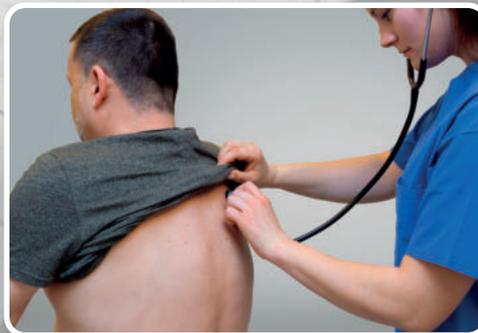
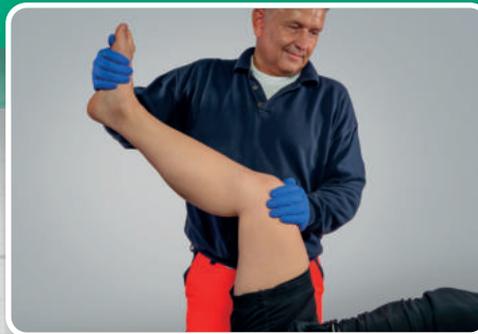


M. Jahn F. Löwe M. Praetz G. Jähnichen (Hrsg.)

# Untersuchung und Diagnostik für Rettungsdienst und Notfallmedizin



**LESEPROBE**

Urban & Fischer

Matthias Jahn, Frank Löwe, Michael Praetz, Gunnar Jähnichen (Hrsg.)

# Untersuchung und Diagnostik für Rettungsdienst und Notfallmedizin

1. Auflage

**Mit Beiträgen von:** Claudia Budelmann, Matthias Jahn, Gunnar Jähnichen, Frank Löwe, Michael Praetz,  
Marie-Christin Schmertmann, Michael Stanley, David Raphael Winkenbach



# Vorwort

Im Januar 2014 trat das Gesetz über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters, kurz Notfallsanitätergesetz, in Kraft. Im gleichen Monat erschien in der Süddeutschen Zeitung der Artikel „Hörende Heilkunde“. Der Artikel beginnt mit den Sätzen „Das Stethoskop ist fast 200 Jahre alt, klinisch unentbehrlich und das ärztliche Statussymbol schlechthin. Nun fordern New Yorker Mediziner, das Hörrohr ins Museum zu verbannen. Sind die noch bei Trost?“ (Bartens 2014). Es könnte sich somit die Frage stellen ob den Auszubildenden des neuen Berufsbilds überhaupt noch Kompetenzen im Bereich der klinischen Untersuchung beigebracht werden sollen oder nicht?

Es geht den im Artikel zitierten Autoren allerdings nicht um die Abschaffung der klinischen Untersuchung, sondern eher um die Frage, ob die Ultraschalluntersuchung – neben Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation – in Zukunft die fünfte Säule der klinischen Untersuchung darstellen sollte (Narula et al. 2018). Die Autoren stellen fest, dass obwohl die klinische Untersuchung in der Vergangenheit gute Dienste geleistet hat, es aus verschiedenen Gründen ein nachlassendes Interesse und Fachwissen in der Kunst der körperlichen Untersuchung gibt. Dies führt dazu, dass die Anforderungen an eine moderne Diagnosestrategie so nicht erfüllt werden können. Deshalb fordern sie, dass es zu einer Verbesserung dieser handwerklichen Fähigkeiten kommen muss. Die Ergebnisse einer Untersuchung von Vergheese et al. unterstreichen diese Forderung. Sie berichten in ihrer Arbeit, dass es in 76 % der Fälle zu einer übersehenen oder verspäteten Diagnose, in 27 % zu einer falschen Diagnose, in 18 % zu unnötigen Behandlungen, in 42 % zu einer fehlenden oder verspäteten Behandlung, in 25 % zu unnötigen Diagnosekosten, in 17 % zu unnötigen Strahlen- oder Kontrastmittelexpositionen und in 4 % zu behandlungsbedingten Komplikationen kam (Vergheese et al. 2015).

Es kann somit zur Patientensicherheit beitragen, wenn Fachwissen und Handlungskompetenzen der körperlichen Untersuchung auch in Zukunft weiter gelehrt und ausgebaut werden. Dieses Buch möchte für die klinische und präklinische Notfallmedizin einen Beitrag zur besseren Aus- und Fortbildung im Bereich der körper-

lichen Untersuchung leisten. Neben den Grundlagen der körperlichen Untersuchung möchte es auch einen Einblick in die weiteren Möglichkeiten der Diagnostik in der Notfallmedizin geben. Hierzu gibt es Einblicke in die Möglichkeiten der apparativen Diagnostik mithilfe von EKG und Sonografie sowie in die Möglichkeiten von Point of Care Testing notfallmedizinisch relevanter Laborparameter. Im letzten Abschnitt des Buches geht es um die differenzialdiagnostische Abklärung ausgewählter und häufiger Leitsymptome in der Akut- und Notfallmedizin.

Dabei soll das Werk nicht nur ein Lehrbuch im eigentlichen Sinne darstellen, sondern vielmehr ein Nachschlagewerk für die unterschiedlichen Berufsgruppen, die in der Notfallmedizin tätig sind. Es betrifft sowohl Studierende der Medizin, auszubildende Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter als auch Studierende des neuen Berufsbildes Physician Assistant und Teilnehmende der Fachweiterbildung Notfallpflege. Hier finden sie aktuelles Fachwissen und handlungsorientierte Vorgehensweisen, um die ihnen anvertrauten Patienten zu untersuchen und so eine erste Einschätzung des Patientenzustandes vorzunehmen, um dann die weitere Versorgung des Patienten einleiten zu können.

Liebe Leser, wir hoffen, dass Sie mit diesem Buch viel Freude haben werden, und wünschen viel Spaß beim Lesen der Lektüre.

*Delmenhorst, Ganderkesee, Niebüll im Dezember 2022*

Matthias Jahn, Gunnar Jähnichen, Frank Löwe und Michael Praetz

## LITERATUR

- Bartens W. Hörende Heilkunde. Süddeutsche Zeitung (26. Januar 2014). [www.sueddeutsche.de/gesundheit/geschichte-des-stethoskops-hoerende-heilkunde-1.1871621-0#seite-3](http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/geschichte-des-stethoskops-hoerende-heilkunde-1.1871621-0#seite-3)
- Narula J, Chandrashekar Y, Braunwald E. Time to Add a Fifth Pillar to Bedside Physical Examination: Inspection, Palpation, Percussion, Auscultation, and Insonation. In: JAMA Cardiol, 2018; 3(4): 346–350
- Vergheese A et al. Inadequacies of Physical Examination as a Cause of Medical Errors and Adverse Events: A Collection of Vignettes. Am J Med, 2015; 128(12): 1322-4.e3

# Autorenvitaen

**Claudia Budelmann** schloss ihr Studium der Rechtswissenschaften mit zwei Staatsexamen an der Universität Osnabrück ab. Nachdem sie zunächst als Rechtsanwältin und sodann als Richterin beschäftigt war, ist sie seit 2015 als Staatsanwältin bei der Staatsanwaltschaft Aurich tätig. Sie ist Sonderdezernentin für Wirtschaftsstrafsachen und Verfahren gegen Ärzte, Angehörige der Heilberufe und Pflegepersonal. Sie engagiert sich als Honorardozentin für unterschiedliche Rettungsdienste in Niedersachsen.

**Matthias Jahn**, Jahrgang 1978, ist Gesundheits- und Krankenpfleger, Advanced Care Paramedic (CAN) und (Gemeinde-)Notfallsanitäter. 2014 absolvierte er die Weiterbildung zum Berufspädagogen. Er war nebenberuflich zehn Jahre lang in einem Herzkatheterlabor einer Schwerpunktlinik tätig. Als Instruktor engagiert er sich u.a. für die Kurssysteme AHA ACLS/PALS®, ITLS®, AMLS®, EPC® und 12-Leads-The Art of Interpretation®. Zurzeit arbeitet er als (Gemeinde-)Notfallsanitäter für die Malteser Hilfsdienst gGmbH des Bezirks Oldenburg.

**Dr. med. Gunnar Jähnichen**, Jahrgang 1969, ist Facharzt für Anästhesie mit Zusatzbezeichnung Notfallmedizin, Spezielle Schmerztherapie und Palliativmedizin. Nach einer Tätigkeit im Rettungsdienst und anschließendem Medizinstudium und Facharztausbildung arbeitet er hauptsächlich als niedergelassener Schmerztherapeut und Palliativmediziner, ist jedoch auch weiterhin regelmäßig im Bereich der Anästhesie und als Notarzt/Leitender Notarzt aktiv. Er ist im Bereich der Weiterbildung und Fortbildung für Schmerztherapie und Palliativmedizin engagiert und hat an wissenschaftlichen Studien und Fachliteratur in diesen Gebieten und der Notfallmedizin mitgewirkt.

**Frank Löwe**, Jahrgang 1974, ist Notfallsanitäter und seit 2014 Berufspädagoge. Nach langjähriger Tätigkeit im Rettungsdienst

absolviert er aktuell ein Studium zum Physician Assistant B. Sc. an der Carl Remigius Medical School, Hamburg. In seiner Freizeit ist er als Instruktor für den ERC® und weitere internationale Kurssysteme wie EPC® und AMLS® tätig.

**Michael Praetz**, Jahrgang 1965, ist Gesundheits- und Krankenpfleger mit Fachweiterbildung für Anästhesie und Intensivmedizin und Berufspädagoge (IHK). Nach 17 Jahren Tätigkeit auf einer interdisziplinären Intensivstation wechselte er 2006 in den Rettungsdienst.

**Marie-Christin Schmertmann**, Jahrgang 1989, ist Notfallsanitäterin mit Zusatzausbildung Praxisanleiterin und Medizinstudentin an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Sie ist seit 2011 im Rettungsdienst tätig und engagiert sich nebenbei als Instruktorin in den Kurssystemen AMLS®, ERC® und 12-Leads-The Art of Interpretation®.

**Michael Stanley**, Jahrgang 1989, ist Notfallsanitäter und Praxisanleiter. Seit 2009 ist er im Rettungsdienst tätig und arbeitet seit 2016 in der Offshore-Rettung, dort hauptsächlich in der Luftrettung. Freiberuflich engagiert er sich seit 2013 in der Aus- und Weiterbildung und begleitet u.a. als Instruktor verschiedene Kurssysteme. Er ist einer von vielen Co-Autoren der Plattform dasFOAM.org und studiert aktuell M. Sc. Prehospital Medicine an der Queen Mary University of London.

**David Raphael Winkenbach**, Jahrgang 1994, ist Notfallsanitäter und seit 2013 im Rettungsdienst tätig. Zusätzlich ist er als Fachdozent für mehrere Schulen tätig und begleitet Kurse für den ERC®, AMLS® sowie 12-Leads-The Art of Interpretation®. Zurzeit absolviert er ein Bachelorstudium „Recht und Management“ an der Universität Bielefeld.

# Danksagung

Ein solches Buchprojekt kann nur zu einem erfolgreichen Abschluss gebracht werden, wenn alle Beteiligten ein gemeinsames Ziel verfolgen, dies auch in schwierigen Zeiten nicht aus den Augen verlieren und sich gegenseitig immer wieder unterstützen und motivieren. Wir blicken auf die vergangenen zwei Jahre zurück und sind voller Dankbarkeit und Stolz, dass sich die Arbeit dank eines engagierten und disziplinierten Teams wieder einmal genau so gestalten ließ.

Die Herausgeber möchten an dieser Stelle erneut **Julia Stängle** vom Elsevier Verlag für ihren unermüdlichen Einsatz und organisatorischen Beistand, Katharina Frank für die Planung sowie dem gesamten Elsevier Verlag für die große Flexibilität und Toleranz danken. Außerdem danken wir herzlich **Michaela Mohr** für ihr großes Engagement beim Lektorat und die gute Zusammenarbeit. Ein besonderer Dank gilt auch der **Rettungsdienst-Kooperation in Schleswig-Holstein (RKISH)** gGmbH für die Unterstützung bei der Erstellung der Fotografien der körperlichen Untersuchung, insbesondere dem Schulleiter **Henning Sander** und **Sebastian Fleig**, der für den Bereich Schulentwicklung E-Learning zuständig ist. Wir danken in besonderem Maße unseren Co-Autoren **Claudia Budelmann**, **Michael Stanley**, **Marie-Christin Schmertmann** und **David Raphael Winkenbach** für die wertvollen Beiträge zu einzelnen Kapiteln und die Aufopferung ihrer doch so wertvollen Freizeit – wir denken, die Mühen haben sich gelohnt.

Im Namen der Herausgeber ebenso vielen Dank auch an **Volker Berding** für die Fotografien, **Thomas „Cheesy“ Schirowski** und **Min-**

**dy Maria Punte** als mitwirkende Darsteller sowie **allen Angehörigen**, die mit großer Geduld zur Umsetzung dieses Buches beigetragen haben.

Seinen ganz persönlichen Dank möchte Gunnar Jähnichen an folgende, ihm wichtige Personen richten:

- Meinen *Mitherausgebern*, die mir als erfahrene Buchautoren die Möglichkeit gegeben haben, an diesem tollen Projekt teilzunehmen. Es war eine spannende Herausforderung!
- Meiner *Familie* (Birthe, Malin, Leif), die seit mittlerweile vielen Jahren meine nicht immer familienfreundliche Arbeitswut mit bewundernswerter Gelassenheit ertragen und auch die Arbeit an diesem Buch unterstützt haben. Haltet durch!
- Meiner *Mutter*, in deren „Häuschen am Fjord“ ich die für mich wichtigsten Kapitel des Buches wohlversorgt erarbeiten konnte. Tack så mycket!
- Allen *Kolleginnen und Kollegen*, mit denen ich in meinen unterschiedlichen Berufsfeldern (vor allem Praxis, Krankenhäuser, Rettungsdienst, Hospiz) zusammenarbeiten darf. Ohne eure tägliche Inspiration und Teamarbeit wäre „Alles Nix“. YNWA!

*Delmenhorst, Ganderkesee, Niebüll im Dezember 2022*

Matthias Jahn, Gunnar Jähnichen, Frank Löwe und Michael Praetz

## Fehler gefunden?



<https://else4.de/978-3-437-42694-0>

An unsere Inhalte haben wir sehr hohe Ansprüche. Trotz aller Sorgfalt kann es jedoch passieren, dass sich ein Fehler einschleicht oder fachlich-inhaltliche Aktualisierungen notwendig geworden sind.

Sobald ein relevanter Fehler entdeckt wird, stellen wir eine Korrektur zur Verfügung. Mit diesem QR-Code gelingt der schnelle Zugriff.

Wir sind dankbar für jeden Hinweis, der uns hilft, dieses Werk zu verbessern. Bitte richten Sie Ihre Anregungen, Lob und Kritik an folgende E-Mail-Adresse: [kundendienst@elsevier.com](mailto:kundendienst@elsevier.com)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hintergrund: Warum dieses Buch?</b> . . . . .	<b>1</b>	<b>3.6</b>	Testarten und deren Gütekriterien . . . . .	<b>31</b>
	Michael Praetz		<b>3.7</b>	Evidenzbasierte Praxis am Arbeitsplatz . . . . .	<b>37</b>
<b>1.1</b>	Strukturdemografische Veränderungen – Notfallmedizin in der Zukunft . . . . .	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Standardvorgehen – strukturierte Unter- suchung und Diagnostik in der Notfallmedizin</b> . . . . .	<b>43</b>
<b>1.2</b>	Neues Berufsbild des Notfallsanitäters . . . . .	<b>4</b>		Matthias Jahn	
<b>2</b>	<b>Vom Symptom zur Diagnose</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>4.1</b>	Primary Survey – Ersteinschätzung, SSS und ABCDE . . . . .	<b>43</b>
	Michael Praetz			4.1.1 Scene, Safety und Situation (SSS) . . . . .	<b>43</b>
<b>2.1</b>	Begriff der Diagnose . . . . .	<b>7</b>		4.1.2 Erster Eindruck (General Impression) – Sick or not sick? . . . . .	<b>44</b>
<b>2.2</b>	Diagnostischer Prozess . . . . .	<b>8</b>		4.1.3 ABCDE-Schema . . . . .	<b>44</b>
<b>2.2.1</b>	Fehlermöglichkeiten im diagnostischen Prozess . . . . .	<b>8</b>	<b>4.2</b>	Secondary Survey – SAMPLER und OPQRST . . . . .	<b>45</b>
<b>2.2.2</b>	Endpunkt des diagnostischen Prozesses . . . . .	<b>9</b>		4.2.1 SAMPLER . . . . .	<b>45</b>
<b>2.2.3</b>	Umgang mit Wahrscheinlichkeiten . . . . .	<b>10</b>		4.2.2 OPQRST . . . . .	<b>46</b>
<b>2.2.4</b>	Der Weg zur Diagnose . . . . .	<b>12</b>		4.2.3 Körperliche Untersuchung . . . . .	<b>47</b>
<b>2.2.5</b>	Clinical Reasoning . . . . .	<b>13</b>		4.2.4 Analyse ausgewählter Vitalparameter . . . . .	<b>48</b>
<b>2.3</b>	<b>Zentrale Elemente und Strategien des Clinical Reasoning</b> . . . . .	<b>14</b>		4.2.5 Standardvorgehen bei medizinischen Patienten – AMLS-Vorgehensweise . . . . .	<b>48</b>
<b>2.3.1</b>	Wissen . . . . .	<b>14</b>	<b>4.3</b>	Standardvorgehen bei traumatologischen Patienten . . . . .	<b>49</b>
<b>2.3.2</b>	Denken . . . . .	<b>15</b>	<b>4.4</b>	Standardvorgehen bei geriatrischen Patienten . . . . .	<b>49</b>
<b>2.3.3</b>	Metakognition . . . . .	<b>16</b>	<b>4.5</b>	Standardvorgehen bei pädiatrischen Patienten . . . . .	<b>51</b>
<b>2.4</b>	<b>Hypothetisch-deduktives Clinical-Reasoning- Modell</b> . . . . .	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>Patienteneinschätzung und Erstkontakt</b> . . . . .	<b>55</b>
<b>2.4.1</b>	Pre-assessment Image . . . . .	<b>17</b>		Gunnar Jähnichen, Frank Löwe, David Winkenbach	
<b>2.4.2</b>	Cue Acquisition . . . . .	<b>18</b>	<b>5.1</b>	Ersteindruck und Ersteinschätzung . . . . .	<b>55</b>
<b>2.4.3</b>	Hypothesis Generation . . . . .	<b>18</b>		David Winkenbach	
<b>2.4.4</b>	Cue Interpretation . . . . .	<b>19</b>		5.1.1 Ersteindruck . . . . .	<b>56</b>
<b>2.4.5</b>	Hypothesis Evaluation . . . . .	<b>20</b>		5.1.2 Ersteinschätzung . . . . .	<b>56</b>
<b>2.4.6</b>	Rettungsdienstliche Arbeitsdiagnose . . . . .	<b>20</b>	<b>5.2</b>	Gesamteindruck . . . . .	<b>59</b>
<b>2.5</b>	Intuitiver Prozess – Mustererkennung . . . . .	<b>20</b>		5.2.1 Position, Haltung, Gangbild, Lagerung . . . . .	<b>60</b>
<b>3</b>	<b>Evidenzbasierte Medizin</b> . . . . .	<b>23</b>		5.2.2 (Soziales) Umfeld . . . . .	<b>60</b>
	Michael Praetz			5.2.3 Leidet der Patient unter Schmerzen? . . . . .	<b>61</b>
<b>3.1</b>	Begriffsdefinitionen . . . . .	<b>24</b>		5.2.4 Allgemeinzustand und Ernährungszustand . . . . .	<b>62</b>
<b>3.2</b>	Notwendigkeit für EBP . . . . .	<b>24</b>		5.2.5 Pflegezustand . . . . .	<b>64</b>
<b>3.3</b>	Elemente der EBP . . . . .	<b>25</b>	<b>5.3</b>	<b>Besondere Patientengruppen</b> . . . . .	<b>65</b>
<b>3.4</b>	Anwendung der EBP . . . . .	<b>25</b>		5.3.1 Geriatrische Patienten . . . . .	<b>65</b>
<b>3.4.1</b>	Problemidentifizierung . . . . .	<b>26</b>		Frank Löwe	
<b>3.4.2</b>	Formulierung der Fragestellung . . . . .	<b>26</b>		5.3.2 Patienten mit geistigen/körperlichen Einschränkungen . . . . .	<b>73</b>
<b>3.4.3</b>	Literaturrecherche . . . . .	<b>26</b>		Frank Löwe	
<b>3.4.4</b>	Bewertung der gefundenen Literatur . . . . .	<b>27</b>		5.3.3 Ausländische Patienten . . . . .	<b>74</b>
<b>3.4.5</b>	Beurteilung der Relevanz . . . . .	<b>30</b>		Gunnar Jähnichen	
<b>3.4.6</b>	Einschätzung der Anwendbarkeit . . . . .	<b>30</b>		5.3.4 Sterbende/palliative Patienten . . . . .	<b>78</b>
<b>3.4.7</b>	Umsetzung in die Praxis . . . . .	<b>30</b>		Gunnar Jähnichen	
<b>3.4.8</b>	Evaluation der Wirksamkeit . . . . .	<b>30</b>			
<b>3.5</b>	Einführung in die Beurteilung von Forschungsergebnissen . . . . .	<b>31</b>			

<b>6</b>	<b>Beginn der Untersuchung und Gesprächsführung</b> . . . . .	<b>87</b>	<b>9</b>	<b>Basisuntersuchungen und Grundtechniken</b> . . . . .	<b>125</b>
	Matthias Jahn			Marie-Christin Schmertmann	
6.1	Gestaltung der Untersuchungsumgebung . . . . .	87	9.1	Handwerkszeug . . . . .	125
6.1.1	Räumliche Distanz . . . . .	87	9.2	Methodik der körperlichen Untersuchung . . . . .	127
6.2	Grundlagen der Gesprächsführung . . . . .	87	9.2.1	Inspektion . . . . .	127
6.2.1	Grundlagen der professionellen Kommunikation – Communication Skills . . . . .	87	9.2.2	Palpation . . . . .	127
6.3	Gesprächsführung mit Kindern und älteren Patienten . . . . .	90	9.2.3	Perkussion . . . . .	127
6.3.1	Gesprächsführung mit Kindern . . . . .	90	9.2.4	Auskultation . . . . .	128
6.3.2	Entwicklungsanamnese bei Kindern . . . . .	91	9.2.5	Funktionskontrolle . . . . .	128
6.3.3	Gesprächsführung und Kommunikation mit gebrechlichen, älteren Patienten . . . . .	93	<b>10</b>	<b>Spezielle Untersuchungstechniken nach Organsystemen</b> . . . . .	<b>129</b>
6.4	Gesprächsführung mit suchtkranken Patienten . . . . .	94		Marie-Christin Schmertmann	
6.4.1	Gesprächstechniken . . . . .	95	10.1	Untersuchung von Kopf und Hals . . . . .	129
<b>7</b>	<b>Anamnese</b> . . . . .	<b>97</b>	10.1.1	Ablauf der Untersuchung . . . . .	129
	Matthias Jahn		10.2	Untersuchung des Thorax . . . . .	137
7.1	Vorgeschichte . . . . .	97	10.2.1	Grundlagen . . . . .	137
7.2	Hauptbeschwerden . . . . .	97	10.2.2	Ablauf der Untersuchung . . . . .	142
7.3	Vorerkrankungen . . . . .	98	10.3	Untersuchung des Abdomens . . . . .	147
7.3.1	Kardiovaskuläre Risikofaktoren . . . . .	99	10.3.1	Grundlagen . . . . .	147
7.3.2	Suchtmittel . . . . .	99	10.3.2	Ablauf der Untersuchung . . . . .	151
7.4	Vormedikation . . . . .	101	10.4	Untersuchung der Gefäße und des Lymphsystems . . . . .	155
7.5	Vegetativum . . . . .	101	10.4.1	Grundlagen . . . . .	155
7.6	Familien- und Sozialanamnese . . . . .	102	10.4.2	Ablauf der Untersuchung . . . . .	155
7.7	Psychosomatische Anamnese . . . . .	103	10.5	Neurologische Untersuchung . . . . .	159
7.8	Der „banale“ Fall . . . . .	104	10.5.1	Grundlagen . . . . .	159
<b>8</b>	<b>Schmerzanamnese/Schmerzbeurteilung</b> . . . . .	<b>105</b>	10.5.2	Ablauf der Untersuchung . . . . .	160
	Gunnar Jähnichen		10.6	Rheumatologische Untersuchung . . . . .	169
8.1	Schmerzerhebung . . . . .	105	10.6.1	Grundlagen . . . . .	169
8.1.1	Anamnese . . . . .	105	10.6.2	Ablauf der Untersuchung . . . . .	170
8.1.2	Körperliche Untersuchung . . . . .	106	10.7	Orthopädische/unfallchirurgische Untersuchung . . . . .	173
8.1.3	Weiterführende (apparative) Diagnostik . . . . .	107	10.7.1	Grundlagen . . . . .	173
8.2	Schmerzdokumentation . . . . .	107	10.7.2	Ablauf der Untersuchung . . . . .	173
8.2.1	Klinische Schmerzmessung . . . . .	107	10.8	Spezielle Patientengruppen . . . . .	183
8.2.2	Schmerzbezogene Dokumentation . . . . .	109	10.8.1	Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen . . . . .	183
8.3	Grundlagen akuter und chronischer Schmerzen . . . . .	109	10.8.2	Schwangere Patientinnen und gynäkologische Erkrankungen . . . . .	185
8.3.1	Grundlagen akuter Schmerzen . . . . .	110	10.9	Urologische Patienten . . . . .	189
8.3.2	Grundlagen chronischer Schmerzen . . . . .	110	<b>11</b>	<b>Blickdiagnostik</b> . . . . .	<b>191</b>
8.3.3	Psychologische Aspekte . . . . .	112		Marie-Christin Schmertmann	
8.4	Grundlagen der Behandlung akuter und chronischer Schmerzen . . . . .	113	11.1	Kopf/Hals . . . . .	191
8.4.1	Behandlung akuter Schmerzen . . . . .	113	11.1.1	Blaufärbung/Zyanose . . . . .	191
8.4.2	Behandlung chronischer Schmerzen . . . . .	116	11.1.2	Haut- und Schleimhautblässe . . . . .	192
8.5	Besonderheiten . . . . .	120	11.1.3	Ikterus (Gelbfärbung der Haut) . . . . .	192
8.5.1	Primäre Kopfschmerzen . . . . .	120	11.1.4	Rötung . . . . .	192
			11.1.5	Pigmentveränderungen der Haut . . . . .	193
			11.1.6	Formveränderungen des Kopf-/Halsbereichs . . . . .	194

11.2	<b>Augen</b> . . . . .	195	12.7	<b>EKG-Interpretation bei pädiatrischen Patienten</b> . .	255
11.2.1	Gelbfärbung . . . . .	195	12.7.1	Erregungsausbreitung und Erregungsrückbildung . .	256
11.2.2	Rötung . . . . .	196	12.7.2	Strukturierte Interpretation des pädiatrischen	
11.2.3	Pigmentveränderungen der Haut . . . . .	196	EKGs . . . . .	258	
11.2.4	Weißfärbung . . . . .	197	12.8	<b>Noninvasive Messverfahren</b> . . . . .	259
11.3	<b>Schleimhäute</b> . . . . .	197	12.8.1	Kapnografie und Kapnometrie . . . . .	259
11.3.1	Mundschleimhautveränderungen . . . . .	197	12.8.2	Pulsoxymetrie . . . . .	260
11.3.2	Zungenveränderungen . . . . .	198	12.8.3	Methämoglobin, Carboxyhämoglobin,	
11.4	<b>Rumpf</b> . . . . .	200	Gesamthämoglobin . . . . .	262	
11.4.1	Blaufärbung . . . . .	200	<b>13</b>	<b>Scores, Formeln und Merkhilfen in der</b>	
11.4.2	Pigmentveränderungen . . . . .	200	<b>Notfallmedizin</b> . . . . .	265	
11.4.3	Ikterus . . . . .	201	Matthias Jahn		
11.4.4	Rötung . . . . .	201	13.1	<b>Scores</b> . . . . .	265
11.4.5	Pigmentveränderungen der Haut . . . . .	202	13.1.1	Neurologie/Neurochirurgie . . . . .	265
11.4.6	Formveränderungen . . . . .	203	13.1.2	Trauma . . . . .	274
11.5	<b>Extremitäten</b> . . . . .	204	13.1.3	Innere Medizin/Kardiologie/Intensivmedizin . . . . .	277
11.5.1	Obere Extremitäten (Rötung) . . . . .	204	13.1.4	Gastroenterologie . . . . .	288
11.5.2	Formveränderungen der Extremitäten . . . . .	205	13.1.5	Psychiatrie . . . . .	288
11.5.3	Hände und Nägel . . . . .	206	13.1.6	Geriatric . . . . .	290
11.5.4	Untere Extremitäten . . . . .	207	13.1.7	Pädiatrie . . . . .	290
11.5.5	Formveränderung . . . . .	210	13.2	<b>Strukturierte Schnelltests</b> . . . . .	294
11.6	<b>Körper generalisiert, Haare und Haarwuchs</b> . . . . .	210	13.2.1	Neurologie . . . . .	294
11.6.1	Rötung . . . . .	211	13.3	<b>Formeln</b> . . . . .	295
11.6.2	Zyanose . . . . .	211	13.3.1	Notfallmedizin . . . . .	295
11.6.3	Formveränderung . . . . .	211	13.3.2	Medical Math: einfache Rechenformeln . . . . .	299
<b>12</b>	<b>Schnelltest und apparative Diagnostik</b> . . . . .	213	13.4	<b>Merkhilfen</b> . . . . .	301
Matthias Jahn, Michael Praetz, Michael Stanley			13.4.1	Notfallmedizin allgemein . . . . .	301
12.1	<b>Point of Care</b> . . . . .	213	13.4.2	Innere Medizin/Kardiologie/Neurologie . . . . .	302
12.1.1	Troponin . . . . .	213	<b>14</b>	<b>Dokumentation und Übergabe</b> . . . . .	307
12.1.2	D-Dimere . . . . .	213	Claudia Budelmann, David Raphael Winkenbach		
12.1.3	Drogenschnelltests . . . . .	214	14.1	<b>Grundlagen der Dokumentation</b> . . . . .	307
12.1.4	Urinstix . . . . .	215	Claudia Budelmann		
12.1.5	Schwangerschaftstest . . . . .	215	14.2	<b>Rechtssicheres Dokumentieren</b> . . . . .	307
12.1.6	Blutzucker . . . . .	216	14.2.1	Patientenrechtegesetz . . . . .	307
12.2	<b>Blutgasanalyse (BGA)</b> . . . . .	216	14.2.2	Strafrechtliche Ahndung . . . . .	310
12.3	<b>Blutabnahme – Laborwerte</b> . . . . .	217	14.2.3	Medizinische Information . . . . .	311
12.3.1	Blutentnahme . . . . .	217	14.3	<b>Verbleib des Patienten vor Ort,</b>	
12.3.2	Laborwerte . . . . .	217	Transportverweigerung . . . . .	311	
12.4	<b>Präklinische Sonografie</b> . . . . .	219	14.4	<b>Umfang und Art der Dokumentation</b> . . . . .	311
Michael Stanley			14.4.1	Person des Dokumentierenden . . . . .	312
12.4.1	POCUS . . . . .	219	14.4.2	Datenschutz beachten . . . . .	312
12.4.2	Untersuchungsprotokolle . . . . .	225	14.5	<b>Übergabestruktur/Konzepte</b> . . . . .	312
12.5	<b>EKG</b> . . . . .	228	David Raphael Winkenbach		
Matthias Jahn, Michael Praetz			14.5.1	Das richtige Umfeld . . . . .	313
12.5.1	Physiologisches EKG . . . . .	228	14.5.2	Übergabestruktur . . . . .	314
12.5.2	Nomenklatur der EKG-Aufzeichnung . . . . .	228	14.5.3	Übergabewerkzeuge . . . . .	317
12.5.3	Morphologie des EKGs . . . . .	229	14.5.4	Übergabe von Traumapatienten . . . . .	322
12.6	<b>Ableitung und Technik</b> . . . . .	235	14.5.5	Übergabe von internistischen Patienten . . . . .	323
12.6.1	Die unterschiedlichen Ableitungen des EKGs . . . . .	235			
12.6.2	Technische Aspekte der EKG-Anfertigung . . . . .	241			
12.6.3	Interpretation des Notfall-EKGs: einfache und				
systematische Auswertung . . . . .	246				

<b>15</b>	<b>Differenzialdiagnostik anhand von Leitsymptomen</b> . . . . .	<b>325</b>			
	Matthias Jahn, Gunnar Jähnichen, Frank Löwe				
<b>15.1</b>	<b>Abdominalschmerz</b> . . . . .	<b>325</b>			
	Gunnar Jähnichen				
15.1.1	Ursachen und Diagnosen . . . . .	326			
15.1.2	Diagnostisches Vorgehen . . . . .	327			
15.1.3	Schmerztherapeutische Konzepte . . . . .	330			
<b>15.2</b>	<b>Bewusstseinsstörungen</b> . . . . .	<b>332</b>			
	Frank Löwe				
15.2.1	Körperliche Untersuchung . . . . .	332			
15.2.2	Anamnese . . . . .	332			
15.2.3	Gefährliche und häufigste Ursachen . . . . .	333			
<b>15.3</b>	<b>Dyspnoe</b> . . . . .	<b>337</b>			
	Frank Löwe				
15.3.1	Definition. . . . .	337			
15.3.2	Epidemiologie . . . . .	337			
15.3.3	Graduierung. . . . .	337			
15.3.4	Primary Survey (SSS). . . . .	337			
15.3.5	Ersteinschätzung . . . . .	338			
15.3.6	Einteilung . . . . .	338			
15.3.7	Erstmaßnahmen. . . . .	338			
15.3.8	Diagnostisches Vorgehen . . . . .	339			
15.3.9	Diagnose und Differenzialdiagnosen. . . . .	340			
<b>15.4</b>	<b>Extremitäten-/Gelenkschmerz</b> . . . . .	<b>350</b>			
	Gunnar Jähnichen				
15.4.1	Schmerzen der oberen Extremität . . . . .	351			
15.4.2	Schmerzen der unteren Extremität . . . . .	352			
<b>15.5</b>	<b>Fieber, Husten</b> . . . . .	<b>355</b>			
	Frank Löwe				
15.5.1	Mögliche Ursachen . . . . .	356			
15.5.2	Diagnostisches Vorgehen . . . . .	356			
<b>15.6</b>	<b>Palpitationen</b> . . . . .	<b>358</b>			
	Frank Löwe				
15.6.1	Herzrhythmusstörungen . . . . .	358			
15.6.2	Psychosomatische Ursachen . . . . .	361			
<b>15.7</b>	<b>Rückenschmerzen</b> . . . . .	<b>363</b>			
	Gunnar Jähnichen				
15.7.1	Ursachen . . . . .	363			
15.7.2	Diagnostisches Vorgehen . . . . .	367			
15.7.3	Unspezifische Rückenschmerzen . . . . .	368			
<b>15.8</b>	<b>Schmerzen im Bereich des Kopfes</b> . . . . .	<b>370</b>			
	Gunnar Jähnichen				
15.8.1	Diagnostisches Vorgehen . . . . .	370			
15.8.2	Wichtige sekundäre Schmerzen . . . . .	372			
<b>15.9</b>	<b>Schwindel</b> . . . . .	<b>376</b>			
	Matthias Jahn				
15.9.1	Definition. . . . .	376			
15.9.2	Epidemiologie . . . . .	376			
15.9.3	Symptome . . . . .	376			
15.9.4	Initiale Beurteilung. . . . .	377			
15.9.5	Anamnese . . . . .	377			
15.9.6	Differenzialdiagnosen. . . . .	379			
<b>15.10</b>	<b>Thoraxschmerz</b> . . . . .	<b>381</b>			
	Frank Löwe				
<b>15.11</b>	<b>Übelkeit, Erbrechen</b> . . . . .	<b>384</b>			
	Frank Löwe				
15.11.1	Ursachen . . . . .	384			
15.11.2	Diagnostisches Vorgehen . . . . .	384			
	<b>Register</b> . . . . .	<b>388</b>			

# 2

Michael Praetz

## Vom Symptom zur Diagnose

Im folgenden Kapitel soll der diagnostische Prozess näher betrachtet werden. Wie bereits in > Kap 1.2 dargestellt, unterliegen Anamnese, Untersuchung und das Stellen einer Diagnose dem Arztvorbehalt. Allerdings ist es auch eigenverantwortliche Aufgabe der Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter, den Gesundheitszustand des Patienten zu beurteilen, um daraus weitere Maßnahmen und das weitere Vorgehen ableiten zu können. Die eigenverantwortliche Beurteilung hat nicht das Ziel, eine Diagnose zu stellen, sondern eine Arbeitshypothese, Verdachts- oder Arbeitsdiagnose zur weiteren Versorgung der Patienten zu entwickeln. Das Vorgehen mit Anamnese, körperlicher Untersuchung, Erhebung der Vitalwerte und evtl. weiterer Untersuchungen ist dabei identisch, sodass die folgenden Ausführungen auch bei der Erstellung von Arbeitshypothesen ihre Gültigkeit haben. Wesentlicher Unterschied ist, dass die Arbeitshypothese im Anschluss ärztlich überprüft wird und eine Diagnosestellung erfolgt. Zur besseren Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf meist der Begriff Diagnose verwendet, auch wenn die anderen Begriffe synonym verwendet werden können.

Der diagnostische Prozess nimmt in der Versorgung von Patienten eine zentrale Rolle ein. Die Verdachtsdiagnose oder eine gesicherte Diagnose ist die Grundlage für die Aufstellung des weiteren Versorgungs- oder Behandlungsplans. Sowohl für den Patienten als auch für den Arzt ist es wichtig, dass eine Diagnose zuverlässig, wissenschaftlich fundiert und mit hoher Sicherheit gestellt wird. Ähnliches gilt für Notfallsanitäter oder Pflegekräfte in der Notfallpflege, wenn auf Grundlage von Verdachtsdiagnosen die weitere Vorgehensweise und Ressourcenzuweisung in der Versorgung der Patienten geplant werden.

### 2.1 Begriff der Diagnose

Die Diagnose ist in Kurzform die bewertende Zusammenfassung der wichtigsten Krankheitserscheinungen einer Erkrankung. Aus ihr lässt sich die notwendige Behandlungsform ableiten. Sie stellt somit eine „handliche Bezeichnung“ der Krankheit des Patienten dar (Remschmidt 2011). Diagnosen können auch im Zusammenhang mit Komorbiditäten eine wichtige Rolle spielen. Unter Komorbidität versteht man das

gleichzeitige Vorliegen eines weiteren, diagnostisch abgrenzbaren Krankheitsbilds oder Syndroms, das zusammen mit der Grunderkrankung vorliegt. Komorbiditäten können ursächlich mit einer Grunderkrankung zusammenhängen oder durch diese begünstigt werden, haben also Auswirkungen auf den Genesungsprozess und das weitere Leben des Patienten. Eine klar bezeichnete Diagnose ist auch Voraussetzung für die Bewilligung und Finanzierung zahlreicher Hilfen und sichert den Zugang zu weiteren Leistungen der Sozialversicherungen.

#### MERKE

##### Diagnose

„Benennung einer Erkrankung und Endpunkt des diagnostischen Prozesses, in dem aus der Konstellation von Symptomen sowie erhobenen Untersuchungsbefunden eine Zuordnung zu einem bekannten Krankheitsbild bzw. einer Störungskategorie gelingt. Aus der Diagnose ergeben sich die Therapie sowie der zu erwartende Ausgang der Erkrankung.“

(Psyhyrembel 2017)

Es kann zwischen Diagnostik, dem Weg zu einer Diagnose, der Differenzialdiagnose, also der Abwägung zwischen einzelnen möglichen Diagnosen, und der Diagnose selbst, und dem Ergebnis des diagnostischen Prozesses unterschieden werden (Mader und Brückner 2019).

Um eine Diagnose stellen zu können, müssen die **subjektiven Beschwerden** und die **objektiven Befunde** eines Patienten gesammelt und möglichen Krankheitsbildern zugeordnet werden (Battagay et al. 2017). Dabei gelingt es nicht immer, eine sichere Diagnose zu stellen. Da „Krankheiten [...] nicht die Lehrbücher lesen“ (Braun 1994), können bei bestimmten Konstellationen von Zeichen und Symptomen auch mehrere Diagnosen möglich sein.

Es ist somit nicht immer einfach, einen klaren Bezug zwischen Befund und Diagnose herzustellen. In der täglichen Praxis spricht man in solchen Fällen dann auch von folgenden Diagnosen:

- **Differenzialdiagnosen:** Der aktuelle Befund lässt mehrere mögliche Erkrankungen zu, die gegeneinander abzugrenzen und durch weitere diagnostische Maßnahmen auf die tatsächlich vorliegende Erkrankung einzuzugrenzen sind.

- **Verdachtsdiagnosen:** Die Ergebnisse lassen eine Erkrankung lediglich vermuten.
- **Verlegenheitsdiagnosen:** Nach Abschluss der Diagnostik gelingt es nicht, eine eindeutige Zuordnung zu einer Diagnose vorzunehmen, sodass man das Krankheitsbild beschreibt, das am ehesten passt, z. B. „nicht näher diagnostizierbare Brustschmerzen“.
- **Scheindiagnose:** Eine Erkrankung ist zum gewählten Endpunkt der Diagnostik nicht nachweisbar; der Behandler ordnet aber in Abwägung aller Umstände unklare oder nicht pathologische Symptome bewusst einem Krankheitsbild zu, um den Patienten vor den Risiken einer weiteren Diagnostik zu bewahren.
- **Diagnosis ex juvantibus:** Diese Formulierung wird verwendet, wenn die Diagnose nicht anhand von Untersuchungsbefunden gestellt wird, sondern auf sie schließt, nachdem eine ihr zuzuordnende Therapie geholfen hat.

Diese qualitativ unterschiedlichen Ausprägungen des Begriffs „Diagnose“ stehen dabei im Spannungsfeld zu der Forderung nach einer eindeutigen Zuordnung des Ergebnisses des diagnostischen Prozesses, sowohl im Rahmen von wissenschaftlichen Auswertungen als auch für der Vergütung von Leistungen. Hierzu muss das Ergebnis in einen entsprechenden Code des **Internationalen Klassifikationssystems für Krankheiten und verwandte Gesundheitsprobleme (ICD)** „gepresst“ werden. Braun zeigt, dass für den Bereich der Allgemeinmedizin fast die Hälfte der Fälle in einer Hausarztpraxis nicht korrekt im ICD abgebildet werden können (Braun 2010).

## 2.2 Diagnostischer Prozess

Die National Academy of Sciences hat im Jahr 2015 einen Bericht mit dem Titel „Improving Diagnosis in Health Care“ veröffentlicht, mit dem Ziel, die Sicherheit im diagnostischen Prozess auf unterschiedlichen Ebenen zu verbessern. Hierzu wurde durch die Autoren ein Modell zum diagnostischen Prozess entwickelt, das sinnvoll ist, um Bereiche zu identifizieren, in denen der diagnostische Prozess mit unterschiedlichen Maßnahmen verbessert werden kann (> Abb. 2.1).

Nach diesem Modell unterteilt sich der diagnostische Prozess in den Bereich der Informationssammlung und dem Clinical Reasoning. Die Informationssammlung durch Erhebung der Anamnese und mit der klinischen Untersuchung des Patienten ist Inhalt der > Kap. 7, > Kap. 9, > Kap. 10 und > Kap. 11.

In diesem Abschnitt soll es um die Integration und Verarbeitung der mithilfe der Untersuchung gewonnenen Informationen gehen, also dem **Clinical Reasoning**. Der Begriff Clinical Reasoning wird in unterschiedlichen Kontexten genutzt. Während er in Deutschland eher im Bereich der Pflege, Physio- und Ergotherapie Verwendung findet, wird er im englischen Sprachraum auch für den gesamten diagnostischen Entscheidungsprozess von Ärzten, Rettungsfachpersonal und anderen Gesundheitsfachberufen verwendet.

### 2.2.1 Fehlermöglichkeiten im diagnostischen Prozess

Wie in jedem Prozess, kann es auch bei der Diagnosestellung zu Fehlern kommen. Fehler im Bereich der Diagnosestellung können dabei in zwei Gruppen unterteilt werden. Zum

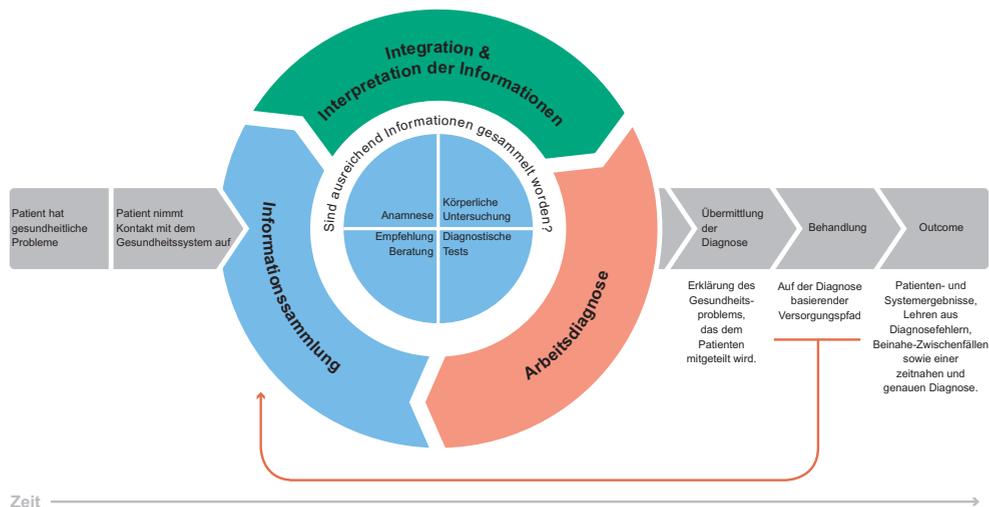


Abb. 2.1 Modell des diagnostischen Prozesses der National Academy of Sciences aus dem Jahr 2015 [M1165]

einen der verzögert gestellten Diagnosen zum anderen den Fehldiagnosen. Konservative Schätzungen in den USA gehen davon aus, dass es bei jedem 20. Patienten zu einem Fehler in der Diagnosestellung kommt, und Fehldiagnosen für den Tod von 10 % der Patienten in den USA verantwortlich sind. Andere Autoren schätzen, dass es bei jedem siebten Patienten zu einem diagnostischen Fehler kommt, wobei die Fehlerrate, je nach medizinischem Bereich, unterschiedlich hoch ausfällt. So wird die diagnostische Fehlerrate in der Pathologie und Radiologie auf ca. 2 % geschätzt, während sie für die Allgemeinmedizin, Notfallmedizin und Innere Medizin auf ca. 15 % geschätzt wird. Eine Untersuchung von Ramadanov im brandenburgischen Rettungsdienst zeigte, dass es nur in 46,5 % der untersuchten Fälle eine Übereinstimmung der notärztlichen Verdachtsdiagnose mit der klinischen Entlassungsdiagnose gab. In 30 % gab es eine teilweise Übereinstimmung und in 23,5 % der Fälle gab es keine Übereinstimmung. In Bereichen mit einem undifferenzierten Patientengut, wie er in der Notfallmedizin zu finden ist, scheint es demnach besondere Herausforderungen im Prozess der Diagnosestellung zu geben (Balogh, Miller und Ball 2015, Croskerry 2013, Ramadanov, Schlattmann und Behringer 2019, Gäbler 2017).

Bei der Betrachtung der Ergebnisse von Ramadanov sind die oben aufgeführten Besonderheiten im Bereich der rettungsdienstlichen Versorgung zu bedenken. Vielleicht wären die Ergebnisse anders bewertet worden, wenn der diagnostische Endpunkt weiter nach hinten verschoben und eine umfassendere Diagnostik im Rettungsdienst betrieben worden wäre. Die Frage, die sich an diesem Punkt stellt: Wovon profitiert der Patient mehr – schnellerer Transport oder ausführlichere Diagnostik? Diese Entscheidung muss immer im individuellen Einzelfall getroffen werden.

Vielleicht ist die Übereinstimmung der Diagnosen auch deshalb nicht größer, weil die unvollständigen Untersuchungsergebnisse im Rettungsdienst in die ICD-10-Klassifikation hineingepresst wurden, weil es an einer speziellen „Kasuographie“ für den Rettungsdienst mangelt und die dadurch veränderten Ergebnisse mit umfassend codierten Entlassungsdiagnosen nach vollumfänglicher Diagnostik in der Klinik verglichen wurden.

### 2.2.2 Endpunkt des diagnostischen Prozesses

Virnich und Winkler schrieben schon 1976: „Seit Aufkommen der naturwissenschaftlich orientierten Diagnostik um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wird von Medizinern zunehmend die Einsicht akzeptiert, dass es in streng logischem Sinne keine ‚absolut sichere Diagnose‘ gibt. [4] Den Grad der Wahrscheinlichkeit des Vorliegens einer Erkrankung zu ermitteln, gilt daher als wichtiges Anliegen, ...“

Der Weg dorthin, also der diagnostische Prozess, kann sich dabei auf nur wenige, schnell durchzuführende Schrit-

te stützen, wie z. B. bei der Feststellung eines Herz-Kreislauf-Stillstandes, der dann zum unmittelbaren Beginn der Wiederbelebensmaßnahmen führt. Es kann sich aber auch um einen langen Prozess mit umfassender Erhebung der Anamnese, einer körperlichen Untersuchung, der Durchführung von Laboranalysen und weiteren diagnostischen Tests, wie z. B. einer Bildgebung mithilfe der Sonografie oder das Anfertigen von Röntgen- oder CT-Bildern handeln, um eine exakte und wissenschaftlich begründete Diagnose zu erhalten.

Die Diagnostik kann demnach als ein unendlicher Prozess dargestellt werden, bei dem es darauf ankommt, dass der Untersucher selbst den diagnostischen Endpunkt festlegt, indem er die Frage beantwortet, ob die bisher gesammelten Informationen für die notwendigen Entscheidungen über das weitere Vorgehen ausreichend sind oder nicht. Diese Entscheidung stellt eine hohe Verantwortung an den Untersucher, denn auch bei scheinbaren Bagatellfällen, bei denen der diagnostische Endpunkt häufig früher gesetzt wird, besteht das Risiko, abwendbare gefährliche Verläufe zu übersehen. Vom Standpunkt der Konsequenzen für eine notwendige Therapie stellt sich die Frage, ob es das Ziel der Diagnostik sein muss, einen wissenschaftlichen Krankheitsbegriff (exakte Diagnose) zu finden, oder ob es reicht, das „Bild einer Krankheit“ zu diagnostizieren, hier den diagnostischen Endpunkt zu setzen und mit der Therapie zu beginnen (Anschütz 1978, Mader und Brückner 2019).

Der bewusste Verzicht auf diagnostische Vollständigkeit gehört somit in manchen Fällen zur Realität im Arbeitsalltag, nicht nur in den Kliniken, sondern auch in Hausarztpraxen, Notaufnahmen und im Rettungsdienst. Im Rettungsdienst ist es meist auch nicht notwendig, exakte Diagnosen zu stellen, da schon „auf halbem Weg“ zur Diagnose zielführende Versorgungsmaßnahmen eingeleitet und das geeignete Transportziel ausgewählt werden kann.

Das Spannungsfeld des diagnostischen Endpunkts in den verschiedenen Versorgungsbereichen hat Robert Braun, ein österreichischer Hausarzt und Forscher, bereits in den 1970er-Jahren erkannt und in diesem Zusammenhang eine ganze Reihe von Begriffen für die berufstheoretische Forschung der Allgemeinmedizin geprägt. Dazu gehört auch der Begriff der „Kasuografie“. Im Gegensatz zur „Nosografie“, die Charakteristika und den Verlauf einzelner Krankheitsbilder erklärt, beschreiben kasuografische Begriffe die **diagnostische Endsituation** in der Allgemeinmedizin. Es gibt vier Gruppen:

- Klassifizierung von Symptomen, z. B. Husten (≈ 25 % der Fälle in einer Hausarztpraxis)
- Klassifizierung von Symptomgruppen, z. B. Erkältung (≈ 25 % der Fälle in einer Hausarztpraxis; Husten, Schnupfen, leichtes Fieber)
- Klassifizierung von Krankheitsbildern, z. B. Bild einer Pneumonie (≈ 40 % der Fälle in einer Hausarztpraxis; Husten, hohes Fieber, auffälliger Röntgenbefund des Thorax)

- Diagnose, z. B. Pneumokokkenpneumonie ( $\approx 10\%$  der Fälle in einer Hausarztpraxis; Husten, gelblicher Auswurf, hohes Fieber, auffälliger Röntgenbefund des Thorax, Erregernachweis in der Sputumkultur)

Für zukünftige berufstheoretische Forschungen im Berufsfeld des Notfallsanitäters stellt sich die Frage, ob ein solches System auch hilfreich sein kann, wenn z. B. untersucht werden soll, wie es um die Zuverlässigkeit von Verdachts- oder Arbeitsdiagnosen des Rettungsfachpersonals steht. Wird hierzu ein Vergleich der Verdachtsdiagnosen mit den nach ICD-10 verschlüsselten Entlassungsdiagnosen der Klinik herangezogen, können die Ergebnisse, aufgrund der vorher aufgeführten Arbeitsrealität im Rettungsdienst, nicht sinnvoll verglichen werden, denn es muss in der präklinischen Versorgung nicht zwangsläufig das Ziel sein, exakte Diagnosen zu stellen. Im Gegenteil, eine ausgedehnte Diagnostik kostet Zeit, kann so die definitive Weiterversorgung des Patienten verzögern und so zu einer Patientenschädigung führen.

Der medizinische Grundsatz „Primum non nocere, secundum cavere, tertium sanare“ wird dem römischen Arzt Scribonius Largus zugeschrieben. Er war als Leibarzt im 1. Jh. n. Chr. am Hof des Kaisers Tiberius Claudius tätig und bezieht sich mit diesem hippokratischen Grundsatz wahrscheinlich auf noch frühere griechische Quellen. Ins Deutsche übersetzt bedeutet dieser Satz: „Erstens nicht schaden, zweitens vorsichtig sein, drittens heilen!“ Diese drei elementaren Grundsätze haben auch 2000 Jahre später nichts an Bedeutung im Rahmen der Patientenversorgung verloren.

Gerade die ersten beiden Aspekte dieses Zitates, nicht schaden und vorsichtig sein, haben eine besondere Bedeutung für die Versorgung von Patienten durch Rettungsfachpersonal in der Präklinik. Denn vor dem Hintergrund dieser beiden allgemeingültigen Grundsätze gibt es eine Reihe von wichtigen Fragestellungen, die sich die versorgende Rettungsfachkraft selbstkritisch stellen sollte.

- Beherrsche ich die notwendigen Untersuchungsmethoden und bin ich in der Lage, die gewonnenen Ergebnisse richtig zu interpretieren?
- Mit welcher Sicherheit und mit welchem Aufwand kann ich in der Präklinik eine richtige Diagnose stellen und ist dies für die weitere Versorgung des Patienten überhaupt notwendig?
- Welche Konsequenzen ergeben sich aus der (Arbeits-) Diagnose für die weitere Versorgung des Patienten?
- Habe ich die zur Versorgung notwendigen Maßnahmen erlernt und beherrsche ich sie? Dabei ist diese Fragestellung unabhängig davon, ob es sich um eine eigenverantwortliche oder eigenständige Versorgung im Rahmen der Vorab-Delegation handelt.
- Profitiert dieser Patient jetzt von einer genaueren Diagnostik oder von einer schnelleren, definitiven Versorgung in der Klinik?

Nicht nur Virnich und Winkler wiesen in den 1970er-Jahren darauf hin, dass es bei der Diagnosestellung v. a. darum

geht, den Grad der Wahrscheinlichkeit des Vorliegens einer bestimmten Erkrankung zu ermitteln. Sir William Osler (1849–1919), um die Jahrhundertwende einer der bekanntesten Mediziner im englischen Sprachraum, soll gesagt haben: „*Medicine is a science of uncertainty and an art of probability.*“ Vor dem Hintergrund – „erstens nicht schaden, zweitens vorsichtig sein“ – geht es also darum, mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit eine Arbeitsdiagnose zu stellen.

Grundsätzlich muss dabei klar sein, dass nichts, was wir tun, frei von Auswirkungen auf den Patienten ist. Auch wenn wir es nicht beabsichtigen, können wir mit jeder Entscheidung dem Patienten schaden. Dies gilt sowohl für eine durchgeführte Untersuchung, da sie zu einer Verzögerung der Versorgung führen, aber auch ein falsch positives oder falsch negatives Testergebnis liefern kann. Auch das Vorenthalten einer indizierten Therapie kann zu einem Schaden führen. Umgekehrt kann eine Therapie aufgrund von unerwünschten Arzneimittelwirkungen oder auch einfach, weil sie nicht indiziert war, negative Auswirkungen auf den Patienten haben.

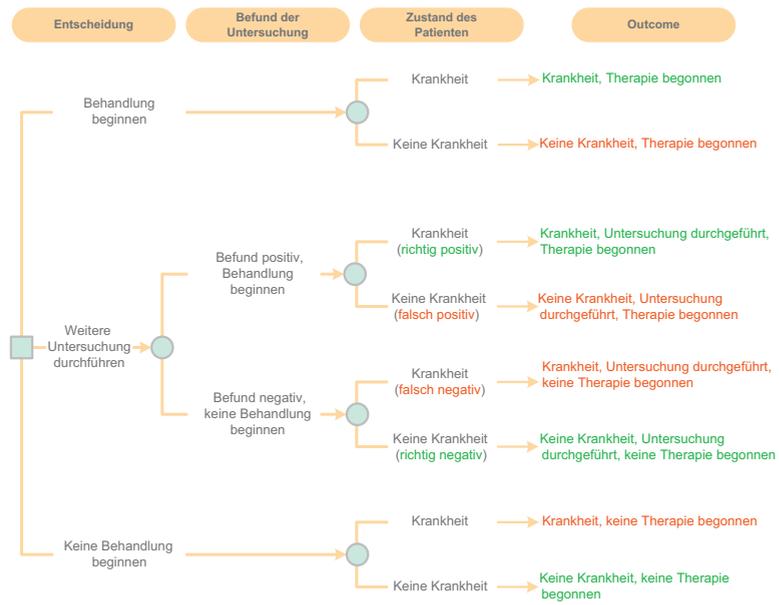
Dieser Umstand kann mithilfe eines Entscheidungsbaumes für diagnostische und therapeutische Entscheidungen verdeutlicht werden. Dabei sollten alle Optionen, die sich aus diesem Entscheidungsbaum ergeben, bei der klinischen Entscheidungsfindung immer im Hinterkopf präsent sein (➤ Abb. 2.2).

### 2.2.3 Umgang mit Wahrscheinlichkeiten

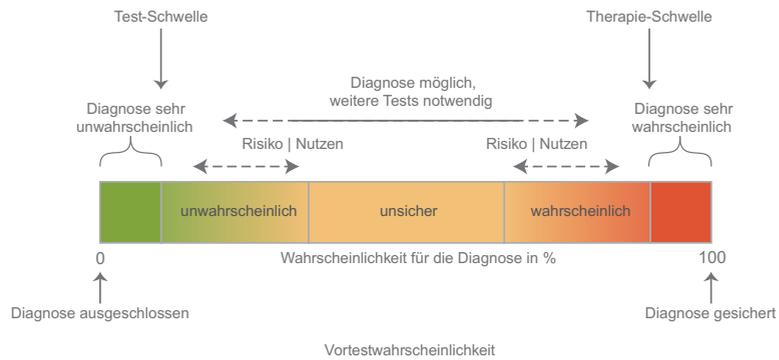
Im Versorgungsprozess geht es darum, dass bei einer getroffenen Entscheidung der Nutzen für den Patienten das Risiko einer Schädigung oder Fehlbehandlung überwiegt, um den Grundsätzen der medizinischen Versorgung gerecht zu werden. Eine Heilung wird im Rettungsdienst nicht gelingen, aber Therapien können eingeleitet und Leiden kann gelindert werden.

Mithilfe des Thershold-Modells kann dieser Grundsatz in die Entscheidungsfindung integriert und somit der diagnostische Endpunkt zuverlässiger gesetzt werden. Ins Deutsche übersetzt kann vom Entscheidungsschwellen-Modell gesprochen werden. Mithilfe dieses Modells kann zum einen versucht werden, der schwer fassbaren und störungsanfälligen Intuition eine rationalere Grundlage zu verschaffen, zum anderen kann mithilfe des Entscheidungsschwellenmodells das grundsätzliche Dilemma der Diagnosefindung verdeutlicht werden. Dabei geht es um das Abschätzen der Wahrscheinlichkeit für oder gegen eine Diagnose, eine weitere Diagnostik oder eine Therapie. Auch bei der Reflexion von Einsätzen kann es helfen, eine sachlichere Grundlage für die Bewertung der eigenen Entscheidungen zu legen und so Verbesserungspotenzial zu erkennen (➤ Abb. 2.3).

Das Entscheidungsschwellenmodell unterteilt sich in verschiedene Bereiche. Ganz links liegt die Wahrscheinlichkeit für eine bestimmte Diagnose bei 0 %. Sie kann damit sicher ausgeschlossen werden, weitere Untersuchungen oder Maßnahmen sind nicht notwendig. Ganz rechts auf der Skala



**Abb. 2.2** Entscheidungsbaum mit den drei möglichen Optionen: Keine Behandlung beginnen (unterer Zweig), Behandlung beginnen (oberer Zweig) oder eine weitere Untersuchung durchführen, um die Entscheidung abzusichern (mittlerer Zweig). Das Quadrat symbolisiert die Entscheidung, die Kreise die Chance für mögliche Auswirkungen. (Pauker und Kassirer 1980). [M1165]



**Abb. 2.3** Das Entscheidungsschwellenmodell [M1165]

liegt die Wahrscheinlichkeit für eine bestimmte Diagnose bei 100 %. Damit ist die Diagnosestellung sicher und es kann bei Bedarf mit einer Therapie begonnen werden. In der alltäglichen Praxis liegt die Wahrscheinlichkeit für oder gegen eine bestimmte Diagnose jedoch irgendwo zwischen diesen beiden Endpunkten. Der Untersucher steht somit vor der Frage, soll er eine weitere Untersuchung durchführen, um die Wahrscheinlichkeit für oder gegen eine bestimmte Diagnose zu verändern oder reichen die vorhandenen Informationen aus, um eine mögliche Diagnose zu bestätigen oder sie zu verwerfen.

Vor diesem Hintergrund muss man sich bewusst machen, dass es in der Realität keine idealen Untersuchungen oder medizinischen Tests gibt, die nur richtig positive oder richtig negative Ergebnisse liefern. Bei jeder Untersuchung besteht zu einem gewissen Grad die Möglichkeit, dass ein falsch positives oder falsch negatives Testergebnis geliefert wird und so evtl. falsche Rückschlüsse gezogen werden. Dieses Thema wird ausführlicher in > Kap. 3 behandelt.

Damit birgt jede Untersuchung das Risiko, dem Patienten auf verschiedene Weisen zu schaden. Dies kann durch die Untersuchung selbst geschehen, z. B. durch die Strahlenbelas-

tung bei einer Röntgenuntersuchung. Auch die zeitliche Verzögerung, die durch eine Untersuchung hervorgerufen wird, kann schädliche Auswirkungen für den Patienten haben. Dies gilt in der Präklinik z. B. für eine durchgeführte umfangreiche neurologische Untersuchung bei einem Patienten mit Verdacht auf Schlaganfall, die zu einer Verzögerung des Transports und damit zu einer verzögerten Thrombolyse oder Thrombektomie führt.

Grundlage für das Modell ist das in der medizinischen Diagnostik seit Langem akzeptierte Bayes-Theorem. Vereinfacht gesagt beschreibt es, dass ein Verhältnis zwischen der bedingten Wahrscheinlichkeit zweier Ereignisse besteht. Hiermit steht ein mathematischer Ansatz zur Verfügung, Entscheidungen begründet zu treffen oder zu überprüfen. Die Wahrscheinlichkeit für eine Diagnose oder eine nutzbringende Untersuchung kann so im Vorfeld oder im Nachgang berechnet werden, wenn die Vortestwahrscheinlichkeit der fraglichen Diagnose und die Testcharakteristika der Untersuchungsverfahren bekannt sind. Hierzu mehr in > Kap. 3.

Das Entscheidungsschwellenmodell ist damit die Entscheidungsgrundlage dafür, wann in der jeweiligen, individuellen

Situation der diagnostische Endpunkt gesetzt werden sollte. Ergibt sich für den Patienten kein weiterer Nutzen aus einer Untersuchung oder einer Maßnahme, sollte sie nicht durchgeführt werden, denn keine Untersuchung oder Maßnahme ist frei von Risiken. Daraus folgt, dass für den Patienten in solchen Situationen nur noch Risiken bestehen bleiben.

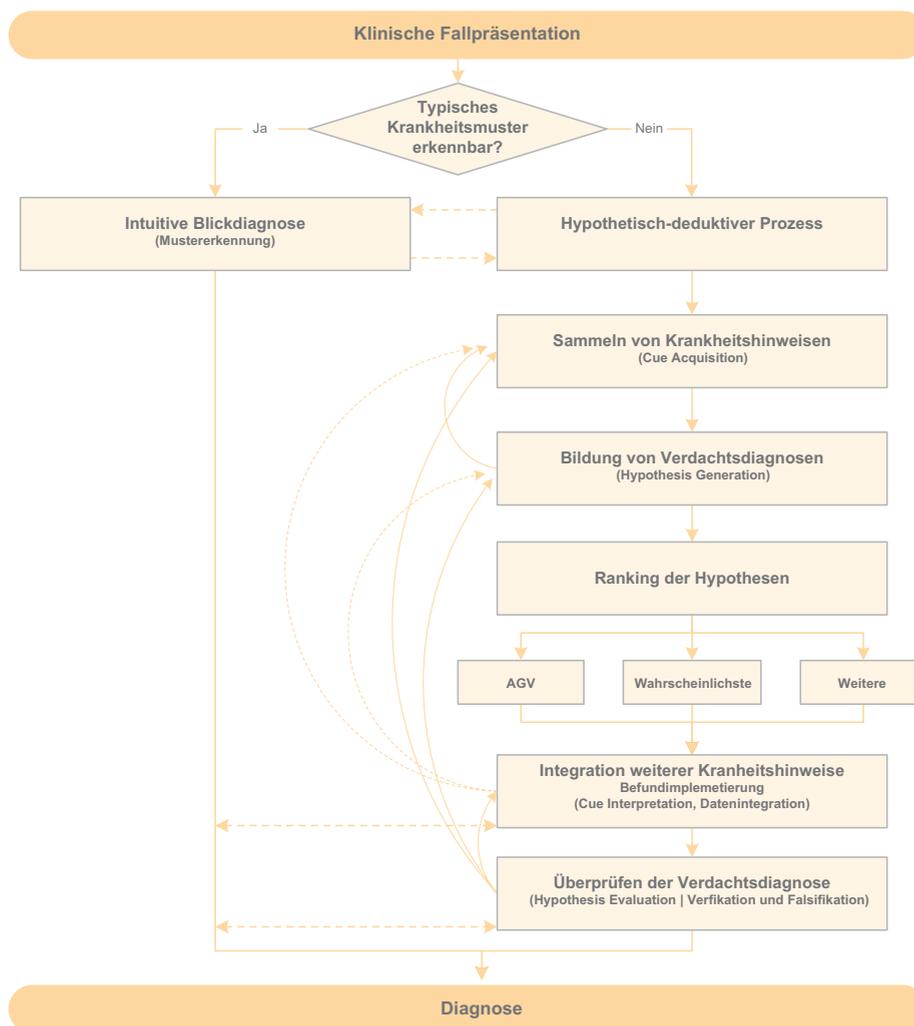
Es wird deutlich, dass keine generellen Empfehlungen für oder gegen eine bestimmte Vorgehensweise getroffen werden können. In jedem einzelnen Fall muss eine individuelle Risiko-Nutzen-Abwägung stattfinden. Das Ergebnis ist dabei abhängig vom Wunsch des Patienten und seinem Zustand, der vermuteten Erkrankung und dem daraus resultierenden Risiko für den Patienten, dem Nutzen-Risiko-Profil der ange-dachten Untersuchung, dem Einfluss des Testergebnisses auf die Wahrscheinlichkeit für oder gegen das Vorliegen der vermuteten Diagnose, dem Nutzen-Risiko-Profil der sich daraus ergebenden Therapie.

## 2.2.4 Der Weg zur Diagnose

Zahlreiche Arbeiten beschäftigen sich seit Ende der 1950er-Jahre mit der Fragestellung, wie Ärzte Entscheidungen treffen und zu ihrer Diagnose kommen (Djulbegovic et al. 2014, Gäbler 2017, Ledley und Lusted 1959, Pauker und Kassirer 1975).

Dabei wird der kognitive Prozess meist in zwei Formen unterteilt, in eine intuitive, unbewusste Form und in eine analytische, bewusste Form – zusammen auch als Dual Process Theory bezeichnet.

Das intuitive Vorgehen beruht im Wesentlichen auf dem Erkennen von Mustern, die sich im Lauf der zunehmenden Berufserfahrung gebildet haben und spontan ins Bewusstsein treten. Diese Muster werden auch als Illness Scripts bezeichnet (➤ Abb. 2.4).



**Abb. 2.4** Einzelne Schritte des Diagnoseprozesses des Dual-Processing-Modells (in Anlehnung an Gäbler 2017, Stern, Cifu und Altkorn 2020, Tsalatsanis et al. 2015) [M1165]  
AGV = abwendbare gefährliche Verläufe

Die bewusste Form, auch als hypothetisch-deduktive Form bezeichnet, wird als Vorgang der Bildung diagnostischer Hypothesen und deren Überprüfung mithilfe gesammelter Schlüsselinformationen als analytisches Vorgehen beschrieben.

So klar getrennt, gibt es beide Wege nur im theoretischen Modell. In der Praxis findet sich ein Wechsel zwischen beiden Vorgehensweisen, weshalb Tsalatsanis et al. auch vom Dual Processing Model sprechen (Tsalatsanis et al. 2015).

Beide Formen können unter dem Begriff des Clinical Reasoning zusammengefasst werden, denn in beiden Fällen handelt es sich um einen kognitiven Prozess mit dem Ziel, das klinische Problem des Patienten zu erkennen und zu lösen. Auf dieser Grundlage ist Clinical Reasoning eine erlernbare Fähigkeit, die in die klinische Ausbildung integriert und durch Weiterbildung und Erfahrung verfeinert werden muss.

### MERKE

Beim Clinical Reasoning geht es nicht nur darum, wie umfangreich das Wissen des Anwenders ist, sondern v.a. darum, wie gut es im jeweiligen Kontext angewendet werden kann.

Ziel des Clinical Reasoning ist es, die Situation ganzheitlich zu erfassen und das klinische Problem des Patienten ins Zentrum zu stellen. Während es in den Gründungsjahren des deutschen Rettungsdienstes Mitte der 1960er-Jahre v.a. darum ging, die medizinische Versorgung und den Transport von Unfallverletzten sicherzustellen, haben sich die Anforderungen an einen modernen Rettungsdienst in den letzten Jahren verändert. Mittlerweile steht der Mensch mit all seinen gesundheitlichen Belangen im Mittelpunkt der täglichen Arbeit. Einsätze in und an „sozialen Brennpunkten“ sind in vielen Bereichen die Regel. Der Satz „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile“ verdeutlicht dabei die Komplexität solcher Einsätze.

Der Mensch sollte auch in der Notfallmedizin im Sinne des biopsychosozialen Modells von Engel betrachtet werden (Engel 1980). Es geht von einem integrativen medizinischen Ansatz aus, der Krankheit nicht rein mechanistisch, sondern als Störung der Interaktion von körperlichen, psychischen und sozialen Faktoren versteht. Diese sind nicht eigenständig, sondern Teile eines verflochtenen Ganzen, dessen dynamische Wechselbeziehungen von kausaler Bedeutung für die Entstehung und den Verlauf von Krankheiten sind. Das Modell ist in der Medizin anerkannt und wissenschaftlich überprüfbar. Insbesondere die psychophysiologische, neurobiologische und epigenetische Forschung hat in den letzten 15 Jahren eine Fülle an empirischen Befunden geliefert, die für das Modell sprechen (➤ Abb. 2.5).

Bei jedem Patienten sollte überlegt werden, in welchem Bereich er sich im Moment der Präsentation mit seinen Beschwerden befindet und welche Interaktionen zwischen den jeweiligen Bereichen bestehen können.

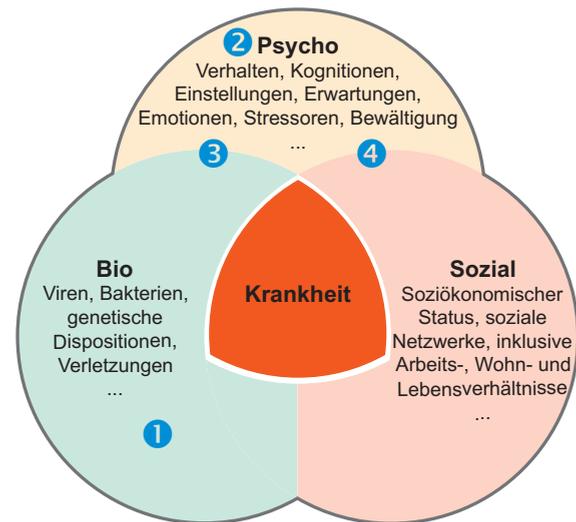


Abb. 2.5 Das biopsychosoziale Modell nach Engel (Engel 1980) [M1165]

Ein Herzinfarkt ist biologisch kausal einzuordnen (1), während eine somatoforme autonome Funktionsstörung des Herz-Kreislauf-Systems, die mit den gleichen Zeichen und Symptomen einhergehen kann, am psychischen Pol (2) eingeordnet werden kann; bei bestehender KHK kann der Patient mit Herzangst und Angststörungen reagieren und befindet sich daher in einem Zwischenbereich (3), ebenso wie der Patient, der aufgrund seiner evtl. eingeschränkten Leistungsfähigkeit nach einem Herzinfarkt depressiv reagiert (4), weil er nicht mehr in gewohntem Umfang an den Aktivitäten des täglichen Lebens teilnehmen kann. Gerade schwere und/oder chronische Erkrankungen haben auch immer eine soziale Dimension, die durchaus existenziell bedrohlich sein und somit zu einer Inanspruchnahme der ambulanten Notfallversorgung führen kann.

Ziel des Clinical Reasoning ist es, die relevanten Informationen aus den physiologischen, psychologischen und lebensweltbezogenen Bereichen des Patienten zu erfassen und in den Prozess der Diagnosestellung zu integrieren.

### 2.2.5 Clinical Reasoning

In dem Bericht „Improving Diagnosis in Health Care“ wird herausgestellt, dass „der diagnostische Prozess eine komplexe, patientenzentrierte, gemeinsame Aktivität ist, die das Sammeln von Informationen und das Clinical Reasoning umfasst, mit dem Ziel, das Gesundheitsproblem eines Patienten zu bestimmen. Dieser Prozess findet im Laufe der Zeit, im Kontext eines größeren Arbeitssystems des Gesundheitswesens statt, das den Diagnoseprozess beeinflusst“. Dabei umfasst das diagnostische Team den Patienten, seine Angehörigen und alle medizinischen Fachkräfte, die direkt oder unterstützend am diagnostischen Prozess beteiligt sind (Balogh, Miller und Ball 2015).

Für das weitere Verständnis ist es notwendig, den Begriff des Clinical Reasoning, wie er in diesem Buch verwendet wird, genauer zu skizzieren. Barrows definiert den Begriff 1980 als den „notwendigen kognitiven Prozess, um die medizinischen Probleme eines Patienten zu bewerten und zu bewältigen“ (Barrows 1980) – unabhängig von der medizinischen Berufsgruppe.

Der Begriff Kognition leitet sich vom lateinischen Wort „cognoscere“ ab, was so viel bedeutet wie erkennen, erfahren oder kennenlernen. In der deutschen Sprache wird der Begriff nicht einheitlich verwendet, bezieht sich aber meist auf die Fähigkeit zur Wahrnehmung und zielgerichteten Interpretation der Lebenswelt, also der Informationsverarbeitung. Oft ist mit Kognition das Denken in einem umfassenden Sinne gemeint.

Der diagnostische Prozess gliedert sich demnach in zwei Bereiche. Zum einen in den der Tätigkeiten der Informationssammlung, wie die Erhebung der Anamnese, die körperliche Untersuchung oder die Durchführung von diagnostischen Tests. Zum anderen geht es um die kognitiven Prozesse, in denen die gewonnenen Informationen integriert und verarbeitet werden, um zu entscheiden, ob weitere diagnostische Maßnahmen notwendig sind oder eine (Verdachts-)Diagnose gestellt werden kann. Die beiden Schritte laufen dabei nicht linear ab, sondern befinden sich in einem verzahnten Wechselspiel. Informationen, die mithilfe einer Frage gewonnen werden, wie z. B. die Antwort des Patienten, dass er Doppelbilder sehe, werden meist unmittelbar in den diagnostischen Prozess integriert und interpretiert und ziehen dann weitere Untersuchungen, wie die genauere Überprüfung der Hirnnerven (III, IV und VI), nach sich.

### MERKE

Der diagnostische Prozess unterteilt sich in den Bereich der Untersuchung mit dem Ziel der Informationsgewinnung und Informationssammlung sowie den Bereich des Clinical Reasoning, unter dem alle kognitiven Prozesse zusammengefasst werden, um die medizinischen Probleme des Patienten zu bewerten und zu bewältigen.

## 2.3 Zentrale Elemente und Strategien des Clinical Reasoning

Die zentralen Elemente und Strategien des Clinical Reasoning sollen nun im Folgenden vorgestellt und dann anhand eines Fallbeispiels in Bezug zur praktischen Anwendung gesetzt werden.

### 2.3.1 Wissen

Wissen stellt die Grundlage für alle Denkprozesse dar. Im Duden wird Wissen mit „Gesamtheit der Kenntnisse, die

jemand [auf einem bestimmten Gebiet] hat“, beschrieben. In Wikipedia findet sich folgende Erklärung: „Als Wissen wird üblicherweise ein für Personen oder Gruppen verfügbarer Bestand von Fakten, Theorien und Regeln verstanden, die sich durch den höchstmöglichen Grad an Gewissheit auszeichnen, sodass von ihrer Gültigkeit bzw. Wahrheit ausgegangen wird. [...] Paradoxe Weise können als Wissen deklarierte Sachverhaltsbeschreibungen wahr oder falsch, vollständig oder unvollständig sein.“

Wissen ist demnach auch die Grundlage für den Clinical Reasoning-Prozess. Dabei kann der Wissensbestand in unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden. So gibt es das biomedizinische und das klinische Fachwissen. Hierunter werden Erkenntnisse der biomedizinischen Grundlagenforschung und der allgemeinen klinischen Forschung sowie eigene Erfahrungen aus dem Umgang mit Krankheit und Patienten zusammengefasst. Dieses Wissen bildet die Grundlage für das Verstehen von Krankheit, Zeichen und Symptomen sowie den sich daraus ableitenden Behandlungsprozess. Da es sich bei all diesen Aspekten um die Beschreibung von etwas handelt, wird hier auch von deklarativem Wissen gesprochen.

Eine weitere Form des Wissens ist das sog. prozedurale Wissen. Hierunter versteht man ein eher dynamisches Wissen, das dazu angewendet wird, um mithilfe einer bestimmten Prozedur oder Handlung bzw. einem bestimmten Verarbeitungsprozess ein gewünschtes Ergebnis zu erreichen. Es enthält also kognitive Handlungsrouninen, die es uns ermöglichen, die Herausforderungen des Alltags unter Nutzung des deklarativen Wissens zu meistern.

Higgs und Jones heben für den Bereich des Clinical Reasoning noch eine dritte Art von Wissen hervor, das sie als „personal knowledge“ bezeichnen, auf Deutsch persönliches Wissen. Hierunter fassen sie persönliche Erfahrungen, Werte und Überzeugungen zusammen, die einen einzigartigen Bezugsrahmen für Selbsterkenntnis, Selbstbewusstsein und individuelles Handeln des Einzelnen von zentraler Bedeutung meinen. Es ist das Ergebnis der persönlichen Erfahrungen des Einzelnen und der Reflexion über diese Erfahrungen. Dieses persönliche Wissen nutzen Angehörige der Gesundheitsberufe, um komplexe menschliche Wünsche nach Würde, Unabhängigkeit und Unterstützung zu verstehen. Es hilft ihnen, die Bedürfnisse und Bezugsrahmen der Patienten zu erkennen. Persönliches Wissen ermöglicht es Menschen, mit Schmerzen, Ängsten und Gebrechlichkeit umzugehen, und ist unerlässlich, um in klinischen Situationen mit ethischen Dilemmata umzugehen (Higgs und Jones 2004).

Neben diesen Begriffen oder Arten von Wissen werden auch die Begriffe explizites und implizites Wissen zur formalen Gliederung von Wissensbeständen verwendet, um sie so für Forschung und persönliche Weiterentwicklung handhabbar zu machen. Unter explizitem Wissen wird dabei das

Wissen zusammengefasst, das eindeutig kommuniziert wird. Das gilt v. a. für das deklarative Wissen, aber auch für Teile des prozeduralen Wissens, wenn man z. B. beschreiben kann, auf welchem Weg ein Problem gelöst wurde. Unter impliziten Wissen werden die Wissensbestände zusammengefasst, die nicht verbalisiert oder dargestellt werden können. Klassisches Beispiel hierfür ist das Halten des Gleichgewichts beim Fahrrad- oder Skateboardfahren. Das hierfür notwendige Wissen wird automatisch und unbewusst angewendet und kann nicht beschrieben, aber demonstriert werden.

Deklaratives, prozedurales und persönliches Wissen stellen den Treibstoff für den Clinical-Reasoning-Prozess dar. Je umfangreicher die Wissensbasis, desto differenzierter und genauer können die Ergebnisse des Prozesses ausfallen.

### 2.3.2 Denken

Wie in > Kap. 2.2.4 beschrieben, werden im zurzeit akzeptierten Dual-Process-Modell der Entscheidungsfindung zwei Wege unterschieden. Der intuitive, unbewusste Weg und der analytische, bewusste Weg, der auch als hypothetisch-deduktiver Weg bezeichnet wird. Beide Wege sind mit mehr oder minder bewusst ablaufenden Denkprozessen verbunden. Schaut man in den Duden, wird „denken“ mit der *„menschlichen Fähigkeit des Erkennens und Urteilens; mit dem Verstand arbeiten; überlegen“* beschrieben. Denken ist dabei ein reflexiver Prozess, der meist schweigend stattfindet und nicht von außen beobachtbar ist. Lediglich die Ergebnisse eines Denkprozesses können, in bestimmten Fällen, von außen wahrgenommen werden. Häufig sind die Denkprozesse dabei auch dem Anwender nicht immer bewusst.

Im diagnostischen Prozess ist es die zentrale Aufgabe des Denkens, bestimmte Informationen und Sachverhalte zueinander in Beziehung zu setzen und daraus entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen. Ein Zitat von Immanuel Kant verdeutlicht dabei die grundlegende Problematik des Denkens im diagnostischen Prozess: *„Die Sinne betrügen nicht. Nicht, weil sie immer richtig urteilen, sondern weil sie gar nicht urteilen; weshalb der Irrtum immer nur dem Verstande zur Last fällt.“*

Gerade im Rettungsdienst entsteht durch die Einführung von SAA zur Patientenversorgung der Eindruck, dass ein gesundheitliches Problem eines Patienten wie eine mathematische Aufgabe mithilfe eines Algorithmus gelöst werden kann. Zwar geht es im Einsatz auch um die Anwendung von Regeln und ein standardisiertes Vorgehen, jedoch sind die jeweiligen Einsatzsituationen niemals völlig identisch. Kein Patient gleicht dem anderen. Jede Patientenversorgung mit diagnostischen und therapeutischen Fragestellungen erfordert eine der Situation angepasste, durchdachte und begründete Entscheidung. Um dieses Ziel zu erreichen, sind eine aufmerksame Aufnahme von Information und die möglichst

bewusste kognitive Verarbeitung notwendig, um so eine auf fachlicher Expertise beruhende Entscheidung treffen zu können. Ziel in der Ausbildung wie auch in der nachfolgenden beruflichen Weiterentwicklung muss es sein, die therapeutischen Denkprozesse zu verstehen, bewusst zu erlernen und sie zu reflektieren (Klemme und Siegmann 2014).

Auch wenn Notfallsanitäter in der Präklinik keine Diagnosen stellen, erheben sie im Rahmen des § 4, Abs. 2 Nr. 1b NotSanG eigenverantwortlich Befunde, aus denen Entscheidungen für das weitere Vorgehen abgeleitet werden. In der Physiotherapie ist die Bedeutung des Clinical Reasoning, auch vor dem Hintergrund einer standardisierten Versorgung, schon länger bekannt. In dem Buch „Clinical Reasoning“ (Klemme und Siegmann 2014) findet sich folgende Textstelle: *„Jones (1997, S. 6) stellt heraus, dass ohne fundiertes Clinical Reasoning [...] die klinische Praxis zu einem technischen Verfahren [wird], [...] in dem] die Anweisungen von Entscheidungsträgern ohne kritische Hinterfragung blind befolgt [werden].“* Dieser Satz unterstreicht die Bedeutung der begründeten Entscheidungsfindung auch im Rahmen einer algorithmenbasierten Patientenversorgung. Denn nur durch bewusste und an die jeweils individuelle Situation und die Erfordernisse angepasste Entscheidungen, lassen sich Patientenschädigungen vermeiden. Die Verantwortung für das Rettungsfachpersonal ist durch die Einführung der SAA gestiegen. In jedem Einsatz geht es darum zu prüfen, ob der Patient von der Versorgung unter Anwendung von erweiterten Maßnahmen profitiert, der Nutzen für den Patienten also größer ist als das Risiko, und sich der Einsatz im vorgegebenen rechtlichen Rahmen bewegt.

#### MERKE

Innerhalb der Versorgung muss der Nutzen der ausgewählten Vorgehensweise für den Patienten immer das Risiko überwiegen.

Sollten die Leistungen des Rettungsdienstes in Zukunft nicht mehr „nur“ den Fahrkosten (§ 60 SGB V) zugeordnet, sondern als ein Teil der Krankenbehandlung (§ 27 SGB V) eingestuft werden, was den Entwicklungen und der Bedeutung der modernen Notfallmedizin Rechnung tragen würde, wird der Anspruch an eine gleichmäßige und qualitativ hochwertige Patientenversorgung und damit den Entscheidungsprozessen sicherlich steigen. In vielen Landesrettungsdienstgesetzen findet sich die Forderung zur Qualitätssicherung im Rettungsdienst. Diese Forderung unterstreicht die Notwendigkeit, Entscheidungsprozesse bewusst zu betrachten, denn nur so kann es zu einer Weiterentwicklung und Qualitätssicherung der Versorgungsprozesse im Rettungsdienst kommen. Zudem unterliegt die Versorgung dann auch verstärkt den Anforderungen der sog. WANZ-Kriterien des Sozialgesetzbuches. Dies bedeutet, dass die Leistungen wirtschaftlich, ausreichend, notwendig und

zweckmäßig sein müssen. Auch diese Forderung muss sich in der Untersuchungsstrategie widerspiegeln, um unnötige Belastungen für die Patienten und das Gesundheitssystem zu vermeiden. All diese Anforderungen können nur erfüllt werden, wenn das Rettungsfachpersonal über umfangreiches wissenschaftliches Wissen verfügt, um der wissenschaftlichen Begründungsverpflichtung nachzukommen und ein individuelles, auf die aktuelle Einsatzsituation bezogenes Fallverstehen erlangt werden kann, um situativ angemessene Entscheidungen zu treffen.

### 2.3.3 Metakognition

Ein weiteres wichtiges Element im Clinical-Reasoning-Prozess ist die Metakognition, die Auseinandersetzung mit den eigenen kognitiven Prozessen. Also das Nachdenken über das Denken. Hierzu müssen die laufenden oder abgelaufenen Denkprozesse bewusst gemacht werden. Ein Hilfsmittel zum bewussten Denken stellt das sprechende Denken dar. Hierbei spricht man alle Gedanken und Gedankengänge aus, sodass sie hörbar und damit erfahrbar werden.

Viele Wissenschaftler betrachten die Fähigkeit zur Metakognition als ein Zeichen von Expertentum. Denn das Bewusstmachen und Reflektieren der eigenen Denkprozesse und Handlungen ist der erste Schritt auf dem Weg zu Veränderungen und Verbesserungen. Jeder Einsatz ist eine reichhaltige Quelle zum Lernen, wenn Handlungen und Denkprozesse bewusst reflektiert und Schlüsse aus dem Geschehenen für ein zukünftiges Vorgehen gezogen werden.

## 2.4 Hypothetisch-deduktives Clinical-Reasoning-Modell

In der Medizin ist das hypothetisch-deduktive Modell des Clinical Reasoning das am weitesten verbreitete und angewendete Modell. Im Folgenden sollen die wichtigsten Aspekte dieses Modells betrachtet werden.

Der Begriff Hypothese leitet sich vom griechischen Wort „hypothesis“ ab, das wörtlich übersetzt „Unterstellung“ bedeutet. Das Wort Deduktion kommt vom lateinischen Wort „deductio“ und bedeutet so viel wie Fort-, Wegführen oder Ableiten. Deduktion beschreibt ganz allgemein den Prozess, aus bestimmten Beobachtungen oder Prämissen Erkenntnisse abzuleiten oder daraus logisch zu schlussfolgern. Der Weg führt also vom Allgemeinen zum Besonderen. Beim hypothetisch-deduktiven Clinical Reasoning geht es demnach darum, den Patienten eine oder mehrere Krankheiten zu unterstellen (Bildung von Hypothesen) und dann mithilfe von Anamnese, Untersuchung und evtl. weiteren Verfahren, Informationen

zu sammeln, mit deren Hilfe die Hypothese bekräftigt oder widerlegt werden kann.

Die Darstellung der einzelnen Schritte des Clinical-Reasoning-Prozesses in textlicher Form in diesem Buch unterliegt gewissen Einschränkungen. So kann der Prozess in einem Buch lediglich von links nach rechts und von oben nach unten dargestellt werden. Dies erweckt den Eindruck, dass es sich um einen einmaligen, aus einzelnen Schrittfolgen bestehenden und chronologisch ablaufenden Prozess handelt. Das ist in der Praxis nicht so. Es handelt es sich um einen dynamischen Prozess, in dem es immer wieder zu kreisenden Verknüpfungen und wiederholtem Durchlaufen der einzelnen Elemente kommt. Richtung und Ziel dieser kreisenden Wiederholungen werden dabei von parallel stattfindenden, kognitiven Prozessen gesteuert. Vor allem das Sammeln von Schlüsselinformationen ist ein kontinuierlicher Prozess, der mehr oder minder bewusst über alle Phasen verteilt stattfindet. Gleiches gilt für die Bewertung und Datenintegration der gewonnenen Informationen. Hieraus können sich neue Ansätze für die Informationssammlung ergeben, die gleich umgesetzt werden oder zum sofortigen Ausschluss einer Hypothese führen.

Der Nachteil der eindimensionalen, chronologischen erfolgreichen textlichen Darstellung ist auf der anderen Seite auch als ein Vorteil zu sehen, denn er bietet Struktur. Diese Struktur ist notwendig, um den Prozess des Clinical Reasoning zu erlernen und ihn in der täglichen Praxis gezielt zu reflektieren. Gerade bei der Reflexion ist es sinnvoll, das stattgefunden Handeln einzelnen Schritten des Prozesses zuzuordnen und dann zu analysieren und so Verbesserungspotenzial zu erkennen und Maßnahmen abzuleiten.

Hierzu kann der Prozess des hypothetisch-deduktiven Clinical Reasoning in sechs Teilschritte untergliedert werden, die im Folgenden näher besprochen werden sollen.

- Pre-assessment Image
- Cue Acquisition
- Hypothesis Generation
- Cue Interpretation
- Hypothesis Evaluation
- Rettungsdienstliche Arbeitsdiagnose

### Der Fall

Es ist ein kühler Herbsttag, als Sie am Nachmittag mit dem Einsatzstichwort „Rückenschmerz“ in ein nahe gelegenes Wohngebiet gerufen werden. In der Alarmdepesche wird Ihnen mitgeteilt, dass es sich um einen männlichen Patienten im Alter von 70 Jahren handelt, der sich im Garten des Hauses befinden soll.

Die Anfahrt mit Sonder- und Wegerechten verläuft problemlos. Sie erreichen die Einsatzstelle 12 Minuten nach der Alarmierung. Bei der Einsatzadresse handelt es sich um ein gepflegtes Einfamilienhaus mit großem Garten.

An der Eingangspforte zum Grundstück steht eine ältere, aufgeregt wirkende Frau, die sie gleich in den Garten zu ihrem Ehemann bittet. Sie folgen der Frau in den Garten und sehen Herrn Erichsen, den Rücken an die Hauswand gelehnt, auf einer Bank sitzen. Neben der Bank liegt ein umgestürzter, großer Blumentopf ( > Abb. 2.6).

Dieser Fall stellt eine alltägliche Situation im Rettungsdienst da. Je nach (Berufs-)Erfahrung werden ihnen beim Lesen sofort eine ganze Reihe von Bildern und Gedanken durch den Kopf schießen, die innerhalb von Sekunden, wenn nicht sogar Millisekunden erzeugt, bewertet und manchmal auch schon mit Schlussfolgerungen belegt werden. Dabei erzeugt jeder gelesene Absatz Gedanken und Bilder, die mit dem Lesen des nächsten Absatzes verändert oder angepasst werden. Dies ist ein automatisch ablaufender Prozess, bei dem uns nicht bewusst ist, welche Informationen wie aufgenommen und bewertet werden und wie sie zum erzeugten Bild beitragen. Denn der Prozess läuft meist unbewusst ab, was dazu führen kann, dass Fehlinterpretationen nicht auffallen oder wahrgenommen werden.

Nach dem Lesen des Falles und dem anschließenden Betrachten des Bildes, wird sicherlich ein Teil der Leserschaft gestutzt haben. Gedanken wie „Das Bild passt aber nicht zur Meldung“, „Das sieht doch aus wie ein Herzinfarkt“ oder Ähnliches sind Ihnen vielleicht durch den Kopf gegangen. All diese Gedanken, Überlegungen und Abwägungen sind Teil des Clinical Reasoning und sollen im weiteren Verlauf genauer besprochen werden.

Unserem Patienten aus dem Fallbeispiel wird bereits in der Einsatzmeldung eine bestimmte Krankheit unterstellt, nämlich Rückenschmerzen. In der Ausbildung und mithilfe unse-



Abb. 2.6 Situation an der Einsatzstelle beim Eintreffen [M1165]

rer beruflichen Erfahrung haben wir gelernt, dass Patienten, die Rückenschmerzen haben, im Allgemeinen eine gewisse Schonhaltung aufweisen, zudem versuchen sie den schmerzenden Bereich zu stabilisieren. Hierzu fassen sie sich bei Bewegung häufig mit der Hand in den Bereich der Flanke und des unteren Rücken. Herr Erichsen sitzt, ohne erkennbare Schonhaltung, mit beiden Händen an die Brust greifend auf der Gartenbank. Hier haben wir die ersten Informationen für das hypothetisch-deduktive Clinical Reasoning zusammen. Da die Auffindesituation nicht den allgemeinen Erwartungen entspricht, sondern in diesem Fall anders – also besonders – ist, haben Sie beim Lesen des Fallbeispiels und Betrachten des Bildes vielleicht gestutzt und dies völlig unbewusst.

Die Denkprozesse des Clinical Reasoning laufen automatisch und unbewusst ab, auch ohne, dass sie bisher explizit erlernt oder als solche benannt wurden. Ziel des Clinical Reasoning ist es, diesen Prozess bewusst zu machen.

### 2.4.1 Pre-assessment Image

Das Pre-assessment Image beschreibt die Erwartungen, die man an die Situation und den Patienten hat, bevor man in den ersten direkten Kontakt getreten ist. Sowohl im Rettungsdienst als auch in der Notaufnahme oder anderen Bereichen der medizinischen Versorgung beginnt der diagnostische Prozess meist schon vor dem ersten persönlichen Kontakt mit dem Patienten. Im Rettungsdienst gewinnt man die ersten Informationen durch die Alarmmeldung der Leitstelle, in der Notaufnahme durch die telefonische Anmeldung des Patienten durch Hausarzt oder Rettungsdienst. Selbst in der Klinik oder in der Hausarztpraxis liegen Informationen zum Patienten schon vor dem ersten Kontakt in Form einer Kartei oder Patientenakte vor, egal ob in Papier- oder elektronischer Form, die erste Informationen zum Patienten und seinem Gesundheitsproblem liefern.

Die bei der Auseinandersetzung mit diesen Informationen erzeugten eigenen Vorstellungen werden stark von Vorerfahrungen beeinflusst. Diese können sowohl aus früheren Kontakten mit dem Patienten stammen, wenn dieser bereits bekannt ist, oder aus Erfahrungen in ähnlichen medizinischen Situationen.

An dieser Stelle sei noch einmal an den Inhalt eines Zitats von Immanuel Kant erinnert: „Es sind nicht die Sinne, die uns trügen, sondern der Verstand.“ Alle Gedanken, die uns zu diesem Zeitpunkt durch den Kopf gehen, entstammen lediglich unseren eigenen Denkprozessen, ohne einen Abgleich mit aktuellen Sinneswahrnehmungen, denn ein Kontakt zum Patienten hat noch nicht stattgefunden. Hier unterliegt das Pre-assessment Image einer gewissen Schwäche und latenten Gefahr für Fehleinschätzungen. Nichtsdestotrotz kann das Pre-assessment Image einen wertvollen Beitrag im Prozess des Clinical Reasoning leisten, indem es geeignet ist, sich auf die erwartete Situation einzustellen und sich eine Strategie

für das weitere Vorgehen zurechtzulegen. Man muss sich diesem kognitiven Prozess nur bewusst sein und bereit sein, die getroffenen Entscheidungen zu verwerfen, wenn sich im ersten Kontakt mit dem Patienten herausstellt, dass Erwartungen und Realität nicht übereinstimmen.

### 2.4.2 Cue Acquisition

Cue Acquisition bedeutet wörtlich übersetzt „Erwerb von Stichwörtern“. Gemeint ist hier die Sammlung von Schlüsselinformationen über den Zustand und die Situation des Patienten. Die Informationssammlung beginnt dabei unmittelbar in der ersten Kontaktpphase zum Patienten und der Einsatzsituation.

Zunächst werden nur wenige, meist auch unstrukturierte Schlüsselinformationen aufgenommen, da Patient und Situation noch unbekannt sind. Diese ersten Schlüsselinformationen helfen aber, sich einen Überblick zu verschaffen und der meist komplexen Situation Struktur zu geben. Dabei erstrecken sich die gewonnenen Schlüsselinformationen nicht nur auf Zeichen und Symptome des Patienten, sondern umfassen auch Informationen aus dem Umfeld, die das weitere Vorgehen leiten.

In der standardisierten Versorgung von Notfallpatienten entspricht diese Phase der Informationssammlung der Ersteinschätzung oder dem Primary Survey. Sie ist stark auf das Herausarbeiten der Hauptbeschwerde des Patienten und die schnelle Einschätzung der Vitalfunktionen zentriert. Bei der ersten Beurteilung der Vitalfunktionen ist es nicht erforderlich, Werte messtechnisch exakt zu erfassen. Eine schnelle Beurteilung des Bewusstseinszustands mithilfe des WASB-Schemas, der Atemwege, der Abschätzung von Atemfrequenz, Atemtiefe sowie evtl. zu beobachtenden Atemanstrengungen und das Abschätzen der Herzfrequenz mit Beurteilung von Rhythmus und Qualität unter Einbeziehung des Hautzustands ist in dieser Phase ausreichend. Diese erste Sammlung von Schlüsselinformationen ist die Grundlage für den nachfolgenden Schritt im Clinical-Reasoning-Prozess.

#### Der Fall – Fortsetzung I

Bei Betreten der Einsatzstelle wendet Herr Erichsen seinen Blick gleich in Ihre Richtung. Sie begrüßen den Patienten und stellen sich mit Namen vor. Herr Erichsen erwidert die Begrüßung. Dabei spricht er mit klarer und deutlicher Stimme, Nebengeräusche sind nicht wahrzunehmen. Sie informieren Herrn Erichsen, dass Sie sich zunächst einen kurzen Überblick über seine Atem- und Kreislauffunktion verschaffen möchten. Sie legen dazu Ihre Finger an das rechte Handgelenk von Herrn Erichsen und beobachten gleichzeitig das Heben und Senken des Brustkorbs. Durch Abschätzen der Zeit zwischen zwei Einatmungen schätzen Sie die Atemfrequenz auf

20 pro Minute. Die Haut des Patienten fühlt sich am Handgelenk warm und feucht an. Der Puls ist kräftig und regelmäßig mit einer geschätzten Frequenz von ca. 90 pro Minute zu tasten. Nach Abschluss dieser kurzen Einschätzung fragen Sie Herrn Erichsen: „Herr Erichsen, warum haben Sie uns gerufen, wie können wir Ihnen helfen?“ Herr Erichsen antwortet: „Ich habe hier seit ungefähr 1 Stunde im Garten gearbeitet. Ich wollte noch schnell die Blume umtopfen und sie dann wieder auf die Terrasse stellen, dabei verspürte ich auf einmal diesen Schmerz in der Brust.“ Herr Erichsen deutet mit einer wischenden Bewegung seiner Hand auf den Bereich der linken Thoraxwand zwischen Achselhöhle und Brustbein, auf Höhe der 4.–6. Rippe. Sie ergänzen noch die Frage nach Luftnot, die von Herrn Erichsen verneint wird.

In dieser ersten Phase der Cue Acquisition sind die ersten notwendigen Informationen vorhanden, um das weitere Vorgehen zu planen, eine Reihe von Differenzialdiagnosen zu benennen, die dazu geführt haben, dass Herr Erichsen den Rettungsdienst alarmiert haben könnte.

Im realen Einsatz kommt es in dieser Phase dazu, dass Gedankengänge und Handlungen parallel laufen können. Je nach persönlicher Beurteilung des Patientenzustands und der Situation kann z. B. die Anweisung an den Kollegen erfolgen, Sauerstoff zu verabreichen, schon frühzeitig Vitalwerte zu erheben oder andere Maßnahmen zu ergreifen. Genauso kann es sein, dass Sie für sich entscheiden, zunächst keine Maßnahmen zu treffen, sondern Differenzialdiagnosen zu sammeln und mit der Erhebung der Anamnese fortzufahren.

### 2.4.3 Hypothesis Generation

Die Hypothesis Generation, also die Bildung von ersten Hypothesen, die die Ursachen für den aktuellen Zustand des Patienten erklären könnten, erfolgt auf Grundlage der zum jetzigen Zeitpunkt verfügbaren Informationen. Diese werden nicht nur strukturiert, sondern auch zueinander in Beziehung gesetzt und können so eine erste, allgemeine Grundlage für die Formulierung von Verdachtsdiagnosen bilden. In dieser Phase ist es sinnvoll, divergent zu denken, also breit gefächert Differenzialdiagnosen zu sammeln, die in Bezug zur Hauptbeschwerde stehen und diese erklären könnten.

Eine Besonderheit im Rahmen der Notfallversorgung ist das anschließende Ranking der gebildeten Hypothesen im Clinical-Reasoning-Prozess. Dieses Ranking ist notwendig, da bei lebensbedrohlichen oder schweren Erkrankungen eine frühzeitige Intervention notwendig sein kann oder bestimmte Erkrankungen, die mit einem hohen Risiko für den Patienten einhergehen, nicht übersehen werden dürfen. Das Ranking erfolgt dabei in drei Gruppen. In der ersten Gruppe werden

Differenzialdiagnosen gesammelt, die mit sog. abwendbaren gefährlichen Verläufen (AGV) einhergehen. Unter einem „*abwendbaren gefährlichen Verlauf wird in der Allgemeinmedizin ein gesundheitsgefährdender, möglicherweise lebensbedrohlicher Verlauf einer Erkrankung bezeichnet, der bei sachgemäßem Eingreifen des Arztes abwendbar ist*“ (Braun 2010).

In der zweiten Gruppe können die wahrscheinlichsten Differenzialdiagnosen zusammengefasst werden. In der dritten Gruppe werden weitere, aber eher auf den ersten Blick unwahrscheinlichere Differenzialdiagnosen zusammengefasst.

### Der Fall – Fortsetzung II

Zum jetzigen Zeitpunkt können für Herrn Erichsen eine ganze Reihe von Differenzialdiagnosen in Betracht gezogen werden. Eine Möglichkeit, Differenzialdiagnosen zu sammeln, kann dabei die Annäherung über anatomische Strukturen sein.

- **Haut:** Herpes zoster
- **Muskuloskelettal:** Costochondritis, Tietze-Syndrom, Interkostalneuralgie, Rippenfraktur ...
- **Ösophageal:** Boerhaave-Syndrom, gastroösophageale Refluxkrankheit, diffuser Ösophagusspasmus ...
- **Gastrointestinal:** gastroduodenale Ulkuserkrankung, akute Pankreatitis, symptomatische Cholezystolithiasis, Cholezystitis ...
- **Pulmonal:** Lungenembolie, Pneumothorax, respiratorische Infektion (Bronchitis, Pneumonie), Pleuritis ...
- **Kardial:** myokardiale Ischämie (stabile/instabile Angina Pectoris, Myokardinfarkt), Myokarditis, Perikarditis ...
- **Vaskulär:** thorakales Aortenaneurysma, Aortendissektion ...
- **Mediastinal:** Mediastinitis ...
- **Psychiatrisch:** funktionelle Herzbeschwerden (Da-Costa-Syndrom) ...

Diese Vielfalt von möglichen Differenzialdiagnosen verstärkt die Unübersichtlichkeit und bedarf daher der Strukturierung in drei Gruppen:

- **Abwendbare gefährliche Verläufe**  
Sie müssen im weiteren Verlauf vordringlich abgeklärt werden.  
Akutes Koronarsyndrom/Myokardinfarkt, Lungenembolie, akutes Aortensyndrom, Spannungspneumothorax, Boerhaave Syndrom
- **Wahrscheinliche Differenzialdiagnosen**  
Costochondritis, Interkostalneuralgie, gastroösophageale Refluxkrankheit, gastroduodenale Ulkuserkrankung, akute Pankreatitis, respiratorische Infektion, Myokarditis, Perikarditis
- **Weitere, zunächst unwahrscheinlichere Differenzialdiagnosen**  
Herpes zoster, Tietze-Syndrom, Rippenfraktur, diffuser Ösophagusspasmus, symptomatische Chole-

zystolithiasis, Cholezystitis, Pleuritis, Mediastinitis, funktionelle Herzbeschwerden

### 2.4.4 Cue Interpretation

In diesem Schritt geht es darum, die gewonnenen Schlüsselinformationen den gebildeten Hypothesen zuzuordnen. Das Sammeln und Integrieren von Zeichen und Symptomen wird dabei durch die im vorangehenden Schritt gebildeten Hypothesen geleitet und durch die Wiederholung des zweiten Schritts, also der Cue Acquisition ergänzt. Die aufgestellten Hypothesen führen so zu einer gezielten Suche nach weiteren Schlüsselinformationen und deren Integration in den diagnostischen Prozess. Validität und Reliabilität der verwendeten Fragen und Untersuchungsverfahren spielen dabei eine bedeutende Rolle. Die Validität (Gültigkeit) gibt die Eignung einer Frage oder eines Untersuchungsverfahrens bezüglich ihrer jeweiligen Zielsetzung zum Erhalt von Schlüsselinformationen an. Unter Reliabilität versteht man die Zuverlässigkeit der Frage oder Messmethode. Die gewonnenen Schlüsselinformationen haben demnach unterschiedliche Gewichtungen, die im Rahmen der Hypothesenüberprüfung beachtet werden müssen. Für medizinische Untersuchungsverfahren oder Tests werden die Qualitätsmerkmale mithilfe der Begriffe Sensitivität und Spezifität beschrieben. Die Sensitivität gibt an, zu wie viel Prozent ein Test bei tatsächlich Kranken die Krankheit auch erkennt, also die richtig positiven identifiziert. Bei der Untersuchung von Patienten mit einem Schlaganfall liegt die Sensitivität für das Kriterium „hängender Mundwinkel“ bei ca. 49 %, für das Kriterium „Armschwäche“ liegt die Sensitivität bei knapp 83 %. Diese Werte machen deutlich, warum den gewonnenen Schlüsselinformationen auch eine unterschiedliche Gewichtung zukommt.

### Der Fall – Fortsetzung III

Herr Erichsen berichtet auf Ihre Fragen Folgendes:  
Der Brustschmerz sei plötzlich im Rahmen einer Belastung aufgetreten. Er dauere jetzt seit gut 30 Minuten an und habe einen stechenden Charakter. Die Lokalisation ist linksthorakal mit Ausstrahlung in den linken Flanken-, Hals- und Nackenbereich. Er beschreibt den Schmerz als lage- und bewegungsunabhängig, mit einer kontinuierlichen Stärke von 5/10. Seit dem Notruf habe sich der Schmerz nicht verändert. Ruhe oder Bewegung verstärke den Schmerz nicht. An Vorerkrankungen leide Herr Erichsen an einem bekannten Bluthochdruck, der mit einem Diuretikum und einem ACE-Hemmer behandelt wird, und einer koronaren Herzkrankheit, wegen der er noch ASS 100 nehme. Aufgrund seiner früheren Tätigkeit als Maurer leidet er zudem seit Jahren an Rückenbeschwerden, die er bei Bedarf mit Ibuprofen behandelt. Vom 16. bis zum 60. Lebensjahr habe er ca. eine Schachtel pro Tag geraucht,

seit seinem 60. Lebensjahr nicht mehr. Alkohol trinke er hin und wieder. Sein letzter Besuch beim Hausarzt liege ein halbes Jahr zurück, der Arzt sagte ihm, dass so weit alles in Ordnung sei. Eine Allergie sei nicht bekannt. Herr Erichsen gibt an, dass sein Vater an einem Herzinfarkt verstorben sei. Wasserlassen und Stuhlgang seien normal. Übelkeit, Erbrechen, Husten, Auswurf oder Dyspnoe habe er nicht. Auch ein Sodbrennen sei bei ihm nicht bekannt. Bei der körperlichen Untersuchung finden Sie einen wachen, freundlich zugewandten 70-jährigen, gepflegten Patienten im leicht reduzierten Allgemein- und normalen Ernährungszustand. Die Haut ist warm und feucht, ansonsten unauffällig. An Kopf, Mund und Rachen zeigen sich keine auffälligen Befunde. Die Halsvenen sind im Sitzen nicht gestaut. Der Thorax ist bei Inspektion unauffällig und hebt sich seitengleich. Die Herztöne sind auskultatorisch rein und regelmäßig. Die Atemgeräusche sind seitengleich und vesikulär. Die Palpation von Thorax, Schultergürtel und Hals ist unauffällig. Es lassen sich durch Druck oder Bewegung keine Schmerzen provozieren. Das Abdomen ist bei Inspektion unauffällig, kein Hinweis auf Narben oder Hernien, regelrechte Darmgeräusche, Bauchdecke weich, kein Druckschmerz, keine Abwehrspannung, kein Courvoisier-Zeichen. Obere und untere Extremitäten bei Inspektion unauffällig, alle Pulse seitengleich gut tastbar, keine Unterschenkelödeme. Die Atemfrequenz wird mit 18 ausgezählt, SpO<sub>2</sub> mit 96 % gemessen. Die Pulsfrequenz beträgt 92 pro Minute und ist regelmäßig. Der Blutdruck wird an beiden Armen mit 155/95 mmHg gemessen. Im EKG zeigt sich ein Sinusrhythmus, Herzfrequenz 90, Linkstyp, ST-Streckenhebungen in den Ableitungen II, aVF und III.

### 2.4.5 Hypothesis Evaluation

Im vorletzten Schritt erfolgt die Überprüfung der jeweiligen Hypothesen oder Differenzialdiagnosen. Ziel ist, durch die Zuordnung von passenden Schlüsselinformationen eine Hypothese zu unterstützen (Verifikation) oder sie zu widerlegen (Falsifikation). Zudem werden die verschiedenen, konkurrierenden Hypothesen verglichen. Aus diesem Schritt heraus kann es erneut zum Sammeln weiterer Informationen (Cue Acquisition) oder zur Bildung neuer Hypothesen (Hypothesis Generation) kommen. Am Ende dieses Prozesses soll die Hypothese, die am besten durch die gewonnenen Schlüsselinformationen gestützt wird, ausgewählt und aus ihr die Arbeitsdiagnose formuliert werden.

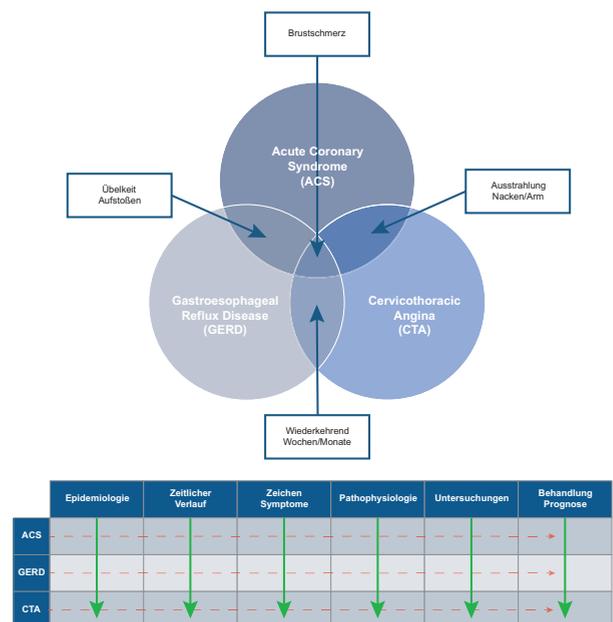
### 2.4.6 Rettungsdienstliche Arbeitsdiagnose

Am Ende des Clinical-Reasoning-Prozesses steht die Formulierung einer Arbeitshypothese. Sie dient als Grundlage

für die Planung der weiteren Versorgungsmaßnahmen des Patienten. Sie kann Grundlage für die Anwendung erweiterter Versorgungsmaßnahmen sein. In den meisten Fällen führt sie zu einer rettungsdienstlichen Basisversorgung und entfaltet ihre volle Bedeutung bei Auswahl des Transportziels und Anmeldung des Patienten in der weiterversorgenden Einrichtung. Die Bedeutung der Anmeldung für den weiteren Versorgungsprozess darf dabei nicht unterschätzt werden. Die gezielte Anmeldung von klinisch manchmal unauffällig wirkenden Patienten, bei denen der Verdacht auf eine Sepsis besteht, kann entscheidenden Einfluss auf das Outcome des Patienten haben. Dies gilt auch für eine ganze Reihe anderer Erkrankungen, wie z. B. dem mechanischen Ileus, für dessen Versorgung es auch ein begrenztes Zeitfenster gibt, da es nach 5–6 Stunden zu ischämiebedingten, lebensbedrohlichen Darmnekrosen kommen kann.

## 2.5 Intuitiver Prozess – Mustererkennung

In den vorangegangenen Abschnitten wurde der hypothetisch-deduktive Prozess der Entscheidungsfindung beschrieben. In diesem Abschnitt gibt es einen Ausblick auf den intuitiven Prozess der Entscheidungsfindung, der auf der linken Seite der Abbildung > Abb. 2.7 zu finden ist.



**Abb. 2.7 Oben:** Anwendung von Illness Skripts. Unten: Erlernen von Krankheiten.

Rote Pfeile stellen den klassischen Weg dar, jede Krankheit wird für sich allein erlernt; grüne Pfeile stellen den Weg dar, um die Entwicklung von Illness Skripts zu fördern und die Anwendbarkeit des Wissens in der Praxis zu verbessern. [M1165]

In ihrem Einsatzalltag haben Sie es vielleicht auch schon erlebt. Ein erfahrener Kollege trifft innerhalb kürzester Zeit auf Grundlage scheinbar weniger Informationen Entscheidungen zu Diagnose und weiteren Versorgung des Patienten. Das Vorgehen wirkt mühelos und erweckt nicht den Anschein von langwierigen, hypothetisch-deduktiven Denkprozessen und ist am Ende dennoch richtig.

In der Wissenschaft herrscht Einigkeit darüber, dass Experten, also Kollegen mit viel Erfahrung, Entscheidungen meist auf andere Weise treffen als Berufsanfänger. In der Literatur werden hier Begriffe wie **Illness Scripts**, **Pattern Recognition**, **Forward Reasoning** oder **Mustererkennung** verwendet. Sie greifen dabei auf ihr Wissen und ihre Vorerfahrungen aus ähnlichen Situationen zurück. Im Rahmen der beruflichen Tätigkeit baut sich das Wissen bei Experten nicht nur weiter auf, sondern es wird auch umgebaut und anders strukturiert. Die besondere Struktur des angelegten Wissens wird als Muster oder Illness Skript bezeichnet. Diese Form der Wissensspeicherung ermöglicht ein schnelleres Zugreifen auf die vorhandenen Informationen. Muster oder Illness Skripts enthalten dabei ein komplexes Bild einer bestimmten Erkrankung, das sich aus bestimmten Schlüsselinformationen aus vier verschiedenen Bereichen zusammensetzt. Es handelt sich um Informationen zur Epidemiologie der Erkrankung, zur zeitlichen Präsentation des Krankheitsbildes, zu charakteristischen Zeichen und Symptomen, sowie den entscheidenden pathophysiologischen Mechanismen, die Auswirkungen auf die Präsentation der Erkrankung haben.

Im Rahmen des ersten Kontakts werden die ersten aufgenommenen Informationen sofort bewertet. Passt eine Information auf ein vorhandenes Illness Skript, so wird dieses sofort als Ganzes aktiviert und automatisch aufgerufen. Diese Aktivierung führt dazu, dass innerhalb kürzester Zeit weitere Schlüsselinformationen gezielt gesucht werden, die in dem Illness Skript verankert sind und zu einer weiteren Bestätigung führen sollen. Passen die gefundenen Schlüsselinformationen nicht zum aktivierten Illness Skript wird der Prozess verworfen. Durch Neubewertung kann ein weiteres Illness Skript aktiviert werden oder es muss zum aktiven hypothetisch-deduktiven Clinical Reasoning übergegangen werden.

Ein wesentlicher Aspekt bei der Mustererkennung stellt dabei nicht nur die Menge des vorhandenen Wissens dar, sondern die Organisation der Wissensbestände. Dieser organisatorische Aspekt der Wissensspeicherung kann bereits in der Ausbildung oder auch in der Reflexion von Einsätzen aktiv genutzt werden, um die Anwendung von Illness Scripts zu verbessern.

Klassischerweise erlernen wir Krankheitsbilder nacheinander. Wir beschäftigen uns mit dem Thema Herzinfarkt und erlernen Fakten über die Epidemiologie, die zeitliche Präsentation, über Zeichen und Symptome und die Pathophysiologie. Wochen später wird in der Ausbildung das Thema der gastrointestinalen Refluxkrankheit behandelt. Wieder

erlernen wir Fakten über die Epidemiologie, die zeitliche Präsentation, über Zeichen und Symptome und die Pathophysiologie dieser Erkrankung. Wieder Wochen später wird das Thema des muskuloskelettalen Brustschmerzes und Brustwand syndroms behandelt. Erneut werden Fakten über die Epidemiologie, die zeitliche Präsentation, über Zeichen und Symptome und die Pathophysiologie der Erkrankung erlernt. Die erlernten Informationen zu den jeweiligen Erkrankungen sind so im Gehirn abgespeichert, wie wir sie erlernt haben, als einzelne Krankheit mit den jeweiligen Fakten. In der Praxis geht es bei der Versorgung von einem Patienten mit Thoraxschmerz nicht darum, jede einzelne Erkrankung mit all ihren Fakten nacheinander abzuprüfen. Ziel muss es sein, schnell eine Differenzierung des Thoraxschmerzes vorzunehmen. Eine Umorganisation der Wissensbestände kann hier hilfreich sein.

Was in der Praxis geschieht, ist ein Abgleich der verschiedenen Krankheitsbilder mit den vorgefundenen Schlüsselinformationen. Allen drei Erkrankungen ist gemeinsam, dass sie sich mit dem Leitsymptom Thoraxschmerz präsentieren können. Sowohl der Herzinfarkt als auch die gastrointestinale Refluxkrankheit kann mit Übelkeit, Erbrechen und Aufstoßen einhergehen, für das Brustwand syndrom ist diese Symptomatik eher untypisch. Typisch für das Brustwand syndrom sind über Wochen und Monate wiederkehrende Beschwerden, nicht nur in Ruhe, sondern auch bei Bewegung. Wie beim Herzinfarkt kann die Ausstrahlung in Nacken oder Arm erfolgen, was gegen eine gastrointestinale Refluxkrankheit sprechen würde.

Es ist daher sinnvoll, den Wissenserwerb im Lernprozess genau so zu gestalten, wie das Wissen in der Praxis reproduziert werden soll. Das bedeutet: Krankheitsbilder, die mit dem gleichen Leitsymptom einhergehen können, sollten auch gemeinsam erlernt werden. Schon im Lernprozess sollten die wesentlichen Unterscheidungsfaktoren als Schlüsselinformationen aktiv herausgearbeitet werden, um sie so in der Praxis schnell nutzen und Krankheiten voneinander differenzieren zu können.

Im Fallbeispiel von Herrn Erichsen finden sich über 20 mögliche Differenzialdiagnosen, die mit Thoraxschmerz als Leitsymptom einhergehen können. Es ist nicht sinnvoll, diese 20 Krankheiten gemeinsam zu erlernen. Hier sollte im Lernprozess eine Unterteilung in sinnvolle Gruppen erfolgen. Grundlage für eine Untergliederung können die drei Kategorien des Ranking der Hypothesen sein.

#### LITERATUR

- Anschütz F. Die körperliche Untersuchung. 3. A. Berlin, Heidelberg: Springer, 1978
- Balogh EP, Miller BT, Ball JR. Improving Diagnosis in Health Care. Washington (DC): National Academies Press, 2015
- Barrows HS. Problem-based learning. An approach to medical education. New York: Springer Pub. Co, 1980
- Battegay E et al. Differenzialdiagnose Innerer Krankheiten. Vom Symptom zur Diagnose. 21. A. Stuttgart, New York: Thieme, 2017

Eine Tabelle mit den klinischen Unterschieden zwischen Arthritis und Arthrose findet sich im > Kap. 11.5 → Extremitäten.

## 10.7 Orthopädische/unfallchirurgische Untersuchung

Durch den komplexen und vielschichtigen Aufbau des Bewegungsapparates mit Muskeln, Sehnen, Knochen und Gelenken sowie deren Zusammenspiel, kann hier die Anatomie nicht vollständig beschrieben werden und muss ggf. durch ergänzende Lektüre komplettiert werden.

Trotzdem sind einige Aspekte wichtig für die Untersuchung und das Verständnis.

### 10.7.1 Grundlagen

Die unterschiedlichen Gelenke des Körpers haben unterschiedliche Bewegungsausmaße. Die Bewegung kann durch den Patienten selbst aktiv ausgeführt werden oder durch den Untersucher passiv. Die passive Beweglichkeitsprüfung wird unter Zuhilfenahme eines Winkelmessers mit der Neutral-Null-Methode durchgeführt. Dabei gibt es unterschiedliche Bewegungsausmaße. Sie werden in drei Winkeln, in einer bestimmten Reihenfolge angegeben. Die physiologische Nullstellung des Gelenks wird mit einem Winkel von 0 Grad angegeben (> Abb. 10.61), eine Verschiebung der „Null“ nach links oder rechts beschreibt eine Bewegungseinschränkung (der Patient steht mit nach vorn gerichtetem Blick und herunterhängenden Armen, die Daumen nach vorn gerichtet und Füße nebeneinander). Der andere Winkel beschreibt die maximale Auslenkung vom Körper weg und der letzte Winkel die maximale Auslenkung zum Körper hin. Die Winkel sind international genormt und können so klassifiziert werden.

Folgende Bewegungsausmaße können in drei Ebenen (Sagittalebene, Frontalebene und Transversalebene) ausgeführt werden:

In der Sagittalebene können Extension, Flexion, Inklinaton, Reklination, Anteversion und die Retroversion ausgeführt werden. In der Frontalebene können Abduktion, Adduktion, Inversion, Eversion und die Elevation ausgeführt werden und zu guter Letzt können in der Transversalebene die Innen- und Außenrotation durchgeführt werden (> Abb. 10.62).

Je beweglicher und freier ein Gelenk ist, desto mehr Bewegungen in diesen Ebenen sind möglich.

Beispiel: Hüfte

- Abduktion 40°/Neutral-Null 0°/Adduktion 30°
- Extension 10°/0°/Flexion 130°
- Bei gebeugter Hüfte: Außenrotation 40–50°/Innenrotation 35°

- Bei gestreckter Hüfte: Außenrotation 30–40°/Innenrotation 40°

Durch unterschiedliche Erkrankungen und Verletzungen kann es zur Einschränkung der Bewegungsausmaße kommen. Hier kann die Neutral-Null-Methode u. a. Hinweise auf Achsenabweichungen, asymmetrische Beweglichkeit oder Luxationen geben.

Viele Krankheitsbilder der Orthopädie lassen sich durch detaillierte Beschreibungen zum Verlauf und den Begleitbeschwerden gut einordnen.

Die Schmerzanamnese sollte durch folgende Aspekte vervollständigt werden: Tageszeit, Schmerzen als Folge von bestimmten Bewegungen oder Unfällen, Provokation durch Kälte, Wärme oder Medikamente, Schwellungen oder Funktionsdefizite der Region. Bei der Schmerzausstrahlung sollte an Schmerzprojektion durch Muskelverspannungen sowie nervale Projektion gedacht werden.

Die Schmerzformen lassen sich zum einen in permanenten Schmerz einordnen, der unabhängig von Ruhe und Bewegung ist (Dauer- oder Nachtschmerz). Dies lässt Rückschlüsse auf Entzündungen oder Tumoren zu. Zum anderen steht der aktive Schmerz, der durch Bewegungen ausgelöst wird und spricht dafür, dass die Schmerzen durch Muskeln oder Sehnen ausgelöst werden. Passive, durch den Untersucher durchgeführte, Bewegungen können vom Patienten als schmerzfrei beschrieben werden, wohingegen aktive Bewegungen trotzdem schmerzhaft sind. Durch die Schmerzen und die damit verbundene Angst, wird der Patient eine Schonhaltung einnehmen, um dem Schmerz damit aus dem Wege zu gehen. Es kann zur Tonussteigerung der Muskulatur kommen und dadurch zu einem vermehrten Schmerzempfinden, wobei es dann zu einem Hartspann kommt.

### 10.7.2 Ablauf der Untersuchung

Um sich einen allgemeinen Überblick zu verschaffen, folgt eine kurze Einführung und danach die verschiedenen Strukturen des Bewegungsapparats mit dafür gesonderten Untersuchungstechniken.

Sollte der Patient sich gerade in Bewegung befinden, so können schon direkte Rückschlüsse auf das Gangbild (evtl. Hinken) und den Bewegungsablauf (Bewegungsdefizit) gezogen werden. Für bestimmte Untersuchungen muss sich der Patient entkleiden. Auch beim Entkleiden kann man bei einem gesunden Patienten einen flüssigen Bewegungsablauf beobachten. Das Gesamterscheinungsbild wird durch Körpergröße und Körperproportionen sowie durch die Körperhaltung des Patienten vervollständigt (Schonhaltung, Schulterstand, Skoliose etc.). Die Muskulatur kann in Bezug auf Asymmetrie oder Hinweise auf eine Atrophie sowie die Haut (Narben, Entzündungszeichen, Verfärbungen oder Hämatome) begutachtet werden.

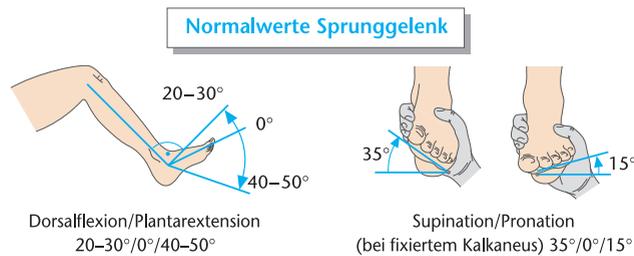
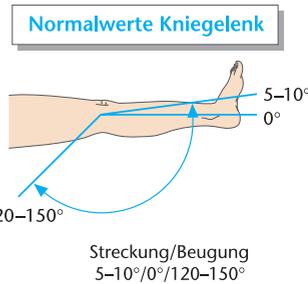
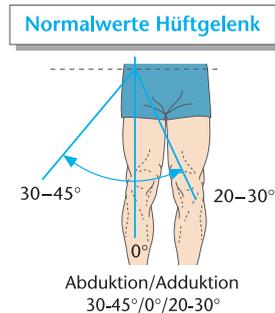
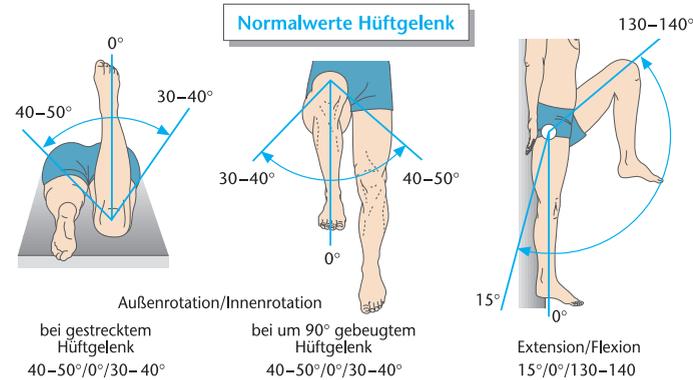
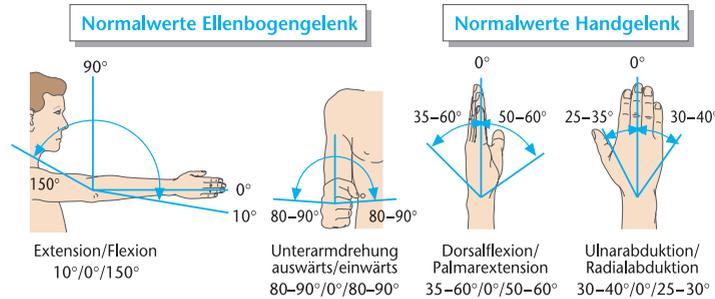
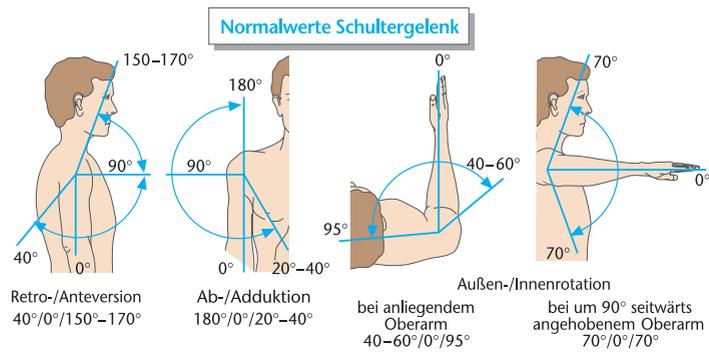
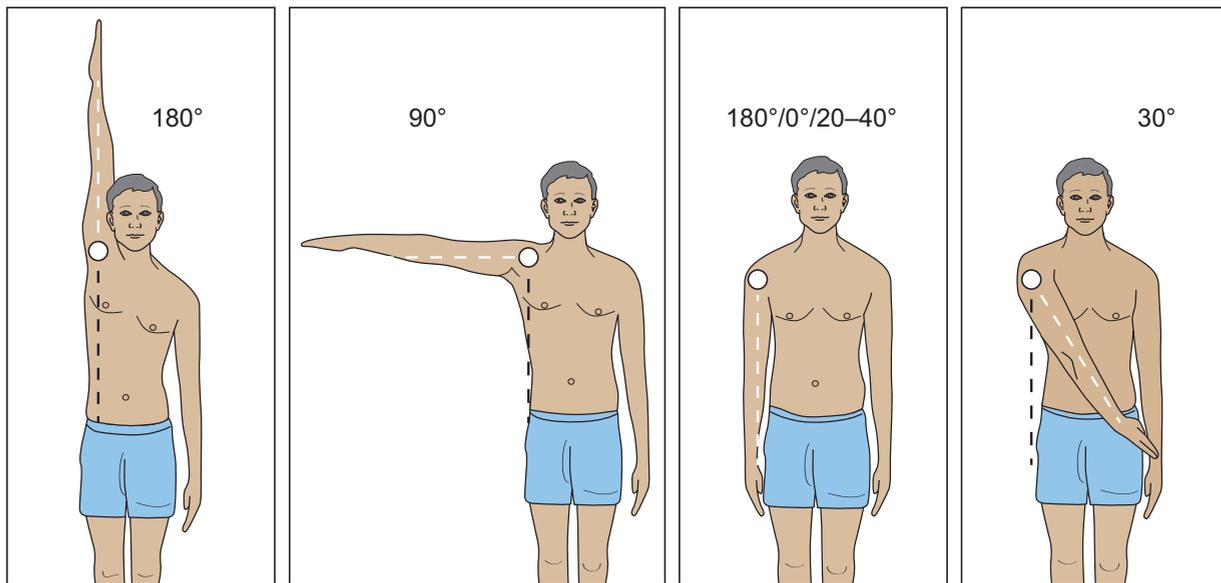


Abb. 10.61 Beispiele für Neutral-Null [L106]

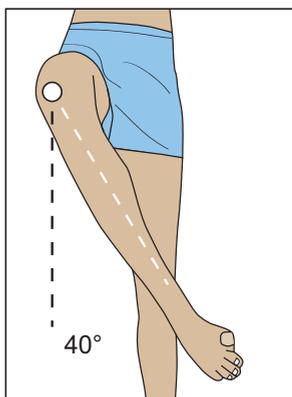


Elevation (mit Beteiligung der Skapula)

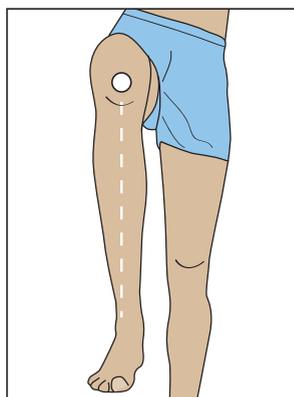
Abduktion des Arms

Neutral-Null

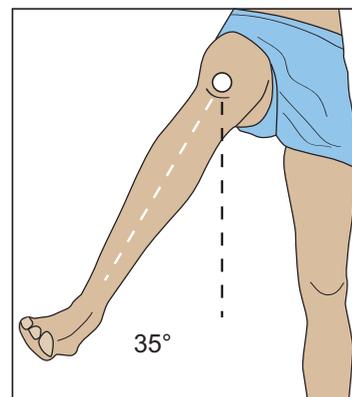
Adduktion des Arms



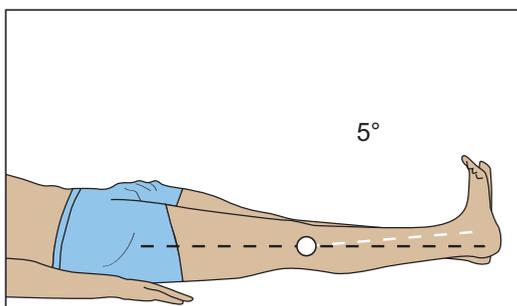
Außenrotation der Hüfte



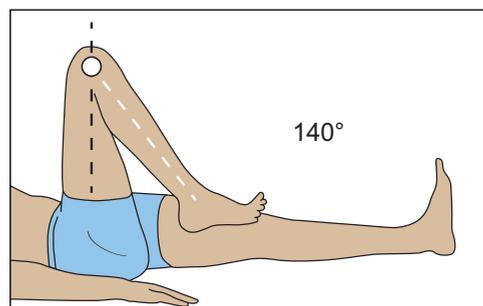
Neutral-Null



Innenrotation der Hüfte



Extension des Knies



Flexion des Knies

Abb. 10.62 Die verschiedenen Bewegungsrichtungen [L143]

Durch die Palpation können Rückschlüsse auf das Gewebe gezogen werden. Eine weiche Beschaffenheit spricht eher für Ödeme, Hämatome und Hyperplasien, eine prall-elastische Struktur für straffe Hämatome, Zysten und Gelenkergüsse und harte Strukturen für knorpelige oder knöcherne Strukturen. Weiter können Schwellungen oder Überwärmung als Zeichen eines entzündlichen Vorgangs auffallen.

Bewegungsschmerz kann durch unterschiedliche Komponenten verursacht werden. Eine arthrogene Ursache liegt vor, wenn Schmerzen bei einer passiven Bewegung der Gelenke vorliegen, ohne dass die Muskeln angespannt werden. An eine tendogene oder myogene Komponente sollte gedacht werden, wenn eine Muskelspannung gegen einen Widerstand ausgeführt wird, ohne dass das Gelenk beteiligt ist.

### MERKE

Ergänzt wird die Untersuchung des Bewegungsapparates klinisch noch durch eine Umfangs- und Längenmessung der unteren und oberen Extremitäten (> Abb. 10.63). Die Werte können je nach Patienten und Körperbau unterschiedlich sein und sollten immer im Seitenvergleich betrachtet werden, um dementsprechend Pathologien zu verifizieren.

## Schulter

Die **Schultern** zeigen bei der Inspektion eine Symmetrie. Ist ein Schulterchiefstand zu sehen, kann dieser durch eine Skoliose verursacht sein. Die Stellung der Schulterblätter kann ergänzend durch die Anteversion und Elevation der Arme beurteilt werden. Bei abstehenden, flügelartigen Schulterblättern kann die Ursache eine Scapula alata sein, die auf eine Nervenschädigung hindeutet, z. B. N. thoracicus longus, der den M. serratus anterior innerviert.

Schmerzhafte Palpation des Akromioclaviculargelenks oder des Processus coracoideus können auf Bandverletzungen (Lig. Acromioclaviculare; Lig. Coracooclaviculare) hindeu-



Abb. 10.63 Messung von Armumfang und -länge [T1284]

ten und so Hinweise auf eine Schultergelenkssprengung im Rahmen eines Sturzes auf die Schulter geben. Bei einer kompletten Ruptur beider Bänder entsteht das sog. Klaviertastenphänomen, bei dem das seitliche Ende des Schlüsselbeins nach oben absteht und sich wie eine Klaviertaste nach unten drücken lässt (> Abb. 10.64).

Beim subacrominalen Impingement (Einklemmung von Sehnen, Kapselanteilen) kann es zu Druckschmerzhaftigkeit des Tuberculum majus bei Rotation des Armes kommen. Das Impingementsyndrom kann bei langer oder anstrengender Überkopfarbeit entstehen. Der Patient wird hierbei auch berichten, dass es für ihn äußerst schmerzhaft sei, auf der betroffenen Armseite zu liegen. Der Painful-Arc-Test kann noch weitere Hinweise liefern. Dabei soll der Patient den Arm abduzieren und beschreibt Schmerzen bei einer Abduktion von 70° bis 120°, die darüber hinaus > 120° wieder sistieren (> Abb. 10.65).

## Ellenbogen

Die **Ellenbogenkonturen** sind am besten im gebeugten Zustand (90°) zu begutachten. Zeichen für Erkrankungen können Schwellungen, Rötungen oder Ergüsse sein. Die Palpation sollte ebenfalls im gebeugten Zustand durchgeführt werden. Druckschmerzen, Überwärmung und Schwellung an der Bursa olecrani auf Höhe des Olecranon sind Folge eines permanenten Aufstützens (Studentenellenbogen) des Ellenbogens und können auch im Rahmen von Gicht oder rheu-

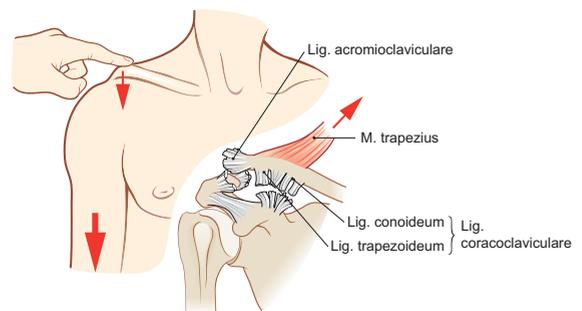


Abb. 10.64 Klaviertastenphänomen [L126]

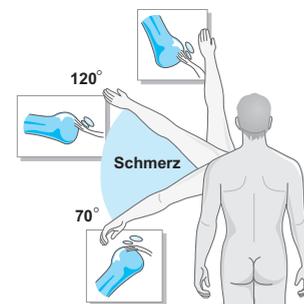


Abb. 10.65 Painful-Arc-Test [L157]

matischen Erkrankungen auftreten. Im Sulcus nervi ulnaris verläuft der N. ulnaris. Durch die Lage und den Verlauf ist er anfällig für Druck- und Zugtraumata (Musikantenknochen), die zu Missempfindungen führen können. Es kann zur Lähmung einzelner Handmuskeln kommen oder zu einer Anästhesie/Parästhesie der ulnaren Hälfte des Ringfingers und des kleinen Fingers (> Abb. 10.66).

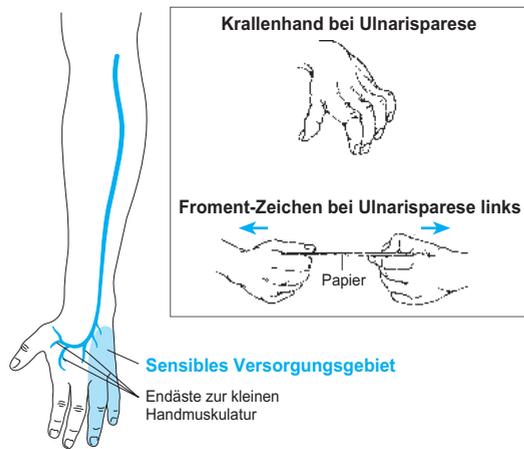


Abb. 10.66 Lokalisation der Anästhesien bei Läsionen des N. ulnaris, Krallehand und Froment-Zeichen [L106]

## Hand

Auffälligkeiten der Handinnen- und -außenfläche können Hinweise auf umweltbedingte Expositionen geben (> Abb. 10.67). Hautveränderungen wie z. B. Schwielen stammen eher von äußeren Einflüssen (z. B. berufliche Tätigkeit). Veränderungen des Handrückens deuten eher auf endogene Einflüsse hin (Neurodermitis, Psoriasis). Die Haltung bzw. die Stellung der Hand und der Finger können ebenfalls gut in eine Beurteilung einbezogen werden. Eine Streckhaltung oder eine Beugestellung liefern Hinweise auf eine Verletzung der Gegensehenen z. B. im Rahmen einer Schnittverletzung. Bei Nervenläsionen kann die Hand eine bestimmte Morphologie zeigen. Eine **Fallhand** kann bei einer N.-radialis-Parese (z. B. im Rahmen eines Alkoholrausches → Parkbanklähmung) auftreten, eine Schwurhand bei einer N.-medianus-Parese (z. B. bei Humerus-/Unterarmfrakturen) und eine **Krallehand** bei einer N.-ulnaris-Parese (z. B. wie bei oben beschriebener Schädigung des Nervs im Sulcus ulnaris; > Abb. 10.68).

Bei einer Parese des N. medianus bzw. N. ulnaris kann es zusätzlich zur Atrophie des M. tenar oder des Hypothenarus kommen. Im Bereich der Fingergelenke können Schwellungen auftreten, die Hinweise auf eine Arthrose bzw. Arthritis geben (siehe rheumatologische Untersuchung).

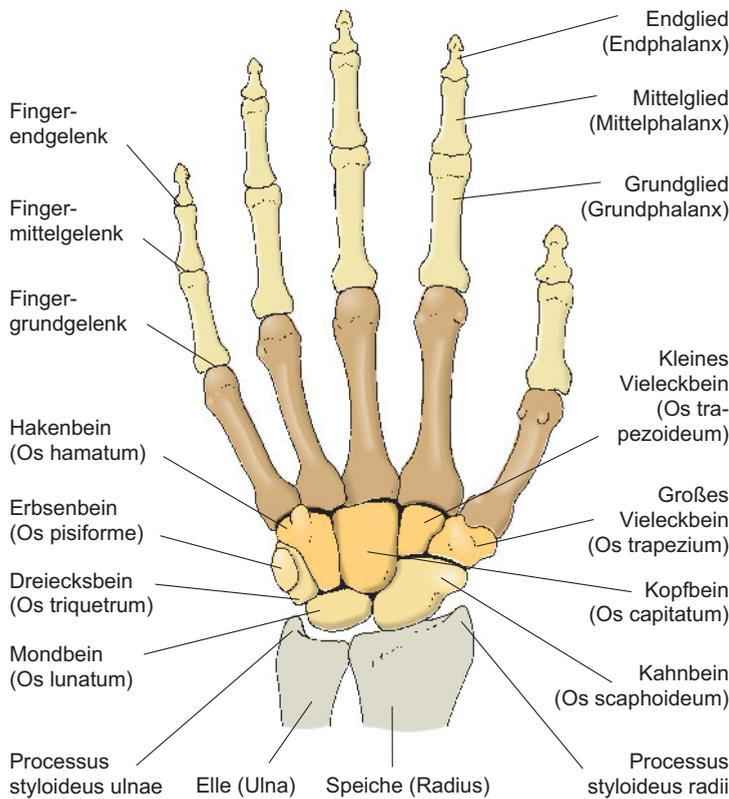


Abb. 10.67 Handskelett der Hohlhand [L190]



**Abb. 10.68** Morphologien bei Nervenläsionen [T1284]

- a) Fallhand
- b) Schwurhand
- c) Krallhand

Im Rahmen von Frakturen treten Druckschmerzen am Processus styloideus radii (Distales Ende des Radius) oder Processus styloideus ulnae auf.

#### MERKE

Erweitert werden kann die Untersuchung klinisch um die Funktionsprüfung, bei der untersucht wird, ob der Grobgriff, Präzisionsgriff, Ersatzgriff oder komplexe Griffe (Schreibgriff) ausführbar sind. Weiter kann der Faustschluss untersucht werden.

Im Rahmen der Diagnostik eines **Karpaltunnelsyndroms** können verschiedene Tests durchgeführt werden. Hier sei nur ein kleiner Ausschnitt beschrieben. Beim Hoffmann-Tinel-Test wird das Gebiet über dem Karpaltunnel mehrmals beklopft, sollte ein Karpaltunnelsyndrom vorliegen, so kommt es zu einer Missempfindung (einschlafendes Gefühl) im Gebiet, das vom N. medianus versorgt wird. Im Rahmen des Phalen-Tests beugt der Patient die Hände im Handgelenk um 90° und legt die Handrücken aneinander, außerdem sind die Arme dabei angehoben und im Ellenbogen gebeugt (Dauer mindestens eine Minute; ➤ Abb. 10.69). Kommt es dabei zu Missempfindungen im Medianusversorgungsgebiet, dann ist dies ein Anzeichen für ein (beginnendes) Karpaltunnelsyndrom.

Zu einer Ruptur des ulnaren Seitenbandes kommt es häufig im Rahmen von sportlichen Aktivitäten oder Traumata, bei denen der Daumen durch den Unfallmechanismus abgепreіt und überdehnt wird (Skidaumen). Zur Prüfung der Stabilität des ulnaren Seitenbandes am Daumen wird der Mittelhandknochen des Daumens fixiert, dabei liegt der eigene Daumen auf der radialen Seite des Daumengrundgelenks, das Daumengrundglied wird mit der anderen Hand fixiert. Danach wird der Daumen um ca. 10° gebeugt und man versucht das Daumengrundgelenk radialwärts aufzuklappen, ist das Aufklappen möglich, so kann man von einer Ruptur des Bandes ausgehen (➤ Abb. 10.70).



**Abb. 10.69** Phalen-Test [T1284]

#### Hüfte

Die Beurteilung des Beckenstandes erfolgt anhand der Beckenlinie (Cristae iliacae im Seitenvergleich). Hier kann ein **Beckenschiefstand** ersichtlich sein.

Bei Abtasten des Beckenkamms, der Trochanteren (majores) und gerade im Bereich der Leiste (Untersuchung Abdomen) können Schwellungen, Schmerzen oder Raumforderungen mögliche Befunde sein.

Das **Drehmann-Zeichen** ist ein eher unspezifisches Zeichen für Erkrankungen im Hüftgelenk. Positiv ist das Zeichen, wenn es zu einer zunehmenden Außenrotation in der Hüfte kommt, bei passiver Beugung im Hüftgelenk durch den Untersucher.

Eine Glutealinsuffizienz kann im Rahmen einer Hüftgelenksluxation auftreten. Man bittet den stehenden Patienten, ein Bein anzuheben. Normal wäre ein waagerechter Beckenstand, pathologisch hingegen, wenn das Becken zur gesunden Seite absinkt. Das Trendelenburg-Zeichen ist dann positiv (➤ Abb. 10.71).



Abb. 10.70 Prüfung des ulnaren Seitenbandes des Daumens [T1284]

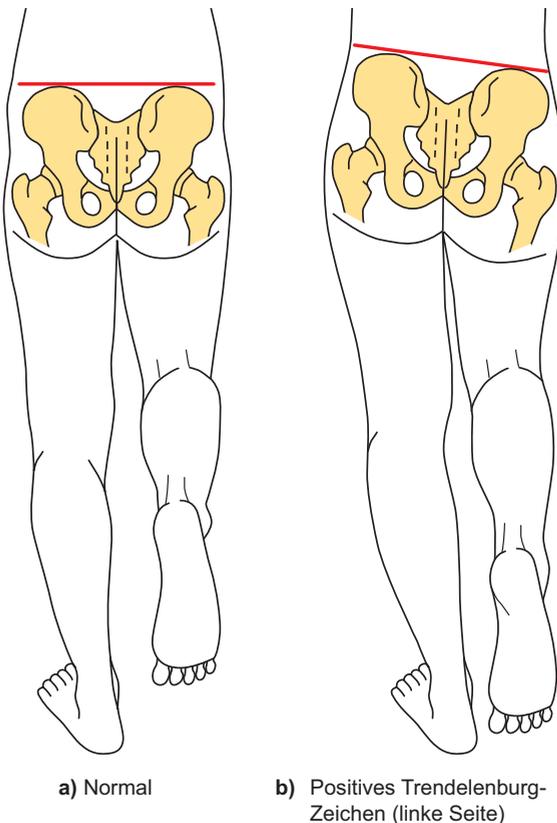


Abb. 10.71 Trendelenburg-Zeichen [L143]

## Knie

Bei einer normalen Beinachse berühren sich die Femurkondylen und die Innenknöchel des Fußes. Man spricht von O-Beinen (Varusstellung), wenn sich die Femurkondylen nicht berühren und von X-Beinen (Valgusstellung), wenn sich die Innenknöchel nicht berühren ( > Abb. 10.72). Hinweise auf Erkrankungen der Patella kann ein Fehlstand oder eine Seitenabweichung sein.

Die Femurkondylen und die Tibia sind normalerweise schmerzlos tastbar. Im Gelenkspalt kann ein Kniegelenkserguss tastbar sein, der mit dem Test der **tanzenden Patella** überprüft werden kann. Dazu streicht man vom unteren Teil des Oberschenkels (Recessus suprapatellaris) nach distal aus und belässt die Hand oberhalb der Patella, mit der anderen Hand drückt man auf die Patella. Ist ein federnder Widerstand zu spüren, so spricht man von der tanzenden Patella ( > Abb. 10.73).

Auf Höhe der Patella kann diese direkt nach Auffälligkeiten untersucht werden. Solche sind z. B. tastbare Krepitation, Fehlstellung oder Schmerzen bei der seitlichen Verschiebung. Bei der Palpation der Kniekehle (bei 90° gebeugtem Knie) kann eine Schwellung tastbar sein, die sog. Baker-Zyste, die u. a. durch eine Läsion des medialen Meniskus entstehen kann, aber auch durch rheumatoide Arthritis oder durch Arthrose bedingte Umbauprozesse.

Die Stabilität der Seitenbänder (z. B. nach lokalen Trauma) können durch den **Valgus- und Varusstresstest** überprüft werden. Der Test wird einmal in 0° und einmal bei 20–30° gebeugtem Knie durchgeführt, mit einer Hand wird dabei der Unterschenkel fixiert. Um das mediale Seitenband zu prüfen, wird von lateral Druck auf das Knie ausgeübt →

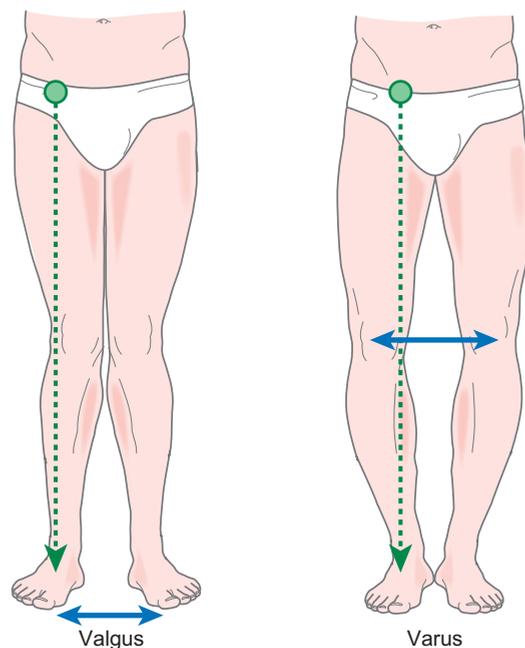


Abb. 10.72 Valgus- und Varusstellung der Beine [G1191]

Valgusstresstest. Der Test ist positiv, wenn es zu einem medialen Aufklappen kommt. Das laterale Seitenband wird durch den Varusstresstest überprüft, indem Druck auf das Knie von medial ausgeübt wird. Der Test ist positiv bei vermehrter lateraler Aufklappbarkeit (➤ Abb. 10.74).

Der vordere und mittlere Schubladentest dient der Stabilitätsprüfung der Kreuzbänder. Beim vorderen **Schubladentest** wird das Bein im Hüftgelenk um ca. 45° gebeugt und im Kniegelenk um 90°, in dieser Stellung kann der Fuß auf der Liege abgestellt und mit dem Gesäß des Untersuchers fixiert werden. Danach wird mit beiden Händen das Kniegelenk umfasst, sodass die Zeigefinger in der Kniekehle liegen und die Daumen links und rechts neben der Patella. Nun wird der Tibiakopf nach vorn gezogen (vorsichtig). Stellt



Abb. 10.73 Tanzende Patella [T1285]

sich hier eine vermehrte Verschieblichkeit dar, so spricht das für eine Instabilität des vorderen Kreuzbandes. Der gleiche Ablauf gilt für den hinteren Schubladentest, nur wird diesmal der Tibiakopf nach hinten geschoben. Hier spricht eine höhere Verschieblichkeit für eine Läsion des hinteren Kreuzbandes. Ein bisschen präziser ist der **Lachmann-Test**. Das Kniegelenk des Patienten wird um 20° gebeugt und darunter das angewinkelte Knie des Untersuchers geschoben. Mit der einen Hand wird dann der Femur fixiert und mit der anderen Hand die Tibia nach vorn gezogen. Normalerweise ist ein harter Anschlag spürbar, fehlt aber der Anschlag oder er fühlt sich eher weich an, deutet dies auf eine Läsion des vorderen Kreuzbandes hin (➤ Abb. 10.75).

Die Menisken können mit dem **Steinmann-Test** auf Verletzungen untersucht werden. Bei Steinmann I wird mit der einen Hand das Knie fixiert, mit der anderen die Ferse umfasst. Knie- und Hüftgelenk sind um 90° gebeugt. Nun wird von der Ferse ausgehend eine passive Innen- und Außenrotation des Knies durchgeführt. Kommt es zu Schmerzen im medialen Gelenkspalt bei der Außenrotation spricht dies für eine Innenmeniskusläsion. Schmerzen im Gelenkspalt bei der Innenrotation sprechen für eine Außenmeniskusläsion. Ergänzend kann der Steinmann-Test II durchgeführt werden. Dabei wird das Kniegelenk aus voller Streckung langsam passiv in die Beugstellung überführt. Es entstehen Schmerzen am Gelenkspalt, die von vorn nach hinten wandern und so auf eine Meniskusläsion hindeuten (➤ Abb. 10.76).

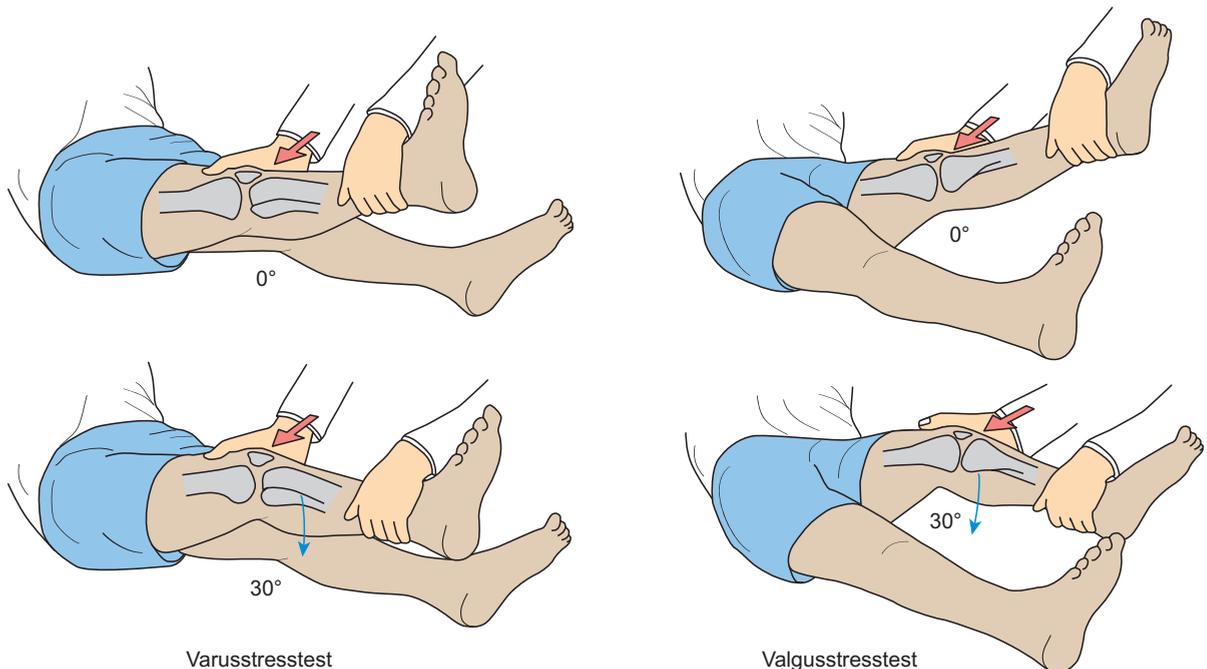


Abb. 10.74 Varus- und Valgusstresstest [L143]



Abb. 10.75 Schublagentest (oben) und Lachmann-Test (unten) [T816]



Abb. 10.76 Steinmann-Test I und II [T1284]

## Fuß

Hinweise auf mögliche Erkrankungen des Fußes können während des Ganges des Patienten ersichtlich werden. Zu sehen ist evtl. ein sog. Entlastungshinken oder ein vermindertes Abrollen des Fußes.

Bei der Palpation beginnt man am besten mit dem vorderen Spalt des oberen Sprunggelenks (OSG) in Neutralstellung und bei Dorsalextension des Fußes. Ein Druckschmerz kann auf einen Gelenkschaden unterhalb des Außenknöchels hinweisen. Bei Druckschmerzen oberhalb des Außenknöchels kann das ein Anzeichen für eine Außenbandläsion sein oder eine Fraktur. Die Außenbänder können untersucht werden, indem man den Unterschenkel fixiert und mit der anderen Hand die Ferse nach vorn drückt (Schublagentest des Fußes, > Abb. 10.77c). Eine erhöhte Verschieblichkeit spricht für einen Außenbandriss (Läsion des Lig. talofibularis anterius als Teil des lateralen Bandapparates). Auch beim Fuß ist eine vermehrte Aufklappbarkeit Anzeichen für Verletzungen. Hier ist es wichtig den Unterschenkel sprunggelenksnah zu fixieren und durch Bewegung des Rückfußes alle physiologischen Bewegungsmöglichkeiten durchzugehen. Bei Bewegung des Fußes nach außen würde beispielsweise eine mediale Aufklappbarkeit durch Läsionen am Lig. deltoideum nach Innenrotationstraumata auffallen. Läsionen am Lig. talofibulare oder am Lig. Fibulocalcaneare führen dann zu lateraler Aufklappbarkeit (> Abb. 10.77).



**Abb. 10.77** Untersuchung des Fußes [T1284]

- a) und b) Inversion/Eversion des unteren Sprunggelenks  
c) Untersuchung des Bandapparates

## Wirbelsäule

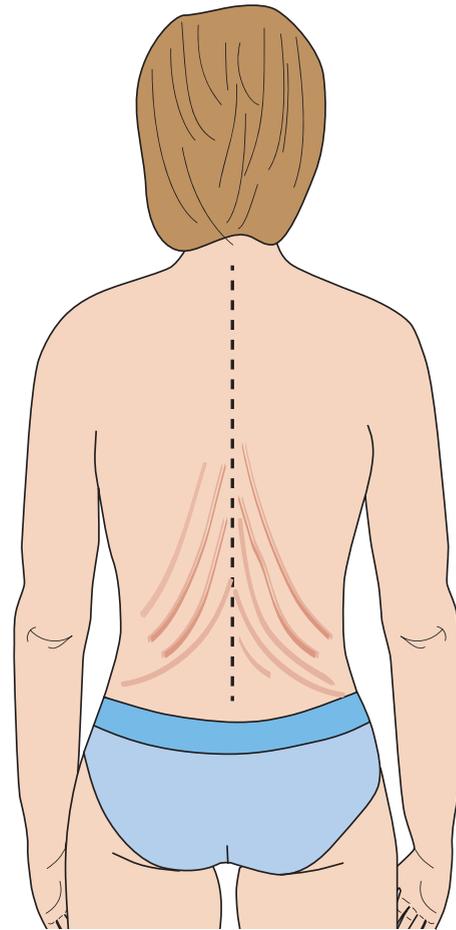
Bei der Inspektion der Rückensymmetrie helfen folgende Bezugspunkte, die Dornfortsätze C7 bis S1 (Rima ani) die physiologisch eine senkrechte Linie bilden; die Schulterlinien (Spina scapulae) im Bezug zur Beckenlinie und das Taillendreieck zwischen Taille und den herabhängenden Armen. Eine Lotabweichung kann auf eine Skoliose hinweisen. Im gleichen Zug kann die Haltung und physiologische Krümmung der Wirbelsäule begutachtet werden (normal: Kyphose der BWS und Lordose der HWS und LWS). Weitere Hinweise für eine Skoliose kann ein Rippenbuckel oder eine Lendenwulst sein, die sichtbar werden, wenn der Patient sich nach vorn beugt, bei aneinander stehenden Füßen, durchgestreckten Knien und herabhängenden Armen. Ein normaler Befund wären hier symmetrische Rippenbögen.

Aufgrund einer Osteoporose kann ein sog. **Tannenbaumphänomen** sichtbar sein. Dies erkennt man an vermehrten Hautfalten im Taillendreieck durch eine Wirbelsäulenverkürzung, die bei Osteoporose auftreten kann (> Abb. 10.78).

Die Dornfortsätze werden von kranial nach kaudal palpirt und beklopft. Hier sollten die Palpation und das Klopfen schmerzlos sein. Auffällig wären hingegen Druckschmerz und Verspannungen. Kann ein Klopfschmerz genau lokalisiert werden, ist das ein Hinweis auf Tumoren, Wirbelkörperfrakturen oder Spondylitis; ein diffuser Klopfschmerz kann ein Hinweis auf Osteoporose sein. Ist eine Stufenbildung zu spüren, spricht dies u. a. für eine Spondylolisthese (Wanderung des Wirbels nach ventral).

Ebenfalls zu palpieren, ist die Muskulatur, die evtl. druckschmerzhaft sein kann oder Muskelverhärtungen oder Knötchen aufweist.

Insgesamt lässt sich aber sagen, dass die Beweglichkeit der Wirbelsäule abhängig von der Muskelspannung und dem Trainingszustand des Patienten und weniger ein Zeichen des Verschleißes ist.



**Abb. 10.78** Tannenbaumphänomen [L143]

### MERKE

#### Schober: Maß für die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule

- Aufsuchen des LWK 5; Markierung mit einem Punkt
- 10 cm in kraniale Richtung messen und mit einem Punkt markieren
- Patient beugt sich nach vorn; Messung von LWK 5 zum markierten Punkt:
  - Bei nach vorn gebeugtem Patienten ist die Differenz > 4 cm physiologisch.

- Patient beugt sich nach hinten; Messung von LWK 5 und dem markierten Punkt:
    - Bei nach hinten gebeugtem Patienten sind die markierten Punkte  $> 2$  cm näher beieinander.
  - Verringerung der Abstände bei degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen (Morbus Bechterew)
- Ott: Maß für die Beweglichkeit der Brustwirbelsäule**
- Markierung des HWK 7
  - Markierung eines Punktes 30 cm kaudal vom HWK 7
  - Gleiches Prozedere wie bei Schober
    - Bei nach vorn gebeugtem Patienten ist die Differenz  $> 2$  cm.
    - Bei nach hinten gebeugtem Patienten sind die markierten Punkte 1–2 cm näher beieinander.
  - Verringerung der Abstände bei degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen (Morbus Bechterew) ( $\gg$  Abb. 10.79)

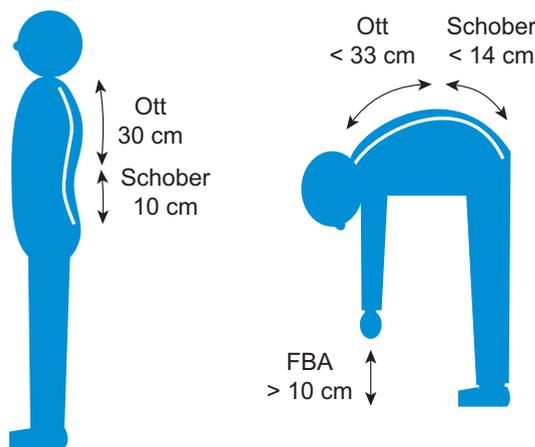


Abb. 10.79 Schober- und Ott-Zeichen [L143]

## 10.8 Spezielle Patientengruppen

### 10.8.1 Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen

Psychiatrische Erkrankungen werden fast ausschließlich durch die Anamnese erfasst und bieten wie viele andere Erkrankungen ein weites Spektrum.

Unter anderem sind folgende Einteilungen in der Psychiatrie relevant: Antriebsstörungen, Apathie, erhöhte Ermüdbarkeit, Unruhe und Gedächtnisstörungen. Dies sind Symptome eines organischen Psychosyndroms. Angst- und Zwangsstörungen gehören eher zu den neurotischen Syndromen, Psychosen entstehen durch Störungen des zentralen Nervensystems mit Halluzinationen und Wahnvorstellungen, wie sie bei der Schizophrenie oder den Alkoholpsychosen vorkommen.

Zur Ersteinschätzung des Patienten gehören das Auftreten, der Allgemeinzustand und das Verhalten. Gedanklich kann man dabei folgende Aspekte abarbeiten:

- **Ersteindruck:** Ist der Patient gepflegt? Achtet er auf sein äußeres Erscheinungsbild?
- **Kleidung:** Ist die Kleidung sauber? Gibt es einen auffälligen Kleidungsstil?
- **Alter:** Erscheint der Patient älter oder jünger als sein wirkliches Alter?
- **Körperhaltung, Gesichtsausdruck, Augenkontakt**
- **Motorik:** Ist der Patient unruhig, fahrig, verlangsamt oder zeigt er Tics?
- **Psychomotorik:** Zeigt sich der Patient eher gehemmt, ruhig, redselig?
- **Auftreten:** Freundlich, interessiert, aggressiv, misstrauisch
- **Verhalten:** Führt der Patient evtl. Selbstgespräche?

Um die Orientierung des Patienten einzuschätzen, bietet es sich an, zu überprüfen, ob der Patient zu Zeit, Ort, Situation und zu seiner eigenen Person orientiert ist. Bei Patienten mit Desorientiertheit lässt sich sagen, dass der Aspekt des Bewusstseins über die eigene Person am längsten erhalten bleibt. Meist ist die zeitliche Orientierung als Erstes betroffen und dann die örtliche Orientierung. Bei Patienten, die hingegen örtlich und zeitlich orientiert sind, aber ihren eigenen Namen nicht wissen, liegt häufig ein psychiatrisches Problem zugrunde. Ist der Patient sediert, sollte die Bewusstseinslage eingeordnet werden. Bei einem wachen Patienten kann dann weiter die Aufmerksamkeit geprüft werden, indem man ihn den eigenen Namen rückwärts buchstabieren lässt.

Die Stimmung und Affektivität können mit folgenden inhaltlichen Aspekten beim Patienten erfragt werden: Stimmung, aktuelle Gefühlslage, Angst in bestimmten Situationen sowie die Häufigkeit von Traurigkeit, Antriebslosigkeit, Entmutigung, Spaß und Freude im Alltag, Appetit, Schlaf, Konzentration und Gedächtnis.

Ein weiterer Aspekt der neuropsychologischen Untersuchung ist die Sprache. Diese wird in verschiedenen Ebenen getestet. Zunächst einmal geht es um den Redefluss an sich, um das Sprachtempo, die Wortfindung und die Grammatik. Störungen der Sprachproduktion können Hinweise auf eine motorische Aphasie geben. In der nächsten Ebene geht es um das Verständnis. Der Patient wird aufgefordert, eine Aufgabe zu erfüllen – z. B. ein Stück Papier in die Hand zu nehmen, es zu falten und auf den Boden fallen zu lassen. Außerdem soll der Patient Gegenstände benennen, die ihm gezeigt werden z. B. Kugelschreiber, Uhr, Brille etc. Ist dem Patienten dies nicht möglich, z. B. durch eine amnestische Aphasie aufgrund einer temporoparietalen Läsion, oder zeigt der Patient eine Aphasie mit Neologismen (Brinne statt Brille) oder benutzt er andere Wörter für das gezeigte Objekt (Fernrohr statt Brille), liegen erste Anzeichen einer Schizophrenie vor. Zuletzt soll der Patient einen Satz wiederholen, z. B.: „In Wildeshausen und in der Umgebung ist die Natur schön.“ Pathologisch ist hier das Auslassen von Wörtern oder eine geänderte Reihenfolge sowie Artikulationsfehler, die für eine Dysarthrie sprechen.

Bei der Prüfung des Gedächtnisses wird das Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis überprüft. Nennen Sie dem Patienten drei Begriffe, einen Gegenstand, einen geografischen Namen und einen abstrakten Begriff. Der Patient soll diese Begriffe direkt und einmal nach drei Minuten wiedergeben. Das Langzeitgedächtnis wird kontrolliert, indem z. B. nach einem vergangenen Geschehen gefragt wird, z. B.: „Wo fand die letzte Weltmeisterschaft im Fußball statt oder wer war der vorletzte Bundeskanzler?“ Bei Störungen des Gedächtnisses oder falschen Antworten deutet dies auf eine amnestische Störung hin, die im Rahmen eines Korsakow-Syndroms oder anderen hirnorganischen Störungen auftritt. Zur Erfassung von kognitiven Störungen kann der Mini-Mental-Status-Test herangezogen werden.

Er dient der Diagnostik einer Demenz und dem Assessment des Schweregrads und des Verlaufs der Erkrankung. Die Durchführung ist einfach und schnell (ca. 10–15 min). Es werden ein Testbogen (Internet), eine Uhr, Stifte und Papier benötigt. Vorher sollte eruiert werden, ob der/die Betroffene gut sehen und hören kann und ob eventuell Hilfsmittel benötigt werden. Schwerpunktmäßig werden im Rahmen des MMST folgende Punkte abgearbeitet:

- **Orientierung (zeitlich und räumlich)**
  - Datum, Jahr, Monat, Tag.
  - Ort (z. B. aktuelle Örtlichkeit, Land, Bundesland, Praxis, Stockwerk).
- **Aufnahmefähigkeit**
  - Wiederholen von 3 genannten Begriffen (z. B. Zitrone, Schlüssel, Ball), diese dürfen durch den Untersucher bis zu 5-mal wiederholt werden.
- **Aufmerksamkeit und Rechnen**
  - Von 100 in 7er-Schritten rückwärts zählen (es reichen 5 Schritte)
- **Gedächtnis**
  - Wiederholung der Begriffe aus der Aufgabe zur Aufnahmefähigkeit
- **Sprache**
  - 2 Gegenstände benennen
  - 1 Satz nachsprechen.
- **Ausführen eines dreiteiligen Befehls**
  - „Nehmen Sie das Blatt in die Hand. Falten Sie dieses Blatt in der Mitte und legen Sie es auf den Boden.“
- **Lesen und Ausführen**
  - Die Aufgabe „Schließen Sie die Augen“ lesen und ausführen lassen.
- **Schreiben**
  - Einen durch den Patienten ausgewählten Satz schreiben lassen (mehr Punkte gibt es, wenn dieser ein Subjektiv und ein Verb enthält und dieser Satz einen Sinn ergibt).
- **Konstruktive Praxis**
  - Der Patient soll eine vorgegebene Figur (sich überschneidende fünfeckige Figuren) nachzeichnen.

Zu den unterschiedlichen Aufgabenbereichen wird eine bestimmte Punktzahl vergeben und ausgewertet. Insgesamt können 30 Punkte erreicht werden. Zur Einteilung der Demenzschwere werden in der Literatur teilweise unterschiedliche Angaben gemacht. Bei einem Wert zwischen 25 und 30 Punkten liegen keine kognitiven Einschränkungen vor. Wohingegen eine Punktzahl <25 für eine leichte Demenz spricht. Bei einer Punktzahl <22 liegt eine moderate Demenz vor, bei noch geringeren Punktzahlen kann weiter in eine erhebliche (<16 Punkte) oder eine schwere Demenz (<9 Punkte) unterschieden werden. Der Test eignet sich zwar gut zur Diagnostik einer Demenz, aber nicht für die Unterscheidung der unterschiedlichen Demenzformen (Alzheimer-Krankheit, vaskuläre Demenz, Morbus Pick etc.).

Für die Überprüfung der höheren kognitiven Fähigkeiten gibt es mehrere Möglichkeiten, dazu zählt u. a. der Clock-Completion-Test (> Abb. 10.80).

Außerdem kann man den Patienten Sprichwörter erklären lassen, um Rückschlüsse auf das abstrakte Denken zu ziehen. Beim logischen Denken soll der Patient erklären, was eine Orange und eine Zitrone gemeinsam haben. Versteht er den Sinn des Sprichworts nicht oder die logischen Zusammenhänge werden verkannt, kann dies ein Hinweis auf eine Psychose oder Schizophrenie sein.

Ergebnis im Uhrentest	Uhrentest 11:10 Uhr
Normal	
Leichte Demenz	
Mittelgradige Demenz	
Schwere Demenz	

Abb. 10.80 Clock-Completion-Test [L143]

# 13

Matthias Jahn

## Scores, Formeln und Merkhilfen in der Notfallmedizin

In den letzten 20 Jahren haben validierte Scores, z. B. zur Risikostratifizierung oder Differenzialdiagnostik von intensivmedizinischen Patienten, wesentlich an Relevanz gewonnen und sind feste Bestandteile bei der Behandlung von Patienten in den unterschiedlichen Fachdisziplinen. Innerklinisch helfen sie, Patienten einheitlich und strukturiert zu untersuchen und dienen u. a. als Entscheidungshilfe in der weiteren Behandlung. Auch präklinisch sind Scores wichtige Tools zur Einschätzung oder Versorgung von Patienten. Der bekannteste und sicherlich weltweit eingesetzte Score ist die Glasgow Coma Scale (GCS). Merkhilfen sind bei der Versorgung von Notfallpatienten wichtig, v. a. im Rahmen der Differenzialdiagnostik. Formeln sind u. U. nützliches Hintergrundwissen. Sie sind allerdings in vielen Bereichen der Notfallmedizin fester Bestandteil. Im folgenden Kapitel werden die gebräuchlichsten, aber auch nicht so gebräuchlichen Scores, Formeln und Merkhilfen vorgestellt und erläutert.

### 13.1 Scores

#### 13.1.1 Neurologie/Neurochirurgie

Die neurologische Untersuchung ist bei der Versorgung von Verletzten oder Erkrankten in der präklinischen und innerklinischen Medizin ein fester Bestandteil. Für die zügige Bewertung und Einschätzung des Bewusstseinsgrades oder des neurologischen Status existieren viele Schemata. Das bekannteste und am meisten angewendete Bewertungsschemata für z. B. die Einschätzung der Schwere eines Schädel-Hirn-Traumas ist die Glasgow Coma Scale. Viele weitere Scores wurden entwickelt oder modifiziert um das umfangreiche Themengebiet der „Neurologischen Untersuchung“ abzudecken. Bei der Versorgung von z. B. Schlaganfallpatienten gab es in den letzten Jahren einige Veränderungen. Das Zeitfenster für eine Intervention bei Schlaganfallpatienten hat sich z. B. auf bis zu 24 Stunden ausgedehnt. Dies erfordert in der prähospitalen Phase eine gute Selektierung und Identifizierung von Patienten. Nur eine gründliche neurologische Untersuchung kann dies gewährleisten. Patienten mit Verschlüssen großer Gefäße (Large Vessel Occlusion, LVO)

profitieren von evtl. längeren Transportphasen in geeignete Schwerpunktzentren mit der Möglichkeit einer endovaskulären Intervention (mechanische Thrombektomie). Eine Transportzeit von bis zu 20 Minuten zu einer hoch spezialisierten Stroke Unit unter gleichzeitiger Umfahrung eines Klinikums mit „normaler“ Stroke Unit ist laut aktueller Guidelines akzeptabel.

#### Glasgow Coma Scale (GCS)

Die **Glasgow Coma Scale (GCS)** wurde 1974 von Graham Teasdale und Bryan J. Jennett, zwei Neurochirurgen der Universität Glasgow (Schottland), entwickelt und publiziert (> Tab. 13.1).

Die GCS ist wegen ihrer guten Validität und Reliabilität international weit verbreitet. Ursprünglich war die GCS für die erste Evaluierung des Bewusstseinszustandes eines nicht sedierten Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) am Unfallort gedacht. Mittlerweile ist sie ein fester Bestandteil

Tab. 13.1 Glasgow Coma Scale [F210-010]

Untersuchung	Ergebnis	Punkte
<b>Augen öffnen</b>	Spontan	4
	Auf Aufforderung	3
	Auf Schmerzreiz	2
	Keine Reaktion	1
<b>Verbale Reaktion auf Ansprache</b>	Kommunikationsfähig, orientiert	5
	Kommunikationsfähig, desorientiert	4
	Inadäquate Äußerung (Wortsalat)	3
	Unverständliche Laute	2
	Keine Reaktion	1
<b>Reaktion auf Schmerzreiz</b>	Auf Aufforderung	6
	Gezielt	5
	Normale Beugeabwehr	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
Keine	1	

zur Bewertung des Bewusstseins bei Patienten in der präklinischen und innerklinischen Versorgungsphase. Primär findet sie Verwendung bei der Einschätzung der Schwere eines SHT, wird aber auch in der Neurologie oder Intensivmedizin eingesetzt. Besonders in der frühen Akutphase ist die GCS die beste und schnellste Methode, um das Reaktionsniveau eines Patienten zu evaluieren. Ein Nachteil ergibt sich allerdings durch die starke Abhängigkeit des Gesamtscores von motorischen und verbalen Fähigkeiten des Patienten. Aufgrund dieser Tatsache und der nur sehr groben Skalierung können manche Patientengruppen unterschätzt werden (z.B. Locked-in-Patienten). In anderen Scoring-Systemen wie z. B. **der Mainz Emergency Evaluation Score (MEES)** oder **der Apache II Score** ist die GCS auch ein fester Bestandteil.

**Die GCS wird in drei Rubriken eingeteilt, für die jeweils Punkte vergeben werden:**

- Augenöffnung
- Verbale Kommunikation (beste Sprachantwort)
- Motorische (Bewegungs-)Reaktion

Der Punktwert der GCS errechnet sich aus der Summe der Einzelwerte. Die maximale Punktzahl ist 15 (volles Bewusstsein), die minimale Punktzahl (Tod oder tiefes Koma) ist 3 Punkte. Liegt die Punktzahl bei 8 oder weniger, ist von einer sehr schweren Hirnschädigung bzw. Verletzung oder von einer lebensbedrohlichen Störung der Atmung auszugehen. Wichtig ist hierbei zu beachten, dass immer der **maximal mögliche Wert** vergeben wird. Ein rascher Abfall der GCS um 2 oder mehr Punkte kann auch ein Hinweis auf eine zerebrale Einklemmung sein.

Die Stellen der physischen Stimulation zur Beurteilung der einzelnen Rubriken sind klar definiert. Die Technik der physischen Stimulation wurde in der originalen GCS-Beschreibung von 1974 noch nicht genau definiert, ist aber im Verlauf genauer beschrieben worden.

Die Reihenfolge der Stimulation besteht zunächst aus dem **Druck auf die Fingerspitzen** und Beurteilung der Untersuchung „Augen öffnen“. Als Alternative ist auch ein Druck seitlich auf die Finger möglich. Werden die Augen nach dem

Druck auf die Fingerspitzen nicht spontan geöffnet, sind als zentrale Stimulationspunkte der **Musculus trapezius** oder das **Foramen supraorbitale** empfohlen. Eine Fauststimulation des Sternums sollte aufgrund von möglichen Hautschäden und einer ungenauen bzw. schwierigen Beurteilung der GCS nicht durchgeführt werden. In **> Abb. 13.1** sind die empfohlenen Stellen der physischen Stimulation zusammenfassend dargestellt. Weitere Informationen und Demonstrationsvideos sind unter [www.glasgowcomascale.org](http://www.glasgowcomascale.org) zu finden.

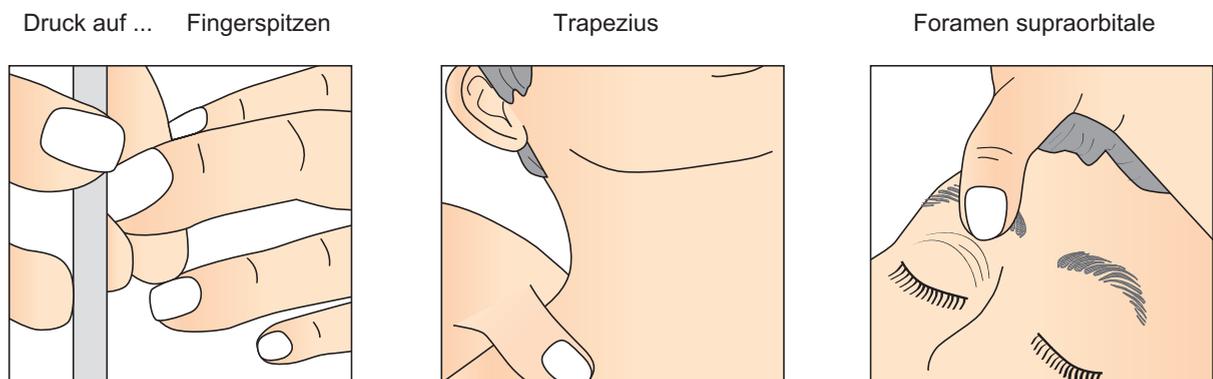
Limitierende Faktoren sind bei der Bewertung der einzelnen Rubriken zu beachten:

- Wenn der Patient die Augen (z. B. lokale Schwellung) nicht öffnen kann, ist das Kriterium „**Augen öffnen**“ nicht verwertbar.
- Das Kriterium „**beste Sprachantwort**“ ist nicht immer verwertbar und muss bei intubierten Patienten oder anderen verfälschenden Einflüssen wie z. B. einer vorbestehenden Aphasie dokumentiert werden.
- Bei einer Lähmung wie z. B. einer Hemiparese auf der rechten Körperseite des Patienten und spontaner uneingeschränkter Bewegung auf der linken Seite erhält der Patient die **volle** Punktzahl für das Kriterium „**Motorik**“. Bei anderen verfälschenden Einflüssen kann diese Rubrik evtl. gar nicht beurteilt werden.

Die Schwere eines SHT wird anhand des erhobenen Punktwertes der GCS eingeteilt. Unterteilt wird hierbei in:

- Leichtes SHT (14–15 Punkte)
- Mittelschweres SHT (9–13 Punkte)
- Schweres SHT (3–8 Punkte)

Bei Kindern < 36 Monaten ist die GCS aufgrund der fehlenden verbalen Kommunikationsfähigkeit nur eingeschränkt einsetzbar. Hier ist die **Pädiatrische Glasgow Coma Scale** (**> Tab. 13.2**) anzuwenden. Die Pädiatrische Glasgow Coma Scale wurde 1988 von D. A. Simpson und R. L. Reilly publiziert und basiert auf einer Modifikation der GCS unter Berücksichtigung der eingeschränkten Kommunikationsmöglichkeiten mit Kindern.



**Abb. 13.1** Stellen der physischen Stimulation zur Beurteilung der GCS [L143]

Tab. 13.2 Pädiatrische Glasgow Coma Scale [H290-001]

	< 1 Jahr	> 1 Jahr	Punkte	
<b>Augen öffnen</b>	Spontan	Spontan	4	
	Auf Schreien	Auf Aufforderung	3	
	Auf Schmerzreiz	Auf Schmerzreiz	2	
	Nicht	Nicht	1	
<b>Schmerzreiz</b> (beste motorische Antwort)	Abwehr	Abwehr	6	
	Lokalisiert Schmerz	Lokalisiert Schmerz	5	
	Beugung, normal	Beugung, wegziehen	4	
	Dekortikationsstarre	Dekortikationsstarre	3	
	Streckung	Streckung	2	
	Keine	Keine	1	
	0–23 Monate	2–5 Jahre	> 5 Jahre	
<b>Reaktion auf Ansprache</b> (beste verbale Antwort)	Grinst/schreit	Worte, Phrasen	Spricht orientiert	5
	Weint	Unpassende Worte	Spricht desorientiert	4
	Unangepasstes Weinen/Schreien	Weint/schreit	Unpassende Worte	3
	Stöhnt/wimmert	Stöhnen	Unverständliche Laute	2
	Keine	Keine	Keine	1

**MERKE**

Der erhobene GCS-Wert in der frühen Phase der Versorgung, z. B. eines SHT, dient als Ausgangswert. Es muss sichergestellt werden, dass die initiale GCS erhoben **und** dokumentiert wird. Die Schwere eines SHT wird durch den primär erhobenen Wert nicht abgebildet, da auch systemische Ursachen (Hypoxie, Hypotension, Hypoglykämie, Alkohol etc.) den Bewusstseinsgrad beeinflussen können. Eine regelmäßige Reevaluation nach der Korrektur dieser Faktoren gibt einen ersten Hinweis auf die Schwere der Hirnschädigung.

**Alternativen zur Beurteilung des Bewusstseinsgrades:**

- **AVPU-** oder auch deutsch **WASB**-Schema
  - Alert: Patient ist wach und ansprechbar – **Wach**
  - Verbal Stimuli: Patient reagiert nur auf laute Ansprache – **Reaktion auf Ansprache**
  - Painful Stimuli: Patient reagiert nur auf Schmerzreiz – **Reaktion auf Schmerzreiz**
  - Unresponsive: Patient ist bewusstlos – **Bewusstlos**
- Einfache Quantifizierung der Bewusstseinsstörung (z. B. Somnolenz, Stupor, Koma) oder detaillierte klinische Beschreibung der Koma-Formen
- Eppendorf-Cologne Scale (ECS)
- Frankfurter Glasgow Coma Scale (F-GCS)

**ACHTUNG**

Abhängig vom Lebensalter wird bei der Beurteilung der Pädiatrischen GCS teils nur eine reduzierte Maximalpunktzahl erwartet. Eine Verlaufsdokumentation ist hierbei entscheidend, weshalb der Maximalpunktwert eine nur begrenzte Bedeutung hat (> Tab. 13.4).

**GCS Pupils Score (GCS-P)**

Die Glasgow Coma Scale liefert nur einen klinischen Index für die „allgemeine“ akute Beeinträchtigung der Gehirnfunktion oder dem sog. Bewusstseinsstatus. Bei der Entwicklung der GCS wurden ursprünglich die Merkmale einer fokalen Dysfunktion wie Hirnstammzeichen nicht berücksichtigt und sollten daher separat bewertet werden. Als eine weitere Strategie zur Beurteilung der Schwere eines Schädel-Hirn-Traumatas unter Einbeziehung der Hirnstammfunktion wurde der **GCS Pupils Score (GCS-P)** entwickelt. Die Einbeziehung der **Pupillenreaktivität (Pupil Reactivity Score, PRS; > Tab. 13.3)** in Kombination mit dem GCS-Score wurde anhand der beiden größten Datensätze (IMPACT und CRASH) mit Informationen von 15.900 Patienten untersucht. Hierbei ergab sich eine durchweg kontinuierliche Beziehung (Outcome) zwischen GCS und GCS-P. Eine Beeinträchtigung der Pupillenreaktivität (> Tab. 13.4) war mit einer erhöhten Sterblichkeit verbunden. Mit ansteigendem Alter erhöht sich die Mortalität deutlich (> 86 Jahre = 77 %).

**Pupil Reactivity Score (PRS)**

**Beispiel:** Die errechnete GCS bei einem Patienten mit SHT beträgt 8 Punkte. Der Pupil Reactivity Score wird mit 2 Punkten bewertet. Der GCS-P beträgt in diesem Fall **6 Punkte** (GCS [8] – PRS [2]).

Tab. 13.3 Pupil Reactivity Score (PRS)

Fehlende Lichtreaktion der Pupillen	Pupil Reactivity Score
Beide Pupillen	2
Eine Pupille	1
Keine (Lichtreaktion vorhanden)	0

**Berechnung GCS-P:** GCS-P = GCS – PRS

Tab. 13.4 Maximalpunktzahl Pädiatrische GCS anhand des Lebensalters

Altersgruppe	Erwartete Maximalpunktzahl
0–6 Monate	9
> 6–12 Monate	11
> 1–2 Jahre	12
> 2–5 Jahre	13
> 5 Jahre	14

## Frankfurter GCS

Als weiterer Score zur Beurteilung des Ausmaßes einer Bewusstseinsstörung bei Schädel-Hirn-Traumata-Patienten wurde die **Frankfurter Glasgow Coma Scale** (F-GCS; > Tab. 13.5) entwickelt. Dieser weiterentwickelte und adaptierte Score berücksichtigt zusätzliche Kategorien, wie z. B. die Pupillo- und Okulomotorik, und ist deshalb auch gleichzeitig für Kinder nutzbar. Ein Einsatz bei „sonstigen“ Bewusstseinsstörungen ist grundsätzlich möglich, sollte aber mit Vorsicht bewertet werden.

Der Schweregrad der Bewusstseinsstörung wird anhand der Summierung der vergebenen Punkte bestimmt. Der Maximalwert beträgt 19 Punkte (GCS: 15 Punkte); der Minimalwert 3 Punkte (> Tab. 13.6).

**Tab. 13.6** Vergleich Punktezahlgcs und F-GCS

	GCS	F-GCS
Leichtes SHT	13–15 Punkte	17–19 Punkte
Mittelschweres SHT	9–12 Punkte	12–15 Punkte
Schweres SHT	8 oder weniger Punkte	11 oder weniger Punkte

## Eppendorf-Cologne Scale

Die **Eppendorf-Cologne Scale** (ECS; > Tab. 13.7) wurde in Anlehnung an die GCS für Traumatpatienten entwickelt und anhand von Verletzungsmustern von Patienten aus dem Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) erstellt. Anhand dreier einfacher klinischer Parameter (Pupillenaktivität, Pupillengröße und motorische Antwort) wird die Schweregradeinteilung mit Punkteverteilung vorgenommen (0 bis 2 bzw. 3 Punkte) und ist eine mögliche Alternative zur klassischen GCS. Auch bei diesem Score wird anhand der drei klinischen Kriterien der summativ Wert errechnet. Das Minimum liegt bei 0 Punkten (nor-

**Tab. 13.7** Eppendorf-Cologne Scale (ECS) (Hoffmann 2012)

Punktwert	Pupillenreaktivität	Pupillengröße	Motorische Antwort
0	Schnell	Normal	Normal
1	Verlangsamt	Anisokorie	Spezifisch
2	-	Beidseitig dilatiert	Unspezifisch
3	Keine	-	Keine

**Tab. 13.5** Frankfurter GCs (Hinkelbein und Genzwürker 2016)

Punkte	1. Verbale Antwort 1–24 Monate	1. Verbale Antwort > 24 Monate	2. Motorische Antwort	3. Augen öffnen	4. Augensymptome (bis zum 12. Lj.)
6	x	x	Greift gezielt auf Aufforderung, befolgt andere motorische Aufforderungen prompt	x	x
5	Fixiert, verfolgt, erkennt, lacht	Spricht verständlich, ist orientiert	Gezielte Abwehr eines Schmerzreizes möglich	x	x
4	Fixiert, verfolgt inkonstant, erkennt nicht sicher, lacht nicht situationsbedingt	Ist verwirrt, spricht unzusammenhängend, ist orientiert	Ungezielte Beugebewegungen auf Schmerzreize	Spontan	Konjugierte Augenbewegungen möglich, Lichtreaktion der Pupillen auslösbar
3	Nur zeitweise erweckbar, trinkt und isst nicht	Antwortet inadäquat, Wortsalat	Ungezielte Beugebewegungen auf Schmerzreize an den Armen, Strecktendenz an den Beinen (Dekortikationshaltung)	Nach Aufforderung	Puppenaugenphänomen auslösbar, dabei konjugierte Bulbusbewegungen
2	Bedrohreflex (ab 4/12 Mon.) nicht sicher auslösbar, ist motorisch unruhig, jedoch nicht erweckbar	Unverständliche Laute	Extension aller vier Extremitäten auf Schmerzreize (Dezerebrationshaltung)	Auf Schmerzreiz	Divergenzstellung der Bulbi, besonders bei Auslösen des Puppenaugenphänomens oder Kaltspülung des äußeren Gehörgangs, Ausbleiben der Augenbewegungen hierbei
1	Tief komatös, kein Kontakt zur Umwelt, keine visuell, akustisch oder sensorisch ausgelöste motorische Reizbeantwortung	Keine verbalen Äußerungen	Keine motorische Antwort auf Schmerzreize	Keine Reaktion	Keine spontanen Augenbewegungen, weite lichtstarke Pupillen

maler Patient), das Maximum bei 8 Punkten. Ein höherer Wert beschreibt also im Gegensatz zur GCS einen kritischen Zustand. Die ECS ist allerdings wenig etabliert. In einer prospektiv durchgeführten Studie mit Analyse von 17.616 schwer verletzten Traumapatienten anhand des DGU Registers im Zeitraum von 2012–2013 wurde allerdings festgestellt, dass die ECS genauere prognostische Werte für das Outcome der Patientengruppe mit Schädel-Hirn-Trauma liefert als die GCS. Ein ECS Wert von 8 Punkten war hierbei mit einer 25-fach erhöhten Mortalitätsrate assoziiert.

### Innsbrucker Koma-Skala (IKS)

Ein weiteres Scoring-System zur Bewertung der Bewusstseinslage bzw. Komatiefe ist die sog. **Innsbrucker Koma-Skala** (IKS; > Tab. 13.8). Durch F. Gerstenbrand wurde diese Koma-Skala im Jahr 1984 publiziert und ist hauptsächlich in Österreich verbreitet. Die Berechnung der IKS ist relativ komplex und laut Autoren zur Überwachung des Krankheits-

verlaufes von Patienten, die auf einer neurologischen Intensivstation betreut werden, besonders hilfreich. Die IKS ist differenzierter als die klassische GCS. Insgesamt werden bei der IKS acht verschiedene Kriterien beurteilt, wobei die im Gegensatz zur GCS zusätzlich erfasste **Pupillomotorik** und **Bulbusstellung** laut Fachliteratur kritisch betrachtet werden. Je niedriger die Punktezahl, umso tiefer das Koma. Insgesamt sind minimal 0 Punkte zu erreichen, als maximale Punktezahl können 23 erreicht werden.

### Edinburgh-2 Coma Scale (E2C S)

Die bisher wenig etablierte und vom Ansatz her mit der GCS vergleichbare **Edinburgh-2 Coma Scale** (E2CS; > Tab. 13.9) ist eine Skala zur Quantifizierung der Komatiefe. Mithilfe dieser Skala soll der Zustand des Patienten reproduzierbar objektiviert werden bzw. soll der Verlauf von Patienten nach SHT oder neurochirurgischen Eingriffen erfasst werden. Die Skala zielt darauf ab, die bestmögliche Antwort auf einen maximalen Reiz zu erfassen. Anhand von drei Abschnitten werden sowohl kognitive als auch motorische Funktionen beschrieben und Punkte (0–9) vergeben. Das schlechteste Ergebnis (9 Punkte) liegt vor, wenn beim Auslösen eines starken Schmerzreizes keine Antwort erzielt wird. Das beste Ergebnis liegt vor (0 Punkte), wenn der Patient das aktuelle Datum als auch sein korrektes Alter angeben kann.

### Canadian CT Head Rule (CCHR, Kanadische CT-Indikation bei Kopfverletzungen)

Bei leichteren Kopfverletzungen mit einer GCS von 13–15 Punkten werden oftmals aufgrund nicht eindeutiger bzw. in Ermangelung klarer Kriterien CT-Aufnahmen zum Ausschluss einer intrakraniellen Blutung durchgeführt. Dies bedeutet für die innerklinische Praxis eine hohe Sicherheit, ist

**Tab. 13.8** Innsbrucker Koma-Skala (IKS) (Gerstenbrand und Hackl 1984)

Merkmal	Punktwert	Bedeutung
Reaktion auf akustische Reize	3	Zuwendung
	2	Besser als Streckreaktion
	1	Streckreaktion
	0	Keine Reaktion
Reaktion auf Schmerz	3	Gerichtete Abwehr
	2	Besser als Streckreaktion
	1	Streckreaktion
	0	Keine Reaktion
Körperhaltung, -bewegung	3	Normal
	2	Besser als Streckreaktion
	1	Streckreaktion
	0	Schlaff
Augen öffnen	3	Spontan
	2	Auf akustischen Reiz
	1	Auf Schmerzreiz
	0	Fehlend
Pupillenweite	3	Normal
	2	Verengt
	1	Erweitert
	0	Weit
Pupillenreaktion	3	Ausgiebig
	2	Unausgiebig
	1	Spur
	0	Fehlend
Bulbusstellung und -bewegung	3	Optisches folgen
	2	Bulbus pendeln
	1	Divergent, fixiert
	0	
Orale Automatismen	2	Spontan
	1	Auf äußere Reize
	0	Keine

**Tab. 13.9** Edinburgh-2 Coma Scale (Sugiura 1983)

Stimulus	Reizantwort	Score-Wert
<b>Zwei Fragen:</b> • Aktueller Monat? • Aktuelles Alter?	Beide Antworten korrekt	0
	Eine Antwort korrekt	1
	Keine Antwort korrekt	2
<b>Zwei Aufforderungen:</b> • Hände schließen und öffnen • Augen schließen und öffnen	Beide Aufforderungen korrekt	3
	Eine Aufforderung korrekt	4
	Keine Aufforderung korrekt	5
<b>Schmerzreiz</b>	Lokalisation	6
	Flexion	7
	Extension	8
	Keine Reaktion	9

# Untersuchung und Diagnostik speziell für Präklinik und Notaufnahme!

Dieses Buch bietet Ihnen umfassendes Wissen zur klinischen Untersuchung von Patient\*innen speziell für die präklinische Notfallmedizin, Rettungsdienst und Notaufnahme.

Mit diesem Buch erlernen und vertiefen Sie Methoden der zielgerichteten Kurzanamnese, Softskills und Untersuchungstechniken, um eine Arbeitshypothese zu stellen und eine Entscheidung für die passende Weiterversorgung des Patienten zu treffen.

So können Sie die Aufgaben in der Versorgung von Patient\*innen in der Notfallversorgung besser bewältigen und auch die Patientensicherheit erhöhen.

Das Buch bietet:

- Ablauf von Untersuchungen der verschiedenen Organsysteme
- Pathologische Befunden, Schnelltests, Blickdiagnostik
- Dokumentation und Übergabe
- Differentialdiagnostik anhand von Leitsymptomen

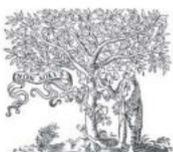
Alle Inhalte entsprechen der neusten Leitlinien, Scores und Guidelines.

## Untersuchung und Diagnostik für Rettungsdienst und Notfallmedizin

von Matthias Jahn (Herausgeber), Frank Löwe (Herausgeber), Michael Praetz (Herausgeber), Gunnar Jähnichen (Herausgeber)

2023. 408 Seiten., kt.

ISBN 978-3-437-28621-6



**ELSEVIER**

elsevier.de