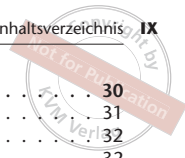


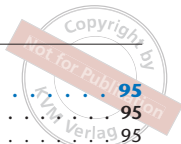
Inhaltsverzeichnis



1	Der Rettungsdienst	1
1.1	Der Notfallpatient	1
1.1.1	Definition	1
1.1.2	Rettungskette	1
1.1.3	Notruf	2
1.2	Rettungsdienst	3
1.2.1	Aufgaben	3
1.2.2	Beteiligte Organisationen	3
1.2.3	Rettungsmittel	4
1.2.4	Einsatzformen	5
1.2.5	Notarztindikationskatalog	5
1.3	Rechtliche Bestimmungen	6
1.3.1	Berufsgruppen und Qualifikationen	6
1.3.2	Gesetze und Bestimmungen	7
1.4	Einsatztaktik	9
2	Notfallmedizinische Techniken	11
2.1	Vorgehen am Notfallort	11
2.1.1	Situation einschätzen	11
2.1.2	Erstkontakt mit dem Patienten	11
2.1.3	Sofortmaßnahmen	11
2.1.4	Anamnese	12
2.1.5	Körperliche Untersuchung	12
2.1.6	Transportverweigerung	14
2.1.7	Patientenverfügung	14
2.2	Therapieziele	14
2.2.1	Sicherung der Vitalfunktionen	14
2.2.2	Begrenzung der Einsatzzeit	14
2.2.3	Auswahl des Zielkrankenhauses	14
2.3	Rettungstechniken	15
2.3.1	Rettung aus akuter Lebensgefahr	15
2.3.2	Umlagern des Patienten	16
2.3.3	Helmabnahme	16
2.4	Überwachung und Monitoring	18
2.4.1	Blutdruckmessung	18
2.4.2	Elektrokardiogramm (EKG)	18
2.4.3	Sauerstoffsättigung	18
2.4.4	Temperaturmessung	19
2.4.5	Blutzuckermessung	19
2.4.6	Kapnometrie	19
2.4.7	Sonografie	20
2.5	Airway Management	20
2.5.1	Überprüfung der Atmung und Freimachen der Atemwege	21
2.5.2	Sauerstoffsufflation	22
2.5.3	Pharynx tuben	23
2.5.4	Beutelmaskenbeatmung	25
2.5.5	Extraglottischer Atemweg	26
2.5.6	Endotracheale Intubation	28
2.5.7	Chirurgischer Atemweg	30

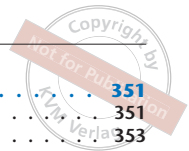


2.6	Maschinelle Beatmung	30
2.6.1	Kontrollierte Ventilation	31
2.6.2	Assistierte Ventilation	32
2.6.3	Nicht invasive Ventilation	32
2.7	Defibrillation, Kardioversion und Schrittmachertherapie	33
2.8	Gefäßzugänge	35
2.9	Infusionstherapie	36
2.9.1	Infusionslösungen	37
2.9.2	small volume resuscitation	37
2.9.3	Permissive Hypotonie	37
2.9.4	Transfusion	38
2.10	Schmerztherapie	38
2.10.1	Periphere Analgetika	39
2.10.2	Opioide	39
2.10.3	Ketamin	39
2.10.4	Physikalische Maßnahmen	40
2.11	Sedierung, Narkose und Relaxierung	40
2.11.1	Analgesiedierung	40
2.11.2	Narkose	40
2.12	Schienung	42
2.12.1	HWS-Stützkragen	42
2.12.2	Schaukeltrage und Vakuummatratze	43
2.12.3	Extremitätenschienung	44
2.13	Schnittstelle von Rettungsdienst und Klinik	45
2.13.1	Voranmeldung	45
2.13.2	Übergabe des Patienten	45
2.14	Massenanfall von Verletzten (MANV)	46
2.14.1	Einsatztaktik	46
2.14.2	Triage	46
2.15	Dokumentation	47
2.16	Scoringsysteme	47
2.16.1	Glasgow Coma Scale (GCS)	47
2.16.2	Pediatric Glasgow Coma Scale (PGCS)	50
2.16.3	NACA-Score	51
2.16.4	APGAR-Score	52
2.16.5	Trauma Scores	52
3	Reanimation	55
3.1	Erwachsene	55
3.1.1	Lebensrettende Basismaßnahmen für Erwachsene – Basic Life Support (BLS)	55
3.1.2	Erweiterte Reanimationsmaßnahmen für Erwachsene – Advanced Life Support (ALS)	65
3.2	Kinder	73
3.2.1	Lebensrettende Basismaßnahmen für Kinder – Paediatric Basic Life Support (PBLS)	73
3.2.2	Erweiterte Reanimationsmaßnahmen für Kinder – Paediatric Advanced Life Support (PALS)	80
3.3	Wiederbelebung von Neugeborenen – Newborn Life Support (NLS)	87



4 Internistische Notfälle	95
4.1 Herz und Kreislauf	95
4.1.1 Akutes Koronarsyndrom	95
4.1.2 Tachykarde Herzrhythmusstörungen	104
4.1.3 Bradykarde Herzrhythmusstörungen	111
4.1.4 Hypertensiver Notfall	116
4.1.5 Lungenarterienembolie	120
4.1.6 Periphere arterielle Embolie	124
4.1.7 Thrombose	127
4.1.8 Aortendissektion und Aortenaneurysma	130
4.1.9 Akuter Mesenterialinfarkt	133
4.1.10 Synkope	136
4.2 Schock	139
4.2.1 Hämorrhagischer Schock	139
4.2.2 Kardiogener Schock	144
4.2.3 Anaphylaktischer Schock	146
4.2.4 Septischer Schock	150
4.2.5 Neurogener Schock	154
4.3 Atmungsorgane	157
4.3.1 Obstruktive Atemwegserkrankungen	157
4.3.2 Akutes Lungenödem	162
4.3.3 Atemwegsverlegung	165
4.3.4 Hyperventilationssyndrom	171
4.4 Gastrointestinaltrakt	173
4.4.1 Akutes Abdomen	173
4.4.2 Gastrointestinale Blutung	177
4.4.3 Ileus	181
4.4.4 Divertikulose, Divertikulitis und akute Appendizitis	184
4.4.5 Cholezystolithiasis	189
4.4.6 Akute Pankreatitis	193
4.5 Stoffwechsel	196
4.5.1 Hypoglykämie	196
4.5.2 Hyperglykämisches Koma	199
4.5.3 Entzugsdelir	202
4.5.4 Thyreotoxische Krise	206
5 Traumatologische Notfälle	211
5.1 Grundlagen	211
5.1.1 Weichteilverletzung und Blutung	211
5.1.2 Frakturen	216
5.1.3 Bänder- und Gelenkverletzung	219
5.1.4 Muskelverletzung und Crush-Syndrom	222
5.1.5 Amputationsverletzung	225
5.2 Polytrauma	228
5.3 Kopf	233
5.3.1 Schädelhirntrauma	233
5.3.2 Mittelgesichtsfrakturen	238
5.3.3 Zahnverletzung	241
5.4 Thoraxtrauma	243
5.4.1 Lungenverletzung	243
5.4.2 Rippenfraktur, Rippenserienfraktur	247
5.4.3 Verletzung des Herzens	250
5.4.4 Zwerchfellruptur	253

5.5	Abdominaltrauma	255
	5.5.1 Leber- und Milzruptur	255
	5.5.2 Verletzung der Niere, Verletzung der Blase	258
	5.5.3 Darmverletzung	260
5.6	Wirbelsäulenverletzung	261
	5.6.1 Wirbelsäulenfraktur und Verletzung des Rückenmarks	261
	5.6.2 Bandscheibenvorfall	264
5.7	Beckenverletzung	267
	Beckenfraktur	267
6	Neurologische Notfälle	271
6.1	Bewusstseinsstörung und Bewusstlosigkeit	271
6.2	Zerebrovaskuläre Erkrankungen	274
6.3	Zerebraler Krampfanfall	278
6.4	Kopfschmerz	281
	6.4.1 Migräne	281
	6.4.2 Trigeminus-Neuralgie	283
6.5	Meningitis und Enzephalitis	286
7	Psychiatrische Notfälle	289
7.1	Psychotische Störungen	289
7.2	Akute Belastungsreaktion	292
7.3	Psychosoziale Notfälle und Suizidalität	295
8	Augenheilkundliche Notfälle	299
8.1	Akuter Sehverlust	299
8.2	Rotes Auge, Schmerz, Verletzung	301
	8.2.1 Akuter Glaukomanfall	301
	8.2.2 Verätzung und Verlaugung	303
	8.2.3 Penetrierende Verletzung, Erosion und Fremdkörper	306
9	Notfälle in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde	309
9.1	Unstillbares Nasenbluten	309
9.2	Nasenfremdkörper, Gehörgangsfremdkörper	311
9.3	Schwindel	312
9.4	Akute Hörminderung	315
10	Urologische und gynäkologische Notfälle	319
10.1	Nieren- und Harnleiterkolik	319
10.2	Akuter Harnverhalt	321
10.3	Vaginale Blutung	324
10.4	Akutes Skrotum	327
11	Schwangerschaft und Geburtshilfe	331
11.1	Extrateringraviddität	331
11.2	Vena-cava-Kompressionssyndrom	333
11.3	Eklampsie und HELLP-Syndrom	335
11.4	Abort	338
11.5	Peripartale Notfälle	341
	11.5.1 Vorzeitige Wehentätigkeit	341
	11.5.2 Geburt	343
	11.5.3 Peripartale Blutung	346



12 Pädiatrische Notfälle	351
12.1 Plötzlicher Kindstod	351
12.2 Atmungsorgane	353
12.2.1 Atemwegsinfektionen	353
12.2.2 Atemwegsverlegung	356
12.3 Fieberkrämpfe	362
13 Thermische Schäden und äußere Einflüsse	365
13.1 Hitzeschäden	365
13.1.1 Verbrennung	365
13.1.2 Hitzschlag und Sonnenstich	369
13.1.3 Exsikkose und Hitzeerschöpfung	371
13.2 Kälteschäden	373
13.2.1 Erfrierung	373
13.2.2 Akzidentelle Hypothermie	375
13.3 Verätzung und Verlaugung	379
13.4 Ertrinken	382
13.5 Stromunfall	385
14 Intoxikationen	389
14.1 Grundlagen	389
14.2 Vorgehen bei Vergiftungen	390
14.3 Leitsymptome und Toxidrome	393
14.3.1 Narkotisches Syndrom: Ateminsuffizienz und Bewusstseinstörungen	393
14.3.2 Erstickung: Dyspnoe und Zyanose	393
14.3.3 Sympathomimetisches Syndrom	394
14.3.4 Serotonerges Syndrom	394
14.3.5 Cholinerges Syndrom	394
14.3.6 Anticholinerges Syndrom	394
14.3.7 Neuroleptisches Syndrom	395
14.3.8 Extrapyramidales Syndrom	395
14.3.9 Äußere Anzeichen	395
14.4 Antidota	396
15 Forensische Aspekte	399
15.1 Leichenschau	399
15.2 Gewaltverbrechen	403
15.2.1 Sexueller Missbrauch	403
15.2.2 Kindesmisshandlung	405
15.3 Verhalten an einem Tatort	408
16 Notfallmedikamente	411
Alphabetische Liste	411
Acetylsalicylsäure (ASS)	411
Adenosin	412
Adrenalin	413
Ajmalin	413
Amiodaron	414
Atropin	414
Butylscopolamin	415
Clonidin	416
Clopidogrel	416

Diazepam	417
Dimetinden	418
Dobutamin	418
Esmolol	419
Etomidat	419
Fentanyl	420
Furosemid	420
Glukose	421
Glyceroltrinitrat	422
Haloperidol	422
Heparin	423
Ipratropiumbromid	424
Ketamin	424
Lorazepam	425
Magnesium	426
Metamizol	427
Metoclopramid	427
Metoprolol	428
Midazolam	428
Morphin	429
Nifedipin	430
Noradrenalin	430
Ondansetron	431
Oxytocin	431
Paracetamol	432
Piritramid	433
Prednisolon	433
Propofol	434
Reproterol	434
Rocuronium	435
Salbutamol	436
Suxamethoniumchlorid	436
Terbutalin	437
Theophyllin	437
Thiopental	438
Urapidil	439

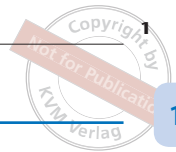
Anhang

Abkürzungsverzeichnis	440
Walter G. Guder Laborwerte (mit „Analytentabelle“)	445
Literaturverzeichnis zu Facts „Notfallmedizin“	466
Sachverzeichnis	467



1 Der Rettungsdienst

Von Stephan Düsterwald



1.1 Der Notfallpatient

1.1.1 Definition

Der Notfallpatient leidet aufgrund einer akut aufgetretenen Erkrankung, Verletzung, Vergiftung oder Verschlechterung einer bestehenden Erkrankung an einer Störung der Vitalfunktionen (Bewusstsein, Atmung, Kreislauf), die ohne sofortige Therapie zu erheblichen gesundheitlichen Schäden führen kann. Auch peripartale Komplikationen bei Mutter und Kind können vital bedrohlich sein.

Immer häufiger wird der Rettungsdienst auch wegen der Zuspitzung sozialer und zwischenmenschlicher Konflikte gerufen.

1.1.2 Rettungskette

Die Rettungskette beschreibt den Behandlungsverlauf eines Notfallpatienten: Als erstes Glied dieser Kette stehen die Maßnahmen von Notfallzeugen, die in den meisten Fällen durch medizinische Laien erbracht werden müssen. Hierzu gehören das Absetzen des Notrufs und die Leistung von Erster Hilfe. Eine zügige Umsetzung dieser Erstmaßnahmen verkürzt die Dauer des therapiefreien Intervalls und kann somit für das Outcome des Patienten entscheidend sein.

Je ungeübter der Ersthelfer und je invasiver und intimer die Art der Hilfeleistung ist, desto größer sind die Unsicherheit und Hemmung, diese durchzuführen. Deshalb stellt die regelmäßige und möglichst flächendeckende Ausbildung in Erster Hilfe den besten Garant für ein belastbares erstes Kettenglied in der Rettungskette dar.

Beim Herz-Kreislaufstillstand kommt neben dem schnellen Beginn von qualitativ guten Reanimationsmaßnahmen der frühestmöglichen Defibrillation eine wichtige Rolle zu. Automatische externe Defibrillatoren (AED) können auch vom Laienhelfer effizient eingesetzt werden. Eine notwendige Defibrillation sollte jedoch spätestens nach dem Eintreffen von Rettungsfachpersonal durchgeführt werden.

Alarmierte First Responder, Rettungsassistenten und Notärzte können durch erweiterte Maßnahmen und medikamentöse Therapien den Patienten stabilisieren, die Transportfähigkeit herstellen und schließlich dem Team der Notaufnahme im Krankenhaus übergeben.

- Notruf.
- Lebensrettende Sofortmaßnahmen und Erste Hilfe.
- AED/Frühdefibrillation.
- Erweiterte lebensrettende Maßnahmen durch den Rettungsdienst.
- Transport und Übergabe an das aufnehmende Krankenhaus.

☛ siehe Abb. 1.1, S. 2

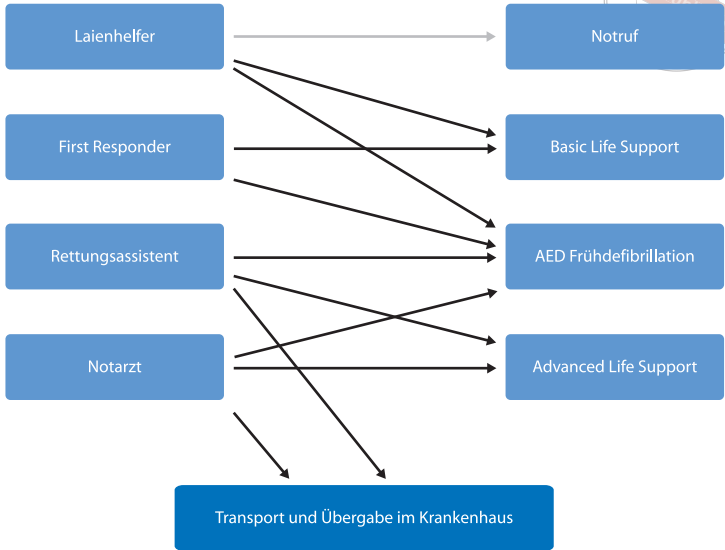


Abb. 1.1 Rettungskette

1.1.3 Notruf

Durch die hohe Verfügbarkeit von Mobiltelefonen kann heute der Notruf häufig unmittelbar nach Auftreten eines medizinischen Notfalls abgesetzt werden. Dazu sollte die national einheitliche Rufnummer 112 gewählt werden. Anrufe werden von speziell geschulten Mitarbeitern in den Leitstellen entgegengenommen. Diese disponieren den Einsatz des Rettungsdienstes und der Feuerwehr.

Kerninformationen eines Notrufes: 5 W

- Was ist passiert?
- Wo ist es passiert?
- Wie viele erkrankte oder verletzte Personen?
- Wer meldet?
- Warten auf Nachfragen!

Optimalerweise sollten der Anrufer und gegebenenfalls der Patient sowie beteiligte Personen vom Disponenten angeleitet werden. Der Fokus liegt dabei auf dem Erkennen der Bewusstlosigkeit und der Bewertung der Qualität der Atmung. Falls nötig sollen Instruktionen gegeben werden, z. B. zur Durchführung von Maßnahmen der Ersten Hilfe oder das Abstellen eines Helfers zum Einweisen der Rettungskräfte am Einsatzort. Auch ein nicht geschulter Helfer sollte zur alleinigen Herzdruckmassage motiviert werden (Chest compression only CPR).

Wichtige Telefonnummern

- 112 Notruf Rettungsdienst.
- 112 Notruf Feuerwehr.
- 110 Notruf Polizei.
- 19222 Krankentransport.
- (030) 19240 Giftnotruf Berlin.
- (040) 42851-3998 / 42851-3999 sowie Telefax (040) 42851-4269
Zentrales Bettenregister für Schwerbrandverletzte Hamburg.
- 00800 326668783 Taucherärztliche Telefonberatung (aus Deutschland und Österreich).

Relevante lokale Notrufnummern wie für das innerklinische Reanimationsteam, die Notaufnahme, das nächste Herzkatheterlabor und die Intensivstation sollten immer greifbar sein.

1.2 Rettungsdienst

1.2.1 Aufgaben

Der Rettungsdienst (RD) lässt sich in Notfallrettung und qualifizierten Krankentransport unterteilen.

Die Durchführung des Rettungsdienstes ist eine hoheitliche Aufgabe und obliegt den Bundesländern, welche diese an Städte und Landkreise delegieren. Diese können den Rettungsdienst in eigener Trägerschaft leisten oder an andere Organisationen und Träger abgeben. Diese werden zusammengefasst als Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS).

Zu den Organisationsaufgaben gehören die Vorhaltung von geeigneten Rettungsmitteln und die Bereitstellung von geschultem Personal sowie die Einrichtung eines ausreichend dichten Netzes an Rettungswachen und Notarzt- und Luftrettungsstützpunkten. Die gesetzlich vorgegebene Hilfsfrist schreibt vor, in welchem Zeitraum nach Absetzen des Notrufes ein Rettungsmittel im Durchschnitt am Einsatzort eintreffen soll. Diese ist bundesweit unterschiedlich. Richtwerte für 95 % der Bevölkerung betragen für Rettungswagen ca. 8 Minuten und den Notarzt ca. 15 Minuten.

Die Aufgabe des Rettungsdienstes vor Ort umfasst die fachgerechte Akutdiagnostik und -therapie zur Stabilisierung von Notfallpatienten, Herstellung der Transportfähigkeit und Beförderung in eine geeignete Klinik.

Für spezielle Einsatzsituationen existieren eigene Organisationseinheiten wie die Berg-, Wasser- und Seenotrettung. Katastrophenschutzeinheiten kommen zum Einsatz, wenn die Kapazitäten des regionalen Rettungsdienstes überfordert sind, so z. B. beim Massenansturm von Verletzten (MANV) oder überregionalen Katastrophen.

1.2.2 Beteiligte Organisationen

Träger von Notfallrettung und Krankentransport sind die Feuerwehren und die Hilfsorganisationen Deutsches Rotes Kreuz (DRK), Arbeiter Samariter Bund (ASB), Johanniter Unfallhilfe (JUH) und Malteser Hilfsdienst (MHD). Weiterhin gibt es öffentlich-rechtliche und privatwirtschaftliche Unternehmen und Krankenhausträger, die Leistungen in diesem Bereich erbringen.

Die Luftrettung wird vorrangig von der Deutschen Rettungsflugwacht (DRF) und dem Allgemeinen Deutschen Automobil Club (ADAC) sowie dem Bundesministerium des Innern (BMI) und der Bundeswehr (BW) durchgeführt.

Spezialisierte Aufgabenbereiche haben das Technische Hilfswerk (THW), die Bergwacht, die Deutsche Lebensrettungsgesellschaft (DLRG) und die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) inne.

In den letzten Jahren hat sich die Notfallseelsorge im Rahmen von Kriseninterventionsteams zur Betreuung von Betroffenen, Angehörigen, Notfallzeugen und zur Nachbetreuung und Supervision von Einsatzkräften als weiterer Arbeitsbereich etabliert.

1.2.3 Rettungsmittel

Alle Fahrzeuge müssen eine jeweils spezifische Norm (z. B. DIN EN 1789) erfüllen, welche u. a. eine Mindestanforderung an die Ausstattung mit medizinischen Geräten und Medikamenten vorgibt. Dennoch variiert die Ausrüstung von Fahrzeugen unterschiedlicher Rettungsdienstbereiche teils erheblich untereinander.

Rettungstransportwagen (RTW)

Der Rettungstransportwagen ist das Standardfahrzeug in der Notfallrettung und wird in der Regel von zwei Rettungsassistenten besetzt. Es werden neben einer Rolltrage für den Patiententransport Geräte zur Diagnostik und Therapie (EKG/Defibrillator-Einheit, Beatmungsgerät, Vakuummattmatratze, Schaufeltrage, Schienenmaterial) sowie einige Notfallmedikamente und medizinisches Verbrauchsmaterial vorgehalten. Die Ausrüstung kann komplett entnommen werden, um Patienten auch außerhalb des RTW versorgen zu können.

Notarztwagen (NAW)

Der Notarztwagen entspricht in der Ausstattung einem RTW, der zusätzlich dauerhaft von einem Notarzt besetzt wird und spezielle Gerätschaften zur ärztlichen Therapie mitführt: z. B. Notfallmedikamente, Thoraxdrainagen, Koniotomie-Set etc.

Notarzteinsatzfahrzeug (NEF)

Das Notarzteinsatzfahrzeug dient als Notarztzubringer und ist mit der Ausrüstung eines NAW beladen, kann jedoch keinen Patienten transportieren. Eine erweiterte Erstversorgung kann aber auch autonom erfolgen.

Häufig werden RTW und NEF gemeinsam alarmiert und treffen sich im „Rendezvous“-System am Notfallort.

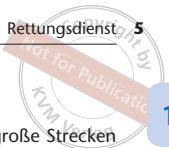
Ist eine notärztliche Begleitung erforderlich, so transportiert der RTW den Patienten ärztlich begleitet, also als NAW. Anderenfalls kann auch der RTW alleine transportieren und der Notarzt sich schneller wieder einsatzbereit melden.

Die Besetzung des NEF besteht in der Regel aus einem Notarzt und einem Rettungsassistenten.

Intensivtransportwagen (ITW)

Der Intensivtransportwagen ist speziell für den Interhospitaltransfer von kritisch kranken Patienten konzipiert. Zusätzlich zur Ausrüstung des NAW werden intensivmedizinische Geräte wie z. B. spezielle Respiratoren zur differenzierten Beatmungstherapie, eine größere Anzahl an Spritzenpumpen sowie Halterungen für Assistsysteme, z. B. eine intraaortale Ballonpumpe (IABP) vorgehalten. Auch das Personal entspricht dem NAW, sollte jedoch eine spezielle Weiterbildung für den Intensivtransport erworben haben.





Rettungstransporthubschrauber (RTH)

Mit dem Rettungstransporthubschrauber kann ein Patient schnell über große Strecken transportiert werden. Er deckt einen Einsatzradius von 50 bis 70 Kilometern ab. Die notfallmedizinische Ausrüstung entspricht der des NAW. Es steht jedoch nur ein eingeschränktes Platzangebot zur Verfügung und die Einsatzmöglichkeit ist abhängig von der Wetterlage und Witterung. Zudem sind die meisten Primärhubschrauber nur für den Flug bei Tageslicht zugelassen.

Neben dem Piloten, dem Notarzt und einem Rettungsassistenten kann noch ein Bordmechaniker zum Einsatz kommen.

Intensivtransporthubschrauber (ITH)

Der Intensivtransporthubschrauber entspricht dem ITW in der Luftrettung. Einige ITH sind durch die Möglichkeit des Instrumentenfluges nach einer gewissen Vorlaufzeit auch nachts einsetzbar.

Krankentransportwagen (KTW)

Der Krankentransportwagen dient zum Transport von Patienten, die medizinischer Betreuung bedürfen, aber nicht akut erkrankt sind. Rolltrage und Tragestuhl ermöglichen liegende und sitzende Transporte zwischen der Wohnung des Patienten, Arztpraxen, Krankenhäusern und Pflegeheimen. Eine notfallmedizinische Basisausrüstung ermöglicht die Erstversorgung von Notfallpatienten.

Mehrzweckfahrzeug (MZF)

Das Mehrzweckfahrzeug entspricht dem RTW und kommt in weniger frequentierten Rettungsdienstbereichen zum Einsatz. Es übernimmt regelhaft Einsätze in der Notfallrettung und im Krankentransport.

1.2.4 Einsatzformen

Im Bereich der Notfallrettung werden Primär- und Sekundäreinsätze unterschieden:

- Der Primäreinsatz ist der klassische Notfalleinsatz. Patienten mit Verdacht auf eine akute Störung der Vitalfunktionen werden vor Ort erstversorgt und dann in ein geeignetes Krankenhaus transportiert.
- Im Sekundäreinsatz werden akut erkrankte oder intensivpflichtige Patienten aus dem Krankenhaus der primären Aufnahme in Kliniken der Maximalversorgung oder mit speziellen Kapazitäten (Neurochirurgie, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Kinderchirurgie, etc.) unter notärztlicher Begleitung verlegt.
- Der Intensivtransport leistet den sekundären Transfer kritisch kranker, in der Regel versorgter Patienten zwischen verschiedenen Einrichtungen, z. B. aus einem Krankenhaus der Regelversorgung in ein Zentrum der Maximalversorgung oder von dort in eine Rehabilitationseinrichtung. Der Gesetzgeber und die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) fordern hierfür speziell ausgebildetes Personal und entsprechend ausgerüstete Fahrzeuge.

1.2.5 Notarztindikationskatalog

Bei nicht lebensbedrohlichen Krankheitsbildern kann ein RTW zur alleinigen Versorgung disponiert werden. Für potenziell vital bedrohliche Notfälle wurde eine Liste der Notarztindikationen erarbeitet. Liegen diese definierten Zustände oder eine unklare bzw. spezielle Einsatzsituation vor, so wird ein Notarzt zum Einsatzort entsandt:

- Atemnot.
- Bewusstlosigkeit/HerzKreislaufstillstand.
- Brustschmerz.
- Einsetzende Geburt/Risikogeburt.
- Explosion.
- Biologischer, chemischer, elektrischer oder thermischer Unfall.
- Kindernotfall.
- Plötzlich einsetzende Lähmung.
- Schock/starke Blutung.
- Schwere Verletzung.
- Schwierige technische Rettung (z. B. Verschüttung, Einklemmung).
- Starke Schmerzen.
- Suizidversuch.
- Vergiftung.

Der RTH kann bei bestimmten Indikationen als primär notarztbesetztes Rettungsmittel zum Einsatz kommen. In diesen Situationen eignet sich ein schneller Helikoptertransport besonders und der RTH kann zusätzlich zum bodengebundenen Notarzt alarmiert oder von diesem nachalarmiert werden:

- Höhen- und Seenotrettung mit Seilwinde.
- Lange bodengebundene Transportzeit.
- Polytrauma.
- Schwerbrandverletzte.
- Wirbelsäulenverletzung.

1.3 Rechtliche Bestimmungen

1.3.1 Berufsgruppen und Qualifikationen

Notarzt (NA)

Die Aufgabe des Notarztes kann jeder approbierte Arzt übernehmen, der über spezielle Kenntnisse von Notfalldiagnostik und -therapie verfügt. Unabhängig von der Fachrichtung werden diese über den Fachkundenachweis Rettungsdienst bzw. die Zusatzweiterbildung Notfallmedizin nachgewiesen. Die Voraussetzung dafür ist – abhängig vom Bundesland – die mindestens zweijährige klinische Tätigkeit in Allgemeinmedizin, Anästhesiologie, Chirurgie, Innerer Medizin, Neurologie oder Pädiatrie, davon sechs Monate ganztägig in der Intensivmedizin, Anästhesiologie oder Notaufnahme. Anschließend müssen ein 80 Stunden umfassender Kurs sowie 10–100 hospitierte Einsätze mit lebensbedrohlichen Krankheitsbildern unter Anleitung eines erfahrenen Notarztes absolviert werden. Bestimmungen hierzu finden sich in den Weiterbildungsordnungen der Ärztekammern, den Rettungsdienstgesetzen der Bundesländer und den entsprechenden Rechtsverordnungen.

Rettungsassistent (RA)

Der Beruf des Rettungsassistenten wird in einer zweijährigen Ausbildung erlangt. Er qualifiziert für alle Tätigkeiten im Bereich von Notfallrettung und Krankentransport. Durch Weiterbildungen können spezielle Kenntnisse z. B. für den Intensivtransport, die Schulung Auszubildender oder für Führungsaufgaben erworben werden.



Rettungssanitäter (RS)

Der Rettungssanitäter entspricht der Mindestqualifikation für den Einsatz im Rettungsdienst. Die Ausbildung dauert mindestens 13 Wochen und endet mit einer staatlichen Prüfung.

Leitender Notarzt (LNA)

Der leitende Notarzt kommt zum Einsatz bei speziellen Einsatzlagen, die medizinische Führung und Koordination voraussetzen. Er behandelt keine Patienten selbst, sondern sorgt für ausreichende Kapazitäten bei technischer Rettung, medizinischer Versorgung, Transport und Aufnahme in geeignete Kliniken. Als weisungsbefugter Leiter des medizinischen Personals ist er gleichzeitig Ansprechpartner für die Einsatzleiter der Feuerwehr und der Polizei.

Diese Zusatzqualifikation kann von erfahrenen Notärzten in einem Zusatzkurs erlangt werden. Voraussetzung sind in der Regel neben der regelmäßigen Tätigkeit als Notarzt über mindestens drei Jahre die persönliche Eignung und detaillierte Kenntnisse der regionalen medizinischen und notfallmedizinischen Strukturen.

Organisatorischer Leiter Rettungsdienst (OrgL RD)

Der organisatorische Leiter des Rettungsdienstes steht dem LNA zur Seite und soll diesen von nicht medizinischen Fragestellungen entlasten. Er kümmert sich vornehmlich um logistische Aufgaben: So übernimmt er die Koordination der Einsatzkräfte des Rettungsdienstes, hält den Kontakt zur Rettungsleitstelle und dem Führungsstab der anderen Dienste. Auch hier sind in den Rettungsdienstgesetzen der Länder (teilweise in den Katastrophenschutzgesetzen) unterschiedliche Rechte und Pflichten sowie Befugnisse länderspezifisch geregelt.

Sanitäter

Vor allem im ehrenamtlichen Bereich gibt es eine Vielzahl an weiteren Qualifikationen, die häufig unter dem Begriff Sanitäter subsummiert werden: z. B. der Sanitätshelfer, der Werks- und Betriebsanitäter, First Responder etc. Bei Unklarheit sollten vor der Delegation von Aufgaben individuell die Befähigung und die Erfahrung erfragt werden.

Arzt

Oft werden Ärzte bei der Erstversorgung von Notfallpatienten tätig, sei es der zuerst alarmierte Hausarzt, ein zufällig eintreffender Arzt oder der Diensthabende des Kassenärztlichen Notdienstes. Eine notfallmedizinische Fachkenntnis kann in diesen Fällen nicht vorausgesetzt werden.

1.3.2 Gesetze und Bestimmungen

Landesrettungsdienstgesetze

Hier werden die Rahmenvoraussetzungen für die Durchführung des Rettungsdienstes festgeschrieben. Die Gesetze variieren teilweise erheblich von Bundesland zu Bundesland.

Medizinproduktegesetz (MPG)

Hier wird festgelegt, dass jeder, der ein Gerät zur medizinischen Überwachung, Diagnostik oder Therapie betreibt, vom Hersteller oder einem Beauftragten nachweislich in die Handhabung desselben eingewiesen sein muss.



2.4.7 Sonografie

Die präklinische Sonografie wird zunehmend eingesetzt zur Diagnostik von intrathorakalen und intraabdominellen Blutungen. Da bei diesen Verletzungen dem Zeitfaktor eine überragende Rolle zukommt, sollte der Transport nicht für eine mögliche Diagnostik verzögert werden. Aufgrund der hohen Anforderungen an den Untersuchenden und einer möglichen Zeitverzögerung, aber auch wegen des noch hohen Anschaffungspreises wird die präklinische Ultraschalluntersuchung kontrovers diskutiert und gehört bisher nicht zur Standarddiagnostik.

Durch die Möglichkeit, einen intraossären Zugang jederzeit schnell und sicher zu etablieren, hat die Sonografie beim schwierigen Gefäßzugang nur theoretischen Wert, kann jedoch als Alternative in Betracht gezogen werden.

■ Literatur und Links

Literatur

- Donald MJ, Paterson B. End tidal carbon dioxide monitoring in prehospital and retrieval medicine: a review. *Emergency medicine journal: EMJ*. 2006 Sep;23(9):728-30.
- Andrews FJ, Nolan JP. Critical care in the emergency department: monitoring the critically ill patient. *Emergency medicine journal: EMJ*. 2006 Jul;23(7):561-4.
- Phillips GD, Runciman WB, Ilesley AH. Monitoring in emergency medicine. *Resuscitation*. 1989;18 Suppl:S21-35.

2.5 Airway Management

Bei der Sicherung der Vitalfunktionen kommt der Sicherung des Atemweges eine herausragend wichtige Bedeutung zu und steht daher am Anfang der ALS-Maßnahmen. (☛ siehe Kap. 3.1.2, S. 65)

- Eine suffiziente Atmung mit ausreichender Ventilation und Gasaustausch zeigt sich durch einen entspannt atmenden Patienten mit rosigem Hautkolorit und guter SpO₂.
- Im Normalfall atmet der Patient spontan, möglicherweise auch bei Bewusstlosigkeit.
- Bei gestörter Vigilanz des Patienten können durch Erschlaffen der Schlundmuskulatur die oberen Atemwege verlegt werden. Weiterhin ist der Reflexstatus (Schlucken, Husten, etc.) zu überprüfen, da eine Aspiration droht.
- Bei Dyspnoe können Zyanose, Tachy- oder Bradypnoe, Stridor oder pathologische Atemgeräusche über der Lunge auftreten.
- Eine Verlegung der Atemwege kann durch Blutung, Fremdkörper oder Schleimhautschwellung entstehen.
- Wenn ein Patient mit Atemnot über längere Zeit eine verstärkte Atemarbeit leisten muss, kann dieser auch muskulär erschöpfen und dann akut dekomensieren. Dies ist insbesondere vor einer Sedierung zu bedenken.

Merke: Notfallpatienten sollten generell nüchtern gelassen werden und nur in Ausnahmefällen Medikamente oral einnehmen oder Essen und Trinken (z. B. bei Hypoglykämie, orale Gabe von Clopidogrel).

Stufenschema „Atemwegshilfen“

- Suffiziente Spontanatmung bei erhaltenen Schutzreflexen erfordert zunächst keine Maßnahmen.

- Bei eingeschränkter Vigilanz oder nach Einleitung der Narkose kann bei erschlaffter Muskulatur mit Verlegung der oberen Atemwege durch die Zunge ein Guedel- oder Wendl-Tubus zum Offenhalten eingelegt werden. In dieser Situation besteht große Aspirationsgefahr beim nicht nüchternen Patienten.
- Bei eingeschränkter Atmung wird mit der assistierten oder kontrollierten Beutelmaskenbeatmung begonnen (immer mit Sauerstoffanschluss und Reservoirbeutel). Dies ist bei vorsichtigem Vorgehen auch beim wachen Patienten ohne Analgosedierung möglich.
- Um die Beatmung zu erleichtern oder maschinell durchzuführen können supraglottische Atemweghilfen wie der Larynxtubus oder die Larynxmaske zum Einsatz kommen. Diese reduzieren die Gefahr der Aspiration, können diese jedoch nicht sicher ausschließen.
- Zur definitiven Versorgung mit sicherem Aspirationschutz sollte der Patient endotracheal intubiert werden.
- Lässt sich kein Atemweg auf natürlichem Weg etablieren, kommt als Ultima Ratio der chirurgische Zugang per Koniotomie infrage.

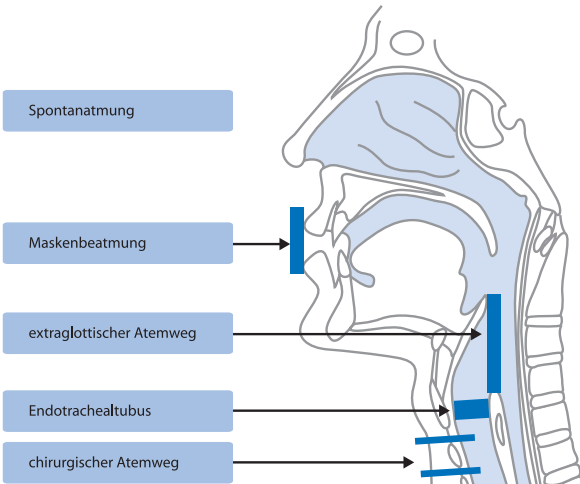


Abb. 2.3 Stufenschema „Atemwegshilfen“

2.5.1 Überprüfung der Atmung und Freimachen der Atemwege

Überprüfung beim wachen Patienten mit Spontanatmung

Hinweisend ist bereits der erste Eindruck des Patienten durch körperliche Haltung und Hautkolorit. So können bei starker Dyspnoe Stress und Panik, muskuläre Erschöpfung, pathologische Atemmuster und -geräusche vorliegen.

Bei Spontanatmung sollte die Atemfrequenz ausgezählt und ggf. die SpO_2 erhoben werden.



Kann sich der Patient normal unterhalten, ist nicht von einer schwer eingeschränkten Atmung auszugehen. Vorliegende Sprechdyspnoe hingegen ist ein ernst zu nehmendes Warnzeichen.

2

Freimachen der Atemwege

Atmet der Patient insuffizient oder gar nicht mehr spontan, wird zum Freimachen der Atemwege der Kopf überstreckt und der Kiefer angehoben (Esmarch-Handgriff). Dadurch wird eine Verlegung durch die atone Zunge des Bewusstlosen behoben.

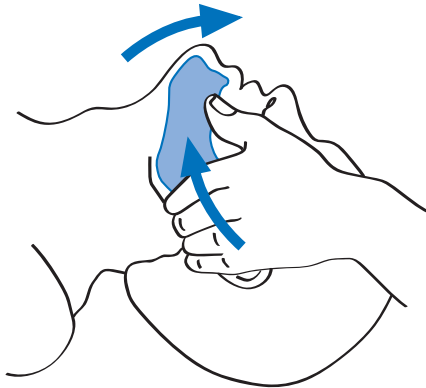


Abb. 2.4 Esmarch-Handgriff

Nach Inspektion der Mundhöhle sollten sichtbare Fremdkörper, Sekret und Blut entfernt, z. B. mit Zellstofftüchern. Dazu kann der Kopf zur Seite gedreht werden.



Achtung: Bei HWS-Verletzung nur achsengerechte Lagerung und Manipulation.

Atemkontrolle beim bewusstseinsgetrübten Patienten

Jetzt kann die Atemkontrolle erfolgen: Dazu wird der Kopf weiter in der Esmarch-Position gehalten. Der Blick wandert zum Thorax, um Atemexkursionen erkennen zu können. Gleichzeitig nähert sich der Helfer dem Gesicht des Patienten, um die Atmung hören und an der Wange fühlen zu können.

☛ siehe Abb. 2.5, S. 23

2.5.2 Sauerstoffinsufflation

Sauerstoff ist ein Notfallmedikament und im medizinischen Bereich praktisch ubiquitär verfügbar. Solange der Patient spontan atmet, kann die Insufflation schnell und einfach realisiert werden und bei respiratorischen oder kardiozirkulatorischen Erkrankungen den Zustand stabilisieren. Weiterhin hat Sauerstoff praktisch keine Nebenwirkungen und kann jedem Patienten gegeben werden.



Abb. 2.5 Atemkontrolle

Merke: Im Notfall bekommt jeder Patient mit Atemnot Sauerstoff mit möglichst hoher FiO_2 angeboten. Ziel ist eine SpO_2 von 94–98 %. Eine Hyperoxie sollte vermieden werden.

Die Sauerstoffgabe per Inhalation kann über Nasensonde oder -brille erfolgen. Der maximal mögliche Flow ist limitiert durch Reizung der Nasenschleimhaut (max. etwa 6 Liter/Minute) und die erzielte FiO_2 ist dem beim Einsatz einer Mund-Nasen-Maske unterlegen. Günstiger sind Masken, da sie auch bei verschwollener Nasenschleimhaut und Patienten, die primär durch den Mund atmen eine höhere FiO_2 erreichen. Optimal ist daher eine Mund-Nasen-Maske mit Reservoirbeutel. Hier kann eine FiO_2 von bis zu 80 % erreicht werden.

Zur supportiven Therapie bei Patienten ohne Dyspnoe ist häufig ein Fluss von 2–4 Litern ausreichend. Bei akuter Atemnot sollte ein möglichst hoher Flow von 12–15 Litern eingestellt werden.

Merke: Bei Patienten mit chronischer Lungenerkrankung und dauerhafter Hyperkapnie kann der Atemantrieb adaptieren und primär vom Sauerstoffgehalt im Blut abhängen. Daher sollte diesen Patienten bei Atemnot auf jeden Fall Sauerstoff insuffliert werden, jedoch mit reduziertem Flow von etwa 2–4 Litern/Minute.

2.5.3 Pharynx tuben

Guedel-Tubus

Der Guedel-Tubus ist ein Oropharyngealtubus und schützt den Patienten vor Atemwegsverlegung in Rückenlage durch den erschlaffenden Zungengrund. Weiterhin erleichtert er die Beutelmaskenbeatmung wesentlich. Allerdings darf er nur beim bewusstlosen oder narkotisierten Patienten zur Anwendung kommen, da er einen beträchtlichen Würgereiz mit Erbrechen auslösen kann.

Einen Schutz vor Aspiration bietet der Guedel-Tubus nicht.

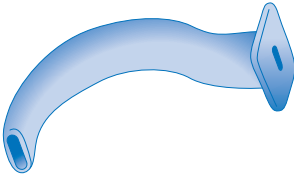


Abb. 2.6 Guedel-Tubus

Die Länge des Guedel-Tubus entspricht etwa der Entfernung von Mundwinkel bis zum Ohr läppchen. Er wird durch den Mund mit in Richtung Gaumen zeigender distaler Öffnung eingeführt. Nach Passieren der Zahnreihe wird der Tubus um 180° gedreht.

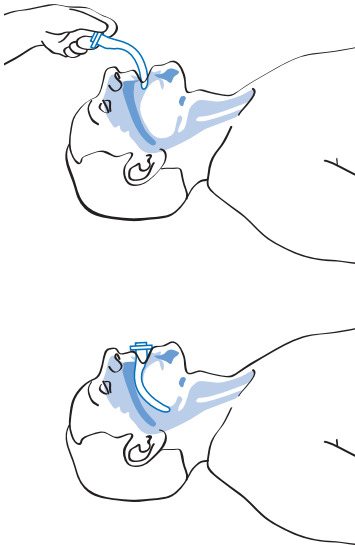


Abb. 2.7 Einlegen des Guedel-Tubus

Wendl-Tubus

Der Wendl-Tubus ist ein Nasopharyngealtubus und wird durch ein Nasenloch eingeführt. Er entspricht in Funktion und Wirkung in etwa dem Guedel-Tubus, wird allerdings vom wachen Patienten deutlich besser toleriert und reduziert somit das Risiko des Erbrechens. Allerdings schützt auch dieser nicht vor Aspiration. Die Länge des Wendl-Tubus entspricht etwa der Entfernung von der Nasenspitze bis zum Ohr läppchen.



Abb. 2.8 Wendl-Tubus

2.5.4 Beutelmaskenbeatmung

Die manuelle Beatmung mit Beatmungsbeutel und Maske ist prinzipiell eine einfache Methode, die jedoch viel Erfahrung und Übung voraussetzt.

Trotz der großen Anzahl an Herstellern von Beatmungsbeuteln sind die Anschlüsse für Maske oder Tuben sowie die Sauerstoffzuleitung genormt und weitestgehend kompatibel.

Im Notfall sollte immer auf die Nutzung eines Reservoirbeutels sowie einer Sauerstoffzuleitung mit 100 % O₂ bei hohem Flow geachtet werden, um eine möglichst hohe FiO₂ zu erreichen.

Ein optimales Hilfsmittel ist ein Oxy-Demand-Ventil, mit dem die FiO₂ fast 100 % erreicht und sehr sauerstoffsparend gearbeitet werden kann.

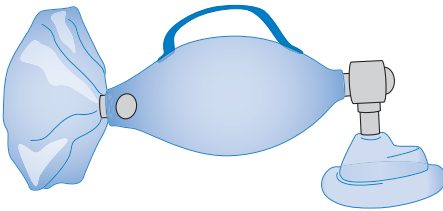


Abb. 2.9 Beatmungsbeutel

Die Beutelmaskenbeatmung kann in der Regel durch einen Helfer suffizient durchgeführt werden. Dazu wird mit der führenden Hand die Maske auf Mund und Nase des Patienten aufgelegt. Masken in Erwachsenengrößen haben meistens eine Aussparung für die Nase, wohingegen Kindermasken auch rund sein können. Daumen und Zeigefinger werden nun um den Beutelanschluss gelegt und die Maske möglichst dicht auf das Gesicht des Patienten gelegt. Die restlichen drei Finger bilden ein Widerlager am knöchernen Unterkiefer. Mit etwas Geschick kann mit dem kleinen Finger der Kieferwinkel erreicht und dieser angehoben werden, wodurch der Esmarch-Handgriff durchgeführt wird. Der Kopf wird überstreckt und die Atemwege so geöffnet.

☛ siehe Abb. 2.10, S. 26



Tipp: Falls die Maske schwer zu platzieren oder abzudichten ist, kann ein doppelter C-Griff zur sicheren Platzierung durch den erfahreneren Helfer erfolgen, während ein zweiter Helfer die Beutelkompressionen durchführt.

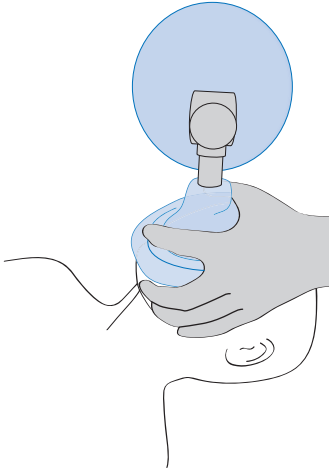


Abb. 2.10 C-Griff

Das erwünschte Atemzugvolumen liegt bei etwa 6–10 ml/kg KG des Patienten und die Atemfrequenz bei einer physiologischen Frequenz von etwa 12–16/Minute. Der Beutel wird über eine Dauer von etwa 1–2 Sekunden komprimiert, bis sich der Thorax hebt. Die Ausatmung erfolgt passiv und der Thorax senkt sich.

Achtung: Wird die Beatmung zu hektisch oder mit zu hohen Drücken durchgeführt, besteht die Gefahr, den Ösophagus-Sphinkter-Druck zu überwinden und Luft in den Magen zu pressen. Dadurch steigt das Risiko für Erbrechen und Aspiration drastisch.

2.5.5 Extraglottischer Atemweg

Larynxtubus

Der Larynxtubus wird blind durch den Mund in den Larynx bis zum Erreichen eines federnden Widerstandes eingebracht. Die Schutzreflexe sollten erloschen sein, da sonst Erbrechen provoziert werden kann. Danach erfolgt unmittelbar die Blockung des Cuffs. Dabei ist die benötigte Füllmenge abhängig von der Tubusgröße und in der Regel an der zugehörigen Blockerspritze farblich markiert.

☛ siehe Abb. 2.11, S. 27

Aus anatomischen Gründen liegt die Tubusspitze fast immer im Ösophagus und dichtet diesen ab, während ein zweiter größerer Cuff den Larynx abschließt. Neben einer häufig guten Ventilationsmöglichkeit bietet der Larynxtubus einen gewissen Aspirationsschutz und die Möglichkeit, relativ schnell und komplikationsarm den Atemweg zu sichern. Trotzdem besteht in besonderen Situationen wie z. B. bei Blutung oder massiven Erbrechen Aspirationsgefahr. Eine weitere Komplikation ist die endotracheale Lage mit der Unmöglichkeit der Beatmung, welche jedoch selten und leicht korrigierbar ist.

☛ siehe Abb. 2.12, S. 27

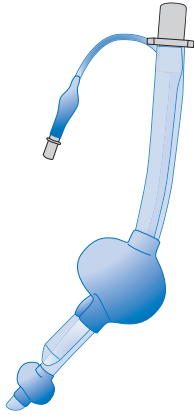


Abb. 2.11 Larynx-tubus

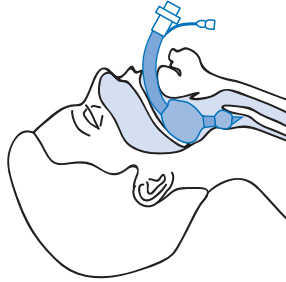


Abb. 2.12 Larynx-tubus in Position

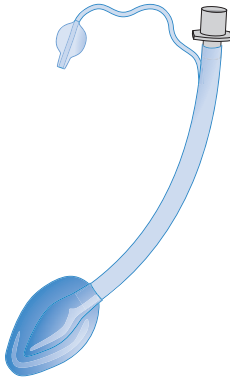


Abb. 2.13 Larynx-maske

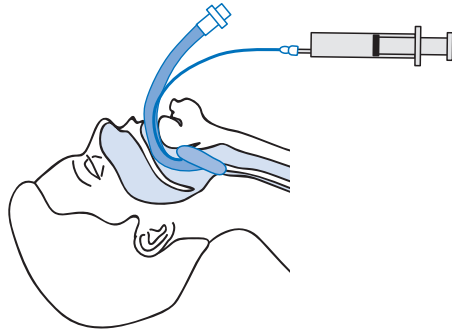


Abb. 2.14 Larynx-maske in Position

Larynxmaske

Die Larynxmaske wird ebenfalls blind platziert. Dazu kann der eigene Zeigefinger als stützende Schiene benutzt und damit die Spitze der Maske am Gaumen entlang in Richtung Larynx geführt werden. Sie hat genau wie der Larynx-tubus einen Cuff, der jedoch immer mit 10–20 ml Luft gefüllt wird.

☛ siehe Abb. 2.13, S. 27

Beim Belüften des Cuffs platziert sich die Larynxmaske mit dem distalen Ende vor der Stimmritze und dichtet diese ab. Auch hier liegt ein relativ guter, jedoch kein absolut sicherer Aspirationsschutz vor.

☛ siehe Abb. 2.14, S. 27