



Plus im Web

J. Luxem K. Runggaldier H. Karutz F. Flake (Hrsg.)

# Notfallsanitäter Heute

7. Auflage



ELSEVIER

Urban & Fischer

# HERAUSGEBER



**Dr. Univ. Budapest Dr. med. Jürgen Luxem**  
Facharzt für Anästhesie, Notfallmedizin, Ärztliches Qualitätsmanagement; Leitender Notarzt des ZRF Bayerischer Untermain, Kreisbrandmeister und Kreisfeuerwehrarzt des Landkreis Aschaffenburg. Ärztlicher Leiter Rettungsdienst des Zweckverbands für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung (ZRF) Bayerischer Untermain a. D.



**Frank Flake**  
Kaufmann und Notfallsanitäter; Praxisleiter, Dozent im Rettungsdienst, Bereichsleiter Notfallvorsorge und Leiter Rettungsdienst der Malteser Hilfsdienst gGmbH im Bezirk Oldenburg, 2. Vorsitzender Deutscher Berufsverband Rettungsdienst, ERC-ALS-Instruktor und Kursdirektor, PHTLS, AMLS- und EPC-Kurskoordinator und Instruktor, EFQM-Assessor, externer Auditor, Organisatorischer Leiter Rettungsdienst, Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften sowie Autor und Herausgeber zahlreicher einschlägiger Buchveröffentlichungen.



**Prof. Dr. phil. Harald Karutz**  
Notfallsanitäter, Diplom-Pädagoge, Dozent im Rettungsdienst und Notfallseelsorger; von 1999 bis 2019 Leiter des Notfallpädagogischen Instituts in Essen, aktuell Professor für Notfall- und Rettungsmanagement, Fakultätsrat und Vertrauensdozent an der Medical School Hamburg sowie Lehrbeauftragter der Universitäten in Innsbruck und Bonn. Mitglied in zahlreichen Fachgesellschaften. Autor und Herausgeber diverser Veröffentlichungen, insbesondere zur beruflichen Bildung von Einsatzkräften, zur psychosozialen Notfallversorgung sowie zum psychosozialen Krisenmanagement.



**Prof. Dr. phil. Klaus Runggaldier**  
Rettungsassistent, Berufs- und Wirtschaftspädagoge, Diplom-Gesundheitslehrer; Dekan und Professor für Medizinpädagogik an der Medical School Hamburg, University of Applied Sciences and Medical University, Geschäftsführer der Falck Rettungsdienst GmbH, Fachzeitschriftenautor und Herausgeber zahlreicher Buchveröffentlichungen, Lehraufträge an nationalen und internationalen Hochschulen.

# AUTOREN

## **Blank-Gorki, Verena Dipl.-Sozialwissenschaftlerin**

Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Medical School Hamburg sowie bei der AETAS Kinderstiftung München. Lehrbeauftragte an der Universität Bonn und der Hochschule für Öffentliche Verwaltung Bremen. Fachautorin und -dozentin für psychosoziale Notfallversorgung, Ethik im Rettungsdienst und sozialwissenschaftliche Aspekte im Bevölkerungsschutz.

## **Buschmann, Claas Priv.-Doz. Dr. med.**

Facharzt für Rechtsmedizin, Oberarzt am Institut für Rechtsmedizin der Charité-Universitätsmedizin Berlin

## **Casu, Sebastian Dr. med.**

Facharzt für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Palliativmedizin, Notfallmedizin, Chefarzt der Klinik für Intensiv- und Notfallmedizin des Helios Klinikums Salzgitter.

## **Cordes, Cay Dr. med.**

Facharzt für Neurologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Chefarzt der neurologischen Abteilung der Dr. Becker Kiliani Klinik, Bad Windsheim

## **Dönitz, Stephan**

Notfallsanitäter, langjährige Tätigkeit als HEMS-TC (ADAC Luftrettungszentrum Hamburg), Fachkrankenpfleger für Anästhesie und Intensivmedizin (BG Klinikum Hamburg, Abteilung für Anästhesie, Intensiv-, Rettungs- und Schmerzmedizin), E-Learning-Autor Firma Smedex (Schweiz), Dozent in der Erwachsenenbildung, AMLS-Instruktor, ERC-ALS-Instruktor, PHTLS-Instruktor, Redaktionsmitglied/Autor der Fachzeitschrift „Der Notfallsanitäter“, freier Mitarbeiter bei der Fachzeitschrift „PflegenIntensiv“ sowie Buchautor und -herausgeber.

## AUTOREN

### **Dreesen, Stefan Dr. med.**

Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie, Notfallmedizin, Intensivmedizin. Ltd. Arzt der ZNA des St. Josef-Krankenhauses E-Werden (Universitätsmedizin Essen), zuvor ärztlicher Leiter des Notfallpädagogischen Instituts Essen. Ortsarzt der Malteser in Mülheim an der Ruhr.

### **Forster, Herbert Dr. med.**

Landesarzt Bergwacht Bayern, Chirurg, Unfallchirurg, Orthopäde und Notfallmediziner, ATLS-Instruktor und -Kursdirektor, PHTLS-Instruktor

### **Grönheim, Michael**

Notfallsanitäter, Verbandführer, Praxisanleiter, Berufspädagoge (IHK), B. A. Betriebliche Bildung, leitender Auditor, Unternehmensberater (IHK), Lehrbeauftragter der Hochschule Rhein-Waal sowie der PH Schwäbisch Gmünd und der Medical School Hamburg, Geschäftsführer und Schulleiter der intellexi Berufsfachschulen und Geschäftsführer intellexi management consulting

### **Häske, David Dr. sc. hum. MSc MBA**

Notfallsanitäter, Studium Mangement im Gesundheitswesen, Promotion in Humanwissenschaften, Instruktorentätigkeit in der Notfallmedizin, tätig im Bereich Lehre, Qualitätsmanagement und notfallmedizinischer Forschung.

### **Hausmann, Clemens Dr. phil.**

Klinischer Psychologe am Kardinal Schwarzenberg Klinikum/Schwarzach i. P., Notfallpsychologe, Lehrbeauftragter an der Universität Salzburg und der FH Gesundheitsberufe Oberösterreich

### **Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. (FH) Boris Alexander Hoffmann**

Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie, Notfallmedizin, Hypertensiologe (DHL), Rhythmologe (DGK), Rettungsassistent, Chefarzt der Klinik für Kardiologie – Rhythmologie, Zentrum für Herz- und Gefäßmedizin, Asklepios Klinikum Harburg, Hamburg.

### **Klausmeier, Matthias**

Speditionskaufmann, Notfallsanitäter, Praxisanleiter, derzeit Dozent mit pädagogischer Weiterbildung an der Franz-Anton-Mai-Schule Landesschule des Arbeiter-Samariter-Bundes Baden-Württemberg, AHA BLS-, ACLS- und PALS-Kursdirektor und Instruktor, AMLS-Instruktor, EPC Kurskoordinator und Instruktor, Nationaler Koordinator EPC Deutschland, GEMS Kurskoordinator und Instruktor, PHTLS-Kurskoordinator und Instruktor, Herausgeber und Autor einschlägiger Bucherveröffentlichungen und Fachzeitschriften.

### **Lentz, Dennis**

Rechtsanwalt, Fachanwalt für Medizinrecht, Leiter der Rechtsabteilung eines Pflegeheim- und Reha-Kliniken-Konzerns mit Hauptverwaltung in Berlin, Rettungssanitäter, Fachdozent und Fachautor für Rettungsdienstrecht, Arbeiter-Samariter-Bund Regionalverband Heilbronn-Franken, Potsdam

### **Linck, Sven Dipl.-Kaufmann, Dipl.-Verwaltungswirt (FH)**

Brandamtmann, Bereichsleiter Gefahrenabwehr und Ausbildungsbeauftragte Berufsfeuerwehr Oldenburg

### **Lindner, Klaus**

Rettungsassistent, Leitstellendisponent, stv. Leiter des kommunalen Teiles der KRLS Nord in Harrislee

### **Moesser, Torsten**

derzeit tätig als Notfallsanitäter und Praxisanleiter, Qualitätsbeauftragter und interner Auditor bei der Malteser Rettungsdienst gGmbH im Bezirk Neckar-Alb. Student im postgradualen Masterstudiengang Erwachsenenpädagogik an der Technischen Universität Kaiserslautern. Dozent an medizinischen Bildungseinrichtungen, Autor zahlreicher einschlägiger Veröffentlichungen in diversen Fachzeitschriften und Fachbüchern.

### **Neppl, Stefan**

Geschäftsleiter Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung Amberg

### **Niehues, Christopher Prof. Dr. rer. pol., Dipl.-Kaufmann, Master of Laws (Medizinrecht)**

Professor für Betriebswirtschaftslehre im Gesundheitswesen an der Fachhochschule Münster

### **Oberließen, Carina Dipl.-Pädagogin**

Berufsfeuerwehr Köln, Berufsfachschule für NotfallsanitäterInnen, Fachdozentin im Rettungsdienst und Autorin, Rettungssanitäterin, PSU-Assistentin, Notfallseelsorgerin

### **Peters, Oliver**

Notfallsanitäter, Praxisanleiter, Leiter Rettungsdienst des Malteser Hilfsdienstes im Landkreis Vechta, Referent Rettungsdienst in Niedersachsen des Malteser Hilfsdienstes

### **Pietsch, Christian Dr. med.**

Facharzt für Chirurgie, Innere Medizin, Notfallmedizin, Klinische Notfallmedizin (SGNOR), Ärztliches Qualitätsmanagement, ACLS-Instruktor, Chefarzt der Zentralen Notaufnahme am Klinikum Aschaffenburg-Alzenau, Standort Aschaffenburg

### **Püschel, Klaus Prof. Dr. med.**

Direktor des Instituts für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

### **Redelsteiner, Christoph Prof. Dr. Ph Dr.**

Lehrrettungsassistent, Paramedic (USA), Notfallsanitäter-NKI (A), Sozialarbeiter, Gesundheitswissenschaftler. Fachhochschule St. Pölten Department Soziales, Studiengangsleiter Master Soziale Arbeit. Moduleitung Lehrgang „Akademischer Experte für präklinische Versorgung und Pflege“, fachwissenschaftlicher Leiter Universitätslehrgang Rettungsdienstmanagement Donau-Universität Krems.

### **Rhiem, Maximilian**

Assistenzarzt für Anästhesie, Helios Klinikum Siegburg, Notarzt, Rettungsassistent, ERC-ALS-Kursdirektor, Medizinischer Direktor EPC Deutschland, PHTLS-Kursdirektor, AMLS-Kursdirektor

### **Shah, Hanne**

Fachberaterin für Psychotraumatologie, Referentin, Trauerbegleiterin

### **Sambale, Tobias**

Notfallsanitäter; Praxisanleiter, AMLS-/ACLS- und PALS-Instruktor; aktuell für die Skillcube GmbH Wiesloch als AHA-Koordinator und Simulationstrainer tätig. U. a. Mitglied im „Deutschen Berufsverband Rettungsdienst“ (DBRD), der „Gesellschaft für medizinische Ausbildung“ (GMA) und der „Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft im Rettungsdienst“ (GzFWR).

## AUTOREN

### **Semmel, Thomas**

Notfallsanitäter, Dozent im Rettungsdienst, ERC ALS-Instruktor, Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften sowie Autor und Herausgeber zahlreicher Fachbuchveröffentlichungen

### **Thamm, Achim**

Notfallsanitäter und Rettungssanitäter NHF (CH), Instruktor (PHTLS, AMLS, PALS, ACLS) und Fachdozent in der Notfallmedizin, tätig im Bereich der Fachgruppe Bildung und Wissen des Rettungsdienstes am Kantonsspital Altdorf (Uri) sowie Autorentätigkeiten von Fachartikeln und Fachbüchern.

### **Thöle, Matthias**

Notfallsanitäter und examinierter Krankenpfleger, Lehrrettungsassistent mit pädagogischer Weiterbildung, geprüfter Desinfektor und Mitglied im Verband für Desinfektoren und Hygienebeauftragte e. V., AMLS-Instruktor, derzeit tätig in der rettungsdienstlichen Ausbildung am Malteser-Schulungszentrum und stellv. Schulleiter des Malteser-Schulungszentrums, Nellinghof (Neuenkirchen-Vörden)

### **Uhing, Tobias Dr. med.**

Bundesbeauftragter Medizin der Deutschen Lebens-Rettungs-Gesellschaft, Facharzt für Anästhesiologie, Notfallmedizin, Intensivmedizin, Oberarzt am Helios Vogtland-Klinikum Plauen, Leitender Notarzt, Zugführer und Einsatzleiter Wasserrettung

### **Wagner, Ulf, PhD, BSc (Hons), PgCert HealthEd**

Lehrrettungsassistent, Fachdozent im Gesundheitswesen, Skills Koordinator, Coventry University

### **Wilhelm, Manuel Dr. med.**

Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Notfallmedizin, Ärztlicher Leiter der Neonatologie und Kinderintensivstation der Main-Kinzig-Kliniken Gelnhausen, Leitender Notarzt Main-Kinzig-Kreis

# AUTOREN DER 6. AUFLAGE „NOTFALLSANITÄTER HEUTE“

Marko Behns (→ Kap. 54), Oliver Blankenheim (→ Kap. 31), Dr. med. Gerson Conrad (→ Kap. 52.1), Otmar Kolbeck (→ Kap. 18), Martin Ohder (→ Kap. 2, 3, 4, 5), Prof. Dr. med. Klaus Püschel (→ Kap. 45.2.1, 45.4), Prof. Dr. Ph Dr. Christoph Redelsteiner (→ Kap. 7, 13, 14, 15.5, 15.8.2–15.9.3, 51) Dr. med. Timur Sellmann (→ Kap. 32.2–32.8)

# BENUTZERHINWEISE

Das Lehrbuch „Notfallsanitäter Heute“ ist ein **Lehrwerk für die Ausbildung zum Notfallsanitäter**. Es umfasst alle Inhalte, die für die Ausbildung und den Beruf als Notfallsanitäter erforderlich sind. Entsprechend dem Ausbildungsverlauf wird der Leser im Buch zunächst an den Beruf und das Berufsbild des Notfallsanitäters herangeführt und dann mit dem komplexen Handlungsfeld im Rettungsdienst vertraut gemacht. Als Grundlagen des Buches dienen das **Gesetz über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters (NotSanG)** sowie die **Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter (NotSan-APrV)**.

Im Vordergrund steht die Ausbildung von **beruflicher Handlungskompetenz**. Denn der Auszubildende soll in der Lage sein, im Notfalleinsatz die Gesamtsituation im Blick zu behalten und adäquat zu handeln. Neben der **medizinischen Fachkompetenz** werden deshalb auch Inhalte dargestellt, die zur Ausbildung von **Sozial-, Personal- und Methodenkompetenz** dienen. Zielsetzungen sind **Lernfeldorientierung** sowie die **Vernetzung von Theorie und Praxis**.

Als ergänzendes Lehrbuch für die Ausbildungsinhalte Anatomie, Physiologie und Chemie eignet sich das Werk *Mensch, Körper, Krankheit für den Rettungsdienst*.

Um sich schnell in *Notfallsanitäter Heute* zurechtzufinden, sind folgende Besonderheiten dieses Lern- und Arbeitsbuches zu berücksichtigen:

**Gliederung des Buches** Zur leichten und schnellen Orientierung ist der Inhalt in *Notfallsanitäter Heute* in zehn Abschnitte untergliedert, die sich an die **Themenbereiche der NotSan-APrV** anlehnen. Jedem Abschnitt sind die Lehr- und Lernziele der APrV und kurze Inhaltszusammenfassungen der in diesem Abschnitt behandelten Kapitel vorangestellt. So wird eine enge Verknüpfung der Buchinhalte mit den Vorgaben der APrV geschaffen und die Ausbildung gemäß der neuen Rahmenbedingungen erleichtert. Schließlich beginnt jedes einzelne Kapitel mit einer umfassenden Gliederung.

**Farbleitsystem** Die Teile A bis J sind mit verschiedenen Farben gekennzeichnet. Die Markierungen sind am Buchrand von Kapitel zu Kapitel versetzt als Griffregister gut zu erkennen und unterstützen das schnellere Auffinden der gesuchten Seite.

**Struktur der Kapitel** Der Aufbau der einzelnen Kapitel folgt einer einheitlichen Struktur:

- Fallbeispiel/Szenario
- Inhaltsübersicht
- Inhalte des Kapitels
- Wiederholungsfragen
- Auflösung des Fallbeispiels/Fortsetzung des Szenarios

Dieses durchgängige Konzept unterstützt den Lernprozess und das fallorientierte Denken.

**Kästen** Im Text sind wichtige Informationen besonders gekennzeichnet. Für die Kästen wird dabei ein durchgängiges Farbleitsystem genutzt (s. rechts).

**Abkürzungen** Häufig wiederkehrende Begriffe werden im Text abgekürzt. Im Anhang findet sich ein ausführliches Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen.

**Abbildungen und Tabellen** Mehr als 950 Abbildungen veranschaulichen z. B. medizinische oder rettungsdienstliche Gegebenheiten, zeigen wichtige Zusammenhänge oder typische Situationen aus dem praktischen Berufsalltag des Rettungsdienstes.

Zahlreiche Tabellen fassen bestimmte Sachverhalte in einer schnell zu überschauenden Weise zusammen und erleichtern dadurch das Lernen in besonderem Maße.

Die Abbildungen und Tabellen sind jeweils kapitelweise nummeriert. An den entsprechenden Textstellen wird auf die dazugehörige Abbildung oder Tabelle verwiesen.

**Register** Besonders schnell lassen sich gesuchte Informationen über die detaillierten Sach- und Arzneimittelregister am Ende des Buches finden.

**Vernetzungen und Querverweise** Die Texte eines Lehrbuches lassen sich nicht wie eine Perlenkette Fakt für Fakt und Satz für Satz aneinanderreihen. Viele Themen werden während der Ausbildung von verschiedenen Seiten beleuchtet. Jede Disziplin hat ihre eigene Sicht und betont andere Schwerpunkte bei ein und demselben Thema. Um Wiederholungen zu vermeiden, beziehen sich die entsprechenden Textstellen der einzelnen Kapitel aufeinander, indem sie durch Verweise miteinander vernetzt sind.

**Online-Anbindung** Ergänzend zum Buch finden Sie online auf der Plattform [www.plus-im-web.de](http://www.plus-im-web.de) weitere Materialien zum Lernen und Lehren, z. B. Abbildungen aus dem Buch zum Download, sowie Unterrichtspräsentationen und Arbeitsblätter. Sie erhalten darauf Zugriff mit dem Pincode auf der hinteren Buchdeckelinnenseite.

## BENUTZERHINWEISE

Diese Kästen begleiten Sie durch das ganze Buch:

### **MERKE**

Sehr wichtige Informationen zu einem Thema.

 **ACHTUNG!** Warnhinweise, häufig vermeidbare Fehler bei der Arbeit im Rettungsdienst und Hinweise auf besonders zu beachtende Umstände.

### **PRAXISTIPP**

Praxisrelevante Informationen für die Arbeit im Rettungsdienst.

### **IM FOKUS**

Stichwortartige Zusammenfassung, z. B. der Ursachen, Symptome, Maßnahmen und Therapie eines typischen Krankheitsbildes *oder* des Vorgehens bei einem Notfall oder Überblick über Systeme *oder* Theorien im Rettungsdienst u. ä.

### **DEFINITION**

Kurzbeschreibung wichtiger Begriffe o. ä.

## INHALTSÜBERSICHT

Die Inhaltsübersichten führen im Sinne einer Zusammenfassung des Kapitels in das Thema ein. Darüber hinaus weisen sie auf wich-

tige Inhalte hin, die nach Studium des Kapitels als bekannt vorausgesetzt werden.

### WIEDERHOLUNGSFRAGEN

Die Wiederholungsfragen am Ende des Kapitels geben Gelegenheit, den gelesenen bzw. gelernten Inhalt zu reflektieren. Verweise auf die

entsprechenden Textstellen, in denen die Antworten zu finden sind, ermöglichen eine selbstständige Lernkontrolle.

### FALLBEISPIEL/SZENARIO

Die Fallbeispiele und Szenarien geben Einsicht in authentische Situationen der Notfallpraxis und des Rettungsdienstalltags. Hiermit wird eine Brücke geschlagen zwischen der im Kapitel vermittelten Theorie und ihrer Ausgestaltung in der Realität.

Die eingangs vorgestellte Praxissituation wird am Ende des Kapitels wieder aufgegriffen und in einer Fortsetzung oder Auflösung, ggf. mit Handlungsempfehlungen, erläutert.

### Effektiv lernen? Klar, so geht's

Planen Sie feste Lernzeiten ein, und überlegen Sie, wie Sie das Lernpensum auf diese Zeit verteilen, z. B. auch im Hinblick auf eine anstehende Prüfung.

Bevor Sie sich an die Arbeit machen, blättern Sie kurz den betreffenden Abschnitt durch bzw. überfliegen Sie die Lernzielübersicht zu Beginn des Kapitels und überlegen Sie, was Sie vom Inhalt schon wissen und wo Sie noch Lücken haben.

Lesen Sie nun die entsprechenden Texte. Vielen hilft es dabei, die wichtigsten Stellen zu markieren.

Vergessen Sie nicht, die Abbildungsbeschriftungen oder die näheren Erklärungen zum Bild im Text zu lesen. Durch deren Bezug zum Bild sind gerade schwierige Zusammenhänge oft am einfachsten zu verstehen.

Gehen Sie den für Sie wichtigsten Querverweisen nach. Wiederholen Sie zum Schluss kurz das Gelesene und überprüfen Sie anhand der Wiederholungsfragen am jeweiligen Kapitelende Ihr Wissen. Lesen Sie auch in → Kap. 8.6.3 nach.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>A</b>	<b>ENTWICKLUNG DES NOTFALLSANITÄTERBERUFS</b>	
<b>1</b>	<b>AUSBILDUNG UND BERUF DES NOTFALLSANITÄTERS</b>	
1.1	Gesetzliche Regelungen	4
1.2	Aufgaben des Notfallsanitäters	10
1.3	Einsatzbereiche des Notfallsanitäters	14
1.4	Arbeitsbedingungen im Rettungsdienst	15
<b>2</b>	<b>BERUFSBILDUNG</b>	
2.1	Berufsbildung in Deutschland	20
2.2	Berufsbildung in den Gesundheitsfachberufen	21
2.3	Berufsbildung im Rettungsdienst	22
2.4	Europäischer und Deutscher Qualifikationsrahmen (EQR bzw. DQR)	31
<b>3</b>	<b>KOMPETENZENTWICKLUNG, PROFESSIONALISIERUNG UND AKADEMISIERUNG</b>	
3.1	Anforderungsprofil	37
3.2	Kompetentes Handeln im Rettungsdienst	37
3.3	Professionalisierung	41
3.4	Akademisierung	44
3.5	Das Symbol des „Star of Life“	46
<b>4</b>	<b>WISSENSCHAFT UND BERUFSPOLITIK</b>	
4.1	Erkenntnisgewinnung im Rettungsdienst	50
4.2	Fachgesellschaften	56
4.3	Interessenvertretungen des Rettungsfachpersonals	58
4.4	Interessenvertretungen der Ärzte	60
4.5	Weitere Interessenvertretungen	60
<b>B</b>	<b>BERUFLICHES SELBSTVERSTÄNDNIS</b>	
<b>5</b>	<b>POSITIONIERUNG DES NOTFALLSANITÄTERBERUFS</b>	
5.1	Beruf und Berufung	66
5.2	Erwartungen an Notfallsanitäter	73
5.3	Auftreten und Verhalten in der Öffentlichkeit	74
5.4	Selbstreflexion	75
<b>6</b>	<b>BERUFLICHE ETHIK</b>	
6.1	Ethik zwischen Theorie und Praxis	80
6.2	Allgemeine Grundlagen von Ethik	81
6.3	Ethisches Handeln im Rettungsdienst	83
6.4	Fazit für die Einsatzpraxis	88
<b>7</b>	<b>PSYCHOHYGIENE, GESUNDHEITSFÖRDERUNG UND KRANKHEITSPRÄVENTION</b>	
7.1	Psychosoziale Belastungen im Rettungsdienst	93
7.2	Maßnahmen der Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention im Rettungsdienst	97
7.3	Maßnahmen zur psychosozialen Unterstützung im und nach dem Einsatz	110
<b>C</b>	<b>KOMMUNIKATION, INTERAKTION UND BERATUNG</b>	
<b>8</b>	<b>PSYCHOLOGISCHE, SOZIOLOGISCHE UND PÄDAGOGISCHE GRUNDLAGEN</b>	
8.1	Einführung und Definitionen	121
8.2	Individuum und Persönlichkeit	121
8.3	Entwicklung des Menschen und Lebensphasen	126
8.4	Gesundheit und Krankheit	129
8.5	Gesellschaft	134
8.6	Erziehung und Bildung	139
<b>9</b>	<b>KOMMUNIKATION UND INTERAKTION</b>	
9.1	Grundlagen der Kommunikation	147
9.2	Kommunikation im Rettungsdienst	153
9.3	Interaktion mit besonderen Personengruppen im Rettungsdienst	160
<b>10</b>	<b>BERATUNG</b>	
10.1	Theoretische Grundlagen	184
10.2	Mögliche Beratungsanlässe im Rettungsdienst	186
10.3	Ablauf eines Beratungsgesprächs	187
10.4	Ausgewählte Beratungssituationen im Rettungsdienst	188

# INHALTSVERZEICHNIS

## D ZUSAMMENARBEIT IN GRUPPEN UND TEAMS

### 11 TEAMARBEIT UND INTERDISZIPLINARITÄT

11.1	Theoretische Grundlagen	198
11.2	Schnittstellengestaltung	200
11.3	Zusammenarbeit im Team	201

### 12 ZUSAMMENARBEIT MIT ANDEREN BERUFSGRUPPEN, BEHÖRDEN UND ORGANISATIONEN

12.1	Grundsätzliches	211
12.2	Zusammenarbeit mit Ärzten	212
12.3	Zusammenarbeit mit Gesundheits- und Krankenpflegepersonal	214
12.4	Zusammenarbeit mit psychosozialen Akuthelfern	214
12.5	Zusammenarbeit mit der Polizei	216
12.6	Zusammenarbeit mit der Feuerwehr	218
12.7	Zusammenarbeit mit dem Technischen Hilfswerk	221
12.8	Zusammenarbeit mit der Bundeswehr	222
12.9	Zusammenarbeit mit Such- und Rettungshundestaffeln	223
12.10	Zusammenarbeit mit den Seenotrettern	223
12.11	Zusammenarbeit mit der Bergwacht	224
12.12	Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG	224
12.13	Zusammenarbeit mit weiteren Kooperationspartnern und Berufsgruppen	225
12.14	Zusammenarbeit mit Medienvertretern	225

### 13 FÜHRUNG IM RETTUNGSDIENST

13.1	Führungsstile	230
13.2	Führungspersönlichkeit	232
13.3	Führungsverantwortung	233
13.4	Führungsvorgang	234

### 14 ÜBERGABE UND ÜBERNAHME VON PATIENTEN

14.1	Bedeutung der Patientenübernahme und -übergabe im Rettungsdienst	242
14.2	Fehlerquellen bei Übergabe und Übernahme	243
14.3	Merkmale einer adäquaten Übergabe	244

## E NOTFALLSITUATIONEN UND GEFAHRENABWEHR

### 15 NOTFALL- UND GEFAHRENSITUATIONEN

15.1	Terminologische Klärungen	254
15.2	Erkundung der Einsatzstelle	256
15.3	Gefahren an der Einsatzstelle	256
15.4	Einsatz im häuslichen Bereich	258
15.5	Einsatz im Straßenverkehr	259

15.6	Unfälle mit Gefahrstoffen	268
15.7	Brandeinsätze	277
15.8	Explosionen	278
15.9	Besondere Notfallsituationen und Verletzungsmechanismen	280

### 16 GEFAHRENABWEHR

16.1	Hygiene	293
16.2	Selbstschutz im Einsatz	302
16.3	Technische Rettung	304

## F LEBENSERHALTENDE MASSNAHMEN, DIAGNOSTIK UND THERAPIE

### 17 DIAGNOSTIK UND UNTERSUCHUNG

17.1	Strukturierte Patientenuntersuchung im Rettungsdienst	325
17.2	Grundsätzliches zur Patientenbeobachtung	339
17.3	Differenzialdiagnose nach Leitsymptomen	345
17.4	Monitoring und apparative Diagnostik	354

### 18 ATEMWEGSMANAGEMENT

18.1	Freimachen der Atemwege – Erkennen und Beheben eines A-Problems	377
18.2	Freihalten der Atemwege	382
18.3	Belüftung der Lungen – Behandeln eines B-Problems	385
18.4	Beatmung des Patienten	389
18.5	Supra- bzw. extraglottische Atemwegshilfen	393
18.6	Endotracheale Intubation (ETI)	400
18.7	Notfallkoniotomie	413

### 19 MASCHINELLE BEATMUNG

19.1	Grundlagen der maschinellen Beatmung	421
19.2	Formen der Beatmung (Beatmungsmuster)	432
19.3	Auswirkungen der maschinellen Beatmung	441
19.4	Transport beatmeter Patienten	442
19.5	Heimbeatmung (ISB, H MV)	446
19.6	Beatmungsstrategien	452
19.7	Respiratoren	455

### 20 MEDIKAMENTÖSE THERAPIE

20.1	Applikationsarten und -wege	463
20.2	Pharmakologie	470
20.3	Medikamente im Rettungsdienst	480
20.4	Infusionslösungen im Rettungsdienst	500

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>21</b>	<b>ANALGESIE IM RETTUNGSDIENST5</b>		<b>25.8</b>	Sonstige Transporte	614
<b>21.1</b>	Grundlagen des Schmerzes	506	<b>25.9</b>	Transport aus der Sicht des Patienten	614
<b>21.2</b>	Beurteilung des Schmerzes	508			
<b>21.3</b>	Auswirkungen von Schmerzen	509	<b>G</b>	<b>SPEZIELLE RETTUNGSDIENSTLICHE MASSNAHMEN</b>	
<b>21.4</b>	Indikationen zur Analgesie	510			
<b>21.5</b>	Methoden der Analgesie	511			
<b>22</b>	<b>ANÄSTHESIE IM RETTUNGSDIENST</b>		<b>26</b>	<b>MEDIZINISCHE GRUNDLAGEN</b>	
<b>22.1</b>	Allgemein- und Regionalanästhesie	517	<b>26.1</b>	Fachterminologie	624
<b>22.2</b>	Elemente der Anästhesie	518	<b>26.2</b>	Krankheitslehre (Nosologie)	626
<b>22.3</b>	Klinische Narkose	519	<b>26.3</b>	Englische Fachsprache – Medical English	630
<b>22.4</b>	Präklinische Narkose	525			
<b>22.5</b>	Narkoseeinleitung bei nicht nüchternen Patienten	526	<b>27</b>	<b>KARDIOZIRKULATORISCHE NOTFÄLLE</b>	
<b>22.6</b>	Narkoseverfahren bei speziellen Notfallsituationen	532	<b>27.1</b>	Störung der Herz-Kreislauf-Funktion	640
			<b>27.2</b>	Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems	642
<b>23</b>	<b>REANIMATION UND STABILISIERUNG DES KREISLAUFS</b>		<b>27.3</b>	Arterielle und venöse Gefäßerkrankungen	670
<b>23.1</b>	Einführung in die Reanimation	541			
<b>23.2</b>	Basismaßnahmen der Reanimation (BLS)	541	<b>28</b>	<b>RESPIRATORISCHE NOTFÄLLE</b>	
<b>23.3</b>	Erweiterte Maßnahmen der Reanimation (ALS)	546	<b>28.1</b>	Störung der Atmung	686
<b>23.4</b>	ERC-Algorithmus zur Reanimation im Überblick	551	<b>28.2</b>	Krankheiten des Atmungssystems	692
<b>23.5</b>	Therapie lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen	553			
<b>23.6</b>	Reanimation im Kindesalter	557	<b>29</b>	<b>AKUTES ABDOMEN UND GASTROINTESTINALE NOTFÄLLE</b>	
<b>23.7</b>	Umgang mit Neugeborenen und New Born Life Support (NLS)	562	<b>29.1</b>	Akutes Abdomen	706
<b>23.8</b>	Maßnahmen in der Postreanimationsphase	565	<b>29.2</b>	Krankheitsbilder mit abdominellen Schmerzen	709
<b>23.9</b>	Unterschiede der AHA- und ERC-Empfehlungen zur Reanimation	565			
<b>24</b>	<b>WUNDBEURTEILUNG UND WUNDVERSORGUNG</b>		<b>30</b>	<b>ENDOKRINOLOGISCHE NOTFÄLLE</b>	
<b>24.1</b>	Wundursachen	570	<b>30.1</b>	Notfälle im Glukosestoffwechsel	720
<b>24.2</b>	Wundarten	570	<b>30.2</b>	Addison-Krise	729
<b>24.3</b>	Blutstillung bei lebensbedrohlichen Blutungen	572	<b>30.3</b>	Notfälle der Schilddrüse	730
<b>24.4</b>	Wundheilung	575			
<b>24.5</b>	Wundversorgung und Verbände	575	<b>31</b>	<b>TRAUMATOLOGISCHE NOTFÄLLE</b>	
<b>25</b>	<b>LAGERUNG, TRANSPORT UND RETTUNGSTECHNIKEN</b>		<b>31.1</b>	X-ABCDE beim Traumapatienten	738
<b>25.1</b>	Rettung und Lagerung	588	<b>31.2</b>	Verletzungen der Kopfgregion	739
<b>25.2</b>	Pflegerische Aspekte in Krankentransport und Notfalleinsatz	602	<b>31.3</b>	Verletzungen des Halses	751
<b>25.3</b>	Krankentransport	603	<b>31.4</b>	Verletzungen des Thorax	754
<b>25.4</b>	Notfalltransport	605	<b>31.5</b>	Nadeldekompression, Minithorakotomie und Thoraxdrainage	762
<b>25.5</b>	Sekundär- bzw. Intensivtransport	606	<b>31.6</b>	Verletzungen des Abdomens	767
<b>25.6</b>	Schwerlasttransport	612	<b>31.7</b>	Verletzungen der Wirbelsäule	771
<b>25.7</b>	Infektionstransport	613	<b>31.8</b>	Verletzungen des Beckens	781
			<b>31.9</b>	Verletzungen des Bewegungsapparats	784
			<b>31.10</b>	Amputationsverletzung	792
			<b>31.11</b>	Herausforderung Polytraumaversorgung	794
			<b>31.12</b>	Traumatisch bedingter Kreislaufstillstand (TCA)	799

## INHALTSVERZEICHNIS

### 32 SCHOCK UND STÖRUNGEN DES FLÜSSIGKEITSHAUSHALTS

32.1	Allgemeine Pathophysiologie des Schocks	815
32.2	Beurteilung und Diagnostik im Schock	821
32.3	Hypovolämischer Schock	822
32.4	Kardiogener Schock	823
32.5	Obstruktiver Schock	825
32.6	Anaphylaktischer Schock	826
32.7	Septischer Schock	829
32.8	Neurogener Schock	831
32.9	Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts	832
32.10	Störungen des Säure-Basen-Haushalts	835

### 33 NEUROLOGISCHE NOTFÄLLE

33.1	Störung des Bewusstseins	841
33.2	Erhöhung des intrakraniellen Drucks	844
33.3	Subarachnoidalblutung	845
33.4	Ischämischer Insult	847
33.5	Hämorrhagischer Insult	856
33.6	Epileptische Anfälle und Epilepsien	857
33.7	Dyskinesien	860
33.8	Infektionen des Gehirns (Enzephalitis) und seiner Häute (Meningitis)	861
33.9	Hydrozephalus	863
33.10	Demenz	864
33.11	Bandscheibenvorfall	865

### 34 GYNÄKOLOGISCHE NOTFÄLLE UND GEBURTSHILFE

34.1	Erkrankungen des Genitalbereichs	871
34.2	Verletzungen des Genitalbereichs	874
34.3	Komplikationen während der Schwangerschaft	874
34.4	Geburtshilfe	882
34.5	Komplikationen unter der Geburt	886

### 35 PÄDIATRISCHE NOTFÄLLE

35.1	Das Kind als Notfallpatient	895
35.2	Untersuchung und Monitoring	897
35.3	Invasive Maßnahmen	899
35.4	Verletzungen im Kindesalter	903
35.5	Respiratorische Notfälle	906
35.6	Plötzlicher Kindstod (Sudden Infant Death Syndrome = SIDS)	911
35.7	Krampfanfall	912
35.8	Intoxikationen und Ingestionen im Kindesalter	914

### 36 NEPHROLOGISCHE UND UROLOGISCHE NOTFÄLLE

36.1	Niereninsuffizienz	918
36.2	Erkrankungen des Urogenitaltrakts	923
36.3	Verletzungen des Urogenitaltrakts	930

### 37 OPHTHALMOLOGISCHE NOTFÄLLE

37.1	Verätzung	937
37.2	Hornhautabschürfung und Verblützung	938
37.3	Fremdkörper	939
37.4	Perforierende Verletzung	939
37.5	Augenprellung	940
37.6	Rotes Auge	942
37.7	Glaukomanfall	943
37.8	Lidverletzungen	943
37.9	Plötzlicher Sehverlust	944

### 38 HNO-NOTFÄLLE

38.1	Akute Blutungen	950
38.2	Akute Luftnot/Verlegung der oberen Luftwege	953
38.3	Akuter Hörverlust (Hörsturz)	955
38.4	Tinnitus	955
38.5	Akuter Schwindelanfall	956
38.6	Knalltrauma/Explosionstrauma	957

### 39 PSYCHIATRISCHE NOTFÄLLE

39.1	Der psychiatrische Notfall – Erstkontakt und Überblick	961
39.2	Syndromorientierte Akutzustände	963
39.3	Hirnorganisches Psychosyndrom (HOPS)	966
39.4	Depression	968
39.5	Suizidalität	969

### 40 TOXIKOLOGISCHE NOTFÄLLE

40.1	Allgemeine Toxikologie	975
40.2	Beurteilung und Behandlung	977
40.3	Spezielle Toxikologie	980
40.4	Drogennotfälle	992

### 41 INFektionsNOTFÄLLE

41.1	Mikrobiologische Grundlagen	1000
41.2	Sepsis	1005
41.3	Hepatotrope Viren	1009
41.4	HIV und AIDS	1011
41.5	Hämorrhagisches Fieber	1012
41.6	Nosokomiale Infektionen	1013

# INHALTSVERZEICHNIS

## 42 THERMISCHE NOTFÄLLE

42.1	Wärmelehre	1018
42.2	Hypothermie	1019
42.3	Erfrierungen	1023
42.4	Hyperthermie	1024
42.5	Verbrennungstrauma	1031
42.6	Strom- und Blitzunfälle	1038

## 43 TAUCH- UND ERTRINKUNGSNOTFÄLLE

43.1	Tauchunfälle	1048
43.2	Ertrinkungsunfälle	1058

## 44 ABC-NOTFÄLLE

44.1	Schäden durch radioaktive Stoffe	1064
44.2	Schäden durch biologische Stoffe	1067
44.3	Schäden durch chemische Stoffe	1069

## 45 STERBEN UND TOD IM RETTUNGSDIENST

45.1	Sozialwissenschaftliche Grundlagen	1077
45.2	Herausforderungen im Rettungsdienst	1082
45.3	Organtransplantation	1085
45.4	Todesfeststellung und Leichenschau	1088
45.5	Obduktion	1093

## H ALGORITHMEN UND EINSATZKONZEPTE

### 46 EINSATZKONZEPTE

46.1	Alarm- und Ausrückeordnung	1104
46.2	Standardeinsatzregeln	1107
46.3	Großschadenslage	1113
46.4	Katastrophe	1124

### 47 BEHANDLUNGsalgorithmen (SOP – STANDARD OPERATION PROCEDURES)

47.1	Grundlagen und Begriffe	1132
47.2	Aufbau und Struktur	1134
47.3	Konzeption und Philosophie	1138
47.4	Erarbeitung, Implementierung und Fortschreibung	1138

### 48 STRUKTURIERUNG VON ABLÄUFEN

48.1	Verfahrensanweisungen	1144
48.2	Ablauf der Materialkontrolle	1144
48.3	Telemetrie und Telemedizin	1145
48.4	Dokumentation	1147

## I ORGANISATION UND STRUKTUR

### 49 ORGANISATION DES GESUNDHEITSWESENS IN DEUTSCHLAND

49.1	Gesundheitswesen im Sozialstaat	1160
49.2	Notfallversorgung in Deutschland	1167
49.3	Finanzierung des Rettungsdienstes	1170

### 50 ORGANISATION VON GEFAHRENABWEHR UND RETTUNGSDIENST IN DEUTSCHLAND

50.1	Organisation der Gefahrenabwehr	1176
50.2	Geschichte des Rettungsdienstes	1178
50.3	Organisationsformen	1183
50.4	Finanzierungsformen	1186
50.5	Einrichtungen	1186
50.6	Rettungsdienstpersonal	1188
50.7	Rettungsfahrzeuge	1189
50.8	First Responder, Helfer vor Ort, Notfallhilfe	1190
50.9	Regionale Besonderheiten	1193
50.10	Aktuelle Entwicklungen im Rettungsdienst	1194

### 51 RETTUNGSDIENSTSYSTEME DER DEUTSCHEN NACHBARLÄNDER, IN GROSSBRITANNIEN UND DEN USA

51.1	Belgien	1202
51.2	Dänemark	1202
51.3	Frankreich	1204
51.4	Luxemburg	1205
51.5	Niederlande	1206
51.6	Polen	1207
51.7	Tschechien	1208
51.8	Österreich	1209
51.9	Schweiz	1212
51.10	Großbritannien	1214
51.11	USA	1217

### 52 LUFT-, BERG- UND WASSERRETTUNG

52.1	Luftrettung	1225
52.2	Bergrettung	1239
52.3	Wasserrettung	1246

### 53 FAHRZEUGE

53.1	Fahrtechnische Ausbildung	1257
53.2	Fahrzeugtechnik	1268

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>54</b>	<b>FUNK- UND KOMMUNIKATIONSMITTEL</b>		<b>56.3</b>	Pflichten der Bürger . . . . .	1314
<b>54.1</b>	Funktechnische Ausbildung . . . . .	1276	<b>56.4</b>	Deutschland als föderativer Staat . . . . .	1314
<b>54.2</b>	Kommunikationsmittel . . . . .	1282	<b>56.5</b>	Deutschland als parlamentarische Demokratie . . . . .	1317
<b>54.3</b>	Leitstelle . . . . .	1284	<b>56.6</b>	Die Verfassungsorgane in Deutschland . . . . .	1320
<b>54.4</b>	EDV-Einsatz an Dienststellen . . . . .	1289			
<b>54.5</b>	Datenschutz . . . . .	1290	<b>57</b>	<b>RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN DES RETTUNGSDIENSTES</b>	
<b>J</b>	<b>QUALITÄTSMANAGEMENT UND RECHT</b>		<b>57.1</b>	Allgemeine rechtliche Grundlagen . . . . .	1329
<b>55</b>	<b>QUALITÄTSMANAGEMENT</b>		<b>57.2</b>	Ausbildung des Rettungsdienstpersonals . . . . .	1329
<b>55.1</b>	Allgemeine Grundlagen zum Qualitätsmanagement . . . . .	1296	<b>57.3</b>	Tätigkeit des Rettungsfachpersonals . . . . .	1336
<b>55.2</b>	Qualitätsmerkmale und qualitative Erfordernisse in der präklinischen Versorgung . . . . .	1298	<b>57.4</b>	Strafrechtliche Verantwortung . . . . .	1340
<b>55.3</b>	Qualitätsmanagementsysteme . . . . .	1299	<b>57.5</b>	Schadensersatzhaftung . . . . .	1344
<b>55.4</b>	Umsetzung von Qualitätsmanagement in der Praxis . . . . .	1302	<b>57.6</b>	Straßenverkehrsrecht . . . . .	1347
<b>55.5</b>	Wirtschaftliche und ökologische Rahmenbedingungen . . . . .	1302	<b>57.7</b>	Arzneimittel-, Betäubungsmittel- und Medizinprodukte-recht . . . . .	1351
<b>56</b>	<b>GRUNDLAGEN STAATLICHER ORDNUNG</b>		<b>57.8</b>	Weitere Rechtsfragen . . . . .	1353
<b>56.1</b>	Grundlagen des Staates . . . . .	1312			
<b>56.2</b>	Grundrechte der Bürger . . . . .	1313	<b>ANHANG</b>		
				Musteralgorithmen . . . . .	1362
				Literaturverzeichnis . . . . .	1425
				Sachregister . . . . .	1441
				Arzneimittelregister . . . . .	1463

# 15

## NOTFALL- UND GEFAHREN- SITUATIONEN

Harald Karutz (15.1, 15.9.4–15.9.7), Sven Linck (15.6–15.8.1), Christoph Redelsteiner (15.5, 15.8.2–15.9.3),  
Thomas Semmel (15.2–15.4)

<b>15.1</b>	<b>TERMINOLOGISCHE KLÄRUNGEN</b> _____	254	<b>15.6</b>	<b>UNFÄLLE MIT GEFAHRSTOFFEN</b> _____	268
<b>15.1.1</b>	Wortherkunft _____	254	<b>15.6.1</b>	Einteilung der Gefahrstoffe _____	269
<b>15.1.2</b>	Merkmale von Notfällen _____	254	<b>15.6.2</b>	Kennzeichnung gefährlicher Stoffe _____	271
<b>15.1.3</b>	Notfallarten _____	254	<b>15.6.3</b>	Maßnahmen bei einem Gefahrstoffunfall _____	275
<b>15.1.4</b>	Begriffsverständnis in verschiedenen Disziplinen _____	254	<b>15.7</b>	<b>BRANDEINSÄTZE</b> _____	277
<b>15.2</b>	<b>ERKUNDUNG DER EINSATZSTELLE</b> _____	256	<b>15.7.1</b>	Anfahrt und erste Maßnahmen _____	277
<b>15.3</b>	<b>GEFAHREN AN DER EINSATZSTELLE</b> _____	256	<b>15.7.2</b>	Verletzungsmuster bei Brandeinsätzen _____	278
<b>15.3.1</b>	Gefahr durch Straßenverkehr _____	256	<b>15.8</b>	<b>EXPLOSIONEN</b> _____	278
<b>15.3.2</b>	Gefahr bei Einsätzen im Gleisbereich _____	256	<b>15.8.1</b>	Grundsätzliches zu Explosionen _____	278
<b>15.3.3</b>	Gefahr durch Strom _____	257	<b>15.8.2</b>	Explosionsverletzungen _____	279
<b>15.3.4</b>	Gefahr durch Feuer und Rauch _____	257	<b>15.9</b>	<b>BESONDERE NOTFALLSITUATIONEN UND VERLETZUNGSMECHANISMEN</b> _____	280
<b>15.3.5</b>	Gefährliche Stoffe an der Einsatzstelle _____	257	<b>15.9.1</b>	Sportverletzungen _____	280
<b>15.3.6</b>	Gefahr durch Tiere an der Einsatzstelle _____	258	<b>15.9.2</b>	Sturz aus Höhen _____	280
<b>15.3.7</b>	Gefahr durch kriminelle Handlungen _____	258	<b>15.9.3</b>	Penetrierende Verletzungen _____	280
<b>15.4</b>	<b>EINSATZ IM HÄUSLICHEN BEREICH</b> _____	258	<b>15.9.4</b>	Amok _____	283
<b>15.5</b>	<b>EINSATZ IM STRASSENVERKEHR</b> _____	259	<b>15.9.5</b>	Terroristische Gefahr _____	284
<b>15.5.1</b>	Grundlagen der Mechanik und Kinematik _____	259	<b>15.9.6</b>	Geiselnahme _____	286
<b>15.5.2</b>	Verletzungsmechanismen bei Verkehrsunfällen _____	260	<b>15.9.7</b>	Naturereignisse _____	287

## FALLBEISPIEL

### Notfallmeldung

NEF und RTW werden zu einem Notfall am Bahnhof alarmiert.

### Situation und Ersteindruck

Bei Eintreffen am Bahnhof findet das Rettungsfachpersonal einen Patienten an der Bahnsteigkante in einem aktiven Krampfanfall vor. Eine Streife der Bundespolizei ist vor Ort und berichtet, dass der Zug-

verkehr am betreffenden Gleis, auf dem auch Hochgeschwindigkeitsfahrten stattfinden, noch nicht eingestellt ist. Der Notfallmanager der Deutschen Bahn sei aber verständigt und würde in Kürze an der Einsatzstelle eintreffen.

### Leitsymptome

Tonisch-klonischer Krampfanfall, Bewusstlosigkeit.

# INHALTSÜBERSICHT

## 15.1 TERMINOLOGISCHE KLÄRUNGEN

- Über Grundbegriffe des eigenen Handlungsfelds nachzudenken, ist ein Merkmal von Professionalität.
- Notfälle sind durch mehrere Merkmale gekennzeichnet, u. a. eine Kontinuitätsunterbrechung, eine Ergebnisoffenheit und eine hohe Unterschiedlichkeit. Außerdem handelt es sich um eher selten auftretende Ausnahmestände, auf die die meisten Menschen nicht vorbereitet sind. Rechtskunde, Medizin, Psychologie, Pädagogik, Soziologie und Ökonomie definieren Notfälle jeweils anders.

## 15.2 ERKUNDUNG DER EINSATZSTELLE

- Die Erkundung der Einsatzstelle beginnt mit einer genauen Einsatzmeldung der zuständigen Leitstelle.
- Ein Ersteindruck kann bereits bei erstem Sichtkontakt zur Einsatzstelle erhoben und evtl. an die Leitstelle übermittelt werden (z. B. bei Verkehrsunfällen).
- Die Sicherheit der Rettungsfachkräfte hat höchste Priorität.
- Sind mehrere Personen betroffen, muss das zuerst eingetroffene Rettungsteam eine Vorsichtung durchführen und schnellstmöglich weitere Kräfte nachfordern.

## 15.3 GEFAHREN AN DER EINSATZSTELLE

- Einsätze im Straßenverkehr haben ein erhebliches Gefährdungspotenzial für das Rettungsfachpersonal. Unübersichtliche Unfallstellen oder Verkehr mit hoher Geschwindigkeit fordern ein umsichtiges Handeln.
- Aufgrund der großen Gefahren für das Einsatzpersonal hat die Deutsche Bahn ein Notfallmanagement entwickelt und Verhaltensregeln bei Unfällen im Gleisbereich aufgestellt.
- Nicht nur exotische und teilweise hochgiftige Tiere an der Einsatzstelle stellen eine große Gefahr für das Rettungsfachpersonal dar. Auch vermeintlich harmlose Haustiere können, wenn sie ihrem Instinkt folgen, sehr gefährlich werden.
- Wird der Rettungsdienst zu Einsätzen aufgrund krimineller Handlungen gerufen, besteht immer eine große Gefahr für das eingesetzte Personal.

## 15.4 EINSATZ IM HÄUSLICHEN BEREICH

- Insbesondere der unsachgemäße Umgang mit vermeintlich harmlosen Haushaltschemikalien kann zu einer hohen Gefährdung für Patient und Rettungsfachpersonal führen.
- Einsätze wegen häuslicher Gewalt werden zu den gefährlichsten Einsätzen für das Rettungsfachpersonal gezählt.

## 15.5 EINSATZ IM STRASSENVERKEHR

- Aus dem Verletzungsmechanismus lassen sich spezifische Verletzungsfolgen, auch sich erst entwickelnde oder verborgene, ableiten.
- Die Absorption der kinetischen Energie ist Ursprung der Verletzung.
- Zur Einschätzung des Verletzungsbilds beachtet man die Deformierung des Fahrzeugs, der Fahrzeugkabine und des Patienten und analysiert die Sicherheitseinrichtungen.
- Dreipunktgurte sind sicherer als Zweipunktgurte. Bei Beckengurten kommt es bei Kollision v. a. zu Verletzungen von Bauch und Lendenwirbelsäule, bei Dreipunktgurten zu Rippen- und Schlüsselbeinbrüchen.
- Ein Airbag schützt nur beim ersten Aufprall, weil er sich nach dem Entfalten schnell wieder entleert.
- Die unerwünschte Entfaltung des Airbags bei der Rettung kann zu Schleudertraumen und Hörschäden führen und muss daher verhindert werden.

### FRONTALZUSAMMENSTOSS

- Vor allem Windschutzscheibe, Lenkrad und Armaturenbrett sowie nicht fixierte Gegenstände verursachen Verletzungen.
- Durch Kollision mit dem Lenkrad kommt es zu Bauch- und Brustverletzungen.

### T-FÖRMIGER ODER SEITLICHER ZUSAMMENSTOSS

- Bleibt das Auto nach dem Aufprall stehen, kommt es zu Kompressionsverletzungen seitlich am Stamm und an den Extremitäten.
- Wird das Fahrzeug weggeschleudert, stehen Schäden der Halswirbelsäule im Vordergrund. Nebeneinander sitzende Personen prallen mit Kopf und Schultern aneinander.

### AUFFAHRUNFALL

- Die Folgen für die Insassen des hinteren Fahrzeugs entsprechen denen eines Frontalzusammenstoßes.
- Passagiere im vorderen Auto erleben eine Hyperextension und danach eine Hyperflexion der Halswirbelsäule.

### FAHRZEUGÜBERSCHLAG

- Aus den verformten Fahrzeugteilen kann man auf das Verletzungsmuster schließen.
- Schäden am Autodach weisen auf einen Überschlag hin, wenn das Auto wieder auf den Rädern aufgekommen sein sollte.

### ROTATIONSUNFALL

- Die Folgen sind eine Kombination aus denen eines frontalen und eines seitlichen Aufpralls.

### MOTORRAD-, QUAD- UND TRIKEUNFALL

- Bei Frontalzusammenstoß sind Kopf-, Brust-, Bauchverletzungen und Oberschenkelfrakturen wahrscheinlich.
- Bei seitlichem Aufprall kommt es häufig zu offenen Beinverletzungen.
- Wird der Fahrer weggeschleudert, ist der gesamte Körper verletzungsgefährdet.

### FUSSGÄNGERUNFALL

- Erwachsene werden zunächst an den Unterschenkeln getroffen, danach mit Becken und oberem Femuranteil von der Vorderseite der Kühlerhaube erfasst und über das Auto geschleudert.
- Kinder werden ihrer Körpergröße entsprechend tiefer erfasst. Sie werden selten weggeschleudert, sondern vor das Auto gedrückt und mitgeschleift.
- Ein Kind gilt bis zum Ausschluss als schwer verletzt.

## 15.6 UNFÄLLE MIT GEFAHRSTOFFEN

- Nur das frühzeitige Erkennen eines Unfalls mit Beteiligung von Gefahrstoffen ermöglicht die rechtzeitige Einleitung der notwendigen rettungsdienstlichen Maßnahmen und der Maßnahmen der Gefahrenabwehr.
- Zum Ausschluss von Übermittlungsfehlern und zur ersten Einschätzung der Gefahr sind Kenntnisse über die Systematisierung der Kennzeichnung von Gefahrstoffen zwingend erforderlich.
- Die verschiedenen Kennzeichnungssysteme aus dem Umgangs- und Transportrecht unterstützen das Erkennen einer Beteiligung durch Verwendung von ähnlichen Symbolen.
- Ein systematisiertes Vorgehen erfolgt im Einsatz nach dem „GAMS“-Schema.
- Unter Beachtung des Eigenschutzes müssen verletzte Personen zweckmäßig gereinigt und behandelt werden.

## 15.7 BRANDEINSÄTZE

- Die Meldung der ersteintreffenden Fahrzeugbesatzung und die Fahrzeugaufstellung der ersten Fahrzeuge sind häufig einsatzentscheidend.
- Die Fahrzeugaufstellung ist von besonderer Bedeutung.

## 15.8 EXPLOSIONEN

- Durch Gase, Dämpfe und Stäube ist in vielen Einsätzen eine Explosionsgefahr vorhanden.
- Dem persönlichen Explosionsschutz kommt dabei im Rettungsdienst eine große Bedeutung zu.

## 15.9 BESONDERE NOTFALLSITUATIONEN UND VERLETZUNGSMECHANISMEN

### SPORTVERLETZUNGEN

- Die Vielzahl der Sportarten haben jeweils typische Verletzungsmuster. Zur Einschätzung hilft zu überlegen, aus welcher Rich-

tung und mit welcher Geschwindigkeit die Krafteinwirkung verläuft. Wie wurde diese im Körper weitergeleitet? Wie schnell war die Reduktion der Geschwindigkeit?

### STURZ AUS HÖHEN

- Die Grundeinschätzung der möglichen Sturzverletzungen beinhaltet die geschätzte Sturzhöhe, den primären und die sekundären Aufprallpunkte des Körpers und die Beschaffenheit des Untergrunds, auf den der Betroffene geprallt ist.

### PENETRIERENDE VERLETZUNGEN

- Eine wichtige Rolle bei penetrierenden Verletzungen spielt u. a. die Frage nach der Geschwindigkeit der Waffe (Messer, Pfeil, Niedrig- oder Hochgeschwindigkeit).
- Hinter einer kleinen Eintrittswunde kann sich eine größere innere Wunde verbergen.

### AMOK

- Im klassischen Verständnis handelt es sich bei Amokläufen um spontan, rauschhaft, impulsiv und raptusartig ausgeführte Taten. Abweichend von diesem Verständnis geht Amokläufen an Schulen („School Shootings“) allerdings meist eine längere Tatvorbereitungsphase voraus.
- Aufgrund der hohen Eigendynamik besteht bei Amokläufen für die Rettungsfachkräfte eine besondere Eigengefährdung.
- Es handelt sich um polizeilich geführte Lagen, d. h., das Rettungsfachpersonal hat sich den Führungskräften der Polizei unterzuordnen.

### TERRORISTISCHE GEFAHR

- Die terroristische Gefahr hat in der BRD in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen.
- Terroranschläge machen eine spezielle Defensivtaktik erforderlich.
- Besondere Gefahren sind mit der Möglichkeit eines Zweitschlags gegen Rettungsfachkräfte und der Explosion einer „schmutzigen Bombe“ verbunden.

### GEISELNAHME

- Geiselnahmen sind ebenfalls polizeilich geführte Lagen.
- Oberste Priorität hat die Unversehrtheit der Geiseln.
- Der Rettungsdienst hält sich außerhalb des Gefahrenbereichs für einen sofortigen Einsatz bereit.

### NATUREREIGNISSE

- Naturereignisse wie Starkregenfälle, Stürme und Überschwemmungen treten seit einigen Jahren häufiger auf.
- Der Rettungsdienst kann als kritische Infrastruktur auch selbst von derartigen Ereignissen betroffen sein.
- Durch umstürzende Bäume oder beschädigte Stromleitungen droht Rettungsfachkräften eine erhebliche Eigengefährdung.

## 15.1 Terminologische Klärungen

Professionelles Handeln als Notfallsanitäter setzt voraus, über Grundbegriffe des eigenen Handlungsfelds nachzudenken, verschiedene Definitionen sowie Betrachtungsweisen zu hinterfragen und zu verstehen. So ist der Terminus „Notfall“ vielschichtiger, als man es auf den ersten Blick vermuten würde. In den unterschiedlichsten Wissenschaften werden Notfälle als Forschungsthema aufgegriffen.

### 15.1.1 Wortherkunft

Von der Wortherkunft her lässt sich die Silbe „Not“ zunächst auf „Zwang“ und „Bedrängnis“ zurückführen, sie wird als sinn- und sachverwandt mit den Begriffen „Übel“, „Misere“, „Zwickmühle“ und „Ausnahmestand“ eingeordnet. „Fall“ verweist sprachgeschichtlich auf die Vorstellung eines Würfelfalls und damit auf ein plötzlich eintretendes Ereignis, das dann aber auch relativ rasch in sich abgeschlossen ist.

### 15.1.2 Merkmale von Notfällen

In der Praxis können Notfälle durch einige weitere **Merkmale** gekennzeichnet werden. So besteht bei Notfällen akuter Handlungsbedarf. Sie verlaufen sehr **dynamisch** und **wirken „kontinuitätsunterbrechend“**:

- Wenn jemand mit dem Pkw verunglückt, erreicht er sein Fahrtziel beispielsweise nicht wie ursprünglich vorgesehen.
  - Die Fortführung eines üblichen oder geplanten Tagesablaufs wird verhindert; eine Verabredung kann nicht eingehalten werden etc.
- Schwerwiegende Verletzungs- oder Erkrankungsfolgen können aber nicht nur die Umsetzung unmittelbarer Planungen verhindern, sondern wirken sich u. U. auf das gesamte weitere Leben aus. Bereits seit den 1920er-Jahren ist bekannt, dass dieser Aspekt bei der psychischen Bewältigung von Notfällen eine besondere Bedeutung hat.

### MERKE

Handlungen, die durch ein Unglück abrupt unterbrochen worden sind und nicht zu Ende geführt werden können, verursachen einen psychischen Spannungszustand. Dies bezeichnet man als „Zeigarnik-Effekt“. Notfallpatienten denken z. B. noch Jahre nach einem Unfall daran zurück, dass sie an diesem Tag eigentlich etwas anderes vorhatten, was sich dann aber nicht mehr realisieren ließ – oder dass durch ein Unglück ein Lebenstraum zunichte gemacht worden ist.

Außerdem sind Notfälle **ergebnisoffen** und **sehr unterschiedlich**; man spricht von einer hohen **Ereignisvarianz**. Daraus lässt sich einerseits ableiten, dass man sich kaum auf alle denkbaren Eventualitäten vorbereiten kann. Andererseits resultiert daraus – zumindest für das Rettungsfachpersonal – aber auch ein ausgesprochen abwechslungsreicher Arbeitsalltag.

### 15.1.3 Notfallarten

Für die **Gefahrenabwehrplanung** ist v. a. die **Notfallart** von Bedeutung: In einem weit verbreiteten Klassifikationsschema lassen sich schematisch **vier Varianten** unterscheiden:

- „Technisch bedingte Notfälle bzw. Unfälle“, etwa Verkehrsunfälle, Gebäudeeinstürze oder Arbeitsunfälle
- „Gewalttätige, kriminelle Akte“, wie z. B. Überfälle, Geiselnahmen oder eskalierende Konfliktsituationen

- „Medizinische Notfälle“, die durch akute Erkrankungen, Verletzungen oder Vergiftungen verursacht werden
  - „Naturereignisse“ wie Erdbeben, Unwetter, Überschwemmungen
- Außerdem sind Individualnotfälle von Ereignissen abzugrenzen, bei denen mehrere Menschen betroffen sind („**Großschadenslage**“, „**Massenanfall von Verletzten**“, → Kap. 46.3).

Je nach Notfallart lassen sich theoretisch andere Präventions- und Hilfeleistungskonzepte entwickeln. So stehen bei gewalttätigen, kriminellen Akten psychosoziale bzw. kommunikative und emotionale Aspekte im Vordergrund; bei technisch bedingten Notfällen eine technische Hilfeleistung etc. Natürlich sind aber auch Mischformen möglich.

### 15.1.4 Begriffsverständnis in verschiedenen Disziplinen

Aus **rechtlicher Sicht** handelt es sich bei einem Notfall zunächst um eine irreguläre Situation, die deutlich vom Gewohnten abweicht und in der u. U. auch besondere Regeln gelten können. Der Begriff des **rechtfertigenden Notstands** (§ 34 StGB; → Kap. 57.4, → Kap. 57.6) verdeutlicht dies beispielhaft.

Juristen definieren Notfälle oftmals aber auch in Abhängigkeit von bestimmten **Ursachen**. Demnach werden Notfälle durch Unfälle bzw. unfallbedingte Verletzungen, Vergiftungen oder akute Erkrankungen ausgelöst. Ein solches Begriffsverständnis findet sich beispielsweise in der Normung von Begriffen des Rettungswesens (DIN 13050) sowie in den verschiedenen Rettungsdienstgesetzen der Länder. Insbesondere im Hinblick auf Zuständigkeits- und Abrechnungsfragen bei Einsätzen des Rettungsdienstes und weiteren ärztlichen bzw. therapeutischen Leistungen ist dies in hohem Maße relevant.

Eine medizinische Betrachtung von Notfällen bezieht sich demgegenüber vorrangig auf **körperliche Folgen**.

### DEFINITION

Im medizinischen Sinne liegt ein **Notfall** vor, wenn

- eine lebensbedrohliche Beeinträchtigung der Vitalfunktionen Bewusstsein, Atmung oder Kreislauf besteht – oder
- wenn durch schwerwiegende Störungen weiterer wichtiger Funktionskreise, wie z. B. die des Wasser-Elektrolyt-Haushalts, des Wärmehaushalts, des Säure-Basen-Haushalts und des Stoffwechsels lebensbedrohliche Einwirkungen auf diese Vitalfunktionen erwartet werden müssen.

**Akute oder unmittelbar drohende Lebensgefahr** wird demnach zum zentralen Charakteristikum eines Notfalls. Dies würde allerdings auch bedeuten, dass es sich beispielsweise bei einer akzidentell aufgetretenen, geschlossenen Unterschenkelfraktur nicht um einen Notfall handeln würde. Unstrittig und aus gutem Grund würde der Sturz eines Radfahrers, der offensichtlich verletzt und mit starken Schmerzen auf dem Boden liegen bleibt, jedoch ebenfalls zur Alarmierung eines RTW führen.

**! ACHTUNG!** Im weiteren Sinne liegt insofern auch dann ein **Notfall** vor, wenn ein Patient **z. B. starke Schmerzen** empfindet oder aus anderen Gründen **sofortiger medizinischer Hilfe** bedarf.

Sich dies vor Augen zu führen ist wichtig, um die eigene Zuständigkeit für Hilfeersuchen aus der Bevölkerung nicht unberechtigtweise infrage zu stellen und, um bestimmte Einsätze auch nicht vorschnell als „Fehlentsätze“ zu werten.

In der **Psychologie** liegt wiederum ein anderes Begriffsverständnis vor. Hier werden Notfälle als Ereignisse betrachtet, die (nach Lasogga und Gasch, 2011) „*aufgrund ihrer subjektiv erlebten Intensität physisch und/oder psychisch als so beeinträchtigend erlebt werden, dass sie zu negativen Folgen in der physischen und/oder psychischen Gesundheit führen können*“. Somit steht nicht eine bestimmte Ursache oder körperliche Folge im Vordergrund, sondern vielmehr das (subjektive!) **Erleben** des Betroffenen (→ Kap. 9.3). Dies beinhaltet für die Einsatzpraxis eine gewisse Problematik: So kann jemand den Rettungsdienst alarmieren, weil er sich aus seiner Sicht in einer Notfallsituation befindet. Nach den medizinischen Kriterien liegt u. U. jedoch überhaupt kein Notfall vor.

**! ACHTUNG!** Zu entscheiden, wie „berechtigt“ ein solches Hilfeersuchen ist, kann in manchen Fällen schwierig und mitunter auch konfliktträchtig sein. In den meisten Rettungsdienstgesetzen der Bundesländer gehört die Versorgung „sonstiger hilfsbedürftiger Personen“ aber ausdrücklich ebenfalls zu den Aufgaben des Rettungsdienstes!

Im Verständnis der Pädagogik beinhalten Notfälle v. a. ein **Bildungspotenzial**: Man kann lernen, wie man sich auf Notfälle vorbereitet und wie man sich in einem Notfall möglichst angemessen verhält (**proaktives Lernen**). Zudem kann man vieles **aus einem Notfall** lernen – beispielsweise, wie sich die Wiederholung einer bestimmten Notfallsituation in Zukunft verhindern lässt (**reaktives Lernen**). Die Beschäftigung mit und die konkrete Erfahrung von Notfällen kann insofern, auch wenn dies makaber klingen mag, durchaus zu einem persönlichen Erkenntnisgewinn beitragen und als Bereicherung betrachtet werden.

### MERKE

Pädagogisch betrachtet sind Notfälle nicht immer nur **furchtbar**, sondern manchmal auch **fruchtbar**: Einige Menschen geben z. B. an, durch ein Unglück „gereift“ zu sein oder dass eine Notfallefahrung sie in ihrer Persönlichkeitsentwicklung voran gebracht habe.

Die **Soziologie** betrachtet das, was wir als Notfälle wahrnehmen, als ein Ergebnis der **Kultur- und Mentalitätsgeschichte** sowie vor dem Hintergrund verbreiteter Normen und Wertvorstellungen. Notfälle, deren Auswirkungen und Folgen sowie die Reaktionsweisen von Menschen in Notfällen müssen demnach immer auch in einem gesellschaftlichen und historischen Kontext betrachtet werden.

### MERKE

In unserer Gesellschaft des 21. Jahrhunderts führt ein Unglück umgehend zu einem Notfalleinsatz und selbstverständlich wird von allen Beteiligten eine möglichst effektive Hilfeleistung gewünscht. Dies war und ist jedoch längst nicht überall so. Im **Mittelalter** galten Unglücksfälle beispielsweise als **Ausdruck des Willen Gottes** und eine etwaige Hilfeleistung wurde als **Blasphemie** verurteilt. Auch heute ist die Bewertung eines Unglücks gesellschaftlich bzw. kulturell geprägt mitunter sehr verschieden.

Notfälle können außerdem zu einer **Veränderung des bestehenden Rollengefüges** führen (→ Kap. 8.5.4). Wer von einem Unglück betroffen ist, übernimmt immer auch eine neue Rolle oder ist zumindest gezwungen, seine bisherige Rolle anders als bisher zu interpretieren. Ein

Manager, der es gewohnt ist, zu führen, zu leiten und letztlich Macht auszuüben, erlebt sich durch einen Herzinfarkt z. B. hilflos und auf die Unterstützung durch andere angewiesen. Aus dem Manager wird in diesem Fall (auch) ein Patient. Unter Umständen geht ein Notfallschehen auch mit einem Verlust vertrauter Rollen einher. Verstirbt eine Ehefrau, wird der frühere Ehemann zum Witwer etc.

In der **Ökonomie** geht es v. a. um die durch Notfälle verursachten **Schadenskosten**. Neben etwaigen Behandlungskosten für die Betroffenen sind hier

- Reparatur- bzw. Instandsetzungskosten an beschädigten oder zerstörten Gegenständen,
- die Leistungen von Versicherungen sowie nicht zuletzt auch
- der volkswirtschaftliche Schaden zu nennen, der aus einer vorübergehenden oder dauerhaft anhaltenden Verminderung der Arbeitsfähigkeit bzw. sogar einer Arbeitsunfähigkeit der geschädigten Personen resultiert.

Die **ökologische Perspektive** nimmt **Auswirkungen von Notfällen auf die Umwelt** in den Blick, etwa bei Gefahrgutunfällen, Bränden oder Störungen in einem Kernkraftwerk, aber auch bei Naturkatastrophen wie einem Erdbeben, einem Vulkanausbruch oder einer Überschwemmung. Hilfeleistungen können ebenfalls Immissionen verursachen, etwa der Lärm von Martinshörnern, Desinfektionsmaßnahmen etc.

Aus **philosophischer Sicht** stellen Notfälle – ebenso wie Krisen – schließlich v. a. existenziell bedeutsame **Wendepunkte** dar, die nicht nur mit Gefahren und Risiken, sondern auch mit vielfältigen Chancen verbunden sind. Sie konfrontieren den Menschen mit der eigenen Begrenzt- und Endlichkeit, aber auch mit Sinn- und Schuldfragen. Sie können dazu führen, dass Tradiertes und Bewährtes hinterfragt und völlig anders als bisher bewertet wird und sich neue Perspektiven eröffnen.

### MERKE

In Notfallsituationen können Menschen scheitern oder sich bewähren, an ihnen wachsen und reifen. Auch religiöse bzw. spirituelle Empfindungen können in diesem Zusammenhang von erheblicher Bedeutung sein. Damit wird auf einen **transzendentalen Bezug** von Notfällen verwiesen.

Zusammenfassend wird deutlich, dass sich **Notfälle** aus **vielen unterschiedlichen Perspektiven** betrachten lassen. Mindestens folgende Aspekte können getrennt voneinander und in den unterschiedlichsten Wechselwirkungen dargestellt werden:

- Notfälle sind **Ausnahmestände**, d. h., vom Üblichen und Gewohnten unterscheiden sie sich deutlich.
- Notfälle erfordern immer eine **ursachenbezogene Strategie zur Gefahrenabwehr**. Dies kann eine medizinische Hilfeleistung sein, aber auch der Einsatz der Polizei (z. B. bei der Festnahme eines Straftäters) oder das Löschen eines Brandes durch die Feuerwehr.
- Notfälle werden **subjektiv unterschiedlich** erlebt und sind mit ebenso **individuellen psychischen bzw. psychosozialen Auswirkungen** verbunden.
- Notfälle enthalten ein **Bildungspotenzial**.
- Notfälle sind in einen **kulturell-gesellschaftlichen Kontext** eingebettet.
- Notfälle **verändern** bestehende **Rollengefüge**.
- Notfälle verursachen **Kosten**.
- Notfälle beeinflussen die **Umwelt**.
- Notfälle können existenziell bedeutsame **Wendepunkte** sein.
- Notfälle stehen in einem **transzendentalen Bezug**.

Vor diesem Hintergrund sollten Notfälle, wenn man nicht nur eine ein-dimensionale Betrachtungsweise verfolgen und dem Anspruch an eine **umfassende** Versorgung gerecht werden möchte, jedenfalls nicht allein auf die Störung vitaler Funktionen reduziert werden.

## 15.2 Erkundung der Einsatzstelle

Die Erkundung der Einsatzstelle beginnt mit einer möglichst genauen **Einsatzmeldung**. Je mehr Informationen an das Rettungsfachpersonal übermittelt werden, desto sicherer kann der Einsatz abgearbeitet werden. Das gilt nicht nur bei Verkehrsunfällen auf Autobahnen mit noch laufendem Verkehr, es gilt vor allen Dingen bei Einsätzen nach kriminellen Handlungen oder häuslicher Gewalt.

Die **Sicherheit** des eingesetzten Personals hat immer höchste Priorität. Kann eine Einsatzstelle nicht als sicher eingestuft werden, so stellt das Betreten der Einsatzstelle u. U. eine sehr große Gefährdung für das Rettungsfachpersonal dar. Besteht bei der Anfahrt Sichtkontakt zur Einsatzstelle (z. B. bei einem Verkehrsunfall oder einem Gebäudebrand), sollte ein Ersteindruck von der Einsatzstelle erhoben und nach Notwendigkeit der Leitstelle mitgeteilt werden. So können, noch bevor das erste Team an der eigentlichen Einsatzstelle eintrifft, weitere Einsatzkräfte zur Einsatzstelle entsandt werden.

Vor dem Betreten der Einsatzstelle muss das Rettungsfachpersonal die notwendige **Schutzbekleidung** angelegt haben (→ Kap. 16.2.2). Besteht keine Gefährdung für das Rettungsfachpersonal, kann die Einsatzstelle betreten werden. Ist die Einsatzstelle noch nicht oder noch nicht ausreichend gesichert, muss das Rettungsfachpersonal die Erkundung mit den zur Verfügung stehenden Mitteln durchführen oder Spezialkräfte zur Sicherung der Einsatzstelle nachfordern. Sind mehrere Personen betroffen, so muss eine Vorsichtung durch das zuerst eingetroffene Rettungsfachpersonal vorgenommen werden. Nur so können schnellstmöglich weitere Einsatzkräfte zur Versorgung der Patienten zur Einsatzstellen entsandt werden.

Die Ermittlung des **Verletzungsmechanismus** bei traumatischen Notfällen oder die Ermittlung der **Ursache** der Erkrankung bei nicht-traumatischen Notfällen ist zur Beurteilung und Behandlung von Notfallpatienten wichtig. Eine Einsatzstelle muss aufmerksam „gelesen“ und die Beobachtungen müssen später auch entsprechend im Notfallprotokoll dokumentiert werden. Medikamentenschachteln und Arzneimittelverordnungspläne, Injektionsbestecke, Flaschen oder andere Flüssigkeitsbehälter, Abschiedsbriefe etc. können wichtige Hinweise auf den Zustand des Patienten liefern.

Das Rettungsfachpersonal muss beim Betreten einer Einsatzstelle immer eine **schnelle Rückzugsmöglichkeit** bedenken. Geht vom Patienten oder Umstehenden die Aggression, im Rahmen krimineller Handlungen oder bei Einsätzen wegen psychischer Erkrankungen, plötzlich auf das Rettungsfachpersonal über, kann die eigene Sicherheit nur noch durch einen schnellen Rückzug sichergestellt werden. Gegenstände, die als Waffen gegen das Rettungsfachpersonal benutzt werden können, sollten erkannt und nach Möglichkeit aus dem Weg geräumt werden.

Das Akronym „SSS“ (→ Kap. 17.1.2) hilft, bei der Erkundung der Einsatzstelle wichtige Maßnahmen und Hinweise nicht zu vergessen.

## 15.3 Gefahren an der Einsatzstelle

### 15.3.1 Gefahr durch Straßenverkehr

Unfälle im Straßenverkehr haben ein **erhöhtes Gefahrenpotenzial** (→ Kap. 46.2) für das Einsatzpersonal. Schon bei der Annäherung an die Einsatzstelle ist der Unfallort aufmerksam zu betrachten. Die Übermittlung eines Ersteindrucks an die Leitstelle ist sinnvoll. So kann die Leitstelle z. B. bei Unfällen mit Gefahrguttransportern oder bei Unfällen mit mehreren Beteiligten frühzeitig weitere Einsatzkräfte nachalarmieren.

Das Rettungsfahrzeug muss an einer sicheren Stelle abgestellt werden. Fahrzeuge des Rettungsdienstes müssen nicht direkt am Unfallort halten. Die **mobile Ausstattung** und **moderne Tragensysteme** lassen einen größeren Abstand zur Einsatzstelle zu. Der Raum direkt am Unfallort ist z. B. für die Feuerwehr freizuhalten (→ Abb. 16.8). Diese muss mit ihren Geräten an die verunfallten Fahrzeuge, um den Brandschutz sicherzustellen und evtl. eingeschlossene Personen zu befreien.

Bei Verkehrsunfällen im Bereich von **Autobahnen** ist das Einsatzpersonal durch Fahrzeuge, die mit hoher Geschwindigkeit fahren, besonders gefährdet. Kann das Einsatzpersonal die Einsatzstelle nicht selbst absichern, ist eine frühzeitige Sicherung der Einsatzstelle durch andere Einsatzkräfte, wie z. B. Polizei oder Feuerwehr, notwendig. Aber nicht nur der Verkehr selbst kann das Einsatzpersonal gefährden. Bei der Annäherung an die Unfallstelle ist auf den Auslauf von Treibstoffen, rutschige Oberflächen, Rauchentwicklung und möglichen Gefahrstoffaustritt zu achten.

### 15.3.2 Gefahr bei Einsätzen im Gleisbereich

Bei Unfällen mit Schienenfahrzeugen oder Unfällen im Gleisbereich besteht bei unsachgemäßem Verhalten **Lebensgefahr für das Einsatzpersonal** (→ Kap. 53.1.2). Gefahren entstehen durch:

- Die **Spurgebundenheit der Schienenfahrzeuge** – Ausweichen ist unmöglich.
- Fahrten mit sehr **hohen Geschwindigkeiten** – teilweise bis 300 km/h
- **Sogwirkung** der schnell fahrenden Schienenfahrzeuge
- Teilweise sehr **niedrige Geräuschpegel** der Schienenfahrzeuge (z. B. ICE)
- **Hochspannung** (Oberleitungen stehen unter 15 000 Volt Wechselstrom)

Die **Deutsche Bahn AG** hat ein Notfallmanagement entwickelt. Der Notfallmanager der Deutschen Bahn ist Einsatzleiter bei Unfällen im Bereich von Gleisanlagen. Im Bereich von großen Bahnhöfen üben die jeweiligen Bahnhofsmanager das Notfallmanagement aus.



#### MERKE

Beim Betreten von **nicht gesperrten Gleisen** besteht für das Einsatzpersonal **Lebensgefahr**.

Vor dem Betreten der Gleisanlagen muss die Gleissperrung durch den Notfallmanager der Bahn oder die Leitstelle bestätigt sein. Aber auch der Bereich neben nicht gesperrten Gleisen ist sehr gefährlich. Um dem **Sog** schnell fahrender Züge zu entgehen, empfiehlt die Deutsche Bahn einen Abstand von 3 m zur Gleismitte. Die Deutsche Bahn hat einige **Verhaltensregeln** für Einsätze im Gleisbereich aufgestellt.

### MERKE

#### Verhaltensregeln bei Notfällen im Gleisbereich

- **Das Gleis nur betreten, wenn es unumgänglich ist!**  
Grundsatz auch bei gesperrten Gleisen beachten.
- **Nicht auf Schienenköpfe treten!**  
Rutschgefahr, besonders bei feuchter Witterung
- **Vorsicht bei Weichen!**  
Nie zwischen Weichen treten oder fassen.
- **Nicht im Gleis laufen!**  
Große Stolperfallen durch Schotter und Schienenbefestigungen
- **Sicherheitsabstand zu abgestellten Wagen!**  
Der Sicherheitsabstand zu abgestellten Wagen bei Überqueren der Gleise beträgt mindestens 2 m.

Die **Oberleitungsanlage** steht unter 15000 Volt Spannung. Der sog. **Fahrdraht** befindet sich normalerweise in einer Höhe von 5,50–6,00 m über der Schienenoberkante. Im Bereich von Tunneln oder Brücken kann diese Höhe auf 4,95 m, teilweise bis auf 4,80 m abgesenkt sein. Bei einer alleinigen Abschaltung der Oberleitung können **Restspannungen** von bis zu 8000 Volt vorhanden sein. Deshalb muss zusätzliche eine Erdung der Oberleitung durchgeführt werden. Die Erdung der Oberleitung darf nur von Personen mit besonderer Einweisung vorgenommen werden. Neben den bisherigen Gefahren besteht im Gleisbereich durch den Gütertransport auf der Schiene auch die Gefährdung durch  **austretende Gefahrstoffe**.

### 15.3.3 Gefahr durch Strom

Stromunfälle (→ Kap. 42.6) sind nicht nur für die betroffenen Patienten gefährlich. Auch für das Einsatzpersonal besteht in diesen Situationen eine große Gefahr (→ Abb. 15.1). Die Berührung von unter Strom stehenden Personen und Gegenständen ist u. U. lebensgefährlich. Generell unterscheidet man **drei Stromarten**, den **Gleichstrom**, den **Wechselstrom** und den **Drehstrom**. Der Wechselstrom ist der typische Haushaltsstrom. Eine weitere Unterscheidung ist in Bezug auf die Spannung sinnvoll. Man unterscheidet in Niederspannung bis 1 Kilovolt (kV), Mittelspannung von 1–50 kV, Hochspannung von 50–220 kV und die Höchstspannung > 220 kV. Zur sicheren Vorgehensweise bei Stromunfällen siehe → Kap. 42.6.2.



Abb. 15.1 Achtung Hochspannung [M844]

### 15.3.4 Gefahr durch Feuer und Rauch

Brandeinsätze gehören selten zum Alltag des Rettungsfachpersonals. Gefahren bestehen durch giftige Brandgase, die Ausbreitung von Feuer und Rauch und die Unvorhersehbarkeit der Brandentwicklung (→ Abb. 15.2).

Oft trifft der Rettungsdienst noch vor der Feuerwehr an diesen Einsatzstellen ein. Für das zuerst Eintreffende Personal entsteht ein großer Handlungsdruck, speziell, wenn bei einem Gebäudebrand noch Menschen in diesem Gebäude sind. Die Erwartungshaltung von Angehörigen, Nachbarn oder Umstehenden erhöht diesen Druck auf das eingesetzte Personal zusätzlich. Schnell stellt sich die Frage, ob das Rettungsfachpersonal das Gebäude trotz Feuer und Rauch betreten soll, um eingeschlossene Menschen zu evakuieren. Die Rettungsfachkräfte müssen sich in diesen Situationen folgende Fragen stellen:

- Ist das Betreten des Gebäudes sinnvoll und notwendig?
- Steht das Vorgehen in Relation zu den Risiken?

Die Gefährdung von **eingeschlossenen Personen** in einem anderen Stockwerk ist vorerst als nicht sehr hoch einzustufen. Erst das Öffnen einer Eingangstür kann zu einer Ausbreitung des Brandrauchs (→ Kap. 40.3.2) führen. Es ist daher sinnvoller, Menschen an den geöffneten Fenstern ihrer Wohnung zu halten und sie verbal zu betreuen.

Statistiken zufolge kommt es in Deutschland jährlich zu ca. 40 000 Fahrzeugbränden. Dementsprechend häufig wird das Rettungsfachpersonal mit diesen Einsatzsituationen konfrontiert. Durch die Verwendung einer Vielzahl von Kunststoffen im Fahrzeugbau entwickeln sich gefährliche **Brandgase** (→ Kap. 40.3.2), die für Fahrzeuginsassen, Umstehende und das eingesetzte Personal sehr gefährlich werden können. Sind Lösch- bzw. Rettungsmaßnahmen erforderlich, ist eine **Annäherung** an das Fahrzeug **mit dem Wind** notwendig, um sich den toxischen Brandgasen nicht auszusetzen.



Abb. 15.2 Gebäudebrand mit starker Rauchentwicklung [O429]

### 15.3.5 Gefährliche Stoffe an der Einsatzstelle

Gefährliche Stoffe können dem Rettungsfachpersonal in allen Einsatzsituationen begegnen. Hierbei handelt es sich häufig um **Chemikalien**. Diese kommen in **verschiedenen Aggregatzuständen** vor, können also fest, flüssig oder gasförmig sein. Das Rettungsfachpersonal muss sich eine mögliche Gefährdung durch Chemikalien immer, noch vor

der Annäherung an Einsatzstellen, bewusst machen. Die Einsatzstelle selbst ist aufmerksam mit allen Sinnen zu erfassen. Gibt es ausgelaufene Flüssigkeiten, auffällige Gerüche oder ist Rauch bzw. Dampf wahrzunehmen. Betroffene Personen und Umstehende sind sorgfältig über den Verletzungsmechanismus oder die Erkrankungsursache zu befragen. Besteht der Verdacht, dass eine Chemikalie oder ein Chemikaliengemisch Ursache des Notfalls ist, müssen Regeln zur **Eigensicherung** beachtet werden.

### i PRAXISTIPP

- **Einsatzstelle** aufmerksam **mit den Sinnen** erfassen.
- Betroffene Person und Umstehende **sorgfältig** über **Verletzungsmechanismus** oder **Erkrankungsursache** befragen.
- Sind **Chemikalien** die Ursache des Notfall, so muss Folgendes beachtet werden:
  - Die betroffenen **Bereiche** müssen **abgeschlossen** werden, um eine weitere Gefahrstoffausbreitung zu verhindern.
  - **Gefahrstoffkonzentration** in der Luft **verringern** (Fenster öffnen).
  - **Spezialkräfte** nachalarmieren (z. B. Feuerwehr).
- Den Notfallpatienten möglichst **nicht im Gefahrenbereich** versorgen.

Wird schon bei Annäherung an eine Unfallstelle klar, dass ein **Gefahrguttransporter** beteiligt ist, ist eine frühzeitige Rückmeldung zur Leitstelle wichtig. Die Leitstelle kann so schon sehr früh Spezialkräfte zur Unfallstelle beordern. Das Rettungsfachpersonal sollte einen **Sicherheitsabstand** von 50 m einhalten. Nur wenn keine Eigengefährdung besteht, kann eine rettungsdienstliche Versorgung durchgeführt werden. Hierzu müssen die Betroffenen aus dem Gefahrenbereich gebracht werden. Auch von **mit Gefahrstoffen kontaminierten Personen** kann eine erhebliche Gefährdung für das eingesetzte Personal ausgehen. Zum Beispiel können Ausdünstungen dieser Personen einen nicht unerheblichen Giftanteil besitzen und vom Einsatzpersonal über die Atemwege oder die Haut aufgenommen werden und zu Vergiftungserscheinungen führen.

### 15.3.6 Gefahr durch Tiere an der Einsatzstelle

Nicht nur die exotische **Giftschlange**, die aus dem Terrarium entwichen ist, stellt eine Gefährdung des Einsatzpersonals dar. Auch sonst eigentlich harmlose oder vom Einsatzpersonal als harmlos eingeschätzte **Haustiere** können zu einer Gefährdung für das Personal an der Einsatzstelle werden, wenn sie ihrem natürlichen Instinkt folgen und versuchen, ihren Besitzer zu verteidigen (→ Abb. 15.3).



Abb. 15.3 Kleine, vermeintlich harmlose Hunde [J787-034]

Deshalb ist eine **aufmerksame Beobachtung der Einsatzstelle** notwendig. Ein Hinweisschild auf einen Hund oder ein Fressnapf neben dem Hauseingang muss das Einsatzpersonal aufmerksam machen. Sofern das Tier eine Gefährdung für das Personal darstellen kann, muss es von der Einsatzstelle entfernt werden, bevor die Versorgung des Patienten begonnen wird.

### 15.3.7 Gefahr durch kriminelle Handlungen

Ob bei einem Drogennotfall, einer Schlägerei auf einem Volksfest oder bei der Versorgung eines Verletzten nach einem Familienstreit, in diesen Situationen ist eine Gefährdung des Rettungsfachpersonals immer möglich. Eine Gefährdung besteht durch **Gewalt**, die sich gegen das Einsatzpersonal richtet, aber auch durch ungesicherte Waffen, die sich im Umfeld des Notfallpatienten befinden (→ Abb. 12.6). Das Rettungsfachpersonal ist in solchen Situationen besonders gefordert, die **Eigengefährdung einzuschätzen** und bei Unsicherheit der **Einsatzstelle** diese **nicht zu betreten**. Ein Betreten solcher Einsatzstellen ist erst dann wieder möglich, wenn die Einsatzstelle durch die Polizei gesichert wurde.

Rettungsfachpersonal, das Einsatzstellen nach kriminellen Handlungen betreten hat, muss immer darauf achten, ob sich das Umfeld an der Einsatzstelle verändert. Ein **Weg für einen schnellen Rückzug** von der Einsatzstelle muss dem Einsatzpersonal immer zur Verfügung stehen. Steigt die Gewaltbereitschaft von Personen an der Einsatzstelle und eine akute Gefährdung des Einsatzpersonals ist nicht mehr sicher auszuschließen, muss sich das Personal umgehend von der Einsatzstelle entfernen. Hierbei ist die Mitnahme des notfallmedizinischen Equipments vollkommen unwichtig.

An der Einsatzstelle muss nach möglichen **Waffen** geschaut werden. Als Waffen dürfen hierbei aber nicht nur Schusswaffen oder Messer gesehen werden. Viele Gegenstände können bei entsprechendem Gewaltpotenzial gegen das Rettungsfachpersonal als Waffe eingesetzt werden.

### 15.4 Einsatz im häuslichen Bereich

Im häuslichen Bereich kann insbesondere der unsachgemäße Einsatz von vermeintlich harmlosen Haushaltchemikalien eine große Gefährdung für den Patienten, aber auch für das Rettungsfachpersonal darstellen. Ist bei Unfällen mit Gefahrguttransportern die Gefährdung meist offensichtlich, denkt man bei Notfällen im häuslichen Bereich nicht sofort an das Vorhandensein von gefährlichen Stoffen. Aber gerade im Haushalt ist eine Reihe von gefährlichen Chemikalien zu finden, die bei unsachgemäßer Anwendung oder Lagerung schnell zu schweren Unfällen führen können. Zu den gefährlichen **Haushaltschemikalien** gehören Reinigungsmittel, Farben, Lacke, Klebstoffe und viele andere mehr. Auch einige Suizidmethoden bergen ein hohes Gefährdungspotenzial für das eingesetzte Personal. Suizide mit Holzkohlengrills (→ Kap. 40.3.2) sowie mit Cholinesterasehemmstoffen (→ Kap. 40.3.3) stellen eine erhebliche Gefährdung dar.

### 💡 MERKE

#### Häusliche Gewalt im Rettungsdiensteinsatz

Gewalt im häuslichen Umfeld ist kein seltenes Ereignis. Das Landeskriminalamt Hessen registrierte im Jahr 2017 8538 Fälle häuslicher Gewalt. Neben der körperlichen Gewalt, wird auch **psychische, sexuelle, ökonomische und soziale Gewalt** im Rahmen häuslicher Gewalt ausgeübt. Häusliche Gewalt kommt in allen sozialen Schichten vor und trifft alle Altersgruppen. Sind Kinder von häuslicher Gewalt betroffen, so spricht man von **Kindesmisshandlung**. Zunehmend kommt es auch zu Gewalt gegen ältere oder pflegebedürftige Menschen.

Unter der **psychischen Gewalt** versteht man z. B. Drohungen gegen den Lebenspartner. Auch Beleidigungen, permanente Beschimpfungen, Stalking, Einschüchterungen, Demütigungen sowie Essens- und/oder Schlafentzug werden der psychischen Gewalt zugerechnet. Nicht selten werden im Rahmen psychischer Gewalt die gemeinsamen Kinder als Druckmittel gegen den Lebenspartner eingesetzt.

Wird **ökonomische Gewalt** ausgeübt, so wird eine wirtschaftliche Abhängigkeit des Lebenspartners geschaffen, z. B. durch alleinige Verfügungsgewalt über die familiären Zahlungsmittel. Aber auch das Verbot der Arbeit bzw. der Zwang zur Arbeit werden zur ökonomischen Gewalt gezählt. Die Bevormundung oder das Verbot von Kontakten, sowohl im familiären Umfeld, aber auch außerhalb der Familie, wird der sozialen Gewalt zugerechnet. Dies kann im Extremfall zur sozialen Isolation des Betroffenen führen.

Als Vorstufe der Gewalt gilt die **Vernachlässigung**: Menschen werden die für ihren Lebensalltag erforderlichen Dinge bewusst vorenthalten, beispielsweise ausreichende Körperhygiene, Nahrung, Zuwendung, passende Kleidung und Wärme- bzw. Kälteschutz.

Die Mitarbeiter des Rettungsdienstes sind nicht selten die Ersten, die auf die Opfer häuslicher Gewalt stoßen. Häufig ist es das Rettungsfachpersonal, das diese Einsatzstellen völlig „ungeschminkt“ sieht. Daraus ergibt sich zum einen die Möglichkeit, dem Opfer die notwendige Hilfe zuteilwerden zu lassen, zum anderen besteht für die Rettungsfachkräfte eine nicht unerhebliche Gefahr.

Einsätze im Zusammenhang mit häuslicher Gewalt werden zu den **gefährlichsten Rettungsdienstseinsätzen** überhaupt gezählt. Das American College of Emergency Physicians (ACEP) hat aus diesem Grund bereits im Jahr 1995 eine erste Richtlinie zum Vorgehen des Rettungsfachpersonals bei Fällen häuslicher Gewalt veröffentlicht. Seit dem Jahr 2007 existiert ein Grundsatzpapier der ACEP zur Ausbildung des Rettungsfachpersonals in der Beurteilung und im Management von Opfern häuslicher Gewalt.

Häufig ist es nicht einfach, gewaltbedingte Verletzungen von unfallbedingten Verletzungen zu unterscheiden. Allerdings können sich bereits aus der **Situation vor Ort** hilfreiche Hinweise ergeben. Oft weichen Begleitpersonen nicht von den Patienten. Sie sind es, die an den Patienten gerichtete Fragen beantworten. So versuchen sie, die Situation zu kontrollieren. Der Rettungsdienst wird häufig in den Abend- und Nachtstunden zu Einsätzen alarmiert, die im Zusammenhang mit häuslicher Gewalt stehen können. Ein weiterer situationsbezogener Hinweis ist die unglaubliche Schilderung des vermeintlichen Unfallhergangs. Manchmal reagieren auch die Patienten selbst inadäquat auf ihre Verletzungen. So können die Reaktionen sich einmal als völlig übertrieben oder eher in Form einer Gleichgültigkeit gegenüber der Verletzung darstellen. Auch der **Zeitraum** zwischen dem Erleiden der Verletzung und dem Hilfeersuchen kann insbesondere in Situationen, in denen häusliche Gewalt für die Verletzung ursächlich ist, ungewöhnlich lang sein.

Typische **Lokalisationen von Verletzungen**, die im Zusammenhang mit häuslicher Gewalt erworben wurden, sind der Kopf und dort insbesondere das Gesicht. Weiterhin ist der Körperstamm betroffen, also Hals, Thorax, Abdomen und Rücken. Hände und Unterarme werden zum Schutz vor weiteren Verletzungen eingesetzt. Dort finden sich dann **Abwehrverletzungen**. Auch die Art der Verletzung bzw. besondere Beschwerden oder Schmerzzustände können für das Vorliegen häuslicher Gewalt charakteristisch sein. Abschürfungen und Prellungen in unterschiedlichen Heilungsstadien gehören hierzu ebenso wie Biss- und Kratzwunden. Frakturen am Gesichtsschädel, wie beispielsweise eine Nasenbeinfraktur, sind nicht selten durch häusliche Gewalt verursacht.

Aufgrund der großen Gefahr auch für das Rettungsfachpersonal sollte der Verdacht auf häusliche Gewalt nie an der Einsatzstelle selbst geäußert werden. Sowohl das **Gewaltopfer** als auch der **vermeintliche Täter** sollten **neutral behandelt** werden. Die Rettungsfachkräfte sollten es vermeiden, in Anwesenheit des vermeintlichen Täters dem Opfer gegenüber Sympathie zu zeigen. Dies kann dazu führen, dass sich die Gewalt nun auch gegen das Rettungsfachpersonal richtet.

Daher erscheint es in diesen Situationen sinnvoll, den Patienten – soweit möglich – schnell von der eigentlichen Einsatzstelle in das Rettungsmittel zu bringen. Nur so sind eine Separation vom Täter und eine ungestörte medizinische Behandlung möglich.

Erst im Rettungsmittel, **in Abwesenheit des möglichen Täters**, sollte die Anamnese (→ Kap. 17.1.5) vertieft werden. Bei einem bestehenden Verdacht auf häusliche Gewalt sollte frühestens jetzt offen danach gefragt werden. Die offene Ansprache in Abwesenheit des möglichen Täters ist eine der wenigen Möglichkeiten des Opfers, dem **Kreis der Gewalt** zu entkommen. Eine sorgfältige Dokumentation durch das Rettungsfachpersonal ist im Zusammenhang mit häuslicher Gewalt von besonderer Bedeutung. Sowohl die an der Einsatzstelle vorgefundene Situation als auch alle Verletzungen müssen sorgfältig dokumentiert werden. Dies gilt auch für ältere Hämatome, Biss- oder Kratzspuren.

## 15.5 Einsatz im Straßenverkehr

### 15.5.1 Grundlagen der Mechanik und Kinematik

Die „goldene“ **Regel der Mechanik** definiert die Arbeit als Produkt aus der Kraft, die in Richtung eines bestimmten Wegs wirkt, und der Länge des Wegs:

#### MERKE

$$\text{Arbeit} = \text{Kraft} \times \text{Weg}$$

Es kann demnach mit kleiner Kraft dasselbe Maß an Arbeit verrichtet werden wie mit großer, nur muss die Kraft über eine entsprechend längere Strecke wirken. Die Einheit der Arbeit ist Joule (J). Es entspricht dem Produkt der Einheiten von Kraft und Weg.

#### DEFINITION

**Energie** ist die Fähigkeit, Arbeit zu leisten, also eine Masse zu beschleunigen und gegen Reibungskräfte zu transportieren.

Es erfordert Energie, um einen Patienten gegen die Schwerkraft zu heben.

Der **Energieerhaltungssatz** sagt aus, dass Energie weder erzeugt noch vernichtet werden kann, sie kann lediglich von einer Form in eine andere überführt werden.

Eine bewegte Masse hat gegenüber einem ruhenden Bezugssystem eine **kinetische Energie**. Diese äußert sich darin, dass ein bewegter Körper Widerstände überwinden kann. Die Fahrzeugverformungen nach einem Verkehrsunfall oder die von einem Projektil verursachten Schussverletzungen sind Beispiele für die Energie, die in einer Bewegung gesteckt hat. Die Formel für die kinetische Energie lautet:

**MERKE**

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2 \quad (m = \text{Masse, } v = \text{Geschwindigkeit des Körpers})$$

Verändert ein Körper mit der Zeit seine Lage im Raum, so führt er eine Bewegung aus.

Der Begriff **Bewegung** verbindet die Begriffe Raum, Zeit und Körper miteinander. Die Bewegung von Objekten wird durch die Kinetik erklärt:

- **Erstes Newtonsches Bewegungsgesetz:** Ohne äußere Krafteinwirkung verharrt ein Körper im Zustand der Ruhe oder der geradlinig gleichförmigen Bewegung. Daraus folgt, dass Ursache jeder Veränderung des Bewegungszustands das Wirken von Kräften ist.
- **Zweites Newtonsches Bewegungsgesetz:** Die einwirkende Kraft und die erzielte Beschleunigung sind einander proportional. Das bedeutet, dass das Verhältnis der wirkenden Kraft für jeden Körper eine konstante Größe ist. Es ist seine Masse. Masse ist somit Kraft dividiert durch Beschleunigung.
- **Drittes Newtonsches Bewegungsgesetz:** Übt ein Körper auf einen anderen eine Kraft aus, so erfährt er von diesem eine gleiche Gegenkraft. Solche Wechselwirkungskräfte sind z. B. die anziehende Kraft zwischen zwei Körpern (Gravitationskraft) oder anziehende/abstoßende Kräfte zwischen zwei Magneten.

Die **konstante Geschwindigkeit** ( $v$ ) eines Körpers ist die Strecke ( $s$ ), die er zurücklegt, dividiert durch die Zeit ( $t$ ), die er dazu benötigt:

**MERKE**

$$v = \frac{s}{t}$$

**DEFINITION**

Die **Beschleunigung** ( $a$ ) eines Körpers ist definiert als die Zunahme seiner Geschwindigkeit pro Zeiteinheit:

**MERKE**

$$a = \frac{v}{t}$$

Falls die Geschwindigkeit nicht zu-, sondern abnimmt, wird die Beschleunigung **Verzögerung** genannt. Bremsverzögerungen, also das Abnehmen der Beschleunigung bei Bremsvorgängen, entwickeln enorme Kräfte. Nimmt man an, dass ein Pkw mit 35 km/h gegen eine Betonmauer fährt und sich dabei das Auto um 0,5 m verkürzt, so sind die Insassen einer Beschleunigung der 10-fachen Schwerkraft ausgesetzt (→ Abb. 15.6). Die dabei entstehende Trägheitskraft ist 75 000 N groß – es ist unmöglich, eine derartige Kraft nur durch bloßes Abstützen des Körpers aufzufangen. Zur **Einschätzung der Verletzungen** ist daher nicht nur die Geschwindigkeit, sondern die **Zeit, die für die Verzögerung zur Verfügung stand**, bedeutsam. Je kürzer diese ist, umso schwerer sind die Verletzungen. So können professionelle Motorradfahrer mit perfekter Schutzausrüstung bei durchaus hohen Geschwin-

digkeiten geringe Verletzungen erleiden, wenn genügend Raum zum Schlittern ohne Aufprall auf ein Objekt vorhanden ist, um die Geschwindigkeit „langsam“ zu reduzieren.

**15.5.2 Verletzungsmechanismen bei Verkehrsunfällen**

In diesem Kapitel werden die häufigsten Verletzungsmechanismen und die damit verbundenen möglichen Verletzungsmuster vorgestellt und erläutert.

**MERKE**

Die Kenntnis physikalischer Grundlagen ist, verbunden mit sorgfältigen Erhebungen am Unfallort, die Voraussetzung, um die potenziellen **Auswirkungen eines Unfallmechanismus** richtig einzuschätzen. Bei Verkehrsunfällen, Stürzen aus größeren Höhen, Stich-, Schuss- und Explosionsverletzungen gibt es **typische Unfallabläufe mit spezifischen Verletzungsfolgen**.

Dabei darf sich das Rettungsfachpersonal niemals nur auf das Zustandsbild des Patienten verlassen, sondern muss mittels seiner Kenntnisse über Unfallarten damit verbundene Verletzungen zeitgerecht vermuten und entsprechende therapeutische und einsatztaktische Maßnahmen einleiten und durchführen.

Das Rettungsfachpersonal kann durch eine systematische Vorgehensweise bei der Patientenversorgung, die eine genaue Betrachtung des Verletzungsmechanismus beinhaltet, mithelfen, die Schäden eines Traumas begrenzt zu halten. Die wichtigsten Fragen dabei sind immer:

- **Was ist passiert?**
- **Wie ist der Patient verletzt worden?**

**! ACHTUNG!** Eine Versorgung ohne Berücksichtigung des Mechanismus, der die Verletzungen verursacht hat, läuft Gefahr, **verborgene oder sich erst entwickelnde Verletzungen** zu vernachlässigen bzw. zu übersehen.

Wer die Grundprinzipien der Verletzungsmechanismen versteht und mit einem hohen Grad an Argwohn einen Patienten und die Kräfte, die auf ihn eingewirkt haben, analysiert, ist meist in der Lage, verborgene Verletzungen zu vermuten und wichtige Zeit bei der Traumaversorgung zu sparen. Aus diesem Grund ist es von enormer Bedeutung, die eigenen Erkenntnisse über den **Ablauf des Geschehens** bei der Übergabe in der Klinik weiterzugeben, damit sich der behandelnde Arzt, der die Notfallsituation nicht aus eigener Kenntnis beurteilen kann, ein umfassendes Bild über mögliche und nicht sofort äußerlich erkennbare Verletzungen machen und diese ausschließen kann. Über das **Übergabegespräch** hinaus sollten die Besonderheiten des Unfallmechanismus auch entsprechend auf dem **Notfallprotokoll** dokumentiert werden.

Obwohl es eine Vielzahl von Verletzungsmechanismen gibt (Verbrennungen, Ertrinken, Inhalation von Giftstoffen etc.), gehen die meisten Traumen auf bewegungsverursachte Verletzungen zurück.

**MERKE**

Unter Beachtung des **Verletzungsmechanismus** ist immer an **verborgene Verletzungen** zu denken, bis diese durch erweiterte Diagnostik im Krankenhaus ausgeschlossen sind.

Wegen der stetig steigenden Verkehrsdichte stellen Verkehrsunfälle trotz der Sicherheitsverbesserungen an den Fahrzeugen noch immer den Hauptanteil traumatisch verursachter Verletzungen.

**Witterung, Tageszeit, Fahrbahnbeschaffenheit** sind wesentliche Faktoren, die einen Verkehrsunfall mitbedingen. Der **Hauptrisikofaktor** ist und bleibt jedoch der **Mensch** als Lenker motorisierter Fahrzeuge. Der Einfluss von Alkohol und Medikamenten, überhöhte Geschwindigkeit sowie psychische Faktoren wie Selbstüberschätzung, Übermüdung und Unkonzentriertheit sind die Hauptauslöser von Verkehrsunfällen.

Im Rahmen des gesamten Unfallgeschehens haben **Nachtunfälle** eine besondere Bedeutung. Das Unfallrisiko ist erheblich größer, zudem sind Unfälle bei Nacht zumeist schwerer als bei Tage. Trotz des erheblich geringeren Verkehrsaufkommens ereignet sich nachts mehr als ein Viertel aller Unfälle mit Personenschaden und etwa 40 % aller Unfälle mit Todesfolge.

Die Folgen für die Betroffenen und die Gesellschaft sind enorm. Leid, Trauer und verminderte Lebensqualität sind nicht messbar, die finanziellen Auswirkungen dagegen schon. So betragen die durchschnittlichen Kosten einer rein ambulanten Unfallbehandlung fast 150 Euro pro Patient. Muss der Verletzte in einem Krankenhaus stationär aufgenommen werden, so steigen die durchschnittlichen Kosten auf mehr als 2 600 Euro pro Patient an.

### Grundsätzliche Faktoren

Verkehrsunfälle mit Kraftfahrzeugen lassen sich in bestimmte Kategorien mit jeweils **typischen Verletzungsmustern** zusammenfassen. Das Grundkonzept der Analyse möglicher Verletzungen ist jeweils gleich. Die kinetische Energie der Bewegung muss absorbiert werden und die Absorption dieser Energie bildet den Ursprung der Verletzung.

Der Verkehrsunfall ist die häufigste Unfallart mit schneller frontaler Geschwindigkeitsabnahme. Dabei kommt das **erste Bewegungsgesetz von Newton** zum Tragen: Ein in Bewegung befindlicher Körper bleibt so lange in geradliniger Bewegung, bis eine äußere Kraft auf ihn einwirkt. Die kinetische Energie des Fahrzeugs wird durch einen plötzlichen Halt absorbiert, und die Geschwindigkeit jedes im Fahrzeug befindlichen Teils wird auf null verringert.

### MERKE

Nicht die Geschwindigkeit ist der primäre Auslöser der Verletzung, sondern der **Zeitraum**, wie schnell diese auf 0 reduziert wird. Wer rasch mit dem Fahrrad in Freizeitkleidung von 30 auf 0 km/h verzögert wird, kann sich schwerer verletzen als ein Rennfahrer, der mit Schutzkleidung von 130 km/h ohne Hindernis in der Auslaufzone seine Geschwindigkeit reduziert.

Drei **verschiedene Kollisionen** finden dabei statt (→ Abb. 15.4):

- **Fahrzeugkollision:** Das Fahrzeug kollidiert mit einem Objekt.
- **Körperkollision:** Der Fahrzeuginsasse kollidiert mit dem Fahrzeuginneren.
- **Organkollision:** Die inneren Organe des Fahrzeuginsassen kollidieren mit der Innenseite einer Körperhöhle und/oder lösen sich vom umliegenden Gewebe.

Drei Faktoren müssen bei der **Einschätzung des Verletzungsbilds** beachtet werden:

- Deformierungsgrad des **Fahrzeugs** (Indiz für die involvierten Kräfte)
- Deformierung von **Teilen der Fahrzeuggabine** (Hinweis für den Aufschlagpunkt des Körpers im Fahrzeug)
- Deformierung (Verletzungsmuster) des **Patienten** (Anzeichen dafür, welche Körperteile direkt aufgeprallt sind)

### Analyse der Sicherheitseinrichtungen

Eine Analyse, ob die Sicherheitseinrichtungen eines Fahrzeugs richtig verwendet wurden, ist Bestandteil jeder Verletzungsanalyse.

#### Gurte

Fahrzeuginsassen, die angegurtet sind, werden mit einer viel geringeren Wahrscheinlichkeit bei einem Zusammenprall getötet als nicht angegurtete Insassen. Es kann zu bestimmten Verletzungen kommen.

Der **Beckengurt** verhindert das Hinausschleudern des Insassen bei einem Unfall, biegt aber den Körper bei einem Frontalaufprall wie ein Klappmesser zusammen (→ Abb. 15.5). Die Kompressionskräfte, die beim raschen Zusammenklappen auftreten, können Bauchverletzungen (vor allem, wenn der Gurt falsch über dem Bauch platziert war) und Verletzungen im Bereich der Lendenwirbelsäule hervorrufen. Weiter können Gesichts-, HWS- und Schädelverletzungen die Folge sein.

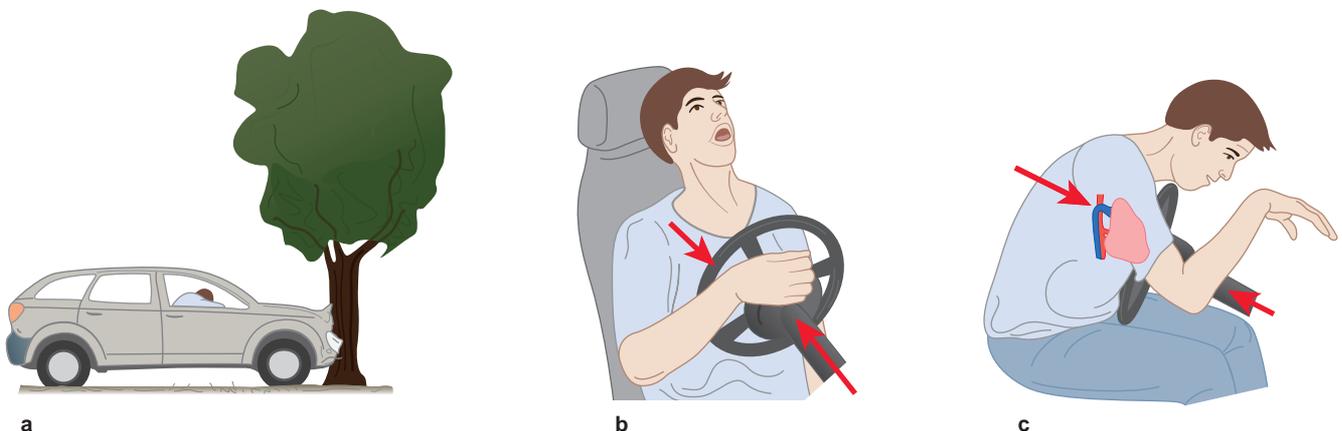


Abb. 15.4 Kollisionsarten: a) Fahrzeugkollision, b) Körperkollision, c) Organkollision [L231]



Abb. 15.5 Verletzungen bei angelegtem Beckengurt [L231]

**Dreipunktgurte** bieten hingegen wesentlich mehr Sicherheit. Bauch und Becken werden fixiert und die Gefahr von lebensbedrohlichen Verletzungen in diesen Bereichen wird erheblich verringert. Der Brustkorb ist bis zu einer Geschwindigkeit von 55 km/h gut geschützt. Bei Zusammenstößen mit höherer Geschwindigkeit sind Rippen- und Schlüsselbeinfrakturen möglich. Ungeschützt bleiben Kopf und Nacken. Schädel-Hirn-Traumen und v. a. Verletzungen der Halswirbelsäule (HWS) können auftreten. Zudem sind Verletzungen des Thorax (→ Kap. 31.4) und innere Verletzungen durch Organkollisionen möglich. Im normalen Straßenverkehr nur wenig verbreitet sind **Hosenträgergurte**, wie sie im Motorsport oft verwendet werden. Diese schützen die Insassen noch stärker als Dreipunktgurte, da die auftretenden Kräfte auf beide Seiten des Thorax- und Schulterbereichs gleichmäßig verteilt werden. Auch Hosenträgergurte können jedoch HWS und Schädel nicht vor Verletzungen bewahren.

### Kopfstützen

Kopfstützen müssen so eingestellt sein, dass der obere Rand auf gleicher Höhe mit dem oberen Rand des Kopfs (Schädeldecke) liegt. Andernfalls stellen sie eine erhebliche Gefährdung der Halswirbelsäule dar.

### Airbags

Airbags sind Schutzeinrichtungen, die sich bei einem Frontalzusammenstoß aus dem Zentrum des Lenkrads heraus entfalten. Ein mit Luft gefülltes Polster schützt Kopf und Brustkorb zum Zeitpunkt des Aufpralls. Bei Geschwindigkeiten bis zu 60 km/h besteht praktisch kein Risiko für Kopf- und Thoraxverletzungen, bei Kollisionen höheren Tempos ist die Verletzungswahrscheinlichkeit immer noch um 80 % geringer. Der **Nackn** wird zwar beim Aufprall nach vorn geschützt, trotzdem kann es zu einer **Überdehnung** kommen. Eine Immobilisation mittels **HWS-Kragen** wird deshalb bis zur Abklärung im Krankenhaus notwendig sein.

### i PRAXISTIPP

Der Airbag entfaltet sich 50 ms nach einer Frontalkollision, nach 120 ms ist er bereits wieder entleert. Bei **Mehrfachkollisionen**, also beim Zusammenstoß mit mehr als einem Objekt, schützt der Airbag deshalb nur beim ersten Aufprall.

Werden Personen aus mit Airbag ausgestatteten Fahrzeugen „befreit“ und wurde beim Zusammenprall der Airbag nicht ausgelöst (z. B. wegen Defekt oder Seitenaufprall), besteht die Gefahr, dass der Airbag unvermittelt auslöst. Dabei kann der Helfer gegen den Patienten gedrückt werden; Schleudertraumen und Hörschäden können die Folgen sein. Folgende **Vorgehensweise** ist ratsam:

- Zündung ausschalten.
- Beide Pole der Fahrzeugbatterie abklemmen (dies verhindert nach Entladen der in Kondensatoren gespeicherten Energie das elektrische Auslösen des Airbags).
- Nicht mit Kopf und Oberkörper im Bereich des Airbags aufhalten. Grundsätzlich hat sich hier die **30–60–90-Regel** etabliert: 30 cm Abstand zu Seitenairbags, 60 cm Abstand zum Fahrerairbag und 90 cm Abstand zum Beifahrerairbag.

Sollte es unumgänglich sein, dass die Feuerwehr im Bereich der Lenksäule mit Bergwerkzeug Manipulationen vornimmt, muss mit einem mechanischen Auslösen des Systems gerechnet werden. Für diesen Zweck sind mechanische **Airbag-Sicherungssysteme** verfügbar, die über das Lenkrad gespannt werden. Mit diesen Systemen (z. B. Octopus®) kann jedoch nur ein Teil der in modernen Kraftfahrzeugen verbauten Airbags gesichert werden – viele aktuelle Modelle verfügen über mehr als ein Dutzend Airbags, die sich im Lenkrad, über dem Handschuhfach, den Säulen, den Sitzen oder der Dachkante befinden können und nur teilweise auslösen.

Im Airbag befinden sich ätzende Chemikalien. Ein Aufstechen des Airbags soll unterlassen werden, um Verätzungen oder Vergiftungen zu vermeiden. Sollte ein Aufstechen unumgänglich sein, ist dies von der Feuerwehr unter Beachtung der entsprechenden Eigenschutzmaßnahmen durchzuführen.

### Frontalzusammenstoß

Die Summe der Geschwindigkeiten der zusammenprallenden Objekte ergibt die Gesamtgeschwindigkeit, die beim Zusammenprall entsprechende Energien freisetzt. Im Wesentlichen verursachen drei Fahrzeugteile, hauptsächlich bei nicht angegurten Fahrzeuginsassen, Verletzungen: die **Windschutzscheibe**, das **Lenkrad** und das **Armaturenbrett** (→ Abb. 15.6).



Abb. 15.6 Frontalzusammenstoß [O429]

### FALLBEISPIEL

Der Lenker eines Pkw fährt mit 60 km/h frontal gegen eine Betonmauer. Zuerst kollidiert das Fahrzeug mit der Mauer, Bruchteile von Sekunden später schlägt der Körper zuerst nach vorn gegen das Lenkrad, innerhalb des Körpers werden die Organe nach vorn gegen die jeweiligen Begrenzungen gedrückt.

Anschließend schlägt der Körper wieder zurück in den Sitz. Zu **vermutende Verletzungen** bei diesem Unfallmechanismus sind Schädel-Hirn-Trauma, HWS-Verletzung, Lungenkontusion, Herzbeutelampnade und verschiedenste Verletzungen von Thorax, Abdomen und Muskelskelettsystem.

Die **Analyse der drei Kollisionsarten** könnte Folgendes ergeben:

- **Fahrzeugkollision:** deformierte Fahrzeugfront
- **Körperkollision:** Spinnennetzmuster der Windschutzscheibe, Scheibe nach außen gewölbt
- **Organkollision:** Schädel-Hirn-Trauma, HWS- und Gesichtsschädelverletzungen, Verletzungen innerer Organe

### Lenkrad- und Armaturenbrettverletzungen

Vor allem bei **nicht angegurtenen Insassen** kommt es zu Verletzungen durch das Lenkrad, das Armaturenbrett und die Windschutzscheibe. Die Lenkvorrichtung besteht aus dem harten Lenkrad und der Lenksäule. Sobald ein Blick auf das Lenkrad eine Verformung zeigt, muss neben sichtbaren Verletzungen v. a. an sich entwickelnde Brust- und Bauchverletzungen gedacht werden.

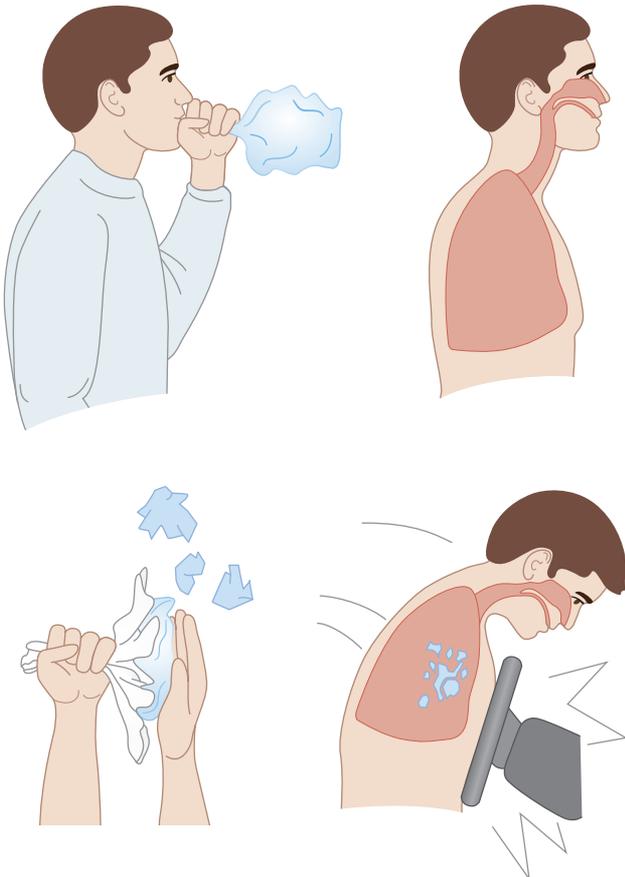


Abb. 15.7 „Papiersackeffekt“ bei Körperkollision [L231]

Eine spezielle Verletzung, die zum Pneumothorax führt, ist der „**Papiersackeffekt**“: Ein Unfallopfer sieht, dass ein Zusammenstoß nicht mehr vermeidbar ist. Instinktiv atmet es tief ein und hält die Luft an. Beim Aufprall platzen die Lungen ähnlich einem aufgeblasenen Papiersack (→ Abb. 15.7).

### Verletzungen durch herumfliegende Gegenstände

**Herumliegende, nicht fixierte Gegenstände** wie Bücher und Schirme, aber auch nicht angegurte Personen oder Haustiere können bei einem Frontalzusammenstoß zu **gefährlichen Geschossen** werden.

### T-förmiger oder seitlicher Zusammenstoß

Beim **seitlichen Zusammenprall** gibt es zwei prinzipielle Abläufe. Entweder bleibt das Fahrzeug an seinem Standort und wird eingedrückt (→ Abb. 15.8) oder es bewegt sich vom Ort des Aufpralls weg (→ Abb. 15.9). Dementsprechend gibt es auch unterschiedliche Verletzungsmuster.

Bleibt das **Fahrzeug** nach dem seitlichen Aufprall **stehen**, wird die Aufprallenergie zu einer **Verformung am Fahrzeug** führen. Je nach Ausmaß der einwirkenden Kräfte wird die Fahrzeugkarosserie in die Fahrzeuggabine gedrückt werden. Typischerweise führt dies zu Kompressionsverletzungen seitlich am Körperstamm und an den Extremitäten: Kopfverletzungen (seitlicher Aufprall am Türholm oder Seitenfenster), Rippenserienbrüche, Lungenkontusion, Leberruptur (Aufprallpunkt Beifahrerseite), Milzruptur (Aufprallpunkt Fahrerseite), Schlüsselbeinfraktur, Becken- und Oberschenkelfraktur.



Abb. 15.8 Frontal-Seit-Zusammenstoß (ortsfest) [O429]



Abb. 15.9 Frontal-Seit-Zusammenstoß (ortsfrem) [O429]

Wird das Fahrzeug durch den Zusammenprall **vom Ort des Aufpralls weggeschleudert**, wirkt das auf die Insassen, als ob man das Fahrzeug plötzlich unter ihnen wegziehen würde. Der Körperstamm wird zuerst von der Seite des Aufpralls weggedrückt, der Kopf kurz danach vom Nacken mitgezogen. Dabei wird die HWS einer seitlichen Flexion und Rotation ausgesetzt (→ Abb. 15.10). Die Kombination beider Kräfte bewirkt **schwere HWS-Schädigungen** wie Zerrungen und Risse. Es muss auch beachtet werden, dass es zu einem seitlichen Zusammenprall nebeneinander sitzender Passagiere hauptsächlich mit Köpfen und Schultern, folglich zu Verletzungen dieser Körperteile kommen kann. Oftmals kommt es auch zu einer Kollision des Kopfes mit der B-Säule (Fondpassagiere) bzw. der C-Säule (Heckpassagiere) mit daraus resultierenden HWS- und Schädelverletzungen.

### Auffahrunfall

Ein Auffahrunfall ist der Aufprall eines in Bewegung befindlichen Fahrzeugs A auf ein vor ihm stehendes oder sich langsamer bewegendes Fahrzeug B (→ Abb. 15.11). Je größer die Differenz in der Vorwärtsgeschwindigkeit der beiden Fahrzeuge ist, desto stärker ist die Kraft, die auf Fahrzeug und Insassen zerstörend wirkt. Fährt Fahrzeug A mit 70 km/h auf das 30 km/h schnelle Fahrzeug B, beträgt die Differenz in der Vorwärtsgeschwindigkeit 40 km/h; es werden also weniger Kräfte freigesetzt, als wenn Fahrzeug A mit 70 km/h auf das stehende Fahrzeug B prallen würde. Für die Insassen des Fahrzeugs A kommen die Wirkungen eines Frontalaufpralls zur Geltung. Die Passagiere des Fahrzeugs B werden einem plötzlichen Geschwindigkeitsanstieg ausgesetzt, der die Insassen nach hinten in die Sitze drückt (**primäre Kräfteinwirkung**). Typische Folgen derartiger Zusammenstöße sind eine Hyperextension der HWS, v.a. wenn keine Kopfstützen vorhanden oder diese nicht richtig auf die Körpergröße des Insassen eingestellt sind. Die Insassen werden anschließend noch nach vorne geschleudert. Diese Kraft wird verstärkt, wenn das Fahrzeug seinerseits gegen ein Objekt prallt oder der Fahrer plötzlich bremst (**sekundäre Kräfteinwirkung**). Dies führt zu einer Hyperflexion im Bereich der Halswirbelsäule sowie zu Verletzungsmustern aus dem Bereich des Frontalaufpralls.

Front- und Heckseite, Fahrerkabine und die Stellung der Kopfstützen sollten beachtet werden, um Hinweise auf das Ausmaß der Gewalt einwirkung auf den Patienten einschätzen zu können.



Abb. 15.11 Auffahrunfall [0429]

### Fahrzeugüberschlag

Während eines Fahrzeugüberschlags ist der Insasse Kräfteinwirkungen aus allen möglichen Richtungen ausgesetzt (→ Abb. 15.12). Daher kann

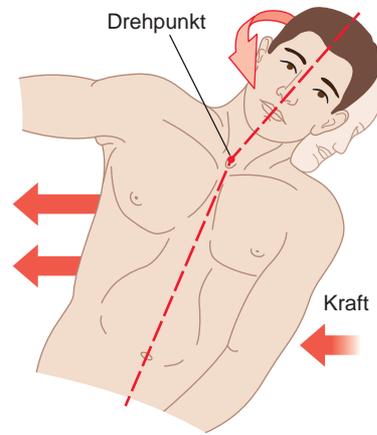


Abb. 15.10 Seitliche Drehung der Halswirbelsäule [L231]

es zu den **unterschiedlichsten Verletzungen** kommen. Ein typisches Verletzungsmuster wie bei anderen Unfallarten ist nicht feststellbar. Generell stehen die zu erwartenden Verletzungen mit den verformten Stellen am Fahrzeug in Zusammenhang. Häufige Folgen eines Überschlags sind das teilweise oder vollständige Herausschleudern des Patienten aus dem Fahrzeug sowie die Einklemmung von Körperteilen.

### MERKE

Personen, die aus dem Fahrzeug geschleudert wurden, haben statistisch gesehen eine 25-fach erhöhte Mortalität gegenüber Personen, die im Fahrzeug verblieben.

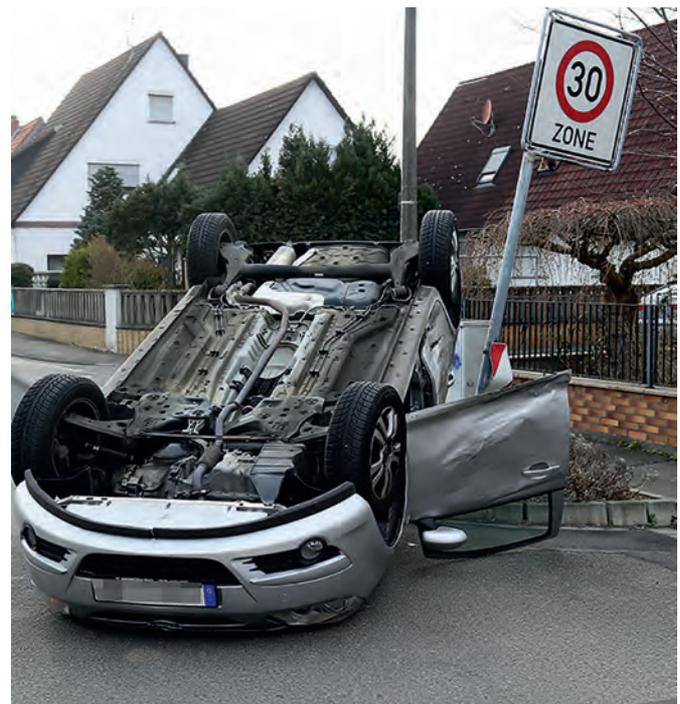


Abb. 15.12 Fahrzeugüberschlag [0429]

### MERKE

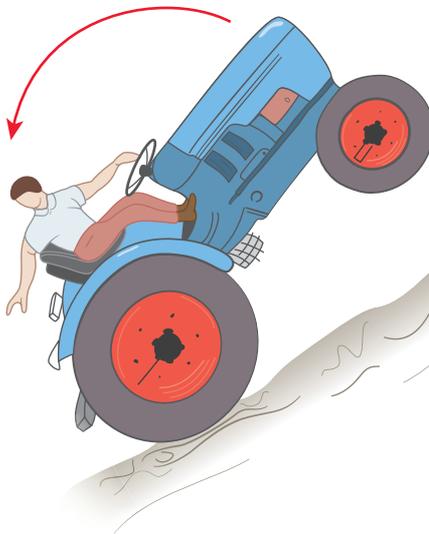
Ein Fahrzeug kann **nach erfolgtem Überschlag wieder auf den Rädern landen**. Deformationen, Kratz- und Schleifspuren am Dach sind Anhaltspunkte für einen Überschlag.

### Rotationsunfall

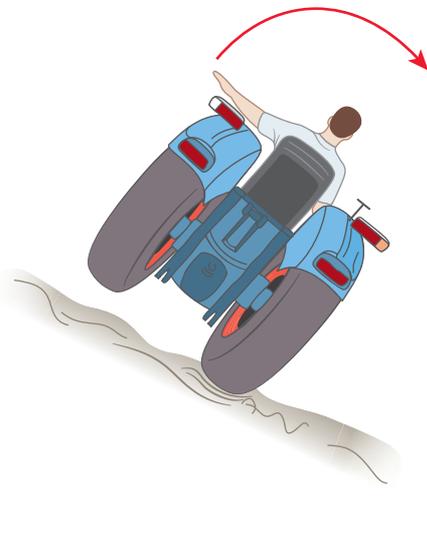
Ein Rotationsunfall passiert, wenn eine Ecke des Fahrzeuges entweder mit einem unbeweglichen, einem langsameren oder einem entgegenkommenden Objekt kollidiert und dabei um den Punkt des Aufpralls rotiert. Gemäß Newtons erstem Bewegungsgesetz wird der Teil des Fahrzeuges, an dem der Erstaufprall stattfand, zum Stillstand gebracht, während sich der Rest so lange nach vorne bewegt, bis die Energie vollständig umgewandelt ist. Die dabei entstehenden Verletzungen sind eine Kombination aus den für frontale und seitliche Zusammenstöße typischen Verletzungsbildern.

### Traktorunfall

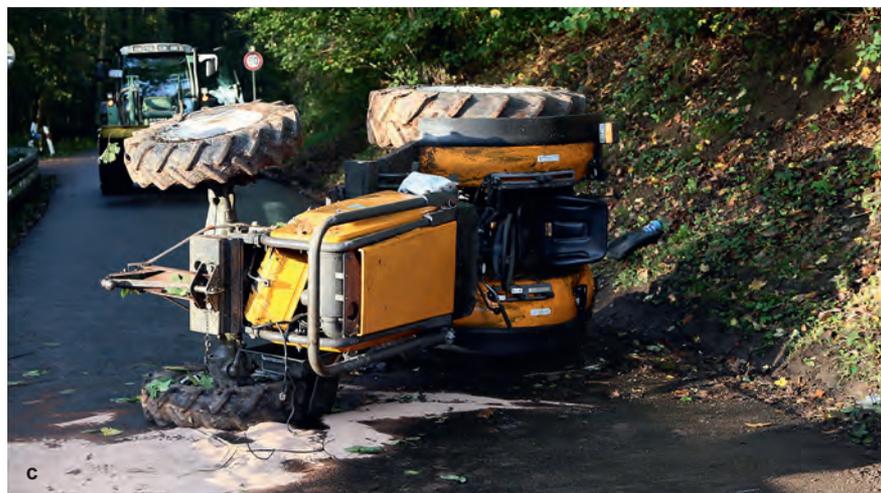
Etwa ein Drittel aller tödlichen Unfälle in der Landwirtschaft sind Traktorunfälle. Traktoren haben einen sehr **hohen Schwerpunkt** und deshalb eine **erhöhte Kippgefahr** (→ Abb. 15.13). Die meisten haben schon eine vorschriftsmäßige Überrollkabine, die den Fahrer beim Umkippen des Traktors davor bewahrt, zwischen Traktor und Boden eingeklemmt zu werden. Ohne Überrollkabine hätte der Fahrer beim seitlichen Umkippen noch die Chance, abzuspringen bzw. ausreichend weit vom Traktor weggeschleudert zu werden. Kippt der Traktor jedoch nach hinten, wird der Fahrer zwischen Traktor und Boden eingeklemmt. Die entstehenden Verletzungen sind auf die Quetschung des Körpers bzw. der betroffenen Körperteile zurückzuführen. Erhöht wird die Gefahr schwerer Verletzungen bei Unfällen mit landwirtschaftlichen Maschinen noch dadurch, dass nur selten Sicherheitsgurte an diesen vorhanden sind oder diese nicht benutzt werden. Zusätzlich sind Verletzungen durch auslaufende Kraftstoffe, Öle und Batteriesäure möglich.



a



b



c

Abb. 15.13 Traktorunfall [a + b: L231, c: O429]

a) Rückwärtiges Kippen, b) seitliches Kippen, c) Endlage nach seitlichem Kippen und Überschlag in einer Waldböschung

### Motorrad-, Quad- und Trikeunfall

Bei diesen Fahrzeugen ist der Lenker nicht innerhalb eines schützenden Gehäuses und auch nicht mittels Gurten gesichert. Als Schutz bei einem Unfall kommen nur der Sturzhelm und die entsprechende Sicherheitskleidung infrage.

Typische Unfallmechanismen sind der Frontalzusammenstoß, der seitliche Aufprall und das Wegschleudern des Fahrers vom fahrbaren Untersatz (→ Abb. 15.14).

Beim **Frontalzusammenstoß** stoppt ein stabiles Objekt die Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs. Der Fahrer kippt nach vorne in den Lenker und kann sich Verletzungen im Kopf-, Brust- oder Bauchbereich zufügen, abhängig vom Körperteil, mit dem er den Lenker berührt. Wenn die gestreckten Beine des Fahrers gleichzeitig auf die Fußstützen und die Oberschenkel gegen die Lenkergriffe gedrückt werden, sind beidseitige Femurfrakturen häufig.

Beim **seitlichen Aufprall** kommt das Fahrzeug seitlich mit einem Objekt in Berührung. Anschließend stürzt das Fahrzeug auf ein Bein des Lenkers, schlittert und kann im gesamten Beinbereich Verletzungen verursachen. Häufig handelt es sich dabei um offene Verletzungen.

Wird der Fahrer beim Zusammenprall **weggeschleudert**, fliegt er abhängig von der Aufprallgeschwindigkeit durch die Luft, bis er auf einem anderen Objekt (Baum, Fahrzeug, Straße etc.) aufschlägt. Verletzt werden primär jene Körperteile, die direkt aufprallen; sekundär ist der gesamte Körper verletzungsgefährdet, da die Energie des Aufpralls vom ganzen Körper absorbiert wird.

**! ACHTUNG!** Ein Motorradfahrer kann, auch ohne dass Frakturen vorliegen, aufgrund **innerer Verletzungen** polytraumatisiert sein.



Abb. 15.14 Quadunfall [M235]

### Fahrradunfall

Ein Fahrradunfall ist der Zusammenprall eines Radfahrers mit einem starren Objekt oder in Bewegung befindlichen Objekt, zumeist ein Pkw oder anderes Fahrrad.

**! ACHTUNG!** Bei höheren Geschwindigkeiten sind trotz Helm und **keinen äußerlich sichtbaren Kopfverletzungen subdurale Blutungen möglich.**

Je nach Beschaffenheit des Geländes in freier Natur erreichen Mountainbiker abwärts Geschwindigkeiten um die 35 km/h, in Rennbereich auf Downhill-Strecken sind bis zu 55 km/h zu erreichen. Elektrofahräder erreichen je nach Bauart und Typisierung zwischen 25 und 45 km/h.



Abb. 15.15 Auffindesituation: Patient (BWK 4–7-Fraktur) mit Körper auf einem Fahrradrahmen (rot) aufliegend und im zweiten Fahrradrahmen (blau) eingeklemmt [M235]



Abb. 15.16 Befreiungssituation: Entfernung des Fahrradrahmens zur achsengerichteten Rettung des Patienten (BWK 4–7-Fraktur) [M235]

Bei entsprechend höheren Geschwindigkeiten sind Einklemmungen im Radrahmen möglich, → Abb. 15.15 und → Abb. 15.16 zeigen einen betroffenen Radfahrer mit Brustwirbelkörperfraktur.

Mehrfache Extremitätenfrakturen sowie Schulter-, Schlüsselbein- und Hüftenverletzungen sind häufig. Abschürfungen gehören zum „Standard“ der Verletzungen, beim Kontakt mit Gegenständen wie Lenkradgriff sind stumpfe Traumen, beispielsweise mit der Gefahr einer Leber- bzw. Milzruptur möglich.

### Fußgängerunfall

Ein Fußgängerunfall ist der Zusammenprall eines Fußgängers mit einem in Bewegung befindlichen Objekt. Unterschiedliche **Verletzungsmuster** sind vorzufinden, abhängig von **Fahrzeuggröße, Fahrzeugtyp, Geschwindigkeit** und je nachdem, ob der Patient ein Erwachsener oder ein Kind ist. Dies hat nicht nur mit der Körpergröße zu tun. Erwachsene versuchen, sich durch Wegdrehen des Körpers zu schützen, wenn sie bemerken, dass sie von einem Fahrzeug erfasst werden. Kinder neigen andererseits dazu, der Gefahr gebannt entgegenzusehen.

Besondere Gefahren bestehen bei Fahrzeugen – meist Geländewagen –, die mit einem **Rammschutz** („Bullenfänger“) ausgestattet sind, da hier die vorderen Strukturen beim Zusammenstoß mit einem Körper nicht nachgeben und so Energie aufnehmen können.

### Erwachsene

Erwachsene werden bei der typischen frontalen Fußgänger-Pkw-Kollision zuerst von den Stoßstangen an den Unterschenkeln getroffen, die Beine dann unterhalb des Beckens vom Körper weggezogen. Tibia- und Fibulafrakturen sind die primären Verletzungen. In der Folge klappt der Patient nach vorne und das Becken sowie der Oberteil der Femora werden von der Vorderseite der Kühlerhaube erfasst. Bauch und Brustkorb schlagen auf die Kühlerhaube. Dieser weitere Aufprall kann Frakturen der Oberschenkel, des Beckens, der Rippen und der Wirbelsäule sowie schwere innere Verletzungen im Brust- und Bauchbereich zur Folge haben (→ Abb. 36.12a). Kopf- und Gesichtsverletzungen entstehen beim Anprall des Kopfes gegen die Kühlerhaube oder die Windschutzscheibe. Schließlich wird der Körper zumeist wieder auf den Boden geworfen, wobei nochmals besonders Hüfte, Schultergürtel und Kopf einer besonderen Verletzungsgefahr ausgesetzt sind.

Bei der **Analyse des Verletzungsmechanismus** muss beachtet werden, über welche Distanz der Patient vom Fahrzeug wieder weggeschleudert wurde, ob ein weiteres Fahrzeug mit dem Patienten kollidiert ist oder diesen überrollt hat.

### Kinder

Aufgrund der geringeren Körpergröße werden Kinder initial höher am Körper getroffen als Erwachsene. Die Stoßstangen kollidieren mit den Oberschenkeln und verletzen Femur und Becken. Der zweite Aufschlag folgt unmittelbar danach: Die Kühlerhaube trifft mit unheimlicher Gewalt den Thorax, dieser wird nach hinten gedrückt, der Kopf gleichzeitig nach vorne gegen die Motorhaube geschlagen. Die dritte Gewalteinwirkung kann jeweils unterschiedlich verlaufen. Kinder werden eher selten vom Fahrzeug weggeschleudert, sondern der Körper wird mit Becken und Beinen nach unten vor das Fahrzeug gedrückt und mitgeschleift. Fällt das Kind seitlich von der Motorhaube, werden die unteren Extremitäten von den Vorderrädern überrollt. Die größte Gefährdung besteht, wenn es von der Motorhaube vollständig auf die Straße zurückfällt, von den Rädern überrollt, mitgeschleift oder von hervorstehenden Fahrzeugteilen getroffen wird.

Ein derartiger Unfallmechanismus kann fast **alle Verletzungen** zur Folge haben. Die schwerwiegendsten Verletzungen sind im Kopf-, Thorax- und Wirbelsäulenbereich vorzufinden.

### MERKE

Ein **Kind**, das von einem Fahrzeug angefahren wurde, sollte so lange als **schwer verletzt** betrachtet werden, bis erweiterte Diagnostik im Krankenhaus dies sicher ausschließt.

### Überrolltraumen

Die Verletzungen nach Überrolltraumen sind von der überrollten Körperregion abhängig. Dabei kommt es zu direktem Kontakt von Reifen, Rädern oder Gummispuren („panzerkettenähnliche“ Antriebsschleifen, z. B. bei Snowmobilen) die eine Kompression auf die jeweiligen Körperteile ausüben. Weichteilverletzungen und Frakturen sind die Folge. Sind beim überrollenden Fahrzeug entsprechende Hohlräume vorhanden, beispielsweise bei einer U-Bahn, kann eine Überrollung auch „nur“ mit einer Extremitätenverletzung einhergehen.

### MERKE

Bei **Überrolltraumen** sollte niemals von Größe und Gewicht des Fahrzeugs alleine auf die tatsächlichen Verletzungen geschlossen werden. Kleine Fahrzeuge mit Kettenrädern und geringem Hohlraum/Radstand können bei geringen Geschwindigkeiten schwerere Verletzungen bewirken als große Fahrzeuge mit entsprechender Bodenfreiheit zwischen den Achsen.

→ Abb. 15.17 und → Abb. 15.18 zeigen die Reifenspuren auf einer Patientin, die von einem Lkw bei einem Rechtsabbiegevorgang überrollt wurden. Der Fahrradsattel liegt unter dem Reifen des Lkw, auf den Beinen der Patientin sind deutlich die Reifenspuren sichtbar. Die spätere Behandlung und Rehabilitation führte zur vollkommenen Gehfähigkeit trotz Trümmerbrüche beider Oberschenkeln. Hier zeigt sich die relative Elastizität des Luftreifens als schadensmindernd.

Bei einem Schienenfahrzeug ist das Gewicht höher und das Überrollmaterial aus Metall. Hier führte das Überrolltrauma letztlich zu einer Amputation der Beine (→ Abb. 15.19, → Abb. 15.20).



Abb. 15.17 Radfahrer mit Überrolltrauma, im Kniebereich sichtbare Reifenspuren [M235]



Abb. 15.18 Fahrradsattel unter dem Reifen des Lkw [M235]



Abb. 15.19 Auffindesituation: Lage der Patientin (Radfahrer) im Gleisbett. Äußere Verletzungen nicht sichtbar. Metallabrieb auf der schwarzen Hose sichtbar. [M235]



Abb. 15.20 Patientin nach achsensgerechter Umlagerung. Durchführung der Intubation. [M235]

## 15.6 Unfälle mit Gefahrstoffen

In den verschiedensten Lebensbereichen wird mit einer steigenden Anzahl von Gefahrstoffen umgegangen. Die Stoffe werden neben der Anwendung auch in größeren Mengen gelagert, umgeschlagen und über größere Entfernungen transportiert.

Durch diesen **gehäuften Umgang mit Gefahrstoffen** steigt auch die Wahrscheinlichkeit, im Rettungsdienst mit Einsätzen konfrontiert zu werden, die eine Beteiligung von Gefahrstoffen nicht ausschließen lassen.

**! ACHTUNG!** Die ersteintreffenden Einsatzkräfte müssen eine eventuelle Beteiligung von Gefahrstoffen in der ersten Phase des Einsatzes prüfen, um sowohl den Eigenschutz zu berücksichtigen, notwendige Nachforderungen einzuleiten als auch notwendige rettungsdienstliche Maßnahmen abzuleiten. Deshalb sind bei jedem Einsatz **alle Begleitumstände** zu berücksichtigen, um die Wirkung von Gefahrstoffen auszuschließen.

Beim Umgang, bei der Lagerung und beim Transport können Gefahrstoffe durch **unsachgemäßen Umgang** (Nichtbeachtung von Sicherheitsbestimmungen), durch **mechanische Gewalteinwirkung** (bei einem Unfall) oder durch **Sekundäreignisse** (technischer Defekt in einer Produktionsanlage, Brandereignis mit thermischer Wirkung auf den Gefahrstoff) freigesetzt werden (→ Abb. 15.21). Die Freisetzung kann als Gas, als Flüssigkeit oder als Feststoff erfolgen. Auch bei Einsätzen ohne offensichtliche Beteiligung von Gefahrstoffen ist durch die ersten Rettungskräfte zu überprüfen, ob alle Gefährdungskategorien berücksichtigt wurden. Deshalb kommt der situativen Anwendung der Kenntnisse über die verschiedenen Gefahrstoffe und ihrer Kennzeichnung eine zentrale Bedeutung zu. Werden wichtige Maßnahmen in der Anfangsphase vernachlässigt, ist der medizinische Einsatzserfolg ebenso gefährdet, wie die Abwendung von Gefahren für weitere Personen, Sachwerte und die Umwelt.



Abb. 15.21 Beispiel für einen Gefahrstoffunfall: Freisetzung von Nitrose-Gasen, nachdem eine Metallplatte in einen 55 000l fassenden Salpetersäurebehälter gefallen war. Die Nitrose-Gase wurden über eine laufende Absauganlage durch das Dach in die Atmosphäre abgeblasen. Es bildete sich eine weithin sichtbare, braun-gelbe, toxische Gaswolke. Ersteintreffende Einsatzkräfte haben sich in Sicherheit gebracht. [O429]

# 24

## WUNDBEURTEILUNG UND WUNDVERSORGUNG

Frank Flake

<b>24.1</b>	<b>WUNDURSACHEN</b>	570	<b>24.4</b>	<b>WUNDHEILUNG</b>	575
<b>24.2</b>	<b>WUNDARTEN</b>	570	<b>24.5</b>	<b>WUNDVERSORGUNG UND VERBÄNDE</b>	575
<b>24.3</b>	<b>BLUTSTILLUNG BEI LEBENS- BEDROHLICHEN BLUTUNGEN</b>	572	<b>24.5.1</b>	Grundsätze der Wundversorgung	575
<b>24.3.1</b>	Druckverband	573	<b>24.5.2</b>	Verbandstoffarten	577
<b>24.3.2</b>	Tourniquet	574	<b>24.5.3</b>	Verbandtechnik unterschiedlicher Verbände	578
<b>24.3.3</b>	iTClamp	574			
<b>24.3.4</b>	Hämostatika	575			

## FALLBEISPIEL

**Notfallmeldung**

An einem Freitagabend um 23:15 Uhr wird ein RTW zu einem chirurgischen Notfall alarmiert. Nach Rückfrage bei der Leitstelle soll es sich um einen jungen Mann handeln, der offenbar verwirrt sei und sich möglicherweise in suizidaler Absicht mit einer Flasche verletzt habe. Anruferin ist die Freundin des Patienten.

**Situation und Ersteindruck**

Der Einsatzort befindet sich in einem Mehrfamilienhaus im Erdgeschoss. Die RTW-Besatzung wird von der Freundin des Patienten empfangen. Durch die Eingangstür sind im Flur bereits verschmierte Blut-

streifen auf dem Boden zu sehen. Die aufgelöste Freundin führt das RTW-Team schnell in ein Arbeitszimmer voller leerer Weinflaschen, in dem der Patient auf dem Boden liegt und sich die Hand an den linken Halsbereich hält. Der Patient ist ca. 25 Jahre alt und blutet offensichtlich aus einer Wunde am Hals. Zwischen seinen Fingern rinnt Blut die Hand herunter. Er wirkt verwirrt, schaut Sie an und fragt, was Sie hier wollen.

**Leitsymptome**

- Blutende Wunde am Hals
- Alkoholabusus
- Verwirrtheit

## INHALTSÜBERSICHT

### 24.1 WUNDURSACHEN

- Verletzungen der Haut führen zu Funktionseinbußen, was lebensbedrohlich sein kann.
- Die Haut grenzt den Körper gegen die Umwelt ab. Sie schützt vor physikalischen, chemischen und bakteriellen Einwirkungen.

### 24.2 WUNDARTEN

- Wundarten lassen sich nach Ihrer Ursache unterscheiden.
- Bestimmte Wundarten sind äußerlich kaum sichtbar, verursachen aber nach innen einen großen Schaden.

### 24.3 BLUTSTILLUNG BEI LEBENSBEDROHLICHEN BLUTUNGEN

- Die Blutstillung ist eine der vordringlichsten Maßnahmen in der Notfallmedizin.

- Neben dem klassischen Druckverband stehen noch das Tourniquet, die iTClamp und Hämostatika zur Blutstillung zur Verfügung.

### 24.4 WUNDHEILUNG

- Dauer und Ergebnis einer Wundheilung sind von der Art und vom Zustand der Wunde abhängig.
- Um die Wundheilung zu optimieren, werden verschiedene Verbandstoffe eingesetzt.

### 24.5 WUNDVERSORGUNG UND VERBÄNDE

- Blutstillung stark blutender Wunden hat Vorrang vor anderen Hilfeleistungen. Hierfür eignet sich der Druckverband am besten.
- Präklinisch wird die Wunde nur steril verbunden, ohne Reinigung, Manipulation oder Desinfektion. Fremdkörper werden nicht entfernt, Organe nicht reponiert.
- Der Rettungsdienst muss nach Amputaten suchen.

## 24.1 Wundursachen

Eine gesunde, intakte Haut besitzt für den Menschen einen sehr hohen Wert. Verletzungen der Haut führen zu Funktionseinbußen, die zum einen lebensbedrohlich sein können, zum anderen kann, z. B. bei großflächigen Brandwunden, der Heilungsverlauf jahrelanges Leiden bedeuten. Zurückbleibende Narben können den Menschen so entstellen, dass ihn von nun an seelische Probleme begleiten.

Die **Haut** grenzt den Körper gegen die Umwelt ab. Sie schützt vor physikalischen, chemischen und bakteriellen Einwirkungen. Sie dient außerdem als Sinnesorgan, Ausscheidungsorgan, Speicherorgan und nicht zuletzt der Wärmeregulation. Bei einer Schädigung der Haut sind diese Aufgaben gestört. Durch Defekte können Krankheitserreger ungehindert in den Körper eindringen. Lokale Wundinfektionen stören den Heilungsverlauf empfindlich und können zu einer Sepsis (schwere Allgemeininfektion mit Einschwemmung von Erregern in die Blutbahn; → Kap. 41.2) führen.

Die Ursachen für die **Entstehung von Wunden** sind mechanische Gewalteinwirkung, Hitze, Kälte, Strahlung oder elektrische Energie. Bei direktem Kontakt mit starken Säuren oder Laugen treten Verätzungen auf. Wunden können offen oder geschlossen sein. Bei der **Beurteilung** von Wunden sind folgende Kriterien zu beachten:

- Wundart
- Lokalisation
- Wundränder
- Wundtiefe
- Art der Blutung
- Kontamination
- Mitverletzungen von Organen
- Heilungsverlauf

## 24.2 Wundarten

Die Wundarten lassen sich nach ihrer Ursache unterscheiden:

- **Platzwunden** (→ Abb. 24.1a) treten nach Einwirkung stumpfer Gewalt an Hautregionen, die direkt dem Knochen aufliegen, auf (z. B. Schienbein, Gesichts- und Hirnschädel). Es entstehen dabei mittelstarke Blutungen und zerfetzte Wundränder. Diese bieten durch Ausbildung kleiner Nischen eine erhöhte Infektionsgefahr. Eine verzögerte Wundheilung ist hier häufig zu beobachten.

### MERKE

Wenn es im Organismus zu Gewebszerstörung oder der Eröffnung von Schleimhäuten und Haut kommt, wird dies als Wunde bezeichnet.

## 24.2 WUNDARTEN

- **Schnittwunden** (→ Abb. 24.1b [1]) sind stark blutende Hautdefekte mit schwer zu beurteilender Tiefe. Man erkennt glatte, auseinanderklaffende Wundränder. Ein Blutsee verdeckt unter Umständen tiefe, bis auf den Knochen gehende Wunden. Dabei können Strukturen wie Sehnen, Organe, Nerven usw. mitverletzt sein. Durch eine anschließende chirurgische Wundversorgung heilen Schnittwunden in aller Regel folgenlos. Es bleibt allerdings eine Narbe sichtbar. Das Infektionsrisiko ist eher gering.
- **Quetschwunden** (→ Abb. 24.1b [2]) entstehen durch mechanische Gewalteinwirkungen, die das Gewebe von zwei Seiten zusammendrücken, ähnlich einer Zange, und somit schädigen. Da die Gewalt von zwei Seiten wirkt, sind größere Gewebedefekte möglich. Diese **sehr schmerzhaften Wunden** bluten äußerlich nicht. In der Tiefe bilden sich Blutergüsse (Hämatome) und das Gewebe ödematisiert. Der Heilungsverlauf ist teilweise langwierig.
- **Risswunden** (→ Abb. 24.1b [3]) betreffen überwiegend die Haut, aber auch Organeinrisse, z. B. der Leber, sind möglich. In den großen Wundtaschen, die entstehen, können Krankheitskeime gut gedeihen. Durch die zerfetzten Wundränder tritt die Wundheilung nur verzögert ein.
- **Stichwunden** (→ Abb. 24.1c [1], → Abb. 24.2, → Kap. 15.9.3) bieten oft ein harmloses äußeres Erscheinungsbild. In der Tiefe können sich jedoch Schädigungen von Muskulatur, Nerven oder Gefäßen mit inneren Blutungen befinden. Durch das Eindringen von Keimen über den Stichkanal sind Infektionen möglich. Eine endgültige Beurteilung der Wunde und möglicher Organbeteiligung ist bei noch belassenem Stichwerkzeug präklinisch häufig nicht möglich. Beim Eindringen großer Gegenstände (z. B. Hölzer, Eisenstangen o. Ä.) insbesondere in den Rumpf sprechen wir von **Pfählungsverletzungen** (→ Abb. 24.1d [2], → Kap. 15.9.3).
- Bei traumatischen Ablösungen großer Haut- bzw. Gewebeflächen durch Scherkräfte sprechen wir von **Ablederungen** (Décollement, → Abb. 24.1c [2]) und, wenn die Kopfhaut betroffen ist, von **Skalpierung** (→ Abb. 24.3). Sie können durch das Überrollen von Extremitäten durch die Räder eines Fahrzeugs verursacht werden. Bei Ablederungen entstehen große Hämatome. Die Durchblutung kann dabei so stark gestört sein, dass später Nekrosen entstehen.
- **Schürfwunden** (→ Abb. 24.1c [3]) sind oberflächliche Verletzungen der Epidermis, die kaum bluten. Die Heilung erfolgt nach einer Schorfbildung ohne zurückbleibende Narben. Das Infektionsrisiko ist bei diesen schmerzhaften Wunden gering.
- **Prellungen** (Kontusionswunden) entstehen durch einseitige Gewalteinwirkung auf Gewebestrukturen. Sie sind daher nicht so tief und ausgedehnt wie Quetschwunden. Durch diese Verletzungsart entstehen Hämatome, Ödeme und Funktionseinschränkungen.
- **Schusswunden** (→ Abb. 24.1d [1]) können sich sehr unterschiedlich darstellen, je nach Form, Art und Größe des Projektils. Man unterscheidet **Streif-, Steck- und Durchschüsse**. Die Einschussöffnung beim Durchschuss ist eher klein und es entsteht eine größere Austrittsöffnung mit unregelmäßigen Wundrändern. In jedem Fall sollte zur Beurteilung die Geschossbahn rekonstruiert werden, da sich daraus eventuelle Organverletzungen ableiten lassen. Die Geschosse können an Knochen abprallen oder ihn zerschmettern, sodass dadurch kaum nachvollziehbare Wundkanäle entstehen. Bei Einschussöffnungen aus nächster Nähe sieht man häufig Schmauchspuren (Pulverreste). Besonders ausgedehnte Gewebszerstörungen werden durch Schrotschüsse aus kürzester Entfernung hervorgerufen. Bei zunehmender Schussdistanz aus Schrotgewehren finden sich viele isolierte Einschüsse (→ Kap. 15.9.3).
- **Explosionswunden** sind durch eine Druckwelle verursachte große Hautläsionen, wobei auch tiefere Gewebeschichten zerstört sein können. Umherfliegende Splitter können wie Geschosse in den Körper eindringen. Eine genaue Inspektion nach Entfernen der Kleidung ist hier entscheidend. Bei großen Detonationen sollte man immer auch an Begleitverletzungen wie Trommelfellrupturen oder Lungeneinrisse denken (→ Kap. 15.8.2).
- **Bisswunden** (→ Abb. 24.1d [3]) stellen sich häufig als Rissquetschwunden dar. Meist handelt es sich um Hundebisse. Sie reichen von leichten Oberhautdefekten bis zu tiefen, ausgedehnten Gewebeschäden. Es ist möglich, dass Teile der Haut und des darunterliegenden

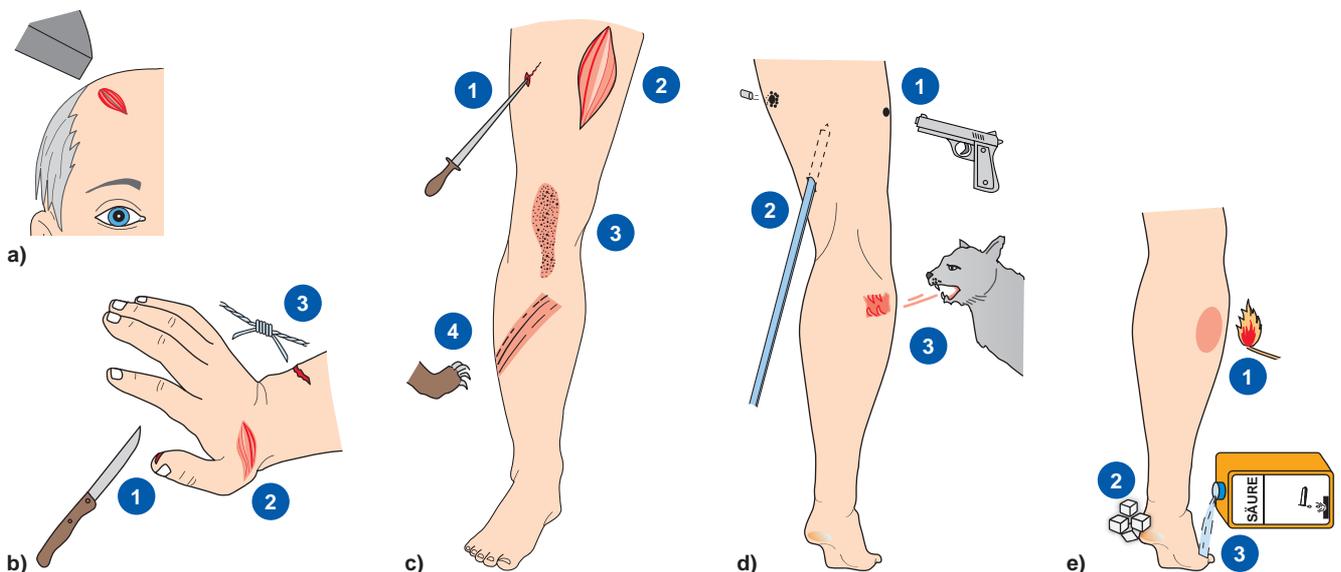


Abb. 24.1 Die verschiedenen Wunden und ihre Nomenklatur. Die genannten Wundarten können auch kombiniert auftreten, etwa als Rissquetschwunde. [L143]

Gewebe vollständig herausgebissen werden. Bei Katzen- und Schlangenbissen entstehen durch die dünnen, spitzen Zähne stichwundenartige Verletzungen, die gerade an Händen und Füßen bis in Gelenkhöhlen reichen können. Eine große Gefahr bei Bisswunden liegt in der Kontamination durch den bakterienhaltigen Speichel. Eine Besonderheit stellen **Schlangenbisse** dar. Die in Europa beheimateten Giftschlangen wie die Kreuzotter oder einige Viperarten hinterlassen zwei ca. 1 cm auseinanderliegende kleine Stichwunden. Durch die Giftwirkung kommt es rasch zu lokalen Reaktionen wie Schwellung, blauviolette Verfärbungen und Schmerzen. Als allgemeine Symptome können Übelkeit, Schwindel, Erbrechen und eine Hypotonie auftreten. Selten führen diese Vergiftungen zum Tode.

- **Brandwunden** (→ Abb. 24.1e [1]) sind durch Hitze oder Strahlen hervorgerufene Hautschädigungen. Das Ausmaß der Schädigung ist abhängig von der Temperatur und der Einwirkungszeit. Ihre Schwere wird nach Tiefe und Fläche der Schädigung beurteilt (→ Kap. 42.5).
- **Erfrierungen** (→ Abb. 24.1e [2]) sind in der heutigen Zeit sehr selten. Wenn Erfrierungen auftreten, so sind im Regelfall nur Regionen betroffen, die vom Körperkern entfernt liegen, z. B. Ohren, Finger, Zehen (→ Kap. 42.3).
- **Verätzungen** (→ Abb. 24.1e [3]) entstehen durch den Kontakt mit aggressiven Chemikalien, die, sobald sie mit der Haut in Kontakt kommen, eine chemische Reaktion mit Freisetzung von Wärme auslösen. Grundsätzlich wird dabei zwischen Säuren und Laugen unterschieden. Erstere führen zu einer Verschorfung, da der Organismus sie z. T. abpuffern kann, Letztere schmelzen das Gewebe ein (Kolloidationsnekrosen). Das Ausmaß ist abhängig von der Einwirkdauer, dem pH-Wert, der Konzentration und der Menge des Stoffes (→ Kap. 40.1).



Abb. 24.2 Stichwunde [M235]



Abb. 24.3 Skalpierungs-  
verletzung [M235]

## IM FOKUS

### Wundarten

- Je nachdem, welche Wundart vorliegt, hat dies auch Auswirkungen auf die therapeutischen Entscheidungen.
- **Großflächige** (Ablösungen, Abschürfungen) oder sehr tiefe Wunden neigen eher dazu, zu **verschmutzen** und zu **entzünden**.
- **Penetrierende Wunden** (Stichwunden, Schusswunden) sind in ihrer Bedrohlichkeit nur **schwer einzuschätzen**, weil sie bis tief in den Körper vordringen können.
- **Bisswunden** können, je nach Verursacher, eine spezielle **Keimflora** aufweisen, **Gifte** in die Haut einbringen oder bestimmte **Krankheiten** verursachen.

## 24.3 Blutstillung bei lebensbedrohlichen Blutungen

Das Stillen von lebensbedrohlichen Blutungen gehört zu den vordringlichsten Maßnahmen in der Notfallmedizin. Es hat **Vorrang** vor allen anderen Hilfeleistungen. Dem wurde vor allem beim Trauma Rechnung getragen, indem man dem ABCDE-Schema (→ Kap. 17.1.4) ein X voranstellt. Das X beim X-ABCDE steht dabei für „Exsanguinating Hemorrhage“, also lebensbedrohliche Blutung.

Blutende Wunden sind häufig durch die Kleidung oder durch die Lagerung des Verletzten verdeckt (z. B. Blutung aus einer Rückenwunde in Rückenlage). Beim Auffinden verletzter Personen muss immer nach Blutungen aus verdeckten Wunden gesucht werden. Eine frühzeitige Kopf-bis-Fuß-Untersuchung bringt Klarheit (→ Kap. 17.1).

Die ideale Lösung zur Stillung von Blutungen stellt der **Druckverband** dar. Mehr als 90 % aller Blutungen lassen sich so stillen. Vor Anlage eines Druckverbands muss eine Fraktur ausgeschlossen werden. Bis zur Durchführung und während des Verbindens sollte die Blutungsquelle möglichst über das Herzniveau gebracht werden. Dadurch lässt die Intensität der Blutung nach. Dabei kann die zur Wunde führende Arterie abgedrückt werden. Diese Maßnahme setzt gute anatomische Kenntnisse über den Verlauf entsprechender Arterien voraus. Besonders effektiv und leicht durchzuführen ist die digitale Kompression an der A. temporalis, A. carotis, A. brachialis (→ Abb. 24.4), A. femoralis (→ Abb. 24.5) und der A. poplitea.



Abb. 24.4 Kompression der A. brachialis am Oberarm [J747]



Abb. 24.5 Abdrücken der Leistenarterie [J747]

Bereitet das Abdrücken der Arterie Schwierigkeiten, so muss sofort mit sterilen Kompressen direkter Druck auf das Wundgebiet ausgeübt werden. Beim Druckverband werden mithilfe eines Druckpolsters Wundränder und eröffnete Gefäße komprimiert. Damit wird der Blutaustritt zum Stillstand gebracht. Das Druckpolster muss elastisch sein und die Wundränder überdecken (→ Kap. 24.3.1). Bei jedem Druckverband ist zu beachten, dass Stauungen unbedingt vermieden werden müssen. Er muss ständig kontrolliert werden. Tropft oder blutet der Verband durch, so ist ein weiteres Druckpolster aufzubringen. Bei einem Druckverband, besonders an Kopf oder Rumpf, ist unter Umständen trotz mehrerer Druckpolster der Druck nicht ausreichend. Dann muss bis zur chirurgischen Versorgung zusätzlich **manuell komprimiert** oder eine iTClamp (→ Abb. 24.9) eingesetzt werden.

Wenn die bereits beschriebenen Blutstillungsmaßnahmen nicht den gewünschten Erfolg bringen, wird als Ultima Ratio eine **Abbindung** vorgenommen. Weitere Indikationen für eine Abbindung sind:

- Großflächige, zerfetzte und stark blutende Wunden
- Amputationsverletzung einer Extremität, wenn die lokale Blutstillung am Stumpf nicht anderweitig gelingt
- Fremdkörper, die in stark blutenden Wunden einen Druckverband unmöglich machen
- Offene Frakturen an Arm oder Bein mit gleichzeitig massiver Blutung



Abb. 24.6 Abbindung mit Blutdruckmanschette [J747]

Eine sehr elegante Lösung ist die Abbindung mittels **Blutdruckmanschette** (→ Abb. 24.6). Dabei wird an einer Extremität der Manschettendruck ca. 30–40 mmHg über den systolischen Blutdruck gebracht. An der unteren Extremität sind beim Erwachsenen spezielle Blutdruckmanschetten für das Bein erforderlich. Hier muss jedoch der Manschettendruck deutlich über dem am Oberarm gemessenen Blutdruck liegen. Der Erfolg ist am Stillstand der Blutung und an der Pulslosigkeit distal der Abbindungsstelle zu kontrollieren.

Der **Oberarm** kann mittels Dreieckttuch abgeunden werden. Eine Dreieckttuchkrawatte wird als Schlinge um den Oberarm gelegt und die Enden werden in entgegengesetzter Richtung gleichmäßig und kräftig auseinandergezogen. Anschließend werden unter Beibehaltung des Zuges die Dreieckttuchenden um den Arm des Patienten verknötet.

Der **Oberschenkel** kann ebenfalls mit einem Dreieckttuch abgeunden werden. Hierbei wird eine Dreieckttuchkrawatte locker um den Oberschenkel gelegt und verknötet. Zwischen Krawatte und Oberschenkel wird dann ein Knebel geführt, der angehoben und gedreht wird, bis die Blutung zum Stehen kommt. Zum Schluss wird der Knebel mit einer weiteren Dreieckttuchkrawatte befestigt. Zu beachten ist bei dieser Form der Abbindung, dass keine Haut mit eingedreht wird. Zur Vermeidung dieser Komplikation kann man ein noch verpacktes Brandwundenverbandtuch o. Ä. als Polster unterlegen.

Eine elegantere Form der Abbindung gelingt heute mit dem Tourniquet. Es ist den bereits genannten Formen von der Effizienz ebenbürtig, aber deutlich leichter durchzuführen, da es genau für diesen Zweck erfunden wurde (→ Kap. 24.3.2).



#### ACHTUNG

- Abbindungen dürfen wegen der Gefahr von Nervenläsionen nicht in Gelenkhöhe, sondern nur in der Mitte von Extremitäten angelegt werden.
- Das Material muss weich und wegen der Gefahr von Einschnürungen mindestens 4 cm breit sein. Optimal sind daher Blutdruckmanschetten oder zur Krawatte gelegte Dreieckttücher.
- Der Zeitpunkt der Abbindung muss im Notfallprotokoll unbedingt vermerkt werden.
- Eine Abbindung sollte präklinisch nicht wieder gelöst werden. Folglich besteht höhere Eilbedürftigkeit für einen Transport des Patienten ins Krankenhaus.

### 24.3.1 Druckverband

Das oft ausreichende Mittel, eine lebensbedrohliche Blutung zu stillen, ist das Anlegen eines Druckverbands (→ Abb. 24.7). Dieser hat den Vorteil, dass die Blutzufuhr zur verletzten Körperpartie wesentlich eingeschränkt wird, aber die Perfusion der gesunden Umgebung gewährleistet bleibt.



**ACHTUNG!** Ein Druckverband sollte erst in der Klinik geöffnet werden.

#### Druckverband mit Verbandpäckchen

Vor Anlage des Druckverbands sollte die betroffene Körperregion, sofern es sich um eine Extremität handelt, hochgelagert und ein Abdrücken der zuführenden Arterie durchgeführt werden. Diese Maßnahme gilt auch bei Verwendung eines Dreieckttuchs. Die Wundaufgabe des Verbandpäckchens wird unter sterilen Bedingungen auf die Wunde gelegt und mit zwei bis drei Bindengängen fixiert. Über die Wundaufgabe wird ein Druckpolster, z. B. ein weiteres, noch verpacktes Verbandpäckchen, gelegt und ebenfalls mit mehreren Kreisgängen straff fixiert.

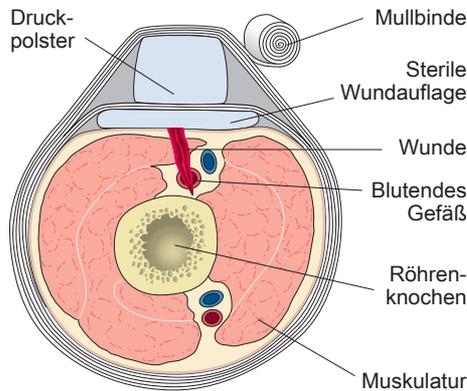


Abb. 24.7 Technik des Druckverbands [L190]

Um einen adäquaten Druck auf die Wunde erzeugen zu können, sollten sich alle Bindengänge genau überdecken. Mit einer direkten Verknotung auf der Wunde wird der Druckverband beendet.

### Druckverband mit Dreiecktuch

Das Abdecken der Wunde erfolgt mit einer sterilen Kompresse. Das Dreiecktuch wird zu einer Krawatte gefaltet und so auf die Kompresse gelegt, dass ein langes (ca.  $\frac{2}{3}$ ) und ein kurzes (ca.  $\frac{1}{3}$ ) Ende entsteht. Das Druckpolster wird direkt auf der Kompresse platziert und mit dem langen Ende des Dreiecktuchs fixiert. Abschließend werden beide Enden des Tuchs direkt auf der Wunde verknötet.

### 24.3.2 Tourniquet

Tourniquets wurden schon vor langer Zeit zur Kontrolle von starken Blutungen angewendet. Bereits in den Jahren 100 bis 200 n. Chr. wurde durch Abbinden versucht, Blutungen zu stillen. 1517 beschrieb ein deutscher Arzt die Anwendung des Tourniquets bei Amputationen. Die Anwendung von Tourniquets wird auch in der S3-Leitlinie Polytrauma empfohlen.

Die große **Gefahr** bei der Anwendung von Tourniquets liegt in der nicht korrekten Anwendung, weshalb eine Schulung und Einweisung dringend empfohlen werden muss. Entscheidendes Kriterium für ein korrekt angelegtes Tourniquet ist das Fehlen des Pulses unterhalb der Anlagestelle.

Tourniquets verursachen Schmerzen während der Anlage (→ Abb. 24.8). Der Schmerz ist abhängig vom Abbindedruck und der Breite des Tourniquets. Wird zur Anlage eines Tourniquets keine adäquate Analgesie durchgeführt, so können die teilweise massiven Schmerzen zu einer nicht ausreichenden Abbindung oder einer vorzeitigen Entfernung des Tourniquets führen. Eine Entfernung sollte immer nur in der Klinik stattfinden.

### 24.3.3 iTClamp

Die iTClamp ist eine Klammer zur Blutungskontrolle. Sie kann bei Blutungen an allen komprimierbaren Körperregionen wie Kopf, Hals, Achsel- und Leistenregion sowie den Extremitäten eingesetzt werden. Sie ist eine selbstverriegelnde chirurgische Klemme mit acht kleinen Nadeln (Durchmesser ca. 21 G und einer Länge von ungefähr 4 mm), die dazu dienen, die Hautränder zwischen den Klammerenden zu fixieren und die Klemme in der Haut zu verankern. Hierdurch wird ein flüssigkeitsdichter Wundverschluss erzielt und unterhalb der Wunde bildet sich ein Hämatom aus, das eine weitere Blutung verhindert (→ Abb. 24.9).

Anders als bei der Anlage eines Tourniquets verursacht die Platzierung der iTClamp nur sehr geringe Schmerzen während der Anlage (→ Abb. 24.10). Ist die Klammer einmal platziert, sind kaum noch

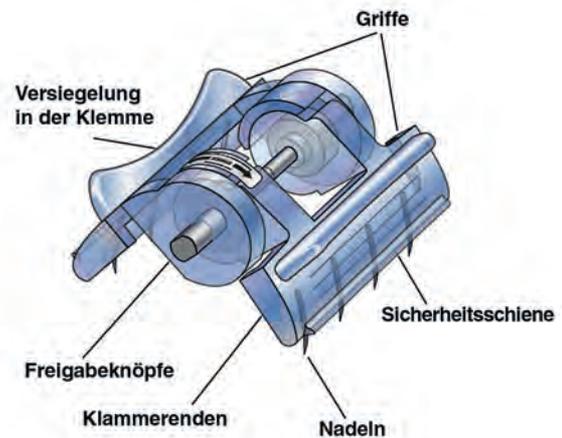


Abb. 24.9 iTClamp und die verschiedenen Komponenten [V667]



Abb. 24.8 a) Anlage eines Tourniquets und b) angelegtes Tourniquet [J747]

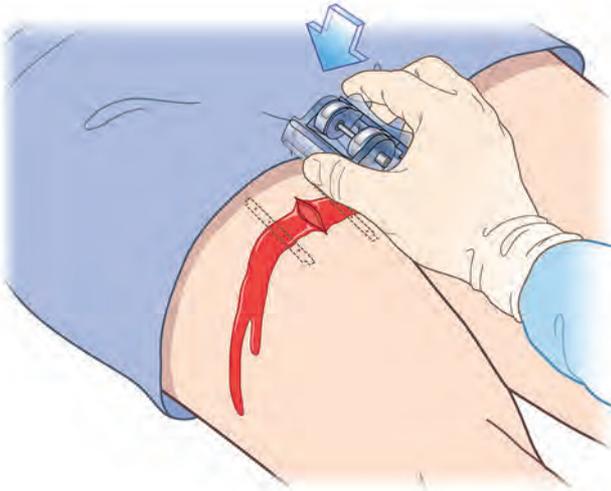


Abb. 24.10 Anlegen einer iTClamp am Oberschenkel [V667]

Schmerzen, häufig nur ein leichter Druck spürbar. Ein weiterer Vorteil der iTClamp gegenüber der Anlage eines Tourniquets ist, dass die distale Durchblutung aufrechterhalten bleibt. Ist die iTClamp einmal platziert, kommt es innerhalb kurzer Zeit zum Sistieren der Blutung.

**Kontraindiziert** ist die iTClamp, wenn eine Adaptation der Haut nicht möglich ist, wie dies z. B. bei großflächigen Hautverletzungen, die unter einer hohen Spannung stehen, vorkommt. Die Klammer kann bis zu 24 Stunden auf der Wunde belassen werden.

Einsatz der iTClamp bei Verletzungen des Halses → Kap. 31.3.

### 24.3.4 Hämostatika

Wie fast alle Devices zur Blutstillung kommen auch Hämostatika aus der militärischen Anwendung. Es gibt verschiedene Typen, wobei es sich hauptsächlich um kaolin- oder chitosanhaltige Granulate oder Verbandstoffe handelt. Chitosan wird aus den Schalen von Garnelen gewonnen. Der Wirkstoff soll innerhalb kürzester Zeit zu einer Blutgerinnung führen. Chitosan kann als Granulat über einen speziellen Applikator direkt in die Wunde ein- oder in Form eines speziellen Verbands auf die Wunde aufgebracht werden. Kaolin ist ein tonerdehaltiges Gestein, dessen Hauptmineralbestandteil das Kaolinit ist. Kaolin aktiviert, nach Angaben des Herstellers, das Gerinnungssystem. Der Faktor XII wird aktiviert und initiiert die intrinsische Gerinnung. Um eine gute Wirkung zu erzielen, muss nach Anlage oder Einbringung der Hämostatika für 3–5 Minuten ein direkter, manueller Druck aufgebracht werden. Blutungen treten nach Anwendung der Hämostatika in rund 30 % der Fälle wieder auf. Auch ist die Wirkung nicht immer gegeben; dennoch gibt es Anwendungsbereiche, in denen sie anderen Systemen gegenüber Vorteile bieten, wie z. B. bei offenen Wunden in großen Körperöffnungen. Die häufigsten Vertreter von Hämostatika im Rettungsdienst sind QuickClot (Kaolin) und Celox (Chitosan).

## IM FOKUS

### Blutstillung bei lebensbedrohlichen Blutungen

- Gemäß dem **X-ABCDE**-Konzept ist die Stillung von „lebensbedrohlichen Blutungen“ die erste wesentliche therapeutische Intervention.

- Dabei gilt folgende Reihenfolge der  **Eskalationsstufen**, die nicht in jedem Falle so eingehalten werden müssen:
  - Abdrücken und Hochlagern
  - Kompression auf die Wunde
  - Abbinden
- Zur Blutungskontrolle stehen, neben dem klassischen Druckverband, zahlreiche weitere Mittel zur Verfügung, z. B.:
  - Mit der **iT-Clamp** können Wunden, deren Ränder sich gut adaptieren lassen, schnell verschlossen werden.
  - Mit einem **Tourniquet** können Extremitäten gezielt und nachhaltig abgebunden werden.

## 24.4 Wundheilung

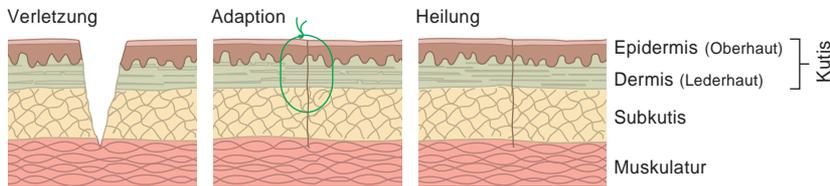
Dauer und Ergebnis der Wundheilung sind vom Zustand der Wunde abhängig. Wunden mit glatten Wundrändern heilen gut, da die Hautschichten eng und in gleicher Höhe anliegen bzw. chirurgisch durch eine Naht aneinander adaptiert werden können. In diesen Fällen wachsen die Schichten nach kurzer Zeit unter Ausbildung einer kleinen Narbe wieder zusammen. In der Chirurgie nennt man diesen Vorgang **primäre Wundheilung** (→ Abb. 24.11).

Komplizierter wird es für den Körper bei großen Rissquetschwunden. Hier klaffen die Wundränder weit auseinander und es fehlen eventuell Gewebeteile. Die unregelmäßigen Wundränder mit ihren Buchten und Wundtaschen bieten eingedrungenen Bakterien einen idealen Nährboden. Hier sorgt der Organismus zunächst für eine Aktivierung des Immunsystems, in deren Rahmen es zu einem Abtöten der Erreger kommt. Dieser Vorgang wird als **Entzündung** bezeichnet. Das Gewebe um die Wunde herum ist druckschmerzhaft, überwärmt, geschwollen und gerötet. Abgestorbene Zellen werden aufgelöst, dabei entsteht in den ersten Tagen Wundsekret. Danach bildet sich von außen nach innen Granulationsgewebe und füllt den Wundkrater aus. Vom Rand der Oberhaut wächst neues Deckgewebe über das später stark schrumpfende Granulationsgewebe und schließt die Wunde endgültig ab (→ Abb. 24.12). Es bleiben große, unregelmäßige Narben zurück (**sekundäre Wundheilung**, → Abb. 24.11).

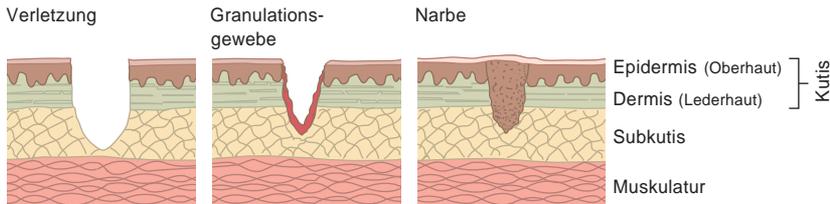
## 24.5 Wundversorgung und Verbände

### 24.5.1 Grundsätze der Wundversorgung

Bei kleineren Wunden gelingt es dem Organismus, bedingt durch seine intakte Blutgerinnung, die Blutung schnell zu stoppen. Die wesentliche präklinische Versorgung ist in diesen Fällen der **sterile Verband**. Dieser besteht aus einer keimfreien Wundaufgabe und seiner Befestigung. Die Wahl des Verbandmaterials richtet sich nach der Art und Größe der Wunde. Der Verband und eine anschließende ruhige Lagerung schonen die verletzte Region; dies führt in den meisten Fällen zu einer deutlichen Schmerzlinderung. Außerdem bietet ein guter, solider Wundverband eine ausgezeichnete Infektionsprophylaxe. Der Erstverband verbleibt bis zur endgültigen Beurteilung und Versorgung unter sterilen Bedingungen in der Klinik auf der Wunde. Jede weiterbehandlungsbedürftige Wunde sollte spätestens nach 6 Stunden in einer Klinik vorgestellt werden. In jedem Fall muss geklärt und sichergestellt werden, ob ein ausreichender **Tetanusschutz** besteht.



a



b

**Abb. 24.11** Wundheilung. Oben: Primäre Wundheilung, hier nach einer sofort chirurgisch versorgten Verletzung. Unten: Die sekundäre Wundheilung verläuft schon allein aufgrund der Wundgröße wesentlich langsamer als die primäre. [L138]



**Abb. 24.12** Diese primär verschlossene Wunde, hier der Nahtbereich eines Amputationsstumpfes, zeigt die klassischen Zeichen einer Wundinfektion: Sie ist gerötet und geschwollen. An den Wundrändern sind darüber hinaus Nekrosen sichtbar. [V220-001]

## MERKE

Grundsätzlich verbietet sich an der Unfallstelle:

- Eine eingehende Wundtoilette: Die Gefahr der Keimeinschleppung ist hierbei in aller Regel größer als der vermeintliche Reinigungseffekt.
- Die Berührung der Wunde mit den Händen, um z. B. eine genaue Beurteilung durchzuführen.
- Das Entfernen von Fremdkörpern aus der Wunde.
- Die Desinfektion der Wunde, insbesondere mit gefärbten Desinfektionsmitteln.
- Das Zurückverlagern (Reponieren) von Organen (z. B. Darm, Hirn), die aus der Wunde hervortreten. Hier genügt eine lockere sterile Abdeckung.

**Fremdkörper** müssen bis zur endgültigen Versorgung des Patienten in der Klinik in der Wunde belassen werden. Beim Entfernen können heftige Blutungen einsetzen, die bis dahin durch den Fremdkörper tamponiert worden sind. Weitere Gefahren bei der Beseitigung des Fremd-

körpers sind das Abbrechen und Verbleiben eines Restes des Stichtwerkzeuges in der Wunde. Es können beim Herausziehen zusätzliche Verletzungen, je nach Art des Fremdkörpers (Widerhakeneffekt), entstehen. Durch das Entfernen des Fremdkörpers kann es zu einer Verschleierung des Stichkanals und damit zu Problemen bei der exakten Beurteilung der Wunde kommen. Folglich muss der Fremdkörper in den anzulegenden Verband mit eingeschlossen werden. Direkt an der Einstichstelle muss steriles Verbandmaterial platziert werden. Als Nächstes sollte viel Polstermaterial (z. B. Mullbinden) an den Fremdkörper gelegt und befestigt werden, um den eingedrungenen Gegenstand zu fixieren und weitere Schäden während des Transports zu vermeiden (→ Abb. 24.13). In einigen Fällen ist es vor dem Abtransport erforderlich, den Fremdkörper zu kürzen bzw. ihn aus festen Strukturen, z. B. aus einem Zaun, herauslösen zu lassen.

Werden bei Unfällen Körperteile, wie z. B. Ohr, Hand oder große Hautbezirke, abgetrennt, so kann die moderne Replantationschirurgie häufig gute Ergebnisse bei der Wiederherstellung erzielen. Voraussetzungen sind jedoch eine optimale Erstversorgung des Patienten und der sachgemäße Umgang mit dem Amputat. Außerdem muss die Logistik für einen raschen Abtransport (bei großen Entfernungen mit einem RTH) in eine geeignete Klinik frühestmöglich von der Leitstelle organisiert werden. Bei **Amputationsverletzungen** sind die Amputate in vorgefertigten Replantatbeuteln sachgerecht zu verwahren und mit in die Klinik zu transportieren. Sie müssen kalt, aber trocken aufbewahrt werden (→ Kap. 31.10).

## MERKE

Für das Rettungsdienstpersonal besteht eine rechtliche Verpflichtung, nach dem Amputat zu suchen.

## IM FOKUS

### Grundsätze der Wundversorgung

- Die präklinische Wundversorgung unterscheidet sich stark von der klinischen. Eine definitive Therapie ist nur in seltenen Fällen möglich.
- Dennoch sollten die Wunde **so steril wie möglich** versorgt und das betroffene Körperareal ruhiggestellt werden.



a) Abdeckung der Wundränder um den Fremdkörper herum



b) Fixierung

Abb. 24.13 a) Abdeckung der Wundränder und b) Fixierung des Fremdkörpers [J747]

- **Fremdkörper dürfen keinesfalls entfernt werden**, ggf. wird bei bestimmten Verletzungen, etwa Pfählungen, die Hilfe der Feuerwehr benötigt.
- **Amputate** müssen idealerweise in **Replantatbeuteln** asserviert und gemeinsam mit dem Patienten in die Klinik transportiert werden.

### 24.5.2 Verbandstoffarten

Die Wundversorgung trägt den wesentlichsten Teil zur **Blutstillung**, **Infektionsprophylaxe** und **Schmerzlinderung** bei (→ Kap. 24.1). Das beste Mittel der Wundversorgung ist der Verband. Dies bedeutet das Abdecken einer Wunde mit einem ausreichend großen, sterilen Verbandstoff und die Fixierung mit einem geeigneten Material. Verbandstoffe, die im präklinischen Bereich Anwendung finden, sind aus Naturprodukten wie Leinen, Baumwolle oder alternativ aus synthetischen Materialien (Polyamid, Polyurethan) hergestellt. Jeder **Verband** setzt sich aus folgenden drei Teilen zusammen:

1. Sterile Wundauflage
2. Polstermaterial
3. Fixiermaterial

Verbandstoffe kommen aufgrund ihrer individuellen Eigenschaften nur bei bestimmten Verletzungen zur Anwendung. Grundsätzlich gilt für die Wahl des Verbandstoffes, dass er zweckmäßig sein muss und für die vorliegende Wunde sinnvoll ist. Bei den Verbänden gibt es nicht nur einen einzig richtigen Weg, sondern es sind häufig mehrere Verbände möglich, sodass Geschick und Erfahrung das Rettungsfachpersonal bei der Wahl des Verbands leiten.

Kriterien für die **Wahl des Verbands** sind folgende Punkte:

- Die Wunde muss nach Anlegen des Verbands sicher abgedeckt sein.
- Der Verband sollte fest sitzen und nicht verrutschen.
- Das technische Geschick muss neben der Effizienz eine schnelle Anlage ermöglichen.

### Kompressen

Kompressen werden steril, in unterschiedlichen Größen, einzeln oder in verschiedenen Stückzahlen verpackt angeboten. Sie sind besonders anschmiegsam, sehr saugfähig und eignen sich auch als Polstermaterial, z. B. bei Fremdkörpern in Wunden. Durch die Luftpermeabilität kommt es zu einem raschen Trocknen der Wunde. Eine sterile Wundkomresse findet

bei stark nässenden Wunden und kleineren Verletzungen ihre Anwendung. Kompressen, die einseitig mit Aluminium bedampft sind, sog. Metalline-Kompressen, sollten bei großflächigen und infektionsgefährdeten Verletzungen (Verbrennungen, Verbrühungen) angewendet werden. Sterile Verbandkompressen eignen sich zur Versorgung jeder Wundart.

### Elastische Binden

Rettungsdienstlich relevante Binden sind elastische Binden, die aufgrund ihrer Webart und durch die Verwendung von Kreppzwirnen in der Herstellung ihre Elastizität in der Längsrichtung erhalten. Sie bestehen aus reiner, ungebleichter Baumwolle und werden in verschiedenen Größen angeboten. Die Anlage von Verbänden mit elastischen Binden muss sehr sorgfältig erfolgen, da die Wicklungen verrutschen und zu Stauungen führen können. Sie eignen sich gut als Kompressions- oder Stützverband (z. B. bei Prellungen).

### Verbandpäckchen

Unter einem Verbandpäckchen ist eine sterile elastische Binde mit aufgenähter Komresse zu verstehen, die aus einem Wattevlies mit allseitiger Mullumhüllung besteht. Verbandpäckchen werden in verschiedenen Größen angeboten. Sie gehören zu den am häufigsten gewählten Verbandstoffen.

### Brandwundenverbandstoffe

Bei Verbrennungen, Verbrühungen, großflächigen oder offenen Verletzungen (offenes Bauch- und Thoraxtrauma) sind große Verbandtücher, z. T. auch noch als **Brandwundentuch** bezeichnet, das Mittel der Wahl. Diese Tücher sind i. d. R. in ihrer Verpackung fünf- oder sechsfach gefaltet. Aufgrund ihrer Sterilität sind zum Entfalten des Tuchs an zwei Enden einer Breitseite farbige Schlaufen angenäht, um zu verhindern, dass das Tuch mit den Fingern berührt wird, und die eine Fixierung erleichtern. Die Tücher sind an der Oberfläche sehr glatt oder silberbedampft, um ein Verkleben mit der Wunde zu verhindern.

**Brandwundenverbandpäckchen** werden heutzutage nicht mehr extra hergestellt. Vielmehr sind fast alle Verbandpäckchen so beschaffen, dass sie auch für Brandwunden verwendet werden können. Sie werden so verpackt, dass ein Berühren der Wundauflage einfach umgangen werden kann. Nicht selten sind auch hier die Wundauflagen mit Aluminium bedampft.

## Schlauchmull

Schlauchmull ist ein schlauchförmiger Verbandstoff, der sehr hautsympathisch ist und aus Garnen mit Baumwollanteilen besteht. Da dieses Verbandmaterial rundgestrickt wird, kann es bei Dehnung in der Breite um das Vierfache vergrößert und bei Ziehen in der Längsrichtung wieder in seine Ursprungsgröße zurückgebracht werden. Aufgrund dieser Eigenschaft bleibt ein Schlauchverband immer rutschfest und legt sich ohne die Gefahr einer Einschnürung fest an. Aber auch über konisch geformte Körperpartien lässt sich ein Schlauchverband mühelos und optimal anlegen. Das Anlegen des Schlauchverbands erfordert wesentlich weniger Zeitaufwand als ein Verband in herkömmlicher Bindentechnik. Schlauchmull ist in verschiedenen Größen und Weiten erhältlich und eignet sich für fast alle Verbände.

## Dreiecktuch

Dreiecktücher bestehen aus 100 % Viskose. Sie werden im Rettungsdienst zur Immobilisierung und Stabilisierung von Gliedmaßen eingesetzt. Zur Fixierung von Wundauflagen im Kopfbereich oder am Ellenbogen ist das Dreiecktuch das Mittel der Wahl. Gerade diese Vielseitigkeit und die leichte Anwendung sind überzeugende Merkmale dieses Verbandstoffs. Die lange Seite des Tuchs wird als Basis bezeichnet. Rechts und links der Basis verlaufen die Seiten zur Spitze des Tuchs.

Eine **Dreiecktuchkrawatte** wird zur Fixierung von anderen Verbandstoffen oder als eigenes Verbandmittel angewendet. Zum Herstellen einer Dreiecktuchkrawatte muss das Dreiecktuch auf eine ebene Fläche gelegt werden. Etwa drei Finger breit wird die Spitze an die Basis angelegt. Unter weiterer Beachtung dieses Abstands die Basis zweimal über die Spitze falten. Ebenso wird auf der gegenüberliegenden Seite gefaltet, bis eine Krawatte hergestellt ist.

## Wundschnellverband

Wundschnellverbände sind besser unter dem Begriff **Pflaster** bekannt und finden bei kleinen, nicht stark blutenden Wunden (kleinere Schürfwunden) Anwendung. Unter dem eigentlichen Pflaster werden jedoch Rollen mit klebendem Fixiermaterial verstanden, die zur Wundabdeckung nicht geeignet sind und keinesfalls verwendet werden dürfen, da sie weder steril noch durch ihre klebende Oberfläche wundgeeignet sind. Wundschnellverbände sind eine Kombination aus einer Wundabdeckung (Wundauflage) und einem Heftpflaster. Der Trägerstoff der Klebmasse besteht meist aus starrem oder elastischem Textilgewebe, aber auch aus Synthefaservliesstoffen. Die Wundauflage wird aus antiseptisch imprägniertem Verbandmull oder ähnlich wundfreundlichen Abdeckungen (Zellwollgewebe, Metalline-Kompressenstreifen) hergestellt und durch eine abziehbare Folie geschützt. Durch die Luftpermeabilität wird eine Heilung der Wunde gefördert.

## IM FOKUS

### Verbandstoffarten

- Ein Verband besteht i. d. R. aus **drei Elementen**:
  1. **Sterile Wundauflage** (Kompressen, Verbandpäckchen, Wundschnellverbände, Brandwundenverbandstoffe)
  2. **Polstermaterial** (Kompressen, Binden, Schlauchmull, Dreiecktücher)
  3. **Fixiermaterial** (elastische Binden, Verbandpäckchen, Schlauchmull, Dreiecktücher, Wundschnellverbände)
- Das jeweils notwendige Material richtet sich nach Art und Beschaffenheit der Wunde.
- Insbesondere im Rettungsdienst wird das Material für mehrere Zwecke verwendet.

## 24.5.3 Verbandtechnik unterschiedlicher Verbände

### Kopfverband

Verletzungen im Kopfbereich (z. B. Schürfwunden, Platzwunden, Risswunden usw.) lassen sich mit einer Binde, einem Verbandpäckchen, aber auch mit Dreiecktuch und Schlauchmull gut versorgen.

#### Kopfverband mit Binde bzw. Verbandpäckchen

Mit einer manuell aufgedrückten Mullkomresse auf der Wunde beginnen, diese mit anschließendem Kreisgang um die Stirn fixieren. Nach dem Befestigungsgang die Binde über den Nacken, dann unter das Kinn und von dort aus an der Wange hoch über die Kopfmitte und an der anderen Wange wieder nach unten führen. Danach die Binde wieder unter dem Kinn, am Nacken entlang nach oben über die Stirn führen (→ Abb. 24.14). Diesen Bindengang so oft wiederholen, bis die Binde ganz ausgerollt ist. Beim korrekten Anlegen des Verbands wird am Hinterkopf ein Bindenkreuz gebildet.

#### Kopfverband mit Dreiecktuch

Die Abdeckung der Wunde erfolgt wieder mit einer manuell aufgedrückten Mullkomresse. Das Dreiecktuch auf dem Kopf so ausbreiten, dass die Basis tief im Nacken liegt und die Spitze über das Gesicht fällt. Die Basis mit ihren beiden Enden unter straffem Zug unterhalb der Ohren vorbeiführen. Hierbei ist zu beachten, dass die Spitze ebenfalls unter Zug gehalten wird. Dabei kann der Patient, sofern er dazu in der Lage ist, den Helfer unterstützen. Die beiden Enden auf der Stirn verknoten und mit der Spitze in die entstehende Tasche einschlagen, die sich auf der Stirn gebildet hat.

#### Kopfverband mit Schlauchmull

Der Schlauchmull in einer Größe des zweifachen Kopfumfangs abschneiden und zu zwei Dritteln raffen. Diese zwei Drittel des Schlauchmulls stark gedehnt über den Kopf bis zur Stirn ziehen. Das restliche Drittel des Schlauchmulls bis zur Kopfoberfläche hin ebenfalls raffen und zweimal um die eigene Achse drehen. Anschließend das erste Drittel so über die zwei Drittel am Kopf ziehen, dass es ebenfalls auf der Stirn anliegt. Nun das erste Drittel in Höhe der Nasenwurzel einschneiden, um den Kopfverband optimal unterhalb des Kinns fixieren zu können. Zuvor in Höhe der beiden Ohrfläppchen kleine Löcher einschneiden, die Enden des unteren Drittels durch diese Schnittöffnungen ziehen und zur endgültigen Fixierung verknoten. Abschließend noch das obere Drittel des Schlauchmulls nach oben einschlagen.

## i PRAXISTIPP

Auf dem Markt gibt es spezielle Netzverbände für den Kopf, mit denen es einfach möglich ist, Kompressen auf dem Kopf zu fixieren. Der **Netzverband** ist wie eine Haube/Mütze mit Kinnhalterung konstruiert und geformt. Nachdem eine Komresse auf die Wunde gelegt wurde, wird er einfach über den Kopf gestülpt und mittels der Kinnschlaufe fixiert (→ Abb. 24.15).

## IM FOKUS

### Kopfverbände

- Kopfplatzwunden können, auch wenn sie nicht bedrohlich sind, sehr **stark bluten**. Ein guter Kopfverband kann hier eine große Hilfe sein.
- Idealerweise wird zunächst entschieden, ob **Druck auf die Wunde** benötigt wird, um die Blutung zu stillen, oder ob es lediglich um ein steriles Abdecken geht.



a) Aufbringen der Wundauflage



b) Wechsel der Ebene einleiten



c) In der zweiten Ebene wickeln

Abb. 24.14 Anlage eines Kopfverbands [J747]

- Ist eine **stärkere Blutung** vorhanden, bietet sich ein **sorgfältiger Bindenverband** an, der zusätzlich gesichert wird, etwa durch einen Netzverband.

## Schulterverband

### Schulterverband mit Dreiecktuch

Beginnend mit einer sterilen Kompresse auf der Wunde, wird ein offenes Dreiecktuch so angelegt, dass die Spitze am Hals liegt und die Basis zur Schulter weist. Die beiden Enden so hoch wie möglich um den Oberarm schlingen und miteinander verknoten. Dabei beachten, dass der Knoten nicht auf der Wunde liegt und drückt. Dann ein zweites Dreiecktuch zu einer Krawatte falten und über die Schulter legen. Wichtig ist, dass etwa zwei Drittel der Krawatte über dem Rücken liegen und ein Drittel ventral. Die Spitze des offenen Dreiecktuchs, die halbswärts liegt, wird in die Krawattentasche des zweiten Dreiecktuchs eingelegt und die gesamte Krawatte umgeschlagen, bis das offene Dreiecktuch fest an der Schulter anliegt. Zur Fixierung die beiden Enden der Krawatte um den Thorax zur gegenüberliegenden Seite führen und seitlich an der Achselhöhle miteinander verknoten. Dieser Knoten sollte zusätzlich unterpolstert werden.

Abb. 24.15 YPSINETZ  
Kopfbandage der Fa. Holt-  
haus medical [V668]

### Schulterverband mit Binde

Die Binde hoch am Oberarm ansetzen. Der Bindengang führt nach Fixierung der sterilen Kompresse zur verletzten Schulter und über den Rücken oder Thorax zur gegenüberliegenden Seite durch die Achselhöhle hindurch und wieder zurück zur verletzten Schulter. Hier wird die Binde überkreuzend über die Kompresse zum Oberarm geführt, wobei so lange Achtergänge angewendet werden, bis die Kompresse völlig bedeckt ist. Zur Fixierung des Verbands Pflasterstreifen verwenden.

### Schulterverband mit Schlauchmull

Zunächst gut zwei Schulterbreiten abschneiden und eine Hälfte des Schlauches aufrollen. Den aufgerollten Schlauch viermal durchschneiden, um vier Bänder zu erhalten. Den abgeschnittenen Schlauchmull mit den Bändern voraus über die Hand zur Achselhöhle ziehen und die oberen Bänder ohne großen Zug vor der gegenüberliegenden Achselhöhle verknoten. Die unteren Bänder kräftig auseinanderziehen, mit den oberen Bändern verknüpfen und ebenfalls verknoten. Abschließend den Verband am Arm tief einschneiden und die entstandenen Enden um den Arm führen und miteinander verknoten.

### Arm- und Handverband

#### Verband des ganzen Arms

Bei diesem Verband sollte der Patient den Arm ausstrecken. Das Dreiecktuch wird so über den Arm gelegt, dass die Spitze am Handgelenk und ein Ende auf der Schulter liegt. Die Spitze am Handgelenk mit einer Hand fassen und das herunterhängende Ende gestrafft über die Spitze und die Wundauflage mehrmals in Richtung Schulter um den Arm schlingen. Abschließend werden beide Enden miteinander verknotet.

#### Ellenbogenverband mit Dreiecktuch

Das Dreiecktuch wird auf den ausgestreckten Arm von außen her mit der Spitze zum Handgelenk aufgelegt. Das andere Dreiecktuchende sollte festgehalten werden, damit es nicht verrutschen kann. Das herunterhängende Ende mehrmals über die Spitze und Kompresse um den Arm wickeln und den Verband am Oberarm beenden, dabei werden die beiden Enden des Dreiecktuchs miteinander verknotet.

### Ellenbogenverband mit Binde/Verbandpäckchen

Bei der Verwendung von Binden wird zuerst mit zwei bis drei Fixiergängen am Unterarm begonnen, während bei der Anwendung von einem Verbandpäckchen die eingenähte Kompresse direkt auf die Wunde aufgelegt und dort mit den Bindengängen begonnen wird (→ Abb. 24.16). Dabei wird die Binde über die Kompresse zum Oberarm geführt. Dabei darauf achten, dass das Ellenbogengelenk beim Verbinden leicht gebeugt ist. Nach diesem Bindengang wird die Binde über die Ellenbeuge zurück zum Unterarm gewickelt. Diesen Bindengang bis zur völligen Bedeckung der Kompresse wiederholen. Die Fixierung erfolgt mit Pflasterstreifen.

### Handverband mit Dreiecktuch

Die verletzte Hand nach steriler Wundabdeckung mit den Fingerspitzen in Richtung Dreiecktuchspitze auf das ausgebreitete Dreiecktuch legen. Die Dreiecktuchspitze über die Wundabdeckung auf den Handrücken legen. Unter einem straffen Zug die beiden Dreiecktuchenden mit der Basis um das Handgelenk wickeln und auf der Oberseite des Arms verknoten.

### Handverband mit Binde

Zwei- bis dreimaliger Bindengang um das Handgelenk zur Fixierung der Binde. Den Bindenkopf über die Wundabdeckung zu den Fingergrundgelenken hin ein- bis zweimal um diese herum und über den Handrücken zurück zum Handgelenk führen. Ständige Wiederholung dieses Bindengangs bis zur völligen Abdeckung der Kompresse. Abschließend mittels Pflasterstreifen fixieren.

### Handverband mit Schlauchmull

Schlauchmull in vierfacher Handlänge abschneiden und nach Abdecken der Wunde mit einer geeigneten Wundauflage über die Hand zum Handgelenk ziehen. Den Daumen durch einen Einschnitt in den Verbandschlauch freihalten. Den Rest des Verbandschlauchs raffen und zweimal um seine Achse drehen. Diesen gerafften Teil vorsichtig bis zum Daumenansatz stülpen. Den dadurch entstandenen Wulst durchschneiden. Die beiden resultierenden Enden auseinanderziehen, über dem Handgelenk kreuzen und verknoten.



a) Kompresse einige Male umwickeln



b) Bindengänge beim Ellenbogenverband 2

### Fingerverband mit Verbandpäckchen

Mit der sterilen Wundaufgabe die Wunde bedecken und danach den Bindenkopf zwei- bis dreimal um diese Wundabdeckung über den Handrücken zum Handgelenk führen. Das Handgelenk umwickeln und der Bindengang über den Handrücken zurück zur Fingerkuppe führen. Diesen Bindengang wiederholen, bis die Verletzung vollständig abgedeckt ist. Die Fixierung erfolgt mit Pflasterstreifen am Handgelenk.

### Fingerverband mit Schlauchmull

Schlauchmull in fünffacher Fingerlänge abschneiden und bis auf eine Fingerlänge raffen. Das offene Schlauchstück über den Finger mit der Wundabdeckung ziehen und anschließend den gerafften Teil an der Fingerkuppe zweimal um die eigene Achse drehen. Den gerafften Teil vorsichtig gedehnt über den Finger ziehen, den sich daraus bildenden Wulst an der Innenseite aufschneiden und über das Handgelenk weiterführen. Hierbei muss der Verbandsschlauch eingeschnitten werden, um ihn am Handgelenk mit zwei Enden verknoten zu können.

### Fingerverband mit Wundschnellverband (Fingerkuppenverband)

Ein ausreichend langes Pflasterstück abschneiden (ca. 8–10 cm) und beiderseits der Mitte der Klebestreifen das Pflaster keilförmig einschneiden, ohne das Wundvlies zu beschädigen. Die Schutzfolien nacheinander abziehen und eine Hälfte um den verletzten Finger kleben, ohne das Mullkissen zu berühren. Die überstehende Pflasterhälfte an den beiden oberen Enden anfassen und um die verletzte Fingerkuppe kleben (→ Abb. 24.17).

## Bein- und Fußverband

### Knieverband mit Dreiecktuch

Das verletzte Knie leicht beugen und die Wunde steril abdecken. Wenn möglich, sollte dieser Verband am sitzenden Patienten angelegt werden. Das Dreiecktuch so anlegen, dass die Spitze auf dem Oberschenkel liegt, die Basis handbreit unterhalb des Knies, und dort einmal umgeschlagen wird. Die beiden Enden kurz fassen und unter einem straffen Zug unter der Kniekehle kreuzen und dabei die Wundabdeckung gleichzeitig fixieren. Die beiden Enden danach oberhalb des Kniegelenks verknoten und die Spitze einschlagen.

### Knieverband mit Binde

Dieser Verband wird von der Technik entsprechend dem Ellenbogenverband angelegt (→ Abb. 24.16). Die Befestigungsgänge beginnen hierbei am Oberschenkel. Die Binde mittels Achtergängen über die Kniekehle zum Unterschenkel führen und dann wieder über die Kniekehle zurück zum Oberschenkel. Nachdem die Wunde völlig abgedeckt ist, kann die Binde fixiert werden.

### Fußverband mit Dreiecktuch

Den verletzten Fuß so auf das ausgebreitete Dreiecktuch stellen, dass die Zehen zur Spitze zeigen. Die Spitze über die Wundabdeckung zum Schienbein zurücklegen, die beiden Enden der Basis dicht am Fuß fassen und unter straffem Zug über dem Fußrücken kreuzen. Um das Fußgelenk wickeln und vorn verknoten.

### Fußverband mit Binde

Dieser Verband ähnelt dem Handverband. Am Fußgelenk beginnen. Den Bindenkopf über die Wundabdeckung um den Fuß wieder zurück zum Fußgelenk führen. Auch hier Achtergänge zur besseren Stabilisierung des Verbands anwenden. Den Bindengang bis zur vollständigen Abdeckung der Wundaufgabe durchführen.

### Fußverband mit Schlauchmull

Schlauchmull in der vierfachen Länge des Fußes abschneiden und über den Fuß bis oberhalb des Knöchels ziehen. Den Rest des Verbandsschlauchs raffen, unterhalb der Zehen zweimal um die eigene Achse drehen und ebenfalls über den Fuß ziehen. Den Rand, der sich dort bildet, einschneiden, beide entstehenden Enden auseinanderziehen, kreuzen und verknoten.

### Fersenverband mit Dreiecktuch

Das Dreiecktuch an der Basis etwa drei Finger breit nach außen umschlagen. Den Fuß mit der verletzten Ferse auf das Dreiecktuch stellen. Die Ferse zeigt dabei zur Spitze, die Basis liegt hinter dem Fußballen. Die Spitze über die Ferse zur Wade hochschlagen. Die beiden Enden über dem Fußrücken kreuzen, um das Fußgelenk wickeln und miteinander verknoten.

### Unterschenkelverband mit Dreiecktuch

Dieser Verband wird ähnlich dem Armverband angelegt. Das Dreiecktuch auf das gestreckte Bein legen, die Spitze liegt dabei am Fußgelenk und ein Ende auf dem Oberschenkel. Die Spitze am Fußgelenk mit der Hand festhalten und das herunterhängende Ende straff über die Spitze und Wundaufgabe mehrmals in Richtung Oberschenkel um das Bein schlingen. Das andere Ende danach in entgegengesetzter Richtung wickeln und beide Enden miteinander verknoten.

## IM FOKUS

### Verbände an den Extremitäten

- An Schultern, Armen und Beinen bieten sich **Dreiecktuchverbände** an, da sie insbesondere an Gelenken gut halten.
- An Händen und Füßen sind gewickelte Verbände mit **Binden** sehr effektiv.
- An Fingern und Zehen reichen oftmals zurechtgeschnittene **Wundschnellverbände** aus.
- Wichtig bei allen Verbänden ist, dass der Helfer sich mit der jeweiligen Verbandstechnik auskennt und so die wesentlichen **Grundprinzipien** (sicherer Halt, Sterilität) gewährleisten kann.

## Versorgung von Brandwunden

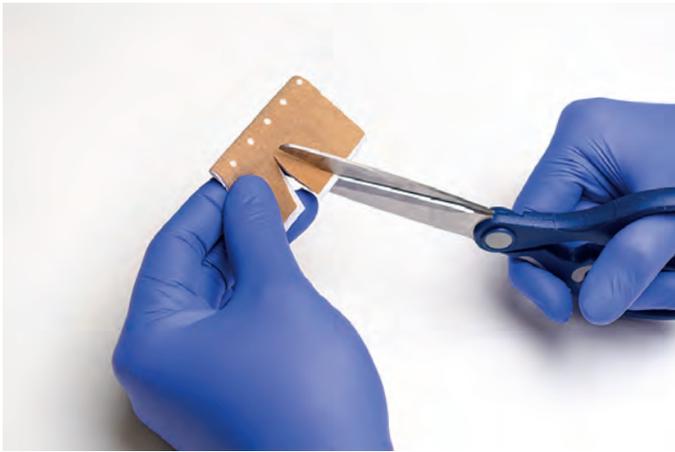
Brandwunden werden heute mit normalen Verbandtüchern oder -päckchen versorgt. Die darin enthaltenen Wundaufgaben sind mittlerweile alle so konstruiert, dass sie nicht mit der Wunde verkleben.

Eine andauernde Kühlung mittels spezieller Sets wie Burn Pac® oder Water Jel® findet präklinisch im Rahmen des rettungsdienstlichen Einsatzes nicht mehr statt. Zu finden sind Burn Pac® oder Water Jel® allerdings häufig noch in Betrieben, da sie dort mitunter noch angewendet werden.

## ! ACHTUNG

### Kühlung von Brandwunden durch den Rettungsdienst

Grundsätzlich werden durch den Rettungsdienst keine Brandwunden mehr gekühlt, sondern nur noch mit einem Brandwundenverbandtuch steril abgedeckt (→ Kap. 42.5).



a) Wundschnellverband zum Fingerkuppenverband präparieren 1



b) Fixierung des Fingerkuppenverbands



c) Umfalten und fixieren der Seitenflügel

Abb. 24.17 Fingerkuppenverband [J747]

### WIEDERHOLUNGSFRAGEN

1. Nach welchen Kriterien werden Wunden beurteilt (→Kap. 24.1)?
2. Welche Wundarten werden unterschieden (→Kap. 24.2)?
3. Welche Problematik kennzeichnet Stichverletzungen (→Kap. 24.2)?
4. Wie wird der optimale Verband zur Versorgung von blutenden Verletzungen bezeichnet (→Kap. 24.3)?
5. Was ist eine Ablederung (→Kap. 24.2)?
6. Womit lässt sich ein Druckverband anlegen (→Kap. 24.3.1)?
7. Erklären Sie die Wirkungsweise eines Druckverbands (→Kap. 24.3.1).
8. Welche Gefahr liegt in der Anwendung eines Tourniquets (→Kap. 24.3.2)?
9. Wie lange kann eine iTClamp auf der Wunde belassen werden (→Kap. 24.3.3)?
10. Welche beiden Formen der Wundheilung werden unterschieden (→Kap. 24.4)?
11. Zählen Sie im Rettungsdienst eingesetzte Verbandstoffe auf (→Kap. 24.5.2).
12. Aus welchen drei Teilen setzt sich ein Verband zusammen (→Kap. 24.5.2)?
13. Welche Indikationen bestehen für die Anlage eines Verbands (→Kap. 24.5.3)?
14. Mit welchen Materialien lässt sich ein Kopfverband herstellen (→Kap. 24.5.3)?
15. Wie lässt sich ein Hand- oder Fußverband mit einem Dreiecktuch anlegen (→Kap. 24.5.3)?



# FAHRZEUGE

Achim Thamm

<b>53.1</b>	<b>FAHRTECHNISCHE AUSBILDUNG</b>	1257	<b>53.2</b>	<b>FAHRZEUGTECHNIK</b>	1268
<b>53.1.1</b>	Faktoren der Fahrsicherheit	1257	<b>53.2.1</b>	DIN für Rettungsmittel	1268
<b>53.1.2</b>	Fahrtaktik und Unfallvermeidung bei Notfalleinsätzen	1260	<b>53.2.2</b>	Geräte und Einrichtungen der Rettungsmittel	1270
<b>53.1.3</b>	Verwendung von Sondersignalen	1265	<b>53.2.3</b>	Anwendung der Geräte	1271
<b>53.1.4</b>	Verhalten bei einem Unfall	1266			
<b>53.1.5</b>	Zusammenfassung der wichtigsten Sicherheitsregeln für Einsatzfahrer	1266			

## FALLBEISPIEL

Die Rettungsleitstelle alarmiert ein Rettungsdienstteam zu einem pädiatrischen Notfall an einem Freitagabend um 23:07 Uhr. Die Anfahrt zur Einsatzstelle führt durch ein Wohngebiet mit einer Ampelkreuzung. Der Fahrer des Einsatzfahrzeugs fährt – aufgrund der vorangeschrittenen Zeit und der lokalen Situation – nur mit blauem Blinklicht

ohne Einsatzhorn mit 60 km/h in die für ihn auf Rot stehende Ampelkreuzung ein und kollidiert mit einem anderen Fahrzeug aus dem durch Grünlicht vorfahrtsberechtigten Querverkehr. Wer hat Schuld? Nach dem Durcharbeiten des folgenden Kapitels wird sich die Schuldfrage klären.

## INHALTSÜBERSICHT

### 53.1 FAHRTECHNISCHE AUSBILDUNG

- Beachtung von Grundregeln des **§1 StVO** und eine gute Vorbereitung auf die Fahrerfunktion reduzieren das Unfall- und Verletzungsrisiko.

#### FAKTOREN DER FAHRSICHERHEIT

- Einsatzfahrten stehen in einem ständigen Interessenkonflikt zwischen zügigem und sicherem Ankommen an der Einsatzstelle unter Berücksichtigung der Fahrphysik.
- Anhalteweg (ergibt sich aus Reaktions- und Bremsweg), spezielle Straßen-, Sicht- und Witterungsverhältnisse sowie plötzlich auftretende Mängel am Einsatzfahrzeug erfordern entsprechende fahrtechnische Kenntnisse und Verhaltensweisen bei Einsatzfahrten.

#### FAHRТАКТИК UND UNFALLVERMEIDUNG BEI NOTFALLEINSÄTZEN

- Präventionsarbeit zur Unfallverhütung beginnt bereits bei einer adäquaten Notrufabfrage sowie einer guten Ortskenntnis im primären Einsatzgebiet.
- Der gefährlichste Platz in einem Krankenkraftfahrzeug ist der Patientenraum.
- Persönliche Emotionen oder Zeitdruck lösen **Stresssituationen** aus, welche sich negativ auf das Verhalten im Straßenverkehr auswirken. Stress ist bei Einsatzfahrten noch ungleich höher.
- Kollisionen mit Personen, Fahrzeugen, Tieren und Gegenständen sind zu vermeiden. Ebenso ist eine große Achtsamkeit des Fahrers erforderlich beim Befahren von Straßenbahnschienen, Bahnübergängen und Fußgängerzonen, da sie potenzielle Gefahrenbereiche darstellen.
- Ein unsanfter Transport ist für den Patienten eine zusätzliche körperliche und seelische Belastung. Nicht jeder Notfallpatient bedarf eines Transports unter Inanspruchnahme von Sondersignal in die Klinik.

#### VERWENDUNG VON SONDRSIGNALEN

- **§ 35 (5a) StVO** befreit Fahrzeuge des Rettungsdienstes in besonderen Notfällen von den Verkehrsvorschriften.
- Der Einsatz von Sondersignal wird bei der Anfahrt zur Einsatzstelle durch die Leitstelle angeordnet, beim Patiententransport durch das Rettungsteam vor Ort mit ihr abgesprochen.

#### VERHALTEN BEI EINEM UNFALL

- **§ 34 StVO** regelt das Verhalten bei einem Unfall.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN SICHERHEITSGEGELN FÜR EINSATZFAHRER

- Neben einem voll funktionsfähigen Einsatzfahrzeug muss sich vorausschauend, zielorientiert und vorschriftsmäßig im Straßenverkehr verhalten werden.
- Sondersignale sind zweckmäßig einzusetzen.

### 53.2 FAHRZEUGTECHNIK

#### DIN FÜR RETTUNGSMITTEL

- Rettungsmittel, deren Ausstattung und Ausrüstung sowie wichtige Begriffe des Rettungswesens werden national in Deutschland per DIN-Normen oder als deutsche Ausgabe einer unveränderten Europäischen Norm per DIN EN definiert. Die DIN EN 1789 steht für die Krankenkraftfahrzeuge (Krkw) vom Typ A1 und 2, Typ B und Typ C.
- Durch die DIN EN 1865 werden die Anforderungen an Krankentragen und andere Krankentransportmittel im Krankenkraftwagen gestellt.
- Notarzteinsatzfahrzeug (DIN 75079) und Notfall-Arztkoffer (DIN 13 232) bzw. Notfall-Arztkoffer Säugling-Kleinkinder (DIN 13 233) unterliegen keiner EN.
- Die medizinische Ausstattung Rettungstransporthubschrauber unterliegt der DIN EN 13 718 (bzw. DIN 13 230).

#### GERÄTE UND EINRICHTUNGEN DER RETTUNGSMITTEL

- Einsatzspektrum und Einsatzgebiete erfordern spezielle Anforderungen an ein Einsatzfahrzeug.
- Das primär zu transportierende Notfallequipment muss schnell und einfach zugänglich sein.

#### ANWENDUNG DER GERÄTE

- Beim Tragen niemals rückwärtsgehen, nur an den herausgezogenen Holmen anfassen und nur auf Kommando arbeiten.
- Patienten sollten bei längeren Transportwegen nicht auf dem Spineboard gelagert werden, da ein Dekubitus entstehen kann.
- Patienten und Material sind beim Ein- und Ausladen entsprechend vor dem Herunterfallen zu sichern.

## 53.1 Fahrtechnische Ausbildung

### MERKE

Das Unfall- und Verletzungsrisiko lässt sich durch eine gute Vorbereitung auf die Fahrerfunktion zwar deutlich senken, ein Restrisiko bleibt trotzdem bestehen.

Neben einer professionellen Notfallmedizinischen Versorgung des Patienten an der Einsatzstelle und während des Transports ist die **Fahrerfunktion** eine Kernaufgabe des Rettungsfachpersonals. Sie stellt vielfältige Anforderungen an Fahrer von Einsatzfahrzeugen und birgt ein potenzielles Verletzungsrisiko für alle Insassen. Einsatzfahrten mit Sonder- und Wegerechten sind Ausnahmesituationen im Straßenverkehr, doch gilt in besonderem Maße die **Grundregel § 1 der Straßenverkehrsordnung (StVO)**: Es darf niemand „*geschädigt, gefährdet oder mehr als nach den Umständen unvermeidbar, behindert oder belästigt*“ werden. Daher sollte das Rettungsfachpersonal auf diese Funktion gut vorbereitet werden, damit es in individuellen Verkehrssituationen situativ und angemessen reagieren kann.

### Fahrphysik

### MERKE

Als Maß für die Belastung, die auf einen Körper oder Gegenstand bei der Beschleunigung (Gravitationsfeldstärke „G“) z. B. des Einsatzfahrzeugs oder bei Kurvenfahrten einwirkt, wird als **G-Kraft** (bzw. G-Faktor) bezeichnet. Hierzu ein paar Beispiele: Bei der Beschleunigung eines Personenwagens wirken auf den Körper der Insassen etwa 0,3 G, bei einem Formel-1-Rennwagen beim Start 1–1,5 G und bei Kurvenfahrten bis 5 G. Bei einer Achterbahnfahrt können auf den Körper kurzfristig bis 6 G erreicht werden. Diese 6 G dürfen in Deutschland von allen Fahrgeschäften nicht überschritten werden, da dies bereits zu Nasenbluten führen kann. Bei G-Kräften ab 8 G treten Schleudertraumen oder gar Knochenfrakturen auf. Zur Ohnmacht können bereits kurze Einwirkungen (< 1 s) von 10 G führen und mehr als 14 G führen zu schweren Verletzungen bis gar zum Tode.

Jeder, der ein Fahrzeug lenkt, sollte sich Gedanken über die **Fahrphysik** machen. Sie beschäftigt sich mit den Auswirkungen physikalischer Gesetze auf das Fahrverhalten und den Wahrnehmungen der Fahrer und aller Fahrzeuginsassen inklusive Patienten. Besonders in Kurvenfahrten wird es sehr physikalisch, denn die auf ein Fahrzeug wirkenden **Zentrifugalkräfte** möchten das Fahrzeug aus der Kurve tragen. Jene **Fliehkräfte** werden stärker, sobald eine Kurve schärfer und schnell befahren wird, was folglich einen verkleinerten Krümmungsradius bedeutet. Im Quadrat zur Geschwindigkeit ist Fliehkraft proportional – also bei doppelter Geschwindigkeit erhöht sich die Zentrifugalkraft um das Vierfache. Kommt es beispielsweise bei einer Geschwindigkeit bereits von 50 km/h zu einem Aufprall auf ein festes Hindernis, wird das Fahrzeug abrupt mit mehr als 20 G, also dem Zwanzigfachen der **Gravitationsfeldstärke**, abgebremst und verformt. Durch die Massenträgheit bewegen sich die Insassen aber weiter, bis sie durch Rückhaltesysteme (Sicherheitsgurte im Fahrzeug und auf der Trage inkl. Schultergurte), Airbag oder durch Strukturen des Fahrzeuginneren (u. a. Lenkrad, Armaturenbrett im Fahrerraum oder Behandlungsschränken und Schubläden im Patientenraum) aufgehalten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die inne-

ren Organe noch länger unterwegs sind, bis sie durch bereits gestoppte Körperstrukturen aufgehalten werden. In weniger als 200 Millisekunden, wirken auf den Menschen bei 50 km/h über 50 G und auf einzelne Körperstrukturen bis zu 200 G. Neben Einschränkungen der Atmung und des Kreislaufs durch Erhöhung der Erdbeschleunigung, wirken auch große Kräfte auf die knöchernen und muskulären Strukturen des Körpers, welche zu schweren Verletzungen führen können.

### PRAXISTIPP

Der Patient sowie das Rettungsfachpersonal sollten nicht durch eine aggressive und unangepasste Fahrweise geschädigt werden. Es ist auch zu bedenken, dass viele Patienten das Autofahren bzw. Rückwärtsfahren nicht vertragen. Die sog. Reiseübelkeit, sofern die Symptomatik nicht auf das akute Erkrankungsbild schließen lässt, kann gut mit Empathie, Sauerstoff oder wenn es die Situation und Technik zulassen auch durch einen in Fahrtrichtung liegenden Transport durchgeführt werden. Der Einsatz von oralen oder intravenösen Antimimetika ist nicht immer zwingend erforderlich.

### IM FOKUS

#### Fahrphysik

- In **Kurven** wirken **Zentrifugalkräfte**, die das Fahrzeug nach außen tragen.
- Beschleunigung und Verzögerung betreffen verschiedene **Komponenten nacheinander**:
  1. Das Fahrzeug beschleunigt/bremst ab.
  2. Die Insassen werden erst mit Verzögerung beschleunigt/abgebremst.
  3. Die inneren Organe der Insassen sind wiederum einer verzögerten Beschleunigung/Abbremsung ausgesetzt.
- In weniger als 200 Millisekunden wirkt auf den Menschen bei 50 km/h die 50-fache und auf einzelne Körperstrukturen eine bis zu 200-fache **Erdbeschleunigung**.

### 53.1.1 Faktoren der Fahrsicherheit

Einsatzfahrten stehen in einem ständigen Interessenkonflikt zwischen einem zügigen und einem sicheren Ankommen am Zielort. Grundsätzlich sind Einsatzfahrzeuge bei der Übernahme auf die einwandfreie **Funktionalität aller fahrtechnischen** (z. B. Reifenprofil) und **elektronischen** (z. B. Lüftungsanlage, Beleuchtung) Anlagen zu überprüfen. Die Geschwindigkeit ist den jeweiligen Sicht- und Straßenverhältnissen so anzupassen, dass das Fahrzeug konstant beherrscht wird. Jegliche Missachtung dieses Grundsatzes potenziert die Gefahr eines Unfalls durch Zunahme des Anhaltewegs.

### MERKE

Den Weg vom Erkennen einer Gefahr bis zum kompletten Stillstand des Fahrzeugs nennt man **Anhalteweg**.

### PRAXISTIPP

Neben funktionierenden fahrtechnischen und elektronischen Anlagen tragen auch die Sauberkeit der Rückspiegel, Windschutz-, Seiten- und Heckscheiben zu einer Unfallvermeidung bei.

Der **Anhalteweg** setzt sich aus dem **Reaktions-** und **Bremsweg** zusammen (→ Abb. 53.1). Maßgebender Faktor für die Länge des Anhaltewegs ist die Geschwindigkeit. So beträgt der Anhalteweg eines mit 50 km/h fahrenden Einsatzfahrzeugs bei normaler Bremsung etwa 40 m und bei einer Gefahrenbremsung 27,50 m (→ Abb. 53.2).



Abb. 53.1 Reaktions- und Bremsweg ergeben den Anhalteweg. [0985]

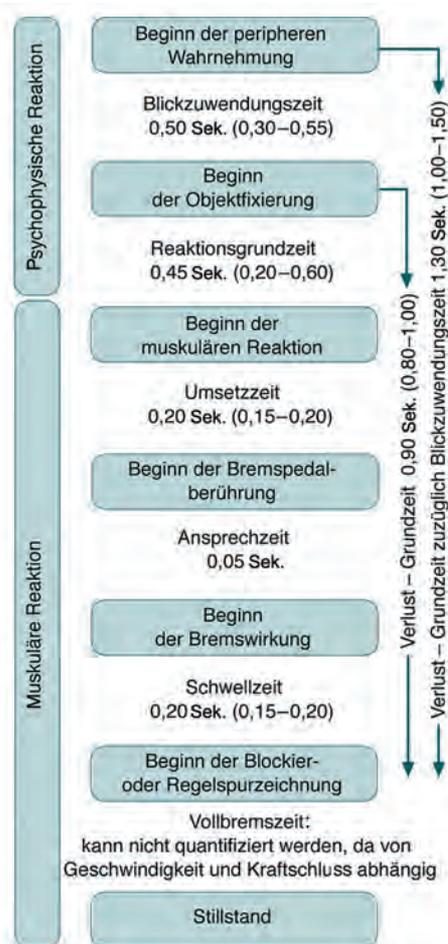


Abb. 53.2 Zeitlicher Ablauf eines Notbremsvorgangs [L108]

Besonders das Fahren bei **speziellen Straßen-, Sicht- und Witterungsverhältnissen** erfordert vom Fahrer entsprechende fahrtechnische Erfahrung und Kenntnisse über die Verhaltensweisen des Einsatzfahrzeugs. Insbesondere sollte beachtet werden, dass z. B. durch Nässe, Eis, Fahrbahnverschmutzungen oder unangepasste Geschwindigkeit in Bereichen von

- Baustellenausfahrten,
  - Einmündungen landwirtschaftlicher Wege,
  - Kurven und
  - Straßen mit wechselnder Oberfläche (z. B. Schienen)
- ein erhöhtes Rutsch- und Schleuderrisiko besteht (→ Abb. 53.3).

Werden **Straßenalleen** befahren, ist eine Geschwindigkeit zu wählen, die den Straßenverhältnissen entspricht. Enge Straßenführungen oder Kurven, entgegenkommende Fahrzeuge, vorhandene Bäume oder Straßenwölbungen, verursacht durch Baumwurzeln sowie wechselnde Lichtverhältnisse (Sonne oder Scheinwerfer) sind ein potenzielles Unfallrisiko.

Bei einer reduzierten Sichtweite von weniger als 50 m, z. B. durch **Regen, Nebel** oder **Schneefall**, ist die Fahrgeschwindigkeit auf 50 km/h zu drosseln sowie sorgfältig auf langsam vor dem Einsatzfahrzeug fahrende oder stehende Fahrzeuge zu achten. Dies gilt auch bei Einsatzfahrten.

Mit einsetzender Nässe bei **Regen** bildet sich u. a. ein gefährlicher Schmierfilm auf der Fahrbahndecke. Vorhandene Fahrbahnsenken und Spurrillen erhöhen die Gefahr von Aquaplaning. Diese Einflüsse führen zur Verlängerung des Bremswegs und der Gefahr des Aufschwimmens des Einsatzfahrzeugs.

Bei **Schnee und Eis** ist nur mit Einsatzfahrzeugen auszurücken, wenn diese über eine entsprechende Bereifung (z. B. Winterreifen) verfügen und sich in einem funktionell einwandfreien Zustand befinden. Schneeketten, Rollsplitt und eine Schaufel sollten an Bord und der Umgang damit geübt sein. Erfordert es die Witterungslage, sind Schneeketten schon vor einem Einsatz zu montieren. Beachtet werden sollte auch die Außentemperatur, denn bei Temperaturen über 0°C kann es aufgrund des kalten Straßenuntergrunds zur Eisbildung kommen; besonders gefährdet sind hierbei Brücken sowie Straßenabschnitte, die nicht windgeschützt sind.

**MERKE**

Der Bremsweg verdoppelt sich bei nasser Fahrbahn. Bei Eis und Schnee kann er um das Fünffache verlängert sein.

	Trocken	Nass	Schnee	Eis
0 bis 30 km/h	2 Sek.	+ 1Sek.	× 2	× 4
30 bis 60 km/h	3 Sek.	+ 1Sek.	× 2	× 4
60 bis 90 km/h	4 Sek.	+ 1Sek.	× 2	⚠
90 bis 130 km/h	5 Sek.	+ 1Sek.	⚠	☠

Abb. 53.3 Anhaltedauer bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten [L108]

- ! ACHTUNG!** Bei Regen, Schnee und Eis gilt es, folgende Regeln zu beachten, damit ein Einsatzfahrzeug nicht ausbricht und es zu einem Unfall kommt:
- Rasche Beschleunigungen, rasches Bremsen und schnelle Lenkbewegungen vermeiden.
    - Vorsichtig und pumpend bremsen, damit ein Schleudern vermieden wird.
    - Verlässt man den festen Straßenuntergrund, nicht versuchen, durch Lenkbewegungen auf diesen wieder zurückzukommen.
  - Kommt ein Einsatzfahrzeug ins Schleudern, in die entgegengesetzte Richtung steuern.
  - Das Lenkrad stets fest in beiden Händen halten und den Fuß vom Gas nehmen!
  - Grundsätzlich gilt:
    - Geschwindigkeit reduzieren
    - Gute Ortskenntnisse
    - Anfahrt vorausschauend planen
  - Sonderrechte setzen die Gesetze der Fahrphysik nicht außer Kraft!

Mit plötzlichem **Nebel** muss man insbesondere an Flussläufen, in Moorgebieten oder in Bereichen von Seen rechnen. Neben dem Abblendlicht können bei Bedarf vorhandene Nebelscheinwerfer und die Nebelschlussleuchte eingeschaltet werden. Der Einsatz von Fernlicht bei Nebel ist zu vermeiden. Bei Einsatzfahrten in starkem Nebel sollte der Fahrer ggf. das Blaulicht abschalten, um sich nicht selbst zu blenden. Zu bedenken ist weiterhin, dass die Schallabstrahlung der Signalanlage durch den Nebel vermindert werden kann.

Wenn es nötig ist anzuhalten, mehrmals kurz auf das Bremspedal steigen, um die nachfolgenden Fahrzeuge zu warnen, am äußersten Straßenrand anhalten, Blaulicht und Warnblinkanlage einschalten und die Stelle mit einem Warndreieck absichern.

**Hindernisse auf der Fahrbahn** erfordern vom Fahrer ein besonderes Verhalten. Sollte (plötzlich) ein größeres, stabiles **Objekt** auf der Fahrbahn liegen und das Einsatzfahrzeug nicht mehr rechtzeitig anhalten können, sind folgende Maßnahmen ratsam:

- Abwägen, welche Maßnahme die geringste Gefährdung für die Insassen des Fahrzeugs und die anderen Verkehrsteilnehmer bringt.
- Nicht nach links in den Gegenverkehr ausweichen.
- Nicht versuchen, das Objekt zu überfahren, außer wenn sicher ist, dass dabei kein Schaden angerichtet werden kann. Objekte können sich im Nachhinein als größer erweisen als zunächst angenommen.
- Bremsen und versuchen, rechts am Objekt vorbeizukommen.
- Wenn das Objekt ein Verkehrshindernis darstellt, über die Leitstelle die Polizei informieren lassen.

Bei Fahrten durch Gebiete mit häufigem Wildwechsel sowie in Weide- und Wohngebieten können plötzlich **Tiere** die Fahrbahn überqueren. Grundsätzlich ist eine Kollision mit einem Tier zu vermeiden. Im Optimalfall ist das Einsatzfahrzeug, ohne weitere Verkehrsteilnehmer zu schädigen, angemessen abzubremsen, es sollte gehupt und bei Dämmerung das Licht abgeblendet werden. Konnte das Tier durch Hupen verschreckt werden, wird die Fahrt am besten in Schritttempo und Brems-

bereitschaft fortgesetzt, da noch weitere Tiere oder Personen die Straße plötzlich kreuzen könnten. Kann eine Kollision mit einem Tier nicht vermieden werden, wird mit maximaler Kraft die Bremse betätigt und das Lenkrad mit beiden Händen festgehalten.

Der Klang des Einsatzhorns zieht die Aufmerksamkeit von **Menschen**, vor allem von **Kindern**, auf sich. Es muss damit gerechnet werden, dass Kinder auf die Fahrbahn laufen, um ein Einsatzfahrzeug besser sehen zu können. Gerade deshalb muss in bewohnten Gebieten, vor allem in Wohnstraßen, die Geschwindigkeit angemessen gewählt werden.

Auch **Faktoren**, die eine Beeinträchtigung der Sichtverhältnisse bedeuten, erfordern einige besondere Verhaltensweisen des Fahrzeugführers. Dunkelheit und Dämmerung sind für Verkehrsteilnehmer besonders gefährlich. Die Sicht ist eingeschränkt, der Fahrer oft übermüdet, weniger konzentriert und die Reaktionszeiten sind verlängert.

- ! ACHTUNG!** Nie in die tief stehende Sonne oder in die Scheinwerfer eines entgegenkommenden Fahrzeugs schauen!

### MERKE

Manche Verkehrsteilnehmer haben Schwierigkeiten mit der Weiteinschätzung und nicht wenige Nachtfahrer fahren alkoholisiert.

Der Grundsatz „*Vorbeugen ist besser als heilen*“ gilt auch für die Instandhaltung der Einsatzfahrzeuge. Trotzdem kann das plötzliche **Auftreten eines mechanischen Problems** am Fahrzeug nicht immer vermieden werden.

Verliert ein **Reifen** während der Fahrt plötzlich Luft oder platzt er, so ist das Lenkrad mit beiden Händen festzuhalten und das Fahrzeug langsam abzubremsen, um ein Blockieren der Räder zu verhindern. Das Fahrzeug ist noch vor dem völligen Stillstand an den Straßenrand zu steuern. Die Gefahrenstelle ist entsprechend abzusichern und die Leitstelle über den Ausfall des Fahrzeugs zu informieren.

Kommt es während der Fahrt zum **Verlust der Lenkfähigkeit**, so ist das Fahrzeug so schnell und sicher wie möglich zum Stillstand zu bringen. Bei höheren Geschwindigkeiten kann das Fahrzeug durch den Verlust der Lenkfähigkeit ins Schleudern geraten und/oder sich überschlagen.

Ein **Bremsversagen** wird erst zum Zeitpunkt der Einleitung eines Bremsmanövers entdeckt. Um sich selbst und andere Verkehrsteilnehmer in dieser Situation nicht noch mehr zu gefährden, sollte man mittels Sondersignal oder Hupen auf die Gefahr aufmerksam machen. Eine Notbremsung mit der Handbremse sollte vermieden werden, denn die Hinterräder könnten blockieren. Die Fußbremse sollte mehrfach heftig gepumpt werden, um ggf. eine ausreichende Bremskraft zu erzeugen. Je nachdem, ob das Einsatzfahrzeug mit **automatischem oder manuellem Getriebe** ausgestattet ist, ist wie in → Tab. 53.1 beschrieben vorzugehen.

Automatisches Getriebe	Manuelles Getriebe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In den niedrigsten Gang schalten. Die Fahrtgeschwindigkeit wird dadurch reduziert.</li> <li>• Versuchen, das Fahrzeug so lange wie möglich auf der Straße zu halten, wenn sich die Geschwindigkeit verringert.</li> <li>• Wenn eine Kollision oder eine Fahrt in unpassendes Gelände unvermeidlich scheint, Handbremse betätigen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur dann versuchen, einen niedrigeren Gang einzulegen, wenn das Fahren und Bremsen mit Zwischenkuppeln und Einsatz der Getriebebremse vertraut sind. Wenn es nicht gelingt, einen Gang einzulegen, rollt das Fahrzeug ohne Bremswirkung im Leerlauf weiter.</li> <li>• Motorbremskraft so lange wie möglich wirken lassen.</li> <li>• Wenn die Benutzung der Handbremse unvermeidlich ist, vorsichtig und langsam anziehen.</li> </ul>

Tab. 53.1 Vorgehensweise bei einem Bremsversagen

**! ACHTUNG!** Sollte es sich nicht vermeiden lassen, die Handbremse zu benutzen, ist Folgendes zu beachten: Das Betätigen der Handbremse wirkt durch einen Seilzug nur auf die Hinterräder, es kommt zu einer ruckartigen Geschwindigkeitsverminderung. Durch eine ungleiche Verteilung der Bremskraft wird das Fahrzeug auf eine Seite gezogen. Dies sollte durch Lenkbewegungen ausgeglichen werden.

Nachdem das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist, sollte die Fahrzeugbesatzung sofort die Leitstelle von der Panne unterrichten, die Pannenstelle absichern und unter keinen Umständen weiterfahren.

## IM FOKUS

### Sicherheitshinweise für Kraftfahrer

- Bei der Fahrzeugübernahme muss das Rettungsmittel auf sicherheitsrelevante Aspekte hin untersucht werden, z. B. Beleuchtung, Reifenstatus.
- **Straßenalleen** stellen ein potenzielles Unfallrisiko dar, ggf. Geschwindigkeit anpassen.
- **Sichtbehinderung** (z. B. bei Nebel): Fahrgeschwindigkeit auf 50 km/h drosseln und ggf. Nebelschlussleuchte anschalten.
- **Nasse Fahrbahn:** Sicherheitsabstand erhöhen und Geschwindigkeit anpassen.
- **Schnee und Eis** bedürfen Winterreifen und ggf. Schneeketten.
- **Hindernisse** auf Fahrbahn: nicht in Gegenfahrbahn ausweichen, rechts umfahren.

## 53.1.2 Fahrtaktik und Unfallvermeidung bei Notfalleinsätzen

### Risikominimierung durch veränderte Einsatzstrategien

Eine adäquate und zielgerichtete Notrufabfrage durch gut geschultes Leitstellenpersonal leistet Präventionsarbeit bei der Unfallverhütung. Ist ein Leitstellenmitarbeiter auf dem aktuellen notfallmedizinischen Wissensstand, so ist er in der Lage, lebensrettende Sofortmaßnahmen per Telefon zu vermitteln. Folglich können Sondersignalfahrten z. B. mit dem Einsatzstichwort „unklarer Notfall“ sowie das therapiefreie Intervall durch Hinweise auf Sofortmaßnahmen per Telefon auf ein Minimum reduziert werden. Das anführende Rettungsteam kann dann sicher sein, dass es nicht die allererste Hilfe vor Ort sein wird, sondern dass bereits lebensrettende Maßnahmen eingeleitet sind.

### Kenntnis des Einsatzgebiets

Eine gute Ortskenntnis im primären Einsatzgebiet hilft dabei, gelassener zu fahren, ohne Angst, den Einsatzort ggf. nicht gleich zu finden. Vor allem bei Stau, Schnee, Glatteis oder anderen widrigen Bedingungen können alternative und sichere Anfahrtswege gewählt werden. Vorhandene Navigationsgeräte in Einsatzfahrzeugen sollten nur unterstützend bei der Anfahrt genutzt werden. Die Erfahrung zeigt, dass neben der Ortskenntnis auch ein individuelles Nachschlagen in detaillierten Kartensätzen einen Zeitvorteil für Patienten durch Vermeiden unnötiger **Geh-** und **Fahrstrecken** bringt.

Ist die Einsatzstelle im eigenen oder überregionalen Einsatzgebiet nicht bekannt, wird die zuständige Leitstelle über Funk um Hilfe gebeten. Ergänzend sollte ein Navigationsgerät zum **regionalen** bzw. **überregionalen** Kartensatz genutzt werden. Die Anfahrt bzw. Weiterfahrt sollte erst dann erfolgen, wenn zumindest der ungefähre Anfahrtsweg bekannt ist. Etwaige Wendemanöver des Einsatzfahrzeugs sollten vermieden werden, da sie gefährlich sind und Zeit benötigen.

## MERKE

Für die **Planung der schnellsten und sichersten Anfahrt** sind folgende Faktoren entscheidend:

- Wochentag
- Tageszeit
- Wetter
- Ortsbedingte Umleitungen

Bahnübergänge, Brücken, Tunnel und die Umgebung von Kindergärten bzw. Schulen sind zu meiden. Hierfür ist eine gute Ortskenntnis des Einsatzgebiets erforderlich. Eine gute Ortskenntnis kann aber nicht durch ein Navigationssystem ersetzt werden.

## Nutzung von Fahrspuren im Straßenverkehr

Eine **Weisung** an alle Fahrer, welche sich mit einem Kraftfahrzeug auf deutschen Straßen bewegen, ist das **Rechtsfahrgebot**, was auch für Fahrzeuglenker von Einsatzfahrzeugen des Rettungsdienstes gilt. Das Rechtsfahrgebot ist geregelt im §2 Straßenverkehrsordnung (StVO). Grundsätzlich gilt „möglichst weit rechts“ zu fahren nicht nur bei Gegenverkehr, sondern auch beim Überholen an Kuppen, in Kurven oder an unübersichtlichen Stellen sowohl inner- wie außerorts. Stehen pro Fahrtrichtung mehrere Fahrspuren zur Verfügung, können Kraftfahrzeugführer gemäß §7 StVO vom Rechtsfahrgebot abweichen, wenn die Verkehrsdichte dies rechtfertigt. Bei Stau oder stockendem Verkehr kann in diesen Fällen ggf. auf der rechten Fahrspur schneller als auf der linken in derselben Richtung gefahren werden. Welches die richtige Fahrspur bei einer Einsatzfahrt ist (→ Tab. 53.2) und was sonst zu beachten ist, wird folgend beschrieben.

**! ACHTUNG!** Es gilt **nicht** grundsätzlich, soweit wie „technisch möglich“ rechts zu fahren, sondern es ist **1 Meter Abstand zum Fahrbahnrand** einzuhalten.

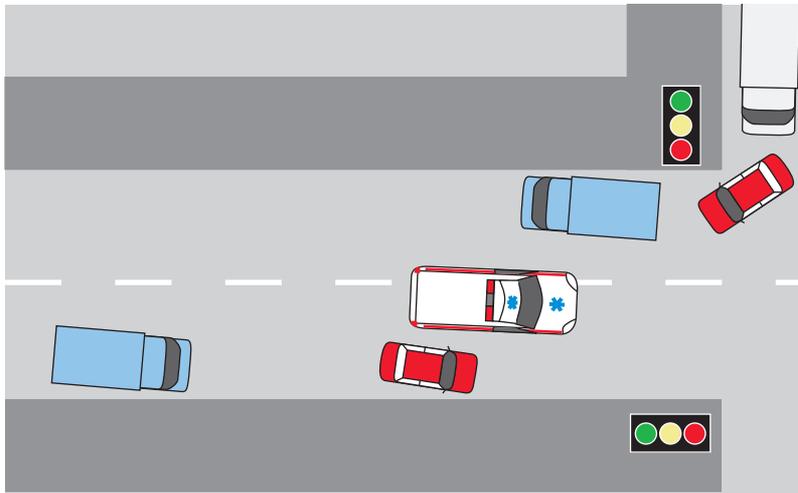
### Ausnahme des Rechtsfahrgebots – innerorts

Für alle Kraftfahrzeuge bis zu einem zulässigen Gesamtgewicht **bis 3,5 Tonnen** gilt innerorts eine besondere Regelung. Stehen auf Straßen mehrere Spuren für eine zu befahrende Richtung zur Verfügung, muss sich nicht an das Rechtsfahrgebot gehalten werden. Es ist somit erlaubt, auch die linke Fahrspur ohne besonderen Grund, z. B. bei hohem Verkehrsaufkommen, zu benutzen. Befindet sich innerorts ein Autobahnabschnitt, gilt die vorherige Ausnahme des Rechtsfahrgebots nicht.

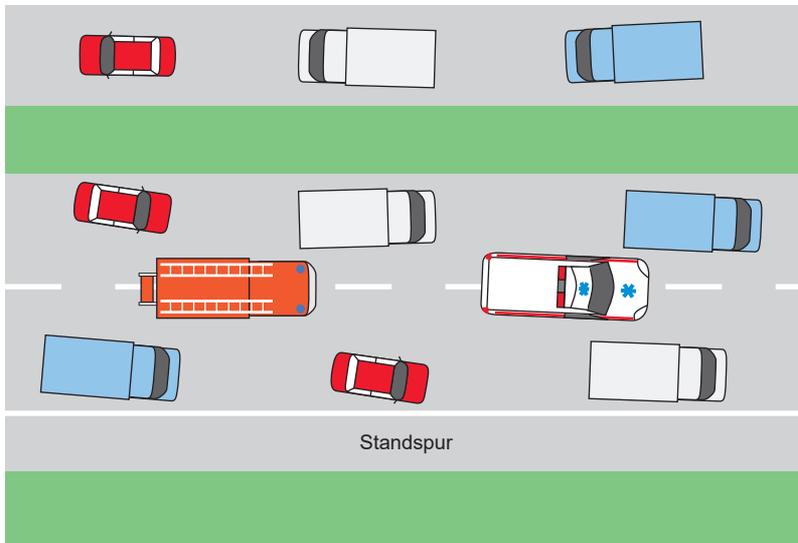
### Regeln des Rechtsfahrgebots – außerorts

Wird außerhalb von geschlossenen Ortschaften, z. B. auf einer mehrspurigen für eine Richtung verlaufende Kraftfahrstraße oder Autobahn ohne einen ersichtlichen Grund die mittlere oder linke Fahrspur penetrant blockiert, verstößt das gegen das Rechtsfahrgebot und kann mit einem Bußgeld und einem Punkt in Flensburg geahndet werden. Allerdings macht der §7 Abs. 3c StVO eine entscheidende Einschränkung. Somit ist es erlaubt, auf dreispurigen Autobahnen durchgehend die mittlere Fahrspur zu benutzen, sofern die rechte Fahrspur „auch nur hin und wieder“ von einem anderen Kraftfahrzeug benutzt wird. Hierdurch sollen **gefährliche** Spurwechsel verhindert werden. Das gleiche gilt auch auf Straßen außerorts, welche über drei Fahrspuren derselben Richtung verfügen.

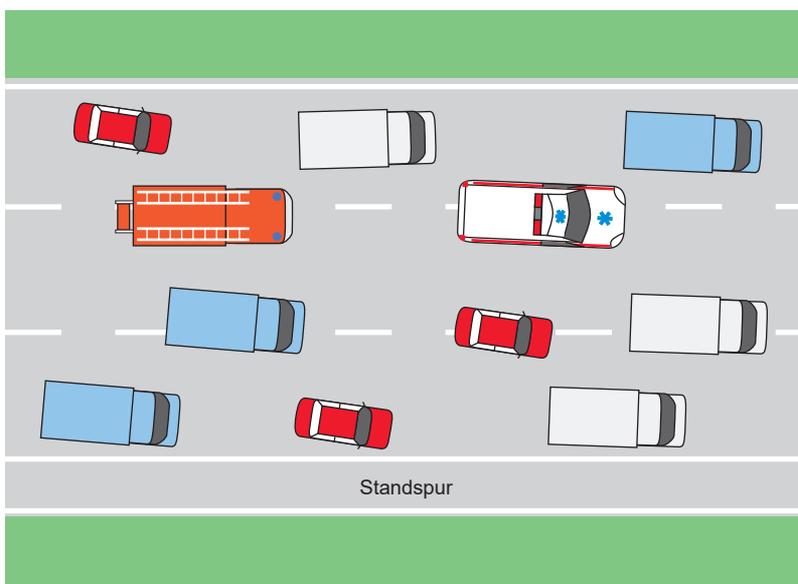
## 53.1 FAHRTECHNISCHE AUSBILDUNG



Befahren Sie eine Straße mit einspuriger Verkehrsführung für jede Fahrtrichtung oder in einen Kreuzungsbereich, dann sollte der vorausfahrende Verkehr möglichst so überholt werden, dass der entgegenkommende Verkehr nicht gefährdet wird.

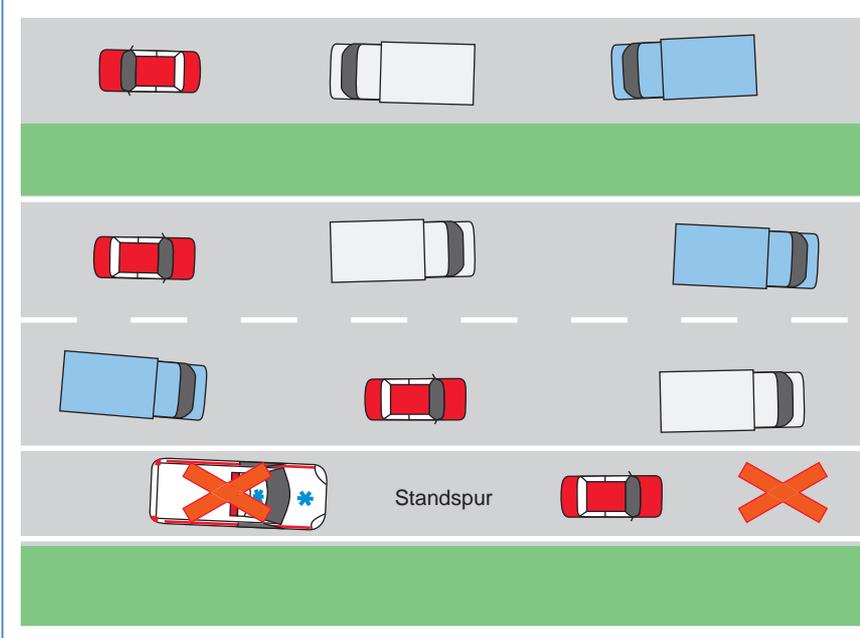


Befahren Sie eine Kreis- und Bundesstraße oder Autobahn mit zweispuriger Verkehrsführung für eine Fahrtrichtung, dann steht Ihnen die **Rettungsgasse** als „dritte“ Fahrspur zwischen dem linken und rechten Fahrstreifen zur Verfügung.



Befahren Sie eine Kreis- und Bundesstraße oder Autobahn mit dreispuriger Verkehrsführung für eine Fahrtrichtung, dann steht Ihnen die Rettungsgasse zwischen dem äußeren linken und den beiden rechten Fahrstreifen zur Verfügung.

Tab. 53.2 Fahrverhalten bei Einsatzfahrten mit Sonder- und Wegerecht im Straßenverkehr [Grafiken: O985/L143]



Der Standstreifen ist für Einsatzfahrzeuge nicht geeignet. Zum einen sind diese nicht überall durchgehend ausgebaut. Zum anderen dienen sie zum Abstellen von Pannenfahrzeugen und können durch diese blockiert sein.

Tab. 53.2 Fahrverhalten bei Einsatzfahrten mit Sonder- und Wegerecht im Straßenverkehr [Grafiken: O985/L143](Forts.)

### MERKE

Obwohl der §7 Absatz 3c StVO eine entscheidende Einschränkung für Fahrzeuge bis 3,5 Tonnen Gesamtgewicht macht, gilt **„wann immer es möglich ist“** auf der rechten Fahrspur zu fahren, um Ärger und Verkehrsbehinderungen zu vermeiden. Dies gilt auch für Einsatzfahrzeuge des Rettungsdienstes.

### IM FOKUS

#### Fahrtaktik

##### Veränderte Einsatzstrategien:

- Leitstelle können effektiv filtern, welche Notfälle mit Sonder- und Wegerechten angefahren werden müssen und zu Erstmaßnahmen vor Ort anleiten.

##### Kenntnis des Einsatzgebietes:

- Insbesondere die Kenntnis der Risikostellen (z. B. unübersichtliche Kreuzungen, komplizierte Vorfahrtsregelungen etc.) sollte vorhanden sein.

##### Nutzung der Fahrspuren:

- Rechtsfahrgebot beachten, unnötige Spurwechsel jedoch vermeiden.
- Sicherheitsabstand zu parkenden Pkw und insbesondere zu Radfahrer beachten.

Verletzungs- und Unfallrisiko bei einer Fahrt zu vermeiden, sollten die Sicherheitsgurtsysteme von jedem Insassen auf den eingetragenen Sitzplätzen angelegt werden. Das im **Patientenraum** mitgeführte medizinische Equipment muss an den dafür vorgesehenen Halterungen fixiert und gesichert werden. Jede Zusatzbeladung (z. B. Patientenkoffer), die nicht ausreichend fixiert werden kann, bietet ein potenziell lebensbedrohliches Verletzungsrisiko. Auffällige Lackierungen sowie integrierte Front- und Heckblaulichter tragen dazu bei, auf ein Einsatzfahrzeug aufmerksam zu machen und verringern somit das Unfallpotenzial.

### Sicherheit des Fahrers

Grundsätzlich gilt, dass man ein Fahrzeug nur dann steuert, wenn man sich persönlich dazu in einer guten körperlichen und geistigen Verfassung fühlt. Auch **Emotionen** können sich negativ auf das Verhalten im Straßenverkehr auswirken. Sie lassen sich grob in vier Kategorien einteilen (→ Tab. 53.3)

Insbesondere sollte das Rettungsfachpersonal seinen eigenen Ärger kontrollieren und Frustration tolerieren können, um in der Fahrerfunktion einen Unfall zu vermeiden. Ein **Mangel an Erfahrung** und eine höhere **Nervosität** führen meist bei jungen Kollegen zu Unfällen mit Einsatzfahrzeugen, während bei älteren Kollegen häufig eine jahrelange **Routine** die Ursache ist.

Weitere **Risikofaktoren** sind Mangel an Schlaf, Einnahme von Alkohol, Medikamenten, Drogen und besondere Problembelastungen.

### Sicherheitsmaßnahmen am und im Fahrzeug

Einsatzfahrzeuge des Rettungsdienstes verfügen über **Sicherheitsgurtsysteme** für jeden Sitzplatz und über diverse **Airbag-Systeme**. Um ein

**! ACHTUNG!** Nur in guter – körperlicher und geistiger – Verfassung ans Steuer eines Einsatzfahrzeugs setzen!

Zuneigung	Unbehagen	Wohlbefinden	Abneigung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stolz</li> <li>Selbstwertgefühl</li> <li>Sympathie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frust</li> <li>Anspannung</li> <li>Stress</li> <li>Trauer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Freude</li> <li>Lust</li> <li>Entspanntheit</li> <li>Glück</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ärger</li> <li>Wut</li> <li>Angst, Furcht</li> <li>Verachtung</li> </ul>

Tab. 53.3 Einteilung von Emotionen

Eine **Fahrer Ausbildung** für Rettungsfachpersonal ist nicht vorgeschrieben, sondern dem Engagement des Arbeitgebers überlassen. Doch zeigt die Praxis, dass Fahrerschulungen oder Fahrersicherheitstrainings einen bedeutenden Beitrag leisten, um das Unfallrisiko zu minimieren.

### Unfallursachen bei Unfällen von Rettungsfahrzeugen im Einsatz

Bei normalen Verkehrsbedingungen führt bereits Zeitdruck bei jedem Fahrzeugführer zu einer **Stresssituation**. Dieser Zeitdruck ist bei Einsatzfahrern noch ungleich höher. Denn die **Erwartungshaltung** und **Erfüllungschance**, schnell ans Ziel zu kommen, ist durch Faktoren wie z. B. die Einhaltung von Hilfsfristen oder die Notwendigkeit, lebensrettende Maßnahmen am Einsatzort einleiten zu müssen, hoch. Auch wenn von gut ausgebildeten Einsatzfahrern stets erwartet wird, einen „kühlen Kopf“ zu bewahren und eventuelle beeinträchtigende Einflussfaktoren (z. B. Einsatzmeldung) auf einer Einsatzfahrt möglichst nicht zu beachten, so ist dies in der Praxis i. d. R. nicht umzusetzen. Denn bei aller Erfahrung und Ausbildung handelt es sich um eine Person, die sich in einer Extremsituation befindet.

Einsatzfahrten unter Inanspruchnahme von Sonder- und Wegerechten nach StVO sind ein grundsätzlicher „**Störfaktor**“ mit einem deutlich höheren Unfall- und Verletzungsrisiko im laufenden Straßenverkehr. Einsatzfahrten, die mit Sonder- und Wegerechten durchgeführt werden, haben

- ein 4-faches Risiko für Unfälle mit tödlichem Ausgang,
- ein 8-faches Risiko für Unfälle mit Schwerverletzten und
- ein 17-faches Risiko für Unfälle mit hohem Sachschaden.

Allein das Wissen über die Notwendigkeit, zügig an der Einsatzstelle eintreffen zu müssen, um dort schnelle Hilfe zu leisten, kann psychische Ressourcen binden. Dies führt dazu, dass die nötige Wahrnehmung der aktuellen Verkehrslage sowie die **Reaktionsfähigkeit**, die **Risikoabwägung** und die gebotene **vorausschauende Fahrweise** nachhaltig beeinträchtigt werden. (→ Abb. 53.4 und → Abb. 53.5)

Ein zusätzliches Risiko stellen die übrigen Verkehrsteilnehmer dar, da sie zusätzlich einem enormen Stress durch ein herannahendes Einsatzfahrzeug mit Sonder- und Wegerechten ausgesetzt sind. Dies muss von Einsatzfahrern berücksichtigt werden. Steht z. B. bedingt durch enge Fahrspuren oder Straßenverhältnisse nicht sofort eine Ausweichmöglichkeit zur Verfügung, reagieren viele Verkehrsteilnehmer oftmals zusätzlich verunsichert oder gar panisch, da das exakte Wissen über angemessenes Verhalten in derartigen Situationen häufig fehlt.

Grundsätzlich lassen sich keine besonderen **Umfeldbedingungen** als Unfallverursacher ausmachen. Die typischen Unfälle passieren bei nor-



**Abb. 53.4** Unfall eines Rettungswagens: Ursache war überhöhte Geschwindigkeit bei einer Signalfahrt. [W926]



**Abb. 53.5** Unfall eines Krankentransportfahrzeugs: Ursache hier war, dass der Fahrer durch den Funkverkehr abgelenkt war und von der Straße abkam. In der Folge überschlug sich das Fahrzeug. [W926]

malem Wetter, Tageslicht und Straßenzustand. Jeder vierte Unfall eines Einsatzfahrzeugs ereignet sich allerdings während der ersten Einsatzfahrt. Ein Großteil des Rettungsfachpersonals gibt als besondere **Belastungsfaktoren** Kindernotfälle, Schlafstörungen bei Nachtdiensten, Lärm, der durch die Signalanlage entsteht, und den Funkverkehr an.

Unfälle mit Sondersignal haben einen durchschnittlichen Sachschaden von ca. 6000 Euro, Unfälle ohne Sondersignal einen mittleren Schaden von ca. 3500 Euro.

**! ACHTUNG!** Die Wahrnehmung von Sonderrechten erhöht das Risiko schwerer Unfälle gehäuft zwischen 9 und 10 Uhr sowie zwischen 17 und 18 Uhr.

### Hinweise für die tägliche Fahrpraxis

Grundsätzlich schreibt die **Fahrerlaubnis-Verordnung** (FeV) vor, dass eine Person, die ein Kraftfahrzeug führt, fahrtüchtig sein muss. Dies gilt auch für Fahrzeugführer von Einsatzfahrzeugen.

### ! MERKE

- „*Schädige niemanden zusätzlich!*“ – Bei jeder Einsatzfahrt ist besondere Vorsicht geboten!
- Rote Ampeln und Kreuzungen erfordern äußersten Respekt!
- Stressoren bereits bei der Anfahrt reduzieren: durch klare Aufgabenverteilung zwischen Fahrer (konzentriert sich auf den Verkehr) und Teamführer (führt etwaige Kommunikation mit der Leitstelle und unterstützt das Auffinden der Einsatzstelle).
- Bei Schichtbeginn ist die Fahrtauglichkeit des Einsatzfahrzeugs durch den Fahrer zu überprüfen. Ebenso sind alle Sitz- und Spiegelpositionen entsprechend der Körpergröße des Fahrers einzustellen.

### Vermeidung einer Kollision beim Ein- und Aussteigen

Auch beim Ein- oder Aussteigen dürfen keine anderen Personen gefährdet werden. Grundsätzlich dürfen Türen erst geöffnet werden, wenn es die Verkehrssituation zulässt. Der Fahrer eines Einsatzfahrzeugs trägt hier die komplette Verantwortung.

### Vermeidung einer Kollision mit einem vorausfahrenden Fahrzeug

Durch vorausschauendes Fahren kann eine Kollision mit **vorausfahrenden Fahrzeugen** verhindert werden. Beachtet werden sollte immer die Reaktion der anderen Fahrzeugführer bei einer Annäherung des Einsatzfahrzeugs: Reduzieren diese ihre Geschwindigkeit und signalisieren durch das Setzen eines Blinkers, dass sie freie Bahn gewähren, oder reagieren diese überhaupt nicht? Daher sollte immer ein ausreichender Abstand zu vorausfahrenden Fahrzeugen für den Fall einer plötzlichen Bremsung gehalten werden.

### Vermeidung einer Kollision mit einem nachkommenden Fahrzeug

Manchmal fahren Menschen aus Neugier einem Einsatzfahrzeug hinterher. Das Gefährliche an dieser Situation ist, dass ein vorgeschriebener Sicherheitsabstand meist nicht eingehalten wird. Um einen **Auffahrunfall** zu vermeiden, sollte mehrmals das Bremspedal betätigt werden, um den Fahrer hinter dem Einsatzfahrzeug zu warnen. Führt dies nicht zum gewünschten Effekt und zur Vermeidung einer Gefährdung, gilt: Vorsichtig abbremsen, sodass der „Trittbrettfahrer“ überholen kann.

### Vermeidung einer Kollision mit einem entgegenkommenden Fahrzeug

**Frontalzusammenstöße** bergen ein besonders hohes Risiko für gefährliche Verletzungen. Überholvorgänge müssen deshalb wohlüberlegt sein und sollten erst dann eingeleitet werden, wenn das vorausfahrende Fahrzeug an den äußersten rechten Fahrbahnrand gefahren ist und der Gegenverkehr nicht gefährdet wird. Bei Einsatzfahrten ist beim Überholvorgang die Signalanlage einzuschalten. Nach dem Überholvorgang durch einen Blick in die Rückspiegel prüfen, ob ein gefahrenloses Wiedereinschwenken möglich ist.

**Kurven** stellen eine besondere Gefährdung dar. In einer Rechtskurve neigt das Einsatzfahrzeug bei zu hoher Geschwindigkeit dazu, nach links in die Spur des Gegenverkehrs zu driften. Dies kann vermieden werden, indem das Fahrzeug möglichst am rechten Fahrbahnrand gehalten wird. Bei einer Linkskurve sollte der Fahrer das Einsatzfahrzeug in der Mitte der eigenen Spur halten.

- **Vor** Kurven immer abbremsen!
- Bei Bremsmanövern **in** der Kurve besteht die Gefahr, dass das Einsatzfahrzeug dadurch ins Schleudern gerät.
- Ist der Scheitel der Kurve erreicht, Gas geben, um das Fahrzeug stabil in der Fahrspur zu halten.

### Vermeidung einer Kollision beim Überqueren einer Kreuzung

Unbedachte **Lenkbewegungen** in sämtlichen Kreuzungsbereichen sind potenzielle Auslöser für einen Unfall. Daher sind diese durch ein vorausschauendes und zielorientiertes Fahrverhalten zu vermeiden. Außerdem ist auf nicht gekennzeichnete Kreuzungen, Haus- und Garagensausfahrten zu achten. Ist der zu überquerende Kreuzungsbereich durch eine **Ampelanlage** gesichert, sollte aus ökonomischer Sicht der Eintreffzeitpunkt so gewählt werden, dass die Ampel beim Eintreffen des Einsatzfahrzeugs an der Kreuzung auf Grün zeigt. Trotz alledem wird die Geschwindigkeit verringert und der Fahrtrichtungsanzeiger (§ 9 Abs. 1 StVO) rechtzeitig gesetzt. Durch Blicke nach links, nach rechts sowie erneut nach links wird sich vergewissert, dass die anderen Verkehrsteilnehmer das Einsatzfahrzeug wahrgenommen haben bzw. der Kreuzungsbereich ohne jegliche Gefahr passiert werden kann. Bei Bedarf muss das Einsatzfahrzeug zum Stillstand gebracht werden können.

## MERKE

Rund 70 % aller Unfälle eines Rettungsfahrzeugs ereignen sich an Kreuzungen. Das Sonderrecht stellt kein Recht dar, das mit Gewalt durchgesetzt wird. Es ist vielmehr die Bitte an die übrigen Verkehrsteilnehmer, dem Einsatzfahrzeug Platz zu machen.

**! ACHTUNG!** Denken Sie daran, dass Kollegen des Rettungsdienstes, der Feuerwehr und der Polizei ebenfalls mit Sonderrecht aus der Querstraße kommen können.

### Vermeidung einer Kollision beim Zurücksetzen des Einsatzfahrzeugs

Beim **Wenden und Zurücksetzen** eines Einsatzfahrzeugs muss man sich so verhalten, dass eine Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen wird. Grundsätzlich sollte man sich hierbei durch den Kollegen immer einweisen lassen und beide Seitenspiegel benutzen.

### Befahren von Straßenbahnschienen im Einsatz

Das Befahren von **Straßenbahnschienen** im Einsatz setzt genaue Kenntnisse über den Verlauf und die Fahrtrichtung der Straßenbahntrasse voraus. Selbst dann muss jedoch mit notwendigen Änderungen der Fahrtrichtung z. B. wegen Umleitungen gerechnet werden. Befindet sich der Schienenkörper auf einem Sockel oberhalb des restlichen Straßenniveaus, muss der Fahrer besondere Vorsicht walten lassen.

### Bahnübergänge

Bahnübergänge stellen eine große Gefahr für den Rettungsdienst dar. Ein Zug hat einen Bremsweg im Bereich von mehreren Kilometern. Selbst wenn ein Lokführer wollte, könnte er einem Einsatzfahrzeug keinen Vorrang einräumen. Der Versuch, teil- oder unbeschränkte Bahnübergänge zu überqueren, wenn bereits die Warnanlage das Ankommen eines Zuges ankündigt, ist **lebensgefährlich** und daher **zu unterlassen**. Für unbeschränkte Bahnübergänge ohne Lichtwarneinrichtungen gilt: rechtzeitig das Einsatzhorn abstellen, um einen herannahenden Zug zu hören, und ggf. warten, bis der Zug vorüber ist.

### Fußgängerzone

Das **Befahren von Fußgängerzonen** unter Inanspruchnahme von Sonderrechten birgt besondere Gefahren, da die Passanten nicht mit dem Auftauchen eines rasch fahrenden Einsatzfahrzeugs rechnen. **Es gilt:**

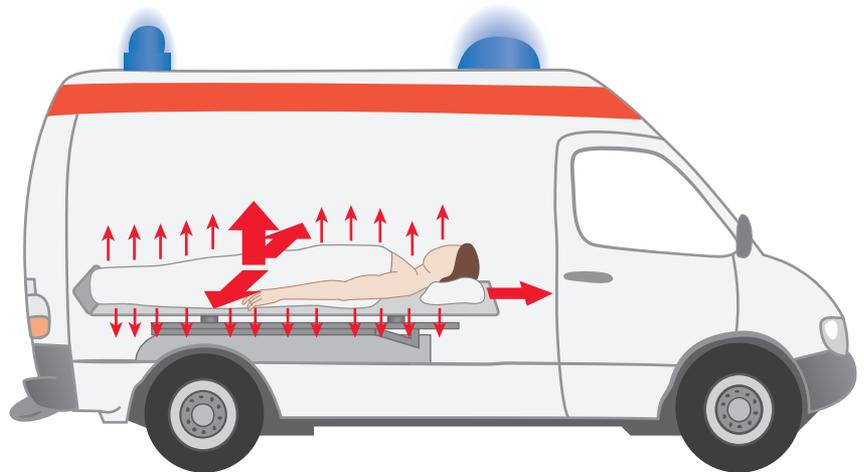
- Schritttempo fahren,
- Menschen nicht gefährden und
- Sachwerte nicht beschädigen.

## MERKE

Eine Einsatzfahrt durch die Fußgängerzone ist Öffentlichkeitsarbeit für den Rettungsdienst und das Rettungsfachpersonal. Rowdys haben kein gutes Image.

### „Copiloting“

Der Beifahrer eines Einsatzfahrzeugs kann als **Kopilot** äußerst hilfreich sein. Er übernimmt die Abwicklung des Funkverkehrs und beobachtet den Straßenverkehr vor allem auf der rechten Fahrbahnseite. Als Kopilot blickt er in Seitenstraßen und ist für die Zielfindung verantwortlich, sucht nach Straßennamen und Hausnummern in der Einsatzstraße.



→ Schwingungen      → Fliehkräfte

Abb. 53.6 Auf den Patienten wirkende Fliehkräfte während einer Einsatzfahrt [L231]

### Eigenheiten von Einsatzfahrzeugen des Rettungsdienstes

Vorsicht ist geboten, wenn man nach längerem Fahren von RTW oder NAW auf ein kleines NEF oder einen KTW wechselt und Signalfahrten durchführt. NEF und KTW bieten aufgrund der Fahrzeuggröße einen wesentlich geringeren Verkehrsüberblick. Beim Einfahren in eine Kreuzung sieht der Fahrer des Fahrzeugs nicht wie beim RTW in die gesamte Kreuzung ein und muss sich erst vorsichtig in eine Kreuzung vorstasten.

### Patiententransport

Neben der Anfahrt zur Einsatzstelle ist auch ein **Patiententransport vorausschauend, schonend, sanft und zielorientiert** durchzuführen. Für den Patienten ist ein unsanfter Transport eine zusätzliche körperliche sowie seelische Belastung und bestehende Verletzungen könnten sich verschlimmern. Ferner müssen die Teamkollegen im Patientenraum in der Lage sein, den Patienten auch während der Fahrt adäquat behandeln und betreuen zu können. Zu berücksichtigen ist, dass nur ein sehr geringer Teil der Notfallpatienten einen Transport in die Klinik unter Inanspruchnahme von Sonderrechten benötigt. Sollten diese trotzdem beansprucht werden, muss ein plötzliches Abbremsen oder Beschleunigen vermieden werden. Um eine Vorstellung über einwirkende Schwingungen und Fliehkräfte bei einer Fahrt auf der Krankentrage zu bekommen, sollte man dies zweimal jährlich in einem Krankenkraftwagen (Krkw) mit den Kollegen trainieren (→ Abb. 53.6).

### 53.1.3 Verwendung von Sondersignalen

Die Verwendung von Blaulicht und Folgetonhorn (Martinshorn) führt beim Benutzer manchmal zur völlig falschen Annahme, dass diese Einrichtungen Verkehrshindernisse einfach per Knopfdruck beseitigen. Der Gesetzgeber befreit wohl bei der Verwendung dieser Signale von der Einhaltung mancher Verkehrsregeln, letztlich sollte aber aus der Sicht des Lenkers der Einsatz von Sonderrechten als **Bitte** an die anderen Verkehrsteilnehmer verstanden werden, Platz zu machen.

### Gesetzliche Grundlagen

→ Kap. 57. § 35 (5 a) StVO befreit die Fahrzeuge des Rettungsdienstes von den Vorschriften, wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten oder schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden. In einer Zusatzverordnung wurde ergänzend festgelegt: Bei Fahrten, bei denen nicht alle Vorschriften eingehalten werden können, sollte, wenn möglich und zulässig, die Inanspruchnahme von Sonderrechten durch blaues Blinklicht zusammen mit dem Einsatzhorn angezeigt werden (VwV zu § 38 Abs. 1 StVO). Die Sonderrechte dürfen nur unter gebührender Berücksichtigung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ausgeübt werden (§ 35 [8] StVO).

Blaues Blinklicht zusammen mit dem Einsatzhorn darf nur verwendet werden, wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten oder schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden, eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung abzuwenden, flüchtige Personen zu verfolgen oder bedeutende Sachwerte zu erhalten. § 38 StVO (1) ordnet an: „Alle übrigen Verkehrsteilnehmer haben sofort freie Bahn zu schaffen. Blaues Blinklicht allein darf nur zur Warnung an Unfall- oder sonstigen Einsatzstellen, bei Einsatzfahrten [...] verwendet werden (2).“

### Auswirkungen von Sondersignalen

Zu häufige Verwendung von Sondersignalen führt zu einem Gewöhnungseffekt. Die **Verkehrsteilnehmer** nehmen die Signale nicht mehr ernst.

**Patienten** werden noch aufgeregter und nervöser, ihr Zustand kann sich dadurch medizinisch gesehen auch verschlechtern. Bei Patientinnen mit Präeklampsie oder Eklampsie kann es zur Auslösung von Krampfanfällen kommen.

## IM FOKUS

### Unfallvermeidung

- **Typische Unfallsituationen:**
  - Beim **Ein- und Aussteigen:** immer Spiegel nutzen, ggf. „Dutch Reach“ verwenden.
  - Beim **Rückwärtsfahren** oder Wenden: Einweiser nutzen, Hektik vermeiden.
  - In **Kurven:** Vor Kurve Abbremsen, Gegenfahrbahn freilassen.
  - An **Bahnübergängen:** Signale beachten und im Zweifel immer anhalten.
  - **Straßenbahnschienen** nur befahren, wenn Strecke bekannt.
- **Copiloting:** Der Beifahrer funkt, navigiert und überwacht insbesondere die rechte Fahrbahnseite, v. a. an Risikostellen (Kreuzungen etc.).

# Sicherheit in Ausbildung und Praxis

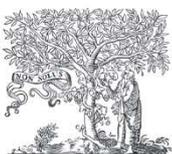


Notfallsanitäter Heute ist IHR Standardlehrwerk für die Ausbildung zum Notfallsanitäter und DAS Nachschlagewerk Nummer 1 für die Rettungsdienstpraxis.

- Zehn Themenbereiche in Anlehnung an die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung geben eine klare Struktur für das Lehren und Lernen
- Fallbeispiele/Szenarios am Kapitelanfang sowie deren Auflösungen am Kapitelende erleichtern den Einstieg ins jeweilige Thema
- Stichpunktartige Inhaltsübersichten bieten einen Überblick über jedes Kapitel
- Fragensammlungen am Ende jedes Kapitels unterstützen beim Lernen und Wiederholen
- Fokus-Kästen fassen die wichtigsten Inhalte pointiert zusammen
- Fotos, Zeichnungen, Kästen und Tabellen sorgen für eine noch bessere Anschaulichkeit und Vermittlung der Inhalte

## Notfallsanitäter Heute

Luxem, J., Runggaldier, K.; Karutz, H.; Flake, F.  
7. Aufl. 2020. 1472 S., geb.  
ISBN: 978-3-437-46211-5



ELSEVIER

elsevier.de

Empowering Knowledge