Wochenschr 2019;144:867–875
 37. Kumle B, Michael M, Kümpers P: E-Probleme im nicht-traumatologischen Schockraum. Notfall Rettungsmed 2023 (eingereicht)
 38. Long B, Koefman A: Clinical Mimics: An Emergency Medicine-Focused Review of Sepsis Mimics. J Emerg Med 2017;52:34–42
 39. Hüser C, Hackl M, Suarez V, Gräff I, Bernhard M, Burst V et al: Liegetrauma: retrospektive Analyse einer Patientenkohorte aus einer universitären Notaufnahme. Med Klin Intensivmed Notfallmed 2022. DOI: 10.1007/s00063-022-00912-w
 40. Michael M, Biermann H, Gröning I, Pin M, Kümpers P, Kumle B, et al: Development of the Interdisciplinary and Interprofessional Course Concept “Advanced Critical Illness Life Support”. Front Med 2022;9:939187.

Korrespondenz- adresse



**Prof. Dr. med.
Michael Bernhard,
MHBA**

Zentrale Notaufnahme
Universitätsklinikum Düsseldorf
Heinrich-Heine-Universität
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf, Deutschland
Tel.: 0211 8107749
E-Mail: michael.bernhard@
med.uni-duesseldorf.de
ORCID-ID: 0000-0003-1179-7943