



# Programm für Nationale Versorgungs-Leitlinien

Träger:

Bundesärztekammer

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften

Kassenärztliche Bundesvereinigung

Nationale Versorgungs-Leitlinie

# Asthma

## Kurzfassung

Version 1.3  
Februar 2006

basierend auf der Fassung vom Juni 2005  
korrigiertes Schema der Stufentherapie beim Erwachsenen (14.02.2006)

Ergänzungen und Modifikationen der Leitlinie sind über  
die Webseite <http://www.asthma.versorgungsleitlinien.de> zugänglich.

© äzq

Die Kurzfassung der NVL Asthma entspricht Teil A der Langfassung. Die Empfehlungen und die zugeordneten Empfehlungsgrade sind in Kurz- und Langfassung identisch. Die Hintergrundinformationen und das umfassende Literaturverzeichnis befinden sich in der Langfassung (<http://www.asthma.versorgungsleitlinien.de>).



## HERAUSGEBER

- Bundesärztekammer (BÄK) <http://www.baek.de>  
Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Ärztekammern
  - Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen  
Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) <http://www.awmf-online.de>
  - Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) <http://www.kbv.de>
- sowie**
- Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ) <http://www.akdae.de>
  - Deutsche Atemwegsliga e.V. <http://www.atemwegsliga.de>
  - Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und  
Familienmedizin e.V. (DEGAM) <http://www.degam.de>
  - Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin e.V. (DGIM) <http://www.dgim.de>
  - Deutsche Gesellschaft für Pneumologie e.V. (DGP) <http://www.pneumologie.de>
  - Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie e.V. (GPP) <http://gpp.web.med.uni-muenchen.de>

## REDAKTION UND PFLEGE

Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin  
(Gemeinsame Einrichtung von Bundesärztekammer  
und Kassenärztlicher Bundesvereinigung)  
im Auftrag von BÄK, AWMF, KBV



## KORRESPONDENZ

ÄZQ – Redaktion Nationale Versorgungs-Leitlinien  
Wegelystr. 3 / Herbert-Lewin-Platz, 10623 Berlin  
Tel.: 030-4005-2504  
Fax: 030-4005-2555  
Email: [versorgungsleitlinien@azq.de](mailto:versorgungsleitlinien@azq.de)  
Internet: <http://www.versorgungsleitlinien.de>

– Kommentare und Änderungsvorschläge bitte nur an diese Adresse –

## GÜLTIGKEITSDAUER UND FORTSCHREIBUNG

**Diese Leitlinie wurde im Juni 2005 veröffentlicht und ist dann bis zur nächsten Überarbeitung bzw. spätestens bis 31. Mai 2007 gültig.**

Verantwortlich für die kontinuierliche Fortschreibung, Aktualisierung und Bekanntmachung ist das Ärztliche Zentrum für Qualität in der Medizin äzq gemeinsam mit der Leitlinienkommission der AWMF.



## AUTOREN

Die genannten Autoren nahmen als offizielle Vertreter der genannten Fachgesellschaften am Entstehungsprozess teil.

### **Prof. Dr. med. Dietrich Berdel**

Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie e.V. (GPP)

### **Prof. Dr. med. Roland Buhl**

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie e.V. (DGP)

### **Prof. Dr. med. Rainer Dierkesmann**

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin e.V. (DGIM)

### **Prof. Dr. med. Wilhelm Niebling**

Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V. (DEGAM)

### **Dr. med. Konrad Schultz**

Sektion Prävention und Rehabilitation der wissenschaftlichen Sektionen der DGP

### **Prof. Dr. med. Dieter Ukena**

Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ)

### **Prof. Dr. med. Heinrich Worth**

Deutsche Atemwegsliga e.V.

## BETEILIGTE

### **Prof. Dr. med. Peter von Wichert**

Beobachter der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)

### **PD Dr. med. Ina Kopp**

#### **Moderation**

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)

### **Lothar Heymans, Monika Lelgemann MSc**

#### **Redaktion**

Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ)

### **Prof. Dr. Dr. med. Günter Ollenschläger**

#### **Leitung des Programms für Nationale Versorgungs-Leitlinien**

Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ)

#### **Besonderer Hinweis:**

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren, immer nur dem Wissensstand zurzeit der Drucklegung der Nationalen Versorgungs-Leitlinie entsprechen können. Hinsichtlich der angegebenen Empfehlungen zur Therapie und der Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Benutzer aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollen bitte im allgemeinen Interesse der NVL-Redaktion mitgeteilt werden.

**Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.**

In dieser Nationalen Versorgungs-Leitlinie sind eingetragene Warenzeichen (geschützte Warennamen) nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmung des Urhebergesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung der NVL-Redaktion unzulässig und strafbar. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der NVL-Redaktion reproduziert werden. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung, Nutzung und Verwertung in elektronischen Systemen, Intranets und dem Internet.



## Inhaltsverzeichnis

<b>I.</b>	<b>Einführung und Begründung .....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>Hintergrund, Zielsetzung, Adressaten, Anwendungsbereich .....</b>	<b>5</b>
<b>III.</b>	<b>Evidenzdarlegung der NVL .....</b>	<b>7</b>
<b>IV.</b>	<b>Verwendete Abkürzungen .....</b>	<b>9</b>
<b>1.</b>	<b>Definition, Epidemiologie, Formen des Asthma.....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>Diagnostik.....</b>	<b>11</b>
	Anamnese	13
	Objektive Messungen zur Sicherung der Diagnose (Erwachsene)	13
	Objektive Messungen zur Sicherung der Diagnose (Kinder und Jugendliche)	13
	Allergologische Stufendiagnostik	13
	Differenzialdiagnose	13
<b>3.</b>	<b>Therapie .....</b>	<b>16</b>
	Therapieziele des Asthmamanagements	16
	Anstrengungsinduziertes Asthma	16
	Medikamentöse Therapie bei Erwachsenen (Stufentherapie)	17
	Medikamentöse Therapie bei Kindern u. Jugendlichen (Stufentherapie)	18
<b>4.</b>	<b>Wirkstoffe.....</b>	<b>19</b>
	Dauer- und Bedarfstherapie sowie wichtige unerwünschte Arzneimittelwirkungen	19
<b>5.</b>	<b>Inhalationssysteme – Verordnung, Technik, Training.....</b>	<b>21</b>
<b>6.</b>	<b>Nichtmedikamentöse Maßnahmen .....</b>	<b>22</b>
	Patientenschulung	22
	Körperliches Training	22
	Atem- und Physiotherapie	22
	Tabakentwöhnung	22
	Psychosoziale Krankheits- und Behandlungskonzepte	22
	Kontrolle des Körpergewichts	22
<b>7.</b>	<b>Asthmaanfall beim Erwachsenen .....</b>	<b>23</b>
<b>8.</b>	<b>Asthmaanfall bei Kindern und Heranwachsenden.....</b>	<b>25</b>
	Management des Asthmaanfalls bei Kindern <i>über 2 Jahren</i>	25
	Management des Asthmaanfalls bei Kindern <i>unter 2 Jahren</i>	27
<b>9.</b>	<b>Asthma in der Schwangerschaft .....</b>	<b>28</b>
	Pharmakotherapie in der Schwangerschaft	28
	Asthmaanfall in der Schwangerschaft	28
	Medikamentöse Therapie in der Stillzeit	28
<b>10.</b>	<b>Maßnahmen zur Asthma-Prävention .....</b>	<b>29</b>
	Primärprävention	29
	Sekundärprävention	29
	Tertiärprävention	29
<b>11.</b>	<b>Rehabilitation .....</b>	<b>30</b>
<b>12.</b>	<b>Maßnahmen mit unzureichendem oder fehlendem Wirksamkeitsnachweis .....</b>	<b>31</b>
<b>13.</b>	<b>Versorgungskoordination .....</b>	<b>32</b>
	Hausärztliche Versorgung	32
	Überweisung	32
	Einweisung in ein Krankenhaus	32
	Veranlassung einer Rehabilitationsmaßnahme	32
	Berufsbedingtes Asthma	33
<b>14.</b>	<b>Qualitätsförderung und Qualitätsmanagement.....</b>	<b>33</b>
<b>L.</b>	<b>Literatur / Kurzfassung .....</b>	<b>34</b>

## I. Einführung und Begründung

Die hohe Prävalenz und Inzidenz des Asthmas in Deutschland sowie eine zu große Variationsbreite in der Versorgungsqualität verlangen verstärkte Bemühungen um die Optimierung der Versorgung von Patienten mit Asthma.

Hierzu gehören verlässliche und allgemein akzeptierte Definitionen des Notwendigen und Angemessenen in Prävention, Diagnostik und Therapie.

Das Programm für Nationale Versorgungs-Leitlinien **NVL** von Bundesärztekammer (BÄK), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) und Kassenärztlicher Bundesvereinigung (KBV) nimmt sich prioritärer Versorgungsbereiche an, für die ein Konsens zwischen den zuständigen Fachgruppen über wissenschaftlich begründete und praktikable medizinische Maßnahmen notwendig erscheint. In diesem Rahmen haben die mit Prävention, Diagnostik, Therapie und Rehabilitation des Asthmas im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter befassten Fachgesellschaften 2005 **inhaltliche Eckpunkte für eine Nationale Versorgungs-Leitlinie Asthma konsentiert**.

Dieser Konsens kam zustande durch Einigung von Experten der **Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ)**, der **Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM)**, der **Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)**, der **Deutschen Atemwegsliga**, der **Deutschen Gesellschaft für Pneumologie (DGP)**, der **Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie (GPP)** sowie der **Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)** auf einheitliche, wissenschaftlich begründete und praktikable Eckpunkte der Versorgung von Patienten mit Asthma unter Berücksichtigung der Strategien und Methoden der evidenzbasierten Medizin.

Bei der Formulierung von Eckpunkten und Schlüsselfragen der NVL Asthma orientierten sich die Experten an den Ausführungen und Vorschlägen des Clearingberichtes Asthma des deutschen Leitlinien-Clearingverfahrens [1]. Auf dieser Grundlage entschlossen sich die Leitlinien-Autoren zur Adaptation einer bereits erprobten evidenzbasierten Leitlinie aus dem Ausland, und zwar der

- **British Guideline on the Management of Asthma von 2003/2004** [2].

Inhaltlich wurden zusätzlich folgende deutschen Leitlinien berücksichtigt:

- **Therapieempfehlung Asthma bronchiale der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft von 2001** [3];
- **Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Asthma der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie** [4].

Der Entwicklungsprozess wurde durch das Ärztliche Zentrum für Qualität in der Medizin im Auftrag von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung zwischen August 2002 und Juni 2005 organisiert. Methodik und Ablauf der Leitlinienentwicklung im Rahmen des NVL-Programms sind generell im NVL-Methodenreport [5] und für die vorliegende NVL im NVL-Report Asthma [6] beschrieben (Internet: <http://www.versorgungsleitlinien.de>).

Die Nationalen Versorgungs-Leitlinien bestehen aus folgenden Komponenten, die als Druckversion sowie im Internet unter <http://www.versorgungsleitlinien.de> zugänglich sind:

- I. NVL-Kurzfassung mit Darlegung der Versorgungs-Eckpunkte und -Empfehlungen, zu denen zwischen den Autoren Konsens besteht, mit Angabe der Empfehlungsgrade sowie Angabe der zugrunde liegenden Quellen und Bekanntgabe des nächsten Aktualisierungsdatums;
- II. NVL-Langfassung. Die Langfassung enthält zusätzlich zum Inhalt der Kurzfassung die Evidenzgrade sowie Links zu den zugrunde liegenden Quellenangaben. Die Darstellung der Leitlinie erfolgt im Internet auf drei Ebenen:
  - Ebene 1 entspricht der aktuell gültigen Kurzfassung der NVL (Abschnitt A. der Langfassung),
  - Ebene 2 bietet zusätzlich zur Ebene 1 eine Diskussion und Begründung der Empfehlungen („Hintergrund und Evidenz“ – Abschnitt H. der Langfassung),
  - Ebene 3 enthält zusätzlich zur Ebene 2 die Verbindungen zu den den einzelnen Empfehlungen zugrunde liegenden Quellen (Abschnitt L. der Langfassung);
- III. NVL-Patientenversion;
- IV. NVL-Praxishilfen (z. B. kurze Informationen für medizinisches Personal/Kitteltaschenversionen für den Arzt);
- V. NVL-Report mit Angaben zur Methodik der Leitlinien-Erstellung.

## II. Hintergrund, Zielsetzung, Adressaten, Anwendungsbereich

### Hintergrund

Asthma ist eine chronische entzündliche Erkrankung der Atemwege, die durch eine Überempfindlichkeit der Atemwege und rezidivierende Episoden einer Atemwegsobstruktion gekennzeichnet ist. Die unbehandelte Erkrankung führt in Abhängigkeit vom Schweregrad zu rezidivierenden Episoden von Atemnot, Atemnebengeräuschen sowie Engegefühl in der Brust und Husten, besonders nachts und in den frühen Morgenstunden. Derartige Asthma-Beschwerden sind meist entweder spontan oder nach adäquater Behandlung reversibel. Vermehrte Sputumproduktion kann ebenfalls ein Asthmasymptom sein, insbesondere nach akuten Exazerbationen und bei chronisch persistierender Erkrankung. Asthma-Exazerbationen, d.h. ein Asthmaanfall, eine Zunahme der Beschwerden bzw. eine Abnahme der Lungenfunktion treten akut auf, wobei die Entwicklung schnell oder allmählich verlaufen kann. Die Beschwerden im Rahmen von Exazerbationen können nur gering ausgeprägt, jedoch auch schwergradig sein und ohne adäquate Behandlung zum Tode führen. Es ist wichtig, ein schwerergradiges Asthma von gehäuften Exazerbationen zu differenzieren.

Asthma ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen, die bei ca. 10 % der kindlichen [7] und 5 % der erwachsenen Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland vorkommt [8]. Repräsentative Erhebungen in Deutschland zeigen Prävalenzen von etwa 9-14 % im Kindesalter [9] und 4-5 % bei Erwachsenen [10-13]. Im Kindesalter ist es die häufigste chronische Erkrankung überhaupt. Genetische Faktoren und Umwelteinflüsse haben einen wesentlichen Einfluss auf die Manifestation der Erkrankung. So ist Asthma bei Kindern und Erwachsenen häufig mit einer atopischen Diathese assoziiert, die als die Bereitschaft zur Produktion abnorm hoher Mengen von Immunglobulin E gegen häufige Aero-Allergene der Umwelt definiert ist. Eine Atopie wird bei 30-50 % der Bevölkerung in industrialisierten Ländern beobachtet, häufig ohne Zeichen der Erkrankung. Allergische Beschwerden der Atemwege sind einer der stärksten Risikofaktoren für ein Asthma. Das Zusammenwirken zwischen genetischer Prädisposition und weiteren prädisponierenden und präzipitierenden Faktoren in den ersten Lebensjahren, die schließlich zur Entstehung einer Atemwegsentszündung und zum Asthma führen können, ist erst in Ansätzen verstanden.

Die Prävalenz des Asthmas hat in den vergangenen Jahrzehnten in vielen Ländern zugenommen, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen. So zeigt eine Zusammenstellung von mit vergleichbaren Methoden in gleichen Populationen mit einem Zeitunterschied von mindestens 9 Jahren durchgeführten Untersuchungen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen im Verlauf in allen Fällen einen Anstieg der Prävalenz. Dies gilt, obwohl das Ausmaß des Anstiegs durch die fragebogenbezogenen Informationen möglicherweise etwas überschätzt wird. Der Anstieg der Asthma-Prävalenz ist bei Erwachsenen nicht so ausgeprägt wie im Kindesalter. Aussagekräftige Studien zum Asthma im höheren Lebensalter fehlen. Die Häufigkeit des Asthma bronchiale ist in den hochentwickelten westlichen Ländern wesentlich höher als in Osteuropa und den sogenannten Entwicklungs- und Schwellenländern. In den westlichen Ländern hat die Prävalenz des Asthmas in den letzten vier Dekaden deutlich zugenommen. Einige neuere Studien im Kindesalter [14-17] und im Erwachsenenalter [18; 19] deuten an, dass die Zunahme asthmatischer Erkrankungen in westlichen Ländern zum Stillstand zu kommen scheint [20]. Auch die in den letzten Jahrzehnten zu beobachtende dramatische Zunahme atopischer Sensibilisierungen scheint sich einigen aktuellen Studien zufolge zu verlangsamen. Die große geographische Heterogenität zwischen den Prävalenzentwicklungen asthmatischer Erkrankungen einerseits und atopischer Sensibilisierungen andererseits impliziert, dass den jeweiligen zeitlichen Trends im Wesentlichen unterschiedliche Pathomechanismen zugrunde liegen [13].

Die Asthmamortalität in Deutschland hat in den letzten 10 Jahren um etwa ein Drittel abgenommen. Die Abnahme der Mortalität betrifft alle Altersgruppen einschließlich der kindlichen Asthma-Todesfälle. Diese erfreuliche Entwicklung wird im Wesentlichen der inzwischen weitgehend etablierten Therapie mit inhalativen Corticosteroiden zugeschrieben [21].

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Asthmas ist groß. In einer gesamtwirtschaftlich ausgerichteten, in verschiedener Hinsicht sehr konservativen Krankheitskostenanalyse wurde ein Gesamtbetrag von 2,6 Milliarden Euro pro Jahr ermittelt [22]. Krankheitskosten für Kinder und Erwachsene mit mittelschwerem allergischem Asthma wurden mit 2.200 bzw. 2.700 Euro pro Jahr berechnet, bei schwerem allergischem Asthma resultierten 7.900 bzw. 9.300 Euro pro Patient und Jahr [23]. Die Kosten für die vielfach schwereren Krankheitsverläufe nicht-allergischer Asthmaformen dürften höher anzusetzen sein.



## Zielsetzung und Fragestellungen der NVL

Ziel der Nationalen Versorgungs-Leitlinie ASTHMA ist die Verbreitung evidenzbasierter Empfehlungen mit deren Hilfe man Entscheidungen in der medizinischen Versorgung von Menschen mit Asthma-Risiko oder mit Asthma auf eine rationalere Basis stellen kann. Auf diesem Weg sollen die Qualität der Versorgung verbessert und die Stellung des Patienten gestärkt werden. Zudem kann die Berücksichtigung der Empfehlungen zu einer Effizienzsteigerung und damit zur Kostendämpfung im Gesundheitswesen beitragen (Europarat 2002 [24]).

Konkret erhoffen sich die Autoren und Herausgeber der Versorgungs-Leitlinie die breite Berücksichtigung der empfohlenen

- Stufen-Diagnostik;
- Stufen-Therapie;
- Präventionsmaßnahmen;
- Notfallmaßnahmen;
- Rehabilitationsmaßnahmen;
- Vorschläge zu einer koordinierten Versorgung von Menschen mit Asthma-Risiko oder Asthma.

Dabei nimmt die Leitlinie unter anderem zu folgenden Fragen Stellung:

- Anhand welcher objektiven Messungen sollte die Diagnose gesichert werden ?
- Welche Therapeutika sollten in welcher Dosierung bei intermittierendem oder persistierendem Asthma von Kindern und Jugendlichen bzw. Erwachsenen eingesetzt werden ?
- Welche nichtmedikamentösen Maßnahmen sind anzuwenden ?
- Welche Maßnahmen sind beim Asthmaanfall indiziert ? Welche sollten vermieden werden ?
- Welche Besonderheiten sind bei schwangeren Asthmatikerinnen zu bedenken ?
- Für welche präventiven Maßnahmen existieren Wirksamkeitsnachweise ?
- Wann sind stationäre bzw. rehabilitative Maßnahmen indiziert ?
- Wie sollte die Betreuung von Menschen mit Asthma oder Asthma-Risiko im deutschen Gesundheitswesen koordiniert und organisiert werden ?
- Für welche Maßnahmen, die häufig im Zusammenhang mit Asthma genannt werden, existiert kein ausreichender Wirkungsnachweis ?

Von der Beantwortung dieser Fragen bzw. der Berücksichtigung der Leitlinien-Empfehlungen erhoffen sich Herausgeber und Autoren u. a.

- Reduktion von:
  - akuten und chronischen Krankheitserscheinungen (z. B. Symptome, Asthmaanfälle),
  - krankheitsbedingter Beeinträchtigung der physischen, psychischen und geistigen Entwicklung bei Kindern und Jugendlichen,
  - krankheitsbedingter Beeinträchtigung der körperlichen und sozialen Aktivitäten im Alltag,
  - Progredienz der Krankheit,
  - unerwünschten Wirkungen der Therapie;
- Normalisierung bzw. Anstreben der bestmöglichen Lungenfunktion und Reduktion der bronchialen Hyperreagibilität;
- Verbesserung der Asthma-bezogenen Lebensqualität;
- Reduktion der Asthma-bedingten Letalität;
- Unterstützung der Patienten mit dem Ziel, die individuell bestmögliche Gesundheit sowie soziale Integration zu erlangen und aufrecht zu erhalten.



## Adressaten und Anwendungsbereich

Bei einer Nationalen Versorgungs-Leitlinie (NVL) handelt es sich um eine „systematisch entwickelte Entscheidungshilfe über die angemessene ärztliche Vorgehensweise bei speziellen gesundheitlichen Problemen im Rahmen der strukturierten medizinischen Versorgung“ und damit um eine Orientierungshilfe im Sinne von „Handlungs- und Entscheidungsvorschlägen“, von der in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss. Die Entscheidung darüber, ob einer bestimmten Empfehlung gefolgt werden soll, muss vom Arzt unter Berücksichtigung der beim individuellen Patienten vorliegenden Gegebenheiten und der verfügbaren Ressourcen getroffen werden [24; 25].

Die Empfehlungen Nationaler Versorgungs-Leitlinien richten sich

- vorrangig an Ärztinnen und Ärzte aller Versorgungsbereiche;
- an die Kooperationspartner der Ärzteschaft (z. B. Fachberufe im Gesundheitswesen, Kostenträger);
- an betroffene Patienten und ihr persönliches Umfeld (z. B. Eltern, Partner), und zwar unter Nutzung von speziellen Patienteninformationen;
- an die Öffentlichkeit zur Information über gute medizinische Vorgehensweise.

NVL richten sich weiterhin explizit

- an die Herausgeber von „Strukturierten Behandlungsprogrammen“, da sie als deren Grundlage bei der Erstellung von zukünftigen „Strukturierten Behandlungsprogrammen“ dienen sowie
- an die medizinischen wissenschaftlichen Fachgesellschaften und andere Herausgeber von Leitlinien, deren Leitlinien ihrerseits die Grundlage für die NVL bilden.

## III. Evidenzdarlegung der NVL

Die vorliegende Nationale Versorgungsleitlinie nutzt als Grundlage zur Evidenzdarlegung für die Schlüsselempfehlungen die folgende Evidenzklassifizierung des Schottischen Leitliniennetzwerks SIGN [26] (<http://www.sign.ac.uk>).

Evidenzgrad	Beschreibung
1 ++	Qualitativ hochstehende Meta-Analysen oder systematische Übersichtsarbeiten von randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) oder RCTs mit sehr geringem Bias-Risiko.
1 +	Gut durchgeführte Meta-Analysen oder systematische Übersichtsarbeiten von RCTs oder RCTs mit geringem Bias-Risiko.
1 -	Meta-Analysen oder systematische Übersichtsarbeiten von RCTs oder RCTs mit hohem Bias-Risiko.
2 ++	Qualitativ hochstehende systematische Übersichtsarbeiten von Fall-Kontroll- oder Kohorten-Studien; Qualitativ hochstehende Fall-Kontroll- oder Kohorten-Studien mit sehr geringem Risiko für Confounding, Bias oder Zufall und hoher Wahrscheinlichkeit für Kausalität der gefundenen Assoziation.
2 +	Gut durchgeführte Fall-Kontroll- oder Kohorten-Studien mit geringem Risiko für Confounding, Bias oder Zufall und mittlerer Wahrscheinlichkeit für Kausalität der gefundenen Assoziation.
2 -	Fall-Kontroll- oder Kohorten-Studien mit hohem Risiko für Confounding, Bias oder Zufall und hohem Risiko einer nicht bestehenden Kausalität der gefundenen Assoziation.
3	Nicht-analytische Studien, z. B. Fallstudien, Fallserien.
4	Expertenmeinung.

Die Empfehlungsgrade werden unter Bezugnahme auf den aktuellen NVL Methoden-Report [5] verwendet.





Dabei werden

- die ethischen Verpflichtungen;
- die Patientenpräferenzen;
- die Effektstärken und die Konsistenz der Studienergebnisse;
- die klinische Relevanz (Eignung der Effektivitätsmaße der Studie für die Versorgung, Relevanz der Kontrollgruppen und verwendeten Dosierungen, Verhältnis zwischen erwünschten und unerwünschten Behandlungsergebnissen);
- die pathophysiologischen und klinischen Plausibilitäten;
- die Anwendbarkeit auf die Patientenzielgruppe der NVL;
- die Umsetzbarkeit der NVL in den ärztlichen Alltag (Leistungsfähigkeit, Ressourcenbedarf und-verbrauch etc.) und
- die Nahtstellen zwischen den Leistungserbringern

berücksichtigt.

In der Regel bestimmt der Evidenzgrad den Empfehlungsgrad. D.h. eine Empfehlung mit einem mittleren Evidenzgrad führt auch zu einem mittleren Empfehlungsgrad. Auf Grund der oben genannten Konsensusaspekte kann es jedoch gelegentlich zu einem begründeten Auf- oder Abwerten des Empfehlungsgrades gegenüber dem Evidenzgrad kommen.

**Einstufung von Leitlinienempfehlungen in Empfehlungsgrade (Grades of Recommendation) [5]**

Empfehlungs-grad	Beschreibung	Symbol
<b>A</b>	<b>Starke Empfehlung</b>	↑↑
<b>B</b>	<b>Empfehlung</b>	↑
<b>0</b>	<b>Empfehlung offen</b>	↔

## IV. Verwendete Abkürzungen

Asthma	Asthma bronchiale
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin
BÄK	Bundesärztekammer
BDP	Beclometasondipropionat
BHR	bronchiale Hyperreagibilität
COPD	chron. obstruktive Lungenerkrankung (chronic obstructive pulmonary disease)
CS	Corticosteroid (vgl. ICS)
DA	Dosieraerosol
DMP	Disease Management Programm
DNCG	Dinatrium Cromoglycat
EG	Empfehlungsgrad
FEV1	Einsekundenkapazität
FRC	Funktionelle Residualkapazität
HFA	Hydrofluoralkan, z. B. Norfluran (HFA 134a)
HRCT	High Resolution CT
ICS	inhalatives Corticosteroid
i.v.	intravenös
J	Jahre
KA	Kindesalter
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
LABA	langwirksames Beta-2-Sympathomimetikum (long-acting beta2-agonist)
Lit.	Literatur
Lsg.	Lösung
LTRA	Leukotrien-Rezeptor-Antagonist
MDI	Metered Dose Inhaler
MEF 25-75	maximaler expiratorischer Fluss zwischen 25 und 75% VK
MEF 25	maximaler expiratorischer Fluss bei 25 % der VK
MEF 75	maximaler expiratorischer Fluss bei 75% der VK
min	Minute
MTD	maximale Tagesdosen über einen limitierten Zeitraum
NSAR	Nicht-Steroidale Antirheumatika
o.p.B.	ohne pathologischen Befund
p(a)O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub>	(arterieller) Sauerstoff-/Kohlendioxid-Partialdruck
PBW	persönlicher Bestwert
PEF	expiratorischer Spitzenfluss (Peak Expiratory Flow)
pMDI	Treibgas-Dosieraerosol
RABA	raschwirksames Beta-2-Sympathomimetikum (rapid-acting beta2-agonist)
Raw	Atemwegswiderstand
SABA	kurzwirksames Beta-2-Sympathomimetikum (short-acting beta2-agonist)
SaO <sub>2</sub>	Sauerstoffsättigung
STIKO	Ständige Impfkommission
sRAW	spezifischer Atemwiderstand
UAW	unerwünschte Arzneimittelwirkungen
VK	inspiratorische Vitalkapazität

## 1. Definition, Epidemiologie, Formen des Asthma

<b>Definition</b>	Asthma ist eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege, charakterisiert durch eine bronchiale Hyperreagibilität und eine variable Atemwegsobstruktion.	
<b>Epidemiologie</b>	Asthma ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen, die bei ca. 10 % der kindlichen und 5 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland vorkommt. Im Kindesalter ist es die häufigste chronische Erkrankung überhaupt.	
<b>Formen des Asthma</b>		
<b>Allergisches Asthma</b>	Allergien sind der stärkste prädisponierende Faktor bei der Entwicklung von Asthma im Kindesalter. Es besteht eine genetisch bedingte Bereitschaft, gegen Umweltallergene (z. B. Pollen, Hausstaubmilben, Pilze oder Tierproteine) gerichtete IgE-Antikörper zu produzieren. Allergene können auch im Erwachsenenalter eine Rolle spielen.	<b>Intrinsisches oder nichtallergisches Asthma</b> Bei 30-50 % der Erwachsenen mit Asthma sind Allergie bzw. IgE-Antikörper gegen Umweltallergene nicht nachweisbar. Diese Form des Asthmas wird häufig durch Infektionen der Atemwege getriggert. Hier bestehen oft nebeneinander eine Sinusitis, eine nasale Polyposis und eine Intoleranz gegen Acetylsalicylsäure oder nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR).
<b>Mischformen</b> sind möglich, insbesondere kann auch bei einem initial allergischen Asthma im Verlauf die intrinsische Komponente klinisch in den Vordergrund treten.		
Bei Säuglingen und Kleinkindern handelt es sich initial häufig um eine infektgetriggerte, rezidivierende, obstruktive Ventilationsstörung, erst später kann dann sekundär eine allergische Genese im Vordergrund stehen.		

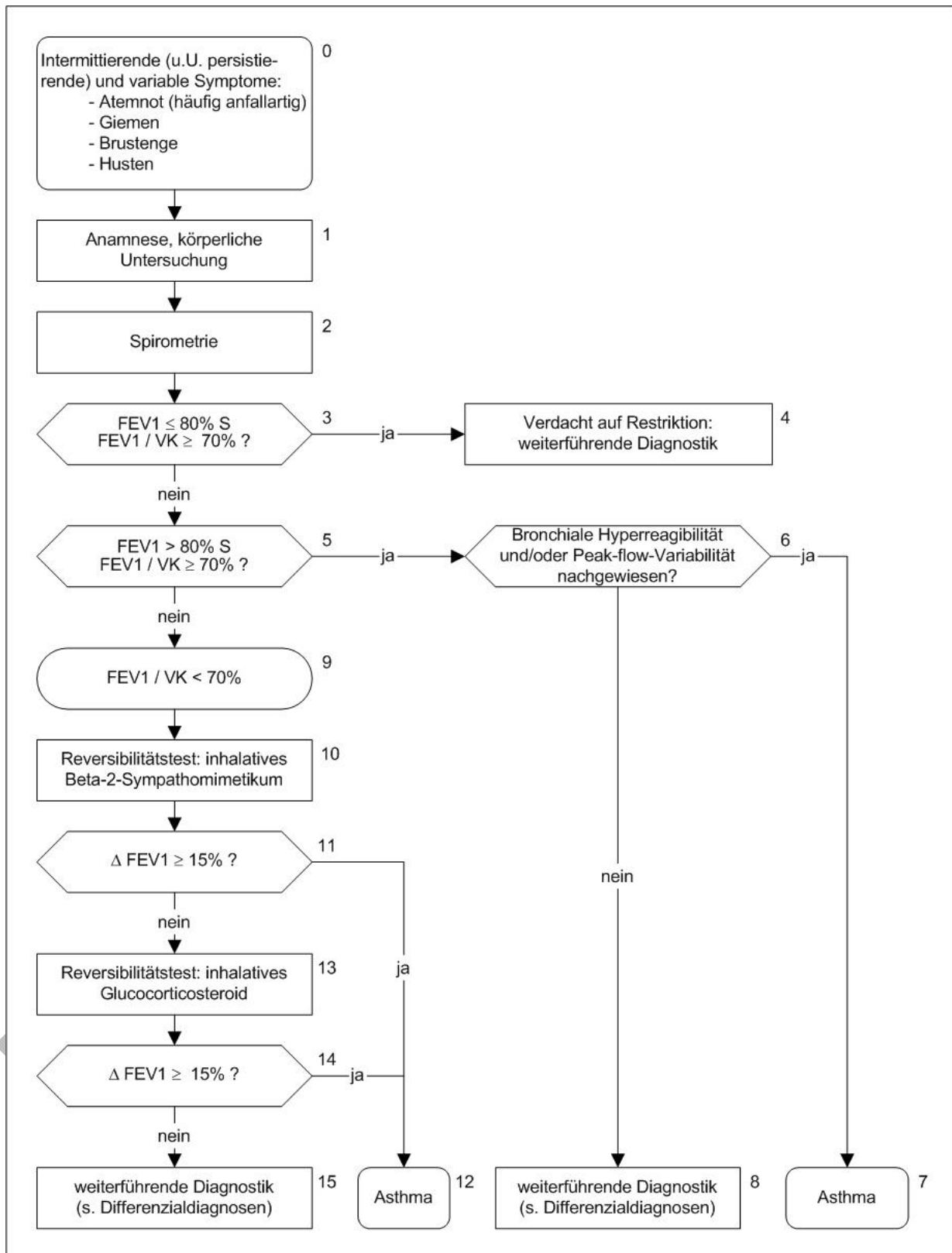
Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## 2. Diagnostik

### Algorithmus zur Asthma-Diagnostik bei Erwachsenen

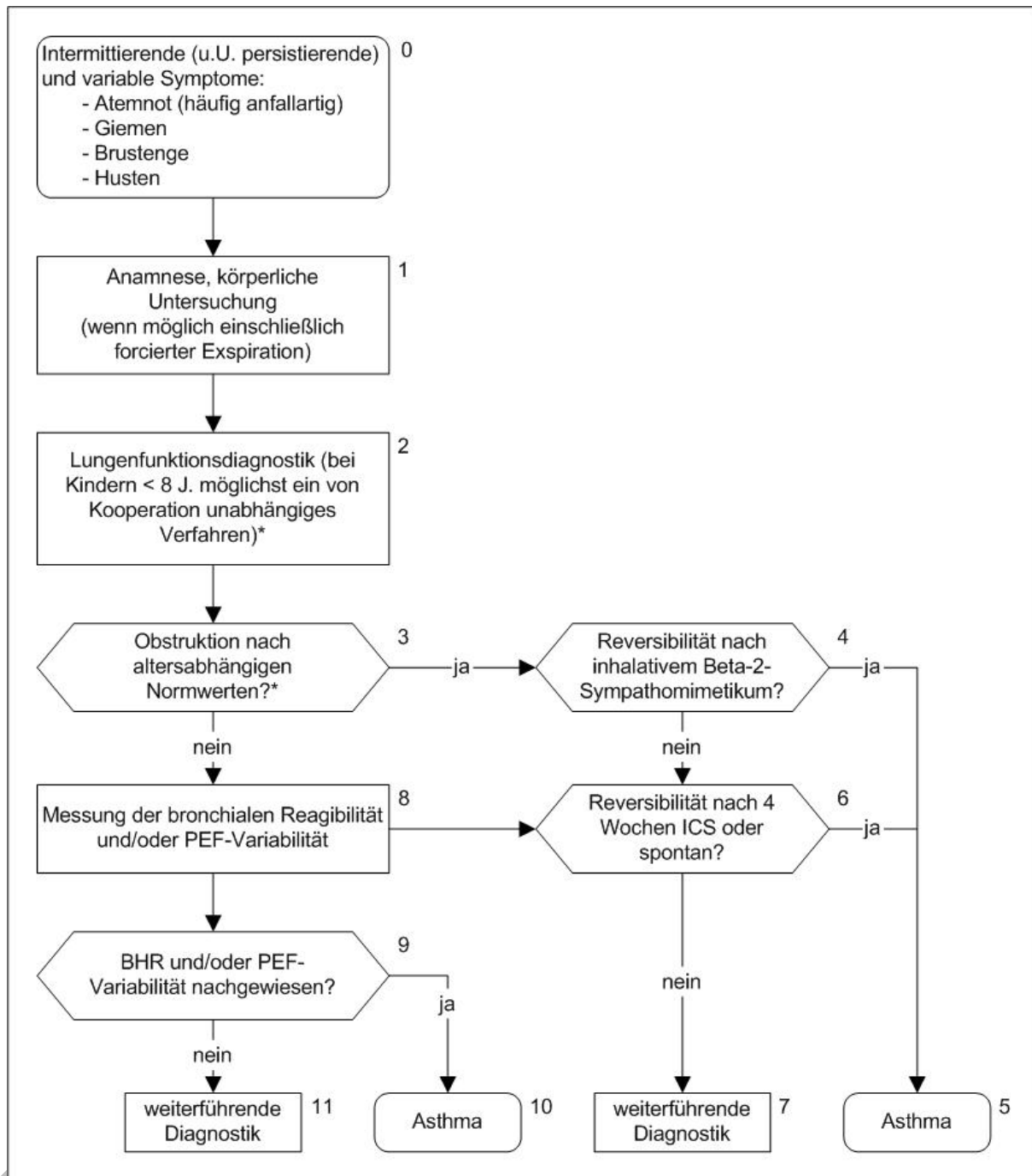


Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## Algorithmus zur Asthma-Diagnostik bei Kindern



\*: siehe Abschnitte:

„Objektive Messungen zur Sicherung der Diagnose (Kinder und Jugendliche)“ und

„Klassifikation der Asthma-Schweregrade (Kinder und Jugendliche)“

Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## Anamnese

Anamnestisch sind folgende Symptome/Kennzeichen und auslösende Faktoren zu berücksichtigen:

- wiederholtes Auftreten anfallsartiger, oftmals nächtlicher Atemnot sowie Husten mit und ohne Auswurf, insbesondere bei Allergenexposition, während oder nach körperlicher Belastung, bei Infektionen der Atemwege, thermischen Reizen, Rauch- und Staubexposition;
- jahreszeitliche Variabilität der Symptome;
- positive Familienanamnese (Allergie, Asthma);
- berufs-, tätigkeits- sowie umgebungsbezogene Auslöser von Atemnot und Husten.

**Die körperliche Untersuchung zielt ab auf den Nachweis von Zeichen einer bronchialen Obstruktion, die aber zeitweise fehlen können.**

Symptome: (intermittierend/variabel)	Befunde:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemnot (häufig anfallsartig);</li> <li>• Giemen;</li> <li>• Brustenge;</li> <li>• Husten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Giemen, Pfeifen, Brummen;</li> <li>• verlängertes Expirium;</li> <li>• Tachypnoe.</li> </ul>

## Objektive Messungen zur Sicherung der Diagnose (Erwachsene)

- Nachweis einer Obstruktion ( $FEV_1/VK < 70\%$ ) und  $FEV_1$ -Zunahme  $> 15\%$  (mindestens 200 ml), bezogen auf den Ausgangswert, ggf. Abnahme des spezifischen Atemwegswiderstandes um mindestens 1 kPa x sec, nach Inhalation von 4 Hüben eines kurzwirksamen Beta-2-Sympathomimetikums
- **oder**  $FEV_1$  Verschlechterung  $> 15\%$  während oder bis zu 30 Minuten nach körperlicher Belastung (Anstrengungsasthma), ggf. Zunahme des spezifischen Atemwegswiderstandes um mindestens 150 %
- **oder**  $FEV_1$  Verbesserung  $> 15\%$  (mindestens 200 ml) ggf. Abnahme des spezifischen Atemwegswiderstandes um mindestens 1 kPa x sec nach täglicher Gabe eines hochdosierten inhalativen Corticosteroids (ICS) über maximal 4 Wochen
- **oder** bei asthmatypischer Anamnese, aber normaler Lungenfunktion: Nachweis einer unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität mittels eines standardisierten, mehrstufigen inhalativen Provokationstests bzw. zirkadiane PEF-Variabilität  $> 20\%$  über einen Zeitraum von 3-14 Tagen.

## Objektive Messungen zur Sicherung der Diagnose (Kinder und Jugendliche)

- Nachweis einer Obstruktion ( $FEV_1/VK < 75\%$ ) und  $FEV_1$ -Zunahme  $> 15\%$ , bzw. Abnahme des Atemwegswiderstandes um  $> 50\%$ , nach Inhalation eines kurzwirksamen Beta-2-Sympathomimetikums jeweils bezogen auf den Ausgangswert (Dosis altersabhängig, in der Regel 1-2 Hübe)
- **oder** Abfall der  $FEV_1 > 15\%$  bzw. Anstieg des Atemwegswiderstandes  $> 100\%$  nach Provokation mit bronchokonstriktorischem Stimuli (z. B. Methacholin, Kaltluft-Inhalation, standardisierter Laufbelastung) jeweils bezogen auf den Ausgangswert
- **oder** zirkadiane PEF-Variabilität  $> 20\%$  über 3-14 Tage.

## Allergologische Stufendiagnostik

Bei Verdacht auf allergische Genese, allergologische Stufendiagnostik: in vivo- u./o. in vitro-Teste, nasale/bronchiale Provokationen. Cave: Spätreaktion bei bronchialer Provokationstestung (bronchiale Provokation im Kindesalter wegen der Möglichkeit einer Spätreaktion nur stationär in speziellen Zentren).

## Differenzialdiagnose

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspiration, z. B. Fremdkörper;</li> <li>• Bronchiektasen;</li> <li>• COPD;</li> <li>• Entwicklungsstörungen (andere als durch Asthma bedingt);</li> <li>• Gastroösophagealer Reflux;</li> <li>• Herzerkrankung;</li> <li>• Hyperventilation;</li> <li>• Immundefekt;</li> <li>• Interstitielle Lungenerkrankungen, u. a. exogen allergische Alveolitis;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kehlkopf-Veränderungen (u. a. Hämangiome);</li> <li>• Lungenarterienembolie;</li> <li>• neuromuskuläre Erkrankungen;</li> <li>• postinfektiöse Störungen;</li> <li>• Spontanpneumothorax;</li> <li>• Stimmbanddysfunktion;</li> <li>• Tuberkulose;</li> <li>• Tumor (Kehlkopf, Trachea, Lunge);</li> <li>• Zilienfunktionsstörung;</li> <li>• Zystische Fibrose (CF).</li> </ul>
---	---

**Bei Erstdiagnostik sowie bei Patienten mit atypischen oder zusätzlichen Symptomen ist eine Röntgenuntersuchung der Thoraxorgane (Strahlengang p.a. und sagittal) in Erwägung zu ziehen. Bei Kindern kann ein Schnittbildverfahren (HRCT) notwendig sein.**

Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

### Diagnostik von eingeschränkter Lebensqualität beim Asthma

- Die Erfassung der subjektiven, krankheitsbezogenen Lebensqualität ist ein wichtiger Bestandteil der Diagnostik. Sie sollte anhand zuverlässiger, für die spezifische Gruppe der Asthmapatienten entwickelter Messinstrumente (Lebensqualitätsindices und -fragebögen), erfolgen.
- Die Instrumente sollten geeignet sein, Veränderungen der Lebensqualität in Abhängigkeit von unterschiedlichen Rahmenbedingungen (z. B. der sozialen Umgebung und dem objektiven Gesundheitsstatus) und im Therapieverlauf quantitativ abzubilden.

### Dokumentations- und Audit-Instrumente

Standard-Fragen, die vom Patienten ( $\geq 18$  Jahren mit definitiver Asthma-Diagnose) zu beantworten sind:

Hatten Sie in der letzten Woche/im letzten Monat		
• Schlafstörungen wegen asthmatischer Beschwerden (einschließlich Husten) ?	ja ▶	nein ▶
• tagsüber die Ihnen bekannten Asthma-Beschwerden (Husten, Giemen, Brustenge oder Atemnot) ?	ja ▶	nein ▶
• Beeinträchtigung Ihrer üblichen Aktivitäten (z. B. in Haushalt, Arbeit, Schule) aufgrund asthmatischer Beschwerden ?	ja ▶	nein ▶

### Klassifikation der Asthmaschweregrade (Erwachsene)

Die Anwesenheit eines der Symptome reicht aus, um einen Patienten in die entsprechende Kategorie einzuordnen.

Schweregrad	Kennzeichen vor Behandlung	
	Symptomatik	Lungenfunktion
<b>IV schwergradig persistierend</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anhaltende tägliche Symptome;</li> <li>• häufige Exazerbation;</li> <li>• häufig nächtliche Symptome;</li> <li>• Einschränkung der körperlichen Aktivität.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>FEV_1 \leq 60\%</math> des Sollwertes</li> <li>• oder <math>PEF \leq 60\%</math> PBW;</li> <li>• PEF-Tagesvariabilität <math>&gt; 30\%</math>.</li> </ul>
<b>III mittelgradig persistierend</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• täglich Symptome;</li> <li>• nächtliche Symptome <math>&gt; 1x/Woche</math> ;</li> <li>• Beeinträchtigung von körperlicher Aktivität und Schlaf bei Exazerbationen;</li> <li>• täglicher Bedarf an inhalativen kurzwirksamen Beta-2-Sympathomimetika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>FEV_1 &gt; 60\% - &lt; 80\%</math> des Sollwertes;</li> <li>• <math>PEF 60-80\%</math> PBW;</li> <li>• PEF-Tagesvariabilität <math>&gt; 30\%</math>.</li> </ul>
<b>II geringgradig persistierend</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>1x/Woche &lt; Symptome am Tag &lt; 1x/Tag</math>;</li> <li>• nächtliche Symptomatik <math>&gt; 2x/Monat</math>;</li> <li>• Beeinträchtigung von körperlicher Aktivität und Schlaf bei Exazerbationen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>FEV_1 \geq 80\%</math> des Sollwertes;</li> <li>• <math>PEF \geq 80\%</math> PBW;</li> <li>• PEF-Tagesvariabilität <math>20-30\%</math>.</li> </ul>
<b>I intermittierend</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intermittierende Symptome am Tage;</li> <li>• (<math>&lt; 1x/Woche</math>);</li> <li>• kurze Exazerbationen (von einigen Stunden bis zu einigen Tagen);</li> <li>• nächtliche Asthmasymptome <math>\leq 2x/Monat</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>FEV_1 \geq 80\%</math> des Sollwertes;</li> <li>• <math>PEF \geq 80\%</math> PBW;</li> <li>• PEF-Tagesvariabilität <math>&lt; 20\%</math>.</li> </ul>

Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

Klassifikation der Asthmaschweregrade (Kinder und Jugendliche)		
Schweregrad	Kennzeichen vor Behandlung	
Kinder und Jugendliche	Symptomatik	Lungenfunktion <sup>d</sup>
<b>IV</b> schwergradig persistierend <sup>b</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>anhaltende tägliche Symptome, häufig auch nächtlich.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FEV1 &lt; 60 % des Sollwertes</li> <li>oder PEF &lt; 60 % PBW;</li> <li>PEF-Tagesvariabilität &gt; 30 %.</li> </ul>
<b>III</b> mittelgradig persistierend <sup>b</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>an mehreren Tagen/Woche<sup>c</sup> und auch nächtliche Symptome.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>auch im Intervall obstruktiv;</li> <li>FEV1 &lt; 80 % des Sollwertes</li> <li>und/oder MEF25-75 bzw. MEF50 &lt; 65 %;</li> <li>PEF-Tagesvariabilität &gt; 30 %.</li> </ul>
<b>II</b> geringgradig persistierend <sup>b</sup>  (episodisch symptomatisches Asthma)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervall zwischen Episoden &lt; 2 Monate.</li> </ul>	Nur episodisch obstruktiv, Lungenfunktion dann patholog.: <ul style="list-style-type: none"> <li>FEV1 &lt; 80 % des Sollwertes</li> <li>und/oder MEF25-75 bzw. MEF50 &lt; 65 %;</li> <li>PEF-Tagesvariabilität 20-30 %.</li> </ul> Lungenfunktion im Intervall meist noch o. path. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>FEV1 &gt; 80 % des Sollwertes</li> <li>und/oder MEF25-75 bzw. MEF50 &gt; 65 %;</li> <li>PEF-Tagesvariabilität &lt; 20 %.</li> </ul>
<b>I</b> intermittierend  (intermittierende, rezidivierende, bronchiale Obstruktion) <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>intermittierend Husten;</li> <li>leichte Atemnot;</li> <li>symptomfreies Intervall &gt; 2 Monate.</li> </ul>	Nur intermittierend obstruktiv; Lungenfunktion oft noch normal: <ul style="list-style-type: none"> <li>FEV1 &gt; 80 % des Sollwertes;</li> <li>MEF25-75 bzw. MEF50 &gt; 65 %;</li> <li>PEF-Tagesvariabilität &lt; 20 %.</li> </ul> im Intervall o.p.B.

a Chronische Entzündung und Vorliegen einer Überempfindlichkeit der Bronchialschleimhaut nicht obligat. **Somit definitionsgemäß dann noch kein Asthma.** Z. B. Auftreten der obstruktiven Ventilationsstörung bei Säuglingen und Kleinkindern infekttiggetriggert vor allem in der kalten Jahreszeit und bei Schulkindern nach sporadischem Allergenkontakt (z. B. Tierhaarallergie).

b Von einer bronchialen Überempfindlichkeit auch im symptomfreien Intervall ist bei den Schweregraden II, III u. IV auszugehen.

c z. B. bei alltäglicher körperlicher Belastung.

d Individuelle Maximalwerte sind zu berücksichtigen. Ggf. Überblähung beachten (FRC > 120 % des Sollwertes). Lungenfunktion im Säuglings- und Kleinkindesalter nur in Spezialeinrichtungen messbar.

Gilt nur für Erwachsene	Gilt nur für Kinder/Jugendl.	Allgemeine Empfehlungen
-------------------------	------------------------------	-------------------------



### 3. Therapie

#### Therapieziele des Asthmamanagements

Folgende Therapieziele sind in Abhängigkeit von Alter und Begleiterkrankungen des Patienten anzustreben:

- Vermeidung von:
  - akuten und chronischen Krankheitserscheinungen (z. B. Symptome, Asthmaanfälle),
  - einer krankheitsbedingten Beeinträchtigung der physischen, psychischen und geistigen Entwicklung bei Kindern und Jugendlichen,
  - einer krankheitsbedingten Beeinträchtigung der körperlichen und sozialen Aktivitäten im Alltag,
  - einer Progredienz der Krankheit,
  - unerwünschten Wirkungen der Therapie;
- Normalisierung bzw. Anstreben der bestmöglichen Lungenfunktion und Reduktion der bronchialen Hyperreagibilität;
- Verbesserung der Asthma-bezogenen Lebensqualität;
- Reduktion der Asthma-bedingten Letalität.

#### Pharmakotherapie

- Das Ziel der medikamentösen Therapie besteht in der **Suppression der asthmatischen Entzündung** und in der **Verminderung der bronchialen Hyperreagibilität und der Atemwegsobstruktion**.
- Die Medikamente werden in so genannte **Controller (Dauermedikation zur Langzeitkontrolle)** und **Reliever (Bedarfsmedikation)** unterteilt.
- Besonderheit: Applikation der meisten Medikamente durch Inhalation möglich (dadurch höhere topische Konzentration, geringere Wirkstoffmengen, weniger systemische (Neben-) Wirkungen).
- Die Angaben zur Dosierung inhalativer Corticosteroide (ICS) werden in der Tabelle „Tagesdosen verschiedener ICS“ dargestellt. (s. **Abschnitt „Wirkstoffe“**).
- Bei Vorliegen mehrerer Darreichungsformen eines Wirkstoffs ist in der Regel die inhalative Applikation oder Darreichungsform vorzuziehen.

#### Langzeittherapie

- Zur Pharmakotherapie des Asthmas wird üblicherweise ein Stufenplan eingesetzt (s. **Abbildungen Stufentherapie: „Medikamentöse Therapie bei Erwachsenen/Kindern und Jugendlichen“**).
- Die Zahl der eingesetzten Medikamente sowie deren Dosierung und Applikationshäufigkeit werden dem Schweregrad der Erkrankung angepasst. Die Basis der Therapie bei persistierendem Asthma besteht in der regelmäßigen Anwendung eines antiinflammatorischen Medikaments.
- Die Behandlung beginnt auf der Stufe, die dem augenblicklichen Schweregrad der Erkrankung entspricht. Falls keine adäquate Kontrolle erreicht wird, erfolgt der Übergang auf die nächsthöhere Stufe.
- Alternativ orientiert sich die Behandlung an der Stufe über dem aktuellen Schweregrad, um eine möglichst rasche Asthmakontrolle zu erzielen. Nachdem diese erreicht wurde, erfolgt der Rückgang auf die nächsttiefere Stufe für die Langzeittherapie.
- Bei längerer Zeit stabiler Erkrankung (z. B. 1-2 Monate, inhalative Corticosteroide  $\geq$  3 Monate) kann die Therapie stufenweise reduziert werden.
- Falls keine ausreichende Krankheitskontrolle mit der Initialtherapie (z. B. innerhalb eines Zeitraumes von 1 Monat) erzielt wird, sollten die Behandlung überprüft und immer auch die Diagnose überdacht, ggf. die Diagnostik wiederholt bzw. erweitert werden.
- **Achtung: Asthmaschweregrad und Therapiestufe müssen nicht übereinstimmen.** So kann z. B. bei einem Patienten mit guter Einstellung in Therapiestufe 3 scheinbar ein Schweregrad 1 vorliegen.

#### Anstrengungsinduziertes Asthma

Bei den meisten Patienten ist anstrengungsinduziertes Asthma Ausdruck einer inadäquaten Asthmakontrolle. Deshalb sollte die Therapie überprüft werden (s. o.).

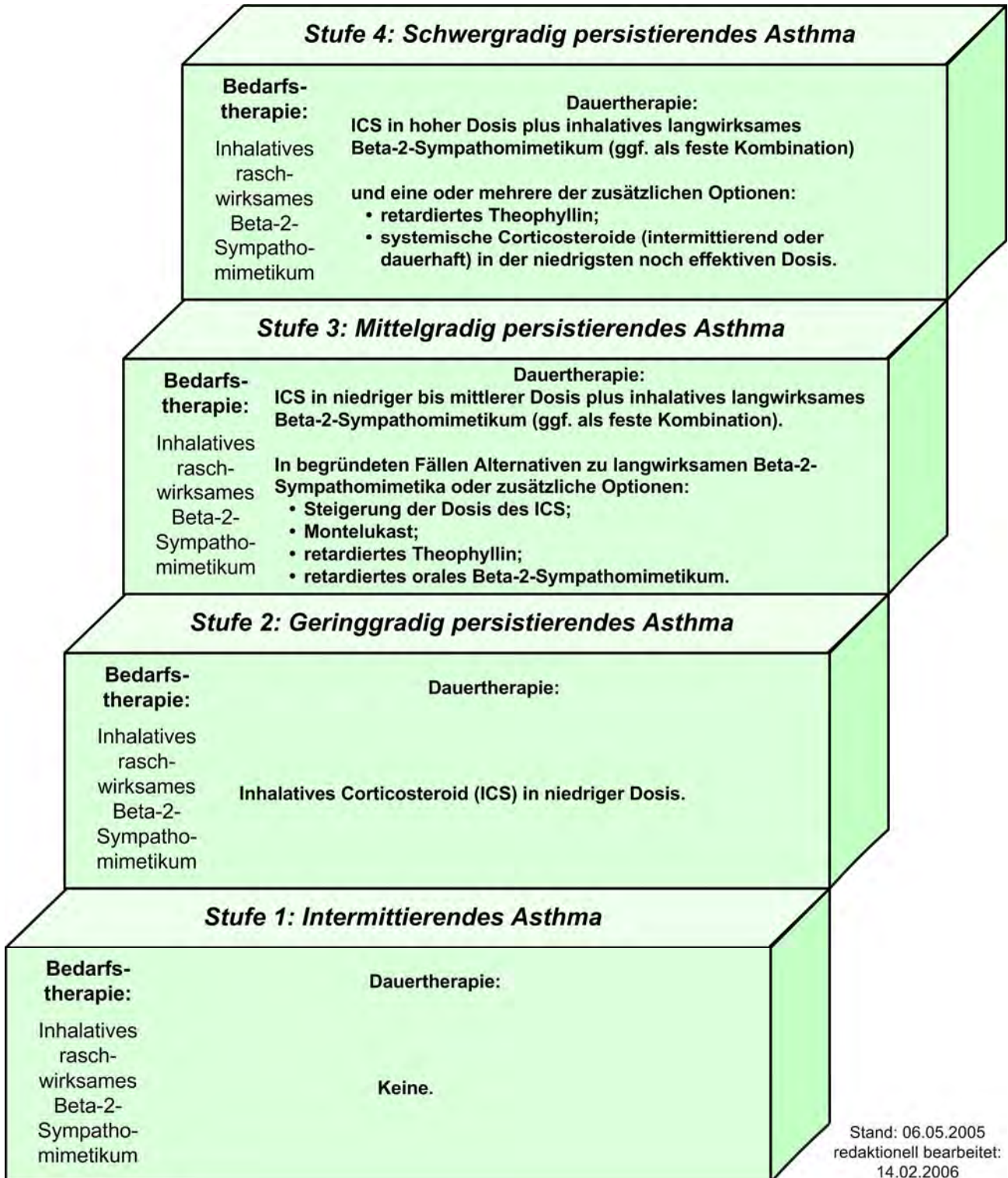
Tritt anstrengungsinduziertes Asthma bei Patienten auf, die mit inhalativen Corticosteroiden behandelt werden, sind folgende Therapiemöglichkeiten in Betracht zu ziehen:

• Unmittelbar vor körperlicher Belastung sind inhalative, kurzwirksame Beta-2-Sympathomimetika Mittel der Wahl.	↑↑
• Weitere Optionen in der Behandlung des Anstrengungsasthmas sind:	
○ Langwirksame Beta-2-Sympathomimetika,	↑↑
○ Montelukast,	↑↑
○ Cromone.	↔

Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen



Gilt nur für Erwachsene

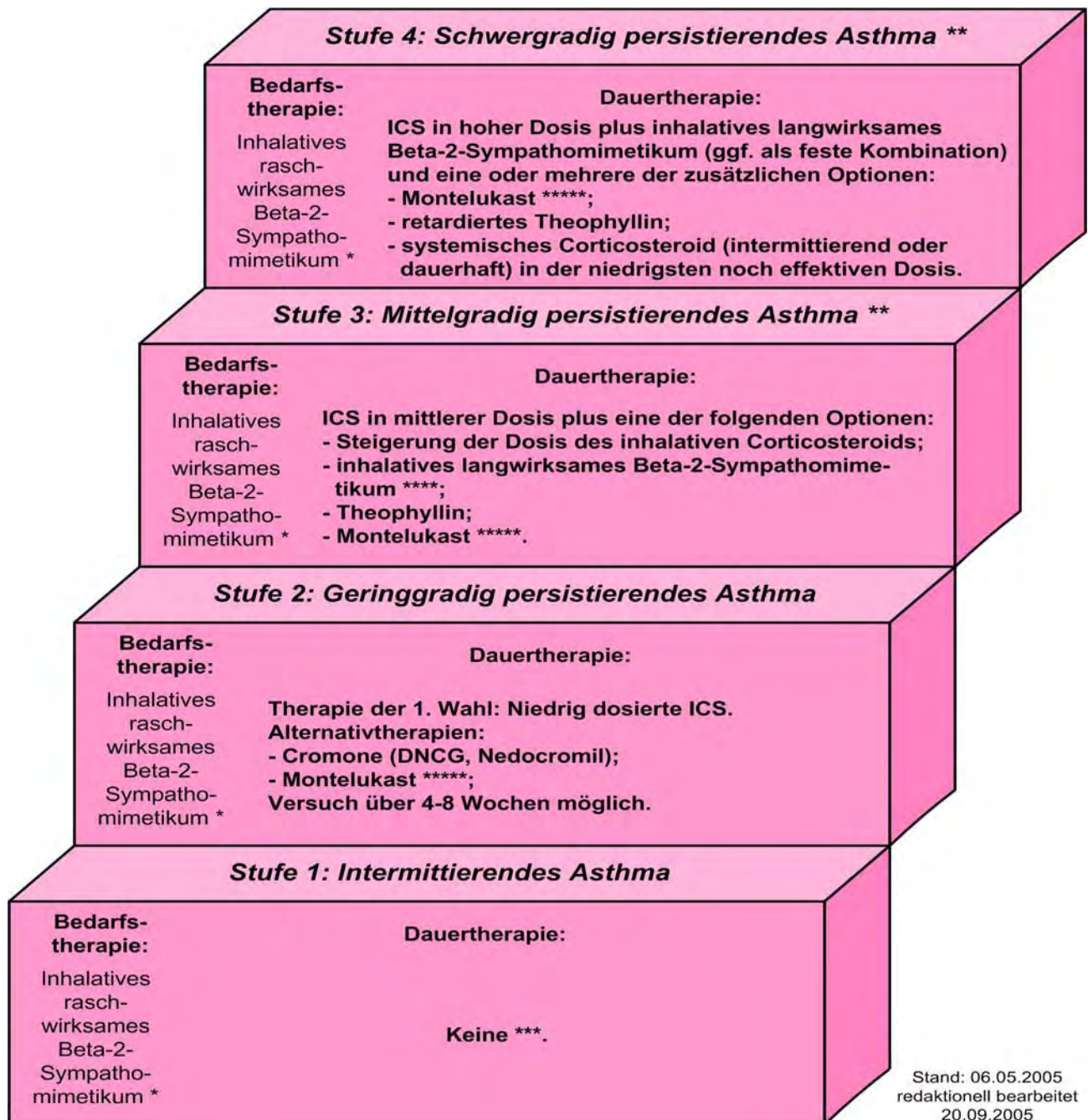
Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## Medikamentöse Therapie bei Kindern u. Jugendlichen (Stufentherapie)



Generell gilt die Devise: **Soviel wie nötig, so wenig wie möglich!**



\* Alternativen: Anticholinergika (z. B. Ipratropiumbromid), Theophyllin in Lsg., evtl. auch kombinierte Medikationsmöglichkeit mit raschwirksamen Beta-2-Sympathomimetika.

\*\* Vor Dosissteigerung des ICS bzw. vor add on Therapie oder Gabe oraler Corticosteroide: Vorstellung in einem allergologisch-pneumologischen Schwerpunkt (Praxis/Zentrum).

\*\*\* Eine vorübergehende anti-entzündliche inhalative Therapie z. B. bei rezidivierenden, infekttgetriggerten Bronchialobstruktionen im Säuglings- oder Kleinkindesalter sowie bei kurzfristigem Allergenkontakt (z. B. Birkenpollen, sporadischer Tierkontakt) älterer Kinder ist möglich.

\*\*\*\* Im Vorschulalter kaum Wirksamkeits- oder Sicherheitsdaten, deshalb hier nur in Ausnahmefällen.

\*\*\*\*\* Bei Belastungsasthma als Monotherapie zugelassen, bei Kleinkindern (1-6 Jahre) ist Montelukast den langwirksamen Beta-2-Sympathomimetika vorzuziehen, für Stufe 4 in Deutschland noch nicht zugelassen.

Gilt nur für  
Erwachsene

Gilt nur für  
Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## 4. Wirkstoffe

### Dauer- und Bedarfstherapie sowie wichtige unerwünschte Arzneimittelwirkungen

Wirkstoff/-gruppen	Tagesdosierungen	Wichtige UAW (laut Angabe aus Meyler's Side Effect of Drugs bzw. „Rote Liste“) MTD's (Maximale Tagesdosen über einen limitierten Zeitraum)
<b>Beta-2-Sympathomimetika (kurzwirksam)</b>		
Fenoterol Reproterol Terbutalin Salbutamol	bei Bedarf 1-2 Inhalat.; bei regelmäßiger Anwendung Intensivierung der anti-inflammatorischen Therapie bzw. Überprüfung des Therapieplanes.	<b>UAW:</b> feinschlägiger Skelettmuskeltremor, Unruhe, Tachykardie, Herzpalpitationen (v. a. bei Therapieeinleitung); vor allem bei parenteraler Gabe oder bei hoher Dosis: Hypokaliämie, Störungen des Geschmacksempfindens, Muskelkrämpfe, Kopfschmerzen, Schlafstörungen. <b>MTD:</b> 10-12 Inhalationen (Kinder 6).
<b>Beta-2-Sympathomimetika (langwirksam)</b>		
Formoterol	1-2 (max. 4) Inhalationen (6 µg) bzw. 1 (max. 2) Inh. (12 µg), 1-2 mal tgl. [max. Erhaltungsdosis 48 µg]. <b>2 x 12 µg [Maximaldosis].</b>	<b>UAW: Formoterol und Salmeterol</b> siehe kurzwirksame Beta-2-Sympathomimetika; Toleranzentwicklung des bronchoprotektiven Effektes gegenüber konstringierenden Stimuli (bei erhaltenen bronchodilatierenden Eigenschaften), Beta-2-Rezeptorsensitivität. Cave: in der Langzeittherapie muss gleichzeitig eine regelmäßige Therapie mit einem (präf. topischen) Corticosteroid erfolgen! <b>MTD:</b> <b>Formoterol:</b> 48 µg* (Erhaltungsdosis). <b>*[zur Erleichterung von Symptomen zusätzl. Inhalationen bis zu einer maximalen Tagesdosis von 72 µg möglich].</b>
Salmeterol	DA = 2 x 2 Inhalationen (max. 2 x 4 Inhalat. à 25 µg); Pulver = 2 x 1 Inhalationen à 50 µg (max. 2 x 2 Inhalat.). <b>2 x 50 µg [Maximaldosis].</b>	<b>Salmeterol:</b> 200 µg.
<b>Anticholinergika</b>		
Ipratropium	Pulver = 3 x 1 Kaps. à 200 µg (MTD 8 Kaps.); DA = 3-4 x (1-2) Inhalationen à 20 µg (MTD 12 Inhalationen).	<b>UAW:</b> Husten, paradoxer Bronchospasmus, Mundtrockenheit, Harnverhalt, gastrointestinale Motilitätsstörungen, Anstieg der Herzfrequenz und Herzklopfen (Herzrhythmusstörungen in sehr hoher Dosierung). Cave: Engwinkelglaukom.
Oxitropium	DA = 2-3 x 2 Inhalationen à 100 µg; Pulver: 1-2 x 1 Kaps. à 100 µg.	
<b>Inhalative Corticosteroide (ICS)</b>		
Beclometason Budesonid Fluticason Ciclesonid Mometason	Siehe Tabelle „Dosisbereich verschiedener ICS“.	<b>UAW:</b> Husten, paradoxer Bronchospasmus; <b>UAW lokal:</b> Heiserkeit; Candidabefall der Mund- und Rachenschleimhaut (*); <b>UAW systemisch:</b> in Abhängigkeit von der Dosis und nach langdauernder Anwendung: Osteoporose, Glaukom, Katarakt, Verzögerung des Wachstums im Kindesalter, Suppression der Nebennierenrindenfunktion.
<b>Corticosteroide (systemisch)</b>		
Prednisolon Prednison Methylpredni-solon Fluocortolon	0,5-2 mg/kg KG; bei Verschlechterung bis zu maximal 14 Tagen (siehe auch Stufentherapie).	<b>UAW:</b> iatrogenes Cushing-Syndrom, Osteoporose, Myopathie, aseptische Knochennekrose, Glaukom, Katarakt, endokrines Psychosyndrom, Depression, Euphorie, Pankreatitis, Diabetes mellitus, Natriumretention (Ödembildung)/Kaliumverlust, Hypertonie, Nebennierenrindenatrophie, Infektanfälligkeit.

(Fortsetzung der Tabelle auf nächster Seite)

(\*) Vorbeugung: Inhalation vor dem Essen bzw. vor dem Zähneputzen; Einnahme DA mittels einer Inhalierhilfe [Spacer].

Gilt nur für Erwachsene	Gilt nur für Kinder/Jugendl.	Allgemeine Empfehlungen
-------------------------	------------------------------	-------------------------

**– Wirkstoffe zur Dauer- und Bedarfstherapie des Asthmas sowie wichtige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) (Fortsetzung) –**

Wirkstoff/-gruppen	Tagesdosierungen	Wichtige UAW (laut Angabe aus Meyler's Side Effect of Drugs bzw. „Rote Liste“) MTD's (Maximale Tagesdosen über einen limitierten Zeitraum)
<b>Cromone</b>		
Cromoglicinsäure (DNCG)	DA: 4 x 2 Inhalationen (= 4 x 2 mg); Pulver: 4 x 1 Inhalation (= 4 x 20 mg).	<b>UAW:</b> bronchiale Irritationen bei Inhalation.
	≤ 80 mg/d [Maximaldosis].	
Nedocromil	DA: 2-4 x 2 Inhalationen (2-4 x 4 mg).	<b>UAW:</b> Husten, Bronchospasmus, Kopfschmerzen, Schwindel, gastrointestinale Beschwerden.
	2 x 4 mg.	
<b>Theophyllin</b>		
Theophyllin	Erhaltungsdosis 10-12 mg/kg KG, verteilt auf 1-2 Einnahmen; <b>Bestimmung der Serumkonzentration!</b>	<b>UAW:</b> (abhängig von der Serumkonzentration, vor allem bei Serumkonzentration > 20 mg/l), z. B. Kopfschmerzen, Erregungszustände, Unruhe, Schlaflosigkeit; gastrointestinale Störungen (Übelkeit, Erbrechen, Durchfall); Verstärkung eines gastroösophagealen Refluxes, Tachykardie, Hypokaliämie, Palpitationen, Blutdruckabfall, verstärkte Diurese; bei Serumkonzentration > 25 mg/l: Krampfanfälle, gastrointestinale Blutungen, ventrikuläre Arrhythmien, Blutdruckabfall.
	12-16 mg/kg KG.	
<b>Leukotrien-Rezeptorantagonist</b>		
Montelukast	altersabhängig: 0,5-5 J: 4 mg, 6-14 J: 5 mg, > 14 J: 10 mg; 1 x tgl. oral.	<b>UAW:</b> abdominale Beschwerden, Kopfschmerzen, Beziehung zum Churg-Strauss Syndrom nicht eindeutig (cave: Dosisreduktion systemischer Corticosteroide). Wichtig: zur Behandlung des schwergradigen Asthmas und des Asthmaanfalls nicht zugelassen!
<b>Kombinationspräparate</b>		
Salmeterol/ Fluticason	50 µg/100 µg, 50 µg/250 µg, 50 µg/500 µg: Pulver: 2 x tgl. 1 Inhalation; DA: 2 x tgl. 2 Inhalationen.	<b>UAW:</b> s. Einzelwirkstoffe.
Budesonid/ Formoterol	80 µg/4,5 µg, 160 µg/4,5 µg, 320 µg/9 µg: ab 6 J: 2 x 2: Inhalat. (80 µg/4,5 µg), > 12 J: 2 x (1-2) Inhalat. (160 µg/4,5 µg); 2 x tgl. 1 Inhalation (320 µg/9 µg), Reduktion auf 1 Inhalation möglich.	<b>UAW:</b> s. Einzelwirkstoffe.

**Tagesdosen verschiedener ICS (in µg)**

Wirkstoff	niedrige Dosis		mittlere Dosis		hohe Dosis	
	Erw.	Kinder	Erw.	Kinder	Erw.	Kinder
Beclometason	≤ 500	< 400	≤ 1000	= 400	≤ 2000	> 400
Budesonid	≤ 400	< 400	≤ 800	= 400	≤ 1600	> 400
Ciclesonid	80		160		*	
Fluticason	≤ 250	< 200	≤ 500	= 200	≤ 1000	> 200
Mometason	200		400		800	

\* Bei unzureichender Asthma-Kontrolle kann eine Dosiserhöhung über 160 µg erwogen werden.

Die klinische Wirkung inhalativer Corticoidsteroiden wird ganz wesentlich von der pulmonalen Deposition bestimmt. Diese ist abhängig von der Galenik des Präparates und der Inhalationstechnik des einzelnen Patienten. Die Deposition der gleichen Substanz als Pulver aus verschiedenen Pulverinhalatoren bzw. Suspension oder Lösung aus Dosieraerosolen variiert um das Mehrfache. Die Dosierung im Einzelfall richtet sich nach den Dosierungsempfehlungen des Herstellers und nach der Wirksamkeit bei dem Patienten.

Eine vorübergehende Dosisverdopplung bzw. -vervierfachung ist für alle ICS möglich.

Gilt nur für Erwachsene	Gilt nur für Kinder/Jugendl.	Allgemeine Empfehlungen
-------------------------	------------------------------	-------------------------

## 5. Inhalationssysteme – Verordnung, Technik, Training

Ein Inhalator soll erst dann verschrieben werden, nachdem der Patient in seiner Handhabung unterwiesen wurde und demonstriert hat, dass er die Inhalationstechnik beherrscht.



Wenn möglich, sollte für die Dauertherapie nur **ein** Inhalationssystem (nur ein Typ eines Dosieraerosols bzw. eines Pulverinhalators) für die inhalative Medikation verordnet werden.

Die zahlreichen verfügbaren Inhalatoren erlauben meist auch Patienten mit Schwierigkeiten im Umgang mit einem bestimmten Inhalationssystem eine inhalative Therapie.

Die Inhalationstechnik des Patienten sollte regelmäßig überprüft werden.

Cave: Im schweren akuten Anfall sollten wegen eines unzureichenden inspiratorischen Flusses keine Pulverinhalatoren eingesetzt werden.

Ein optimales Atemmanöver (nach vertiefter Ausatmung) ist für die bronchiale Wirkstoffdeposition entscheidend:

- **Dosieraerosol (± Spacer):** langsame tiefe Inspiration, anschließend Anhalten des Atems;
- **Pulverinhalator:** rasche tiefe Inspiration;
- **Vernebler:** langsame tiefe Inspiration mit kurzer Pause.

### Inhalation bei Kindern unter 5 Jahren

Für Kinder bis zu 5 Jahren sind Treibgasdosieraerosole mit Spacer für die Inhalation von Beta-2-Sympathomimetika oder Corticosteroiden zu bevorzugen.



-----  
 Eine Gesichtsmaske (cave Leck) ist so lange notwendig, bis ein Kind nachweislich durch das Mundstück eines Spacers atmen kann. Sofern diese Applikationsformen nicht erfolgreich sind, müssen Vernebler eingesetzt werden.

Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## 6. Nichtmedikamentöse Maßnahmen

### Patientenschulung

- Eine strukturierte, verhaltensbezogene und bei Kindern und Jugendlichen die Familie einbeziehende Patientenschulung führt zu einer klinisch bedeutsamen Verbesserung der Selbstmanagementfähigkeit mit besserer Symptomkontrolle, Verringerung der Zahl der Asthmaanfälle und Notfallsituationen, Verbesserung der Lebensqualität sowie verschiedener weiterer Verlaufsp Parameter wie Krankenhaus-, Arbeitsunfähigkeits- bzw. Schulfehltag e.
- Eine günstige Kosten-Nutzen-Relation ist nachgewiesen.
- Jeder Patient mit Asthma muss daher zeitnah nach der Diagnose Zugang zu einem strukturierten, evaluierten, zielgruppenspezifischen und qualitätsgesicherten Schulungsprogramm erhalten.
- Bei der Schulung von Kindern und Jugendlichen sind die Eltern regelhaft einzubeziehen.
- Regelmäßige Nachschulungen sind empfehlenswert.
- Die Patientenschulung soll eine aktive Teilnahme des Patienten (bei Kindern und Jugendlichen auch deren Familien) an der Bewältigung seiner chronischen Krankheit durch Überwachen der Symptomatik und adäquate Selbstanpassung der Therapie an den jeweiligen Schweregrad der Erkrankung ermöglichen. Der Erkrankte soll in die Lage versetzt werden, seine Symptome zu erkennen, zu werten und zu kontrollieren und Verschlechterung durch eine rechtzeitige Therapieanpassung zu beherrschen.
- Er sollte seine Medikamente mit Wirkungen (Controller, Reliever) und Nebenwirkungen kennen sowie in der Lage sein, diese korrekt anzuwenden (Training der Inhalationstechnik) und Selbsthilfemaßnahmen bei einem Asthmaanfall einzusetzen.
- Dazu gehören auch ein schriftlicher Therapie- und ein Notfallplan.

### Körperliches Training

- Körperliches Training kann zu einer Verringerung der Asthma-Symptomatik, zur Besserung der Belastbarkeit und zur Verbesserung der Lebensqualität/Verringerung der Morbidität beitragen.
- Daher sollte der behandelnde Arzt regelmäßig darauf hinweisen, dass der Patient in Eigenverantwortung geeignete Maßnahmen des körperlichen Trainings ergreift (z. B. Teilnahme an Lungensportgruppen).
- Art und Umfang des körperlichen Trainings sollen einmal jährlich überprüft werden.
- Insbesondere sollte der Arzt darauf hinwirken, dass Schulkinder mit Asthma unter Berücksichtigung der individuellen und aktuellen Leistungsfähigkeit regelmäßig am Schulsport teilnehmen.

### Atem- und Physiotherapie

- Atem- und Physiotherapieformen können in Einzelfällen sinnvoll sein. Ihr Stellenwert in der Asthmatherapie muss weiter geklärt werden.

### Tabakentwöhnung

- Tabakrauch verschlimmert das Asthma des Rauchers und der passivrauchenden Erwachsenen und Kinder und Jugendlichen.
- Die Dokumentation der Rauchgewohnheiten und der personenbezogene Rat zur Abstinenz gehören zu den Elementarpflichten des behandelnden Arztes.
- Für änderungsbereite Raucher sollen nichtmedikamentöse und medikamentöse Hilfen zur Raucherentwöhnung zur Verfügung gestellt werden.

### Psychosoziale Krankheits- und Behandlungskonzepte

- Psychosoziale Beeinträchtigungen durch krankheitsbedingte Behinderungen im privaten und beruflichen Bereich sind bei Asthmapatienten häufig.
- Bei Kindern/Jugendlichen betrifft dies insbesondere die Auswirkungen auf die körperlich/seelische Entwicklung und den psychosozialen Rahmen (familiäres und soziales Umfeld).

### Kontrolle des Körpergewichts

- Bei übergewichtigen Asthmatikern ist eine Gewichtsreduktion zu empfehlen.



Gilt nur für  
Erwachsene

Gilt nur für  
Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen





Weitere Aspekte/Besonderheiten beim Asthmaanfall	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der schweren Asthma-Exazerbation kann die Kombination aus einem Anticholinergikum und einem Beta-2-Sympathomimetikum besonders wirksam sein, während die alleinige Therapie mit einem Anticholinergikum unzureichend ist.</li> <li>• Bei einer Therapie mit Beta-2-Sympathomimetika bewirkt die zusätzliche intravenöse Gabe von Theophyllin häufig keine weitere Bronchodilatation. Vielmehr können mehr unerwünschte Arzneimittelwirkungen auftreten.</li> <li>• Im schweren Asthmaanfall kann die zusätzliche intravenöse Gabe von Magnesiumsulfat (2 g) die Lungenfunktion verbessern.</li> </ul>	
Zur Behandlung des Anfalls sollten nicht eingesetzt bzw. vermieden werden	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sedativa</b> (Atemdepression; vermindertes Dyspnoe-Empfinden ohne objektive Besserung);</li> <li>• <b>Mukopharmaka</b> (Zunahme des Hustens möglich);</li> <li>• <b>Physikalische Therapie, Physiotherapie</b> (zusätzliche Belastung);</li> <li>• <b>Hydratation mit großen Flüssigkeitsvolumina</b> (kardiale Belastung insbesondere bei älteren Patienten, Bilanzierung).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Antibiotika:</b> Führt eine Infektion zur Exazerbation eines Asthmas, ist sie wahrscheinlich viralen Typs. Die Rolle bakterieller Infektionen wurde überschätzt. Die routinemäßige Verschreibung von Antibiotika ist bei akutem Asthma nicht indiziert.</li> </ul>	↑
Folgende Aspekte weisen auf ein erhöhtes Mortalitätsrisiko im Asthmaanfall hin:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgeschichte eines beinahe fatalen Asthmaanfalls („near-fatal asthma“);</li> <li>• notfallmäßige oder stationäre Behandlung des Asthmas im zurückliegenden Jahr;</li> <li>• vorherige Intubation und mechanische Beatmung wegen Asthma;</li> <li>• laufende systemische CS-Medikation oder kürzliches Absetzen einer systemischen CS-Medikation;</li> <li>• übermäßiger Einsatz von Beta-2-Sympathomimetika zur Symptomlinderung;</li> <li>• psychosoziale Probleme oder Negation von Asthma oder seines Schweregrades;</li> <li>• mangelnde Adhärenz am Therapieplan in der Vergangenheit.</li> </ul>	
Indikation zur intensivmedizinischen Überwachung/Behandlung, ggf. mechanischen Beatmung:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschlechterung der PEF-Werte trotz Therapie;</li> <li>• persistierende oder zunehmende Hypoxämie;</li> <li>• Hyperkapnie;</li> <li>• fallender arterieller pH-Wert (Azidose);</li> <li>• Erschöpfung;</li> <li>• Bewusstseinsstörung/Konfusion;</li> <li>• Koma oder Atemstillstand.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zum Stellenwert der nicht-invasiven mechanischen Beatmung (NIMV) kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine gesicherte Aussage getroffen werden.</li> </ul>	

Gilt nur für Erwachsene	Gilt nur für Kinder/Jugendl.	Allgemeine Empfehlungen
-------------------------	------------------------------	-------------------------

## 8. Asthmaanfall bei Kindern und Heranwachsenden

### Management des Asthmaanfalls bei Kindern über 2 Jahren

#### Mittelschwerer Anfall

##### Symptome

- PEF < 80 % des Bestwertes;
- Unvermögen einen längeren Satz während eines Atemzuges zu vollenden;
- Atemfrequenz < 30/min;
- Herzfrequenz < 120/min.

##### Initialtherapie

- ▶ • 2-4 Hübe eines raschwirksamen Beta-2-Sympathomimetikums alle 20 min;
- ▶ • evtl. 2-3 l/min Sauerstoff über Maske oder Nasensonde (Ziel: SaO<sub>2</sub> > 92 %);
- ▶ • evtl. 1mg/kg KG Prednisolonäquivalent oral.

#### Schwerer Anfall

- PEF < 50 % des Bestwertes;
- Unvermögen zu sprechen oder Nahrung aufzunehmen;
- Gebrauch der akessorischen Atemmuskulatur;
- Atemfrequenz > 5 J > 30/min; 2-5 J > 40/min;
- Herzfrequenz > 5 J > 120/min; 2-5 J > 130/min;
- SaO<sub>2</sub> < 90 % unter Raumluft.

- ▶ • 4-8 Hübe eines raschwirksamen Beta-2-Sympathomimetikums alle 10 min;
- ▶ • 2-3 l/min Sauerstoff über Maske oder Nasensonde;
- ▶ • 2mg/kg KG Prednisolonäquivalent i.v. (falls kein i.v. Zugang möglich, auch oral).

#### ▶ Beta-2-Sympathomimetika beim Anfall

- Inhalative raschwirksame Beta-2-Sympathomimetika sind Mittel der ersten Wahl.
- Treibgasdosieraerosole mit Spacer sind die bevorzugte Applikation bei leichtem bis mittelschwerem Asthma.
- Bei schwerem Verlauf ist alternativ die Verabreichung über Vernebler – wenn möglich O<sub>2</sub>-betrieben – zu erwägen.

↑↑

- Die Dosierung hat unter Berücksichtigung von Schweregrad und Ansprechen auf die Behandlung individualisiert zu erfolgen.

↑

- Bei schweren Verläufen kann die zusätzliche Bolusgabe z. B. von Salbutamol intravenös eine wirksame Ergänzung sein (Dosierung s. u.).

↑

#### ▶ Corticosteroide beim Anfall

- Prednisolon soll zur Behandlung eines Anfalls frühzeitig eingesetzt werden.
- zur Dosierung von Prednisolon als Initialtherapie: s. o.
- Als Erhaltungstherapie sollten 1-2 mg/kg KG bis zu einer Maximaldosis von 60 mg verabreicht werden.
- Bei Erbrechen sollte die orale Prednisolongabe wiederholt oder der Übergang zur intravenösen Applikation erwogen werden.
- Üblicherweise ist eine Behandlungsdauer bis zu 3 Tagen ausreichend. Die Behandlungsdauer kann in Abhängigkeit vom Eintreten der Remission verlängert werden.

↑↑

Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

<b>► Weitere Therapieformen beim Anfall</b>	
• Bei mangelndem Ansprechen auf die Beta-2-Sympathomimetika-Therapie sollte frühzeitig und auch wiederholt zusätzlich <b>Ipratropiumbromid</b> zur Inhalation gegeben werden (20 µg/Hub als Dosieraerosol oder 250 µg/Dosierung als Fertiginhalat zusammen gemischt mit der Beta-2-Sympathomimetika-Inhalationslösung).	↑↑
• <b>Theophyllin i.v.</b> ist bei leichtem bis mittelschwerem akutem Asthma nicht indiziert.	↑↑
• <b>Bei Kindern mit schwerem oder lebensbedrohlichem Bronchospasmus</b> trotz maximaler Dosierung von Bronchodilatoren und Corticosteroiden kann unter stationären, intensivmedizinischen Bedingungen <b>Theophyllin i.v.</b> eingesetzt werden.	↔
• Die routinemäßige Verabreichung von <b>Antibiotika</b> ist bei der Behandlung des akuten kindlichen Asthmas nicht indiziert.	

▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲  
**Hinweise auf lebensbedrohliche Situation**

- PEF nicht messbar;
- sitzende Haltung, Arme seitlich abgestützt;
- SaO<sub>2</sub> < 85 % (PaO<sub>2</sub> < 6 kPa) unter Raumluft;
- paCO<sub>2</sub> erhöht (4,5-6 kPa);
- Pulsfrequenz: Eine Zunahme bedeutet eine Verschlechterung; bei ausbleibender klinischer Besserung ist ein Abfall als ein präfinales Ereignis aufzufassen.
- Zyanose;
- stumme Lunge;
- arterielle Hypotonie;
- Erschöpfung, Verwirrtheit;
- Koma.

**Hinweise auf lebensbedrohliche Situation**  
▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼

**Stationäre Notfallaufnahme**

Kinder und Jugendliche mit schwerem oder lebensbedrohlichem Asthma/Asthmaanfall sind bei unzureichendem Ansprechen der Initialtherapie unter Notfallbedingungen in eine Klinik zu bringen; d. h. wenn sich der klinische Zustand nach Asthmaanfall nach Gabe eines Beta-2-Sympathomimetikums (Dosis s. o.) nicht sofort deutlich gebessert hat.	↑↑
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Während des Transportes besteht die Behandlung aus Sauerstoffgabe und Beta-2-Sympathomimetika-Inhalation.</li> <li>• Bei Kindern mit einem SaO<sub>2</sub> &lt; 92 % nach initialer medikamentöser Bronchodilatation sollte hochdosiert Sauerstoff über eine eng sitzende Gesichtsmaske oder eine Nasensonde in einer Dosierung appliziert werden, mit der eine normale Sauerstoffsättigung erreicht werden kann.</li> <li>• Außerdem ist eine intensivmedizinische Behandlung zu erwägen.</li> </ul>	

**Weitere Therapiemaßnahmen im Krankenhaus**

- weitere Sauerstoff-, Beta-2-Sympathomimetika-Gaben (als DA maximal alle 10 min oder als Dauerinhalation über Vernebler unter Monitorkontrolle) und Corticosteroidgaben (1-2 mg/kgKG Prednisolonäquivalent alle 6 Stunden);
- parenterale Flüssigkeitszufuhr: 10-15 ml/kgKG einer halbisotonen Lsg. in der 1. Stunde, dann 50-70 ml/kgKG/24h (5 % Glukose in drittelsotoner Lsg.);
- Ipratropiumbromid 2-4 Hub (20 µg/Dosierung) bzw. mittels Inhalationslösung über Vernebler (250 µg/Dosierung) alle 6h;
- Azidoseausgleich bei pH-Werten ≤ 7,2;
- evtl. Theophyllin-Bolus i.v. 5-6 mg/kgKG über 20 min (bei vorheriger Gabe Dosisreduktion), dann Dauerinfusion mit 1 (0,7-1,3) mg/kgKG/h unter Drugmonitoring;
- evtl. Beta-2-Sympathomimetika i.v. unter Herzfrequenzkontrolle z. B. Salbutamol: Bolus = 10-15 µg/kgKG über 10 min, dann Erhaltung = 0,5 µg/kgKG/min Alternativ Fenoterol (für diese Indikation nicht zugelassen) 2 µg/kgKG/h;
- Auf das Kind soll kontinuierlich beruhigend eingewirkt werden.

Gilt nur für Erwachsene	Gilt nur für Kinder/Jugendl.	Allgemeine Empfehlungen
-------------------------	------------------------------	-------------------------

## Management des Asthmaanfalls bei Kindern unter 2 Jahren

- Die Erfassung eines Asthmaanfalls bei Säuglingen und jungen Kleinkindern kann schwierig sein.
- Zu intermittierendem Giemen kommt es normalerweise im Rahmen von Virusinfektionen.
- Die Differentialdiagnose der Symptome umfasst:
  - Aspirationspneumonie,
  - Pneumonie,
  - Bronchiolitis,
  - Tracheomalazie,
  - Komplikationen von z. B. kongenitalen Anomalien oder Mukoviszidose.
- Frühgeburtlichkeit und niedriges Geburtsgewicht sind Risikofaktoren für rezidivierendes Giemen.

### Behandlung des Asthmaanfalls

#### ► Beta-2-Sympathomimetika beim Anfall

Die orale Gabe von Beta-2-Sympathomimetika ist bei Säuglingen und Kleinkindern nicht indiziert. ◆

↑

Treibgasdosieraerosol mit Spacer ist die bevorzugte Applikationsform bei leichtem bis mittelschwerem Asthma.

↑↑

#### ► Corticosteroidtherapie beim Anfall

Die systemische Corticosteroidgabe sollte bei Säuglingen und Kleinkindern mit mittelschwerem bis schwerem Asthma früh erwogen werden.

↑

Die orale Applikation ist für die Dauer von bis zu 3 Tagen in einer verlaufsorientierten Dosis die bevorzugte Darreichungsform.

#### ► Weitere Therapieformen beim Anfall

Bei schwereren Verläufen sollte die Inhalation von Ipratropiumbromid in Kombination mit Beta-2-Sympathomimetika häufiger eingesetzt werden.

↑

Gilt nur für  
Erwachsene

Gilt nur für  
Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

<b>9. Asthma in der Schwangerschaft</b>		
<b>Schwangerschaftsverlauf</b>		
Die Schwangerschaft kann den Asthma-Verlauf sowohl positiv als auch negativ beeinflussen. Das Asthma selbst kann den Verlauf der Schwangerschaft beeinträchtigen. Ein Asthmaanfall tritt unter Geburt selten auf.		
<b>Beratung</b>	Asthmatikerinnen sollte zu Beginn einer Schwangerschaft ein Beratungsgespräch über die Bedeutung und Sicherheit der während der Schwangerschaft fortzuführenden Asthmatherapie mit dem Ziel einer guten Asthma-Einstellung angeboten werden.	↑
<b>Kontrolle</b>	Schwangere Asthmatikerinnen sollen engmaschig kontrolliert werden, um bei jeglicher Verlaufsänderung die Therapie angemessen anpassen zu können.	↑
<b>Rauchen</b>	Rauchende Asthmatikerinnen sind über die Gefahr des Tabakrauchens, für die eigene Gesundheit und die der Kinder zu unterweisen und mit angemessener Hilfe zur Raucherentwöhnung zu versorgen.	↑
<b>Pharmakotherapie in der Schwangerschaft</b>		
<b>Basis-therapie</b>	Keine Änderung der Basistherapie (Corticosteroide, Beta-2-Sympathomimetika, Theophyllin, Leukotrienantagonisten).	↔
<b>Orale Cortico-steroid</b>	Orale Corticosteroide sind bei schwerem Asthma wie gewohnt anzuwenden. Sie sollten, wenn indiziert, niemals aus Gründen der Schwangerschaft vorenthalten werden.	↑
<b>Leukotrien-Antagonisten</b>	Eine Therapie mit Leukotrienantagonisten sollte während der Schwangerschaft nicht begonnen werden. Sie kann fortgeführt werden bei Frauen mit signifikantem Therapieerfolg vor der Schwangerschaft, der mit einer anderen Medikation nicht zu erreichen war.	↔
<b>Asthmaanfall in der Schwangerschaft</b>		
<b>Medikamente</b>	Die medikamentöse Therapie des Asthmaanfalls in der Schwangerschaft erfolgt wie bei nicht schwangeren Asthmatikerinnen.	↑
<b>Akut-versorgung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein schwerer Asthmaanfall in der Schwangerschaft ist als Notfall anzusehen und muss stationär behandelt werden.</li> <li>• Frühzeitige Einleitung einer Sauerstoff-Behandlung mit dem Ziel, eine Sauerstoffsättigung der Schwangeren von mehr als 95 % (pulsoximetrisch) aufrechtzuerhalten.</li> </ul>	↑
<b>Gynäkolo-gische Be-treuung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei schwerem Asthmaanfall wird eine kontinuierliche Überwachung des Ungeborenen empfohlen.</li> <li>• Frauen mit schlecht einstellbarem Asthma sollen vom Pneumologen und Gynäkologen gemeinsam in enger Abstimmung betreut werden.</li> </ul>	
<b>Medikamentöse Therapie in der Stillzeit</b>		
<b>Beratung, Medikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asthmatikerinnen sollen zum Stillen angehalten werden.</li> <li>• Während der Stillzeit soll die anti-asthmatische Medikation wie üblich eingenommen bzw. durchgeführt werden.</li> </ul>	↔

Gilt nur für Erwachsene	Gilt nur für Kinder/Jugendl.	Allgemeine Empfehlungen
-------------------------	------------------------------	-------------------------

## 10. Maßnahmen zur Asthma-Prävention

### Primärprävention

<b>Stillen</b>	Stillen sollte empfohlen werden.	↑↑
<b>Rauchen</b>	Eltern und werdende Eltern, die rauchen, sollten über die zahlreichen negativen Effekte des Rauchens auf ihre Kinder unterrichtet werden und angemessene Unterstützung zur Raucherentwöhnung erhalten.	↑

### Sekundärprävention

<b>Allergenkarenz</b>	Allergenkarenz empfohlen.
<b>Hausstaubmilben</b>	In betroffenen Familien können Maßnahmen zur Minderung der Exposition gegenüber Hausstaubmilben hilfreich sein.
<b>Haustiere</b>	Für Personen mit Allergie empfiehlt sich Karenz gegenüber federn- oder felltragenden Haustieren.
<b>Rauchen</b>	Aktives und passives Rauchen ist zu vermeiden.
<b>Immuntherapie</b>	Bei allergischer Rhinitis empfohlen, ansonsten ist der aktuelle Stellenwert der Immuntherapie nicht sicher einzuschätzen.

### Tertiärprävention

<b>Impfung</b>	Zwar ist Asthma allein keine Indikation für eine Influenzaviren- und Pneumokokken-Schutzimpfung, für Asthmatiker sollen jedoch auch die Empfehlungen der STIKO gelten.
<b>Spezifische Immuntherapie (SIT)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn bei Vorliegen eines allergischen Asthmas Symptome mit Allergenkarenz und Pharmakotherapie nicht ausreichend zu kontrollieren sind, ist die Indikation zur Durchführung einer spezifischen Immuntherapie zu prüfen.</li> <li>• Die spezifische Immuntherapie sollte nur von einem allergologisch kompetenten Arzt durchgeführt werden.</li> </ul>
<b>Sublinguale Immuntherapie</b>	Mangels aussagekräftiger Studienergebnisse ist eine eindeutige Empfehlung derzeit nicht möglich.

Gilt nur für  
Erwachsene

Gilt nur für  
Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## 11. Rehabilitation

<b>Allgemeine Ziele</b>	<p>Die ambulante oder stationäre pneumologische Rehabilitation soll Patienten darin unterstützen, die individuell bestmögliche physische und psychische Gesundheit sowie soziale Integration zu erlangen und aufrecht zu erhalten. Voraussetzung hierfür ist die Arbeit eines multidisziplinären Teams, das grundsätzlich wissenschaftlich untermauerte Verfahren zur Diagnostik und Therapie anwendet.</p> <p>Die Rehabilitation ist Bestandteil einer am langfristigen Erfolg orientierten umfassenden Versorgung von Patienten mit Asthma. Die Zielvereinbarungen zwischen Arzt und Patient sollen Maßnahmen zur Rehabilitation, insbesondere zur Selbstverantwortung des Patienten, berücksichtigen.</p>
<b>Indikationen zur Rehabilitation</b>	<p>Wenn trotz adäquater ambulanter ärztlicher Betreuung beeinträchtigende bio-psycho-soziale Krankheitsfolgen drohen, bestehen oder persistieren, die Möglichkeiten von normalen Aktivitäten und der Partizipation am normalen beruflichen und privaten Leben behindern, insbesondere bei folgenden Konstellationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• persistierende asthmatische Beschwerden und Einschränkung der Lungenfunktion trotz adäquater ambulanter medizinischer Betreuung;</li> <li>• Gefährdung der Berufs- und Erwerbsfähigkeit, eines geeigneten u. angemessenen Schulabschlusses bzw. einer Berufsausbildung;</li> <li>• drohende Pflege- und Hilfsbedürftigkeit;</li> <li>• Notwendigkeit von Reha-spezifischen nicht-medikamentösen Therapieverfahren, wenn diese ambulant nicht im erforderlichen Ausmaß erfolgen können, z. B. Schulung, Physiotherapie, medizinische Trainingstherapie, Tabakentwöhnung, psychologische Hilfen, Allergen- und Schadstoffkarenz;</li> <li>• Verknüpfung amb./stationärer Reha-Maßnahmen zur Verstärkung des Reha-Effektes.</li> </ul>

Gilt nur für  
Erwachsene

Gilt nur für  
Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## 12. Maßnahmen mit unzureichendem oder fehlendem Wirksamkeitsnachweis

Für die folgenden Maßnahmen kann gegenwärtig aufgrund einer unzureichenden Datenlage oder wegen unzureichender bzw. fehlender Wirksamkeit in Studien keine gesicherte Aussage hinsichtlich der Asthmakontrolle gemacht werden:

- Akupunktur;
- „Alexander-Technik“ Atemschulung;
- Atemübungen/Relaxationstherapie (beinhaltet: progressive Relaxation nach Jacobson; Hypnotherapie; autogenes Training; Biofeedback-Training; Transzendente Meditation);
- Buteyko-Atemtechnik;
- Chiropraxis;
- Ernährungsmaßnahmen (Fischöl, Fettsäuren, Mineralstoffsupplementation bzw. -restriktion, Vitamin C-Gabe);
- Hypnose;
- Homöopathie;
- Ionisierer (Raumluftreiniger);
- Luftfeuchtigkeitskontrolle;
- Phytotherapeutika;
- Speleotherapie;
- Traditionelle Chinesische Medizin.

Es ist zu berücksichtigen, dass in Einzelfällen negative Auswirkungen auf die Asthmakontrolle oder therapieassoziierte Nebenwirkungen beobachtet wurden.

Gilt nur für  
Erwachsene

Gilt nur für  
Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen



### 13. Versorgungskoordination

Die Betreuung des chronischen Asthma-Patienten erfordert die Zusammenarbeit aller Sektoren (ambulant und stationär) und Einrichtungen. Eine qualifizierte Behandlung muss über die gesamte Versorgungskette gewährleistet sein.

#### Hausärztliche Versorgung

- Die Langzeit-Betreuung des Patienten und deren Dokumentation im Rahmen eines strukturierten Behandlungsprogramms erfolgt grundsätzlich durch den Hausarzt.
- Wenn medizinische Gründe es erfordern, sollte der Patient durch einen pneumologisch besonders qualifizierten, an der fachärztlichen Versorgung teilnehmenden Arzt/durch eine qualifizierte Einrichtung auch zur Langzeitbetreuung, Dokumentation und Koordination der weiteren Maßnahmen im strukturierten Behandlungsprogramm betreut werden. Unter pneumologisch qualifizierten Ärzten sind für den Bereich der Pädiatrie auch Kinderärzte mit Zusatzbezeichnung Allergologie zu verstehen.
- Bei Patienten, die sich in kontinuierlicher Betreuung des Facharztes/der qualifizierten Einrichtung befinden, hat dieser/diese bei einer Stabilisierung des Zustandes zu prüfen, ob eine Rückverweisung an den Hausarzt möglich ist.

#### Überweisung

##### Behandelnder Arzt zum qualifizierten Facharzt bzw. zur qualifizierten Einrichtung

Insbesondere bei folgenden Indikationen/Anlässen ist zu prüfen, ob eine Überweisung/Weiterleitung zur Mitbehandlung und zur erweiterten Diagnostik von Patienten zum jeweils qualifizierten Facharzt/zu einer qualifizierten Einrichtung erfolgen soll:

- bei unzureichendem Therapieerfolg trotz intensivierter Behandlung;
- wenn eine Dauertherapie mit oralen Corticosteroiden erforderlich wird;
- vorausgegangene Notfallbehandlung;
- Beenden einer antientzündlichen Dauertherapie;
- Begleiterkrankungen (z. B. COPD, chronische Sinusitis, rezidivierender Krupp);
- Verdacht auf berufsbedingtes Asthma;
- Verschlechterung des Asthmas in der Schwangerschaft.

#### Einweisung in ein Krankenhaus

In folgenden Situationen ist eine Einweisung in ein Krankenhaus notwendig:

- Hinweis auf lebensbedrohlichen Anfall;
- schwerer, trotz initialer Behandlung persistierender Anfall.

↑↑

**In folgenden Situationen ist bei Erwachsenen zu prüfen, ob und wann eine Einweisung in ein Krankenhaus notwendig wird, bei Kindern sollte diese umgehend erfolgen:**

- Verdacht auf schwere broncho-pulmonale Infektionen.
- bei Erwachsenen: Absinken des Peakflow unter ca. 30 % des persönlichen Bestwertes bzw. unter 100 l/min und/oder Atemfrequenz mehr als ca. 25 pro Minute und/oder Sprech-Dyspnoe.
- bei Kindern: Peakflow unter ca. 30 % des persönlichen Bestwertes (soweit verfügbar) Sprech-Dyspnoe, Zunahme der Herz- und Atemfrequenz über das altersabhängige Soll, deutlicher Abfall der Sauerstoffsättigung.
- bei asthmakranken Schwangeren mit Verdacht auf Gefährdung des ungeborenen Kindes.

↑

↑↑

↑↑

**Die Indikation für eine nachfolgende Anschlussheilbehandlung (AHB) sollte geprüft werden.**

#### Veranlassung einer Rehabilitationsmaßnahme

Eine Rehabilitationsmaßnahme ist insbesondere zu erwägen:

- bei schweren Asthmaformen mit relevanten Krankheitsfolgen trotz adäquater medizinischer Betreuung, insbesondere bei Ausschöpfung der Therapie bei schwierigen und instabilen Verläufen mit schwerer bronchialer Obstruktion, ausgeprägter bronchialer Hyperreagibilität, psychosozialer Belastung und/oder
- bei schweren medikamentös bedingten Folgekomplikationen und
- wenn medizinisch indizierte nicht-medikamentöse Therapieverfahren (z. B. Schulung oder Trainingstherapie) ambulant nicht erfolgen können.

Gilt nur für Erwachsene

Gilt nur für Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## Berufsbedingtes Asthma

- Asthma kann berufsbedingt sein. Asthma-Patienten leiden häufig an arbeitsplatzbezogenen Atembeschwerden. Deswegen ist bei Berufstätigen bei Verdacht auf Asthma eine eingehende Arbeitsplatzanamnese erforderlich.
- Eine Empfehlung zur Aufgabe der Berufstätigkeit bzw. zum Berufswechsel soll erst nach ausreichender Sicherung der Diagnose erfolgen.
- Bei begründetem Verdacht auf ein berufsinduziertes Asthma muss eine Meldung an die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (Berufsgenossenschaft) oder an den Gewerbearzt erfolgen, die dann die erforderlichen Schritte zum Nachweis eines ursächlichen Zusammenhangs veranlassen.

## 14. Qualitätsförderung und Qualitätsmanagement

Ärztinnen und Ärzte sind sowohl durch das Berufsrecht als auch durch das Sozialrecht zur Qualitätssicherung und zur fachlichen Fortbildung verpflichtet. Dabei haben sie die in der Berufsordnung festgeschriebenen Grundsätze korrekter ärztlicher Berufsausübung zu berücksichtigen.

XXXXXXXXXXXX

Gilt nur für  
Erwachsene

Gilt nur für  
Kinder/Jugendl.

Allgemeine Empfehlungen

## L. Literatur / Kurzfassung

1. Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ÄZQ). Leitlinien-Clearing-Bericht Asthma bronchiale. Köln, München: Zuckschwerdt Verlag; 2001 [cited: 2005 Jul 14]. Available from: <http://www.leitlinien.de/clearingverfahren/clearingberichte/asthma/00asthma/view>
2. British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). British Guideline on the Management of Asthma. SIGN Guideline 63. Edinburgh: 2004 [cited: 2005 Jul 08]. Available from: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/63/index.html>
3. Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ). Therapieempfehlung Asthma bronchiale. Köln: 2001 [cited: 2005 Jul 14]. Available from: [http://www.akdae.de/35/10Hefte/86\\_Asthma\\_2001\\_1Auflage.pdf](http://www.akdae.de/35/10Hefte/86_Asthma_2001_1Auflage.pdf)
4. Deutsche Atemwegsliga, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie. Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Asthma (Kurzfassung). Stuttgart: Thieme Verlag; 2005.
5. Bundesärztekammer (BÄK), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV). Nationales Programm für Versorgungs-Leitlinien. Methoden-Report. 2nd ed. 2004 [cited: 2005 Jul 08]. Available from: <http://www.versorgungsleitlinien.de>
6. Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale Versorgungsleitlinie Asthma 2005. Leitlinienreport. Berlin, Düsseldorf: 2004 [cited: 2005 Jul 08]. Available from: <http://www.versorgungsleitlinien.de>
7. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet* 1998;351(9111):1225-32.
8. Janson C, Bjornsson E, Hetta J, Boman G. Anxiety and depression in relation to respiratory symptoms and asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149(4 Pt 1):930-4.
9. von Mutius E, Martinez FD, Fritsch C, Nicolai T, Roell G, Thiemann HH. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149(2 Pt 1):358-64.
10. Heinrich J, Richter K, Frye C, Meyer I, Wolke G, Wjst M, Nowak D, Magnussen H, Wichmann HE. Die Europäische Studie zu Atemwegserkrankungen bei Erwachsenen (ECRHS) - Bisherige Ergebnisse und der Beitrag der beiden deutschen Studienzentren. *Pneumologie* 2002;56(5):297-303.
11. Nowak D, Heinrich J, Jorres R, Wassmer G, Berger J, Beck E, Boczor S, Claussen M, Wichmann HE, Magnussen H. Prevalence of respiratory symptoms, bronchial hyperresponsiveness and atopy among adults: west and east Germany. *Eur Respir J* 1996;9(12):2541-52.
12. Nowak D, von Mutius E. Asthma bronchiale im Kindes- und Erwachsenenalter: Risikofaktoren, Diagnose, Standardtherapie. *Dtsch Med Wochenschr* 2004;129(10):509-16.
13. Nowak D, Suppli UC, von Mutius E. Asthma and atopy: has peak prevalence been reached? *Eur Respir J* 2004;23(3):359-60.
14. Braun-Fahrlander C, Gassner M, Grize L, Takken-Sahli K, Neu U, Stricker T, Varonier HS, Wuthrich B, Sennhauser FH. No further increase in asthma, hay fever and atopic sensitisation in adolescents living in Switzerland. *Eur Respir J* 2004;23(3):407-13.
15. Akinbami LJ, Schoendorf KC. Trends in childhood asthma: prevalence, health care utilization, and mortality. *Pediatrics* 2002;110(2 Pt 1):315-22.
16. Ronchetti R, Villa MP, Barreto M, Rota R, Pagani J, Martella S, Falasca C, Paggi B, Guglielmi F, Ciofetta G. Is the increase in childhood asthma coming to an end? Findings from three surveys of schoolchildren in Rome, Italy. *Eur Respir J* 2001;17(5):881-6.
17. Kalyoncu AF, Selcuk ZT, Enunlu T, Demir AU, Coplu L, Sahin AA, Artvinli M. Prevalence of asthma and allergic diseases in primary school children in Ankara, Turkey: two cross-sectional studies, five years apart. *Pediatr Allergy Immunol* 1999;10(4):261-5.

18. Fleming DM, Sunderland R, Cross KW, Ross AM. Declining incidence of episodes of asthma: a study of trends in new episodes presenting to general practitioners in the period 1989-98. *Thorax* 2000;55(8):657-61.
19. Verlato G, Corsico A, Villani S, Cerveri I, Migliore E, Accordini S, Carolei A, Piccioni P, Bugiani M, Lo C, V, Marinoni A, Poli A, de MR. Is the prevalence of adult asthma and allergic rhinitis still increasing? Results of an Italian study. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111(6):1232-8.
20. Weiland SK, Pearce N. Asthma prevalence in adults: good news? *Thorax* 2004;59(8):637-8.
21. Suissa S, Ernst P. Inhaled corticosteroids: impact on asthma morbidity and mortality. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107(6):937-44.
22. Nowak D, Volmer T, Wettengel R. Asthma bronchiale--eine Krankheitskostenanalyse. *Pneumologie* 1996;50(5):364-71.
23. Schramm B, Ehlken B, Smala A, Quednau K, Berger K, Nowak D. Cost of illness of atopic asthma and seasonal allergic rhinitis in Germany: 1-yr retrospective study. *Eur Respir J* 2003;21(1):116-22.
24. Europarat. Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für optimale medizinische Praxis. Empfehlung Rec(2001)13 des Europarates und Erläuterndes Memorandum. Deutschsprachige Ausgabe. *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 2002;96 Suppl III:1-60.
25. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV). Beurteilungskriterien für Leitlinien in der medizinischen Versorgung - Beschlüsse der Vorstände der Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung, Juni 1997. *Dtsch Arztebl* 1997;94(33):A-2154-5.
26. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ* 2001;323(7308):334-6.