



L1 Lebensgefahr

Lieselotte Hertrich-Jácamo, Jörg Helge Junge (Reanimation)

L1.1	Lebensgefahr einschätzen – 367	L1.5.1	Hypovolämischer Schock – 384
L1.2	Lebensgefahr vermeiden – Notfallmaßnahmen einleiten – 368	L1.5.2	Kardiogener Schock – 386
L1.3	Herz-Kreislauf-Stillstand – 383	L1.5.3	Septisch-toxischer Schock – 387
L1.4	Unfallgeschehen und Polytrauma – 384	L1.5.4	Anaphylaktischer Schock – 387
L1.5	Schock und Schockformen – 384	L1.5.5	Neurogener Schock – 388
		L1.6	Toxikologische Erkrankungen – 388

In Kürze

Lebensgefahr*: Vom Tode bedroht aufgrund einer gefährlichen Situation oder durch eine schlechte körperliche Verfassung*

Neue, von den Herausgebern entwickelte Pflegediagnose

Kennzeichen

Verbale Hinweise: Äußert: »Ich will sterben, bin des Lebens müde, das Leben hat (macht) keinen Sinn mehr, berichtet über vorausgegangen(e) Selbstmordversuch(e), kündigt an, sich umzubringen«; äußert Angst (Todesangst), Schmerzen

Veränderungen im Verhalten: Niedergeschlagen, traurig, depressiv, passiv, teilnahmslos; ringt nach Luft, ist somnolent oder bewusstlos

Veränderungen des Körpers: Blase oder bläuliche Hautverfärbung, gestörte oder fehlende Vitalfunktionen (Atmung, Herz-Kreislauf-System, Bewusstsein)

Dran denken

A2 Allergische Reaktion, Gefahr/Allergische Reaktion, **A5** Aspirationsgefahr und Aspiration, **A6** Atemstörung, Gefahr/Atemstörung, **D2** Durchblutungsstörung/venöse Abflussstörung (arterielle Durchblutung und/oder venöser Abfluss gestört), **E5** Erstickungsgefahr, **F2** Flüssigkeitshaushalt unausgeglichen, Gefahr/Flüssigkeitshaushalt unausgeglichen, **G1** Gesundheitsverhalten unwirksam, **G3** Gewalttätigkeit, Gefahr/Gewalttätig, **H3** Herzleistung vermindert, **I2** Infektionsgefahr/Infektion, **K4** Körperschädigung, Gefahr/Körperschädigung, **K5** Körpertemperatur und Schweißproduktion unausgeglichen, Gefahr/Körpertemperatur und Schweißproduktion unausgeglichen, **P1** Posttraumatisches Syndrom, Gefahr/Posttraumatisches Syndrom, **S2** Schluckstörungen, **S5** Selbstschutz unwirksam, **U1** Urinausscheidung verändert, **V2** Vergiftungsgefahr/Vergiftung

L1.1 Lebensgefahr einschätzen

Lebensbedrohender **körperlicher Zustand**: Vitalfunktionen **Atmung** (► Kap. A6), **Herz-Kreislauf-System** (► Kap. H3), **Bewusstsein** (► Kap. B2) gestört.

■■■ Kriterien der Beobachtung

Lebensbedrohliche Situationen: Selbstgefährdung (gefährliche Situationen gezielt oder unbewusst eingehen; ► Kap. G3), Bedrohung durch andere Menschen, Tiere, äußere Umstände (z. B. Kälte, Hitze), Lebensverdruss, -müdigkeit, klare Selbsttötungsabsichten formulieren (► Kap. G3.6) oder frühere Suizidversuche.

Lebensbedrohliche Zustände: Unerwartetes Aussetzen der Vitalfunktionen (Asystolie, Ø Herztöne, Ø RR), eingeschränktes Bewusstsein oder Bewusstlosigkeit, verlangsamte/starre Pupillenreaktion, ggf. Formveränderungen (weit/entrundet); gestörte/fehlende Atembewegungen, Ateminsuffizienz, Schnappatmung (bei Herzstillstand), vollständig oder teilweise verlegte Atemwege, Gurgeln, Stridor (z. B. wg. Laryngospasmus), schlechte Pulsoxymetrie, veränderte Hautfarbe (Blässe, Zyanose); sichtbare Verletzungen (z. B. offene, stark blutende Wunden, Verbrennungen); Hinweis auf innere Verletzung: asynchrone Thoraxbewegungen (Hämatom-/Pneumothorax), Lähmung der Extremitäten (WS-Verletzung), gespanntes Abdomen (innere Blutungen, Leber-, Milz-, Nierenruptur), unterschiedlicher Extremitätenumfang (geschlossene Fraktur mit Einblutung); akute Schmerzen, Todesangst (z. B. Herzinfarkt); fortschreitende chron. Erkrankungen (z. B. Asthma bronchiale); Verschlechterung/Fortschreiten bestehender Erkrankungen (z. B. Pneumonie, Tumorerkrankungen), Intoxikationen.

■■■ Beobachtungstechniken

Verhaltensweisen und verbale Äußerungen, die auf Lebensgefahr hinweisen, wahrnehmen (► o.). Lebensbedrohliche Situationen und Zustände identifizieren. Im Notfall sofort lebenserhaltende bzw. wiederbelebende Maßnahmen beginnen. **Wiederbelebungszeit**: Zeit zw. Unterbrechung der O₂-Versorgung und Zelluntergang (Gehirn: 3–5 min, Herz: 15–30 min).

Bewusstseinszustand

Bei V. a. **Bewusstlosigkeit** Patienten laut ansprechen, gezielte Fragen stellen, anfassen, sanft rütteln → Reagiert Patient nicht auf Schmerzreize → Bewusstlosigkeit.

Pupillenreaktion (Pupillenreflex) und **-form** mit starker Lichtquelle prüfen, z. B. verlangsamter Pupillenreflex → Einnahme von Drogen, Alkohol, sedierenden Medikamenten; weite lichtstarre Pupillen nach ca. 90 s → akutes Herz-Kreislauf-Versagen; weite entrundete ungleich große und/oder lichtstarre Pupillen → intrakranielle Blutungen oder Embolie.

Atmung

Atembewegungen: **Sichtbar** Brustkorb hebt und senkt sich bzw. **spürbar** durch Auflegen einer Hand. **Luftströmungen** aus Mund

und Nase: **hör-, spür-** (Handrücken oder Wange nah vor Mund und Nase halten) und **sichtbar** (Spiegel oder Glas beschlägt). Bei Bewusstlosen erschlafft die Muskulatur → Zunge kann zurückfallen, Erbrochenes oder Fremdkörper die **Atemwege verlegen**. **Achtung**: Beatmung bei komplett verlegten Atemwegen nicht mögl.!

Arterielle O₂-Sättigung und Pulsfrequenz mit **Pulsoxymeter** messen (► Kap. A6.2).

Herz-Kreislauf-Funktion

Herzfrequenz (wichtigster Parameter der Herz-Kreislauf-Funktion) durch Tasten des Pulses ermitteln. Veränderungen: Bradykardie, Tachykardie, Extrasystolen (► Kap. H3.1), Asystolie (große Arterien pulslos). Kontinuierliche Pulsüberwachung durch EKG-Gerät, Pulsoxymeter. Ohne Hilfsmittel: Palpierende Hand bleibt als kontinuierliche Überwachungsmethode am Puls.

In **Notfallsituationen**: **Pulskontrolle an großen Arterien**, z. B. A. carotis communis (■ Abb. L1.1a) oder A. femoralis. **Vorsicht**: Zu starker und zu langer Druck auf die A. carotis (>10 s) beeinträchtigt → Reizung des Karotissinus mit reflektorischem Atemstillstand und Herzstillstand (re. und li. A. carotis nie gleichzeitig tasten!). Bei **Säuglingen** im 1. Lj.: Puls an **A. brachialis** tasten (■ Abb. L1.1b).

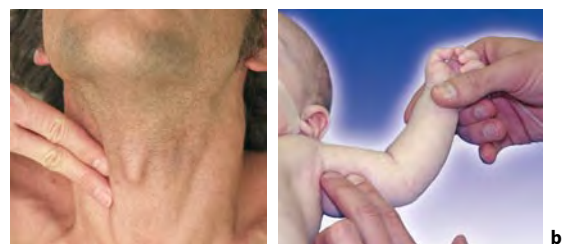
Hautfarbe

Hautfarbe lässt **nicht immer eindeutige Rückschlüsse** zu (Make-up, Selbstbräuner). **Zyanose** bei O₂-Mangel (nicht bei sehr niedrigen Hb-Werten <5 mg/dl \triangleq 3,13 mmol/l). **Blässe** bei Kreislaufstörungen (z. B. Hypotonie).

Verletzungen einschätzen

In Notfallsituationen **Ausmaß der Verletzung** und Menge des **Blutverlusts** (blutgetränkte Kleidung, Verbandmaterial, Blutspuren) beurteilen. Betroffenen am gesamten Körper untersuchen, ggf. Bekleidung entfernen (Aufschluss über etwaige **innere Verletzungen**).

PA: SM zur **Lebenserhaltung** (► Kap. L1.2) → oberste Priorität. Situation mit **kurzer Informationssammlung** einschätzen: Betroffene, Angehörige oder Passanten gezielt befragen, suizidale Absichten, Medikamenten- oder Drogenmissbrauch abklären, Ort des Ge-



■ **Abb. L1.1a, b.** Pulskontrolle. **a** Karotispuls tasten, **b** beim Säugling an der A. brachialis

schehens inspizieren (z. B. Medikamente, giftige Substanzen, Gasgeruch, Waffen).

Checkliste zur Informationssammlung

- Patientendaten: Name, Alter usw.
- Hauptbeschwerden: Schmerzen, Atemnot usw.
- Ursache der Notfallsituation: Wie ist es passiert?
- Ereignis vor dem Unfall: Schwäche, Schwindel, Aufregung?
- Vorerkrankungen: z. B. Diabetes mellitus, Anfallsleiden, Herzkrankheit?
- Medikamenteneinnahme: z. B. gerinnungshemmende Medikamente (Marcumar), Insulin usw.
- Allergien: z. B. auf Medikamente, Lebensmittel?

Parallel zur Informationssammlung **therapeutische Maßnahmen** einleiten. Patienten über alle Maßnahmen informieren.

Bei Klinikaufnahme: Kurze **PA** erheben (Patient und Angehörige befragen, Antworten durch Beobachtungen bzw. Inspektion ergänzen). Nach Zustandsstabilisierung **PA** (Anamnesegespräch) mit Patienten oder Angehörigen komplettieren.

D/P: Lebensrettende Maßnahmen an 1. Stelle → Dokumentiert wird **nur**, wenn eine zusätzliche Person dafür zur Verfügung steht, die Maßnahmen den Patienten außer Lebensgefahr gebracht haben oder die Reanimation aufgegeben wurde.

Dokumentieren: Zeitpunkt des Reanimationsbeginns mit Zustandsbeschreibung, Intubation, Defibrillation, Legen eines venösen Zugangs, Blutanalyse (z. B. Blutgase), Medikamentengaben inkl. Dosierung, Applikationsart, Zeitpunkt von Reanimationsende und -ausgang (Zustandsbeschreibung, evtl. Todeszeitpunkt).

Pflegeziele für die Notfallsituation: Der Patient

- erfährt in der Notfallsituation eine kontinuierliche Betreuung,
- ist außer Lebensgefahr (Vitalfunktionen ausreichend unterstützt und unter Kontrolle).

L1.2 Lebensgefahr vermeiden – Notfallmaßnahmen einleiten

P: Lebensgefahr vermeiden heißt, bewusst und gesund zu leben und sich vor Gefahren zu schützen.

- **Umdenken anregen** (Gesundheitspflege): Über krankheitsfördernde Risikofaktoren **informieren**, über Unfallverhütungsvorschriften bzw. -maßnahmen sprechen, beim Rad-/Skifahren Helm tragen, Kein Alkohol im Straßenverkehr!
- **Suizidgefahr erkennen**: Suizidankündigungen ernst nehmen und an entspr. Fachleute weiterleiten (► Kap. G3.6).
- **Adäquat handeln**: Korrekt und umsichtig handeln, z. B. bei Pflegehandlungen, die mit Lebensgefahr für den Patienten verbunden sein können; für die Sicherheit des Patienten sorgen, z. B. Gefäßzugänge fixieren.

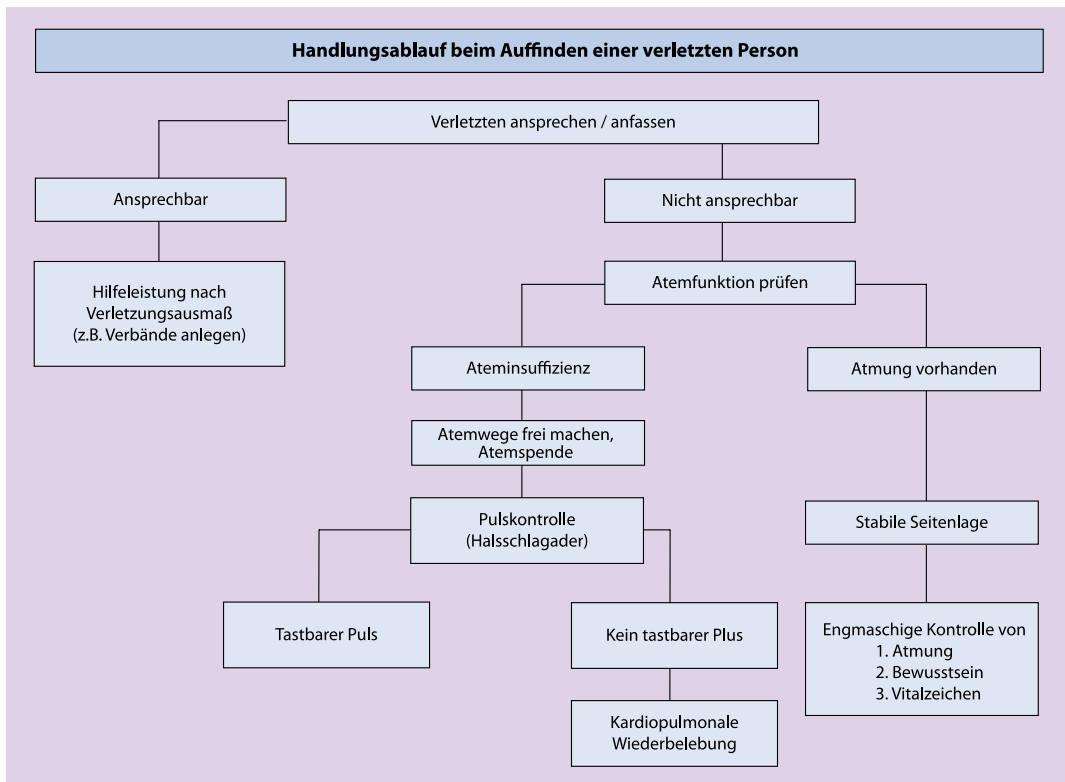
Erste Hilfe leisten

Erste Hilfe leisten kann jeder. Sie überbrückt die Zeit vom Eintritt eines Unglücksfalles **bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes** (Rettungsanwärter, Notarzt). **Ziel:** Betroffenen vor weiteren Gefahren schützen, Zustandsverschlechterung verhindern. **Maßnahmen** (► Abb. L1.2):

- Verunglückte aus akuter Gefahr retten, z. B. aus dem Gefahrenbereich bringen (► Tab. L1.2), Gefahrenbereich sichern.
- Lebensrettende **SM** einleiten, z. B. Herz-Lungen-Massage, Atemspende, (Beatmung), Blutstillung.
- Beschwerden, Schmerzen lindern, z. B. bei Luftnot Oberkörper aufrichten.
- Betroffene psychisch unterstützen, z. B. vom Geschehen ablenken.
- Hilfe rufen (Notarzt und/oder Rettungsdienst, Tel.: 112). **Notrufschema** (Internationale Leitlinien für die kardiopulmonale Reanimation bei bewusstlosen bzw. reaktionslosen Patienten):
 - »**Phone fast**«: Bei Patienten <8 J. → zuerst Sofortmaßnahmen, dann Notruf.
 - »**Phone first**«: Bei Patienten >8 J. → Notruf **vor** jeder anderen Maßnahme.

► **Tab. L1.1.** Positionieren bei Unfällen und Notfällen

Positionsort	Anwendung	Zu beachten
Stabile Seitenlage → sichert Atemwege; Blut und Erbrochenes kann aus dem Mund ablaufen (► Abb. L1.3a)	Bewusstloser oder bewusstseinsgetrübteter Mensch	Ein Arm unterstützt den Rücken, Hand des anderen Arms liegt unter dem Kopf; Kopf nackenwärts überstrecken; Mund bildet tiefsten Punkt der Position
Schockposition → fördert Blutrückfluss (► Abb. L1.3b)	Kreislaufinstabiler Mensch	Kopf bildet den tiefsten, Füße den höchsten Punkt; Rücken- oder Seitenposition, Beine ca. 30 cm erhöht
Halbsitzende Position → erleichtert Atmung (► Abb. L1.3c)	Atemeinschränkungen (z. B. Asthmaanfall, Herzkrankungen, Thoraxverletzungen)	Halbsitzend, Rücken unterstützen
30°-Oberkörperhochpositionierung → intrakranieller Druck ↓ (► Abb. L1.3d)	Schädel-Hirn-Trauma	Rücken- oder Seitenpositionierung, Oberkörper ca. 30° erhöht auf Kissen oder Decken legen



■ **Abb. L1.2.** Handlungsablauf beim Auffinden einer verletzten Person

Sicherheit des Helfers

Helfer achten darauf, sich selbst **nicht in unmittelbare Gefahr zu begeben** (schlecht oder unzureichend abgesicherte Unfallstelle, nicht tragfähiges bzw. bereits gebrochenes Eis, Brand, Explosion). Nur wenn der Helfer selbst keinen Schaden erleidet, kann er Verunglückten helfen! Notfallsituationen müssen richtig eingeschätzt werden, um abwägen zu können, inwieweit Gefahr für die eigene Person besteht oder man mit § 323c StGB (Unterlassene Hilfeleistung) in Konflikt kommt.

Verletzten positionieren

Wichtigste Position der Ersten Hilfe: **Stabile Seitenlage** (■ Abb. L1.3a, ■ Tab. L1.1). Kontraindiziert bei V. a. **WS-Verletzungen**, ebenso die halbsitzende (■ Abb. L1.3c) oder Oberkörperhochpositionierung (■ Abb. L1.3d) → Verletzten wenig bewegen, bis Arzt eintrifft, evtl. in Schockposition bringen (■ Abb. L1.3b). Helm nur mit äußerster Vorsicht abnehmen, wenn Atmung behindert bzw. Beatmung (Mund-zu-Mund) erforderlich ist.

Verletzten transportieren

Kann sich der Verunglückte nicht aus eigener Kraft aus dem Gefahrenbereich bringen → in sicheren Bereich tragen oder ziehen (■ Abb. L1.4, Tab. L1.2).



■ **Abb. L1.3a–d.** Positionieren bei Unfällen und Notfällen. **a** Stabile Seitenlage, **b** Schockposition, **c** halbsitzende Position, **d** 30°-Oberkörperhochpositionierung

■ **Tab. L1.2.** Tragegriffe zum Transport von Verletzten

Tragegriffart	Anwendung	Zu beachten
Rautek-Rettungsgriff (■ Abb. L1.4a)	Sitzende Person (z. B. Person aus dem Auto holen)	Verletzten von hinten unter die Achsel fassen, einen Unterarm beugen und mit beiden Händen festhalten, auf die eigenen Oberschenkel ziehen (Kopf darf nicht unkontrolliert nach vorn fallen); rückwärts gehen
Rückenschleiftechnik (■ Abb. L1.4b)	Schwergewichtige Person	Verletzten in Rückenlage bringen, festen Halt an der Kleidung des Verletzten suchen, oder Mantel, Decke unter Verletzten legen und daran festhalten; ihn rückwärts gehend aus der Gefahrenzone schleifen
Gämsenträgergriff (■ Abb. L1.4c)	Tragen über größere Entfernungen	Verletzten auf eigene Schultern legen, Beine und einen Arm festhalten



■ **Abb. L1.4a–c.** Tragegriffe: **a** Rautek-Rettungsgriff, **b** Rückenschleiftechnik, **c** Gämsenträgergriff

■ ■ ■ Erwachsene und Kinder reanimieren

Jörg Helge Junge

2005 wurden die Leitlinien zur Reanimation Erwachsener und Kinder des **European Resuscitation Council (ERC)** geändert. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die vorhergehenden Leitlinien von 2000 falsch waren.

- Ablauf vereinfacht → macht Algorithmen einprägsamer und Maßnahmen wirkungsvoller.
- Anzahl der Thoraxkompressionen pro Zeiteinheit erhöht.
- **Verhältnis Kompression/Beatmung auf 30:2** festgelegt.

Unterscheiden: **Kardiale Reanimation:** Thoraxkompression, Defibrillation und Applikation herzwirksamer Medikamente. **Respiratorische Reanimation:** Mund-zu-Mund-, Mund-zu-Nase-, manuelle/maschinelle Beatmung über Maske oder Intubation. **Zerebrale Reanimation:** Wiederherstellen zerebraler Funktionsfähigkeit.

Jede Reanimation besteht aus 3 Zeitblöcken:

- Auffinden einer Person und Kreislaufstillstand feststellen.
 - Behandlung des Kreislaufstillstands.
 - Phase nach Wiederherstellung eines effektiven Kreislaufs (»Postreanimationsphase«).
- **Zeit ist entscheidend für Herzmuskel- und Gehirnfunktion, d. h. je länger Kreislaufstillstand besteht, desto schlechtere Chancen für die kardiale und zerebrale Reanimation → mögl. wenig Zeit für Feststellung des Kreislaufstillstands aufwenden und mögl. viele Thoraxkompressionen bei gleichzeitig mögl. wenig Pausen.**

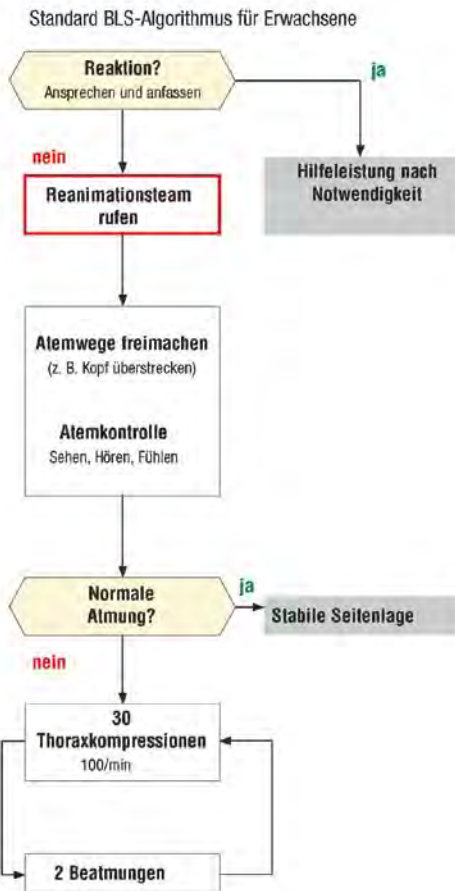
Reanimation bei Erwachsenen

Kreislaufstillstand feststellen, behandeln

Vorgehen ▶ (max. 15–20 s!): Aufgefundene Person ansprechen, ggf. Schmerzreiz setzen (BLS ■ Abb.L1.5). Reagiert die Person nicht unverzüglich → Hilfe holen. Dann Atmung überprüfen, dazu Kopf überstrecken (■ Abb. L1.6; Vorsicht bei HWS-Verletzungen!): Mit dem Ohr über den Mund des Patienten beugen (Atemgeräusche, spürbarer Luftstrom?), Bewegungen des Brustkorbs? Gleichzeitig ggf. Puls tasten (an der A. carotis einseitig; ca. 10 s Zeit nehmen). Atmung nicht eindeutig feststellbar und Puls nicht sicher tastbar → Kreislaufstillstand (auch bei Schnappatmung) → Reanimationsteam (REA-Team) holen und sofort mit Thoraxkompressionen beginnen.

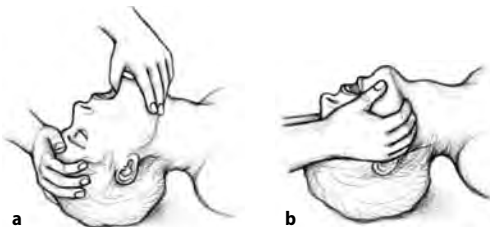
Thoraxkompressionen im Rhythmus von 30:2 Beatmungen (■ Abb.L1.5). Bei 2 oder mehr Helfern denjenigen, der die Thoraxkompressionen ausführt, alle 2 min ablösen (■ Abb.L1.7). Unterbrechungen bei den Thoraxkompressionen mögl. vermeiden, auch: Pause für Beatmung mögl. kurz halten → 1 s Inufflationszeit, um somit die Kreislaufstillstandszeit zu minimieren. Maßnahmen solange ausführen, bis Kreislaufzeichen vorhanden.

Vorgehen ▶ Voraussetzung: flache und harte Unterlage (z. B. Fußboden, Brett). Neben Patienten knien, **Mitte des Thorax** komprimieren (**Kompressionspunkt** liegt in der unteren Hälfte des Sternums). Handballen der 1. Hand mit vom Thorax abgepreszten Fingern aufsetzen (→ vermeidet Druckverteilung auf

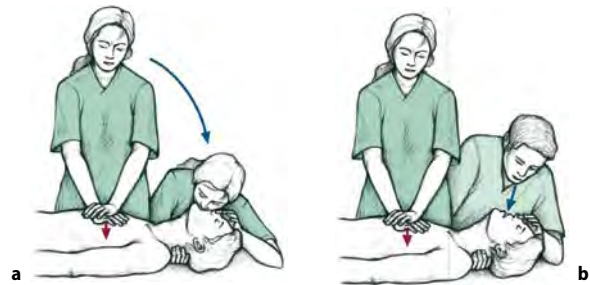


▣ Abb. L1.5. BLS-Standardalgorithmus Erwachsene

dem Thorax). Handballen der 2. Hand nahe dem Handgelenk über den Ballen der 1. Hand legen. Mit gestreckten Armen senkrecht nach unten drücken durch Beugen der Hüfte (▣ Abb. L1.8), Frequenz: **100/min**. Sternum ca. **4–5 cm Richtung WS** drücken, danach jedes Mal ganz entlasten, ohne Hände vom Thorax abzuheben → effektive Kompression! Belastung und Entlastung dauern gleich lang.



▣ Abb. L1.6a, b. Esmarch-Handgriff: Überstrecken des Kopfes mit Vorziehen des Unterkiefers am Kinn (a) oder an den Kieferwinkeln (b)



▣ Abb. L1.7a, b. Kardiopulmonale Reanimation: a durch 1 Helfer, b durch 2 oder mehr Helfer

Beatmung: Mund-zu-Mund oder über Maske im rhythmischen Wechsel 30:2. Beim intubierten und beatmeten Patienten ohne Unterbrechung der Thoraxkompression mit Atemfrequenz von 10–12/min gleichzeitig mit Thoraxkompression (▣ Abb. L1.8).

Fehler und Komplikationen: Druckpunkt zu hoch angesetzt → Gefahr: Sternumfraktur. Druckpunkt zu tief angesetzt → Gefahr: Leber- und Milzverletzungen, Magenentleerung mit Aspiration bei gleichzeitiger Maskenbeatmung. Seitlich gesetzter Druckpunkt → Gefahr: Rippenfrakturen mit Lungenverletzung und Pneumo- bzw. Hämatothorax.

Präkordialer Faustschlag

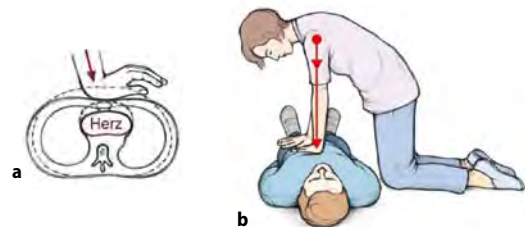
Nur bei am Monitor beobachtetem Kreislaufstillstand, wenn der Defibrillator nicht sofort zur Verfügung steht, bei pulsloser Kammerertachykardie oder Kammerflimmern empfohlen.

Vorgehen ► Mit kräftigem Faustschlag aus ca. **20 cm Höhe auf die Mitte des Sternums** schlagen → löst im Idealfall elektrische Aktion aus. Bleibt mechanische Herzaktion aus → Thoraxkompressionen und Beatmung (30:2), bis Defibrillator verfügbar.

Atemwege freimachen, beatmen

Reanimationsbeginn nicht von Hilfsmitteln (z. B. Beatmungsbeutel mit Maske, Tuben) abhängig machen, sind für Basistherapie »zweitrangig«. Entscheidend: Thoraxkompressionen.

Durch **Überstrecken des Kopfes** und ggf. Esmarch-Handgriff (▣ Abb. L1.6) Atemwege freimachen. Ist Beatmung nicht mögl. →



▣ Abb. L1.8a, b. Thoraxkompressionen bei Erwachsenen. Position des Helfers

■ **Tab. L1.3.** Beatmungsfrequenz und -volumen bei Kindern und Erwachsenen

Alter	Frequenz der Atemhübe/min	Beatmungsvolumen [ml/Atemhub]
Neugeborenes	40	10–30
Säugling	20	50–100
Kleinkind	15	100–200
Kinder ≥8. Lj.	15	200–300
Erwachsene	12	400–600

Mund-Rachen-Raum nach Fremdkörpern (Erbrochenes, Gebiss, aspirierte Fremdkörper) absuchen, entfernen! Zum Freihalten der Atemwege evtl. zusätzlich Guedel- und/oder Wendel-Tubus einlegen (► u.).

Beatmung in **Rückenposition**. **Beatmungsfrequenz** und **-volumen** sind altersabhängig (■ Tab.L1.3). Bei richtiger Beatmungstechnik **hebt** und **senkt** sich der **Brustkorb** des Patienten → Indiz für ausreichende Beatmung.

► **Scheut sich der Helfer, die Beatmung ohne Hilfsmittel auszuführen, ist es zulässig und besser, nur Thoraxkompressionen vorzunehmen, als die Reanimationsmaßnahmen überhaupt nicht zu beginnen (Bohm et al. 2007; Iwami et al. 2007).**

Mund-zu-Mund-Beatmung

Vorgehen ► Kopf überstrecken (Atemwege freimachen). Helfer kniet re. oder li. neben dem Patienten. Daumen und Zeigefinger einer Hand verschließen die Nase des Patienten. Tief einatmen, Mund des Patienten öffnen und fest mit den Lippen umschließen, Ausatemluft in die Lunge des Patienten blasen (■ Abb. L1.9a). Erneut Luft holen und beatmen.



a

b



c

■ **Abb. L1.9a–c.** Beatmung: **a** Mund-zu-Mund-Beatmung, **b** Mund-zu-Nase-Beatmung, **c** Beutel-Masken-Beatmung mit C-Griff und O₂-Zufuhr

Mund-zu-Nase-Beatmung

Vorgehen ► Rückenlage des Patienten mit überstrecktem Kopf. Mund des Patienten verschließen, damit Inspirationsluft nicht entweicht (■ Abb. L1.9b). Tief Luft holen und in die Nase des Patienten blasen.

Beatmung mit Hilfsmitteln

Beutel-Masken-Beatmung: Maske muss Nase und Mund dicht umschließen. Kopf des Betroffenen etwas erhöht und leicht überstreckt (»Schnüffelposition«). Mit **C-Griff** durch Zeigefinger und Daumen Maske aufsetzen und festhalten (■ Abb. L1.9c).

Atembeutel mit Nicht-Rückatmungsventil und Stutzen für O₂-Schlauch. Herz- und Atemstillstand führen zur **Hypoxämie** → **O₂ frühstmögl. hochdosiert** (100%) → verbessert O₂-Versorgung von Gehirn und Herz (**nur mit O₂-Reservoir mögl.**; ► Kap. A6.2). Atembeutel zusammenpressen, bis **Thorax** sich **hebt**. Während der Expiration keinen Druck auf Beatmungsbeutel ausüben, damit er sich entfalten kann, indem über das Ventil O₂ aus dem Reservoir einströmt. Expirationsluft des Patienten entweicht über das Ventil in die Umgebung.

Guedel-Tubus verhindert Zurückfallen der Zunge während der Maskenbeatmung und schützt vor ungewolltem Zubeißen. Richtige Größe durch seitliches Anlegen des Guedel-Tubus am Mundwinkel bis zum Zungengrund-Kiefer-Winkel ermitteln. Guedel-Tubus mit der Krümmung nach oben über der Zunge am harten Gaumen entlang einführen. Dann um 180° drehen, sodass die Krümmung auf der Zunge zu liegen kommt (■ Abb. L1.10).

Fehler und Komplikationen: Hebt und senkt sich der Brustkorb nicht:

- hat der Helfer nicht stark genug über den Mund oder die Nase beatmet,
- sind Mund oder Nase nicht dicht genug umschlossen,
- ist der Kopf nicht weit genug überstreckt (Erwachsene),
- sind die Atemwege verlegt,
- liegt der endotracheale Tubus nach Intubation nicht in der Trachea oder
- ist der Cuff des endotrachealen Tubus nicht ausreichend geblockt.

Aufblähen des Magens während der Beatmung kann zu Regurgitation und Aspiration führen und **muss** durch sanfte Beatmung vermieden werden.

Defibrillation

Defibrilliert wird nur, wenn es sich eindeutig um **Kammerflimmern** oder **-tachykardie** ohne Puls handelt → Defibrillation hier einzig kausale Therapie (► Kap. H3.4). Bestehen Zweifel, sofort mit Thoraxkompressionen beginnen.

Bei beobachtetem Kreislaufstillstand mögl. sofort defibrillieren. Bei unbeobachtetem oder länger zurückliegendem Kollaps sowie bei präklinischer Reanimation zunächst für 2 min (5–6 Zyklen) mit der Basisreanimation (BLS) beginnen. **Unterscheiden:** Defibrillatoren mit **mono-** (Stromfluss zw. den Elektroden in eine



■ **Abb. L1.10a–c.** Guedel-Tubus positionieren. **a** In den Mund mit der Tubusspitze zur Nase hin einführen. **b** Um 90° drehen unter Ausnutzung der Backentaschen. **c** Nochmals um 90° drehen zum Platzieren des Tubus über die Zunge hinweg in den Rachenbereich

Richtung) und **biphasischem Stromfluss** (Stromfluss zw. den Elektroden wechselt die Richtung). Neuere Geräte sind ausschließlich biphasische Geräte und als solche gekennzeichnet.

Nach der Defibrillation die **Thoraxkompressionen** direkt wieder aufnehmen, ohne auf das elektrische Defibrillationsergebnis zu achten! Gründe: Die meisten Kreislaufstillstände beim Erwachsenen sind kardial bedingt → unmittelbar aus der Defibrillation resultiert aber noch keine Herzaktion mit suffizienter Auswurfleistung. Außerdem bei mögl. wenig Pausen hohe Taktzahl der Kompressionen erzielen.

Vorgehen ► Gel-Pads auflegen (mögl. Klebepads → erhöhen Sicherheit des technischen Vorgehens und der Helfer), Elektroden aufsetzen (■ Abb. L1.11). **Achtung: Keiner darf den Patienten berühren, O₂ entfernen!** Bei monophasischer Defibrillation mit 360 J (Maximalenergie) beginnen, bei biphasischer Defibrillation je nach Gerätetyp mit 150–360 J. Unmittelbar nach Defibrillation – ohne Kontrolle von EKG und Puls – wieder mit BLS (5–6 Zyklen à 30:2) beginnen.

Kardiopulmonale Reanimation beenden

Reanimationsmaßnahmen solange fortführen, bis Patient **Lebenszeichen** zeigt oder bis weitere Hilfe eintrifft. Ist nicht damit zu rechnen, dass weitere Hilfe eintrifft und ist der Helfer erschöpft, ist es legitim, die Reanimation abzubrechen. Ein Zeitpunkt, ab dem eine Reanimation erfolglos erscheint und abgebrochen werden kann, kann pauschal nicht best. werden (abhängig vom Einzelfall).

Medikamente zur Reanimation

Für Thoraxkompression, Beatmen und Behandlung von pulsloser Kammertachykardie und Kammerflimmern mit Defibrillator besteht Evidenz. Ein positiver Einfluss von Medikamenten



■ **Abb. L1.11.** Elektroden zur Defibrillation aufsetzen

auf das Outcome des Patienten wurde bisher nicht nachgewiesen. Dennoch werden einige Medikamente häufig eingesetzt:

- **O₂:** Wichtigstes Medikament; mögl. 100% Konzentration (► o.: »Reservoirbeutel«). Indikation: alle Formen des Kreislaufstillstands.
- **Adrenalin:** körpereigenes Katecholamin mit α - und β -adren-erger Wirkung. Genutzt wird die α -Wirkung mit der Kontraktion des peripheren Gefäßsystems und der damit verbundenen Zentralisation des Blutvolumens → verbessert Vor- und Nachlast. Indikation: alle Formen des Kreislaufstillstands. 1 mg alle 3–5 min. Bei Kammerflimmern und pulsloser Kammertachykardie erst nach Defibrillation (vor der 3. Defibrillation). Bei pulsloser elektrischer Aktivität und Asystolie so früh wie mögl. i.v. oder i.o.
- **Atropin:** Je nach Dosishöhe → komplette Parasympathikolyse zugunsten sympathoadrener Stoffwechsellage. Indikation: Asystolie und bradykarde Formen der pulslosen elektrischen Aktivität. 3 mg i.v. oder i.o.
- **Amiodaron:** Verlängert die Dauer von Aktionspotenzials und Refraktärzeit. Indikation: persistierendes Kammerflimmern oder pulslose Kammertachykardie vor der 4. Defibrillation. 300 mg als Bolus i.v. oder i.o.

Besonderheiten bei Kindern

BLS-Standardalgorithmus für Kinder

Vorgehen ► Kind ansprechen, evtl. Schmerzreiz setzen. Zeigt das Kind darauf keine Reaktion und liegt nach Freimachen der Atemwege keine normale Atmung vor → 5 initiale Beatmungen (■ Abb. L1.12). Danach A. brachialis, A. femoralis od. A. carotis palpieren, auf Lebenszeichen achten.

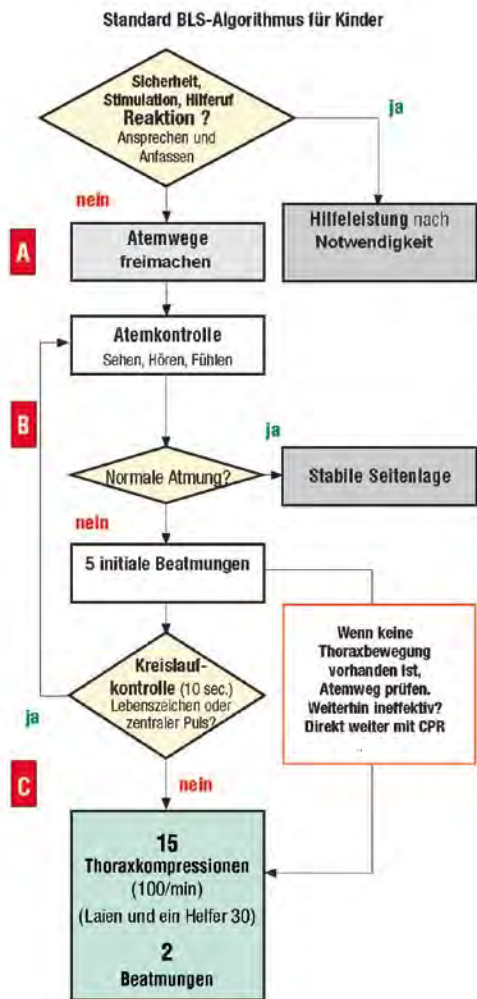
- ❗ **Überstrecken des Kopfs verlegt evtl. bei Kindern <3. J. die Atemwege. Deshalb Kleinkinder und Säuglinge streng in Neutralposition bringen (■ Abb. L1.13).**

Bestehen weiterhin keine Lebenszeichen oder sind bei den initialen Beatmungen keine Thoraxbewegungen feststellbar → Thoraxkompression beginnen. Kreislaufzeichen vorhanden → Atmung erneut kontrollieren.

Thoraxkompression bei kleinen Kindern

Je nach Alter:

- **Daumentechnik:** Bei Neugeborenen und kleinen Säuglingen. Thorax mit beiden Händen umfassen, mit beiden Daumen



■ **Abb. L1.12.** BLS-Standardalgorithmus für Kinder nach den ERC-Leitlinien von 2005



■ **Abb. L1.13.** Neutralposition des Kopfs bei Kindern



■ **Abb. L1.14a-c.** Thoraxkompression bei Kindern. **a** Daumentechnik, **b** 2-Finger-Technik, **c** 1-Hand-Technik

unteres Sternumdrittel in Richtung **WS** drücken (■ Abb. L1.14a).

- **2-Finger-Technik:** Bei Säuglingen. Mit 2 Fingern unteres Sternumdrittel in Richtung **WS** drücken (■ Abb. L1.14b).
- **1-Hand-Technik:** Bei Klein- und Schulkindern ≤8. Lj.; Handballen der einen Hand mit nach oben gestreckten Fingern auf unteres Sternumdrittel legen, in Richtung **WS** drücken (■ Abb. L1.14c).

Vorgehen ► bei Neugeborenen und Kindern

- Kreislaufstillstand feststellen (► o.)
- Säuglinge und Kleinkinder initial mit 2-5 Atemhüben beatmen, dann Puls an der **A. brachialis** tasten. Puls tastbar → Beatmung im altersentsprechenden Rhythmus fortsetzen.
- **Kinder:** Für professionelle Helfer gilt **Sequenz** von Kompressionen zu Beatmungen von **15:2** (für Laien: wie bei Erwachsenen = 30:2)
- **Neugeborene: Sequenz 3:1.**

Mund-zu-Mund-und-Nase-Beatmung

Nur bei **Säuglingen** und **Kleinkindern**. Helfer umschließt mit seinem Mund Nase und Mund des Kindes und bläst vorsichtig dosiert hinein. Bei größeren Kindern wie bei Erwachsenen Mund-zu-Mund- oder Mund-zu-Nase-Beatmung.

Defibrillation bei Kindern

Nur mit speziellen Kinderpads oder -paddels. Defibrillationsenergie: 4 J/kg KG. Automatische externe Defibrillatoren (AED) können erst >1. Lj. eingesetzt werden.

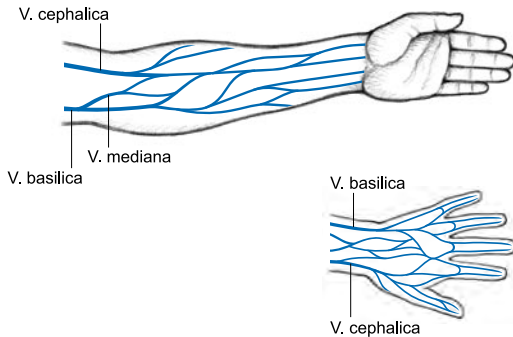
Medikamente bei Kindern

- **Adrenalin:** Dosis: 10 µg/kg KG (bei Neonaten 10-30 µg/kg KG) i.v. oder i.o.
- **Atropin:** Dosis: 20 µg/kg KG i.v. oder i.o., jedoch mind. 100 µg, max. 3 mg.
- **Amiodaron:** Dosis: 5 mg/kg KG i.v. oder i.o., Wiederholung bis max. 15 mg/kg KG/d.

■ ■ ■ **Peripheren Venösen Zugang legen**

I. d. R. an den **oberen Extremitäten** (VV. basilica, cephalica, mediana) legen (bei Rechtshändern li., bei Linkshändern re. Arm; ■ Abb. L1.15). Bei Kindern evtl. oberflächliche Kopfvenen punktieren. **Achtung:** Punktion der V. jugularis externa am Hals nur durch den Arzt → Verletzungsgefahr für umliegende Gefäße (A. carotis).

L1.2 · Lebensgefahr vermeiden – Notfallmaßnahmen einleiten



■ **Abb. L1.15.** Geeignete Venen zur peripheren Venenpunktion

Periphervenöse Kanülen

Achtung: Periphervenöse Zugänge sind nicht für die Gabe hochkalorischer (z. B. Glukose >10%) oder stark gefäßreizender Substanzen (z. B. Zytostatika) geeignet!

Flügelkanüle (z. B. Butterfly): Silikonbeschichtete Dünnwandnadeln zur Punktion dünner, feiner Venen; weniger geeignet in Notfallsituationen. Nach Einlaufen der Infusion entfernen. **Indikationen** ► Blutabnahme, Kurzinfusionen.

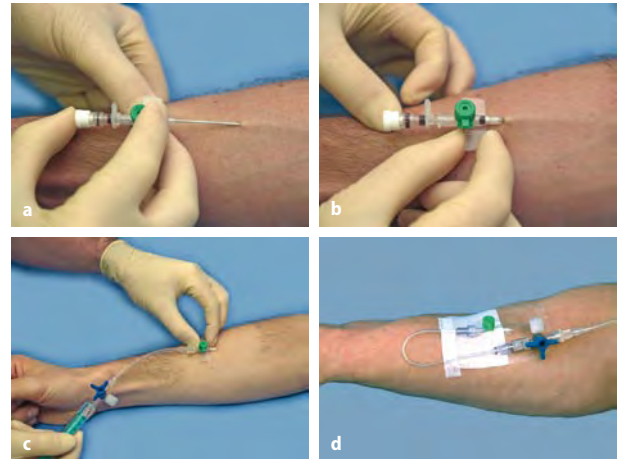
Venenverweilkanüle (z. B. Braunüle, Viggo): Kunststoffkanüle mit Stahlmandrin, ca. 19–50 mm lang, mit verschiedenen Durchmessern (■ Tab. L1.4). **Indikationen** ► Volumensubstitution, medikamentöse Therapie, Transfusion.

Punktionstechniken

Direkte Venenpunktion: Einstich direkt in das Gefäß → Gefahr: Durchstechen des Gefäßes, Hämatom, Vene kann durch Kontraktion bei direkter Berührung kontrahieren und von der Stichrichtung abweichen, sehr geringe Keimbarriere.

Indirekte Venenpunktion: Einstich durch die Haut (Winkel: 30–45°) ca. 2–5 mm vor (lateral) dem Gefäß (■ Abb. L1.16). Kanüle im Subkutangewebe flach weiterschieben, Venenwand (höherer Widerstand spürbar) mit »sanftem« Ruck durchstoßen.

Arbeitsprinzipien ► Unruhige bzw. verwirrte Patienten und Kinder festhalten, Kinder ablenken. Punktionsstelle freilegen (b. B. Rasur, damit Verband und Fixierung des Zugangs gut auf



■ **Abb. L1.16a–d.** Venenpunktion und Fixierung der Venenverweilkanüle

der Haut kleben). **Venenstauung** mit **Staubinde** oder **Blutdruckmanschette**. Radialispuls tastbar → Stauung korrekt! Zu starke Stauung → unterbricht arteriellen Zufluss, Extremität ist »abgebunden«, Venen können sich nicht füllen.

Gelenknahe Venenpunktion mögl. vermeiden, da durch Bewegung die Kanüle das Gefäß durchstechen kann. Bei Punktion in der Kubitalbeuge mögl. radialsseitige Vene punktieren. Nach Durchstechen einer Vene → weiterer Punktionsversuch proximal der 1. Punktionsstelle.

Vorgehen am Arm (■ Tab. L1.5): Arm strecken (Extension), Unterarm bzw. Handinnenfläche nach oben drehen (Supination). Staubinde oder Blutdruckmanschette am Oberarm anlegen, festziehen oder aufblasen, ca. 10 mm Hg über regulärem RR des Patienten. Patient macht eine Faust und öffnet und schließt sie ggf. mehrmals → bessere Venenfüllung. Bei **schwierigen Venenverhältnissen** Arm nach unten hängen lassen. Zu punktierende Vene leicht beklopfen und nach distal streichen. Zur Venenerweiterung Alkohol oder Nitrospray auf die Punktionsstelle sprühen oder für ca. 10 min warmes Armbad. Bei Rollvenen y-förmigen Zusammenschluss der Venen wählen.

■ **Tab. L1.4.** Größe (= G), Anwendungsbereiche von Venenverweilkanülen nach ISO-Standard

Größe/Farbe	24	22	20	18	17	16	14
	gelb	blau	rosafarben	grün	weiß	grau	orangefarben/braun
Außen-Ø [mm]	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1
Innen-Ø [mm]	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7
Durchflussrate [ml/min]	22	35	60	95	125	195	330
Strichlänge [mm]	19	25	33	33/45	45	50	50
Anwendung	K	K	K/E mit dünnen Venen	E Infusion, Transfusion	E Infusion, Transfusion	E im Notfall schnelle Substitution	E im Notfall schnelle Substitution

G = Gauge, K = Kinder, E = Erwachsene.

Tab. L1.5. Venenverweilkanüle legen

Arbeitsmittel	
Mehrere Venenverweilkanülen in verschiedenen Größen; Stauschlauch, Staubinde, Gürtel, ggf. RR-Manschette (kontrollierte Stauung zw. Systole und Diastole mögl.); ggf. Einmalrasierer (starke Körperbehaarung); Hautdesinfektionsmittel, unsterile Tupfer; Lokalanästhetikum (z. B. bei dicken Venenverweilkanülen); ggf. 3-Wege-Hahn, Verlängerungsschlauch, Nullstopfen; NaCl 0,9%; ggf. Infusions-Lsg., angeordnete Medikamente; steriler Pflasterverband, schmales Pflaster, ggf. elastische Mullbinde; unsterile Einmalhandschuhe; Abfallbehälter (durchstichsicher für Kanülen)	
Handlungsablauf	Besonderheiten
Hygienische Händedesinfektion	Infektionen vermeiden
Patient über das Vorgehen informieren	Pflasterallergien erfragen
Arm positionieren, Punktionsstelle rasieren; Punktionsstelle und Hand des Punkteurs desinfizieren; ggf. Lokalanästhesie	Einwirkzeit beachten (Hautdesinfektion: meist 60 s); ggf. Einmalhandschuhe anziehen
Stauschlauch (Punktionsstelle nicht berühren) proximal der vorgesehenen Punktionsstelle anlegen und stauen	RR-Manschette über diastolischen Wert aufpumpen; arterieller Puls tastbar!
Gefäßverlauf und Venenbeschaffenheit mit Zeigefinger der »nichtstechenden« Hand prüfen	Verhärtete Venen besser nicht punktieren → »platzen« leicht
Kanüle festhalten (Daumen an Griffplatte, Zeigefinger an Zuspritzpforte), Mittelfinger stützt die Bodenplatte	Patient informieren (»gleich sticht es«) → sonst erschrickt er und bewegt den Arm
Haut über der Punktionsstelle leicht spannen, Vene im Winkel von 30–45° rasch punktieren, dann Kanüle etwas flacher halten	Bei langsamer Punktion kann die Vene wegrollen
Fließt Blut in Kanülenansatz, Kanüle ein kurzes Stück in die Vene vorschieben, Mandrin etwas zurückziehen, Plastikkanüle gleichzeitig vorschieben, Stauung lösen	Kanülenansatz ist transparent, muss sichtbar bleiben
Punktionsmandrin entfernen, dabei Vene mit Finger oder Daumen proximal der Einstichstelle abdrücken	Verhindert Zurücklaufen des Bluts in die Kanüle
Venenverweilkanüle mit NaCl 0,9% durchspülen und mit sterilen Nullstopfen oder 3-Wege-Hahn verschließen oder Infusion anschließen	Nach Anordnung ggf. Medikamente und Infusionen applizieren
Venenverweilkanüle mit sterilem Pflasterverband verbinden, mit Pflasterzügeln oder Mullbinde fixieren	Arm ggf. ruhigstellen → beugt Abknicken oder Herausrutschen der Verweilkanüle vor

Fehler und Komplikationen ►

- **Durchstechen der Vene:** Erneut punktieren. Gefahr: Schmerzhaftes Hämatom, paravenöse Injektion (ins Gewebe).
- **Nervenschädigung** (meist N. medianus): Bei plötzlichem Kribbel- oder Taubheitsgefühl während Punktion/Injektion, Weißwerden der Hand und zyanotischen Fingern → Tätigkeit abbrechen; neurologische/neurochir. Begutachtung und Therapie.
- **Versehentliche arterielle Punktion** (meist A. femoralis statt V. femoralis und A. brachialis statt V. brachialis): Kanülenlage durch Diskonnektieren prüfen: Pulsierendes, hellrotes Blut (intraarterielle Kanülenlage) → **Kanüle sofort entfernen oder kurzzeitig** zur Blutabnahme bzw. Blutgasanalyse **belassen**; nach Entfernen Einstichstelle mind. 3 min manuell komprimieren.
- **Versehentliche intraarterielle Injektion:** Gefahr: Massiver Vasospasmus, Hypoperfusion, Nekrose, ggf. Amputation.

Zugang bleibt vorläufig für **SM** liegen. Patient muss notfallmäßig gefäßchir. und/oder angiologisch behandelt werden.

Venenzugang verbinden, fixieren, beobachten

Arbeitsprinzipien ► Stets unter sterilen Kautelen verbinden. **Einstichstelle und Umgebung des Zugangs beobachten** (Infektionszeichen?). **VW** alle 48 h: bei kontinuierlich genutzten peripheren Verweilkanülen; nach Bedarf: bei Verschmutzung, Ablösung oder Infektionsverdacht, intermittierend genutzten Kanülen.

Vorgehen ► Punktionsstelle mit NaCl-0,9% oder Antiseptikum reinigen, mit Wundschnellverband (► Kap. I2.2) steril abdecken; ggf. Flügel oder Kanülenkonus polstern → vermeidet Druckstellen. **Fixieren (!):** Kanüle mit Pflasterzügel sichern über dem Verband bis auf die Haut (► Abb. L1.16), Infusionsschlauch mit Pflaster oder elastischer Mullbinde → verhindert Abknicken des Schlauchs bzw. Zugangs und Hängenbleiben. **Achtung:** Unsterile Pflaster nie direkt neben Punktionsstelle kleben → sonst Infektionsgefahr!

Fehler und Komplikationen ► Venenverweilkanüle ist unzureichend fixiert und rutscht heraus. Injektion/Infusion läuft **paravenös** → Schwellung, Schmerzen im Punktionsbereich. **Venenwandreizung** je nach Kanülenlage: durch Bewegung, Material und Lumen, verabreichte Substanzen, Bakterien → Entzündungen