



**THE INTERNATIONAL MOUNTAINEERING AND CLIMBING FEDERATION**  
**UNION INTERNATIONALE DES ASSOCIATIONS D'ALPINISME**

Office: Monbijoustrasse 61 • Postfach  
CH-3000 Berne 23 • SWITZERLAND  
Tel.: +41 (0)31 3701828 • Fax: +41 (0)31 3701838  
e-mail: office@uiaa.ch

---

# **EMPFEHLUNGEN DER MEDIZINISCHEN KOMMISSION DER UIAA**

## **Nr. 2**

### **Notfallmanagement bei akuter Höhen- krankheit (AMS), Höhenlungenödem (HA- PE) und Höhenhirnödem (HAPE)**

Für Ärzte, interessierte Nicht-Mediziner und Trekking- oder  
Expeditionsveranstalter und deren Mitarbeiter

**Th. Küpper, U. Gieseler, C. Angelini, D. Hillebrandt, J. Milledge**  
**2008 (V2.2, Juni 2009)**

## Einleitung

Akute Höhenkrankheit (Acute mountain sickness, AMS), Höhenlungenödem (high altitude pulmonary oedema, HAPE) und Höhenhirnödem (high altitude cerebral edema, HACE) sind die wichtigsten und häufigsten Höhenerkrankungen. Bis in Höhen von etwa 5.000-6.000m sind Symptome der Höhenerkrankung eine direkte Folge nicht ausreichender Akklimatisation. Abhängig vom Höhenprofil leiden bis über 70% der Bergsteiger an diesen Symptomen. Primäre Prävention wird daher als Gold Standard zur Vermeidung von Höhenkrankheit angesehen. Diese schließt ein defensives Höhenprofil, angemessenen Flüssigkeitsersatz und Nährstoffaufnahme und eine Früherkennung und rechtzeitiges Management medizinischer Probleme ein, und zwar sowohl vor als auch während der Tour.

Die vorliegende Empfehlung behandelt:

- Situationen, in denen die empfohlenen Präventionsmaßnahmen nicht ausgereicht haben oder andere Faktoren zum Entstehen von AMS, HACE oder HAPE beigetragen haben (Wetter, Rettungseinsätze, individuelle Prädisposition usw.) und
- erwachsene Bergsteiger (Kinder werden gesondert in Empfehlung Nr.9 behandelt).

## Risikosituationen für AMS, HAPE und HACE

- Schneller Aufstieg in große Höhe
  - Beispiele: Zielflughafen in großer Höhe, Höhenaufstieg mit Fahrzeug oder "aggressives" Höhenprofil beim Aufstieg
  - Team ist in großer Höhe blockiert
- Episoden von AMS, HAPE oder HAVE in der Vorgeschichte
- Der Betroffene hat die Frühzeichen der Höhenkrankheit ignoriert
- Dehydration
- Typische Risikohöhen:
  - >ca. 2.500m für AMS
  - >ca. 3.000m für HAPE
  - >ca. 4.000-5.000m für HACE
  - **Achtung:** Symptome sind unterhalb dieser Höhe möglich, wenn auch selten. Allerdings sind auch hier schwere Fälle möglich!

## Typische Symptome der AMS

- Eines oder mehrere der folgenden Symptome:
  - Kopfschmerzen (meist diffus und nicht lokalisierbar, aber andere Schmerzformen schließen eine AMS nicht aus)
  - Schlafstörungen
  - Appetitverlust
  - Lustlosigkeit / Antriebslosigkeit
  - Periphere Ödeme
  - Starkes Herzklopfen
  - Übelkeit oder Erbrechen
  - Kurzatmigkeit oder Luftnot bereits bei leichter Belastung

- **Achtung:** Diese typischen Symptome müssen nicht alle vorhanden sein, in Einzelfällen kann Kopfschmerz sogar völlig fehlen.
- **Achtung:** Im Falle schwerer Antriebslosigkeit oder Somnolenz an HACE denken (siehe unten)!
- **Achtung:** Dyspnoe (Luftnot) bei leichter Belastung oder gar in Ruhe ist ein Hinweis auf HAPE!

Der **Lake Louise Symptom Score** (siehe Anhang 1) wurde primär zu wissenschaftlichen Zwecken (Feldstudien) geschaffen, um die Schwere der AMS zu quantifizieren. Er kann auch zur Diagnose genutzt werden, aber für die Erstbehandlung der AMS sind die oben aufgeführten Symptome und die Konsequenzen, die unten und in Anhang 2 beschrieben werden, durchaus ausreichend.

### Typische Symptome des HAPE

- Dyspnoe (Luftnot) bei leichter Belastung oder in Ruhe
  - Hohe Atemfrequenz (>30/min. in 69% der Fälle [1])
- Schneller und drastischer Leistungsabfall
- Husten
- Hohe Pulsfrequenz
- Engegefühl in der Brust
- Brodelndes Atemgeräusch, Zyanose und blutig-schaumiger Auswurf in schweren Fällen
- Leichtes Fieber

### Typische Symptome des HACE

- Schwerste Kopfschmerzen, die auf übliche Schmerzmittel keine Besserung zeigen
- Übelkeit und Erbrechen
- Schwindel
- Ataxie (Unfähigkeit zu koordinierter Bewegung)
  - Der „Gänsefüßchengang“ (die Ferse eines Fußes wird vor die Zehenspitzen des jeweils anderen Fußes gesetzt) ist ein einfacher und sensitiver Feldtest, der auch helfen kann, unklare Situationen zu klären, beispielsweise wenn Personen ihre Symptome überspielen wollen.
- Schwindel
- Bewußtseinsveränderungen, Orientierungslosigkeit oder Halluzinationen
  - Irrationales Verhalten kann ein Frühsymptom sein!
- Finalstadium: Koma und Tod durch Atemstillstand

**Achtung:** Laien sollten unbedingt einen symptomatischen Bergsteiger zunächst auf Höhenkrankheit behandeln, außer sie sind absolut sicher, daß ein anderer Auslöser den Symptomen zugrunde liegt. Ärzte sollten ebenfalls zunächst AMS, HAPE und HACE in Erwägung ziehen, allerdings sollten sie auch immer an andere Möglichkeiten denken, insbesondere an diejenigen, die in den folgenden Tabellen gelistet sind.

## Die wichtigsten Differentialdiagnosen zu AMS und HACE

Diagnose	Vorgeschichte	Symptome	Therapie	Bemerkungen
<b>Erschöpfung</b>	Massive körperliche Belastung in den Stunden vor dem Vorfall?	Beeinträchtigte Fitneß, Motivationsprobleme, schlechte Laune, Kopfschmerzen; in schweren Fällen Kollaps	Rast, Kohlehydratzufuhr, Flüssigkeit, Kälteschutz. Schwere Fälle: Glucose i.v., passiver Transport	Komplexe Kohlehydrate sollten gegenüber solchen mit hohem glykämischem Index bevorzugt werden, um Hypoglykämien während der Behandlung zu verhindern!
<b>Dehydration</b>	Heißes Klima, nicht ausreichende Flüssigkeitszufuhr, Durchfall, Erbrechen	Durst, Motivationsverlust, schlechte Laune, verminderte Belastbarkeit, Kopfschmerzen, Oligurie, trockene Haut und Mundtrockenheit, Fieber. Schwere Fälle: Tachykardie, Kollaps, Schwindel, Delirium, Krampfanfälle.	Pause und Flüssigkeitsaufnahme! Leicht hypotone Getränke wirken am besten. Schwere Fälle: Glucose 5% i.v., Ringer Laktat oder NaCl 0.9% i.v. (mindestens 1000 ml, fortgesetzt mittels oraler Flüssigkeitsaufnahme)	Das Wiedererreichen eines normalen Flüssigkeitshaushaltes kann mehrere Tage dauern! Fehlender Durst ist in der Höhe kein Zeichen ausreichender Flüssigkeitszufuhr! Trinke auch dann, wenn Du keinen Durst verspürst! Die Farbe des Urins zeigt nicht sicher an, ob ausreichend Flüssigkeit zugeführt wurde (allerdings ein tägliches Urinvolumen von mindestens 1 l/Tag)
<b>Sonnenstich</b>	Exposition gegenüber starker Sonneneinstrahlung?	Meningitis-ähnliche Kopfschmerzen (stechend), Müdigkeit, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Tachykardie. Finalstadium: Stupor, Koma.	Keine weitere körperliche Belastung! Ruhe im Schatten oder in Innenräumen. Reichlich kalte Getränke. Schmerzmittel.	Patienten beobachten, die Situation kann lebensbedrohlich sein!
<b>Hitzschlag</b>	Heißes Klima, nicht ausreichender Flüssigkeitersatz, Kombination aus nicht ausreichender Fitneß und großer körperlicher Belastung	Ähnlich wie bei Dehydration, aber mit neurologischen Symptomen und Kollaps, Atemstillstand, Kreislaufzusammenbruch. Heiße Haut.	Rast im Schatten, Patienten kühlen. Kleidung anfeuchten, um Kühleffekt von Wind zu erhöhen. Atmung und Kreislauf überwachen. Passiver Transport.	<b>Lebensgefahr!</b> Ausreichend zeit zur Hitzeakklimatisation einplanen, bevor anstrengende Aktivitäten in heißem Klima begonnen werden!
<b>Hangover ("Kater")</b>	Vorausgehende Alkoholaufnahme?	Diffuse, nicht lokalisierbare Kopfschmerzen, Motivationsprobleme	Keine, außer Flüssigkeitsaufnahme (alkoholfrei!)  Patienten überwachen!	Nicht sichern, nicht vorsteigen. Man würde kaum sinnvolle Entscheidungen treffen!  <b>Achtung:</b> In jüngerer Zeit wird vermehrt über exzessives Trinken in Hütten berichtet.

## Weitere (seltener) Differentialdiagnosen zu AMS und HACE

Diagnose	Vorgeschichte	Symptome	Therapie	Bemerkungen
<b>Krampfanfälle</b>	Frühere Krampfanfälle? Falls der Patient bewusstlos ist, können die Kameraden evtl. Hinweise geben.	Lokalisierte oder generalisierte Anfälle mit plötzlichem Beginn, manchmal mit Aura oder postiktalem Dämmerzustand	Patient vor Stürzen bewahren! Diazepam rectal oder i.v. in schweren Fällen.	Der erste Anfall in der Höhe bei leerer Vorgeschichte ist eine extreme Ausnahme!
<b>CO-Vergiftung</b>	Kochen oder Gas- bzw. Benzinlampen im Zelt oder in Schneehöhlen	Kopfschmerzen, Verwirrheitszustände, Bewusstlosigkeit	Sauerstoff (falls verfügbar) oder frische Luft (Zelt oder Schneehöhle öffnen!)	<b>Achtung:</b> Keine Zyanose!
<b>Akute Psychose</b>	Psychische oder psychiatrische Vorgeschichte?	Vollständiger Verlust angemessenen Verhaltens mit der Konsequenz extremen Risikos in den Bergen für den Patienten oder andere Gruppenmitglieder	Sedativa oder antipsychotische Medikamente in schweren Fällen. <b>Achtung:</b> Einige Substanzen können die Atmung dämpfen, insbesondere in großer Höhe!	Die erste Episode einer psychiatrischen Erkrankung in großer Höhe ist extrem selten!
<b>Schlaganfall</b> (einschließlich TIA / PRIND)	In den meisten Fällen keine auffallende Vorgeschichte	Mehr oder weniger plötzlicher Beginn von Lähmungen, Sprachstörungen oder anderen neurologischen Symptomen.	In Regionen mit zumindest etwas Infrastruktur (z.B. die Alpen): Passiver Transport in ein Krankenhaus (so schnell wie möglich).  Auf Expeditionen kann ein passiver Transport nicht unbedingt sinnvoll sein. In den meisten Fällen tritt innerhalb von 24-48 Stunden eine spontane Besserung ein. In jedem Falle Patienten beobachten. Blutdruck stabilisieren, falls er 200/100 mm Hg überschreitet.	Potentiell lebensbedrohlich!
<b>Hirntumor</b>	In den meisten Fällen keine auffallende Vorgeschichte	Mehr oder weniger plötzlicher Beginn von Lähmungen, Sprachstörungen oder anderen neurologischen Symptomen. Wird im Gelände normalerweise mit Schlaganfall / TIA verwechselt (s.o.)	Kortison i.v. (hoch dosiert). Blutdruck stabilisieren, falls er 200/100 mm Hg überschreitet. Patienten beobachten. Passiver Transport so schnell wie möglich.	Falls kein Tumor oder eine Metastase in der Vorgeschichte bekannt ist, ist diese Diagnose im Gelände unmöglich zu stellen!

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

**Weitere (seltener) Differentialdiagnosen zu AMS und HACE (Fortsetzung)**

Diagnose	Vorgeschichte	Symptome	Therapie	Bemerkungen
<b>Hypoglykämie</b>	Diabetes? <b>Achtung:</b> Besonderes Risiko für bergsteigende Diabetiker: Acetazolamid (kontraindiziert bei Diabetes!)	Hunger, Übelkeit / Erbrechen, Tachykardie, Unruhe / Tremor, Schwitzen, beeinträchtigte Leistungsfähigkeit, Motivationsmangel, schlechte Laune, Schwindel, Mydriasis, Blutdruckanstieg	Rasten und komplexe Kohlehydrate essen (Oligosaccharide). Blutglukosekonzentration alle 15 min. messen, bis der Patient symptomfrei ist und die Konzentration stabil >60 mg/dl (>3,3 mmol/l) liegt.	Signifikante Hypoglykämie ohne Diabetes ist sehr selten und wird normalerweise nicht durch körperliche Anstrengung verursacht!
<b>Diabetische Ketoazidose</b>	Nur bei Diabetikern möglich. Bei moderner Therapie selten, aber möglich in Kombination mit Flüssigkeitsverlust (z.B. Reisediarrhoe oder höhenbedingte Dehydration). <b>Achtung:</b> Besonderes Risiko für bergsteigende Diabetiker: Acetazolamid (kontraindiziert bei Diabetikern!)	Erste Zeichen ähnlich wie Dehydration (siehe dort). Schwere Fälle: Tachykardie, Blutdruckabfall, Oligoanurie, Hyperglycämie	Potentiell lebensbedrohlich! Patient sorgfältig beobachten! Rehydrieren (NaCl 0,9% i.v., 1000 ml in der 1. Std., dann abhängig von den Symptomen fortsetzen). Insulin nach dem "Low dose-Schema" (20 E i.v. als Bolus, dann 5 – 10 E/Std. i.v.) bis die Blutglukosekonzentration <250 mg/dl (<13,9 mmol/l) liegt. Transport zum Krankenhaus sobald wie möglich.	<b>Achtung:</b> Blutzuckermeßgeräte geben falsch-niedrige Ergebnisse, wenn sie bei <14°C benutzt werden. Unter 0°C ist keine Messung möglich. <b>Achtung:</b> Bikarbonatgabe ist im Gelände (ohne Laborkontrolle!) sehr riskant! Gefahr der extremen Hypokaliämie!
<b>Hyponatriämie</b>	Trinken größerer Mengen von salzfreier Flüssigkeit (Wasser, Tee...), normalerweise in heißem Klima oder im Falle von Reisediarrhoe.	Reduzierte Leistungsfähigkeit, Motivationsmangel, schlechte Laune, Schwindel, Synkope, Kollaps. Salz-gefärbte Kleidung oder durch Salz brennende Augen.	Rast. Orale Rehydrationslösung oder Getränke mit etwas Salzbeimischung. In schweren Fällen hypertones Mannitol, hypertone NaCl 3%-Lsg. mit 1-2 ml/kg/Std.	Ausreichend Zeit für gute Hitzeadaptation einplanen, bevor anstrengende Tätigkeiten ausgeführt werden! Keine exzessiven Mengen Wasser oder Tee trinken.
<b>Meningitis / Enzephalitis</b>	In den meisten Fällen keine besondere Vorgeschichte (Kontakt zu Personen mit ähnlichen Symptomen einige Tage zuvor?)	Massive stechende Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindel, Übelkeit / Erbrechen, Tachykardie, Fieber. Endstadium: Stupor, Koma.	Antibiotika, Schmerzmittel. Auf eigene Sicherheit und die der Gruppe vor Infektion achten (Patient sollte Mundschutz tragen)! Transport zum Krankenhaus sobald wie möglich.	Patienten beobachten! <b>Achtung:</b> Die Situation kann lebensgefährlich sein!
<b>Vergiftung / Drogenmißbrauch</b>	Einnahme irgendwelcher Drogen oder Pflanzen?	Unterschiedlichste neurologische / psychiatrische Symptome (abhängig von der Droge)	Patient beobachten (Atmung, Kreislauf). Kälteschutz.	Die Behandlung mit spezifischen Antidoten ist im Gebirge normalerweise unrealistisch.

## Wichtige Differentialdiagnosen zu HAPE

Diagnose	Vorgeschichte	Symptome	Therapie	Bemerkungen
“Physiologische Dyspnoe”	Aufenthalt in großer Höhe	Tachypnoe ohne weitere Symptome	Keine	--
Höhenhusten (“Khumbu cough”)	Schwere Anstrengung in großer Höhe oder in sehr kalter Umgebung	(Sehr) schwerer trockener Husten, der schmerzhaft sein kann (Brust, Luftröhre, Rachen), kein Fieber.	Antitussiva, Hustenbonbons. <b>Achtung:</b> Die meisten Antitussiva enthalten Codein (atemdepressorische Nebenwirkung!), aber bei normaler Dosierung ist das meist kein Problem (z.B. 5 mg / ½ Tbl. Dihydrocodein). Alternative: Noscapin 25 mg.	Vollständige Ausheilung nur bei Rückkehr in tiefere Lagen.
Hyperventilation	Agitation, massiver Schreck	Tachypnoe, oft in Kombination mit Kribbelgefühl in den Extremitäten, Schwindel, manchmal Kollaps / Bewusstlosigkeit	Patienten beruhigen, Atmungskontrolle durch Zählen von Sekunden. Normalerweise keine Medikamente nötig.	Selbst limitierend nach Kollaps. Die größte Gefahr ist Verletzungsrisiko bei Sturz!
Schlafapnoe	Aufenthalt in großer Höhe.	Phasen von Dyspnoe oder Apnoea während der Nacht	Akklimatisation verbessern! Falls die Symptome weiter bestehen, Versuch mit 300 – 400 mg Theophyllin retard oder Acetazolamid 250mg abends. <b>Achtung:</b> Theophyllin retard ist in einigen Ländern nicht erhältlich.	--
Herzinsuffizienz	Koronare Herzerkrankung / Herzinfarkt? Herzinsuffizienz / Vitium	Dyspnoe, feuchte Rasselgeräusche, pathologischer Herzton	Furosemid 40 – 80 mg i.v.	--
Lungenembolie (tiefe Venenthrombose)	Dehydration, Immobilisation (Flug!) Varikose, orale Kontrazeptiva, Faktor V-Leiden	Dyspnoe, Tachykardie, gespaltener 2. Herzton, einseitig geschwollenes Bein (nicht immer!)	Heparin 25.000 I.E., falls vorhanden	Besonders häufige nicht-traumatische Todesursache in großer Höhe!
Pneumonie (Lungenentzündung)	Infektion, Fieber, Husten, Auswurf	Husten, Auswurf, Schüttelfrost, einseitige Rasselgeräusche über der Lunge	Antibiotika (Macrolide oder Tetracyclin)	Fieber erlaubt nicht die Unterscheidung zwischen Pneumonie und HAPE!

## Weitere (seltener) Differentialdiagnosen zu HAPE

Diagnose	Vorgeschichte	Symptome	Therapie	Bemerkungen
<b>Asthma</b>	Belastung / Streß? Infektion? Aspirin? Kalte Luft?	Giemen, trockene Rasselgeräusche, expiratorische Dyspnoe	Betamimetia (Aero- sole mit Inhalator oder i.v.), Kortikoide i.v., Theophyllin (i.v. oder Klyisma), in extremen Fällen Kentamin-Narkose.	Der erste Asthma- anfall in großer Hö- he ist extreme sel- ten! Vorgeschichte erfragen!
<b>CO-Vergiftung</b>	Kochen oder Gas- bzw. Benzinlampen im Zelt oder in Schneehöhlen	Kopfschmerzen, Verwirrtheit, Be- wußtlosigkeit	Sauerstoff (falls verfügbar) oder frische Luft (Zelt oder Schneehöhle öffnen!)	<b>Achtung:</b> Keine Zyanose!
<b>CO<sub>2</sub> –Narkose /- Vergiftung</b>	Sehr dicht ge- schlossenes Zelt oder Schneehöhle	Trägheit, Somno- lenz, Dyspnoe	Sauerstoff (falls verfügbar) oder frische Luft (Zelt oder Schneehöhle öffnen!)	--
<b>Pneumothorax</b>	Spontan oder trau- matisch	Akute Dyspnoe, einseitig reduziertes oder fehlendes Atemgeräusch	Punktion / Drainage (nur in schweren Fällen)	--
<b>Neurogenes Lun- genödem</b>	Aufenthalt in großer Höhe; erfolglose Therapie eines HA- PE	Symptome eines HACE, Zeichen intrakranieller Druk- kerhöhung, Lungenödem	Massive Therapie des HACE (hohe Kortisondosen und Sauerstoff!)	--
<b>Drogeninduziertes Lungenödem</b>	Heroin? Kokain (Bergsteigen in den Anden!)?	Heroin: Miosis; Ko- kain: Mydriasis (je- weils beidseits)	Diuretika. Kein Ni- fedipin!	--
<b>Aspirin-induziertes Lungenödem</b>	Kopfschmerzen und Aspirin-Einnahme	Typisches Lungen- ödem	Kortison, Diuretika. Kein Nifedipin!	--

Natürlich gibt es vereinzelt auch andere, noch seltener Differentialdiagnosen, beispielsweise Pertussis (Keuchhusten).

## Notfallbehandlung der AMS (siehe auch das Flußdiagramm in Anhang 2!)

- Leichte bis mittelschwere Symptome
  - Rasttag auf gleicher Höhe, bis die Symptome vollständig verschwunden sind
    - Kein weiterer Aufstieg, solange Symptome bestehen!
  - Vermeide jegliche größere Belastung, insbesondere solche mit Preßatmung
  - Symptomatische Behandlung (orale Therapie)
    - Übelkeit: Antiemetikum (z.B. Dimenhydrinat)



- Kopfschmerz: Paracetamol oder Ibuprofen (Keine Acetylsalicylsäure (Aspirin)!)
  - Acetazolamid 250mg 2x/Tag kann in Erwägung gezogen werden, falls die genannten Medikamente nach 6-12 Sd. keine Wirkung zeigen sollten
- Versuche trotz Übelkeit genug zu trinken!
- Abstieg, falls die Symptome sich nicht innerhalb von 24 Stunden bessern oder gar verschlechtern.
- Schlaf mit leicht erhöhtem Oberkörper
- Schwere Symptome
  - HACE ausschließen!
    - Falls irgendein Zweifel besteht als HACE behandeln (siehe dort)!
  - Sofortige Rast, niemals Aufstieg fortsetzen!
    - Patient vor Kälte schützen
  - Behandle symptomatisch wie oben beschrieben
  - Dexamethason 8 mg
    - Sollte alle 6 Std. wiederholt werden, falls weiterhin schwere Symptome bestehen
  - Acetazolamid 250mg 2x/Tag
  - Sobald wie möglich Abstieg zum letzten Camp oder Hütte, wo man sich wohl gefühlt hat (oder mindestens 500 – 1.000) Höhenmeter)
    - “Sobald wie möglich” bedeutet, daß sich die Symptome signifikant gebessert haben und der Patient in der Lage ist, das Terrain zu beherrschen (Entfernung, Steilheit...).
    - Der Patient sollte während des Abstiegs keine Last tragen
    - Verlasse das Camp oder die Hütte nicht voreilig, wenn auf dem Abstiegsweg Gegenanstiege zu bewältigen sind.
      - Mit schweren Symptomen wird es dem Patienten unmöglich sein, derartige Gegenanstiege zu bewältigen, auch wenn sie kurz sind.
      - Falls man befürchtet, daß der Patient sterben könnte, wird er am ehesten sterben, wenn er einen Gegenanstieg bewältigen muß! In diesem Falle am Ort bleiben!
    - Falls möglich nicht vollständig absteigen, denn dies würde jeglichen Akklimatisationsreiz nehmen.
  - Falls eine hyperbare Kammer (“Drucksack”) zur Verfügung steht, siehe UIAA Empfehlung Nr.2!
  - Kein Wiederaufstieg, bevor sich der Patient vollständig wohl fühlt!

### **Notfallbehandlung des HAPE**

- Sofortige Rast, niemals Aufstieg fortsetzen!
  - Oberkörperhochlage
  - Patient vor Kälte schützen
- Sauerstoff (falls verfügbar)
- Nifedipin retard, 20 mg
  - Wirkungseintritt nach 10 – 15 min.
  - Dosierung wiederholen, falls die Symptome sich erneut verschlimmern
    - Keine Angabe zum Zeitintervall möglich! Rein klinische Entscheidung abhängig von den Symptomen.

- Vermeide Nifedipin-Kapseln! Sie können zu schwerem Blutdruckabfall führen.
- Portable hyperbare Kammer
  - Hinweise zur Benutzung siehe UIAA Empfehlung Nr.3
- PEEP-Ventil, falls der Patient es akzeptiert
- Rückzug aus großer Höhe
  - Passiver Transport, wenn möglich (Trage, Helikopter usw.)
  - Falls passiver Transport unmöglich ist, Abstieg sobald wie möglich (sobald Symptombesserung durch Behandlung eingetreten ist).
    - Ausrüstung mitnehmen, um ggf, unterwegs die Behandlung fortsetzen zu können
    - Der Patient sollte niemals eine Last tragen.
    - Siehe auch die Bemerkungen zum Abstieg mit HACE weiter unten.

**Achtung:** Diuretika (z.B. Furosemid, wie in der Vergangenheit verschiedentlich empfohlen) sind kontraindiziert!

### Notfallbehandlung des HACE

- Die Notfallbehandlung entspricht der des HAPE, allerdings wird statt Nifedipin Dexametason gegeben, und zwar folgendermaßen:
  - Dexamethason (mindestens) 8 mg alle 6 Stunden
    - Wenn der Patient bei Bewußtsein ist, sollten 8mg oral alle 6 Stunden gegeben werden, bis Symptombefreiheit besteht.
    - In schweren Fällen sollte eine parenterale Initialdosis gegeben werden (8-10 mg, abhängig vom Ampulleninhalt, der international variiert), entweder i.v. oder i.m.
    - In extremen Wettersituationen ist es sinnvoll, diese Initialdosis i.m. und zwar durch die Kleidung zu geben, vorzugsweise in den vorderen Oberschenkelmuskel. In diesem Falle werden wegen der veränderten Resorptionssituation höhere Dosen gegeben. Fertigspritzen sind von Vorteil.
    - Der Ampulleninhalt kann bei gleicher Wirksamkeit auch getrunken werden
- Zusätzliche Gabe von Acetazolamid 250mg 2x/Tag kann zusätzliche Besserung bringen.
- Während des Abstiegs muß der Patient sorgfältig gesichert werden, insbesondere bei Schwindel oder Ataxie!

### Notfallbehandlung von gleichzeitig bestehendem HAPE und schwerer AMS

- Behandle sowohl wie bei HAPE als auch bei HACE beschrieben!

### Notfallbehandlung unklarer Situationen

In Einzelfällen kann es vorkommen, daß es unklar ist, ob es sich „nur“ um AMS/HACE oder HAPE handelt, oder um beides. Dieses Problem haben nicht nur Laien, sondern manchmal auch Ärzte und zwar insbesondere dann, wenn bei schwerer AMS/HACE und mildem HAPE

---

die Symptome von AMS/HACE im Vordergrund stehen und die typischen Symptome des HAPE maskieren. So wäre der rapide Leistungseinbruch, der wegweisend für das HAPE ist, bei fehlender Belastbarkeit aufgrund des fortgeschrittenen AMS/HAPE nicht feststellbar, bei mildem HAPE das typische rasselnde Atemgeräusch aber noch sehr diskret. In diesem Falle sollte sowohl wie beim HAPE als auch beim HACE beschrieben behandelt werden.

**Anhang 1:  
Lake Louise Symptom Score (LLSS) für Erwachsene**

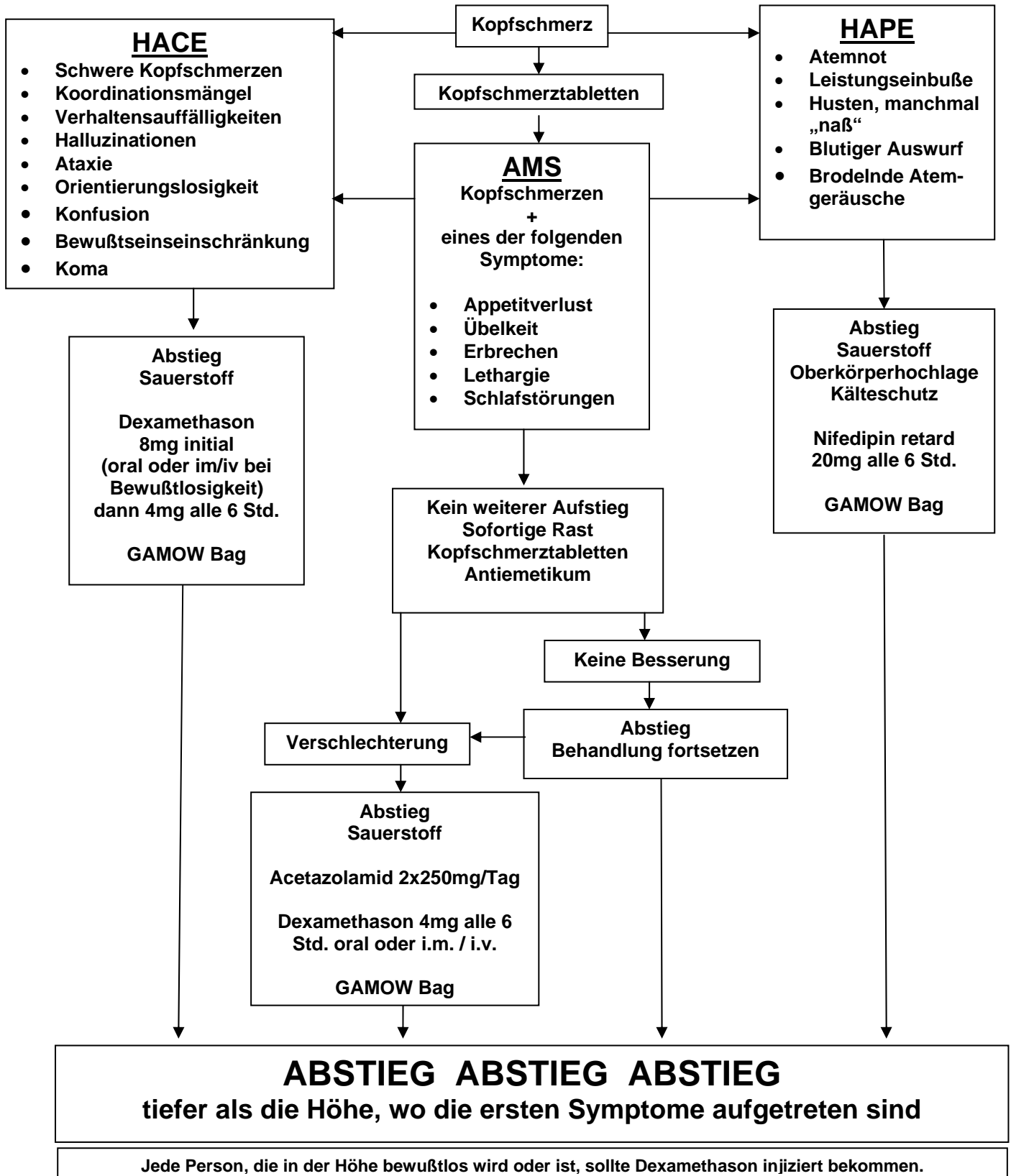
<b>Symptom</b>	<b>Schwere</b>	<b>Punkte</b>
Kopfschmerzen	- Keine Kopfschmerzen	0
	- Leichte Kopfschmerzen	1
	- Mäßige Kopfschmerzen	2
	- Starke Kopfschmerzen, Bettlägerigkeit	3
Gastrointestinale Beschwerden	- Keine gastrointestinale Beschwerden	0
	- Appetitlosigkeit oder leichte Übelkeit	1
	- Mäßige Übelkeit oder Erbrechen	2
	- Starke Übelkeit oder Erbrechen, Bettlägerigkeit	3
Müdigkeit und / oder Schwäche	- Keine Müdigkeit oder Schwäche	0
	- Leichte Müdigkeit oder Schwäche	1
	- Mäßige Müdigkeit oder Schwäche	2
	- Starke Müdigkeit oder Schwäche, Bettlägerigkeit	3
Schwindel / Benommenheit	- Kein Schwindel / Benommenheit	0
	- Leichter Schwindel / Benommenheit	1
	- Mäßiger Schwindel / Benommenheit	2
	- Starker Schwindel / Benommenheit, Bettlägerigkeit	3
Schlafstörungen	- Ungestörter Schlaf	0
	- Nicht so gut wie gewohnt geschlafen	1
	- Oft aufgewacht, schlecht geschlafen	2
	- Überhaupt nicht geschlafen	3

**Eine Summe von >3 Punkten signalisiert das Bestehen von AMS** (falls kein anderer logisch nachvollziehbarer Grund für die Symptome besteht)

**Achtung:** Hinsichtlich Scoring Systeme für Kinder siehe UIAA Empfehlung Nr.9 "Höhenaufenthalt von Kindern"

**Anhang 2:**

AMS ist eine ernst zu nehmende Erkrankung, die schnell in ein HACE oder HAPE übergehen kann, die beide lebensbedrohlich sind. Jegliche Symptome sollten dem Expeditionsleiter bekannt gegeben werden. In der Höhe müssen alle Symptome als höhenassoziiert interpretiert werden, es sei denn, es gibt einen anderen eindeutigen Grund.



## Literatur

1. Menon, N.D., *High-Altitude Pulmonary Edema: a Clinical Study*. N Engl J Med, 1965. 273: p. 66-73.

## Mitglieder der Medizinischen Kommission der UIAA (in alphabetischer Reihenfolge)

C. Angelini (Italien), B. Basnyat (Nepal, Präsident der Kommission), J. Bogg (Schweden), A.R. Chioconi (Argentinien), S. Ferrandis (Spanien), U. Gieseler (Deutschland), U. Hefti (Schweiz), D. Hillebrandt (Großbritannien), J. Holmgren (Schweden), M. Horii (Japan), D. Jean (Frankreich), A. Koukoutsis (Griechenland), J. Kubalova (Tschechische Republik), T. Küpper (Deutschland), H. Meijer (Niederlande), J. Milledge (Großbritannien), A. Morrison (Großbritannien), H. Mosaedian (Iran), S. Omori (Japan), I. Rotman (Tschechische Republik), V. Schöffl (Deutschland), J. Shahbazi (Iran), J. Windsor (Großbritannien)

## Historie der vorliegenden Empfehlung

Die erste Version wurde 1996 von O. Öltz erarbeitet. Auf der UIAA MedCom Jahressitzung in Snowdonia im Jahre 2006 entschied die Kommission, alle Empfehlungen zu aktualisieren. Die hier vorliegende Version ist die Übersetzung der auf der Jahressitzung 2008 in Adršpach – Zdoňov / Tschechische Republik verabschiedeten englischen Fassung.