

## 2 Internistische Notfallsituationen

Fragen Sie Ihre Kollegen nach einem gängigen Notfall. Sie werden vermutlich als Antwort „Herzinfarkt“ bekommen. Kardiale Notfälle werden beim Patienten, aber auch beim Ersthelfer, meist von großer Angst begleitet. Gerade hier ist es wichtig Ruhe ausstrahlen, um den Patienten nicht noch mehr zu verunsichern. Für den Notruf gilt: lieber früher als später. Aber es gibt noch viele weitere Notfälle des internistischen Formenkreis, die Ihnen im Apothekenalltag begegnen können. Ob Schlaganfall, epileptischer Anfall oder Atembeschwerden, es ist alles möglich und dann gilt es darauf vorbereitet sein, um im Notfall souverän zu handeln.

### 2.1 Angina pectoris, Herzinfarkt

Der Arzt verwendet seinen Patienten gegenüber meist nur den Begriff Herzinfarkt (◉ Abb. 2.1). Er wurde bereits vor vielen Jahren durch das Akronym ACS (akutes Koronarsyndrom) ersetzt, zumindest in der ersten Phase der Notfallversorgung. An der Apotheke ist diese zeitgemäße Nomenklatur nahezu vorbeigegangen.

Das eintreffende Rettungsteam kann folgende Krankheitsbilder meist nicht klar voneinander unterscheiden:

- instabile Angina pectoris (IAP),
- Nicht-ST-Hebungs-Infarkt (NSTEMI),
- ST-Hebungs-Infarkt (STEMI).

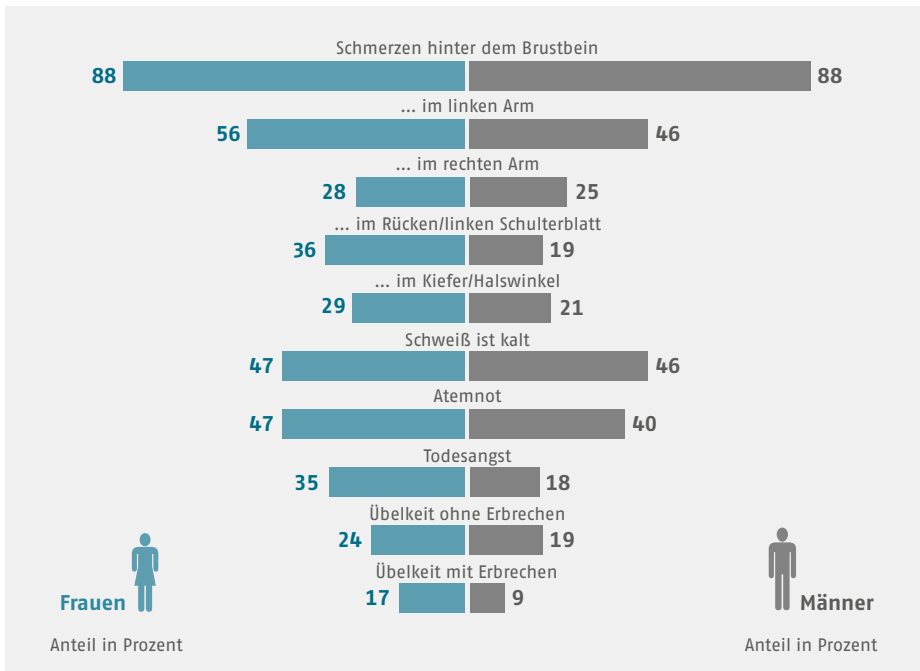
Deshalb wurde die „Arbeitsdiagnose“ ACS eingeführt.

Bei der instabilen Angina pectoris liegt eine Verengung der Herzkranzgefäße vor. Gewebe stirbt nicht ab, es kommt zu keiner Nekrose.

Beim NSTEMI (Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) kommt es zu einem Verschluss im Mikrokapillarsystem, dort auch zu einer Nekrose. Eine Veränderung der sog. „ST-Strecke“ im EKG, typisch für einen Verschluss in den großen Gefäßen, liegt nicht vor. Auch der Notarzt vor Ort kann eine instabile AP von einem NSTEMI nicht unterscheiden. Auch aus diesem Grund wurde die Bezeichnung ACS etabliert. Der NSTEMI kann sogar „stumm“, also asymptomatisch verlaufen, dies ist besonders bei Diabetikern der Fall.

Beim STEMI ist ein Gefäß im makrovaskulären Gebiet betroffen. Die Folge ist ein großflächiges Absterben von Gewebe, es kommt zu einer Nekrose und zu einer Störung im Reiz-Leitungssystem. Die Folge sind Rhythmusstörungen und eine typische Anhebung der ST-Strecke.

Der Grund für die Arbeitsdiagnose ACS ist auch, dass eine Differenzialdiagnose von der Bestimmung von Biomarkern abhängig ist. Diese sind jedoch erst nach mehreren Stunden nachweisbar. Eine Notfalltherapie im Rettungsdienst verlangt eine rasche Orientierung.



• **Abb. 2.1** Die Symptome des Herzinfarkts können sich bei Männern und Frauen deutlich unterscheiden

### 2.1.1 Symptome

Symptome für einen Herzinfarkt können sein:

- starke, länger als 5 Minuten anhaltende Schmerzen hinter dem Brustbein, manchmal ausstrahlend in den linken Arm oder in beide Arme, in Hals, Kiefer, Schulterblätter, Oberbauch oder Nacken,
- Engegefühl, heftiger Druck oder Brennen im Brustkorb,
- blasse, fahle Gesichtsfarbe, kalter Schweiß auf Stirn und Oberlippe,
- Atemnot, Unruhe,
- evtl. Übelkeit, Erbrechen,
- Vernichtungsgefühl, (Todes-)Angst,
- Schwindel, Schwächegefühl, evtl. Bewusstlosigkeit,
- ernstes Warnsignal: nächtliches Erwachen mit Schmerzen im Brustkorb.

Der Infarkt kann sich bei Frauen anders bemerkbar machen. Nicht selten findet man lediglich Herzinfarkt-Anzeichen wie:

- Übelkeit, Erbrechen,
- Schmerzen im Oberbauch,
- Atemnot.

Unterschiede gibt es ebenfalls bei der Sterblichkeit: Laut Statistischem Bundesamt (DESTATIS) verstarben im Jahr 2017 in Deutschland insgesamt 344 530 Menschen an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung, davon waren 156 180 Männer und 188 350 Frauen. Insgesamt ist die Sterblichkeit bei Frauen höher. Beim Herzinfarkt liegen allerdings die Män-

ner vorn: An einem Herzinfarkt starben 2017 rund 46 900 Menschen, davon 27 100 Männer und 19 800 Frauen.

Viele Herzinfarkt-Todesfälle bei Frauen ließen sich vermeiden, wenn die Herzinfarkt-Symptome richtig gedeutet würden. Wie die von der Deutschen Herzstiftung geförderte „MEDEA-Studie“ (Munich Examination of Delay in Patients Experiencing Acute Myocardial Infarction) des Deutschen Zentrums für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK) in Kooperation mit dem Helmholtz Zentrum München und der Technischen Universität München zeigt, vergehen bei über 65-jährigen Frauen bis zu 4,5 Stunden, bis sie in der Notaufnahme eintreffen. Bei jüngeren Frauen dauert es durchschnittlich 2,5 Stunden. Im Vergleich: Bei über 65-jährigen Männern sind es rund 3,5 Stunden, bei jüngeren Männern gut 3 Stunden.

### 2.1.2 Erste-Hilfe-Maßnahmen

Erste-Hilfe-Maßnahmen bei einem Herzinfarkt sind:

- sofortige Alarmierung des Rettungsdiensts (Notruf),
- im Team arbeiten,
- Überprüfen des Bewusstseins, der Atmung und der Lebenszeichen,
- sofortiger Beginn mit Herz-Lungen-Wiederbelebung bei einem Kreislaufstillstand
- ist der Betroffene bei Bewusstsein, ist er schonend zu lagern, d. h. bequem mit erhöhtem Oberkörper,
- Öffnen enger Kleidung und Abschirmung des Betroffenen gegenüber seiner Umgebung,
- Schließung der Apotheke falls nötig,
- nach Möglichkeit Messen des Blutdrucks,
- Werte (Vitalparameter) dem Rettungsdienst mitteilen,
- fragen, ob Angehörige verständigt werden sollen,
- bei Notfällen in der Kälte: Wärmeerhalt.

### 2.1.3 Maßnahmen des Rettungsdiensts

#### MONAs BH bei AMI – schon mal gehört?

Dahinter verbarg sich eine Eselsbrücke für die Therapie des akuten Koronarsyndroms: Morphin, O<sub>2</sub> (Sauerstoff), Nitrate, Acetylsalicylsäure, Betablocker und Heparin beim akuten Myokardinfarkt (AMI).

Betablocker spielen bei der Therapie des ACS heutzutage allerdings keine Rolle mehr. Das Akronym NOCHMAL erweist sich als treffender:

Nitroglycerin (Glyceroltrinitrat), O<sub>2</sub>, Clopidogrel, Heparin, Morphin, ASS, Lyse/Lagerung.

In der Notfallmedizin orientiert man sich an nationalen und internationalen Leitlinien. Die wohl Wichtigsten werden von der AHA (American Heart Association) herausgegeben und regelmäßig aktualisiert. In Europa gibt der ERC (European Resuscitation Council) Leitlinien heraus, die sich an denen der AHA orientieren. Das deutsche Pendant ist der Deutsche Wiederbelebungsrat (GRC).

Die ESC (Europäische Gesellschaft für Kardiologie) gibt ebenfalls Empfehlungen heraus, die sich teilweise erheblich von denen anderer Fachgesellschaften unterscheiden. So soll Glyceroltrinitrat nicht mehr verabreicht werden, Morphin nur noch bei Schmerzen **und** Angst. Als Alternative wird, Off-Label-Use, Fentanyl empfohlen, um die Wechselwirkungen von Morphin mit dem Gerinnungshemmer Ticagrelor zu vermeiden.

#### 2.1.4 Notfallmedikamente

Folgende Medikamente werden bei einem ACS gemäß der Empfehlung des ERC angewendet.

##### Nitrate

Die Gabe von Glyceroltrinitrat (Nitroglycerin) kommt in Betracht, sofern der systolische Blutdruck über 90 mmHg liegt und der Patient unter ischämischem Brustschmerz leidet. Glyceroltrinitrat kann auch bei der Behandlung einer akuten Lungenstauung hilfreich sein. Nitrate sollen nicht bei Patienten mit Hypotension (systolischer Blutdruck < 90 mmHg) gegeben werden, besonders nicht bei gleichzeitiger Bradykardie.

##### Sauerstoff

Es häufen sich Beweise zur fragwürdigen Rolle der Sauerstoffgabe bei Kreislaufstillstand und ACS. Patienten mit akutem Brustschmerz bei vermutetem ACS benötigen keine zusätzliche Sauerstoffgabe, sofern sie nicht Zeichen der Hypoxie, Atemnot oder ein Herzversagen aufweisen.

Es gibt zunehmend Hinweise darauf, dass eine Hyperoxie schädlich für den Patienten mit unkompliziertem Infarkt sein könnte.

##### ADP-Rezeptor-Antagonisten

Die Inhibierung des ADP-Rezeptors der Thrombozyten durch Clopidogrel und Prasugrel (irreversible Blockade) bzw. durch Ticagrelor (reversible Blockade), führt über die von ASS hervorgerufene Aggregationshemmung hinaus zu einer weiteren Hemmung der Plättchenaggregation.

##### Glykoprotein-IIB/IIIa-Rezeptor-Antagonisten

Der Glykoprotein-IIB/IIIa-Rezeptor ist das gemeinsame Endglied der Thrombozytenaggregation. Eptifibatide und Tirofiban führen zu einer reversiblen Inhibition, während Abciximab zu einer irreversiblen Inhibition des GP-IIB/IIIa-Rezeptors führt.

Es liegen zu wenige Daten vor, die eine routinemäßige Vorbehandlung mit GP-IIB/IIIa-Rezeptorblockern bei Patienten mit STEMI- oder non-STEMI-ACS unterstützen. Bevor die Koronar Anatomie nicht bekannt ist, sollen daher keine GP-IIB/IIIa-Rezeptorblocker gegeben werden.

##### Heparine

Unfraktioniertes Heparin (UFH) ist ein indirekter Thrombininhibitor, der in Kombination mit Acetylsalicylsäure als Zusatz zur Fibrinolyse oder bei der PPCI (primary percutaneous coronary intervention) eingesetzt wird. Es ist ein wichtiger Bestandteil der Behandlung des Non-STEMI-ACS und des STEMI. Alternativen sind charakterisiert durch eine spezifischere Faktor-Xa-Aktivität (niedermolekulare Heparine, Fondaparinux) oder durch direkte Thrombininhibition (Bivalirudin). Rivaroxaban, Apixaban und

andere direkte Thrombinantagonisten haben ihre Indikation bei bestimmten Patientengruppen nach Stabilisierung, aber nicht bei der Initialbehandlung des ACS.

### Analgesie

Morphin ist das Analgetikum der Wahl bei nitrorefraktärem Schmerz. Es hat eine beruhigende Wirkung, sodass eine zusätzliche Gabe von Sedativa in den meisten Fällen nicht nötig ist. Da Morphin ein Dilator venöser Kapazitätsgefäße ist, kann es zusätzlichen Nutzen bei Patienten mit Lungenstauung haben. Morphin soll in Initialdosen von 3–5 mg i. v. wiederholt im Abstand von wenigen Minuten gegeben werden, bis der Patient schmerzfrei ist.

### ASS bei akutem Koronarsyndrom

Eines der wichtigsten Medikamente beim akutem Koronarsyndrom (ACS) ist Acetylsalicylsäure (ASS). Es senkt die Sterblichkeitsrate um 25 %. Der Patient erhält 250 mg ASS oral.

Dabei müssen drei Indikationen unterschieden werden:

- ACS,
- Reinfarktprophylaxe,
- Infarktprophylaxe.

Die Wirkung von 250 mg ASS beim ACS ist unbestritten und etabliert.

Zur Reinfarktprophylaxe erhält der Patient bisher 100 mg täglich. Nach einer Studie von Rothwell ist diese Dosis nur dann effizient, wenn der Patient weniger als 70 kg wiegt. Welche Menge gegeben werden soll, wenn die Körpermasse höher ist, ist zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht geklärt.

Besonders in den USA, aber teilweise auch in Deutschland, wird ASS zur Infarktprophylaxe gegeben. Damit ist gemeint, dass der Patient zwar Risikofaktoren wie Adipositas oder Diabetes aufweist, aber noch keinen Herzinfarkt oder Schlaganfall erlitten hat. Die Studie ARRIVE, ASCEND und ASPREE haben zweifelsfrei ergeben, dass es in der ASS-Gruppe signifikant mehr Todesfälle als in der Placebogruppe gab. Die Patienten verstarben an Hirn- oder Magenblutungen.

**ASS als Mikrodosis:** Die Vereinigung Europäische Gesellschaft für Kardiologie (ESC) spricht sich in ihrer Leitlinie eindeutig für eine konsequente Dosisreduktion von Acetylsalicylsäure aus. Sehr häufig appliziert der Notarzt 500 mg des Thrombozytenaggregationshemmers. Bereits in den vergangenen Jahren wurde in den Leitlinien die Dosierung auf 250 mg i. v. reduziert.

Lange Zeit glaubte man, dass es egal sei, ob der Patient ASS oral oder i. v. erhalte. Eine aktuelle Studie hat gezeigt, dass eine i. v. Dosis von 250 mg Aspirin® zu einer schnelleren und besseren Thromboxan-Inhibition führt als die orale Gabe.

Die prospektive, randomisierte ACUTE-Studie verglich bei 270 ASS-naiven Patienten mit ACS (<24 Stunden) die plättchenhemmende Wirkung und die Sicherheit von ASS nach intravenöser (500 mg und 250 mg) und oraler Gabe (300 mg). Die plättchenhemmende Wirkung wurde anhand des zeitlichen Verlaufs der Thromboxan-Inhibition gemessen.

Die Gabe einer intravenösen ASS-Einzeldosis von 250 mg oder 500 mg ist im Vergleich zur oralen Gabe von 300 mg ASS mit einer schnelleren und vollständigeren Inhibition der Thromboxanbildung und Plättchenhemmung verbunden.

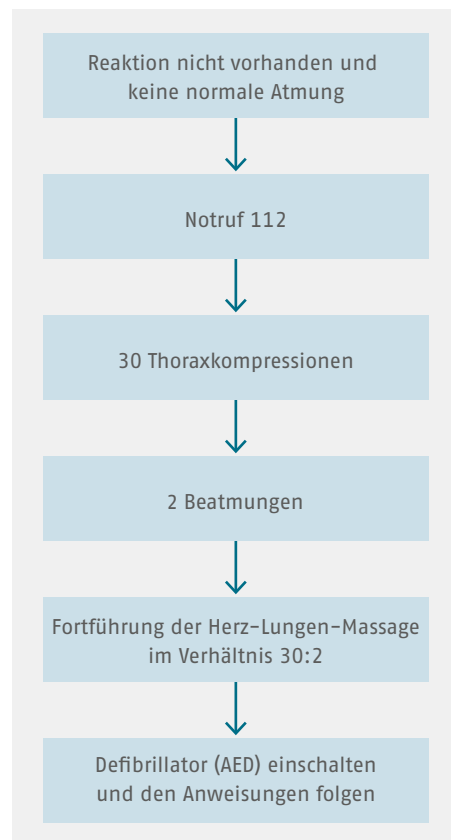
### 2.1.5 Herz-Lungen-Wiederbelebung

Jährlich erleiden mehr als 70 000 Menschen in Deutschland außerhalb eines Krankenhauses einen plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand. Nur jeder zehnte Betroffene überlebt. Bei einem plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand kommt es innerhalb von 3–5 Minuten zu irreversiblen Schäden am Gehirn, wenn keine Herzdruckmassage durchgeführt wird. Der Rettungsdienst benötigt jedoch durchschnittlich acht bis zehn Minuten und kommt somit meist zu spät. In mehr als der Hälfte der Fälle sind jedoch Personen anwesend, die eingreifen und durch Herzdruckmassage die Zeit bis zum Eintreffen des professionellen Rettungsdiensts überbrücken können. Eine Laienreanimation mithilfe der Herzdruckmassage versorgt das Gehirn weiter mit Sauerstoff und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass diese Person überlebt, um das Dreifache. Die Quote der Laienreanimation lag im Jahr 2019 in Deutschland jedoch mit 40 % deutlich unter den Quoten anderer europäischer Länder. So wird in Schweden oder in den Niederlanden eine Quote von bis zu 80 % erreicht.

Ziel des European Resuscitation Council (ERC) ist es, das Leben von Menschen zu erhalten, indem eine hochwertige Reanimation (CPR) für alle Menschen verfügbar wird. Dazu gehört die Erstellung aktueller evidenzbasierter europäischer Leitlinien zur Prävention und Behandlung von Kreislaufstillstand und lebensbedrohlichen Notfällen.

Die Maßnahmen, die bei einem plötzlichen Kreislaufstillstand zum Überleben führen, werden als Überlebenskette bezeichnet. Das Ziel, mehr Leben zu retten, erreicht man nicht nur mit solider, hochwertiger Wissenschaft, sondern auch mit effektiver Ausbildung von Laien und Angehörigen der Gesundheitsberufe.

Systeme, die sich mit der Versorgung des Kreislaufstillstands befassen, sollen in der Lage sein, ressourceneffizient das Überleben eines Kreislaufstillstands zu verbessern. Nicht selten ist der Laie unsicher, ob und wann er reanimieren soll. In den Leitlinien wird deshalb empfohlen: „Herz-Lungen-Wiederbelebung (CPR) bei jedem Menschen starten, der nicht reagiert und nicht normal atmet“.



● **Abb. 2.2** Algorithmus der Basismaßnahmen der Herz-Lungen-Wiederbelebung



● **Abb. 2.3** Weil oftmals zu viel Zeit vergeht, bis der Rettungsdienst eintrifft, hängen Defibrillatoren an vielen öffentlichen Plätzen wie Flughäfen, Ämtern oder Sporteinrichtungen, um vom Ersthelfer bedient zu werden.

Langsames, mühsames Atmen (Schnappatmung) muss als Zeichen eines Kreislaufstillstands betrachtet werden. Zu Beginn des Kreislaufstillstands können für kurze Zeit krampfanfallähnliche Bewegungen auftreten. Reagiert der Patient danach nicht und atmet er nicht normal, wird mit der CPR begonnen (● Abb. 2.2).

### Durchführung der Wiederbelebung

30-mal drücken, 2-mal beatmen – so lautet der Klassiker bei der Wiederbelebung. Doch neue Langzeitdaten zeigen: Es geht auch ohne Beatmung.

**Erster Schritt – Prüfen:** Der erste Schritt bei der Wiederbelebung lautet „Prüfen“. Bricht ein Patient zusammen, muss sofort geprüft werden, ob die Person auf lautes Ansprechen oder Schulterschütteln reagiert und normal atmet. Falls keine Reaktion erfolgt und die Person gar nicht mehr oder nicht normal atmet, müssen unmittelbar Wiederbelebungsmaßnahmen eingeleitet werden.

**Zweiter Schritt – Rufen:** Der zweite Schritt lautet „Rufen“: Per Notruf muss der Rettungsdienst alarmiert werden. Im besten Fall erledigt das eine zweite Person, damit der/die andere sofort und ohne Unterbrechung mit der Herzdruckmassage beginnen kann.

Notrufnummern: 112 in Deutschland und in Europa. Alle Anrufe funktionieren sowohl im Festnetz als auch mobil ohne Vorwahl und sind gebührenfrei.

**Dritter Schritt – Drücken:** Der dritte Schritt lautet „Drücken“: Am wichtigsten ist in dieser Situation die Herzdruckmassage.

Die Person liegt auf dem Rücken. Der Ersthelfer kniet neben dem Brustkorb des Patienten, öffnet das Oberteil und legt die Handballen, einen über den anderen, in die Mitte des nackten Brustkorbes zwischen die Brustwarzen. Anschließend wird das Brustbein mit

durchgestreckten Armen und den Schultern über dem Druckpunkt bei Erwachsenen mindestens fünf, höchstens sechs Zentimeter tief, gedrückt. Unmittelbar danach muss der Druck sofort komplett weggenommen und der Brustkorb entlastet werden. Auf diese Weise drückt und entlastet man abwechselnd 100–120-mal pro Minute, das entspricht ungefähr 2-mal pro Sekunde – zum Beispiel im Rhythmus des Songs „Stayin Alive“ der Bee Gees. Auch der Hit „Atemlos“ von Helene Fischer bietet sich an.

Die Herzdruckmassage darf bis zum Eintreffen des Rettungsdiensts nicht unterbrochen werden. Wenn möglich, sollten sich die Retter dabei alle zwei Minuten abwechseln.

Lediglich wenn der Rettungsdienst später als 10 Minuten nach Alarmierung eintrifft, ist die Kombination aus Beatmung und Herzdruckmassage von Vorteil. Auch der Europäische Rat für Wiederbelebung (ERC) und sein deutsches Pendant, der GRC, haben ihre Leitlinien entsprechend geändert. Seither empfehlen sie primär die Thoraxkompression. Ersthelfer mit entsprechender Ausbildung, die sich dazu „in der Lage“ fühlen, sollten zusätzlich eine Atemspende durchführen.

---

### Praxistipp

Wird in Filmen oder Serien eine Wiederbelebung dargestellt, sind nicht selten viele medizinische Fehler zu verzeichnen.

Nach der Reanimation schlägt der Patient die Augen auf und spricht. Das ist fast nie der Fall. Der Ersthelfer sollte also nicht frustriert sein, wenn er lediglich den Notkreislauf bis zum Eintreffen des Rettungsdiensts aufrechterhält.

Häufig erhält der Patient bei einem Herzstillstand Elektroschocks mit einem Defibrillator (Abb. 2.3). Der Patient zuckt und das Herz fängt wieder an zu schlagen. Ein Defibrillator jedoch kommt nur dann zum Einsatz, wenn der Patient eine zu schnelle Herzschlagfolge im Sinne eines Kammerflimmerns hat.

Im Fernsehen sieht man nicht selten, dass ein Patient auf einem Bett reanimiert wird; dies ist ein No-Go! Die Matratze ist zu weich und die Herzdruckmassage wäre wirkungslos!

---

### Leitliniengerechte Herz-Lungen-Wiederbelebung

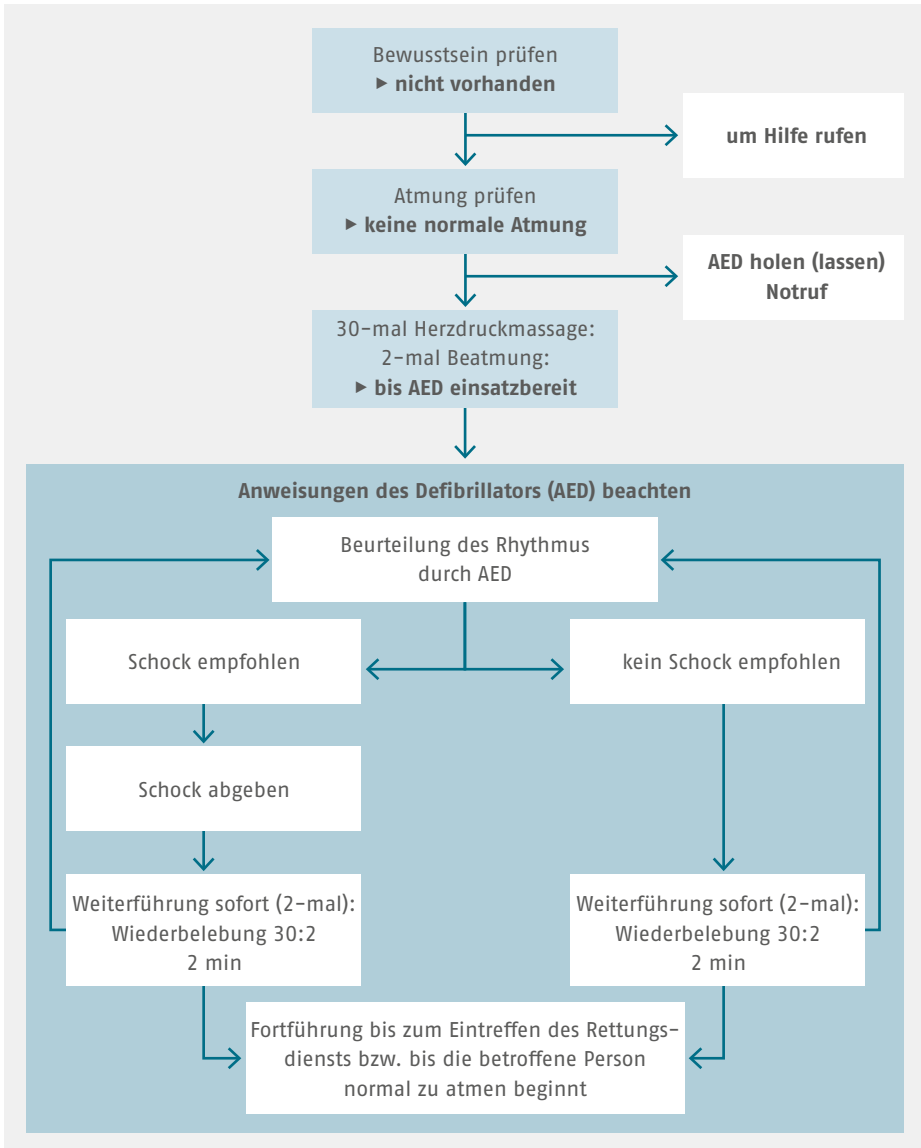
Wichtig für die Thoraxkompression ist:

- so früh wie möglich zu beginnen,
- dass der Druckpunkt in der unteren Hälfte des Brustbeins („mitten auf der Brust“) liegt,
- die Drucktiefe mindestens 5 cm, jedoch nicht mehr als 6 cm beträgt,
- die Frequenz bei 100–120 pro Minute liegt,
- so selten wie möglich unterbrochen wird,
- der Thorax nach jeder Kompression entlastet wird und man sich nicht auf die Brust lehnt,
- die Thoraxkompression nach Möglichkeit auf einem harten Untergrund durchgeführt wird.

Bei der Atemspende muss beachtet werden, dass:

- zwischen 30 Kompressionen und 2 Atemspenden gewechselt wird,
- wenn man nicht in der Lage ist zu beatmen, die Thoraxkompression kontinuierlich durchgeführt wird.





○ **Abb. 2.4** Algorithmus zur Anwendung eines automatisierten externen Defibrillators (AED)

■ **MERKE** Keine Wiederbelebung ist schlechter als eine mögliche suboptimale Wiederbelebung.

### Automatisierter externer Defibrillator (AED)

Der Standort eines automatisierten externen Defibrillators (AED) soll durch eine eindeutige Beschilderung angezeigt sein. Wann und wie ein AED eingesetzt wird (▣ Tab. 2.1):

## 9 Notfallbevorratung

Der Apothekenleiter ist rechtlich verpflichtet Arzneimittel und apothekenpflichtige Medizinprodukte in einer ausreichenden Menge, d. h. den durchschnittlichen Bedarf für eine Woche, vorrätig zu halten, um die Bevölkerung ordnungsgemäß versorgen zu können. Außerdem müssen bestimmte Notfallmedikamente, wie schnellwirksame Opioide, Antihistaminika zur Injektion, Antischaummittel oder Medizinische Kohle zur Herstellung einer Suspension vorrätig gehalten werden. Hierzu gibt es eine entsprechende Liste in der Apothekenbetriebsordnung. Eine Besonderheit sind die Notfalldepots, die seltenere Notfallmedikamente wie Seren und Immunglobuline bereithalten. Diese müssen nur innerhalb kurzer Zeit durch die Apotheke beschaffbar sein.

### 9.1 Notfalldepot

Mit der Novellierung der Apothekenbetriebsordnung (ApBetrO) wurde im Jahr 2012 neben zahlreichen maßgeblichen Veränderungen auch die Verpflichtung der Apotheke zur Vorratshaltung bestimmter Arzneimittel nach § 15 angepasst (▣ Tab. 9.1, ▣ Tab. 9.2). Unverändert ist die Aufteilung in Arzneimittel, die in jeder Apotheke vorrätig zu halten sind (§ 15 Abs. 1 ApBetrO) und Arzneimittel, bei denen sicherzustellen ist, dass diese kurzfristig beschafft werden können (§ 15 Abs. 2 ApBetrO).

Weggefallen sind mit der neuen ApBetrO die Antidote gegen Intoxikationen mit Opioiden, Cholinesterase-Hemmern, Cyaniden und Methämoglobinbildnern sowie Emetika wie Apomorphin oder Ipecacuanha-Sirup.

Im Hinblick auf eine bessere Versorgung von ambulanten Palliativpatienten ist die Vorratshaltung von Betäubungsmitteln in der öffentlichen Apotheke konkretisiert worden.

Als weitere Neuzugänge wurden Antihistaminika, Epinephrin (Adrenalin) und Kochsalzlösung zur Injektion sowie Katheter, Überleitungsgeräte für Infusionen und Produkte zur Blutzuckerbestimmung aufgenommen.

2019 verstarben 1398 Menschen an den Folgen des Konsums illegaler Drogen. In fast der Hälfte der Fälle waren Opioidvergiftungen ursächlich. Schätzungen zufolge sind bei Überdosierungen in zwei von drei Fällen jedoch andere Personen anwesend, die helfen könnten und wollen. Doch obwohl Naloxon (Nyxoid®) als Nasenspray zulasten der gesetzlichen Krankenversicherung verschrieben werden kann, haben nur wenige Drogenkonsumierende und deren Angehörige das Mittel zur Anwendung verfügbar und nur wenige sind in der Anwendung geschult.

### 9.2 Antidote

Gegengifte können eine sinnvolle Ergänzung zur herkömmlichen Pharmakotherapie und weiterer Maßnahmen zur Sicherung der Vitalfunktion sein. Nicht selten wird der Stellenwert einer Antidottherapie aber über- und das Gefahrenpotenzial der Gegengifte unterbewertet. Da bei Intoxikationen der Faktor Zeit besonders wichtig ist, kommt dem Rettungsdienst eine besondere Bedeutung zu.

■ **Tab. 9.1** In der Apotheke vorrätig zu haltende Notfallarzneimittel. Vergleich von § 15 Abs. 1 ApBetrO in alter und neuer Fassung (Stand 12.04.2022)

§ 15 Abs. 1 ApBetrO von 2008	§ 15 Abs. 1 ApBetrO von 2019
–	1. Analgetika
–	2. Betäubungsmittel, darunter Opioide zur Injektion sowie zum Einnehmen mit unmittelbarer Wirkstofffreisetzung und mit veränderter Wirkstofffreisetzung
1. Antidote gegen Intoxikationen und Überdosierungen mit Opiaten, Cholinesterase-Hemmern, Cyanid, Methämoglobinbildnern	–
2. Emetika	–
3. Corticoid, hochdosiert, zur Injektion	3. Glucocorticosteroide zur Injektion
–	4. Antihistaminika zur Injektion
4. Mittel zur Behandlung von Rauchgasvergiftungen	5. Glucocorticoide zur Inhalation zur Behandlung von Rauchgas-Intoxikationen
5. Antischaum-Mittel zur Behandlung von Tensid-Intoxikationen	6. Antischaum-Mittel zur Behandlung von Tensid-Intoxikationen
6. medizinische Kohle	7. medizinische Kohle, 50 g Pulver zur Herstellung einer Suspension
7. Tetanus-Impfstoff	8. Tetanus-Impfstoff
8. Tetanus-Hyperimmunglobulin 250 IE	9. Tetanus-Hyperimmunglobulin 250 IE
–	10. Epinephrin zur Injektion
–	11. 0,9% Kochsalzlösung zur Injektion
Verbandsstoffe, Einwegspritzen und Einwegkanülen	12. Verbandsstoffe, Einwegspritzen und -kanülen, Katheter, Überleitungsgeräte für Infusionen sowie Produkte zur Blutzuckerbestimmung

**Bevorratung mit Antidoten:** Unterschiedliche Institutionen sind damit beauftragt Gegengifte vorrätig zu halten. Quantität und Qualität der Vorratshaltung orientieren sich dabei an der Größe des möglichen Einzugsgebiets, an den bestehenden gesetzlichen Regelungen und an örtlichen Strukturen.

**Chemiebetriebe:** Nach VBG 119 und GefStoffV sind Betriebe, die gefährliche Stoffe herstellen, verarbeiten und lagern, verpflichtet, die für die Erstbehandlung durch den Notarzt erforderlichen Arzneimittel und Gegengifte vorrätig zu halten. Die Auswahl der Arz-

■ **Tab. 9.2** Notfallarzneimittel, die entweder vorrätig gehalten werden oder kurzfristig beschafft werden können. Vergleich von § 15 Abs. 2 ApBetrO in alter und neuer Fassung (Stand 12.04.2022)

§ 15 Abs. 2 ApBetrO von 2008	§ 15 Abs. 2 ApBetrO von 2019
1. Botulismus-Antitoxin vom Pferd	1. Botulismus-Antitoxin vom Pferd
2. Diphtherie-Antitoxin vom Pferd	2. Diphtherie-Antitoxin vom Pferd
3. Schlangengift-Immuneserum, polyvalent, Europa	3. Schlangengift-Immuneserum, polyvalent, Europa
4. Tollwut-Impfstoff	4. Tollwut-Impfstoff
5. Tollwut-Immunglobulin	5. Tollwut-Immunglobulin
6. Tetanus-Immunglobulin 2500 IE	–
7. Prothrombinkonzentrat (PPSB)	–
8. polyvalentes Immunglobulin	–
9. Röteln-Immunglobulin	–
10. Varizella-Zoster-Immunglobulin	6. Varizella-Zoster-Immunglobulin
–	7. C1-Esterase-Inhibitor
11. Hepatitis-B-Immunglobulin	8. Hepatitis-B-Immunglobulin
–	9. Hepatitis-B-Impfstoff
–	10. Digitalis-Antitoxin
–	11. Opioide in transdermalen und in trans-mucosalen Darreichungsformen

neimittel richtet sich dabei nach dem Einsatz der Gefahrenstoffe an der betreffenden Arbeitsstelle.

**Mobile Gegengiftdepots:** Bei einem Freisetzen von gesundheitsschädlichen Stoffen durch Chemiegroßbetriebe kann es zu einem Massenansturm von Verletzten kommen. Beispiele wie Bhopal und Seveso belegen dies anschaulich. Die Vorräte der Antidote der o. g. Institutionen sind im Rahmen eines Großunfalls rasch erschöpft, ein kurzfristiges Bereitstellen großer Mengen der benötigten Antidote ist meist nicht möglich. Aus diesem Grund sollten im Rahmen der allgemeinen Katastrophenschutz-Vorsorgeplanung ausgewählte Gegengifte in mobilen Gegengiftdepots verfügbar sein.

■ **CAVE** Bei der Antidotgabe unterscheidet man zwischen der patientengebundenen (pro kg KG) und der giftbezogenen Dosierung. Beide Schemata dürfen keinesfalls verwechselt werden.

### 9.2.1 Physostigmin

Eine Ampulle Anticholium® enthält in 5 ml Injektions-/Infusionslösung 2 mg Physostigminsalicylat.

#### Indikation

Diagnostisches Instrument bei Verdacht auf Vergiftungen mit zentralen und peripheren anticholinergen Symptomen. Zur Therapie bei Vergiftungen mit:

- Ethanol,
- Atropin und seinen Derivaten,
- Antihistaminika (Diphenhydramin, Doxylamin u. a.),
- Antiparkinsonmitteln,
- Psychopharmaka (tri- und tetrazyklische Antidepressiva, Phenothiazine),
- Psychokampfstoffen (Benzylate, Glykolate),
- Gammahydroxybutyrat (GHB, Liquid Ecstasy).

#### Wirkung

Physostigmin hemmt reversibel das Enzym Acetylcholinesterase, wodurch der Abbau des Acetylcholins verzögert wird. Am ACh-Rezeptor wird damit eine indirekt parasymphomimetische Wirkung ausgeübt.

Der Giftstoff, der als Antagonist am ACh-Rezeptor wirkt, wird von den Rezeptoren verdrängt, womit die Reizleitung wieder hergestellt ist. Es ergeben sich folgende pharmakologische Effekte:

- Symptome des zentral-anticholinergischen Syndroms werden aufgehoben,
- die Atemdepression wird reduziert,
- Atropineffekte werden kuptiert,
- Herzrhythmusstörungen, die in kausalem Zusammenhang mit der Intoxikation stehen, werden beseitigt.

#### Dosierung

**Erwachsene** erhalten initial 2 mg i. m. oder sehr langsam i. v. Je nach Symptomatik kann alle 20 Minuten eine Wiederholung von 1–4 mg innerhalb der folgenden 8 Stunden durchgeführt werden.

**Kleinkinder** erhalten initial 0,5 mg. Wiederholung alle fünf Minuten in gleicher Höhe, bis zu einer Gesamtdosis von 2 mg. Die kurze Halbwertszeit macht eine häufige Applikation erforderlich.

#### Nebenwirkungen

- Bradykardie,
- Hypersalivation,
- Übelkeit, Erbrechen,
- tonisch-klonische Krämpfe.

#### Bewertung

Physostigmin ist eines der wichtigsten Antidote. Vergiftungen mit als Rauschdroge missbrauchten Nachtschattengewächsen nehmen zu. Intoxikationen mit trizyklischen Anti-

depressiva und Antihistaminika sind ebenfalls häufig und ohne dieses Antidot schwer therapierbar.

### 9.2.2 Atropin

1 Amp. (10 ml Lösung) Atropinsulfat Köhler enthält 100 mg Atropinsulfat. Diese Menge und Dosierung ist ausschließlich als Antidot gedacht, zur Anwendung bei bradykarden Rhythmusstörungen stehen geringere Mengen und Dosierungen zur Verfügung.

#### Indikation

In der hohen Konzentration ist Atropin nur bei Vergiftungen mit Phosphorsäureestern (Alkylphosphaten) und Carbamaten indiziert, sowie beim Muscarinsyndrom bei Vergiftungen mit Risspilzen, Trichterlingen und Cholinergika.

#### Wirkung

Organische Phosphorsäureester führen zu einer irreversiblen Hemmung der Acetylcholinesterase und verhindern somit den Abbau des körpereigenen Acetylcholins, wodurch sich der Organismus quasi selbst vergiftet. Die Aktivität der Cholinesterase wird erst durch die physiologische Regeneration wieder hergestellt, was bis zu 3 Monate dauern kann. Die Symptome bei einer Vergiftung klingen jedoch bereits wesentlich früher ab.

Eine Antidottherapie mit Atropin sollte so früh wie möglich nach Behebung des Sauerstoffmangels einsetzen. Die zentralen und peripheren Muscarinrezeptoren werden durch Atropin blockiert und es kommt somit zu einer kompetitiven Verdrängung des Acetylcholins vom Rezeptor an den parasymphatischen Nervenendigungen. Da Atropin die Blut-Hirn-Schranke nur sehr langsam überwindet, sind sehr hohe Dosen erforderlich, die bei einem Gesunden tödlich sein könnten.

Die toxischen nicotinartigen Effekte der Alkylphosphate, wie die periphere Atembehinderung und die Lähmung der Thoraxmuskulatur, werden durch Atropin nur in sehr hohen Dosen aufgehoben.

#### Dosierung

Die Dosisgabe ist individuell nach der Wirkung (Verminderung des Bronchialsekrets). Bei sicher diagnostizierten, schweren Vergiftungen bei Erwachsenen werden initial 2–5–100 mg Atropinsulfat i. v., bei Kindern 0,5–2 mg (0,1 mg/kg KG) verabreicht. Wiederholungen sind je nach Wirkung, ggf. alle 10–15 Minuten erforderlich. Die Behandlungsdauer soll mindestens 24 Stunden betragen, um eine Nachresorption des Giftstoffs zu kompensieren. Im Dauertropf kann das Antidot unter engmaschigem Monitoring nach Bedarf in einer Dosierung von 5–200 mg pro Stunde verabreicht werden. Die Behandlung sollte so lange fortgeführt werden, bis die durch Vagusaktivierung ausgelösten Symptome persistieren. Als Indikator dient hierbei neben der Herzfrequenz u. a. der Speichel-, Tränen- und Schweißfluss. Die Tagesgesamtdosis kann in Einzelfällen bis zu 15 g betragen.

#### Nebenwirkungen

Nebenwirkungen einer Atropingabe können sein:

- Pupillenerweiterung,
- Akkomodationsstörungen,
- Tachykardie (positiv chronotroper Effekt),