

## Kommentar zu den schweizerischen Empfehlungen zur Behandlung von obstruktiven Atemwegserkrankungen im Säuglings- und Kindesalter

Asthma bronchiale und rezidivierende, obstruktive Bronchitiden

Im Auftrag der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Pneumologie (SAPP)

Urs Frey, Pädiatrische Pneumologie, Universitäts-Kinderklinik, Bern

Stephane Guinand, Pneumologie pédiatrique, Hôpital Universitaire des Enfants, Genève

Jürg Barben, Pädiatrische Pneumologie, Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen

Carmen Casaulta Aebischer, Pädiatrische Pneumologie, Universitäts-Kinderklinik, Bern

### Liebe Kolleginnen und Kollegen

Asthma bronchiale und rezidivierende, obstruktive Bronchitiden gehören zu den häufigsten Erkrankungen in der allgemeinen pädiatrischen Praxis. Die Abgrenzung des Asthma bronchiale zur Virus induzierten obstruktiven Bronchitis oder zum alltäglichen erkältungsbedingten Husten ist oft schwierig. Es gibt v.a. bei kleinen Kindern keine spezifischen Tests, die ein Asthma bronchiale eindeutig beweisen. Vielmehr ist Asthma eine klinische Diagnose, die auch durch die Beobachtung des Verlaufs der Erkrankung erhärtet wird. Durch eine gute klinische Beurteilung kann dank den neuen therapeutischen Möglichkeiten die Mehrzahl der asthmaphähnlichen Erkrankungen in der Praxis gut behandelt werden. Die Kontinuität der Behandlung dieser chronischen Krankheitsbilder durch den erfahrenen Pädiater, der als Fach- und Vertrauensperson wirkt, ist besonders wichtig.

Die neu überarbeiteten Empfehlungen zur Behandlung von Asthma bronchiale und rezidivierenden, obstruktiven Bronchitiden sollen deshalb nicht nur eine Auflistung von Medikamentendosierungen, sondern ein klinisch brauchbares, gesamtheitliches Werkzeug zur Diagnostik und Therapie dieser Krankheiten sein. Das Konzept dieser Empfehlungen ist neu und bewusst ausführlicher gehalten. Es soll Einblick in die neuen Behandlungskonzepte geben, die auf einer Phänotypisierung der verschiedenen Asthmaformen beruhen. Die Empfehlungen beruhen auf klinisch gesicherter Evidenz bzw. der aktuellsten Literatur und sind im Einklang mit internationalen Richtlinien anderer Länder. Sie sollen Ihnen helfen, die immense Literaturflut aus Fachzeitschriften und Hochglanzpublikationen zu gewichten. Eine Arbeitsgruppe der SAPP hat mit ihrer klinischen Erfahrung

versucht, dieses Wissen aus der Literatur auf unsere schweizerischen Verhältnisse mit ihrer qualitativ hochstehenden Primärversorgung zu adaptieren.

Im Vergleich zu den früheren Richtlinien von 1999 haben sich dabei einige grundlegende Änderungen ergeben, die auf neuen Erkenntnissen in der Diagnostik und der klinischen Phänotypisierung, neuen Medikamenten sowie neuen Therapiekonzepten in den letzten 5–10 Jahren beruhen. Die Aktualisierung von Empfehlungen muss jedoch immer als dynamischer Prozess angesehen werden, da auch in den kommenden Jahren weitere Studien, insbesondere von neueren Medikamentengruppen, zu erwarten sind.

Zu den grundlegenden Änderungen in den neuen Empfehlungen gehören das so genannte *Stufenkonzept der Asthmabehandlung* (vgl. *Abbildung 3*) und die Einteilung des Asthmas in verschiedene Alters- und Phänotypen. Das Stufenkonzept, das bereits in vielen anderen Ländern erfolgreich angewendet wird, beinhaltet eine Anpassung der Medikamente an den Schweregrad der Symptome: Für ein leichtes intermittierendes Asthma werden zum Beispiel als erste Stufe kurz wirksame  $\beta_2$ -Mimetika nach Bedarf empfohlen. Für ein mildes persistierendes Asthma sind als nächste Stufe vorbeugende, über längere Zeit verabreichte, niedrig dosierte inhalative Kortikosteroide die Therapie der ersten Wahl. Als nächster Schritt werden für das Schulalter im Sinne einer Zusatztherapie («add on therapy») zuerst lang wirkende  $\beta_2$ -Mimetika, in zweiter Linie Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten hinzugefügt, bevor die inhalativen Steroide höher dosiert werden. Im Vorschulalter hingegen gibt es für den Gebrauch von lang wirkenden  $\beta_2$ -Mimetika oder Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten bis heute zu wenig fundier-

te Literatur, um sie in diesem Alter – in Analogie zu den meisten internationalen Richtlinien – generell empfehlen zu können. Dasselbe gilt auch für die Monotherapie mit diesen beiden Medikamenten in allen Altersgruppen. Die Empfehlung, kurz wirkende  $\beta_2$ -Mimetika nur noch nach Bedarf einzusetzen, ist für viele von uns ein neues Konzept. Es gibt aber in der Literatur neuere Hinweise, dass die lang dauernde vorbeugende Behandlung mit kurz wirkenden  $\beta_2$ -Mimetika ohne entsprechende Symptome weniger erfolgreich ist, als wir bisher angenommen hatten. Ebenso gibt es in der Literatur wenig bis keine Evidenz für die von vielen von uns praktizierte Verdoppelung der inhalativen Kortikosteroide während einer Infektexazerbation. Bei schwereren Exazerbationen wird deshalb heute die frühzeitige Gabe von systemischen Steroiden für wenige Tage empfohlen, da diese den inhalativen Kortikosteroiden in dieser Situation deutlich überlegen sind. Sollten aber systemische Steroide zur Anwendung kommen, muss als Folge – und je nach klinischem Verlauf – eine Stufenanpassung mit langfristigerer Steigerung der prophylaktischen inhalativen Steroide in Erwägung gezogen werden.

In den neuen Empfehlungen wird auch erstmals das Verhalten bei einem akuten Asthmaanfall beschrieben. Ein neuer Punkt dabei ist sicher, dass Ventolin nicht nur via Nassvernebler, sondern auch mittels Dosieraerosolen und Vorschaltkammer verwendet werden kann. Bei schwersten Asthmaanfällen ist – neben der Inhalation von konzentriertem Ventolin via Nassvernebler und der Gabe von systemischen Kortikosteroiden – der Einsatz von intravenösen Salbutamol-Kurzinfusionen sehr effektiv, gehört aber in die Hände von erfahrenen pädiatrischen Zentren mit entsprechenden Möglichkeiten für Monitoring und Intensivbehandlung.

Selbstverständlich freuen wir uns über Ihre Kommentare und Anregungen. Die Empfehlungen wurden so gestaltet, um Ihnen möglichst viel Autonomie in der Behandlung dieser Erkrankungen zu ermöglichen. Eine französische Übersetzung der Empfehlungen wird in einer der nächsten Nummern der Paediatrica publiziert werden.

### Korrespondenzadresse:

PD Dr. Urs Frey

Pädiatrische Pneumologie

Universitäts-Kinderklinik Bern

Inselspital, 3010 Bern

Tel. 031 632 94 93, Fax 031 632 94 84

[urs.frey@insel.ch](mailto:urs.frey@insel.ch)

# Empfehlungen zur Behandlung von obstruktiven Atemwegserkrankungen im Säuglings- und Kindesalter

Asthma bronchiale und rezidivierende, obstruktive Bronchitiden

Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Pneumologie (SAPP)  
Akzeptiert an der Jahresversammlung der SAPP am 6.12.2003

## 1. Einführung

Die Behandlung des Asthma bronchiale und der akuten und rezidivierenden obstruktiven Bronchitiden im Säuglings-, Vorschul- und Schulalter haben sich in den letzten 5–10 Jahren rasch verändert. Diese Änderungen basieren auf der Einführung von neuen Medikamentengruppen und der Erkenntnis, dass nicht alle Phänotypen der obstruktiven Atemwegserkrankungen in gleicher Weise auf die Medikamente ansprechen. Aus diesem Grund will dieses Dokument dem Leser eine Hilfestellung in der Einteilung der verschiedenen Phänotypen und Vorschläge für die Behandlung dieser Erkrankungen geben. Insbesondere legen wir Wert darauf, dass die Medikamentenwahl der Altersgruppe und dem Krankheitsverlauf (Phänotypen) angepasst werden müssen. Diese Empfehlungen beschränken sich nicht nur auf Art- und Dosisangaben von Medikamenten, sondern sollen ein gesamtheitliches Bild dieser Erkrankung geben und eine differenzierte Behandlung dieser verschiedenen Phänotypen unter Berücksichtigung der Risikofaktoren, Diagnostik, des Alters, Verlaufs, Therapieansprechens und des psychosozialen Umfeldes des Kindes ermöglichen.

## 2. Einteilung

Die obstruktiven Atemwegserkrankungen im Säuglings- und Kindesalter sind eine heterogene Krankheitsgruppe mit einer Vielzahl von Ursachen und Auslösern. Besonders bei Säuglingen ist die Diagnose des Asthma bronchiale schwierig und klinisch oft nicht von einer einfachen, viral assoziierten, obstruktiven Bronchitis abzugrenzen. Dennoch bieten für den Praktiker die anamnestischen Angaben eine wichtige Hilfestellung. Bei der Anamnese geben insbesondere die Erfassung der *Risikofaktoren*, des *Alters*, der *Schlüsselsymptome* und des *Krankheitsverlaufes* wichtige Anhaltspunkte. Obwohl jedes

Kind einen individuellen Verlauf zeigen wird, können aufgrund dieser Parameter verschiedene Phänotypen der obstruktiven Atemwegserkrankungen eingegrenzt und die Therapie entsprechend initialisiert werden. Tritt nicht der erwünschte therapeutische Erfolg ein, muss aufgrund dieses *Nicht-Ansprechens auf die Therapie* die Situation neu evaluiert werden.

## 3. Definition

Asthma ist eine *chronische* (nicht infektiöse) Entzündung der Atemwege. Bei *prädisponierten* Patienten kommt es durch diese Entzündung zu *variablen Atemwegsobstruktionen* und zu einer *bronchialen Hyperreaktivität* (BHR) gegenüber einer Vielzahl von möglichen *Stimuli*. Die Obstruktion ist *reversibel*, entweder spontan oder durch Medikamente. Asthma ist eine klinische Diagnose, die bei Kindern oft schwer zu stellen ist, da Atemwegsobstruktion und Atemwegsentszündung oft schwierig zu identifizieren sind. Die bronchiale Hyperreaktivität tritt bei Asthma

häufiger auf, ist jedoch für Asthma nicht beweisend. Bei Kindern mit chronischen Atemwegsproblemen mit Husten/pfeifenden Atemgeräuschen oder Atemnot ist ein Asthma in Erwägung zu ziehen, die Abgrenzung zur einfachen, episodisch auftretenden obstruktiven Bronchitis kann aufgrund der Verlaufsbeurteilung geschehen. Nicht jedes Asthma bronchiale im Kindesalter ist exogen allergischer Natur. Aufgrund von Klinik und Verlauf, können verschiedene Phänotypen unterschieden werden (vgl. Kapitel 4.1.2.).

## 4. Diagnostik

### 4.1. Anamnese

#### 4.1.1. Anamnestische Erfassung von Schlüsselsymptomen (vgl. Definition).

- Husten
- Atemnot
- Pfeifende Atmung (expiratorische, hochfrequente, kontinuierliche Nebengeräusche, Giemen, «wheezing»)
- Tachypnoe
- Einziehungen, Nasenflügeln, Gebrauch der Atemhilfsmuskulatur
- Schlafstörungen
- Anstrengungsintoleranz

#### 4.1.2. Verlauf

**Begriffserklärung:** Die Terminologie der verschiedenen Phänotypen ist verwirrend und z.T. aus dem englischen Sprachgebrauch übernommen. Die Begriffe «episodisch» (episodic) und «rezidivierend» (recurrent) oder «chronisch» (chronic) beziehen sich auf

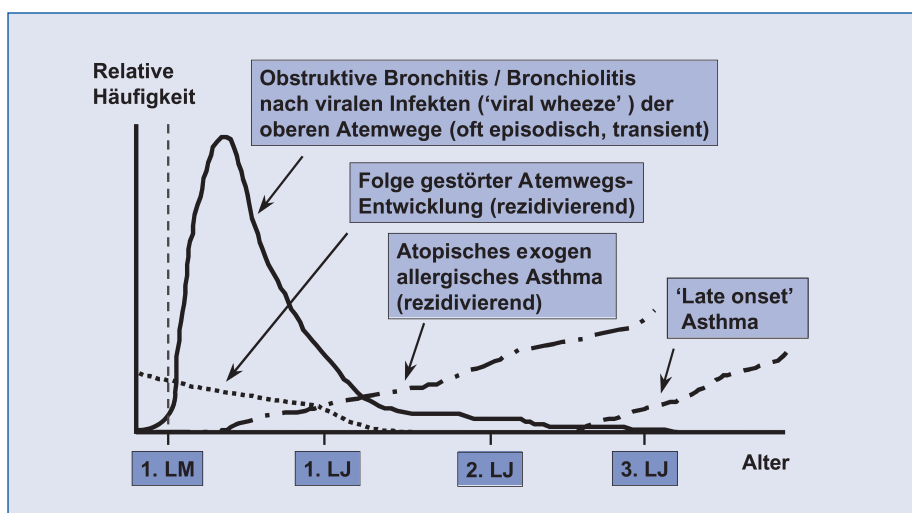


Abbildung 1: Schematische Darstellung der relativen Häufigkeit von verschiedenen Phänotypen von obstruktiven Atemwegserkrankungen in Abhängigkeit vom Alter. Viele Kinder sind nicht genau einem Phänotyp zuzuordnen, die Darstellung soll jedoch als klinische Entscheidungshilfe unter Berücksichtigung von Risikofaktoren und Verlauf dienen.

a) Risikofaktoren für rezidivierende obstruktive Atemwegserkrankungen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiäre Atopie (allergische Erkrankungen (Asthma, allergische Rhinokonjunktivitis/atopisches Ekzem) bei Mutter/Vater oder Geschwistern (nicht bei weiteren Verwandten))</li> <li>• Andere allergische Erkrankungen beim Kind</li> <li>• Männliches Geschlecht (vor der Pubertät), weibliches Geschlecht ist Risikofaktor für die Persistenz von Asthma im Übergang von Jugend ins Erwachsenenalter</li> <li>• Häufige Atemwegsinfekte im 1. Lebensjahr (z.B. RSV-Bronchiolitis im Säuglingsalter)</li> <li>• Prä- und postnatale Tabakexposition (v.a. bei kleinen Kindern)</li> <li>• Geburtsgewicht und Gestationsalter (bei kleinen Kindern)</li> <li>• Beginn der Symptome (vgl. <i>Abbildung 1</i>)</li> <li>• Schweregrad und Häufigkeit der Anfälle</li> <li>• Persistierende verminderte Lungenfunktion</li> <li>• Erhöhte bronchiale Hyperreaktivität (BHR)</li> </ul>	
b) Versuch einer Gewichtung von Risikofaktoren für die Persistenz von Asthma bronchiale	
Hauptkriterien:	1) $\geq 3$ Episoden mit pfeifenden Atemgeräuschen während der letzten 6 Monate 2) Hospitalisation wegen Obstruktion der unteren Atemwege 3) Ein oder zwei Elternteile mit Asthma 4) Atopische Dermatitis
Nebenkriterien:	5) Rhinorrhoe (ohne Infekt) 6) Pfeifende Atmung (ohne Infekt) 7) Blut-Eosinophilie $\geq 5\%$ 8) Männliches Geschlecht

**Tabelle 1: Schematische Darstellung der relativen Häufigkeit von verschiedenen Phänotypen.**  
 Das Risiko für ein persistierendes allergisches Asthma bronchiale ist hoch, wenn zwei Hauptkriterien oder Hauptkriterium 1) oder 2) in Verbindung mit zwei Nebenkriterien vorliegen 3).

das zeitliche Auftreten der Exazerbationen im Verlauf der Erkrankung. Die Begriffe «transient» (transient) und «persistierend» (persistent) und «late onset» sind Begriffe, die Aussagen über das Neuauftreten und den Langzeitverlauf machen<sup>1)</sup>.

#### Verschiedene klinische Phänotypen:

*Episodische/Transiente* Symptome («Viral wheeze», infektassoziierte obstruktive Bronchitis, keine interkurrenten Symptome):

- Die im Säuglings- und Kleinkindesalter oft gesehenen obstruktiven Bronchitiden treten typischerweise episodisch auf und zeigen keine Symptome zwischen den vorwiegend infektinduzierten Episoden von Husten, «wheezing» (pfeifender Atmung) oder Dyspnoe. Klassischerweise beginnt diese Erkrankung mit einem Infekt der oberen Luftwege, mündet dann nach einigen Tagen in eine obstruktive Episode, welche innerhalb von 2 Wochen wieder ausheilt. In der interkurrenten Phase (zwischen den Infektexazerbationen) besteht keine persistierende Entzündung oder BHR (letztere v.a. nicht beim Schulkind). Beim Säugling kann eine BHR jedoch nach gewissen Infekten

(z.B. RSV) über Monate bestehen. Bezüglich Verlauf sind diese Erkrankungen meist **transient**, d.h. sie treten typischerweise im Vorschulalter auf und verschwinden meist im Schulalter.

- **DD:** Die akute **Bronchiolitis** ist eine Viruserkrankung (meist RSV) im Säuglingsalter und gehört im weitesten Sinne zu dieser Gruppe von obstruktiven Atemwegserkrankungen. Die klinische Manifestation ist jedoch sehr speziell, da vor allem die **peripheren Atemwege** befallen sind. Sie ist charakterisiert durch entzündliche Veränderungen der Bronchiolen mit Schleimhautschwellung, Mukus, intraluminale Zeldesquamation und funktioneller Obstruktion sowie schwerer Überblähung (inspiratorisches Entfaltungsknistern «crackles», wenig «wheezing»). Die Therapie der Bronchiolitis wird von der SAPP anderswo bereits detaillierter beschrieben<sup>2)</sup>.

*Rezidivierende Symptome* («recurrent wheeze»,  $\geq 3$  Episoden innerhalb 6–12 Monate, Asthma bronchiale, rezidivierende obstruktive Bronchitiden):

- Vor allem Kinder mit den in *Tabelle 1* erwähnten Risikofaktoren können rezidivie-

rende Verläufe zeigen. Typischerweise haben diese Kinder auch interkurrente Symptome mit persistierender Entzündung der Atemwege und BHR auch zwischen den Episoden. Anamnestic Hinweise für interkurrente Symptome können Leistungseinschränkung, Trinkschwäche und Gedeihstörungen beim Kleinkind, persistierender Husten oder klinische Zeichen der BHR (Husten, Dyspnoe oder wheezing bei unspezifischen Reizen [Kälte, Rauchexposition etc.]) sein. Bezüglich Verlauf sind diese Erkrankungen oft ins Schulalter persistierend. Risikofaktoren für die Persistenz sind v.a. die atopische Belastung (*siehe unten*). Das Asthma bronchiale tritt oft im Säuglingsalter (1. Lebensjahr) auf. Diejenigen Kinder, die einen Beginn nach der Säuglingszeit, meistens nach dem 3. Lebensjahr, aufweisen (late onset asthma), sind häufig mit einer atopischen Genese vergesellschaftet.

#### 4.1.3. Unterschiede: Saisonalität, Tag-Nacht-Unterschiede

Die Erfassung der Saisonalität kann Hinweise auf die Auslöser geben. V.a. beim Kleinkind ist eine direkte Auslösung durch Allergene anamnestic schwierig zu erfassen. Symptome im Frühling und Sommer deuten jedoch manchmal auf eine allergische Komponente hin. Symptome im Herbst bzw. Winter sind mit Infektinduktion vereinbar. Häufig treten jedoch bei perennialen Triggern auch vermehrt Symptome in der Winterzeit auf. Bei Nachtsymptomen bzw. Schlafstörungen müssen neben einer Asthma-Ätiologie (z.B. Hausstaubmilben) auch differenzialdiagnostische Überlegungen angestellt werden (*siehe Tabelle 2*).

#### 4.1.4. Prädisposition: Risikofaktoren

Die Risikofaktoren sind in *Tabelle 1* zusammengefasst.

#### 4.1.5. Alter

Die Erfassung des Alters ist für die Einteilung der verschiedenen Phänotypen wichtig. Während transiente, v.a. viral assoziierte, episodische obstruktive Atemwegserkrankungen häufig im 1. Lebensjahr auftreten, ist die relative Wahrscheinlichkeit grösser, dass ein rezidivierender Verlauf, welcher bis ins Schulalter persistiert, der Ausdruck eines exogen allergischen Asthma bronchiale ist. Das Gleiche gilt für Erkrankungen, die erst nach dem Säuglingsalter – meist nach dem

3. Lebensjahr – neu auftreten («late onset asthma»): Bei obstruktiven Atemwegserkrankungen, die im ersten Lebensmonat auftreten, ist eine angeborene Erkrankung in Erwägung zu ziehen (vgl. *Abbildung 1* und *Tabelle 1*).

**4.1.6. Auslöser/Stimuli**

Nur ein kleinerer Teil der Asthmaformen im Kindesalter sind exogen allergischen Ursprungs. Die häufigsten Auslöser sind Infekte. Anstrengung, Wetterwechsel (kalte trockene Luft), Tabakexposition, Stresssituationen können weitere Auslöser sein. Beim Kleinkind beobachtet man häufiger das klinische Bild von rezidivierenden, infekt-assoziierten obstruktiven Bronchitiden als das klinische Bild von spezifisch allergisch ausgelösten Episoden.

**4.1.7. Anamnestische Erwägung von alternativen Diagnosen beim Kind mit pfeifender Atmung, Husten oder Atemnot**

Bevor eine Asthmatherapie in Erwägung gezogen wird, müssen differenzialdiagnostische Überlegungen angestellt und geprüft werden, ob Atmung, Husten oder Atemnot nicht der Ausdruck einer anderen Grundkrankheit sind. Anamnestische Hinweise können aus *Tabelle 2* abgeleitet werden.

**4.1.8. Entscheidungsbaum in der Praxis**

Die verschiedenen Phänotypen sind in der Praxis oft schwierig zu unterscheiden und nur die Verlaufsbeurteilung kann die Situation klären. Oft ist es schwierig zu entscheiden, welche PatientInnen zu einer pädiatrisch pneumologischen Spezialabklärung zugewiesen werden sollen. Der nebenstehende Entscheidungsbaum (*Abbildung 2*) sowie die *Tabelle 3* bieten dazu eine Hilfe.

**4.2. Labordiagnostik**

**4.2.1. Spezielle Lungenfunktionsdiagnostik**

*Atemmechanik (Bodyplethysmographie, Spirometrie):*

- Eine persistierend schlechte Lungenfunktion im Kindesalter ist assoziiert mit dem Schweregrad und der Persistenz der Asthmaprobleme. Bei Kindern wird die Obstruktion klinisch oft unterbewertet (z.B. bei reiner Hustenproblematik und pulmonaler Überblähung).

- *Indikation:*
  - Zuweisung zur spezialärztlichen Abklärung von Schweregrad und Therapie.
  - Nachweis einer reversiblen Obstruktion und/oder Überblähung im Rahmen der Asthmadagnostik.
  - Bei unerklärter Verschlechterung der Symptome.
  - Bei unklaren Symptomen und nicht Ansprechen auf eine Therapie.
  - Bei paradoxer Reaktion auf Medikamente (z.B. Bronchodilatoren).
  - Zur Unterscheidung von restriktiven und obstruktiven Erkrankungen.
  - Bei Säuglingen zur differenzialdiagnostischen Beurteilung von angeborenen Störungen.

*Erfassung von Entzündungsmarkern (NO in der Ausatemungsluft):*

- Die Messung des Stickoxidgehaltes (NO) in der Ausatemungsluft ist eine neue Technik am Anfang der klinischen Anwendbarkeit für Kinder und Säuglinge. NO ist bei entzündeten Atemwegen, insbesondere bei allergischer Entzündung, erhöht und nach Steroidtherapie (Verlaufsmarker) rasch regredient.

*Erfassung der bronchialen Hyperreaktivität (Provokationsteste mittels Methacholin, Carbachol, Histamin, Mannitol usw.):*

- Das Vorliegen einer bronchialen Hyperreaktivität (BHR) unterstützt die Diagnose Asthma bronchiale; ist aber nicht beweisend. Eine Persistenz der BHR ist mit Schweregrad und Persistenz der Asthmasymptomatik assoziiert.

*Indikation:*

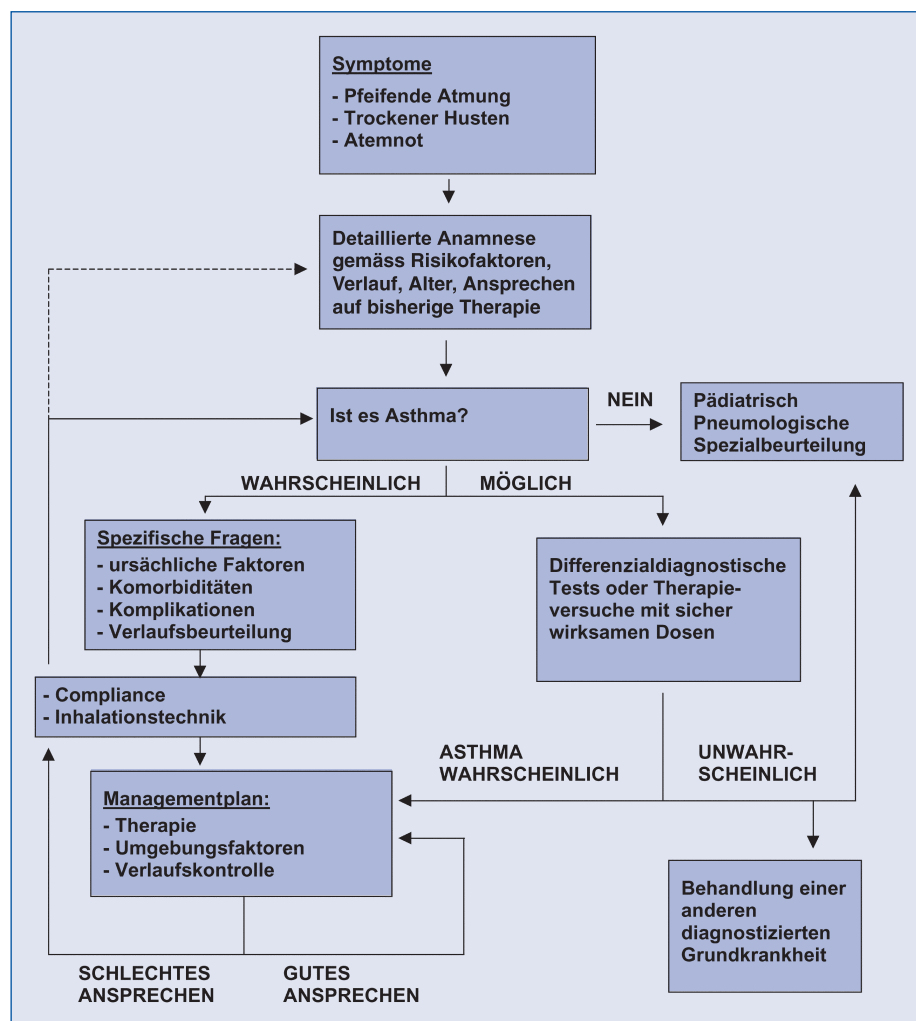


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Entscheidungsbaumes von obstruktiven Atemwegserkrankungen für die tägliche Praxis.

Bei der Erfassung von Risikofaktoren kann *Tabelle 1* und bei der Erfassung der differenzialdiagnostischen Überlegungen kann *Tabelle 2* helfen.

- Im Rahmen der spezialärztlichen pädiatrisch pneumologischen Beurteilung.
- Abklärung von Schweregrad und Therapie des Asthmas.

*Kontraindikation:*

- schwere Obstruktion.
- Kinder < 6 Jahre (mangelnde Normwerte, Gefahr der raschen, unerkannten Obstruktion).

*Erfassung eines Anstrengungsasthmas mittels standardisierter Belastungstests:*

- Mittels einfacher Lauftests («free running tests») sowie Laufband- oder Fahrrad-Spiroergometrie kann ein Anstrengungsasthma provoziert werden, was meist in der pädiatrisch pneumologischen Spezialabklärung durchgeführt wird. Wichtig ist die standardisierte Ausbelastung des Patienten, um eine signifikante Aussage über ein Anstrengungsasthma machen zu können.

**4.2.2. Allergiediagnostik**

Bei anamnestischen Hinweisen für eine allergische Ursache der Symptome soll eine Bestimmung der spezifischen IgE im Blut, evtl. in Kombination mit dem totalen Serum-IgE, oder eine Haut-Testung (Pricktest) in Erwägung gezogen werden. Das Gesamt-IgE ist als alleiniger Verlaufsparemeter ungeeignet. Die Sensitivität und insbesondere die Spezifität dieser Tests ist limitiert und muss immer in Zusammenhang mit der Klinik interpretiert werden. Eine Sensibilisierung bedeutet noch nicht, dass eine klinisch relevante Allergie vorliegt. Detailliertere Angaben werden in *Referenz 4* gegeben.

**4.2.3. Andere Tests**

Je nach klinischen Symptomen sind weitere Tests zum Ausschluss von alternativen Diagnosen notwendig (z.B. Schweißtest bei CF, spezifische immunologische Abklärungen bei humoralen Immundefekten, usw., vgl. *Tabelle 2*).

**5. Verlaufsbeurteilung/Monitoring**

Die Häufigkeit der Therapiekontrollen hängt von Schweregrad und Stabilität des Asthmas sowie von der Therapie-Compliance ab. Empfohlen wird eine 3–6-monatliche Kontrolle bei gut eingestelltem Asthma. Bei schwerem Asthma mit Bedarf an regelmäßigen hochdosierten inhalativen Kortikosteroiden empfiehlt sich zusätzlich eine 6–12 monatliche spezialärztliche Beurteilung. Komponenten der Verlaufskontrolle sind:

Klinische Hinweise	Mögliche Differenzialdiagnosen
<b>Anamnese</b>	
Symptome seit Geburt	Zystische Fibrose, CLD, Ziliendyskinesie Entwicklungsstörungen der Lunge Gastro-oesophagealer Reflux
Familienanamnese von ungewöhnlichen Atemproblemen	Zystische Fibrose, CLD neuromuskuläre Erkrankungen Entwicklungsstörungen der Lunge
Akutes Auftreten ohne vorbestehende Probleme (CAVE: Anamnese ist sensitivstes Zeichen, besser als Thoraxröntgen oder Symptome)	Fremdkörperaspirationen
<b>Symptome</b>	
Fieber, obere Atemwegssymptome	Akuter respiratorischer Infekt (Bronchitis, Bronchiolitis, Bronchopneumonie)
Erbrechen mit Husten, Dysphagie	Gastro-oesophagealer Reflux, Aspiration
Abnorme Stimme oder Heiserkeit	Laryngeale oder Stimmbandproblematik
in- und/oder expiratorischer Stridor	Laryngitis, Tracheitis Laryngo- oder Tracheomalazie
Gedeihstörung (CAVE: jeder schwere Verlauf einer Lungenerkrankung kann ursächlich sein)	Zystische Fibrose, CLD, Immundefekt Entwicklungsstörungen der Lunge Gastro-oesophagealer Reflux
Vorwiegend Nachtsymptome	Obere Atemwegsproblematik (Syndrome descendant, post nasal drip) Gastro-oesophagealer Reflux
<b>Radiologische Veränderungen</b>	
fokale oder persistierende radiologische Abnormitäten	Entwicklungsstörungen der Lunge Gastro-oesophagealer Reflux mit Postinfektiöse Aspirationsstörungen Fremdkörperaspiration, Bronchiektasen

Tabelle 2: Risikofaktoren für rezidivierende obstruktive Atemwegserkrankungen.

Kriterien für Überweisung zur pädiatrisch pneumologischen Spezialabklärung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unklare Diagnose oder fehlendes Ansprechen auf Therapie</li> <li>• Atemprobleme seit Geburt bestehend</li> <li>• Massiver begleitender Gastro-oesophagealer Reflux</li> <li>• Schwere begleitende obere Atemwegsprobleme</li> <li>• Husten mit Auswurf</li> <li>• Positive Familienanamnese für bekannte schwere Lungenerkrankungen</li> <li>• Gedeihstörung</li> <li>• Unerklärte Symptome wie abnorme Stimme, Heiserkeit, Dysphagie, Stridor sowie fokale Veränderungen im Thorax Röntgen</li> <li>• Ausgeprägte elterliche Angst</li> <li>• Hohe Steroiddosis, höher als Behandlungstufe 4 (Budesonid ≥ 800 mg/Tag bzw. Fluticason ≥ 400–500 mg/Tag)</li> </ul>

Tabelle 3: Kriterien für Überweisung zur pädiatrisch pneumologischen Spezialabklärung.

- Klinische Verlaufsbeurteilung (Häufigkeit von Symptomen, Auslöser, tageszeitliche Schwankungen, Saisonalität, Ansprechen auf Therapie).
- Klinischer Status.
- Überprüfen der Inhalationstechnik und der Geräte.
- Abschätzen der Therapie-Compliance.

- Therapieanpassung, bei erfahrenen Eltern und Kindern: Self-Managementplan etablieren (Beispiele siehe Homepage der SAPP: [www.kinderlunge.ch](http://www.kinderlunge.ch)).
- Peak-Flow-Monitoring ist bei Kindern unzuverlässig, wenn überhaupt eher edukativ einsetzen.
- Erfassung von Peak-Flow-Variabilität (zur Diagnoseerhärtung) möglich, aber nicht sehr sensitiv bei Kindern.
- Gute Verhaltensinstruktion bei Notfällen (Medikamente, Eltern, Schule).
- Besprechung des Problemkreises: Asthma und Familie, Asthma und Schule oder Berufswahl.

**CAVE:** Bei jeder Asthmaexazerbation muss die Therapie (inklusive Inhalationstechnik und Compliance) überprüft und entsprechend eingestellt werden.

## 6. Psychosoziales Umfeld, PatientInnen- und Elternschulung, Medikamentenangst

Der Einfluss von rezidivierenden Atemwegserkrankungen des Kindes auf seine psychische, soziale Entwicklung, die Eingliederung in die Schule, den Einfluss auf die Familie und sein Schlafverhalten werden oft unterschätzt und sollten aktiv mit der Familie angesprochen und Lösungsansätze gesucht werden. Dabei nehmen die Schulung der PatientInnen, Eltern und evtl. des Schulpersonals eine zentrale Rolle ein. Häufig ist ein Therapieversagen die Folge eines mangelnden Krankheits- und Therapieverständnisses (Inhalationstechnik) sowie von Ängsten gegenüber Medikamenten (z.B. Kortikosteroide). Der Wunsch nach begleitenden alternativmedizinischen Therapien sollte aktiv mit den Eltern besprochen werden. Wichtig ist die konstante, auf Vertrauen basierende Begleitung der Familien.

## 7. Spezielle Therapien

### 7.1. Allergen-Präventionsmassnahmen

Die Angaben in der Literatur bezüglich dem Wert von Massnahmen zur primären Allergieprävention (Verhinderung einer Sensibilisierung) sind kontrovers. Es können deshalb keine schlüssigen Empfehlungen gemacht werden. Die Massnahmen müssen dem individuellen Verlauf des Kindes angepasst werden. Unumstritten sind jedoch die Effekte von sekundären Allergiepräventionsmassnahmen. Diese erfolgen, falls das Kind be-

reits sensibilisiert ist oder sogar allergische Symptome nach Kontakt mit dem Allergen aufweist. In diesem Fall gilt es, im Sinne einer Allergiekarenz und Expositionsprophylaxe das auslösende Allergen zu vermeiden oder zu entfernen. Im klinischen Alltag empfiehlt sich oft ein pragmatisches Symptom orientiertes Vorgehen. Detailliertere Empfehlungen werden von der schweizerischen Arbeitsgruppe für Pädiatrische Immunologie und Allergologie gemacht<sup>5)</sup>.

### 7.2. Umgebungsfaktoren/Rauchen

Pränatale und postnatale Tabakexposition können einen Einfluss auf die Allergieentwicklung haben, beeinflussen jedoch sicher die Lungenentwicklung und sind klar mit häufigeren obstruktiven Bronchitiden v.a. bei Kleinkindern assoziiert. Wir empfehlen deshalb ein striktes Vermeiden von Rauchen bei Schwangeren sowie in Haushalten mit Kindern. Rauchen im Adoleszentenalter erhöht das Risiko für die Entwicklung eines Asthma bronchiale und sollte vermieden werden.

### 7.3. Spezifische Immuntherapie bei Asthma (SIT, Hypo-, Desensibilisierung)

Effekte einer Immuntherapie bei Pollen-, Hausstaubmilben-, Tierepithelien- und Pilzallergien sind in der Literatur nachgewiesen. Eine Immuntherapie kann bei Kindern mit einem schmalen Spektrum an saisonalen und perennialen Allergien mit leichtem bis mittelschwerem Asthma in Betracht gezogen werden. Bei Kindern mit multiplen Sensibilisierungen und keinem klaren Zusammenhang zwischen Allergenexposition und Asthmasymptomen ist eine Immuntherapie nicht geeignet. Es gibt bis heute jedoch wenig klare Kriterien, welche Patienten von einer Immuntherapie profitieren werden. Eine spezifische Immuntherapie (SIT, Hypo-, Desensibilisierung) sollte nach Abschätzen von Alter, Aufwand, Kosten/Nutzen und Invasivität bei der Indikationsstellung erfolgen. Da der Erfolg dieser aufwendigen Massnahmen von der richtigen Patientenauswahl abhängt, ist eine spezialärztliche Beratung, Abklärung und Therapieeinleitung empfohlen. Detailliertere Empfehlungen können den WHO-Richtlinien entnommen werden<sup>6)</sup>.

### 7.4. Rehabilitation

Rehabilitation umfasst die Bemühungen, dauerhafte Behinderungen in den persönlichen, sozialen und beruflich/schulischen Lebensumständen zu vermeiden oder zumindest zu

vermindern. Ein Asthma kann mannigfaltige Auswirkungen auf die Gesundheit des Patienten oder der Patientin haben. So können organische Sekundärdefekte (z.B. Dekonditionierung, Einschränkung des körperlichen Aktionsradius, skelettäre Deformitäten) und psychologische Folgeerscheinungen auftreten (z.B. vermindertes Selbstwertgefühl, Ängste, verminderte Schulleistung, erschwerte soziale Kontakte). Hat ein Asthma über die Organebene hinaus Auswirkungen, sind Rehabilitationsmassnahmen angezeigt, da damit Folgeprobleme effizient angegangen werden können<sup>7)</sup>.

## 8. Medikamentöse Therapien

Im folgenden Kapitel sind Medikamente und ihre Dosierungen vorwiegend als Wirkstoffe angegeben; zur Erleichterung für den Leser wurden aber zusätzlich die in der Schweiz am häufigsten verwendeten Handelsnamen angefügt.

Die medikamentöse Therapie erfolgt differenziert je nach Alter, Risikofaktoren und Phänotyp. Hilfreich kann die Unterteilung in folgende Therapiegruppen sein:

- a) Asthma bronchiale im Schulalter (> 5 Jahre)
- b) Rezidivierende, obstruktive Bronchitiden und Asthma bronchiale im Säuglings- und Vorschulalter (< 5 Jahre)
- c) Akute episodische, v.a. viral assoziierte obstruktive Atemwegserkrankungen (obstruktive Bronchitis, Bronchiolitis «viral wheeze»)

### 8.1. Therapie des Asthma bronchiale im Schulalter (> 5 Jahre)

#### Stufenmanagement

Als neues Konzept hat sich im Gegensatz zu früheren Richtlinien<sup>3)</sup> die Anpassung der Medikamentenwahl und Dosierung an den jeweiligen Schweregrad der Erkrankung durchgesetzt. Dies ist im Einklang mit internationalen Richtlinien<sup>8)-12)</sup> und der Asthmabehandlung bei Erwachsenen. Die Behandlung des akuten Asthmaanfalls wird separat behandelt. *Tabelle 4* und *Abbildung 3* geben einen Überblick über dieses Stufen-schema.

*Allgemein gilt:*

- Die Anfangsstufe sollte immer der Klinik angepasst werden.

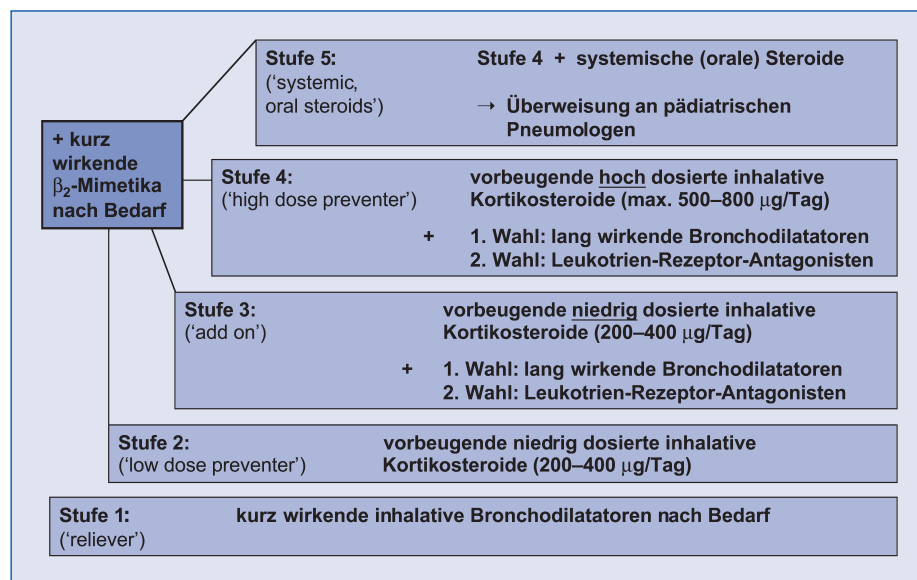


Abbildung 3: Stufenschema zur Behandlung des Asthma im Schulalter.

- Wenn ein Kind auf einer entsprechenden Stufe symptomfrei ist (>3 Monate), sollte eine Stufenreduktion unter Berücksichtigung der Risikofaktoren, Saisonalität und der Compliance erfolgen. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit zwischen Arzt, Patient, Eltern und evtl. einem Spezialisten. Die Dosisreduktion der inhalativen Kortikosteroide empfiehlt sich in kleinen Schritten (25–50% der Dosis).
- Der Hauptgrund für ein Nichtansprechen der Therapie ist eine falsche Inhalationstechnik, eine Non-Compliance oder eine nicht stufengerechte Therapie.
- Bei jeder schweren Exazerbation des Kindes muss – nach Überprüfung der Compliance und Inhalationstechnik – der Therapieplan neu überdacht werden.
- Alle PatientInnen unter Therapie sollten regelmässig vom betreuenden Arzt oder Ärztin kontrolliert werden (alle 3–6 Monate). PatientInnen mit inhalativer oder gar peroraler Kortikosteroidtherapie sollten regelmässig bezüglich Nebenwirkungen kontrolliert werden. Bei diesen Patienten sind gelegentliche pädiatrische pneumologische spezialisierte Kontrollen empfohlen (alle 6–12 Monate).

#### Ergänzungen zu den einzelnen Stufen

##### Stufe 1: Atemwegserweiternde Therapie nach Bedarf («reliever therapy»)

Die kurz wirkenden (nicht aber lang wirkenden)  $\beta_2$ -Mimetika sollten vorwiegend nach Bedarf eingesetzt werden. Eine länger dauernde vorbeugende Inhalationstherapie mit kurz wirkenden  $\beta_2$ -Mimetika wird nicht mehr

empfohlen. Die oralen  $\beta_2$ -Mimetika sollten nur bei signifikanten Compliance-Problemen mit der Inhalationstechnik verwendet werden. Eine Anwendung über längere Zeit ist nicht empfohlen.

Minimale Einheitsdosen der Dosieraerosole (via Vorschaltkammer):

- 1–2 Hübe Salbutamol DA à 100 µg
- 1 Hub Terbutalin DA à 250 µg

Dosisbereiche von Inhalationslösungen (via Vernebler):

- Salbutamol 150 µg/kg/KG (Ventolin®-Lösung: 1 Tropfen = 250 µg Salbutamol, Maximaldosis 5 mg = 20 Tropfen) in 2 ml Trägerlösung (NaCl 0,9% oder evtl. 1% Dinatrium-Chromoglycat-Lösung: 10 mg/ml = Lomudal®).
- Ipratropiumbromid 10–20 Tropfen (Atrovent®: 20 Tr. = 1 ml = 250 µg), meist in Kombination mit Ventolin in 2 ml Trägerlösung (NaCl 0,9% oder evtl. 1% Dinatrium-Chromoglycat-Lösung: 10 mg/ml = Lomudal®). Anwendung bis max. 4x/Tag.

Minimaldosen für Pulverinhalationsgeräte:

- 1 Hub Ventolin Diskus à 200 µg
- 1 Hub Bricanyl Turbuhaler à 500 µg

##### Stufe 2: Niedrig dosierte vorbeugende Therapie («preventer therapy»)

- Startdosis: minimale effektive Dosis (meist eine Einheit). Der Einstieg mit hohen Dosen bringt keinen Vorteil ausser bei Exazerbation.

- Minimal effektive Dosis bei Kindern: Budesonid 200 µg/Tag oder Fluticason 100–125 µg/Tag.
- Dosierung initial 2x täglich. Nach Erreichen der Kontrolle kann eine einmal tägliche Gabe der ganzen Steroiddosis am Morgen erwogen werden (Verminderung der Steroid-Nebenwirkungen). Dies ist bei Budesonid gut dokumentiert, bei Fluticason liegen widersprüchliche Resultate vor.
- Eine regelmässige vorbeugende Gabe von inhalativen kurz wirkenden  $\beta_2$ -Mimetika ohne Symptome wird *nicht* mehr empfohlen. Kurz wirkende  $\beta_2$ -Mimetika sollten nur zusätzlich *nach Bedarf* eingesetzt werden. Bei häufigen zusätzlichem Bedarf von kurz wirkenden  $\beta_2$ -Mimetika sollte eine Stufenerhöhung in Erwägung gezogen werden.
- Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten haben gegenüber inhalativen Steroiden ein deutlich vermindertes Wirkungsspektrum und werden als Monotherapie zurzeit nicht empfohlen. Als Medikament der 2. Wahl kann diese orale Medikationsform jedoch bei schwerer Kooperationsproblematik bei der Inhalationstherapie oder bei schwerer Steroidangst in Erwägung gezogen werden.
- Nedocromil und orale Theophylline werden wegen deutlich verminderter Wirksamkeit eher nicht mehr empfohlen.
- Unwirksam als vorbeugende Medikamente: Chromoglycate und Antihistaminika (z.B. Ketotifen).

##### Stufe 3: Niedrig dosierte vorbeugende Therapie mit Zusatz («add on therapy»)

Zusätzlich zur Therapie der Stufe 2 (niedrig dosierte inhalative Kortikosteroide) wird in 1. Wahl ein lang wirkendes  $\beta_2$ -Mimetikum und in 2. Wahl ein Leukotrien-Rezeptor-Antagonist beigefügt.

Empfohlene minimale Dosen für lang wirkende  $\beta_2$ -Mimetika:

- Dosieraerosole
  - Formoterol: 2x1 Hub à 12 µg/Tag (z.B. Foradil®)
  - Salmeterol: 2x1 Hub à 25 µg/Tag (z.B. Serevent®)
- Pulver
  - Formoterol: 2x1 Hub à 6 µg/Tag (z.B. Oxis 6 Turbuhaler®)
  - Formoterol: 2x1 Hub à 12 µg/Tag (z.B. Foradil Pulverkapseln®, Oxis 12 Turbuhaler®)
  - Salmeterol: 2x1 Hub à 50 µg/Tag (z.B. Serevent Diskus®)

Stufe	Wann	Was
<b>Stufe 1</b> Therapie nach Bedarf «reliever»	Episodische Symptome gemäss Kapitel 4	<b>Inhalative kurz wirkende <math>\beta_2</math>-Mimetika</b> (Salbutamol, Terbutalin) – Inhalatives Ipratropiumbromid (meist in Kombination) – Orale $\beta_2$ -Mimetika-Sirup (nur bei signifikanten Kooperationsproblemen) – $\beta_2$ -Mimetika nur nach Bedarf einsetzen (regelmässige vorbeugende Gabe von inhalativen kurz wirkenden $\beta_2$ -Mimetika ohne Symptome nicht mehr empfohlen)
<b>Stufe 2</b> Niedrig dosierte vorbeugende Therapie «low dose preventer»	Bei <b>persistierenden</b> Symptomen, jedoch keine sichere Schwelle etabliert, Indikatoren sind: 1) Risikofaktoren 2) Kürzliche schwerere Exazerbationen 3) Nächtliche Symptome, Anstrengungsintoleranz 4) Täglicher Gebrauch von inhalativen kurz wirkenden $\beta_2$ -Mimetika 5) Persistierende signifikante radiologische oder lungenfunktionelle Veränderungen, die mit dem klinischen Bild einhergehen	<b>1. Wahl: Niedrig dosierte inhalative Kortikosteroide</b> (Budesonid: 200–400 $\mu\text{g}$ oder Fluticason: 200–250 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ ) + Kurz wirkende $\beta_2$ -Mimetika nach Bedarf einsetzen
<b>Stufe 3</b> Niedrig dosierte vorbeugende Therapie + Zusatz «add on»	– Bei fehlender Symptomenkontrolle auf Stufe 2, eine absolute Schwelle kann jedoch nicht definiert werden – Empfohlen: Bevor Budesonid über 400 $\mu\text{g}$ oder Fluticason über 250 $\mu\text{g}$ gesteigert wird, Therapieversuch mit «add on» Therapie	<b>Kombination niedrig dosierte inhalative Steroide</b> (Stufe 2) + – <b>1. Wahl: inhalative lang wirkende <math>\beta_2</math>-Mimetika</b> (Formoterol, Salmeterol) oder – <b>2. Wahl: Leukotrien Rezeptor-Antagonisten</b> (Montelukast) -> Kurz wirkende $\beta_2$ -Mimetika nach Bedarf einsetzen
<b>Stufe 4</b> Hoch dosierte vorbeugende Therapie + Zusatz «High dose preventer»	Bei fehlender Symptomenkontrolle auf Stufe 3, eine absolute Schwelle kann jedoch nicht definiert werden	<b>Kombination hoch dosierter inhalative Steroide</b> (Budesonid 800 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ oder Fluticason 400-500 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ ) + – <b>1. Wahl: inhalative lang wirkende <math>\beta_2</math>-Mimetika</b> (Formoterol, Salmeterol) oder – <b>2. Wahl: Leukotrien Rezeptor-Antagonisten</b> (Montelukast) -> Kurz wirkende $\beta_2$ -Mimetika nach Bedarf einsetzen
<b>Stufe 5</b> Systemisch	Bei fehlender Symptomenkontrolle auf Stufe 4, erst nach pädiatrisch pneumologischer Evaluation	<b>Therapie von Stufe 4 und zusätzliches perorales Prednisolon-äquivalent</b> von 1–2 mg/kg/Tag für 3–5 Tage

Tabelle 4: Stufenschema der Asthmatherapie bei Kindern im Schulalter (> 5 Jahre). Ergänzungen zu den einzelnen Stufen finden Sie im Text.

- Bei stabilen Verläufen sind Kombinationspräparate (Fluticason/Salmeterol = Seretide® bzw. Budesonid/Formoterol = Symbicort®) sinnvoll.
  - Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten wirken nicht bei allen PatientInnen; bei nicht Ansprechen soll nach 2–4 Wochen abgesetzt werden.
  - $\beta_2$ -Mimetika werden nur nach Bedarf gegeben («reliever»-Therapie kann und soll bei Exazerbationen und zusätzlichen Symptomen gegeben werden).
  - Inhalative lang wirkende  $\beta_2$ -Mimetika können eine Toleranzentwicklung mit Abnahme der Wirkungsdauer zeigen (für Formoterol nicht nachgewiesen).
  - Der Wirkungseintritt von Formoterol ist deutlich schneller als der von Salmeterol.
  - Steroid-Nebenwirkungen monitorisieren (systemisch: Wachstum, Immunsuppression; lokal: Candidiasis, Heiserkeit; bei Verwendung der Maske: Hautveränderungen, Katarakt).
- Stufe 4: Hoch dosierte vorbeugende Therapie mit Zusatz*
- Alle Punkte analog Stufe 3.
  - Wenn «add on»-Therapie keinen Effekt in Stufe 3 oder 4 zeigt, kann diese wieder abgesetzt werden.
  - Bei Therapie-Resistenz Zuweisung zur spezialisierten pädiatrisch pneumologischen Beurteilung.
- Stufe 5: Hoch dosierte vorbeugende Therapie mit Zusatz + orale Kortikosteroidtherapie*
- Bei ungenügendem Ansprechen von Stufe 4 sollte der Patient einer pädiatrisch pneumologischen spezialisierten Betreuung zugewiesen werden. Nach eingehender Abklärung werden dann evtl. systemische Steroide eingesetzt werden.
  - Systemische Steroid-Nebenwirkungen monitorisieren (siehe oben).

### 8.2. Therapie der rezidivierenden, obstruktiven Bronchitiden und des Asthma bronchiale im Säuglings- und Vorschulalter (< 5 Jahre)

Bei rezidivierenden, obstruktiven Bronchitiden und Asthma im Vorschulalter gilt ebenfalls ein Stufenschema, wobei jedoch die Stufe 3 ausgelassen wird (Tabelle 5).

Stufe	Wann	Was
<b>Stufe 1</b> Therapie nach Bedarf  «reliever»	Episodische Symptome gemäss Kapitel 4	<b>Inhalative kurzwirkende <math>\beta_2</math>-Mimetika</b> (Salbutamol, Terbutalin) – Inhalatives Ipratropiumbromid (meist in Kombination) – Orale $\beta_2$ -Mimetika Sirup (nur bei signifikanten Kooperationsproblemen) – $\beta_2$ -Mimetika nur nach Bedarf einsetzen (regelmässige vorbeugende Gabe von inhalativen kurzwirkenden $\beta_2$ -Mimetika ohne Symptome nicht mehr empfohlen)
<b>Stufe 2</b> Niedrig dosierte vorbeugende Therapie  «low dose preventer»	Bei <b>persistierenden</b> Symptomen, jedoch keine sichere Schwelle etabliert, Indikatoren sind: 1) Risikofaktoren 2) Kürzliche schwerere Exazerbationen 3) Nächtliche Symptome, Anstrengungsintoleranz 4) Täglicher Gebrauch von inhalativen kurzwirkenden $\beta_2$ -Mimetika 5) Persistierende signifikante radiologische oder lungenfunktionelle Veränderungen, die mit dem klinischen Bild einhergehen	<b>1. Wahl: Niedrig dosierte inhalative Kortikosteroide</b> (Budesonid: 200–400 $\mu\text{g}$ oder Fluticason: 200–250 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ ) + Kurz wirkende $\beta_2$ -Mimetika nach Bedarf einsetzen
<b>Stufe 3</b> Hoch dosierte vorbeugende Therapie + Zusatz  «High dose preventer»	Bei fehlender Symptomenkontrolle auf Stufe 2, eine absolute Schwelle kann jedoch nicht definiert werden	<b>Kombination hoch dosierter inhalativer Steroide</b> (Budesonid 800 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ oder Fluticason 400–500 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ ) + Kurz wirkende $\beta_2$ -Mimetika nach Bedarf einsetzen
<b>Stufe 4</b> Systemisch	Bei fehlender Symptomenkontrolle auf Stufe 3, erst nach pädiatrisch pneumologischer Evaluation	<b>Therapie von Stufe 3 und zusätzliches perorales Prednisolon-äquivalent</b> von 1–2 mg/kg/Tag für 3–5 Tage

Tabelle 5: Stufenschema der Asthmatherapie bei Kindern im Vorschulalter (< 5 Jahre). Ergänzungen zu den einzelnen Stufen finden Sie im Text.

### Stufenmanagement

Es gelten gleiche Grundsätze wie in *Abschnitt 8.1.*; speziell für diese Altersgruppe ist:

- Der Einsatz von inhalativen Kortikosteroiden sollte besonders sorgfältig indiziert und die Wirksamkeit klinisch gut überprüft werden.
- Steroid-Dosen sollten so niedrig wie möglich dosiert werden.
- Inhalative Kortikosteroide werden gemäss dem Stufenkonzept nur noch prophylaktisch über längere Zeit und nicht mehr zur Therapie der akuten Exazerbation angewendet. Es gibt keine Evidence für die Wirkung einer vorübergehenden Steigerung der inhalativen Kortikosteroide. In der akuten Exazerbation sind kurzzeitig verabreichte, systemische Kortikosteroide (Prednisolon 1–2 mg/kg/Tag für 3–5 Tage) gegenüber den inhalativen Steroiden deutlich überlegen. Werden systemische Steroide eingesetzt, muss evtl. die Behandlungsstufe (nach Überprüfung der Compliance und der Inhala-

tionstechnik) nach oben angepasst werden.

- «Add on»-Therapien (lang wirkende  $\beta_2$ -Mimetika und Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten) werden zurzeit im Vorschulalter vorerst nicht empfohlen, da die Wirksamkeit noch ungenügend nachgewiesen ist.
- Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten werden als Monotherapie zurzeit nicht empfohlen, da die Datenlage in der Literatur für generelle Empfehlungen ungenügend ist. Als Medikament der 2. Wahl kann diese orale Medikationsform jedoch bei schwerer Kooperationsproblematik bei der Inhalationstherapie oder schwerer Steroidangst in Erwägung gezogen werden.
- Wegen deutlich verminderter Wirksamkeit werden Nedocromil und orale Theophylline eher nicht mehr empfohlen.
- Unwirksam als vorbeugende Medikamente: Chromoglycate und Antihistaminika (z.B. Ketotifen).

### 8.3. Therapie der episodischen, transienten, akuten obstruktiven Bronchitiden (meist im Säuglings- und Vorschulalter)

Die Therapie der akuten obstruktiven Bronchitiden («viral wheeze») ohne interkurrente Symptome basiert vorwiegend auf symptomatischer Therapie (Oxygenierung, Feuchtluft, Antipyrese, Nasenpflege etc.) sowie den Therapieversuchen mit kurz wirkenden  $\beta_2$ -Mimetika nach Bedarf. Die Dosierung (gemäss Stufe 1, *Tabelle 5*) ist aus dem Text (*Seite 20*) ersichtlich.

Inhalative Kortikosteroide haben bei vorwiegend Infektassoziierten, episodisch auftretenden obstruktiven Bronchitiden keine vorbeugende Wirkung. Ebenfalls sollten sie in der Akutphase nicht eingesetzt werden. Die Wirkung von systemischen Steroiden in der Akutphase ist nicht sicher dokumentiert und deren Einsatz wird in der Regel nicht empfohlen. Ausnahmen können ein früher Einsatz schwerste bedrohliche Exazerbationen sein.

Die Therapieempfehlungen der akuten Bronchiolitis im Säuglingsalter erfolgen separat<sup>2)</sup>.

## 9. Therapie des akuten Asthmaanfalls (+ Status asthmaticus)

Der folgende Abschnitt behandelt das Management des akuten Asthmaanfalls ausserhalb der Intensivstation und soll eine Hilfestellung in der Praxis und auf der Notfallstation sein (weiterführende Literatur für Intensivbehandlung: z.B. <sup>13)-15)</sup>).

### Physiologie

Beim akuten Asthmaanfall wird durch die Limitierung der Luftflussgeschwindigkeit in den grossen und vor allem kleinen Atemwegen die Atemarbeit stark erhöht. Die Obstruktion der Atemwege behindert die In- als auch die Expiration! Eine Hypoxämie (mit Verminderung der transkutanen O<sub>2</sub>-Sättigung [SaO<sub>2</sub> < 92%]) tritt rasch im Verlaufe eines akuten Asthmas auf und das CO<sub>2</sub> wird im Frühstadium vermehrt abgeatmet (tiefes PaCO<sub>2</sub>). Ein Anstieg oder sogar ein normales PaCO<sub>2</sub> muss als Warnzeichen einer drohenden Dekompensation gewertet werden (Hypoxämie, Hyperkapnie und Azidose sind ein absolutes Warnzeichen). Der Sauerstoffbedarf bleibt bei erfolgreicher Therapie meist länger bestehen (Ventilations-Perfusions-Mismatch).

### Beurteilung des Schweregrades in der Praxis

- Leichte* Asthmaexazerbationen zeigen eine transkutane Sauerstoffsättigung (SaO<sub>2</sub>) über 92%; eine Sprechdyspnoe ist nicht vorhanden.
- Eine *schwere* Asthmaexazerbation liegt vor, wenn das Kind pfeift (wheezing), sternale und interkostale Einziehungen hat, die akzessorischen Atemmuskeln gebraucht und dyspnoeisch (Sprechdyspnoe) ist. Die transkutane SaO<sub>2</sub> liegt unter 92%.
- Als absolute Kriterien für eine schwere *lebensbedrohliche* Asthmaexazerbation gelten Zyanose, Bewusstseinsstrübung oder «silent chest» (schwere pulmonale Überblähung mit Abdämpfung der Atemgeräusche).

### Diagnostik

Die Diagnose eines akuten Asthma wird aufgrund der Anamnese (familiäre Belastung, bekannte atopische Diathese) und der Klinik (siehe Kapitel 4.1.1.) gestellt. Grundsätzlich

wird die Reversibilität der bronchialen Obstruktion nach Gabe von  $\beta_2$ -Mimetika gefordert; sie tritt aber bei schwerem Asthma häufig erst nach einigen Stunden der intensiven Behandlung ein. Die Abgrenzung zur viral induzierten Bronchiolitis ist manchmal schwierig.

### Monitoring

Das repetitive Monitoring der Atemnot und des Gasaustausches (transkutane SaO<sub>2</sub>, arterielle oder kapilläre Blutgasanalyse mit Bestimmung von pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, Bicarbonat und BE) sind wichtig, um eine Erschöpfung mit Zunahme der respiratorischen Insuffizienz frühzeitig zu erkennen.

### Einweisung in pädiatrische Notfallstation

Patienten mit ungenügendem Ansprechen auf die atemwegserweiternde Therapie und Patienten mit schwerem oder lebensbedrohlichem Asthmaanfall müssen auf die Notfallstation eingewiesen werden. Der Entscheid für die Einweisung sollte eher früher gefällt werden, wenn der Anfall am Abend oder in der Nacht auftritt, wenn eine Überforderungssituation der Familie vorliegt, wenn der Patient kürzlich hospitalisiert war oder schon früher schwere Anfälle aufgetreten sind. Aus klinischer Erfahrung können in der Regel mehr als 4-stündliche Inhalationen zu Hause nicht mehr bewältigt werden. Bleiben Sie beim Patienten, bis die Ambulanz kommt, oder begleiten Sie den Patienten mit der Möglichkeit, Sauerstoff zu geben und inhalieren zu können.

### Therapie

Das oberste Gebot zur Behandlung der akuten respiratorischen Insuffizienz ist ausreichende Sauerstoffversorgung der lebenswichtigen Organe (vor allem ZNS). Somit muss 1. die Hypoxämie bekämpft, 2. eine genügende Herz-Kreislauf-Funktion erstellt, 3. die O<sub>2</sub>-Transportkapazität sichergestellt und 4. die alveoläre Hypoventilation (Hyperkapnie) beseitigt werden.

Die rasche *Sauerstoffgabe* zur Behebung der Hypoxämie ist vorrangig (Ziel: SaO<sub>2</sub>  $\geq$  92–94%). Bei Bewusstseinsstrübung oder schwerer Agitiertheit des Kindes ist eine Intubationsbereitschaft unerlässlich. Die Behandlung des schweren Asthmas gliedert sich in folgende Stufen:

- Gabe von Salbutamol 5 mg (20 Tropfen Ventolin) in 2 ml 0,9% NaCl.

Alternativ können Dosieraerosole via Vorschaltkammer eingesetzt werden:  
Salbutamol DA à 100 mg: Kinder < 6 Jahre: bis 6 Hübe, Kinder > 6 Jahre: bis 12 Hübe  
Wiederholung nach 20 Minuten oder früher bei Bedarf.

- Legen einer i.v. Leitung (normale Erhaltungsfüssigkeit) und Gabe von systemischen Steroiden (Hydrocortison 2–4 mg/kg oder Methylprednisolon 1–2mg/kg oder Dexamethason 0,2 mg/kg). Steroide können auch oral gegeben werden. Wiederholung nach 6–8 Stunden.
- Inhalation von Ipratropiumbromid (Atrovent® 20 Tr. = 1 ml = 250  $\mu$ g). Alternativ können Dosieraerosole eingesetzt werden:  
Ipratropiumbromid DA à 20 mg: Kinder < 6 Jahre: bis 4 Hübe, Kinder > 6 Jahre: bis 8 Hübe.  
Wiederholung nach 20 Minuten, später evtl. 4–6-stündlich.
- Falls nach der 2. oder 3. Gabe von inhalativen  $\beta_2$ -Mimetika kein Erfolg eintritt, Gabe von intravenösem Salbutamol (10–15  $\mu$ g/kg i.v. in 10 ml NaCl 0,9%) als Bolus über 5–10 Minuten. Überwachung an einem EKG-Monitor (nur unter Spitalbedingungen).
- Weiterführen der Inhalationen mit  $\beta_2$ -Mimetika, gegebenenfalls auch Dauerinhalation mit reiner Salbutamol-Lösung (2 ml pur in Vernebler).
- Falls keine Besserung der Symptomatik eintritt, Verlegung auf eine **Intensivstation**.

### Häufige Behandlungsfehler beim schweren Asthma:

- Verspätete Gabe von Steroiden. Steroide brauchen 2–4 Stunden bis zum Wirkungseintritt.
- Inadäquate Therapie: der Schweregrad wird unterschätzt oder die Medikamentendosierungen wurden zu niedrig gewählt. Allgemein gilt, dass  $\beta_2$ -Mimetika von Kindern sehr gut toleriert werden.
- Perorale Aminophylline sind obsolet.
- Verpassen eines Pneumothorax.
- Wichtig: Atemantrieb bei Kindern wird mit der Sauerstoffgabe nicht unterdrückt.

### Nebenwirkung der Asthmabehandlung durch $\beta_2$ -Mimetika und Steroide:

- Hypokaliämie (muss nicht dringendst korrigiert werden).
- Laktazidose.

- Hyperglykämie.
- Obere gastrointestinale Blutung.

## 10. Inhalationstechnik

Einer der wichtigsten Gründe für das Versagen der Asthmatherapie ist die mangelnde Inhalationstechnik. Der Inhalationsinstruktion sollte in der Therapiebegleitung eine wichtige Rolle beigemessen werden. Verschiedenen Organisationen wie die Lungenliga ([www.lung.ch](http://www.lung.ch)) und die SEAAK ([www.seaak.ch](http://www.seaak.ch)) bieten Hilfestellung, Kurse und Informationsmaterial – auch für Fremdsprachige – in diesem Bereich an. Einige Punkte der Inhalationstechnik sind hier zusammengefasst:

### Generelles

- Die Inhalationsform muss dem Schweregrad und den Kooperationsmöglichkeiten des Patienten angepasst werden.
- Bei Vorliegen von grösseren Sekretmengen sollte die Inhalation mit Atemphysiotherapie kombiniert werden.
- Nach der Inhalation von inhalativen Kortikosteroiden immer Mund spülen und Gesicht waschen (falls Maskeninhalation).

### Inhalationsform

#### A. Kompressionsvernebelung

Inhalationen mit dem Kompressionsvernebler werden heute vorwiegend in der Notfallbehandlung eingesetzt. Manchmal kommen sie auch noch in der Langzeittherapie zum Einsatz.

##### Technik:

Druckluft wird über eine Düse geführt, das flüssig vorliegende Medikament wird mit dem Sog mitgerissen und an der Düse aerosolisiert.

##### Medikamente:

Bronchodilatoren, topische Steroide, Di-Natrium-Chromoglycate.

##### Nachteile:

Zeitaufwendig und damit negativer Einfluss auf Patienten-Compliance, stromabhängig.

##### Optimierung im Alltag:

- Sobald als möglich mit dem Mundstück inhalieren, dann evtl. Nasenklemme brauchen.
- Maske dicht ans Gesicht anlegen.

- Hygienevorschriften beachten (nicht feucht im Nassbereich stehen lassen; cave: Besiedelung der Apparate mit *Pseudomonas aeruginosa*).
- Das Füllvolumen (Medikament und Trägelösung) sollen 2 ml nicht unter- (Verlust im System zu hoch) und 3–4 ml nicht überschreiten (Aerosolisation schlecht, Inhalationsdauer zu lange).
- Kompressor muss zum Vernebler passen.
- Für eine adäquate Tröpfchengrösse braucht es einen Flow von 6–8 L/min. Eine regelmässige Wartung des Gerätes alle 6–12 Monate durch den Hersteller oder die Lungenliga ist wichtig.
- Inhalationsgeräte können bei der Lungenliga ausgeliehen werden.

#### B. Dosieraerosole

Dosieraerosole in Kombination mit einer Vorschaltkammer sind heute die Therapie der Wahl für die Langzeittherapie bei Kindern. Sie werden auch immer häufiger im Notfall eingesetzt.

##### Technik:

Medikament und Treibgas befinden sich in einer kleinen Sprühdose. Per Daumendruck wird eine Dosis des Medikamentes zusammen mit Treibgas ausgestossen.

##### Medikamente:

Bronchodilatoren, topische Steroide (und Kombinationen der beiden), Di-Natrium-Chromoglycate.

##### Nachteile:

Nicht alle Medikamente stehen zur Verfügung.

##### Umsetzung im Alltag:

- Die Teilchenwolke bildet sich erst ca. 20 cm vor dem Spray, deshalb können Kinder (und Erwachsene) nie effizient direkt mit dem Dosieraerosol in den Mund inhalieren.
- Medikamente aus Dosieraerosolen werden **immer mit einer Vorschaltkammer** (Reservoir) inhaliert.
- Vor der Auslösung muss der Spray geschüttelt werden.
- **Immer nur einen Spraystoss aufs Mal inhalieren.**
- Nach Auslösen des Spraystosses möglichst sofort mit der Inhalation beginnen.
- Unter der Inhalation das Bewegen der Ventile an der Vorsatzkammer beobachten.
- In 5–10 langsamen Atemzügen, falls möglich mit anschliessender Atempause, ist die Vorsatzkammer entleert.

- Cave Nasenatmung!
- Die Vorschaltkammer wird entsprechend dem Alter und des verwendeten Präparates gewählt:  
Bis 3-jährig *Babyhaler*<sup>®</sup> (für GlaxoSmithKline-Produkte) oder *Nebunette*<sup>®</sup> (für AstraZeneca-Produkte), > 3-jährig *Volumatik*<sup>®</sup> (für GlaxoSmithKline-Produkte) oder *Nebuhaler*<sup>®</sup> (für AstraZeneca-Produkte).
- Zu grosse Teilchen bleiben in der Vorsatzkammer und werden nicht im Oropharynx deponiert (geringeres Nebenwirkungspotenzial).
- Zu den Vorschaltkammern gibt es Masken zur Anwendung auch im Säuglingsalter; diese müssen jedoch satt auf dem Gesicht aufliegen.
- Vorschaltkammern aus Kunststoff werden mit Seifenwasser einmal pro Woche ausgespült, dann auf ein trockenes Tuch zum Trocknen ausgelegt. Nicht ausreiben (Wände werden elektrostatisch aufgeladen und ziehen das Aerosol an).

#### C. Pulverinhalatoren

Inhalationen mit Trockenpulver sind vorwiegend für die Langzeittherapie ab dem Schulalter geeignet. Sie werden häufig auch als Bedarfmedikamente z.B. vor Sport verwendet.

##### Technik:

Anstelle der Druckluft wirbelt die durch den Patienten erzeugte Einatemluft die in Pulverform vorliegenden Teilchen zum Aerosol auf.

##### Medikamente:

Bronchodilatoren, topische Steroide, Kombinationen.

##### Nachteile:

V.a. bei kleineren Kindern für die akute Asthmaexazerbation nicht geeignet (reduzierter oder fast fehlender inspiratorischer Fluss). Nur bei älteren Schulkindern als Notfallmedikation für leichtere Exazerbationen verschreiben.

##### Anwendungsbereich:

- Kinder älter als ca. 6 Jahre.
- Kinder mit genügend hohem inspiratorischem Spitzenfluss von 30 L/min (je nach device).
- Jugendliche vor Sport und in der Schule, Geräte sind klein und handlich.
- Lungendeposition und Wirkung mit derjenigen der Dosieraerosole äquivalent.

**Umsetzung im Alltag:**

- Nur bei geeigneten PatientInnen als Notfallmedikament verschreiben.
- Inspirationsfluss testen.
- Eltern müssen Anzahl Inhalationsdosen kennen und Medikamentenverbrauch kontrollieren (Abusus).
- Cave: Einige Pulverinhalatoren enthalten ein Trocknungspulver, das nicht mit Medikament verwechselt werden sollte. Dosisanzeige beachten.

**Referenzen**

Eine exzellente Zusammenstellung der Literatur wurde in Referenz 8) im Jahr 2003 durchgeführt, wobei über 500 Artikel berücksichtigt und gewichtet wurden. Über die Homepage der SAPP ([www.kinderlunge.ch](http://www.kinderlunge.ch)) kann auf diese Literaturliste zugegriffen werden ([thorax.bmjournals.com/cgi/reprint/58/suppl\\_1/70i.pdf](http://thorax.bmjournals.com/cgi/reprint/58/suppl_1/70i.pdf)). In folgender Referenzliste erfolgt eine summarische Zusammenstellung der Empfehlungen anderer Länder sowie weiterführende Literatur. Die schweizerischen Empfehlungen sind im Einklang mit anderen internationalen Richtlinien.

- 1) Silverman M. Childhood Asthma and other wheezing disorders, 2<sup>nd</sup> Edition, Arnold Publishers, London, UK.
- 2) Barben J, Hammer J. Behandlung der akuten Bronchiolitis. Paediatrica 2003; 14; 6:11–14 ([www.sapp.ch/arzt/index.html](http://www.sapp.ch/arzt/index.html)).
- 3) Asthma bronchiale bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen: Consensus statement Schweizerische Arbeitsgruppe für Pädiatrische Pneumologie. Paediatrica 1999; 10; 6.
- 4) EAAI: Allergy testing in children: Why, who, when and how. Allergy 2003; 58: 1–11.
- 5) Pädiatrische Immunologie und Allergologie Gruppe Schweiz (PIA-CH): Empfehlung zur Primärprävention von Allergien für Neugeborene und Säuglinge mit einem erhöhten Atopierisiko. Paediatrica 2001; 12: 6 (<http://www.swiss-paediatrics.org/paediatrica/vol12/n6/prevall-ge.htm>).
- 6) Bousquet J, Lockey R, Malling HJ. Allergen immunotherapy: therapeutic vaccines for allergic diseases. A WHO position paper. J Allergy Clin Immunol 1998; 102: 558–62.
- 7) Knöpfli B, Guinand S, Knecht B, Rutishauser Ch. Rehabilitation von Kindern und Jugendlichen mit Lungenerkrankungen. Paediatrica 2003; 14; 1:47–51 ([www.sapp.ch/arzt/index.html](http://www.sapp.ch/arzt/index.html)).
- 8) British Thoracic Society/Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British guideline on the management of asthma. Thorax 2003; 58 (Suppl I): i 1–94.
- 9) DAS Stufenkonzept der Asthmatherapie der Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie. Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie (GPP) ([gpp.web.med.uni-muenchen.de](http://gpp.web.med.uni-muenchen.de)).
- 10) Executive Summary of the NAEPP Expert Panel Report. Guidelines for the diagnosis and Management of Asthma-Update on selected topics 2002. NIH Publication No 02-5075. NHLBI Health information Network, Bethesda MD 20824–0105.
- 11) Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. NIH publication no. 02–3659. National Institutes of Health. National Heart Lung and Blood Institute, 2002.
- 12) Van Nierop JC, van Aalderen WM, Brinkhorst G, Oosterkamp RF, DeJongste J: Acute asthma in Children; guidelines by pediatric pulmonologists for diagnosis and treatment. Ned Tijdschr Geneesk 1997; 141: 520–4.
- 13) Macnab A. Care of the critically ill child. (Chapter 2). Churchill Livingstone, London, 1999.
- 14) Rogers MC. Textbook of pediatric intensive care. Williams and Wilkins, Baltimore, 1999.
- 15) Bohn D, Kissoon N. Acute asthma. Pediatr Crit Care Med. 2001; 2: 151–63.

**Mitglieder der Arbeitsgruppe**

- A. Amacher, Basel
- C. Barazzone, Genf
- J. Barben, St. Gallen
- P. Birrer, Bern
- C. Casaulta-Aebischer, Bern
- P. Eng, Aarau
- U. Frey, Bern
- S. Guinand, Genf
- J. Hammer, Basel
- B. Knöpfli, Davos
- C. Kuehni, Bern
- H. Oswald, Winterthur
- H. Spescha, Chur
- J. Wildhaber, Zürich
- M. Zanolari, Lugano

# Asthma-Behandlungsplan S A P P



Name/Vorname: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

## I. Dauertherapie

### Präventive Therapie

Medikament: \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ via: \_\_\_\_\_

### Symptomatische Therapie

Medikament: \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ via: \_\_\_\_\_

Vor körperlicher Anstrengung bzw. in Reserve: \_\_\_\_\_

## II. Vorübergehend bei Erkältung (Zunahme von Pfeifen/Husten)

### Symptomatische Therapie

Medikament: \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ via: \_\_\_\_\_

## III. Notfallmedikamente

Medikament: \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ via: \_\_\_\_\_

Leichter Anfall: \_\_\_\_\_

Schwerer Anfall: 1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Sollte dabei keine Besserung auftreten, kontaktieren Sie Ihren Hausarzt, den Notfallarzt oder die nächste Notfallstation eines Spitals.

Arzt: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_



# Pädiatrische Allergie-Diagnostik

Philippe Eigenmann, Genf; Roger Lauener, Zürich  
für PIA-CH (Arbeitsgruppe pädiatrische Immunologie/Allergologie Schweiz)

Unter Mitarbeit von Gilles Meylan und Hans Spescha für die SGP (Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie)

## 1. Einleitung

Anhand vorliegender Empfehlungen sollen Ärzte, denen Kinder mit einer potenziell allergischen Symptomatik vorgeführt werden, eine Diagnose nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen stellen können. Diese Empfehlungen wurden von der «Pediatric Section» der Europäischen Akademie für Allergologie und klinische Immunologie (SP-EAACI) in einem Konsensus-Artikel erarbeitet<sup>1)</sup>.

In den vergangenen 20 bis 30 Jahren ist es in unserem Land zu einer starken Zunahme der Prävalenz allergischer Krankheiten (vorwiegend atopische Dermatitis und allergischer Rhinoconjunctivitis) im Kindesalter gekommen. Kumuliert erreicht die Prävalenz allergischer Krankheiten im Kindesalter schätzungsweise 25 bis 30%, atopische Dermatitis ca. 10%, Asthma 5–10%, Rhinoconjunctivitis ca. 15%<sup>2)</sup>. Gleichzeitig wurde eine Zunahme der Anzahl Patienten, die eine Allergie-Diagnose benötigen, beobachtet. Bei den meisten allergischen Krankheiten im Kindesalter genügen eine einfache Diagnose und eine ebensolche Therapie, die der Pädiater durchaus selbst durchführen kann. Wünschenswert ist allerdings die Beiziehung eines Facharztes, sobald die Symptomatik bei kleinen Patienten komplexere Formen annimmt und spezielle Betreuung erfordert. Im frühen Kindesalter kommt es meist zu ersten klinischen Zeichen im kutanen Bereich (atopische Dermatitis), im Magen-Darm-Trakt (Diarrhö oder chronisches Erbrechen) und im Respirationstrakt (wiederholte Anfälle von Wheezing, die auf eine periinfektiöse Atemwegobstruktion hinweisen). Im späteren Kindesalter kommt es zu allergischem Asthma und zu Rhinoconjunctivitis. In der Schweiz werden die häufigsten Nahrungsmittelallergien beim Säugling durch Kuhmilch und Eier verursacht. Später können weitere Allergene hinzukommen, die Nahrungsmittelallergien hervorrufen, z.B. Erdnüsse, sonstige Nüsse und Fisch. Entsprechend sind die im Kindesalter beobachteten Sensibilisierungen bei Kleinkindern häufig durch den Kontakt mit Nahrungsmitteln bedingt, bei grö-

seren Kindern meist durch Inhalationsallergene.

Diverse immunologische Reaktionen können Allergien auslösen. Der häufigste Typ allergischer Reaktionen ist IgE-vermittelt; die Diagnose kann in solchen Fällen mit Hauttests oder durch In-vitro-Bestimmung des spezifischen IgE-Spiegels gestellt werden. Es gibt noch andere allergische Reaktionstypen, z.B. die zelluläre Überempfindlichkeit, die aber beim Kind prinzipiell weniger häufig vorkommt und ein besonderes Diagnostikproblem aufwerfen kann. Die Diagnose dieser Reaktionsart muss oft dem Facharzt überlassen werden.

## 2. Warum sollen Allergien diagnostiziert werden?

Eine allergologische Diagnose gewährleistet:

1. die frühzeitige Erfassung von Säuglingen, die später Gefahr laufen, allergische Reaktionen zu entwickeln.

Beim Kleinkind entspricht ein positiver Reaktionstest auf Kuhmilch oder Eier häufig einer Sensibilisierung *ohne Ausbildung allergischer Krankheitszeichen*. Und doch stellt das Ergebnis einen wichtigen Hinweis auf die Prädisposition zur Atopie und die mögliche Weiterentwicklung zu allergischen Manifestationen dar.

2. die Einleitung einer wirksamen Therapie der allergischen Erkrankung durch:
  - Ausschluss der beteiligten Allergene
  - medikamentöse Behandlung
  - spezifische Immuntherapie.

Der Ausschluss des auslösenden Allergens ist das konsequenteste therapeutische Vorgehen bei allergischen Krankheiten. Doch sind solche Massnahmen auf wissenschaftlich begründete Empfehlungen abzustützen. Eine spezifische Allergie-Diagnose ist ferner Voraussetzung für eine geeignete pharmakologische Behandlung. Die Wirksamkeit der Immuntherapie durch Subkutaninjektionen ist ihrerseits durch zahlreiche Studien bei

Rhinitis, Konjunktivitis und allergischem Asthma belegt.

## 3. Welche Kinder sind zu testen?

Generell kommt eine allergologische Diagnose bei Patienten jeden Alters mit möglicherweise allergischen schweren Symptomen bzw. solchen, die persistieren oder rezidivieren, infrage. Die Art des Tests hängt vom Alter des Patienten, der Symptomatik und der Familienanamnese ab (*Tabelle 1*).

### 3.1. Tests je nach Altersstufe

#### Kinder bis zu 3 Jahren

Im frühen Kindesalter treten allergische Manifestationen vorwiegend als Nahrungsmittelallergien auf und betreffen die Haut und den Magen-Darm-Trakt. Kinder mit Urtikaria nach Einnahme eines spezifischen Nahrungsmittels sollen auf Nahrungsmittelallergie getestet werden, ebenso Kinder mit mässiger bis schwerer atopischer Dermatitis. Kinder mit rezidivierenden, persistierenden oder schweren Obstruktionssymptomen, die eine Langzeittherapie benötigen, sollten ebenfalls einer allergologischen Diagnose unterzogen werden. Der Nachweis einer Sensibilisierung (z.B. durch Hausstaubmilben) kann nützliche Hinweise für den atopischen Status des Patienten liefern und in manchen Fällen zu entsprechenden Präventionsmassnahmen führen.

#### Kinder ab 3 Jahren

In dieser Altersstufe kann es beim allergischen Kind zu einer fortschreitenden Sensibilisierung durch Umweltallergene wie Milben, Tier-Epithelien und -Federn, Küchenschaben, Pollen und Schimmelpilze kommen. Die überwiegende Mehrzahl der allergischen Asthmatiker (mehr als 70%) weist eine assoziierte Rhinitis auf. Ein Grossteil der Kinder mit Rhinoconjunctivitis leidet gleichzeitig an manchmal nicht diagnostiziertem Asthma. In solchen Fällen sollten Hauttests durchgeführt werden, wobei auf die Symptomatik sowie auf den Saisoncharakter der allergischen Manifestationen abgestellt werden soll.

### 3.2. Tests gemäss Symptomatik

#### Atopische Dermatitis

Kinder mit mässiger bis schwerer atopischer Dermatitis sollten auf Umweltallergene getestet werden, die ihr Ekzem verschlimmern

Magen-Darm-Trakt-Symptomatik: Erbrechen, Diarrhö, Kolik, Knick in der Gewichtskurve	Persistierende oder intermittierende Symptomatik ohne nachweisbaren Auslösefaktor, speziell bei Vorliegen einer ausgesprochenen Prädisposition zur Atopie
Atopische Dermatitis	Persistierende Symptomatik oder bei Allergenverdacht, vor allem bei Vorliegen einer ausgesprochenen Prädisposition zur Atopie
Urtikaria/akutes Angioödem	Schwerwiegender Fall und/oder bei Allergenverdacht
Chronische Urtikaria	Die Allergologie-Diagnostik ist selten aussagekräftig. Ob Diagnostetests indiziert sind, sollte der Facharzt entscheiden.
Kind bis zu 3 Jahren mit Wheezing/rezidivierendem Asthma	Bei persistierender schwerer Symptomatik, die eine tägliche Behandlung erfordert. Bei Husten/Wheezing/persistierender Dyspnoe, namentlich unter Belastung, bei vorwiegend nächtlicher Symptomatik oder bei Symptomen ohne nachweisbare nicht allergologische Ursache. Tests können indiziert sein, um den Grad der Atopie bei Kindern mit rezidivierenden Symptomen zu bestimmen, mit dem Ziel geeigneter präventiver Massnahmen (Haustiere, Milben etc.).
Asthmatisches Kind ab 3 Jahren	Allergietestung auf jeden Fall vornehmen
Rhinitis und Konjunktivitis	Falls eine spezifische Immuntherapie vorgesehen ist sowie bei schweren Symptomen
Allergische Reaktionen auf Insektenstiche	Grundsätzlich bei schweren respiratorischen oder kardiovaskulären (Stadien III und IV) Reaktionen oder gemäss Indikation durch den Facharzt
Anaphylaxie	Eine ätiologische allergologische Abklärung ist stets erforderlich

Tabelle 1: Indikationen für die Allergie-Diagnostik.

könnten. Ab 3 Jahren sollten Nahrungsmittel nur dann getestet werden, wenn die atopische Dermatitis schwere Formen annimmt oder die Anamnese dies nahe legt.

**Akute Urtikaria**

Eine akute Urtikaria mit anamnestischem Hinweis auf einen möglichen allergischen Auslösefaktor (Arzneimittel, Nahrungsmittel, Insektenstich, Latex) sollte einer spezifischen Diagnose zugeführt werden. Falls die Urtikaria mit einer Viruskrankheit einhergeht, wird ein allergologischer Test selten erhellend sein, ebenso wenig bei chronischer Urtikaria.

**Reaktionen auf Insektenstiche (Wespen, Bienen, Hornissen, Hummeln)**

Nur Kinder mit einer schweren respiratorischen und/oder kardiovaskulären Reaktion sollten getestet werden. Patienten mit ausschliesslich kutanen Reaktionen oder mit

Reaktionen geringen Grades werden nämlich keiner spezifischen Immuntherapie gegen Insektenstiche zugeführt. Immerhin kann vom Facharzt verfügt werden, dass solche Tests bei Vorliegen eines Reaktionstyps I oder II durchgeführt werden.

**Arzneimittelallergie**

Allergologische Tests sollten durchgeführt werden, sobald ein möglicher Zusammenhang mit einem Arzneimittel besteht, vor allem bei Urtikaria, Pruritus, Angioödem, Asthma oder Anaphylaxie.

**Latex-Allergie**

Eine solche Diagnose wird hauptsächlich bei Kindern nach mehrfachen operativen Eingriffen gestellt (Spina bifida, Fehlbildung der Harnwege etc.) sowie bei Symptomen, die einen Latex-Kontakt vermuten lassen. Weiter weisen Kinder mit starker Prädisposition zur Atopie oder häufiger Latex-Exposition ebenfalls ein Sensibilisierungsrisiko auf.

**4. Allergie-Diagnostik in praxi**

Die Diagnose einer IgE-vermittelten Allergie beruht hauptsächlich auf der Bestimmung spezifischer IgE gegen das verdächtige Allergen. Dabei kommen ein Pricktest und eine In-vitro-Bestimmung spezifischer IgE zur Anwendung. Im Allgemeinen geht die Stärke der Reaktion auf Hauttests mit einem entsprechend hohen spezifischen IgE-Spiegel einher, was die Wahrscheinlichkeit der Allergie-Ätiologie vergrössert. Schwach positive Tests sind übrigens generell Ausdruck einer Sensibilisierung ohne manifestierte Allergie. Es gilt allgemein, dass je stärker die Atopie beim Kind ausgeprägt ist, desto häufiger es Sensibilisierungen aufweist, die keiner spezifischen Klinik zuzuordnen sind. Bei solchen Patienten kann die Interpretation der Testergebnisse sehr schwierig sein, sodass manchmal fachärztlicher Rat eingeholt werden muss.

Die Allergie-Diagnostik umfasst folgende Einzelschritte:

- Anamnese
- Sensibilisierungsbestimmung durch den Pricktest oder durch den Nachweis spezifischer IgE im Serum
- Provokationstests (im Einzelfall)

**4.1. Anamnese**

Die Anamnese soll die Art der Symptome, einen möglichen Zusammenhang mit Allergenen als Auslösefaktoren, den Schweregrad der Symptomatik sowie die Umweltfaktoren bestimmen.

**4.2. Hauttests und Bestimmung spezifischer IgE im Serum**

Der Einsatz potenzieller Allergene hängt vom Alter des Kindes und der Symptomatik ab (Tabelle 2).

Hauttests erfolgen meist als Pricktests mit standardisiertem Material und ebensolchen Allergenlösungen<sup>3)</sup>. Der Arzt, der einen Pricktest vornimmt, soll in dessen Anwendung geschult und im Stande sein, die Resultate richtig zu deuten. Für Hauttests gibt es keine Altersbegrenzung, doch beziehen sich die getesteten Allergene auf die betreffende Symptomatik und das Alter der kleinen Patienten. Bei Einnahme eines Antihistaminikums sollen 4 medikationsfreie Tage vor der Durchführung des Tests eingeschaltet werden.

Syndrom/Symptome	< 3 Jahre	> 3 Jahre
Atopische Dermatitis	<p><b>Nahrungsmittel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milch</li> <li>• Eier</li> <li>• Weizen</li> <li>• Erdnuss</li> <li>• Soja</li> <li>• Fisch</li> <li>• Haselnuss</li> </ul> <p><b>Inhalationsallergene (Atopie-Prädisposition)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milben, Katzenschuppen, Gräserpollen</li> </ul>	<p><b>Nahrungsmittel</b> (nur bei schwerer atopischer Dermatitis)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milch</li> <li>• Eier</li> <li>• Weizen</li> <li>• Erdnuss</li> <li>• Soja</li> <li>• Fisch</li> <li>• Haselnuss</li> </ul> <p><b>Inhalationsallergene (Atopie-Prädisposition)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milben, Katzenschuppen, Gräserpollen</li> </ul> <p><b>Inhalationsallergene (Ätiologie-Diagnose)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milben, Katzenschuppen</li> </ul>
Rhinitis serosa oder resistente Nasalobstruktion bzw. Rhinitis serosa oder intermittierende Nasalobstruktion und/oder Wheezing und persistierender Husten	<p><b>Für die Ätiologie-Diagnose:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milben</li> <li>• Katzenschuppe (eventuell andere Tierallergene)</li> <li>• Pollen</li> </ul>	

Tabelle 2: Allergologietests je nach Altersstufe und Symptomatik.

Der Nachweis spezifischer IgE sollte sich auf eine standardisierte validierte Methode abstützen<sup>4)</sup>. Die Untersuchung kann in jeder Altersstufe erfolgen. Bezüglich Spezifität und Sensibilität sind diese Tests im Allgemeinen den Hauttests ebenbürtig. Eine positive Untersuchung mit entsprechender Symptomatik schliesst die Notwendigkeit aus, beide Testtypen zu praktizieren. Zu beachten ist, dass der Gesamt-IgE-Spiegel sich altersabhängig verändert und wenig Aussagekraft für die Allergiediagnose hat.

Atopie wird durch den Nachweis spezifischer IgE gegen gängige respiratorische oder Nahrungsmittel-Allergene definiert, nicht aber durch den Gesamt-IgE-Serumspiegel.

**4.3. Provokationstests**

Am häufigsten werden Provokationstests beim Kind bei Verdacht einer Unverträglichkeit auf Nahrungsmittel oder Medikamente durchgeführt<sup>5)</sup>. Sie beruhen auf der Anamnese-Erhebung sowie auf den Ergebnissen von Hauttests oder dem Nachweis spezifischer IgE und dienen zur Unterscheidung zwischen Sensibilisierung und Allergie, vor allem bei chronischer Dermatitis aufgrund einer Nahrungsmittelallergie. Provokationstests werden unter ärztlicher Aufsicht durch einen mit dem Verfahren vertrauten Arzt durchgeführt, mit Notfallbereitschaft bei anaphylaktischem Schock. Angesichts möglicher Interpretationsschwierigkeiten (chronisches Ekzem, nicht spezifische Resultate etc.) sollte

ein Doppelblind-Provokationstest beim Facharzt erwogen werden. In Einzelfällen kommt ein Konjunktivaltest bzw. eine bronchiale Provokation infrage.

**Schlussfolgerung**

Dank allergologischer Tests werden bei Säuglingen und Kleinkindern mit Atopie-Risiko eine frühzeitige Betreuung sowie die Einleitung einer spezifischen Therapie bei manifester Allergie gewährleistet.

Tests sind im allgemeinen bei jedem Kind und Jugendlichen mit persistierenden/rezidivierenden/schweren potenziell allergischen Manifestationen indiziert. Patienten, die langfristig für ihre Allergie therapiert werden, sollten ebenfalls getestet werden. Tests können in jeder Altersstufe durchgeführt werden. Sie schliessen eine gezielte Anamnese sowie den Nachweis spezifischer IgE durch eine validierte Methode wie Hauttests oder In-vitro-Bestimmung spezifischer IgE ein. Die Ergebnisse sind im Lichte der Symptomatik zu interpretieren, wobei darauf geachtet werden soll, dass allenfalls vorhandene Sensibilisierungen nicht überinterpretiert werden.

**Referenzen**

- 1) Allergy testing in children. Why, who, when and how? Host A. et al. Allergy 2003; 58: 559-569. (Quelle für eine umfassende Bibliographie).
- 2) Epidemiology of allergies in Switzerland. Wüthrich B. Ther Umsch 2001; 58: 253-258.

- 3) Allergen standardization and skin tests. EAACI subcommittee. Allergy 1993; 48 (suppl): 48-82.
- 4) Standardization of in vitro methods. Yman L. Allergy 2001; 56 (suppl 67): 70-74.
- 5) Proposals for standardization of oral food challenges in infants and children. Pediatr Allergy Immunol 1994; 5: 11-13.

**Korrespondenzadresse:**

Dr P. Eigenmann  
 Allergologie pédiatrique  
 Hôpital des Enfants  
 6, rue Willy Donzé  
 1211 Genève  
[philippe.eigenmann@hcuge.ch](mailto:philippe.eigenmann@hcuge.ch)