

Matthias Klausmeier (Hrsg.)

PrüfungsWISSEN

Notfallsanitäterin / Notfallsanitäter

LESEPROBE

3. Auflage



Inhaltsverzeichnis

1	Die Notfallsanitäterprüfung . . .	1		
	Guido Kaiser			
1.1	Ablauf der Prüfung	1	2.3.1	Initialbeurteilung nach dem XABCDE-Schema bei traumatologischen Patienten 20
1.1.1	Schriftlicher Prüfungsteil	2	2.3.2	Initialbeurteilung nach dem ABCDE-Schema bei internistisch-neurologischen Patienten 23
1.1.2	Praktischer Prüfungsteil	2	2.3.3	Initialbeurteilung nach dem XABCDE-Schema bei pädiatrischen Patienten 25
1.1.3	Mündlicher Prüfungsteil	3	2.3.4	Initialbeurteilung nach dem XABCDE-Schema bei geriatrischen Patienten 29
1.1.4	Benotung und Bestehen der Prüfung	3	2.4	Erweiterte Beurteilung 31
1.2	Tipps für die Prüfung	4	2.4.1	Traumatologischer Patient 32
1.2.1	Prüfungsvorbereitung	4	2.4.2	Internistisch-neurologischer Patient . . 36
1.2.2	Schriftliche Arbeiten	5	2.4.3	Pädiatrischer Patient 39
1.2.3	Praktische Fallbeispiele	5	2.4.4	Geriatrischer Patient 41
1.2.4	Mündliche Prüfung	6	2.5	Gerätediagnostik 44
1.3	Nichtbestehen und Wiederholen der Prüfung	6	2.6	Neubeurteilung (Reassessment) . . 45
1.3.1	Regeln und Auflagen für die Wiederholung von Prüfungsteilen . . 7			
1.3.2	Vorbereitung auf die Wiederholungsprüfungen und Akteneinsicht 7			
1.3.3	Rechtsmittel gegen das Prüfungsergebnis	8		
2	Strukturierte Patientenuntersuchung und Diagnostik . .	9	3	Notfallmedizin:
	Matthias Klausmeier			Internistische Notfälle 47
2.1	Beurteilung der Einsatzstelle	9		Matthias Klausmeier
2.2	Erster Eindruck	10	3.1	Kardiozirkulatorische Notfälle . . . 47
2.2.1	Erster Eindruck bei traumatologischen Patienten	11	3.1.1	Akutes Koronarsyndrom 47
2.2.2	Erster Eindruck bei internistisch-neurologischen Patienten	12	3.1.2	Herzinsuffizienz 56
2.2.3	Vorüberlegungen auf der Anfahrt bei pädiatrischen Patienten	14	3.1.3	Kardiales Lungenödem 61
2.2.4	Erster Eindruck bei pädiatrischen Notfällen: das pädiatrische Beurteilungsdreieck (PBD)	16	3.1.4	Hypertensive Entgleisung – Hypertensiver Notfall 65
2.2.5	Erster Eindruck bei geriatrischen Patienten: der GEMS-Diamant	17	3.1.5	Synkope 70
2.3	Initialbeurteilung	20	3.1.6	Tachykardie Herzrhythmusstörungen . 75
			3.1.7	Bradykardie Herzrhythmusstörungen . 81
			3.1.8	Lungenarterienembolie (LAE) 86
			3.1.9	Akuter arterieller Gefäßverschluss . . 92
			3.1.10	Akuter venöser Gefäßverschluss . . . 95
			3.1.11	Akutes Aortensyndrom (AAS), Aortenaneurysma und Aortendissektion 97
			3.1.12	Anaphylaxie/anaphylaktischer Schock 107

3.1.13	Schock	113	6	Notfallmedizin: Gynäkologische Notfälle	227
3.2	Respiratorische Notfälle	133		Matthias Klausmeier	
3.2.1	Asthma bronchiale	133	6.1	Notfälle außerhalb der Schwangerschaft	227
3.2.2	Chronisch-obstruktive Lungen- erkrankung (COPD)	137	6.1.1	Vaginale Blutung	227
3.2.3	Hyperventilationssyndrom	142	6.2	Schwangerschaftsbedingte Notfälle	229
3.3	Akutes Abdomen	145	6.2.1	Vena-cava-Kompressionssyndrom ..	229
3.4	Endokrinologische Notfälle	152	6.2.2	Hypertensive Erkrankungen in der Schwangerschaft (HES)	231
3.4.1	Hypoglykämie	153	6.2.3	Eklampsie	234
3.4.2	Hyperglykämie: Coma diabeticum ..	156	6.2.4	HELLP-Syndrom	237
3.4.3	Addison-Krise	160	6.2.5	Extrauterin gravidität (EUG)	238
3.4.4	Thyreotoxische Krise	164	6.2.6	Placenta praevia	242
4	Notfallmedizin: Traumatologische Notfälle	171	6.2.7	Vorzeitige Plazentaablösung	245
	Matthias Klausmeier		6.2.8	Geburt	248
4.1	Lebensbedrohliche Blutung	171	6.2.9	Geburtskomplikationen	250
4.1.1	Amputationsverletzung	173	7	Notfallmedizin: Neurologische Notfälle	253
4.2	Schädel-Hirn-Trauma	174		Matthias Klausmeier	
4.3	Wirbelsäulentrauma	178	7.1	Schlaganfall	253
4.4	Thoraxtrauma	182	7.2	Intrakranielle Blutung	257
4.5	Abdominaltrauma	185	7.2.1	Subarachnoidalblutung (SAB)	257
4.6	Beckentrauma	188	7.3	Krampfanfall	261
4.7	Extremitätentrauma	191	7.4	Akuter Bandscheibenvorfall	264
4.8	Verbrennungstrauma	195	7.5	Entzündungen des Gehirns (Enzephalitis) und seiner Häute (Meningitis)	266
4.9	Polytrauma	201	7.5.1	Bakterielle Meningoenzephalitis ..	266
5	Notfallmedizin: Pädiatrische Notfälle	205	7.5.2	Virale Meningoenzephalitis	268
	Matthias Klausmeier		8	Notfallmedizin: Sonstige Notfälle	269
5.1	Pädiatrisches Beurteilungs- dreieck (PBD)	205		Guido Kaiser, Matthias Klausmeier	
5.2	Fieberkrampf	205	8.1	Intoxikationen	269
5.3	Dehydratation/Exsikkose	208	8.1.1	Toxidrome	272
5.4	Krupp-Syndrom	211	8.1.2	Alkoholintoxikation	272
5.4.1	Subglottische Laryngotracheo- bronchitis	211	8.1.3	Drogenintoxikation	275
5.4.2	Epiglottitis (supraglottische Laryngotracheitis)	214	8.1.4	Medikamentenintoxikation	276
5.5	Fremdkörperaspiration	216	8.1.5	Kohlenstoffmonoxid-Intoxikation ..	278
5.6	Asthmaanfall	218	8.1.6	Intoxikationen mit sonstigen Gefahrstoffen	278
5.7	Pädiatrisches Trauma	221	8.1.7	Organophosphate	279
5.8	Thermisches Trauma	223	8.1.8	Blausäure/Zyanide	279
5.9	Kindesmisshandlung und Vernachlässigung	224			
5.10	Plötzlicher Kindstod (SIDS)	225			

8.2	Sepsis	280	11.1.2	Extremitätenableitungen	346
8.3	Psychiatrische Notfälle	287	11.1.3	Brustwandableitungen/ 12-Kanal-EKG	347
8.3.1	Psychomotorisches Erregungs- syndrom (Aggressivität)	287	11.1.4	Weitere Ableitungen	348
8.3.2	Delirantes Syndrom	289	11.1.5	Genauere Vorhofdiagnostik	349
8.3.3	Suizidalität	291	11.2	Defibrillation	349
8.3.4	Angstsyndrom	293	11.3	Pacing und Kardioversion	350
8.4	Thermische Notfälle	295	11.3.1	Pacing und Schrittmacher- anwendung	350
8.4.1	Hypothermie	295	11.3.2	Kardioversion	352
8.4.2	Hitzeerschöpfung	301	11.4	Atemwegssicherung	353
8.4.3	Hitzschlag	304	11.4.1	Esmarch-Handgriff	353
9	Notfallmedizin: Reanimation	309	11.4.2	Absaugen	353
	Matthias Klausmeier		11.4.3	Guedel-Tubus	354
9.1	Reanimation beim Erwachsenen	309	11.4.4	Wendl-Tubus	354
9.1.1	Besondere Aspekte der Reanimation	311	11.4.5	Extraglottische Atemwegshilfen	355
9.2	Reanimation bei Kindern	313	11.4.6	Intubation	358
9.3	Reanimationsabbruch	315	11.5	Beatmung	360
10	Pharmakologie	319	11.5.1	Beutel-Masken-Beatmung	360
	Marten Soltau		11.5.2	CPAP bzw. nichtinvasive Beatmung (NIV)	362
10.1	Pharmakologische Grundlagen	319	11.6	Wundversorgung	365
10.1.1	Einsatz von Arzneimitteln	319	11.6.1	Grundsätze in der Wundversorgung	365
10.1.2	Pharmakodynamik	320	11.6.2	Blutungskontrolle	366
10.1.3	Pharmakokinetik	321	11.7	Immobilisation	367
10.1.4	Inkompatibilität von Medikamenten	324	11.7.1	Immobilisation der Wirbelsäule	367
10.2	Medikamente des Pyramiden- prozesses	325	11.7.2	Grundsätze zur Versorgung und Immobilisation von Extremitäten- verletzungen	368
10.2.1	Medikamente bei Störungen des Herz-Kreislauf-Systems	325	11.7.3	Immobilisation der Halswirbelsäule (HWS)	370
10.2.2	Analgetika und Sedativa	330	11.8	Lagerung und Transport	372
10.2.3	Gerinnung beeinflussende Medikamente	336	11.8.1	Lagerungsarten in bestimmten Einsatzsituationen	372
10.2.4	Medikamente bei Atemnot	337	11.8.2	Transportmittel	373
10.2.5	Medikamente bei allergischen Reaktionen	339	11.9	Alternative Zugangswege	375
10.2.6	Antiemetika	340	11.9.1	Sublinguale (s. l.) Applikation	375
10.2.7	Infusionen	341	11.9.2	Nasale Applikation via MAD®	375
11	Arbeitstechniken	345	11.9.3	Intramuskuläre (i. m.) Applikation	376
	Sven Heiligers		11.9.4	Intraossärer (i. o.) Zugang mit der EZ-IO®	376
11.1	EKG	345	11.9.5	Inhalative Applikation via Verneblermaske	378
11.1.1	Grundlagen der Anwendung in der Notfallmedizin	345	11.9.6	Bukkale Applikation	378
			11.9.7	Rektale Applikation	378

11.10	Thoraxdekompression	379	13	Hygiene	413
11.11	Blutdruckmessung	380		Matthias Thöle	
11.12	Temperaturmessung	383	13.1	Mikrobiologische Grundlagen	413
11.12.1	Indikationen für Temperaturmessung im Rettungsdienst	384	13.1.1	Bakterien	413
11.12.2	Messverfahren	384	13.1.2	Viren	414
11.13	Sauerstoffapplikation	386	13.1.3	Pilze	414
11.14	Pulsoxymetrie	386	13.1.4	Aerobe Sporenbildner	414
11.15	Blutzucker-Messung	387	13.1.5	Anaerobe Sporenbildner/Clostridien .	414
11.16	Pulsmessung	388	13.2	Allgemeine Infektionsprävention ..	415
12	Recht	391	13.2.1	Übertragungswege	415
	Guido Kaiser		13.2.2	Persönliche Hygiene im Rettungs- dienst	415
12.1	Grundlagen des Rechtssystems ...	391	13.2.3	Immunisierung	416
12.2	Öffentliches Recht	392	13.2.4	Verhaltensgrundlagen in der Hygiene	416
12.2.1	Rettungsdienstgesetze	392	13.2.5	Desinfektion	417
12.2.2	Straßenverkehrsordnung	393	13.2.6	Sterilisation	418
12.2.3	Arzneimittelgesetz	395	13.2.7	Wirksamkeitskontrolle	419
12.2.4	Betäubungsmittelgesetz	396	13.3	Infektionsschutzgesetz	419
12.2.5	Medizinprodukte-recht-Durch- führungsgesetz (MPDG)	397	13.4	Infektionstransport	420
12.2.6	Psychischkrankengesetze	398	13.4.1	Persönliche Schutzausrüstung (PSA) .	420
12.2.7	Bestattungsgesetze	399	13.4.2	Umkehrisolation	422
12.3	Strafrecht	400	13.5	Patient mit multiresistenten Keimen	422
12.3.1	Rechtfertigungs- und Schuld- ausschlussgründe	401	13.5.1	Antibiotikaresistente Erreger im Rettungsdienst	422
12.3.2	Schweigepflicht	402	13.5.2	Erkrankungen durch multiresistente Erreger	423
12.3.3	Unterlassene Hilfeleistung	403	13.5.3	Hygienemaßnahmen im Rettungs- dienst	423
12.3.4	Garantenstellung	403	13.6	Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe	424
12.3.5	Arztvorbehalt bei Ausübung der Heilkunde	404	13.6.1	Inhalte der TRBA 250	424
12.3.6	Körperverletzung	404	13.6.2	Anhänge der TRBA 250	425
12.3.7	Totschlag und Mord	405	13.6.3	Risikostufen	425
12.3.8	Freiheitsberaubung	406	13.6.4	Schutzstufen	425
12.3.9	Aussetzung	406	13.6.5	Nadelstichverletzung	426
12.3.10	Urkundenfälschung	406	13.6.6	Postexpositionsprophylaxe	426
12.3.11	Gewalttätigkeiten gegen Rettungs- kräfte	407	13.7	Infektionskrankheiten	427
12.3.12	Missbrauch von Notrufen und Hilfeleistungsmitteln	407	13.7.1	Hepatitis	427
12.4	Zivilrecht	407	13.7.2	Masern	428
12.4.1	Arbeitsrecht	408	13.7.3	Influenza/Respiratorisches Synzti- al Virus (RSV)	428
12.4.2	Arbeitsschutzrecht	409	13.7.4	Norovirus-Gastroenteritis	429
12.4.3	Patientenrechte	409	13.7.5	Meningokokken-Meningitis	429
12.4.4	Schadenersatz	411			

13.7.6	Offene Lungentuberkulose.	430	14.7.3	Verfahrensanweisungen im Rettungsdienst	450
13.7.7	<i>Clostridium-difficile</i> -assoziierte Diarrhö	430			
13.7.8	Methicillinresistenter <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	430	15	Algorithmen und Einsatzkonzepte	451
14	Qualitätsmanagement	433		Matthias Thöle	
	Matthias Thöle		15.1	Algorithmen	451
14.1	Grundlagen des Qualitätsmanagementsystems	433	15.1.1	Sinn und Zweck eines Algorithmus .	451
14.1.1	Begrifflichkeiten im Qualitäts- managementsystem	433	15.1.2	Aufbau und Struktur eines Algorithmus	452
14.1.2	Allgemeine Anforderungen an das QM-System	434	15.1.3	Anwendung von Leitlinien im Rettungsdienst	453
14.1.3	Qualitätsmanagement in der Praxis .	434	15.1.4	Anwendung von Richtlinien im Rettungsdienst	453
14.1.4	Vorteile von QM im Rettungsdienst .	435	15.2	Alarm- und Ausrückeordnung	453
14.1.5	Nachteile von QM im Rettungs- dienst	435	15.2.1	Bearbeitung eines Notrufs in der Leitstelle	454
14.2	Qualitätsmerkmale	435	15.2.2	Einsatzstichwörter	454
14.2.1	Qualitätsmerkmale im Rettungs- dienst	436	15.2.3	Erstellung der Alarm- und Ausrückeordnung	454
14.3	Qualitätsmanagementsysteme	437	15.3	Standardeinsatzregeln	454
14.3.1	ISO 9001:2015	437	15.3.1	Notfalleinsatz	455
14.3.2	Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen (KTQ)	438	15.3.2	Krankentransport	455
14.3.3	DIN EN 1789	439	15.3.3	Durchführung eines Standard-/ Notfalleinsatzes	455
14.3.4	Audit	439	15.3.4	Ersteintreffendes Rettungsmittel bei Großschadenslagen	455
14.4	PDCA-Zyklus	440	15.4	Patienten mit besonderen Einsatzkonzepten	457
14.5	Dokumentationsmanagement	440	15.4.1	Schwerlasttransporte	457
14.5.1	Gesetzlich vorgeschriebene Dokumentation	440	15.4.2	Intensivtransporte	458
14.5.2	Dokumente für das Qualitäts- managementsystem	441	15.4.3	Der besondere Infektionstransport .	458
14.5.3	Datenschutz	442	15.5	Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen	459
14.5.4	Einsatzprotokolle	443	15.5.1	Zusammenarbeit mit Ärzten	459
14.5.5	Dokumentenlenkung	445	15.5.2	Zusammenarbeit mit Pflegekräften .	460
14.6	Beschwerde- und Fehler- management	447	15.5.3	Zusammenarbeit mit psychosozialen Akuthelfern	461
14.6.1	Critical Incident Reporting System (CIRS)	447	15.5.4	Zusammenarbeit mit der Polizei . . .	462
14.6.2	Beschwerdemanagement	448	15.5.5	Zusammenarbeit mit der Feuerwehr .	463
14.6.3	Fehlermanagement	448	15.5.6	Zusammenarbeit mit dem Technischen Hilfswerk (THW)	463
14.7	Verfahrensanweisung	449	15.5.7	Zusammenarbeit mit der Bundeswehr	464
14.7.1	Ziel einer Verfahrensanweisung . . .	449	15.5.8	Zusammenarbeit mit Such- und Hundestaffeln	464
14.7.2	Aufbau einer Verfahrensanweisung .	449			

15.5.9	Zusammenarbeit mit den Seenotrettern	464	16.2.6	Kongruenz und Inkongruenz	484
15.5.10	Zusammenarbeit mit der Bergwacht	465	16.2.7	Distanzzonen	484
15.5.11	Zusammenarbeit mit dem Gemeindefallsanitäter	465	16.3	Kommunikation in Konflikt- und Krisensituationen	484
15.6	Besondere Einsatzlagen	465	16.3.1	Konfliktsituationen	484
15.6.1	Pandemie	466	16.3.2	Krisensituationen	485
15.6.2	Amoklage	466	16.4	Kommunikation mit besonderen Patientengruppen	487
15.6.3	Terroristische Gefahr	466	16.4.1	Kinder	487
15.6.4	Geiselnahme	467	16.4.2	Ältere Menschen	487
15.6.5	Naturereignisse	467	16.4.3	Gehörlose	488
15.6.6	Massenanfall von Verletzten (MANV)	468	16.4.4	Patienten mit Sprachbarriere	488
15.6.7	Katastrophe	471	16.5	Team Ressource Management	489
15.6.8	Gefahrgutunfall	471	16.5.1	Typische Fehler, denen mit CRM vorgebeugt werden kann	490
16	Kommunikation, Interaktion und Beratung	475	16.5.2	10-für-10-Prinzip	490
	<i>Marten Soltau, Tobias Sambale</i>		16.5.3	FORDEC	491
16.1	Psychologische Grundlagen für Kommunikationsprozesse	475	16.5.4	Team-Debriefing	491
16.1.1	Menschenbilder	475	16.6	Übergabe an Schnittstellen	492
16.1.2	Bedürfnispyramide nach Maslow	476	16.7	Beratungsgespräch	493
16.1.3	Persönlichkeitstheorien	477	16.7.1	WWSZ	494
16.1.4	Soziale Wahrnehmung	478	16.7.2	SPIKES	494
16.2	Kommunikationsmodelle	481	16.7.3	NURSE	494
16.2.1	Grundlagen	481	16.7.4	Entscheidungen treffen	495
16.2.2	Fünf Axiome von Paul Watzlawick	481	16.8	Stress: Folgen und Bewältigung	495
16.2.3	Vier Seiten einer Nachricht von Schulz von Thun	482	16.8.1	Stress	495
16.2.4	Transaktionsanalyse	482	16.8.2	Stressfolgen	499
16.2.5	Eisbergmodell – verbal, paraverbal, nonverbal	483	16.8.3	Belastungsfolgen	501
			16.8.4	Psychosoziale Unterstützung (PSU)	502
			Register		505

Die Notfallsanitäterprüfung

- Mit der staatlichen Prüfung schließt die Ausbildung ab. Die Prüfung kann aber bereits 3 Monate vor Ende der 3-jährigen Ausbildungszeit begonnen werden.
- Rechtzeitig vor Beginn der Prüfung beantragen die Prüflinge die Zulassung bei der zuständigen Behörde des jeweiligen Bundeslands. Einzureichende Unterlagen:
 - Formloses Antragsschreiben
 - Amtlich beglaubigte Kopie des Personalausweises (erhältlich beim Einwohnermeldeamt) oder eine amtliche Abschrift der Geburtsurkunde (erhältlich beim Standesamt)
 - Bescheinigung der Schule über die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an der Ausbildung

1.1 Ablauf der Prüfung

- Die Prüfung findet an der Schule, an der die Ausbildung abgeschlossen wird, statt.
- Für die Durchführung der Prüfung wird ein Prüfungsausschuss gebildet, dem folgende Mitglieder angehören:
 - Eine Vertreterin oder ein Vertreter der Behörde als Prüfungsvorsitz (meist eine fachkompetente Person, die nicht an der jeweiligen Schule tätig ist, z. B. Beamte der Schulaufsichtsbehörde, Schulleiter anderer Schulen, Amtsärzte)
 - Die Schulleitung der Schule, an der die Prüfung stattfindet
 - Mindestens zwei Lehrkräfte der Schule
 - Mindestens eine an der Schule unterrichtende Person mit der Qualifikation als Notarzt
 - Mindestens eine Praxisanleiterin oder ein Praxisanleiter, die an einer Lehrrettungswache tätig sind
- Die Prüfung umfasst drei Klausuren (schriftlicher Teil), vier Fallbeispiele (praktischer Teil) und ein Prüfungsgespräch mit drei Abschnitten (mündlicher Teil).
- Die Termine der einzelnen Prüfungsteile werden von der Schule festgelegt und von der zuständigen Behörde genehmigt. Eine bestimmte Reihenfolge ist nicht vorgeschrieben.

1.1.1 Schriftlicher Prüfungsteil

- Die Prüfungsleistungen der schriftlichen Prüfung umfassen drei Aufsichtsarbeiten (Klausuren) zu folgenden Themenbereichen (TB) nach Anlage 1 der Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Notfallsanitäter (NotSan-APrV):
 - Rettungsdienstliche Maßnahmen und Maßnahmen der Gefahrenabwehr auswählen, durchführen und auswerten (TB 2) und Abläufe im Rettungsdienst strukturieren und Maßnahmen in Algorithmen und Einsatzkonzepte integrieren und anwenden (TB 4)
 - Bei der medizinischen Diagnostik und Therapie mitwirken, lebenserhaltende Maßnahmen und Maßnahmen zur Abwendung schwerer gesundheitlicher Schäden bis zum Eintreffen der Notärztin oder des Notarztes oder dem Beginn einer weiteren ärztlichen Versorgung durchführen (TB 7)
 - Das Handeln im Rettungsdienst an Qualitätskriterien ausrichten, die an rechtlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen orientiert sind (TB 6) und auf die Entwicklung des Notfallsanitäterberufs im gesellschaftlichen Kontext Einfluss nehmen (TB 9)
- Für die Prüfungsklausuren werden von der Schule verschiedene Vorschläge erstellt, aus denen der Prüfungsvorsitzende die Prüfungsaufgaben auswählt.
- Jede Klausur dauert 2 Stunden.
- Pro Tag darf maximal eine Klausur geschrieben werden.
- Jede Klausur wird von zwei Fachprüfern korrigiert und benotet.

1.1.2 Praktischer Prüfungsteil

- Die Prüfungsleistungen der praktischen Prüfung sind vier simulierte Notfalleinsätze, wobei jeweils ein Fallbeispiel aus folgenden Bereichen stammen muss:
 - Internistische Notfälle
 - Traumatologische Notfälle
 - Herz-Kreislaufstillstand mit Reanimation
- In jedem Fallbeispiel müssen vom Prüfling insbesondere folgende Aufgaben übernommen werden:
 - Umgang mit medizinisch-technischen Geräten
 - Durchführung von Sofortmaßnahmen und erweiterten Versorgungsmaßnahmen
 - Dokumentation
- Bei mindestens einem Fallbeispiel müssen vom Prüfling zusätzlich durchgeführt werden:
 - Kommunikation mit der Leitstelle
 - Auswahl der Zielklinik
 - Anmeldung
 - Übergabe des Patienten in der Klinik

- In jedem Fallbeispiel findet nach der Fallsimulation ein Fachgespräch statt, in dem der Prüfling die Prüfungssituation reflektiert und die durchgeführten Maßnahmen erläutert und begründet.
- Die einzelnen Fallbeispiele werden von der Schule ausgearbeitet und vom Prüfungsvorsitzenden ausgewählt.
- Jedes Fallbeispiel soll mindestens 20 und höchstens 40 Minuten dauern (einschließlich Reflexionsgespräch).
- Die vier Fallbeispiele eines Prüflings müssen an einem oder an zwei aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt werden.
- Jedes Fallbeispiel wird von zwei Fachprüfern abgenommen und benotet. Einer der beiden muss Praxisanleiter an einer Lehrrettungswache sein.

1.1.3 Mündlicher Prüfungsteil

- Die Prüfungsleistungen der mündlichen Prüfung sind Prüfungsgespräche zu verschiedenen Themenbereichen (TB) nach Anlage 1 der NotSan-APrV, die in drei Abschnitte gegliedert sind:
 - Notfallsituationen bei Menschen aller Altersgruppen sowie Gefahrensituationen erkennen, erfassen und bewerten (TB 1)
 - Kommunikation und Interaktion mit sowie Beratung von hilfesuchenden und hilfebedürftigen Menschen unter Berücksichtigung des jeweiligen Alters sowie soziologischer und psychologischer Aspekte (TB 3) und in Gruppen und Teams zusammenarbeiten (TB 10)
 - Bei der medizinischen Diagnostik und Therapie mitwirken, lebenserhaltende Maßnahmen und Maßnahmen zur Abwendung schwerer gesundheitlicher Schäden bis zum Eintreffen der Notärztin oder des Notarztes oder dem Beginn einer weiteren ärztlichen Versorgung durchführen (TB 7)
- Die mündliche Prüfung soll insgesamt mindestens 30 und höchstens 45 Minuten dauern.
- Die mündliche Prüfung wird von mindestens zwei Fachprüfern, die an der Schule unterrichten, abgenommen und benotet. Die vorsitzende Person darf keine Fragen stellen.
- Bei der Prüfung zum Themenbereich 7 muss eine der beiden Personen Notarzt sein.
- Die Prüflinge können einzeln oder im Zweierteam geprüft werden. Zuhörer (z. B. Schüler nachfolgender Ausbildungsjahrgänge) können teilnehmen, wenn der Prüfling und der Prüfungsvorsitz zustimmen.

1.1.4 Benotung und Bestehen der Prüfung

- Für alle Prüfungsleistungen vergeben alle Fachprüfer unabhängig von den anderen eine Note zwischen 1 (sehr gut) und 6 (unbefriedigend). Es werden nur ganze Noten (ohne Nachkommastellen) vergeben.

- Aus den Gesamtnoten der Bestandteile bildet der Prüfungsvorsitz jeweils eine (ganze) Note für den schriftlichen, den praktischen und den mündlichen Prüfungsteil.
- Eine Prüfungsleistung ist bestanden, wenn sie mit einer Gesamtnote 4 (ausreichend) oder besser bewertet wurde.
- Um die Prüfung insgesamt zu bestehen, müssen folgende Leistungen bestanden sein:
 - Jede einzelne der drei schriftlichen Arbeiten
 - Jedes einzelne der vier praktischen Fallbeispiele
 - Jeder einzelne der drei Abschnitte der mündlichen Prüfung
- Ist die Prüfung insgesamt bestanden, wird vom Prüfungsvorsitz ein Zeugnis ausgestellt, in dem auch die Noten der drei Prüfungsteile aufgeführt sind.
- Nach bestandener Prüfung kann bei der zuständigen Behörde des jeweiligen Bundeslands die Urkunde über die Erlaubnis zur Führung der Berufsbezeichnung beantragt werden. Erforderliche Unterlagen:
 - Formloser Antrag
 - Prüfungszeugnis (Original oder amtlich beglaubigte Kopie)
 - Amtliches Führungszeugnis (Beantragung beim Einwohnermeldeamt)
 - Ärztliche Bescheinigung über die gesundheitliche Eignung für den Notfallsanitäterberuf
- Erst nach Erhalt der Erlaubnisurkunde darf man die Berufsbezeichnung „Notfallsanitäter*in“ führen und entsprechend beruflich tätig werden. Die Führung der Bezeichnung ohne Erlaubnis kann mit einem Bußgeld bis zu 3.000 Euro geahndet werden.

1.2 Tipps für die Prüfung

1.2.1 Prüfungsvorbereitung

- Im Laufe der 3 Jahre Ihrer Ausbildung hat sich eine große Menge Lernstoff angesammelt. Wenden Sie bei der Prüfungsvorbereitung – wie beim Lernen mit Karten – die Zwei-Stapel-Methode („erledigt“ – „noch zu bearbeiten“) an.
- Planen Sie – wie beim Schulunterricht – auch beim eigenständigen Lernen Wiederholungen und regelmäßige Pausen ein.
- Meiden Sie für das Lernen ungünstige Tageszeiten (später Abend/unmittelbar nach dem Mittagessen).
- Planen Sie nicht mehr als 8 Stunden am Tag zum Lernen ein und lassen Sie Zeit für Erholung und Bewegung.
- Versuchen Sie nicht, sich in den Stunden vor der Prüfung noch krampfhaft neues Wissen „einzutrichern“. Das erhöht nur Ihr Stresslevel und das Risiko eines „Prüfungs-Blackouts“.

- Verhaltensempfehlungen für die Prüfungstage:
 - Hören Sie am Vorabend der Prüfung rechtzeitig mit dem Lernen auf.
 - Nehmen Sie nur ein leichtes Abendessen ein.
 - Machen Sie vor dem Schlafengehen einen Spaziergang.
 - Gehen Sie rechtzeitig schlafen.
 - Frühstücken Sie ausreichend und in Ruhe.
 - Verbringen Sie die Wartezeit mit entspannenden Tätigkeiten.
 - Vermeiden Sie längeres Warten in der Gruppe (Prüflinge stecken sich leicht gegenseitig mit ihrer Aufregung an).

1.2.2 Schriftliche Arbeiten

- Lesen Sie die Aufgabenstellung aufmerksam durch und achten Sie auf Details (z. B. „Welche der genannten Maßnahmen sind **nicht** richtig?“)
- Bei Auswahlantworten (Multiple Choice): Stellen Sie zuerst fest, welche Antwortmöglichkeiten Sie ganz sicher für falsch halten.
- Bei Handlungssituationen: Überfliegen Sie zuerst alle zur Situation gehörigen Aufgaben und beginnen Sie dann mit der Bearbeitung.
- Beachten Sie die Aufforderungsverben (sog. „Operatoren“) in der Aufgabenstellung, z. B.:
 - „Nennen Sie drei geeignete Maßnahmen bei ...“:
Hier genügt eine einfache Auflistung von drei Begriffen.
 - „Beschreiben Sie Ihr Vorgehen bei ...“:
Hier sollten Sie in kurzen Sätzen oder in Form einer strukturierten Aufzählung antworten.
 - „Erläutern Sie Ihr Vorgehen bei ...“:
Hier sollte in ganzen Sätzen formuliert werden, welche Maßnahmen Sie ergreifen, was Sie damit erreichen wollen und ggf. worauf Sie dabei noch achten müssen.
- Verschenden Sie keine Zeit mit Aufgaben, die Sie nicht lösen können, sondern überspringen Sie diese Aufgaben. Bleibt Ihnen am Ende noch Zeit, wenden Sie sich erneut den übersprungenen Aufgaben zu.
- Wenn Sie eine Aufgabe nicht vollständig lösen können oder unsicher sind, schreiben Sie in jedem Fall das hin, was Sie wissen. So sichern Sie sich zumindest einige Teilpunkte.

1.2.3 Praktische Fallbeispiele

- Nutzen Sie jede Gelegenheit, praktische Fallsimulationen zu üben.
- Arbeiten Sie die gestellte Situation strukturiert ab.
- Zeigen Sie, dass Sie dabei auch strukturiert denken: Sagen Sie laut, worauf Sie achten und was Sie **nicht** tun, weil Sie sich bewusst dagegen entschieden haben.
- Sagen Sie laut, was Sie beobachten und welche Befunde Sie feststellen. Dies ist wichtig für die Kommunikation in Ihrem Team und gibt den Prüfern

die Möglichkeit zu bestätigen oder zu korrigieren, wenn etwas anders dargestellt sein soll, als Sie es wahrgenommen haben.

- Bei invasiven Maßnahmen: Machen Sie deutlich, warum Sie die Maßnahme für erforderlich halten und dass Sie ggf. überprüft haben, ob die gemäß Ihren Algorithmen nötigen Kriterien vorliegen.
- Achten Sie bei der Dokumentation darauf, insbesondere folgende Punkte vollständig zu vermerken:
 - Verabreichte Medikamente und ihre Dosierung
 - Durchgeführte invasive Maßnahmen und der eingetretene oder ausbleibende Erfolg
 - Die festgestellten Befunde, die Sie zur Durchführung invasiver Maßnahmen oder zur Verabreichung von Medikamenten veranlasst haben

1.2.4 Mündliche Prüfung

- Machen Sie sich im Voraus mit den Prüfungsbedingungen vertraut. Klären Sie v. a. folgende Fragen:
 - Wo sind die Prüfungs- und die Vorbereitungsräume?
 - Wie sind die Prüfungsräume gestaltet? Wo werde ich sitzen?
 - Wie läuft die Prüfung ab?
 - Welche Personen sind an der Prüfung beteiligt? Um wen handelt es sich und was sind ihre Aufgaben?
 - Welche Hilfsmittel stehen mir zur Verfügung?
- Beantworten Sie Fragen der Prüfer zielgerichtet und immer so kurz wie möglich. Das spart Zeit und zeigt den Prüfern, dass Sie sich auf das Wesentliche konzentrieren können.
- Beantworten Sie klare Fragen mit klaren Antworten. Schmücken Sie Ihre Ausführungen nicht unnötig aus: Wenn die Prüfer mehr wissen wollen, werden sie nachfragen.
- Wenn Sie auf eine Frage nicht antworten können, sagen Sie dies und versuchen nicht, von Ihrer Unkenntnis abzulenken.
- Nehmen Sie aktiv an Prüfungssimulationen im vorbereitenden Unterricht teil.
- Wenn möglich: Nehmen Sie als Zuschauer an Prüfungen teil, z. B. im nächsthöheren Ausbildungsjahrgang.

1.3 Nichtbestehen und Wiederholen der Prüfung

- Jede einzelne der drei Klausuren und jedes einzelne Fallbeispiel sind eigenständige Prüfungsteile.
- Jeder eigenständige Prüfungsteil, der nicht bestanden wurde, kann einmal wiederholt werden.

- Für die mündliche Prüfung gilt: Sie ist nur als Ganzes ein eigenständiger Prüfungsteil. Das bedeutet, dass bei einer Wiederholung der mündlichen Prüfung wieder alle drei Abschnitte (s. o.) geprüft werden, auch wenn nur einer der drei Abschnitte mit „mangelhaft“ oder „ungenügend“ bewertet wurde.
- Die Ergebnisse der einzelnen Prüfungsteile werden i. d. R. nach Abschluss der gesamten Prüfung bekannt gegeben.

1.3.1 Regeln und Auflagen für die Wiederholung von Prüfungsteilen

- Die Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich an derselben Schule durchgeführt, an der auch der erste Prüfungsversuch stattgefunden hat.
- Die Termine der Wiederholungsprüfung bestimmt die zuständige Behörde auf Vorschlag der Schule.
- Das Arbeitsverhältnis als Auszubildender verlängert sich automatisch bis zum Abschluss der Wiederholungsprüfung.
- Auch für die Teilnahme an einer Wiederholungsprüfung müssen die Prüflinge rechtzeitig (je nach Bundesland etwa 4–8 Wochen vor dem Prüfungstermin) bei der zuständigen Behörde schriftlich die Zulassung beantragen.
- Wer Teile der schriftlichen oder der praktischen Prüfung nicht bestanden hat, muss vor der Anmeldung zur Wiederholungsprüfung eine zusätzliche Ausbildung absolvieren. Art (Unterricht oder praktische Tätigkeit in der Lehrrettungswache bzw. im Krankenhaus) und Dauer dieser zusätzlichen Ausbildung werden vom Prüfungsvorsitz bestimmt und dem Prüfling von der Behörde in einem schriftlichen Bescheid mitgeteilt.

1.3.2 Vorbereitung auf die Wiederholungsprüfungen und Akteneinsicht

- In der Regel teilt die Prüfungskommission den Prüflingen, die Prüfungsteile nicht bestanden haben, nach Abschluss der Prüfung die Gründe für das Nichtbestehen mit und gibt Empfehlungen für die Vorbereitung auf die Wiederholungsprüfung.
- Die Prüflinge sollten das Prüfungsergebnis mit der Schule und ihrem Praxisanleiter besprechen, um zu planen, wie die Vorbereitungszeit optimal genutzt werden kann.
- Zusätzlich erhalten die Prüflinge von der Behörde einen schriftlichen Bescheid, in dem die Noten der einzelnen Prüfungsteile aufgeführt sind.
- Die Prüflinge können bei der zuständigen Behörde beantragen, Einsicht in ihre Prüfungsunterlagen zu erhalten. Dabei können sie unter Aufsicht bei der Behörde oder in der Schule die Prüfungsakte lesen und sich ggf. Notizen machen. Die Prüfungsakte enthält insbesondere die korrigierten Prüfungsklausuren und die Prüfungsniederschrift.

- Die Prüfungsniederschrift wird von der Prüfungskommission angefertigt und protokolliert für alle Teile der Prüfung die Prüfungsinhalte, den Ablauf und die einzelnen Ergebnisse. Bei nicht bestandenen Teilen enthält die Niederschrift auch die Begründung, warum die Leistungen als nicht ausreichend bewertet wurden.

1.3.3 Rechtsmittel gegen das Prüfungsergebnis

- Der Bescheid über das Nichtbestehen der Prüfung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen. Darin wird darauf hingewiesen, welche Möglichkeiten bestehen, wenn der Prüfling das Ergebnis der Prüfung für fehlerhaft hält.
- Fehler im Prüfungsverfahren können sein:
 - Verstöße gegen die NotSan-APrV (z. B. Fehler im Ablauf der Prüfung, falsche Prüfungsthemen, falsche Zusammensetzung der Prüfungskommission)
 - Beurteilungen, die sich auf falsche Sachverhalte stützen (z. B. offensichtliche Fehler in der Begründung, Verwechslungen von Aufgaben oder Personen)
 - Verstöße gegen anerkannte pädagogische Maßstäbe (z. B. unlösbare Aufgaben, kein Bezug der Aufgaben zum Ausbildungsziel)
 - Verstöße gegen das Fairness- oder Gleichbehandlungsgebot (z. B. Voreingenommenheit der Prüfer, sachfremde Erwägungen/Diskriminierung)
- Die Details der rechtlichen Möglichkeiten sind in den Verwaltungsgesetzen der Länder geregelt.
- In der Regel besteht innerhalb einer Frist von 4 Wochen nach Erhalt des Bescheids die Möglichkeit, ein Rechtsmittel einzulegen, um das Prüfungsergebnis noch einmal überprüfen zu lassen.
- Als Rechtsmittel kommt der Widerspruch bei der zuständigen Behörde und die Klage beim zuständigen Verwaltungsgericht infrage.
- Wird ein Rechtsmittel eingelegt, muss eine Begründung erfolgen. Dabei hat der Prüfling anzugeben, welche Fehler seiner Ansicht nach aufgetreten sind und wie sich diese Fehler auf das Prüfungsergebnis ausgewirkt haben.
- Bei der Einlegung von Rechtsmitteln kann die Hilfe eines Anwalts in Anspruch genommen werden. Die Kosten muss zunächst der Prüfling übernehmen. Ist das Rechtsmittel erfolgreich, muss die Behörde i. d. R. die Kosten erstatten.

2

Strukturierte Patientenuntersuchung und Diagnostik

Die strukturierte Patientenuntersuchung basiert auf der Kontrolle der Vitalfunktionen und der Regelkreise.

Ziele:

- Vital bedrohliche Situationen rasch erkennen.
- Lebensrettende Interventionen unverzüglich einleiten.
- Grundsatz: „Behandle zuerst, was zuerst tötet“.
- Schlüsselinterventionen am festgestellten Zeitpunkt der Untersuchung durchführen.
- Alle zur Patienteneinschätzung notwendigen Kriterien untersuchen.
- Akute Behandlungs- und bzw. oder akute Transportpriorität festlegen.
- Grundverständnis und Kenntnisse der Pathophysiologie sind Grundlagen der Diagnostik.
- Strukturierte Patientenuntersuchung erfolgt Schritt für Schritt.
- Korrekte Diagnostik und lückenlose Beobachtung des Patienten.

2.1 Beurteilung der Einsatzstelle

Die Beurteilung der Einsatzstelle setzt sich aus drei Kriterien zusammen: Szene, Sicherheit und Situation (➤ Tab. 2.1).

- Die Beurteilung
 - beginnt mit der Notfallmeldung,
 - setzt sich während der Anfahrt fort und
 - reicht bis zur Ankunft an der Einsatzstelle.

Tab. 2.1 Szene, Sicherheit und Situation

Szene	• Informationen durch die Rettungsleitstelle (RLSt) bzw. integrierte Leitstelle (ILS): – Wie viele Patienten? – Genauer Einsatzort (z. B. Straße, Wohnung, öffentliches Gebäude) – Besonderheiten bei der Anfahrt – Weitere Einsatzkräfte bereits alarmiert? – Gefahrensituation zu erwarten? – Besonderheiten an der Einsatzstelle (z. B. Lotse, Sprachbarriere)? – Statische oder dynamische Einsatzlage? • Vorüberlegungen auf der Anfahrt (z. B. Formeln und Medikamentendosierungen bei Kindern)
--------------	--

Tab. 2.1 Szene, Sicherheit und Situation (Forts.)

Sicherheit	• Persönliche Schutzausrüstung vorhanden bzw. angelegt: – Einmalhandschuhe – Schutzbrille – FFP2-Maske/FFP3-Maske – Sicherheitsschuhe – Einsatzkleidung • Sicherheit bei der Anfahrt • Effektives Copiloting • Witterungsangepasste Anfahrt • Defensive Fahrweise • Relevante Sicherheitsaspekte an der Einsatzstelle beachten (Absicherung, dynamische Einsatzlage, Gefahren an der Einsatzstelle usw.) • Abschirmung von Patienten bzw. Angehörigen an der Einsatzstelle • Deeskalation bei aggressiven Lagen
Situation	• Wie viele Patienten sind betroffen? • Welche Kinematik hat eingewirkt? • Nachalarmierung weiterer Kräfte (Polizei, Feuerwehr) notwendig? • Vorsichtung bei Massenanfall von Verletzten (MANV) angezeigt? • Auffindesituation des Patienten? • Was genau ist passiert? • Entspricht die Situation tatsächlich der Einsatzmeldung? • Eindrücke zur Situation gewinnen • Welche Hauptbeschwerden werden wahrgenommen bzw. geäußert?

- Beurteilung der tatsächlichen Situation unter Berücksichtigung der Szene vor Ort und den notwendigen Elementen.
- Schaffung einer adäquaten Behandlungs- bzw. Sicherheitslage für alle Beteiligten.

2.2 Erster Eindruck

Der **Ersteindruck des Patienten** (General Impression, First Look) erfolgt in aller Regel audiovisuell ohne Körperkontakt zum Patienten.

- Der Teamleiter und seine Helfer nehmen Eindrücke, Geräusche und Äußerungen des Patienten zeitgleich wahr.
- Der Ersteindruck dient zur schnellen und orientierenden Erfassung der Vitalfunktionen Atmung, Kreislauf und zentrales Nervensystem (ZNS).
- Da viele Eindrücke gleichzeitig wahrgenommen werden, nimmt der Ersteindruck nur wenige Sekunden in Anspruch.
- Das Ziel der Ersteinschätzung liegt in der weiteren strategischen Vorgehensweise.
- Die exakte Beurteilung der Patientensituation ist Bestandteil der Initialbeurteilung.
- Äußerung einer situativen Wahrnehmung.
- Einstufung des Patienten als **potenziell kritisch oder potenziell nicht kritisch**.
- Ergebnis des Ersteindrucks den Teamhelfern mitteilen.

2.2.1 Erster Eindruck bei traumatologischen Patienten

Der Ersteindruck bei traumatologischen Patienten (> Kap. 4) erfasst simultan die Situation an der Einsatzstelle und den allgemeinen Zustand des Patienten (> Tab. 2.2).

- Einschätzung der Kinematik spielt eine wesentliche Rolle.
- Durch Kenntnisse des Energieaustausches lassen sich potenzielle Verletzungen erahnen.
- Lebensbedrohliche Blutungen erfordern eine sofortige Intervention!
- Das unverzügliche Stoppen der Blutung („Stop the bleeding!“) durch direkte Kompression, Anlage eines Druckverbandsmit oder ohne Kombination eines Hämostyptikums oder Anlage eines Tourniquets ändert die standardisierte Vorgehensweise vom **ABCDE-Schema** in das **X-ABCDE**- bzw.

Tab. 2.2 Ersteindruck bei traumatologischen Patienten

Beurteilungskriterium	Einschätzung
Atemwege	• Spricht der Patient in ganzen Sätzen? – „Wer redet, hat (noch) kein akutes A-Problem!“ • Blutung aus dem Mund-Rachen-Raum? • Erbrochenes im Mund-Rachen-Raum? • Offensichtlich verlegter Atemweg? • Nuschelnde oder undeutliche Sprache? • Abgehackte Sätze (Sprechdyspnoe)? • Rückenlage bei fehlender Reaktion auf Ansprache oder Herantreten? • Akrozyanose bzw. zentrale Zyanose?
Atmung	• Atemexkursionen sichtbar? • Sichtbare Atemanstrengung (interkostale bzw. suprasternale Einziehungen)? • Atemtätigkeit vorhanden/fehlend? • Atemfrequenz pathologisch verändert (Bradypnoe, Tachypnoe)? • Pathologische Atemgeräusche hörbar (z. B. Stridor, schnarchen, gurgeln)? • Körperhaltung des Patienten (Orthopnoe?)
Kreislauf	• Offensichtliche lebensbedrohliche Blutung? • Hautfarbe (z. B. Blässe, Zyanose)? • Hautfeuchte (z. B. Schweißigkeit)? • Bei initialem Patientenkontakt: – Haut kalt oder warm? – Haut trocken oder schweißig? – Warmschweißig oder kaltschweißig? – Radialispuls tastbar? – Puls gut oder schlecht tastbar? – Puls normofrequent, bradykard oder tachykard?
Neurologie (ZNS-Funktion): zerebrale Perfusion	• Adäquate Reaktion auf Ansprache oder das Herantreten? • Antwortet der Patient in ganzen Sätzen oder abgehackt? • Antwortet der Patient zielgerichtet oder verwirrt? • Macht der Patient einen orientierten oder verwirrten Eindruck? • Krampf der Patient (Beuge-, Streckkrämpfe, generalisierter Krampf)?

C-ABCDE-Schema. Das X im X-ABCDE-Schema steht für Exsanguination (Ausblutung) und betrifft nur lebensbedrohliche Blutungen nach außen.

- Am Patienten werden simultan die Funktionen Atmung, Kreislauf und neurologische Funktionen erfasst.
- Ersteindruck eines traumatologischen Patienten erfolgt i. d. R. ohne Kontakt innerhalb von 5–10 Sekunden.
- Ist der Patient wach und reagiert er auf das Herantreten: Befragung nach dem Hergang des Ereignisses.
- Reaktion des Patienten spielt für den Ersteindruck ebenfalls eine entscheidende Rolle.

Erster Eindruck: Einschätzung

- Ersteindruck soll den Patienten strategisch einteilen.
- Keine exakte Einteilung hinsichtlich seiner vorhandenen Pathophysiologie.
- Ergebnis der Einschätzung den Teamhelfern mitteilen, um die weitere Vorgehensweise zu optimieren: **potenziell kritisch oder potenziell nicht kritisch.**

Im Anschluss an den Ersteindruck folgt die strukturierte Untersuchung der Vitalfunktionen und Regelkreise nach dem ABCDE-Schema.

2.2.2 Erster Eindruck bei internistisch-neurologischen Patienten

Die Ersteinschätzung von internistisch-neurologischen Patienten (> Kap. 3, > Kap. 7) erfolgt simultan und umfasst neben der visuellen Einschätzung der Vitalfunktionen Atemwege, Atmung, Kreislauf und der neurologischen Funktion weitere relevante Aspekte (> Tab. 2.3).

- Körperhaltung des Patienten, Schmerzzeichen, Hinweise an der Einsatzstelle sowie kinästhetische Eindrücke bei initialem Patientenkontakt miteinfließen lassen.
- Ersteindruck eines internistischen Patienten erfolgt innerhalb von 10–15 Sekunden.

Tab. 2.3 Ersteindruck bei internistisch-neurologischen Patienten

Beurteilungskriterium	Einschätzung
Körperhaltung	• Liegt der Patient ruhig in Rückenlage? • Sitzt der Patient aufrecht? • Ist die Körperposition symmetrisch oder asymmetrisch (z. B. bei Schlaganfall)? • Liegt oder sitzt der Patient ruhig oder zeigt er Bewegungsdrang (viszeraler oder somatischer Schmerz)? • Liegt der Patient in Schonhaltung (Embryonalstellung)? • Sitzt der Patient im Kutschersitz (schwere Orthopnoe)?
Schmerzzeichen	• Stöhnt, wimmert, weint oder schreit der Patient? • Äußert der Patient unaufgefordert Schmerzen?

Tab. 2.3 Ersteindruck bei internistisch-neurologischen Patienten (Forts.)

Beurteilungskriterium	Einschätzung
Atemwege	• Spricht der Patient in ganzen Sätzen? – „Wer redet, hat (noch) kein akutes A-Problem!“ • Blutung aus dem Mund-Rachen-Raum? • Erbrochenes im Mund-Rachen-Raum? • Offensichtlich verlegter Atemweg? • Nuschelnde oder undeutliche Sprache? • Sichtbare Schwellungen der Lippen oder Zunge erkennbar? • Abgehackte Sätze (Sprechdyspnoe)? • Rückenlage bei fehlender Reaktion auf Ansprache oder Herantreten? • Akrozyanose bzw. zentrale Zyanose?
Atmung	• Atemtätigkeit vorhanden/fehlend? • Atemexkursionen erkennbar? • Sichtbare Atemanstrengung (interkostale bzw. suprasternale Einziehungen)? • Atemfrequenz pathologisch verändert (Bradypnoe, Tachypnoe)? • Pathologische Atemgeräusche hörbar (z. B. Stridor, schnarchen, inspiratorischer und/oder expiratorischer Stridor)? • Körperhaltung des Patienten (Kutschersitz – schwere Orthopnoe)?
Kreislauf	• Offensichtliche lebensbedrohliche Blutung (z. B. Varizenblutung)? • Hautfarbe (z. B. Rötung, Ausschlag, Blässe, Zyanose)? • Hautfeuchte (z. B. Schweißigkeit)? • Bei initialem Patientenkontakt: – Haut kalt oder warm? – Haut trocken oder schweißig? – Warmschweißig oder kaltschweißig? – Radialispuls tastbar? – Puls gut oder schlecht tastbar? – Puls normofrequent, bradykard oder tachykard?
Neurologie (ZNS-Funktion): zerebrale Perfusion	• Adäquate Reaktion auf Ansprache oder das Herantreten? • Antwortet der Patient in ganzen Sätzen oder abgehackt? • Antwortet der Patient zielgerichtet oder verwirrt? • Macht der Patient einen orientierten oder verwirrten Eindruck? • Krampft der Patient (Beuge-, Streckkrämpfe, generalisierter Krampf)?
Olfaktorische Eindrücke	• Geruch nach Bittermandeln oder Knoblauch (z. B. Zyanidgas, Organo- bzw. Alkylphosphate)? • Auffällige Gerüche an der Einsatzstelle (z. B. verdorbenes Essen, starker Rauchgeruch, allgemein schlechte und überwärmte Luft, Geruch nach Urin oder Fäkalien)? • Geruch nach Fäulnis oder Verwesung? • Ungeziefer oder Insekten vorhanden?
Kinästhetische Eindrücke	Bei initialem Patientenkontakt: • Haut kühl, kalt, warm, heiß? • Haut trocken oder schweißig? • Warmschweißig oder kaltschweißig? • Radialispuls tastbar? • Puls gut oder schlecht tastbar? • Puls normofrequent, bradykard oder tachykard, rhythmisch oder arrhythmisch?

Notfallmedizin: Internistische Notfälle

3.1 Kardiozirkulatorische Notfälle

3.1.1 Akutes Koronarsyndrom

Das akute Koronarsyndrom (ACS) stellt eine kardiologische Arbeitsdiagnose dar, unter der drei Krankheitsbilder zusammengefasst werden:

- Akuter Myokardinfarkt (AMI) mit ST-Streckenhebung:
ST-Elevating Myocardial Infarction (STEMI)
- Akuter Myokardinfarkt ohne ST-Streckenhebung:
Non-ST-Elevating Myocardial Infarction (NSTEMI)
- Instabile Angina Pectoris (IAP)

NSTEMI und IAP werden auch unter der Begrifflichkeit **NSTE-ACS** zusammengefasst.

ACHTUNG

Die **STEMI** und **NSTEMI Kriterien** sind nicht mehr zeitgemäß und für einige Patienten mit Myokardinfarkt gefährlich. Dadurch wird ein signifikanter Anteil an Patienten mit Myokardinfarkt, die von einer akuten Reperfusionstherapie im Katheterlabor profitieren würden, übersehen. Patienten mit einem **Hochrisiko-EKG** zeigen keine ST-Streckenhebung, jedoch ein **Hochrisiko-EKG** mit dringendem Verdacht auf einen akuten Myokardinfarkt. Aus diesem Grund sind die Bezeichnungen **OMI** für okklusiver Myokardinfarkt und **NOMI** für nicht-okklusiver Myokardinfarkt präziser und treffender, auch wenn sie als solche in der aktuellen ESC-Leitlinie 2023 zum Akuten Koronarsyndrom (ACS) nicht genannt werden.

Ursachen und Risikofaktoren: Koronare Herzkrankheit (KHK)

Das ACS entsteht häufig als Folge einer KHK und ist die Manifestation einer Arteriosklerose in den Koronararterien.

- Rauchen
- Alkohol
- Hypertonie
- Fettstoffwechselstörungen (z. B. Hyperlipidämie, Hypercholesterinämie)
- Adipositas
- Stress
- Diabetes mellitus
- Familiäre Disposition (KHK/AMI bei erstgradigen Familienangehörigen)
- Fortgeschrittenes Lebensalter (Männer ≥ 45 Jahre, Frauen ≥ 55 Jahre)

- Chronische Herzinsuffizienz
- Thromboembolische Erkrankungen
- Arteriosklerose:
 - Ablagerungen von Fett, Thromben, Bindegewebe oder Kalk (Kalziumkarbonat) in arteriellen Blutgefäßen
 - In 95 % der Fälle Ursache für eine periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)
 - In 95 % der Fälle Ursache für eine KHK
 - In 70 % der Fälle Ursache für zerebrovaskuläre Insuffizienzen
- pAVK, KHK und zerebrovaskuläre Insuffizienz sind in 50–55 % aller Fälle häufigste Todesursache in westlichen Industriestaaten.
- KHK allein verursacht in Deutschland etwa 20 % der Todesfälle.

Pathogenese der Arteriosklerose

- Nicht abschließend geklärt; es existieren komplizierte Theorien.
- Wichtiger Faktor ist die Prävention von Entzündungen, um die Produktion von Entzündungsfaktoren zu reduzieren.
- Durch lokalen Sauerstoffmangel, Hypertonie und/oder Verwirbelungen des Blutstroms ausgelöster Endothelschaden der Arterie.
- Blutplättchen heften sich am Endothelschaden an und verklumpen: meist unvollständiger Verschluss der Läsion.
- Endothelpermeabilität führt zu Leckage und Intimaödem.
- Einlagerung von Blutfetten mit Entstehung der arteriosklerotischen Plaque.
- Verdickung der Intima durch weitere Bindegewebssubstanzen.
- Ggf. Entstehung von Nekrosen mit nachfolgender Kalkeinlagerung.
- Aufreißen der Plaque im fortgeschrittenen Stadium (Plaqueruptur).
- Entstehung kleiner Geschwüre, die von einem Thrombus abgedeckt werden.
- Möglicherweise vollständiger Verschluss (Obliteration) des Gefäßes durch die gebildeten Thromben.
- Arteriosklerose: generalisierte Erkrankung, die das Risiko gefäßbedingter Erkrankungen anderer Organe erhöht.

Zum besseren Verständnis werden die Krankheitsbilder Angina Pectoris (AP) und akuter Myokardinfarkt differenziert.

Angina pectoris (AP)

Unter Angina pectoris versteht man eine anfallsartig auftretende, schmerzhafte „Enge in der Brust“ als Folge einer Minderdurchblutung in den Koronargefäßen ohne Absterben von Herzmuskelzellen.

Klassifikation der Canadian Cardiovascular Society (CCS) der Angina pectoris (Campeau 1976):

Schweregrad	Klinik
CCS I	Keine AP bei normaler Belastung
CCS II	Geringe Beeinträchtigung der normalen körperlichen Aktivität durch AP
CCS III	Erhebliche Beeinträchtigung der normalen körperlichen Aktivität durch AP
CCS IV	AP bei geringster körperlicher Belastung oder Ruheschmerzen

Stabile und instabile AP

Die Unterscheidung in eine stabile oder instabile Angina pectoris ist für die Differenzialdiagnose ACS von großer Bedeutung.

Stabile Angina pectoris – alle Kriterien müssen erfüllt sein:

- AP ist dem Patienten bekannt und bereits zuvor aufgetreten.
- Auslöser der AP und die Belastungsstufe sind dem Patienten bekannt.
- Spontanes Beenden der AP durch Reduktion der Belastung.
- Abklingen der Symptome in Ruhe in ≤ 20 min.
- Gutes Ansprechen und Beenden der AP durch Einnahme von Nitraten.

Instabile Angina pectoris – mindestens ein Kriterium muss erfüllt sein:

- Erstmalig aufgetretene AP
- Zunahme von Schwere, Dauer und Häufigkeit der Anfälle im Vergleich zu bisherigen Anfällen
- AP, die aus dem Ruhezustand heraus aufgetreten ist
- AP, die bei deutlich geringerer Belastung als sonst üblich aufgetreten ist
- Schlechteres oder fehlendes Ansprechen auf Einnahme von Nitraten
- Höherer Bedarf an Nitraten als bisher zu Erreichung einer Besserung
- EKG: Wellens-Syndrom. Wellens-Zeichen Typ A (ca. 25 %) oder Wellens-Zeichen Typ B (ca. 75 %)

Sonderform: Prinzmetal-Angina (vasospastische AP)

- Anfallsartiger Spasmus eines Koronargefäßes mit oder ohne vorbestehende Koronarstenose
- Auftreten in Ruhe ohne äußere auslösende Faktoren
- Auftreten von ST-Streckenhebungen im EKG
- Häufig ausreichende kardiale Pumpleistung mit ausreichender Organperfusion
- Häufig schlagartige Beendigung der Symptomatik nach Einnahme von Nitraten unter Rückbildung der ST-Streckenhebungen

Pathophysiologie

- Sympathoadrenerge Reaktion durch physische oder psychische Belastung.
- Erhöhter myokardialer Sauerstoffverbrauch bei geringerem Angebot im Bereich der krankhaft verengten Koronararterien.
- Koronare Ischämie und Hypoxie der betroffenen Myokardareale.
- Ischämischer Brustschmerz ohne Untergang von Myokardgewebe.
- Instabile AP kann bei schwerer Koronarstenose oder spätem Behandlungsbeginn in einen Myokardinfarkt mit Untergang von Herzmuskelgewebe übergehen.

Symptomatik

- Unruhe, Angst
- Dyspnoe
- Tachykardie, Normotonie bzw. Hypertonie (häufig Vorerkrankung)
- Tachykardie und Hypotonie bei instabiler AP mit Herzinsuffizienz
- Rosige, trockene, warme Haut
- Kühle und blasse Haut bei Herzinsuffizienz
- Retrosternaler Schmerz, retrosternale Beklemmung
- Eventuell Schmerzausstrahlung: Hals, Unterkiefer, Zähne, Schulter und die Arme (häufiger linker als rechter Arm)
- Hinweise im EKG auf hochgradige RIVA-Stenose mit drohendem Verschluss:
 - Wellens-Zeichen Typ A: biphasische T-Welle (in ca. 25 % der Fälle ableitbar)
 - Wellens-Zeichen Ty B: tief invertierte (negative T-Welle (in ca. 75 % der Fälle ableitbar)

Akuter Myokardinfarkt (AMI)

Verschluss einer oder mehrerer Koronararterien, der durch Ischämie und Hypoxie einen irreversiblen Untergang von Myokardgewebe (Nekrose) mit anschließender Narbenbildung verursacht. Es werden zwei unterschiedliche Typen des Infarkts differenziert (Pocket-Leitlinie DGK NSTEMI-ACS [Deutsche Gesellschaft für Kardiologie 2020]):

- **Typ 1:** Ruptur, Ulzeration, Erosion oder Dissektion einer atherosklerotischen Plaque mit Ausbildung eines intraluminalen Thrombus
- **Typ 2:** Myokardnekrose infolge eines Missverhältnisses von myokardialen Sauerstoffangebot und -bedarf ohne das Merkmal einer akuten atherosklerotischen Plaqueinstabilität

Pathophysiologie

- Verschluss von einer oder mehreren Koronararterien durch Ruptur einer arteriosklerotischen Plaque mit Endothelschädigung und rasch folgender Thrombenbildung
- Myokardiale Ischämie und Hypoxie mit Untergang von Herzmuskelgewebe (Nekrosebildung)
- Verminderte Kontraktilität des Herzens bei größerer Nekrosebildung
- Entwicklung einer isolierten Rechts-, Links- oder Globalinsuffizienz abhängig von Größe und Lokalisation der Myokardnekrose
- Nekrosebedingte Thoraxschmerzen (keine Besserung durch Nitrate)
- Bei Beteiligung der inneren Herzmuskelschicht Fehlen von EKG-Veränderungen bzw. ST-Streckensenkungen oder T-Negativierungen (NSTEMI, NMI)
- Bei Mitbeteiligung der äußeren Herzmuskelschicht Auftreten von ST-Streckenhebungen im EKG (STEMI, OMI)
- Beteiligung der inneren und äußeren Herzmuskelschichten: transmuraler Infarkt

ACHTUNG**Ersteinschätzung – ACS bedenken:**

- Abnormales EKG?
- Klinischer Kontext?
- Stabiler Patient?

Symptomatik

- Unruhe, Angst, Todesangst
- Übelkeit, Erbrechen
- Retrosternales Druck- und/oder Engegefühl
- Retrosternale Schmerzen
- Ggf. Schmerzausstrahlung: Arme (häufig links), Kiefer, Rücken, Bauch (Epigastrium)
- Palpitationen (Herzklopfen)
- Eventuell vorangegangene Synkope
- Dyspnoe
- Tachypnoe (pulmonale Stauung, kardiogener Schock)
- Orthopnoe
- Eventuell feinblasige Rasselgeräusche (kardiales Lungenödem)
- Tachykardie (z. B. Ausgleichstachykardie)
- Bradykardie (z. B. bei atrioventrikulären [AV] Blockierungen)
- Arrhythmie (Herzrhythmusstörungen [HRST])
- Blutdruck normal bis erhöht (z. B. bei bekannter Hypertonie)
- Blutdruckabfall (Hypotonie)
- Zeichen des kardiogenen Schocks:
 - Blässe
 - Kaltschweißigkeit
 - Obere Einflusstauung (gestaute Jugularvenen)
 - Verzögerte Rekapillarierungszeit (> 2 Sekunden)
 - Zentralisation
 - Vigilanzminderung bis zum Koma
- Frauen: evtl. **NAN-Syndrom**: unspezifische Beschwerden im Bereich der gedachten Raute von Nase-Arm-Nabel mit Fehlen der klassischen Symptome
- Diabetiker: reduzierte bis fehlende Schmerzsymptomatik als Folge einer diabetischen Neuropathie

EKG-Veränderungen bei AMI

Die Diagnose STEMI wird anhand spezifischer Erregungsrückbildungsstörungen im EKG gestellt.

- ST-Streckenhebungen in zwei benachbarten Ableitungen > 0,1 mV:
Extremitäten- und Brustwandableitungen außer V2–V3
- ST-Streckenhebungen in V2–V3:
 - $\geq 0,25$ mV bei Männern < 40 Jahren
 - $\geq 0,2$ mV bei Männern > 40 Jahren
 - $\geq 0,15$ mV bei Frauen

- Frisch aufgetretener Linksschenkelblock
- Frisch aufgetretener Rechtsschenkelblock mit anhaltenden Ischämiezeichen
- ST-Streckensenkungen in V1–V3: zusätzlich V7–V9 ableiten
- Verdacht auf STEMI bei ST-Streckenhebungen in V7–V9 $\geq 0,05$ mV. Zur Auswertung dieser geringen EKG-Veränderungen Amplitudeneinstellung von 20 mm/mV wählen.
- Verdacht auf OMI (okklusiver Myokardinfarkt) bei Hochrisiko-EKG als STEMI-Äquivalent

Tab. 3.1 Hochrisiko EKG bei V.a. okklusiver Myokardinfarkt (OMI)

EKG-Veränderung	Merkmal	Bedeutung
Hyperakute T-Wellen	• Breite, hohe T-Wellen • T-Welle > R-Zacke	• Akute Ischämie noch vor ST-Hebung • DD: Hyperkaliämie
De-Winter-Zeichen	• Prominente T-Wellen • Aszendierende ST-Senkungen ≥ 1 mm bzw. 0,1 mV	• Hinweis auf relevante Stenose des RIVA
Hauptstamm-EKG	• Isolierte ST-Hebung in Abl. aVR $\geq 0,05$ mV und ST-Senkungen in mind. 6 Ableitungen	• Hauptstammstenose proximale RIVA • Schwere 3-Gefäß-KHK • Typ II Myokardinfarkt z. B. bei Sepsis, Anämie
Posteriorer Hinterwandinfarkt	• ST-Streckenhebung V7 – V9 $\geq 0,05$ mV	• Verschluss des RCX der linken Koronararterie • Verschluss der rechten Koronararterie
Shark-Fin	• QRS mit ST verschmelzend bei massiver ST-Hebung • Mehrere zusammenhängende Ableitungen	• Häufig nach ROSC • Häufig im Peri-Arrest
Wellens-Zeichen Typ A	• Biphasische T-Welle	• Hinweis auf relevante RIVA-Stenose • Oft intermittierend • Nach Angina Pectoris in ca. 25 % ableitbar
Wellens-Zeichen Typ B	• Tief invertierte (negativierte) T-Welle	• Hinweis auf relevante RIVA-Stenose • Oft intermittierend • Nach Angina Pectoris in ca. 75 % ableitbar
Modifizierte Sgarbossa Kriterien I	• Konkordante ST-Hebung ≥ 1 mm	• Linksschenkelblock mit ST-Hebung • ≥ 1 mod. Sgarbossa Kriterium erfüllt: V.a. OMI wahrscheinlich
Modifizierte Sgarbossa Kriterien II	• Konkordante ST-Senkung ≥ 1 mm in V1 – V3	• Linksschenkelblock mit ST-Hebung • ≥ 1 mod. Sgarbossa Kriterium erfüllt: V.a. OMI wahrscheinlich
Modifizierte Sgarbossa Kriterien III	• Diskordante ST-Hebung ≥ 1 mm (mind. 25 % der S-Zacke)	• Linksschenkelblock mit ST-Hebung • ≥ 1 mod. Sgarbossa Kriterium erfüllt: V.a. OMI wahrscheinlich

Tab. 3.1 Hockrisiko EKG bei V.a. okklusiver Myokardinfarkt (OMI) (Forts.)

EKG-Veränderung	Merkmal	Bedeutung
Barcelona Kriterien	• Erweiterung der Sgarbossa Kriterien • Diskordante ST-Veränderung $\geq 0,1$ mV bei QRS $\leq$	• Linksschenkelblock mit ST-Veränderung • Unsicheres Zeichen
Rechtsventrikulärer Infarkt	• ST-Hebung in V3r und V4r • ST-Hebung $\geq 0,05$ mV • Häufig ST-Hebungen in Abl. II, III und aVF	• Verschluss der RCA • Meist inferiorer Myokardinfarkt: RCA versorgt bei 90 % aller Menschen die inferiore Hinterwand

Gefahren in der Akutphase

In der Akutphase des AMI können verschiedene pathophysiologische Komplikationen auftreten:

- **Herzrhythmusstörungen (HRST)** – häufigste Komplikation:
 - 90 % der HRST treten in Akutphase auf
 - HRST stellen die häufigste Todesursache bei AMI dar, z. B.:
 - Monotope oder polytope ventrikuläre Extrasystolen (VES)
 - Ventrikuläre Tachykardie (VT)
 - Kammerflimmern (VF) – häufigste initiale HRST im Kreislaufstillstand bei AMI
 - AV-Blockierungen v. a. bei Verschluss der rechten Koronararterie (RCA)
 - Asystolie
 - Akut dekompensierte Linksherzinsuffizienz mit Rückwärtsversagen: kardiales Lungenödem bei etwa 30 % der Patienten mit AMI
 - Akut dekompensierte Globalinsuffizienz mit Vorwärts- und Rückwärtsversagen: kardiogener Schock bei etwa 7 % der Patienten mit AMI
- **Kreislaufstillstand:**
 - 50 % der Betroffenen innerhalb der ersten 15 min nach Symptombeginn
 - 30 % der Betroffenen innerhalb von 15–60 min nach Symptombeginn
 - 2023: 12,6 % der Sterbefälle durch Herz-Kreislaufferkrankungen (Statistisches Bundesamt)

Diagnostik

ACHTUNG

Patienten mit Leitsymptom **Thoraxschmerz** werden bis zum Beweis des Gegenteils immer als **kritisch** eingestuft! Bei den Differenzialdiagnosen zum akuten Thoraxschmerz immer an die „**Big Five**“ denken:

1. Myokardinfarkt
2. Lungenarterienembolie
3. Aortendissektion
4. Spannungspneumothorax
5. Boerhaave-Syndrom

- Beurteilung der Einsatzstelle (Szene – Sicherheit – Situation; ➤ Kap. 2.1)
- Ersteindruck (➤ Kap. 2.2.2): potenziell kritisch (Brustschmerz!)
- Initialbeurteilung nach dem ABCDE-Schema (➤ Kap. 2.3.2)
- Entscheidung: kritisch – nicht kritisch
- Leitsymptom(e) definieren
- Differenzialdiagnosen sammeln:
 - ACS (STEMI, NSTEMI, NSTEMI-ACS, OMI, NOMI)
 - Fulminante Lungenarterienembolie (LAE; ➤ Kap. 3.1.8)
 - Akutes Aortensyndrom; Aortendissektion (➤ Kap. 3.1.11)
 - Muskuloskelettaler Schmerz
 - Ösophagitis
 - Pleuritis
 - Spannungspneumothorax
 - Boerhaave-Syndrom
 - Ulkusleiden etc.
- Erweiterte Beurteilung (➤ Kap. 2.4.2):
 - SAMPLER-OPQRST-Anamnese
 - Fokussierte Untersuchung anhand der Differenzialdiagnosen
 - Vitalzeichen und Messwerte erheben:
 - AF/min auszählen
 - PF/min auszählen
 - RR auskultatorisch; weiterhin kontinuierliche Messung (NIBP)
 - 6-Kanal-EKG
 - 12-Kanal-EKG (bei Thoraxschmerz innerhalb der ersten 10 min nach Erstkontakt)
 - Ggf. erweiterte Brustwandableitungen:
 - V_{3R}–V_{4R} bei ST-Streckenhebung in Abl. I, II, aVF, V1–V3
 - V7–V9 bei ST-Streckensenkung in Abl. V1–V3
 - SpO₂, ggf. etCO₂ (pulmonale Begleiterkrankung, z. B. COPD)
 - Blutzuckermessung (BZ-Test)
 - Messung der Körperkerntemperatur (KKT)

Therapie

- Notarztruf
- Beruhigung
- Lagerung:
 - Kreislaufstabil: Oberkörper 45–60° erhöht
 - Kardiogener Schock: Oberkörper 15–30° erhöht
 - Kardiales Lungenödem, kreislaufstabil: Herzbettlagerung (halbsitzende Position)
 - Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlage
- Hochdosierte Sauerstoffgabe (10–15 l/min) bei Dyspnoe und Zeichen einer akuten respiratorischen Insuffizienz; ggf. adaptieren

ACHTUNG

Aufgrund aktueller Studien (DETO2X-AMI-Studie [Hofman R et al. 2017]; NZOTACS-Studie [Stewart RAH et al. 2021]) ist die Gabe von Sauerstoff für Patienten mit ACS nicht schädlich! Für die präklinische Akuttherapie ist eine adäquate Sauerstoffgabe bedenkenlos und zielgerichtet durchführbar.

- Peripherer Venenzugang

ACHTUNG

Keine i. m. Injektionen wegen bevorstehender Lysetherapie!

- Balancierte Vollelektrolytlösung (VEL)
- Eventuell vorsichtiger Volumenbolus bei Rechtsherzbelastung (Notarzt):
< 500 ml über 15–30 min

ACHTUNG

Eine Vorlastsenkung durch Nitrate wird bei ACS und möglicher Rechtsherzbeteiligung (dekompensierte Rechtsherzinsuffizienz, Rechtsherzinfarkt, ausgeprägter Bradykardie oder Tachykardie nach aktueller ESC Leitlinie ACS 2023 nicht empfohlen. Auch wenn dazu die eindeutige Evidenz fehlt, sollte wenn nur eine vorsichtige Nitrogabe in Abhängigkeit von Blutdruck und sonstigen Kontraindikationen, z. B. PDE-5-Hemmer, innerhalb der letzten 24–28 Stunden erfolgen.

- Medikamentöse Therapie (Kontraindikationen beachten):
 - Antiemetikum, z. B.:
 - Ondansetron: 4 mg i. v.
 - Granisetron: 1–3 mg i. v. (10–40 µg/kg KG)
 - Dimenhhydrinat: 62 mg i. v.
 - MONA-Schema:
 - Morphin: 2 mg i. v. titriert bis max. 10 mg. Ziel: NRS ≤ 4
 - O₂-Gabe (s. o.)
 - Nitrate: Glyceroltrinitrat 0,4–1,2 mg s. l. (1–3 Hübe) bei eindeutigen Zeichen einer pulmonalen Stauung bzw. einer Linksherzinsuffizienz mit Rückwärtsversagen: kardiales Lungenödem
 - Acetylsalicylsäure (ASS): bei STEMI, OMI und NSTEMI-ACS 75–250 mg i. v. (ESC/DGK-Leitlinie ACS 2023 [Deutsche Gesellschaft für Kardiologie 2024])
 - Analgetikum: z. B. Fentanyl 0,05 mg titriert bis max. 0,2 mg; Ziel: NRS ≤ 4
 - Analgetikum: z. B. Sufentanil 5 µg titriert bis max. 20 µg; Ziel: NRS ≤ 4
 - Heparin (ESC-Leitlinie 2023) routinemäßig bei Patienten mit primärer PCI:
 - STEMI/OMI: 70–100 IE/kg KG
 - Für die Heparin-Gabe spricht:
 - Hohes kardiales Ischämierisiko (TIMI-Score > 1) ➤ Tab. 3.2
 - Niedriges Blutungsrisiko
 - Letzte Einnahme direkter oraler Antikoagulanzen (DOAK) > 24 bzw. 12 Stunden (abhängig vom Wirkstoff und Einnahmeschema)
 - Indikation zur perkutanen Koronarintervention (PCI)

Notfallmedizin: Traumatologische Notfälle

4.1 Lebensbedrohliche Blutung

- Lebensbedrohliche Blutungen nach außen sind sofort behandlungswürdig.
- Bei sichtbaren starken Blutungen ändert sich daher die ABCDE-Herangehensweise in X-ABCDE bzw. C-ABCDE.
- Das X bei X-ABCDE steht für:
 - Exsanguination (Ausblutung)
- Das C bei C-ABCDE steht für:
 - Critical Bleeding
 - Catastrophic Haemorrhage Control

Ursachen

- Amputationen
- Frakturen großer Knochen
- Schnittverletzungen
- Weichteilverletzungen
- Hochrasanztraumen
- Stumpfe Traumen auf Körperhöhlen mit äußeren Blutungen

Symptomatik

- Sichtbare, ggf. pulsierende Blutungen
- Große Blutlachen
- Weichteilschwellungen mit Hämatomen
- Deutliches C-Problem (Schockzeichen)

Diagnostik

- Vorgehen nach X-ABCDE bzw. C-ABCDE Schema: „Stop the bleeding!“
- Sorgfältige körperliche Untersuchung der vier großen Blutungsräume im ABCDE-Schema: Thorax (B), Abdomen, Becken, Oberschenkel (C)
- Beurteilung der Einsatzstelle (Szene – Sicherheit – Situation; ➤ Kap. 2.1)
- Ersteindruck (➤ Kap. 2.2.1): potenziell kritisch – potenziell nicht kritisch
- Vorgehen nach X-ABCDE bzw. C-ABCDE Schema: „Stop the bleeding!“ – sofortige Blutstillung (➤ Kap. 11.6.2)

- Manuelle Kompression
- Kompressionsverband (Druck- bzw. Notverband, wenn möglich mit einem Hämostyptikum)
- Tourniquet
- Initialbeurteilung nach dem ABCDE-Schema (➤ Kap. 2.3.1)
- Entscheidung: kritisch – nicht kritisch

ACHTUNG

Erweiterte Beurteilung erst, wenn der Patient nicht oder nicht mehr kritisch ist!

- Erweiterte Beurteilung (➤ Kap. 2.4.1):
 - SAMPLE-Anamnese
 - Detaillierte Untersuchung bei auskunftsfähigen Patienten
 - Kraniokaudale Untersuchung bei nicht auskunftsfähigen Patienten
 - Vitalzeichen und Messwerte erheben:
 - AF/min auszählen
 - PF/min auszählen
 - RR auskultatorisch; weiterhin kontinuierliche Messung (NIBP)
 - 6-Kanal-EKG
 - SpO₂
 - etCO₂
 - Blutzuckermessung (BZ-Test)
 - Messung der Körperkerntemperatur (KKT)

Therapie

Bei allen starken Blutungen gilt (➤ Kap. 11.6):

- Lebensrettende Schlüsselintervention: „Stop the bleeding!“
- Je nach Ausgangssituation:
 - Direkte Wundkompression mit steriler Wundauflage
 - Druckverband (Kompressionsverband), wenn möglich mit Hämostyptikum
- Tourniquet
- Abbinden mit Blutdruckmanschette
- Hämostyptika: z. B. Celox Gauze™, Celox Rapid™, QuickClot™ Combat Gauze
- Nach Woundpacking:
 - Manueller Druck für ca. 5 Minuten
 - Fixierung durch einen Druckverband

Chitosan

Hämostyptika mit dem Wirkstoff Chitosan (z. B. Celox™, Celox Gauze™, Celox Rapid™) lagern Erythrozyten und Thrombozyten an und verursachen über eine Auswaschung von Stickstoff eine Vasokonstriktion. Dadurch ist der Effekt von Chitosan unabhängig von einer bereits bestehenden traumainduzierten Koagulopathie (TIC), einer Hypothermie oder einer vorbestehenden Antikoagulation des Patienten. Deshalb sind diese Hämostyptika für den Rettungsdienst sehr geeignet.

Unkontrollierte Hämorrhagie bei inneren Blutungen

(z. B. eine intraabdominale Blutung)

- Load, go and treat: Behandlungs- und Transportpriorität des Patienten
- Weitere Therapie:
 - Hochdosierte O₂-Gabe: 10–15 l/min über Sauerstoffmaske mit Reservoir
 - Flachlagerung
 - 1–2 großlumige periphere Venenzugänge bzw. intraossärer Zugangsweg
 - Volumentherapie: balancierte Vollelektrolytlösung (VEL)
- Bei nicht stillbaren Blutungen: permissive Hypotonie:
 - Ohne Schädel-Hirn-Trauma bzw. spinales Trauma: RR systolisch 80–90 mmHg
 - Mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) bzw. spinalem Trauma: systolisch ≥ 90 mmHg bzw. Normotonie anstreben
- Analgosedierung:
 - Sedativum:
 - Midazolam 0,025–0,05 mg/kg KG; Titrationsdosis: 1 mg (lokales Protokoll)
 - Midazolam 2,5 mg i. n. (lokales Protokoll)
 - Analgetikum:
 - Esketamin 0,125–0,25 mg/kg KG, ggf. wiederholen (lokales Protokoll)
 - Esketamin 0,5 mg/kg KG i. n. (lokales Protokoll)
 - Fentanyl 50 µg titriert bis max. 0,2 mg
 - Sufentanil 5 µg titriert bis max. 20 µg
- Wärmeerhalt
- Transport in ein Traumazentrum hoher Versorgungsstufe:
 - Überregionales Traumazentrum
 - Level-1-Traumazentrum

4.1.1 Amputationsverletzung

Differenzierung von Amputationsverletzungen:

- Das Grundprinzip bei der Versorgung von Amputationen lautet: „Life before limb = Leben vor Gliedmaßen“.
- Eine Amputationsverletzung wird zunächst wie eine starke Blutung behandelt:
 - X-ABCDE bzw. C-ABCDE
 - „Stop the bleeding“: Tourniquet
- Analgosedierung:
 - Sedativum:
 - Midazolam 0,025–0,05 mg/kg KG; Titrationsdosis: 1 mg (lokales Protokoll)
 - Midazolam 2,5 mg i. n. (lokales Protokoll)

- Analgetikum:
 - Esketamin 0,125–0,25 mg/kg KG, ggf. wiederholen (lokales Protokoll)
 - Esketamin 0,25–0,5 mg/kg KG i. m., ggf. wiederholen (lokales Protokoll)
 - Esketamin 0,5 mg/kg KG i. n. (lokales Protokoll)
 - Fentanyl 50 µg titriert bis max. 0,2 mg
 - Sufentanil 5 µg titriert bis max. 20 µg
 - Antiemetikum bei Übelkeit:
 - Ondansetron 4 mg langsam i. v./i. o.
 - Granisetron 1–3 mg i. v. (10–40 µg/kg KG)
 - Dimenhydrinat 62 mg langsam i. v./i. o.
 - Erst wenn die vital bedrohliche Blutung gestoppt und die Vitalfunktionen stabilisiert sind, erfolgt die Versorgung des Amputats und des Stumpfes:
 - Steriles Abdecken des Stumpfes
 - Steriles Verpacken des Amputats in einen Replantatbeutel
 - Transport in regionales/überregionales Traumazentrum
 - **Totale Amputation:** komplett abgetrenntes Körperteil
 - **Subtotale Amputation:** inkomplette Amputation, Gewebebrücke vorhanden – diese Verbindungen müssen auf jeden Fall erhalten bleiben!
- Differenzierung von Amputationsverletzungen:

4.2 Schädel-Hirn-Trauma

Das Schädel-Hirn-Trauma (SHT) beschreibt die Verletzung von Hirnhäuten, Hirngefäßen oder der Hirnsubstanz sowie des knöchernen Schädels.

Anatomische Unterteilung

- Offenes SHT: Eröffnung der Dura mater
- Geschlossenes SHT: Dura mater intakt

Pathophysiologische Unterteilung

Primäre (direkte) Hirnschädigung

- Entstehung durch die direkte Gewalteinwirkung
- Irreversibel
- Präklinisch nicht beeinflussbar

Sekundäre (indirekte) Hirnschädigung

Entstehen als Folgen der direkten Gewalteinwirkung:

- Hirnblutung
- Hypoxie
- Hirnödem:
 - Hämorrhagisch: durch die Hirnblutung
 - Zytotoxisch: durch Hypoxie und zerebrale Hypoperfusion
- Hirndruck (ICP)
- Cushing-Zeichen (Cushing Trias):
 - Bradykarder Druckpuls
 - Hypertonie
 - Cheyne-Stokes-Atmung
 - Biot-Atmung (ataktische Atmung)
 - Zerebrale Ischämie: zerebraler Perfusionsdruck = mittlerer arterieller Druck minus intrakranieller Druck ($CPP = MAD - ICP$)
- Apoptose (programmierter Zelltod)

Klinische Unterteilung nach Schweregrad

- Leichtes SHT: Glasgow Coma Scale (GCS) 15–13 (Grad I)
- Mittelschweres SHT: GCS 12–9 (Grad II)
- Schweres SHT: GCS 8–3 (Grad III)

MERKE

Die Klassifizierung des SHT in Commotio cerebri (Gehirnerschütterung, Grad I), Contusio cerebri (Gehirnprellung, Grad II) und Compressio cerebri (Gehirnquetschung, Grad III) wird aufgrund der begrifflichen Unschärfe nicht mehr verwendet.

Ursache und Symptomatik

- Gewalteinwirkung auf den Kopf mit nachfolgender intrazerebraler Blutung
- Sichtbare Verletzungszeichen am Schädel
- Vigilanzminderung (GCS-Abfall)
- Kopfschmerzen
- Übelkeit, Erbrechen
- Schwindel
- Bewusstseinsstörung bis Bewusstlosigkeit
- Amnesie (retrograde oder anterograde)
- Neurologische Ausfälle (z. B. Hemiparesen, Sensibilitätsstörungen)
- Pupillendifferenz (Anisokorie)
- Herdblick (eher seltener, häufiger beim Schlaganfall)
- Ggf. Krampfanfälle (Hirndruck)
- Freies Intervall in der Vigilanz bei epiduralem Hämatom
- Sichtbare Verletzungen des Schädels

- Blutungen aus Nase, Ohr und/oder Mund (Verletzung der Schädelbasis)
- Eventuell Monokel- oder Brillenhämatom
- Cushing-Reflex bei plötzlichem massivem Hirndruckanstieg: bradykarder Druckpuls, Hypertonie; evtl. zusätzlich Cheyne-Stokes-Atmung (Cushing Triade)

Diagnostik

- Beurteilung der Einsatzstelle (Szene – Sicherheit – Situation; ➤ Kap. 2.1)
- Ersteindruck (➤ Kap. 2.2.1): potenziell kritisch – potenziell nicht kritisch
- Bei äußeren Blutungen: X-ABCDE- bzw. C-ABCDE-Schema

ACHTUNG

Lebensrettende Schlüsselinterventionen haben Vorrang: „Stop the bleeding!“

- Initialbeurteilung nach dem ABCDE-Schema (➤ Kap. 2.3.1)
- Entscheidung: kritisch – nicht kritisch
- Beurteilung einer notwendigen Immobilisation: z. B. Immo-Ampe (➤ Abb. 4.1), NEXUS-Kriterien (➤ Kap. 11.7.3)

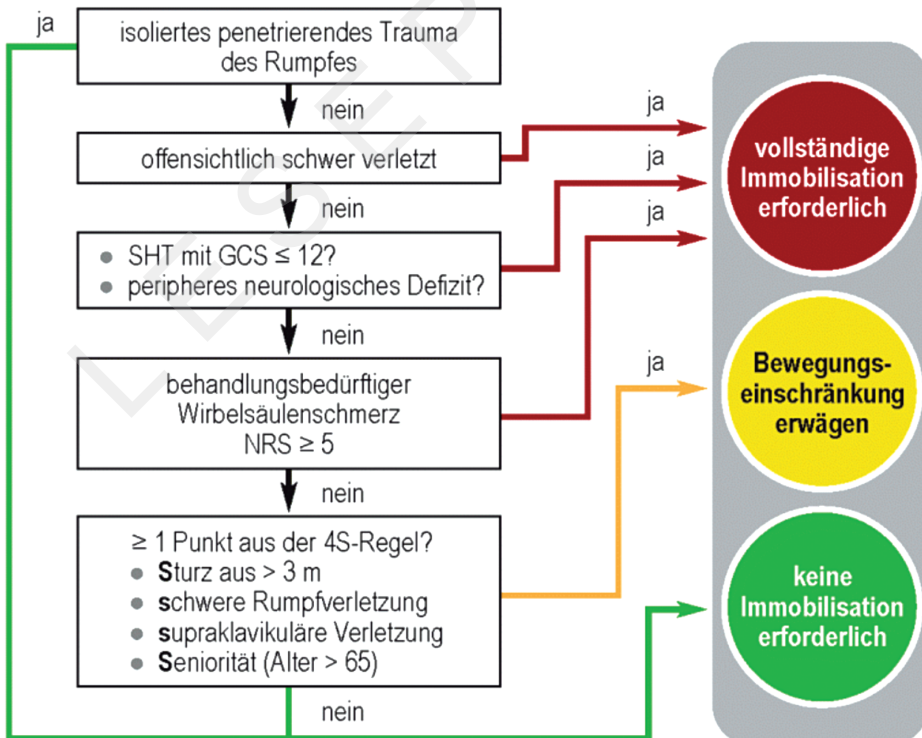


Abb. 4.1 Immo-Ampel [F201-069]

- Inspektion und Palpation der Wirbelsäule: „Check the back!“ (S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung; DGU 2022)

ACHTUNG

Erweiterte Beurteilung erst, wenn der Patient nicht oder nicht mehr kritisch ist!

- Erweiterte Beurteilung (> Kap. 2.4.1):
 - SAMPLE-Anamnese
 - Fokussierte Untersuchung bei auskunftsfähigen Patienten
 - Detaillierte Untersuchung bei vigilanzgeminderten oder bewusstlosen Patienten: kraniokaudale Untersuchung
 - Vitalzeichen und Messwerte erheben:
 - AF/min auszählen
 - PF/min auszählen
 - RR auskultatorisch; weiterhin kontinuierliche Messung (NIBP)
 - 6-Kanal-EKG
 - SpO₂
 - etCO₂
 - Blutzuckermessung (BZ-Test)
 - Messung der KKT

Therapie

- Lebensbedrohliche Blutung (z. B. Kopfschwartenblutung): Blutstillung (X-ABCDE bzw. C-ABCDE), z. B. IT-Clamp® (> Kap. 11.6.2)
- Notarzttruf
- Beruhigung
- Lagerung:
 - Bewusstsein erhalten: Flachlagerung in Rückenlage
 - Bewusstlosigkeit: Flachlagerung unter kontinuierlichem Atemwegsmanagement
 - Ganzkörperimmobilisation ohne Anlage einer HWS-Orthese (lokales Protokoll) (> Kap. 11.7)
 - Lagerung in der Vakuummatratze mit 30° erhöhtem Oberkörper (S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung; DGU 2022)
- Hochdosierte Sauerstoffgabe 10–15 l/min über Sauerstoffmaske mit Reservoir
- Wärmeerhalt
- 1–2 großlumige periphere Venenzugänge
- Balancierte VEL:
 - Ziel: Normotonie
 - Erwachsene mit unkontrollierter Hämorrhagie:
 - Systolischer RR ≥ 90 mmHg; idealerweise Normotonie
- Volumengabe bei Kindern: 20 ml/kg KG; evtl. Repetition
- Medikamentöse Therapie (Kontraindikationen beachten). Analgosedierung bei NRS ≥ 4 (lokales Protokoll):

- Midazolam 0,025–0,05 mg/kg KG; Titrationsdosis: 1 mg (lokales Protokoll)
- Midazolam 2,5 mg i. n., falls i. v./i. o. nicht möglich
- Esketamin 0,125–0,25 mg/kg KG i. v./i. o.
- Esketamin 0,25–0,5 mg/kg KG i. m., ggf. wiederholen (lokales Protokoll)
- Esketamin 0,5 mg/kg KG i. n., falls i. v./i. o. nicht möglich
- Fentanyl 50 µg titriert bis max. 0,2 mg
 - Sufentanil 5 µg titriert bis max. 20 µg
- Bei Übelkeit:
 - Ondansetron 4 mg langsam i. v./i. o.
 - Granisetron 1–3 mg i. v. (10–40 µg/kg KG)
 - Dimenhydrinat 62 mg langsam i. v./i. o.
- GCS ≤ 8:
 - Vorbereitung von Narkose, Intubation und Beatmung
 - Beatmung mit dem Ziel der Normokapnie: etCO_2 35–40 mmHg
- Ggf. bei Einklemmungszeichen (massive Pupillendifferenz, lichtstarre Pupillen, Strecksynergismen) milde Hyperventilation mit einer Beatmungsfrequenz von 20/min und einem endexpiratorischen CO_2 von etwa 25–30 mmHg
- Transport in ein regionales/überregionales Traumazentrum mit Neurochirurgie

BESONDERHEITEN

- Bei Immobilisation der HWS erfolgt immer eine Ganzkörperimmobilisation (> Kap. 11.7).
- Immobilisation der Wahl: Vakuummatratze (S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung; DGU 2022).
- Entscheidungskriterien für die Immobilisation, z. B.:
 - Immo-Ampel (> Abb. 4.1)
 - NEXUS-Kriterien (> Kap. 11.7.3)
 - Canadian-C-Spine-Rule
- Bei SHT mit Verdacht auf HWS-Trauma: Anlage einer HWS-Orthese wegen möglichem Anstieg des intrakraniellen Drucks abwägen (S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung; DGU 2022).
- Bei HWS-Trauma und endotrachealer Intubation:
 - Manuelle In-Line-Stabilisation (MILS) der HWS
 - Ggf. Anwendung der Videolaryngoskopie
- Bei schneller Rettung aus einem Fahrzeug (rapid extrication) erfolgt immer eine Immobilisation der Halswirbelsäule mit einer HWS-Orthese.

4.3 Wirbelsäulentrauma

Direkte und indirekte Gewalteinwirkungen können Frakturen oder Luxationen der Wirbelsäule verursachen. Neben der knöchernen Verletzung ist insbesondere die Mitverletzung des Rückenmarks gefürchtet, da hier lebenslange Behinderungen drohen. Das Wirbelsäulentrauma tritt häufig in Kombination mit einem SHT und/oder Polytrauma auf.

Ursachen

- Hochrasanztraumen
- Stürze
- Badeunfall (Sprung in Flachwasser)

Symptomatik

- Schmerzen im Wirbelsäulenbereich
- Normofrequenter Puls oder Bradykardie
- Hypotonie (neurogener Schock)
- Eventuell Ateminsuffizienz mit Hypoventilation (Beteiligung des N. phrenicus)
- Sensibilitätsstörungen
- Para- bzw. Tetraplegie
- Unkontrollierter Stuhl- und Harnabgang
- Eventuell Priapismus
- Motorische Schwächen und neurologische Ausfälle
- Je höher die Läsion, desto dramatischer sind die kardiorespiratorischen Begleitsymptome

Diagnostik

- Beurteilung der Einsatzstelle (Szene – Sicherheit – Situation; ➤ Kap. 2.1)
- Ersteindruck (➤ Kap. 2.2.1): potenziell kritisch – potenziell nicht kritisch
- Bei äußeren Blutungen: X-ABCDE- bzw. C-ABCDE-Schema

ACHTUNG

Lebensrettende Schlüsselinterventionen haben Vorrang: „Stop the bleeding!“

- Initialbeurteilung nach dem ABCDE-Schema (➤ Kap. 2.3.1)
- Entscheidung: kritisch – nicht kritisch
- Beurteilung einer notwendigen Immobilisation: z. B. Immo-Ampel (➤ Abb. 4.1), NEXUS-Kriterien (➤ Kap. 11.7.3)
- Inspektion und Palpation der Wirbelsäule: „Check the back!“ (S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung; DGU 2022)

ACHTUNG

Erweiterte Beurteilung erst, wenn der Patient nicht oder nicht mehr kritisch ist!

- Erweiterte Beurteilung (➤ Kap. 2.4.1):
 - SAMPLE-Anamnese
 - Fokussierte Untersuchung bei auskunftsfähigen Patienten (➤ Tab. 4.1):
 - Neurologische Defizite/Ausfälle am Körper lokalisieren und mit einem Stift markieren

Tab. 4.1 Lokalisation der Wirbelsäulenverletzung

Mobilität des Patienten	Betroffenes Segment
Der Patient kann nicht atmen.	C2–C4 (Zwerchfell)
Der Patient kann die Schulter nicht heben.	C3–C6 (Schultergürtel)
Der Patient kann die Arme nicht heben.	C4–C7 (Armmuskulatur)
Der Patient kann die Unterarme nicht heben.	C5–C7 (die Hände bewegen)
Der Patient kann die Hände nicht bewegen.	C6–C7 (Handmuskulatur)
Der Patient kann die Beine nicht bewegen.	Unterhalb Th1

- Regelmäßige Kontrolle des Neurostatus auf sensomotorische Defizite/Ausfälle
- Detaillierte Untersuchung bei vigilanzgeminderten oder bewusstlosen Patienten: kraniokaudale Untersuchung
- Vitalzeichen und Messwerte erheben:
 - AF/min auszählen
 - PF/min auszählen
 - RR auskultatorisch; weiterhin kontinuierliche Messung (NIBP)
 - 6-Kanal-EKG
 - SpO₂
 - etCO₂
 - Blutzuckermessung (BZ-Test)
 - Messung der KKT

Therapie

- Notarzttruf
- Beruhigung
- Lagerung:
 - Bewusstsein erhalten: flache Rückenlage, Kopf und HWS in Inline-Position
 - Bewusstlosigkeit: Flachlagerung unter kontinuierlichem Atemwegsmanagement
 - Ganzkörperimmobilisation (➤ Kap. 11.7):
 - HWS-Orthese
 - Schaufeltrage
 - Vakuummatratze
- Hochdosierte Sauerstoffgabe 10–15 l/min über Sauerstoffmaske mit Reservoir
- Wärmeerhalt
- 1–2 großlumige periphere Venenzugänge
- Balancierte VEL. Ziel: systolischer RR $\geq$ 90 mmHg bzw. Normotonie
- Volumengabe bei Kindern: 20 ml/kg KG; evtl. Repetition
- Medikamentöse Therapie (Kontraindikationen beachten). Analgosedierung bei NRS $\geq$ 4 (lokales Protokoll):
 - Midazolam 0,025–0,05 mg/kg KG; Titrationsdosis: 1 mg (lokales Protokoll)

- Midazolam 2,5 mg i. n., falls i. v./i. o. nicht möglich
- Esketamin 0,125–0,25 mg/kg KG i. v./i. o.
- Esketamin 0,25–0,5 mg/kg KG i. m., ggf. wiederholen (lokales Protokoll)
- Esketamin 0,5 mg/kg KG i. n., falls i. v./i. o. nicht möglich
- Fentanyl 50 µg titriert bis max. 0,2 mg i. v./i. o.
- Sufentanil 5 µg titriert bis max. 20 µg i. v./i. o.
- Transport in ein regionales/überregionales Traumazentrum mit Wirbelsäulenchirurgie
- Schonender Transport mit dem Rettungshubschrauber (RTH) erwägen

BESONDERHEITEN

Die Immobilisation des Wirbelsäulenverletzten wird aktuell kontrovers diskutiert. Auch wissenschaftliche Daten zeichnen ein heterogenes Bild. Der Nutzen einer präklinischen Immobilisation kann durch randomisierte kontrollierte Studien nicht belegt werden. Einige Entscheidungshilfen (➤ Abb. 4.1) können zusammengefasst werden:

- Für folgende Patienten ist eine vollständige Immobilisation erforderlich, da sie am wahrscheinlichsten von einer Immobilisation profitieren:
 - Offensichtlich schwer verletzt
 - SHT mit GCS ≤ 12
 - Peripheres neurologisches Defizit
 - Behandlungsbedürftiger Wirbelsäulenschmerz bei NRS ≥ 5
- Für Patienten, deren Untersuchung der Wirbelsäule unauffällig ist, jedoch Risikofaktoren für eine Wirbelsäulenverletzung gegeben sind, wird eine Bewegungseinschränkung empfohlen. Ziel ist die Stabilisierung vor unkontrollierten Bewegungen bei erhaltener Rumpfkontrolle. Die relevanten Risikofaktoren sind als 4S Teil der Immo-Ampel:
 - Seniorität > 65 Jahre
 - Sturz aus > 3 Meter Höhe
 - Supraklavikuläre Verletzungen
 - Schwere thorakoabdominelle Begleitverletzung
- Alle bewusstlosen Traumapatienten sollten immobilisiert werden. Dabei dürfen aber dringende Maßnahmen zur Vitalsicherung nicht vernachlässigt werden. Schlüsselinterventionen im ABCDE-Schema haben Vorrang!
- Das alleinige Anwenden einer HWS-Orthese führt zu keiner ausreichenden HWS-Immobilisierung – immer Ganzkörperimmobilisation (S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung; DGU 2022).
- Die HWS-Orthese kann zu erhöhtem ICP durch Jugularvenenkompression und zu schwierigerem Atemwegsmanagement führen – bei SHT mit Hirndruck und anatomischen Besonderheiten des Patienten (z. B. Morbus Bechterew) Ganzkörperimmobilisation ohne HWS-Orthese erwägen.
- Die Entscheidung zur HWS-Immobilisierung sollte gezielt erfolgen. Hierzu können z. B. die Immo-Ampel (➤ Abb. 4.1) oder die NEXUS-Kriterien (➤ Kap. 11.7.3) herangezogen werden.
- Das Spineboard wird zur schnellen Rettung favorisiert (S3 Leitlinie: Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung; DGU 2022).
- Im Zweifelsfall immobilisieren.
- Zur Ganzkörperimmobilisation stellt die Vakuummatratze das bevorzugte Tool dar (S3 Leitlinie: Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung; DGU 2022).

4.4 Thoraxtrauma

Das Thoraxtrauma ist definiert als eine Verletzung des knöchernen Thorax mit evtl. Verletzung der von ihm umgebenen Organe durch eine Gewalteinwirkung von außen.

Unterteilung

- Stumpfes Thoraxtrauma: geschlossen
- Penetrierendes Thoraxtrauma: offen

Einteilung der Thoraxtraumen mit Verletzung der Pleura ➤ Tab. 4.2.

Tab. 4.2 Thoraxtraumen mit Verletzung der Pleura

Form	Definition
Pneumothorax	Luftansammlung im Pleuraspalt
Hämatothorax	Blutansammlung im Pleuraspalt
Hämatopneumothorax	Blut- und Luftansammlung im Pleuraspalt
Spannungspneumothorax	Luftansammlung im Pleuraspalt, die aufgrund eines Ventilmechanismus bei der Expiration nicht mehr entweichen kann.

Ursachen

- Stumpfe (geschlossene) Gewalteinwirkungen
- Penetrierende (offene) Gewalteinwirkungen
- Hochrasanztraumen

Symptomatik

- (Atemabhängige) Schmerzen
- Dyspnoe
- Tachypnoe (Schonatmung)
- Orthopnoe
- Hypopnoe
- Tachykardie
- Zentralisation bei obstruktivem Schock (Spannungspneumothorax)
- Hypotonie
- Obere Einflusstauung (Spannungspneumothorax)
- Eventuell einseitig abgeschwächtes oder fehlendes Atemgeräusch
- Vigilanzminderung bis zum Koma (Spannungspneumothorax)
- Eventuell Bildung eines Hautemphysems
- Eventuell Mediastinalflattern (penetrierendes Thoraxtrauma)
- Eventuell Trachealverschiebung (Mediastinalverschiebung, Trachealshift bei Spannungspneumothorax)

Kinematik des Traumas

- **Hinweise für Rippenfrakturen und knöcherne Verletzung:**
 - Tastbare Instabilität (bei Palpation)
 - Paradoxe Atmung
 - Krepitation
- **Hinweise für den Pneumothorax** – zusätzlich zu den Zeichen eines Thoraxtraumas:
 - Ausgeprägte Dyspnoe und Tachypnoe
 - Einseitig abgeschwächtes bis fehlendes Atemgeräusch
 - Hypersonorer Klopfeschall
- **Hinweise für den Spannungspneumothorax** – zusätzlich zu den Zeichen des Pneumothorax:
 - Halsvenenstauung
 - Massive und schnelle Zustandsverschlechterung
 - Fehlender Radialis puls (obstruktiver Schock)
 - Plötzliche Vigilanzminderung
 - Hautemphysem
 - Eventuell Trachealverschiebung: nach Halsvenenstauung

Diagnostik

- Beurteilung der Einsatzstelle (Szene – Sicherheit – Situation; ➤ Kap. 2.1)
- Ersteindruck (➤ Kap. 2.2.1): potenziell kritisch – potenziell nicht kritisch
- Initialbeurteilung nach dem ABCDE-Schema (➤ Kap. 2.3.1)
- Entscheidung: kritisch – nicht kritisch

ACHTUNG

Erweiterte Beurteilung erst, wenn der Patient nicht kritisch ist!

- Erweiterte Beurteilung (➤ Kap. 2.4.1):
 - SAMPLE-Anamnese
 - Fokussierte Untersuchung bei auskunftsfähigen Patienten: Untersuchung des Thorax nach IPAP-Schema ➤ Tab. 4.3
 - Detaillierte Untersuchung bei vigilanzgeminderten oder bewusstlosen Patienten: kraniokaudale Untersuchung
 - Vitalzeichen und Messwerte erheben:
 - AF/min auszählen
 - PF/min auszählen
 - RR auskultatorisch; weiterhin kontinuierliche Messung (NIBP)
 - 6-Kanal-EKG
 - SpO₂
 - etCO₂
 - Blutzuckermessung (BZ-Test)
 - Messung der KKT

Tab. 4.3 Untersuchung nach IPAP-Schema

Kriterium	Symptomatik
Inspektion	• Prellmarken • Hämatome • Pathologische Thoraxexkursionen: paradoxe Atmung bei instabilen Wandfragmenten • Offenes Thoraxtrauma: sichtbare Wunde
Palpation	• Knöcherne Instabilität • Krepitation • Schmerzen bei der Palpation • Hautemphysem
Auskultation	• Seitengleiche Belüftung • Abgeschwächtes Atemgeräusch auf der betroffenen Seite • Fehlendes Atemgeräusch auf der betroffenen Seite • Abgeschwächte Herztöne (im Verlauf leiser werdend)
Perkussion	• Klopfschall: – Sonor – Hypersonor (Luftansammlung) – Hyposonor (Blutansammlung)

Therapie

- Notarzttruf
- Beruhigung
- Lagerung:
 - Bewusstsein erhalten: Oberkörper 45–60° erhöht
 - Hämorrhagischer Schock: Rückenlage mit 15–30° erhöhtem Oberkörper zur Atem erleichterung
 - Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlage (**Cave:** Wirbelsäulentrauma!)
- Ggf. Entlastungspunktion (Nadeldekompression) eines Spannungspneumothorax nach Bülow im 4.–5. Interkostalraum (ICR) anteriore Axillarlinie (AAL) als bevorzugt empfohlene Entlastungsstelle oder Monaldi im 2. ICR medioklavikular. Voraussetzung:
 - Plötzliche rapide Vigilanzminderung
 - Obere Einflusstauung (gestaute Halsvenen – können bei Hypovolämie fehlen!)
 - Fehlendes Atemgeräusch auf der betroffenen Thoraxseite
 - Fehlender Radialis puls (obstruktiver Schock)
- Hochdosierte Sauerstoffgabe 10–15 l/min über Sauerstoffmaske mit Reservoir
- Wärmeerhalt
- 1–2 großlumige periphere Venenzugänge
- Balancierte VEL – Volumentherapie bei Hämatothorax:
 - Zielblutdruck ohne SHT: 80–90 mmHg (permissive Hypotonie)
 - Zielblutdruck mit SHT: ≥ 90 mmHg bzw. Normotonie
- Volumengabe bei Kindern: 20 ml/kg KG; evtl. Repetition

- Medikamentöse Therapie (Kontraindikationen beachten). Analgosedierung bei NRS ≥ 4 (lokales Protokoll):
 - Midazolam 1 mg i. v./i. o. titriert bzw. 0,02 mg/kg KG (lokales Protokoll)
 - Midazolam 2,5 mg i. n., falls i. v./i. o. nicht möglich
 - Esketamin 0,125–0,25 mg/kg KG i. v./i. o.
 - Esketamin 0,25–0,5 mg/kg KG i. m., ggf. wiederholen (lokales Protokoll)
 - Esketamin 0,5 mg/kg KG i. n., falls i. v./i. o. nicht möglich
 - Fentanyl 50 µg titriert bis max. 0,2 mg i. v./i. o.
 - Sufentanil 5 µg titriert bis max. 20 µg i. v./i. o.
- Offenes Thoraxtrauma: sterile Wundabdeckung (z. B. mit Chest Seal®)
- Vorbereitung von und Assistenz bei:
 - Narkose
 - endotrachealer Intubation
 - Thoraxdrainage
- Transport in ein regionales/überregionales Traumazentrum mit Unfallchirurgie/Thoraxchirurgie

BESONDERHEITEN

- Die Nadeldekompression ist eine lebensrettende, aber nur überbrückende Maßnahme.
- Bevorzugt empfohlene Entlastungsstelle: 4.–5. ICR AAL.
- Länge der Punktionskanüle: mindestens 8 cm.
- Einsatz von atraumatischen Entlastungskanülen (Rückschlagventil).
- Anschließend chirurgische Eröffnung des Pleuraspalts (Minithorakotomie) mit Einlage einer Thoraxdrainage durch den Notarzt (S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwer-verletzten-Behandlung; DGU 2022).

4.5 Abdominaltrauma

Der Begriff Abdominaltrauma ist ein Sammelbegriff für Verletzungen intra-abdominaler Organe.

Das Abdominaltrauma **mit unkontrollierter Hämorrhagie** stellt eine absolut zeitkritische Verletzung dar. Im Rahmen eines Polytraumas ist das Abdominaltrauma für eine hohe Letalität verantwortlich.

Ursachen

Hohe Gewalteinwirkung auf die Bauchwand mit Verletzung der in der Bauchhöhle liegenden Organe. Häufige Verletzungen:

- Milzruptur (einzeitig, zweizeitig)
- Leberruptur
- Verletzung Magen und Darm
- Pankreaseinrisse
- Zwerchfellruptur

Prüfungswissen Notfallsanitäterin/Notfallsanitäter

Matthias Klausmeier (Hrsg.)



3. Auflage 2026.
510 Seiten, 5 farb. Abb., Kartoniert
ISBN 9783437482533

Das gesamte Prüfungswissen der Notfallsanitäterausbildung in einem Buch

Wird die Zeit vor dem Examen knapp? Mit **Prüfungswissen Notfallsanitäterin/Notfallsanitäter** ist Schluss mit der Angst vor der Fülle des Lernstoffs und dem Nachschlagen in zahlreichen Lehrbüchern – hier ist dein ideales Buch für das kurzfristige Wiederholen und effektive Lernen zur Prüfungsvorbereitung in der Notfallsanitäterausbildung. Die große Stoffmenge wurde auf prüfungsrelevante Inhalte reduziert, klar strukturiert und leicht verständlich für dich aufbereitet:

- Strukturierte Patientenuntersuchung und Diagnostik
- Notfallmedizin
- Pharmakologie
- Arbeitstechniken
- Recht
- Hygiene
- Qualitätsmanagement
- Algorithmen und Einsatzkonzepte
- Kommunikation, Interaktion und Beratung

Ein weiteres Plus: Alle Inhalte sind auf die Lehraussagen in Notfallsanitäter Heute 8. Auflage abgestimmt!

Immer topaktuell: Integration der aktuellen ERC und AHA Reanimationsleitlinie 2025.

Das gesamte Prüfungswissen für die Notfallsanitäter-Abschlussprüfung – kompakt, stichpunktartig und genau auf das Wesentliche fokussiert.

Ideal für:

- Notfallsanitäter-Auszubildende
- Lehrkräfte und Dozierende in der Notfallsanitäter-Ausbildung

Stand: Feb.-26. Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.
€-Preise gültig in Deutschland inkl. MwSt., ggf. zzgl. Versandkosten.



elsevier.de

Bestellen Sie jetzt :
shop.elsevier.de