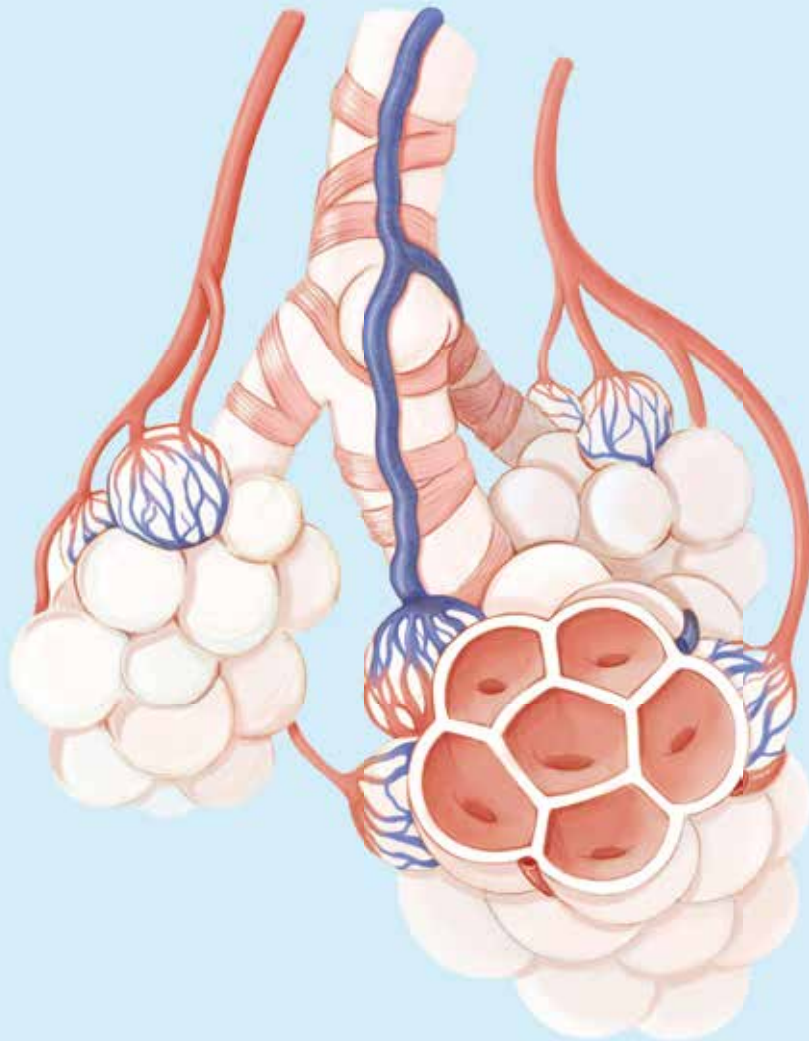
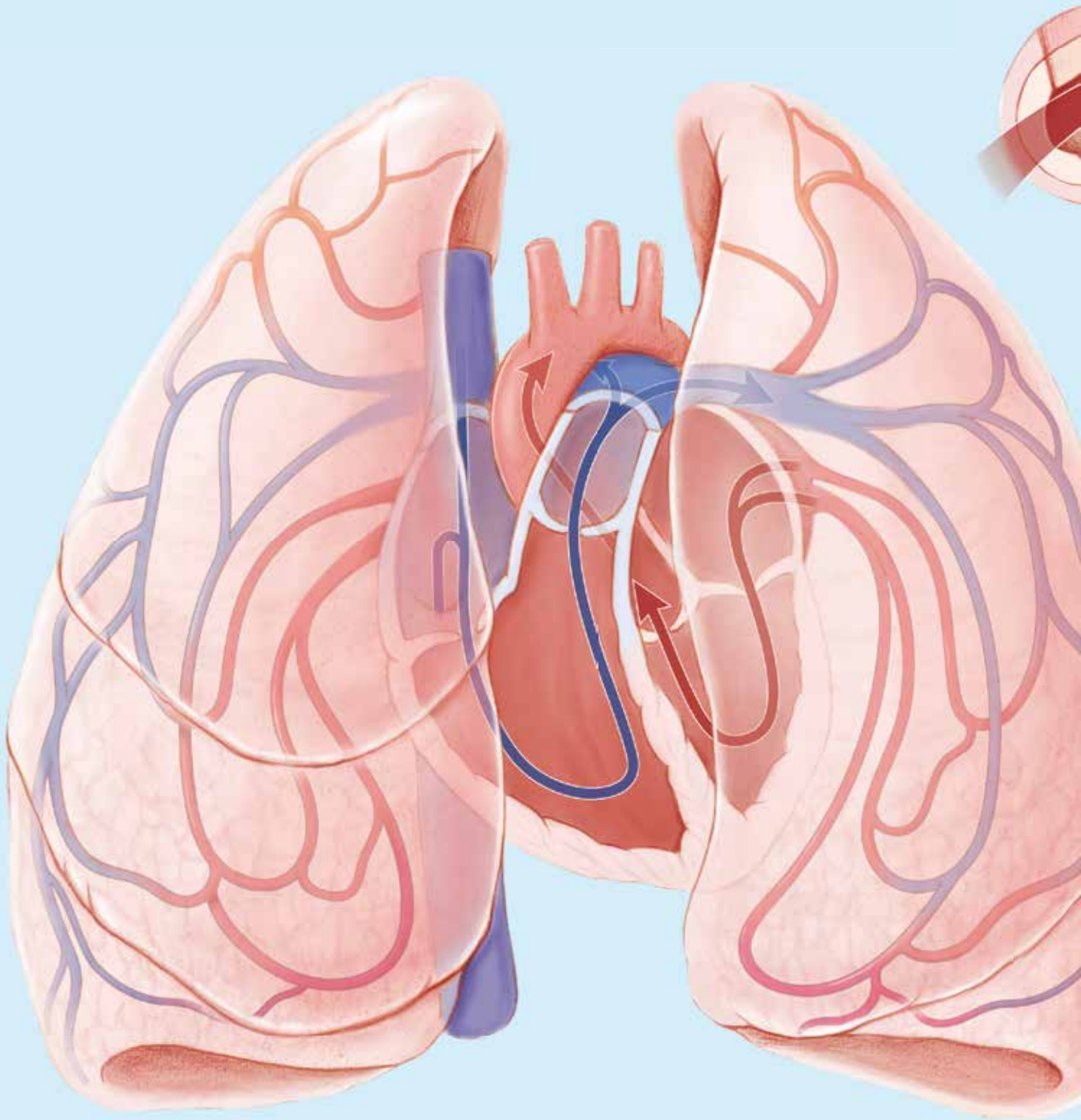




## Lungenhochdruck – Diagnose und Therapie





Die rechte Herzkammer pumpt das Blut in den „kleinen Lungenkreislauf“. Dort erfolgt der lebenswichtige Gasaustausch. Das sauerstoffreiche Blut fließt in den Gefäßen der Lunge zurück zur linken Herzkammer und von dort in den großen Körperkreislauf. Bei Menschen, die an Lungenhochdruck leiden, sind die Gefäße der Lunge verengt, sodass das Blut bei erhöhtem Widerstand durch die Gefäße strömen muss (kleines Bild).



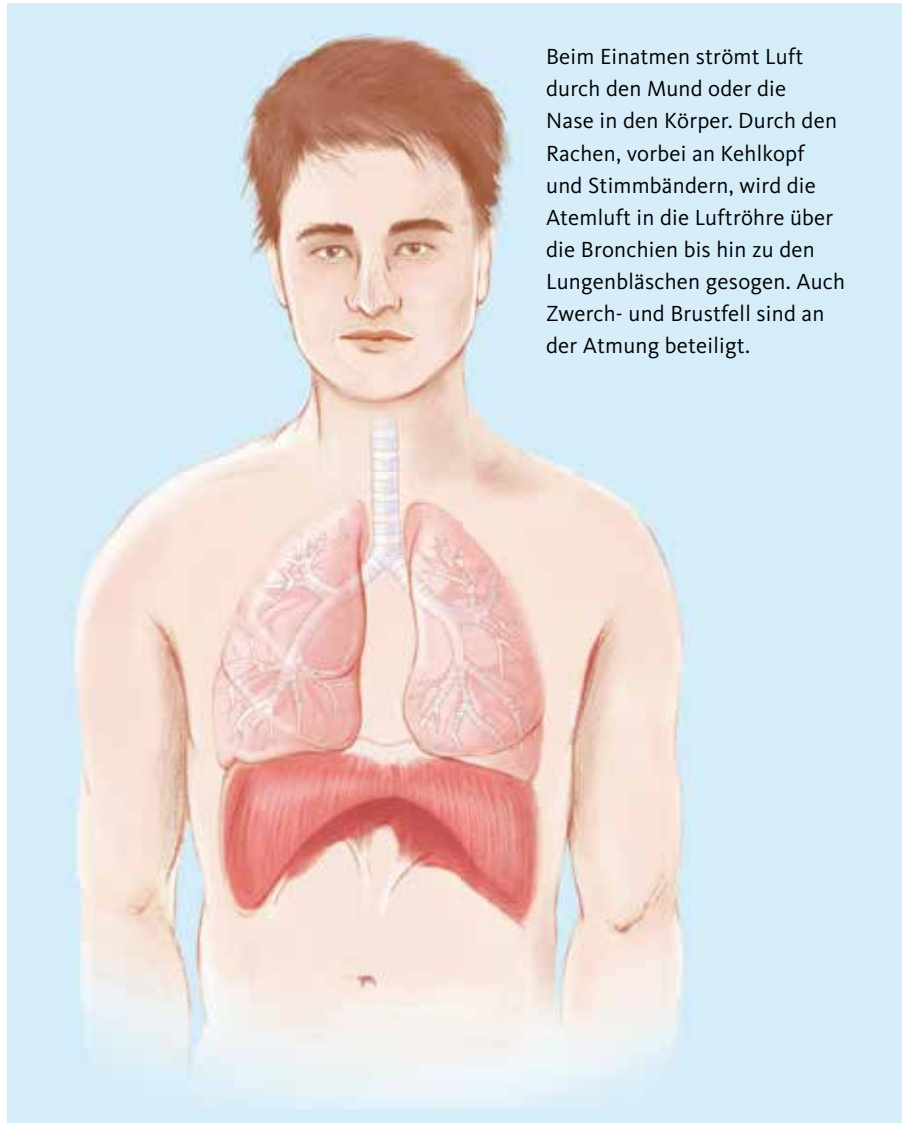
# Lungenhochdruck – Diagnose und Therapie

Wenn der Blutdruck im Gefäßsystem der Lunge erhöht ist, liegt ein Lungenhochdruck vor. Ursächlich sind oft angeborene Erkrankungen des Herzens. Einen Lungenhochdruck bei Kindern und Jugendlichen zu diagnostizieren und zu behandeln, ist Aufgabe der Spezialisten.

**U**nser Blutkreislaufsystem besteht aus einem großen und einem kleinen Kreislauf. Im großen Körperkreislauf fließt das sauerstoffreiche Blut in den Arterien von der linken Herzkammer durch den Organismus und versorgt die Organe und Gewebe bis hin zu jeder einzelnen Zelle mit Sauerstoff und Nährstoffen. Von dort wird das sauerstoffarme Blut in den Venen zurück zur rechten Herzkammer transportiert. Die rechte Herzkammer pumpt das Blut in den kleinen Lungenkreislauf. In der Lunge erfolgt der lebenswichtige „Gasaustausch“: Sauerstoff gelangt mit der Luft, die wir einatmen, bis hin zu den Lungenbläschen, die von einem feinen Netz aus Blutgefäßen umspinnen sind. Über die dünne Wand der Lungenbläschen tritt Sauerstoff im Austausch gegen Kohlendioxid in das Blut über. Das sauerstoffreiche Blut fließt in den Gefäßen der Lunge zurück zur linken Herzkammer und von dort in den Körperkreislauf.

Der Blutdruck, der im Lungenkreislauf herrscht, ist beim gesunden Menschen wesentlich niedriger als der Blutdruck im Körperkreislauf: Der mittlere Druck in der Lungenschlagader (Pulmonalarterie) liegt normalerweise bei zehn bis 15 mmHg (Millimeter Quecksilbersäule = die Maßangabe für den Blutdruck). Leidet ein Mensch unter einem „Lungenhochdruck“, weist der Blutdruck Werte über 25 mmHg auf, es gibt auch noch deutlich höhere Werte.

**»Bei Verdacht auf Lungenhochdruck sollte das betroffene Kind umgehend von einem Kinderkardiologen mit Spezialwissen auf dem Gebiet des Lungenhochdrucks untersucht werden.«**



Beim Einatmen strömt Luft durch den Mund oder die Nase in den Körper. Durch den Rachen, vorbei an Kehlkopf und Stimmbändern, wird die Atemluft in die Luftröhre über die Bronchien bis hin zu den Lungenbläschen gesogen. Auch Zwerch- und Brustfell sind an der Atmung beteiligt.

Für das Verständnis des Lungenbluthochdrucks – kurz Lungenhochdruck, medizinisch „pulmonale Hypertonie“ (PH) genannt – ist es wichtig zu wissen, dass es sich dabei um das Symptom beziehungsweise die Folge einer verursachenden Erkrankung handelt.

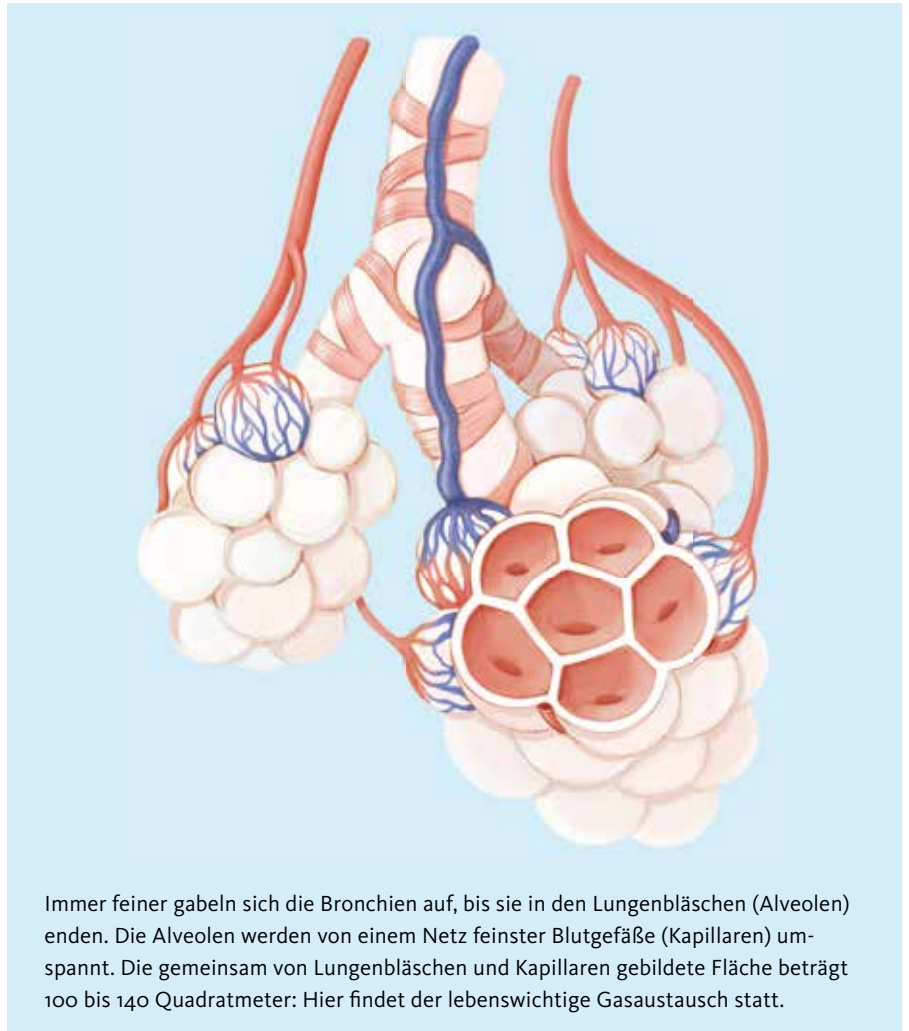
Vergleichbar ist das mit dem Symptom „Kopfschmerz“. Kopfschmerzen können beispielsweise infolge eines grippalen Infekts, als Beschwerden bei der Menstruation oder als das Zeichen eines Hirntumors auftreten. Die Aufgabe des Arztes ist es zu ergründen, wodurch die Kopfschmerzen verursacht werden und diese Ursache zu behandeln. So verhält es sich auch mit dem Lungenhochdruck: Es gibt viele verschiedene Erkrankungen, die einem Lungenhochdruck zugrunde liegen können, etwa eine Schwachstelle oder Lücke im Zwerchfell, eine unzureichend entwickelte Lunge, Lungenerkrankungen und angeborene Herzfehler. Nicht jeder Lungenhochdruck ist

zwangsläufig mit einer schlechten Prognose verbunden. Eine exakte Diagnose ist sehr wichtig: Nur wenn der Arzt die Ursache des Lungenhochdrucks kennt, kann er die dafür am besten geeignete therapeutische Maßnahme wählen.

### Was steckt dahinter?

Der Blutdruck steigt im Lungenkreislauf an, weil sich die Gefäße der Lunge verengen und das Blut bei erhöhtem Widerstand durch die Gefäße strömen muss. Vorausgegangen ist eine Schädigung der Endothelzellen, jener flachen, normalerweise einschichtig angeordneten Zellen, welche die Innenseite der Blutgefäße schützend wie eine Tapete auskleiden. Infolgedessen kommt es zu einem vermehrten Zellwachstum, die Wände der Gefäße verdicken und ihr Innendurchmesser wird kleiner. Die geschädigten Endothelzellen produzieren zudem vermehrt Substanzen, die ihrerseits die Gefäße verengen, beispielsweise das Hormon Endothelin. Umgekehrt stellen die Zellen weniger gefäßerweiternde Substanzen her, etwa den Botenstoff Prostazyklin oder das Molekül Stickstoffmonoxid.

Doch was löst die folgenschweren Umbauprozesse in der Gefäßwand aus? Als „Trigger“ kommen unterschiedliche Faktoren infrage, beispielsweise Scherkräfte des Blutes, die aufgrund bestimmter angeborener Herzfehler auf die Gefäßwände einwirken, Entzündungsreaktion bei immunologischen oder rheumatologischen Erkrankungen sowie Sauerstoffmangel bei Lungenerkrankungen. Auch genetische Faktoren spielen eine Rolle: In den letzten Jahren erkannten Forscher einen Zusammenhang zwischen dem Entstehen von Lungenhochdruck und der Veränderung (Mutation) eines bestimmten Gens (BMP2). Das Gen erwies sich bei etwa jedem zweiten Patienten mit genetisch bedingtem Lungenhochdruck als mutiert. Es trägt



Immer feiner gabeln sich die Bronchien auf, bis sie in den Lungenbläschen (Alveolen) enden. Die Alveolen werden von einem Netz feinsten Blutgefäße (Kapillaren) umspannt. Die gemeinsam von Lungenbläschen und Kapillaren gebildete Fläche beträgt 100 bis 140 Quadratmeter: Hier findet der lebenswichtige Gasaustausch statt.

### SYMPTOME DES LUNGENHOCHDRUCKS

#### Typische Beschwerden von Kindern und Jugendlichen mit Lungenhochdruck:

- ▶ Atemnot bei Belastung und Beschwerden, die Asthma ähnlich sind. Es kommt vor, dass Kinder jahrelang mit Medikamenten gegen Asthma behandelt werden, bis die Diagnose „Lungenbluthochdruck“ gestellt wird.
- ▶ Rasche Ermüdung oder Erschöpfung und körperlicher Leistungsabfall. Bei Kindern kann die geringere Belastbarkeit erstmals beim Schulsport, etwa beim Fußballspielen, auffällig werden. Sie nehmen sich dann beim Sport zurück, da sie auf den Leistungsabfall unbewusst reagieren.
- ▶ Schwindelgefühl, plötzliche Bewusstlosigkeit (Synkope). Solche Beschwerden werden nicht selten zunächst als neurologisch oder sogar als psychisch abgehandelt.
- ▶ Brustschmerzen, starkes Herzklopfen.

#### Symptome im fortgeschrittenen Verlauf:

- ▶ Blaufärbung (Zyanose) der Haut, insbesondere der Lippen und Finger.
- ▶ Wassereinlagerung in den Beinen (Ödeme) und im Bauch (Aszites).

die Bauinformationen für ein Protein, das als „Rezeptor“ fungiert und ähnlich wie ein Türsteher auf äußere Signale reagiert. Der BMPR2-Rezeptor leitet Wachstumsbotschaften in das Innere der Zelle weiter und beeinflusst so deren Teilung. Arbeitet der Rezeptor nicht korrekt, kann es zu einer ungehemmten Vermehrung und Vergrößerung der Endothelzellen der Lungengefäße kommen.

Was sind die Folgen? Der erhöhte Durchflusswiderstand in den Gefäßen macht es der rechten Herzkammer immer schwerer, Blut in den Lungenkreislauf zu pumpen. Der Herzmuskel reagiert darauf zunächst mit einer Vergrößerung, kann aber auf Dauer dennoch nicht genug Kraft aufbringen. Die anhaltende Überlastung des Herzens endet mit der Zeit in einer Rechtsherzschwäche (Rechtsherz-Insuffizienz): Das Herz ist nicht mehr imstande, ausreichend Blut zu befördern; im Lungenkreislauf kommt immer weniger Blut an. Um auch das zu kompensieren, schlägt das Herz schneller. Dies führt ohne therapeutische Gegenmaßnahmen zum Rechtsherzversagen – eine lebensbedrohliche Situation.

## Symptome und Diagnose

Eine der häufigsten Formen des Lungenhochdrucks im Kindesalter ist die pulmonalarterielle Hypertonie (PAH) bei angeborenen Herzfehlern, wobei „transiente“ (vorübergehende) von „progredienten“ (fortschreitenden) Formen unterschieden werden. Liegt ein transienter Lungenhochdruck vor, normalisiert sich der Lungendruck wieder, sobald der Herzfehler operativ korrigiert worden ist. Ein progredienter Lungenhochdruck besteht, wenn der hohe Lungendruck trotz der korrigierenden Operation fortbesteht oder wiederkehrt. Zu einer fortschreitenden Form kann es auch kommen, wenn der Herzfehler

nicht rechtzeitig korrigiert wurde und eine nicht mehr rückgängig zu machende Erhöhung des Lungenwiderstandes mit Zyanose (Blausucht) verursacht („Eisenmenger-Syndrom“).

Das am häufigsten zu beobachtende und anfangs oft einzige Symptom des Lungenhochdrucks ist die langsam zunehmende Atemnot (Dyspnoe), vor allem bei Belastung. Das Treppensteigen beispielsweise fällt den Betroffenen zunehmend schwer, beim Sport machen sich rasche Erschöpfung und verminderte Leistungsfähigkeit bemerkbar. Die Symptome können individuell sehr unterschiedlich sein. Es ist deshalb oft nicht einfach, die Zeichen der Krankheit richtig einzuordnen. So kann es ge-

schehen, dass ein Lungenhochdruck erst spät erkannt wird.

Hinzu kommt, dass der erhöhte Blutdruck in den Lungengefäßen schwer zu messen ist: Während sich der Blutdruck im Körperkreislauf mit einem Blutdruckgerät bestimmen lässt, ist in der Regel ein Herzkatheter notwendig, um den Lungendruck genau zu messen. Wichtig ist: Besteht ein Verdacht auf Lungenhochdruck, sollte das betroffene Kind umgehend zur weiterführenden Diagnose und zwecks Auswahl der geeigneten Therapie an einen Kinderkardiologen überwiesen werden, der auf dem Gebiet der pulmonalen Hypertonie erfahren ist.

Ein wichtiges Diagnoseverfahren ist

## DIE DIAGNOSE DES LUNGENHOCHDRUCKS

### Echokardiographie (Ultraschall des Herzens):

Untersuchung der Struktur und Funktion der Herzkammern und der Herzklappen sowie deren Bewegungsabläufe mit Ultraschall. Die Größe des Herzens sowie die Wanddicken von Vorhöfen und Herzkammern werden bestimmt; der Druck in der Lungenarterie lässt sich abschätzen.

### Belastungsuntersuchung (Spiroergometrie, Sechs-Minuten-Gehtest):

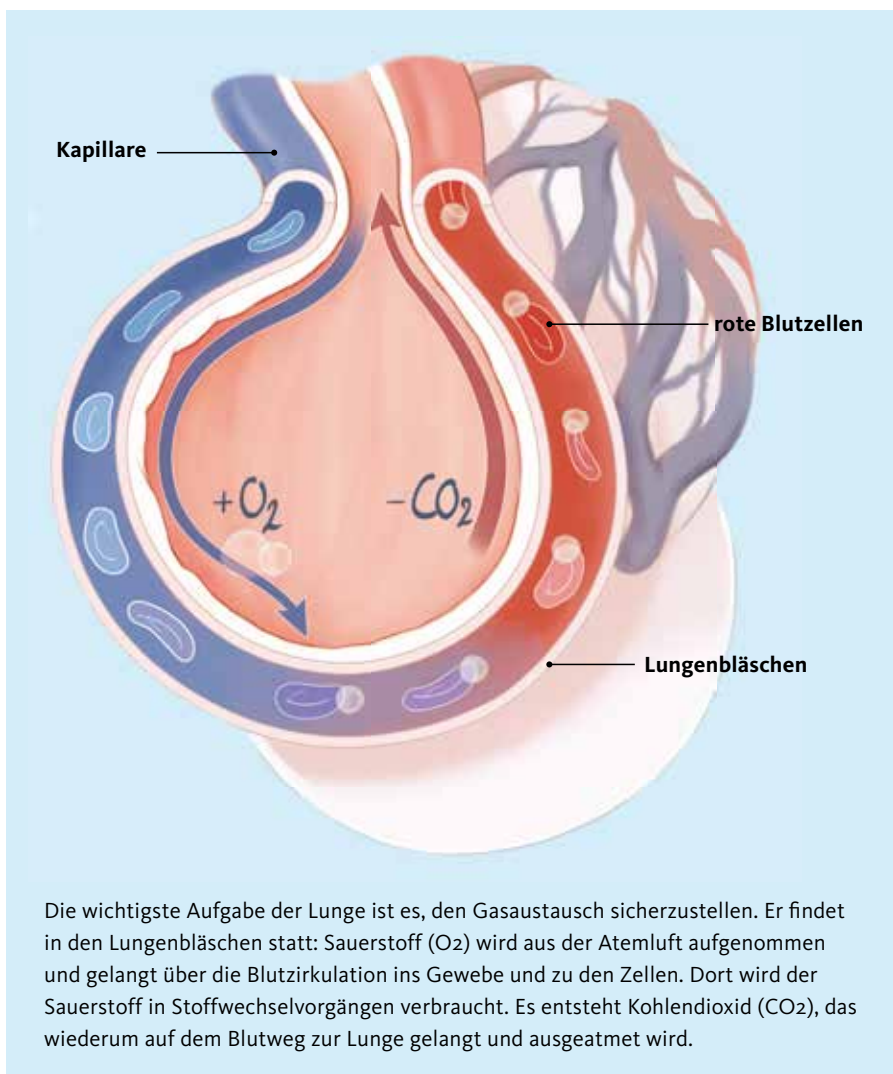
Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Die Untersuchung dient als Ausgangsbefund vor der Therapie, aber auch zur Verlaufskontrolle, um festzustellen, ob die Medikamente wirksam sind.

### Untersuchung des Blutes

Unterschiedliche Blutwerte werden kontrolliert, beispielsweise Gerinnungswerte sowie Marker, die auf Rheuma hinweisen. Damit lassen sich Ursachen des Lungenhochdrucks nachweisen beziehungsweise ausschließen. Darüber hinaus wird der sogenannte BNP-Wert untersucht (BNP = Brain Natriuretic Peptide; Hormone aus dem Herzen). Der BNP-Wert weist auf die Belastung des Herzens hin und hilft, den weiteren Verlauf der Krankheit zu beurteilen.

### Untersuchung mit dem Herzkatheter

Der Arzt untersucht Herz und Gefäße mit einem Herzkatheter, einem dünnen, biegsamen Schlauch, der meist über die Leiste zum Herzen vorgeschoben wird. Damit kann man den Druck in den herznahen Gefäßen messen. Zusätzlich lässt sich bestimmen, wie die Lungenarterien auf verschiedene gefäßerweiternde Medikamente reagieren. Die Untersuchung mit dem Katheter dient dazu, die Diagnose Lungenhochdruck zu bestätigen. Sie ist auch wichtig, um zu entscheiden, welches Medikament für die Behandlung am besten geeignet ist. Die Herzkatheteruntersuchung lässt auch eine gewisse Aussage über den weiteren Verlauf der Krankheit zu.



das „Elektrokardiogramm“ (EKG), das die elektrische Aktivität des Herzens aufzeichnet. Das EKG kann die Belastung der rechten Herzkammer widerspiegeln. Nicht selten ist es ein verändertes EKG, das den Arzt erstmals auf einen Lungenhochdruck aufmerksam macht. Im nächsten Schritt wird die Echokardiographie eingesetzt. Dazu wird das Herz mit Ultraschall untersucht. Die Echo-

kardiographie lässt die eingeschränkte Funktion des Herzens beurteilen und den Blutdruck in den Lungengefäßen abschätzen. Bestätigt sich der Verdacht auf Lungenhochdruck, wird eine Untersuchung mit dem Herzkatheter notwendig. Der Herzkatheter, ein feiner, biegsamer Kunststoffschlauch, wird dabei durch ein Blutgefäß bis zum Herzen vorgeschoben. Die Diagnose lässt

## »Wie die Krankheit verläuft und wie die Patienten auf die Therapie ansprechen, hängt von der Ursache des Lungenhochdrucks ab.«

sich damit bestätigen und die Erkrankung hinsichtlich ihres Schweregrades einordnen (siehe auch Infokasten „Die Diagnose des Lungenhochdrucks“ auf Seite 12).

### Medikamentöse Therapie

Wie bei vielen anderen chronischen Erkrankungen auch, ist es derzeit trotz zahlreicher neuer und hochwirksamer Medikamente nicht möglich, Lungenhochdruck dauerhaft zu heilen. Viele Beschwerden können jedoch wirkungsvoll behandelt werden. Das wichtigste Ziel der Behandlung ist es, den Druck in den Lungenarterien zu senken und die Versorgung des Körpers mit Sauerstoff zu verbessern. Grundsätzlich gilt: Je früher ein Lungenhochdruck diagnostiziert wird, umso besser sind meist die Behandlungsaussichten. Haben sich die Gefäße erst einmal stark verändert und hat sich eine dauernde Überlastung des rechten Herzens entwickelt, sind die Aussichten, die Krankheit zu stabilisieren, wesentlich schlechter als in einem frühen Stadium.

Es gibt Medikamente, die imstande sind, Gefäße zu weiten. Sind die Gefäße auf „weit“ gestellt, kann das Blut mit weniger Druck durch die Gefäße strömen, der Herzmuskel muss weniger arbeiten und kann auch selbst wieder besser mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt werden. Zur Behandlung des Bluthochdrucks im Körperkreislauf sind schon seit vielen Jahren sogenannte Kalzium-Antagonisten verfügbar. Sie werden auch zur Therapie des Lungenhochdrucks eingesetzt. Allerdings erweitern Kalzium-Antagonisten die Gefäße im ganzen Körper – nicht nur im Lungenkreislauf. Infolgedessen kann der Blutdruck im Körperkreislauf abfallen, was sich mit Schwindel und Benommenheit äußert. Auch Wasseransammlungen im Bauchraum und an den Knöcheln können als Nebenwirkungen auftreten. Um

die Nebenwirkungen zu minimieren, werden Kalzium-Antagonisten zunächst niedrig dosiert und dann im Laufe mehrerer Wochen je nach Verträglichkeit weiter gesteigert.

Mittlerweile gibt es auch Medikamente für eine gezieltere Behandlung des Lungenhochdrucks, etwa die Wirkstoffe „Sildenafil“ und „Tadalafil“. Fachsprachlich werden sie aufgrund ihres Wirkmechanismus unter den Begriff „Phosphodiesterase-5-Hemmer“ zusammengefasst: Sie wirken gefäßerweiternd, weil sie ein Enzym namens Phosphodiesterase vom Typ 5 (PDE-5) hemmen. Ein weiterer spezifisch ansetzender Wirkstoff ist „Riociguat“. Dieses Medikament stimuliert die Guanylatcyclase, ein Enzym, das im Stickstoffmonoxid-Signalweg der Zelle eine wichtige Rolle spielt: Stickstoffmonoxid erweitert Blutgefäße.

Bei den gezielt ansetzenden Arzneistoffen „Ambrisentan“, „Bosentan“ und „Macitentan“ handelt es sich um Gegenspieler des Endothelin-Rezeptors: Sie blockieren den Rezeptor für das Hormon Endothelin auf den Zellen und verhindern so, dass Endothelin die Gefäße verengen kann. Weitere spezifisch gegen Lungenhochdruck einsetzbare

## »Je früher ein Lungenhochdruck erkannt wird, desto besser sind meist die Behandlungsaussichten.«

Arzneistoffe sind „Iloprost“, „Epoprostenol“, „Treprostinil“ und „Selexipag“.

Alle genannten Medikamente können die Symptome des Lungenhochdrucks lindern und die körperliche Belastbarkeit der Patienten verbessern. Die Medikamente werden einzeln oder kombiniert eingesetzt. Über die jeweils am besten passende Therapie entscheidet der spezialisierte Kinderkardiologe aufgrund der vorausgegangenen Untersuchungen, insbesondere auf Grundlage der Herzkatheteruntersuchung.

Gelegentlich wird eine Behandlung mit zusätzlichen, sogenannten supportiven Medikamenten notwendig. Damit lässt sich die Therapie im Einzelfall optimieren. Hierzu zählen entwässernde Medikamente (Diuretika). Sie dienen dazu, Flüssigkeit auszuscheiden, die sich im Gewebe angesammelt hat. Das Herz wird dadurch entlastet, die Herz-

funktion bessert sich. Bei manchen Patienten mit Lungenhochdruck liegen Gerinnungsstörungen vor, das heißt, ihr Blut gerinnt zu schnell und es besteht die Gefahr, dass sich Blutgerinnsel (Thrombosen) bilden. Das Thrombose-Risiko lässt sich mit blutverdünnenden Medikamenten (Antikoagulantien) verringern.

### Wenn die medikamentöse Therapie versagt

Bis vor wenigen Jahren war die Lungentransplantation die einzig verbleibende medizinische Option, wenn sich der Zustand der Patienten trotz aller medikamentösen Maßnahmen weiter verschlechtert hat. Die Fortschritte der Kinderkardiologie haben mittlerweile Verfahren hervorgebracht, die bei diesen Patienten eine weitere Behandlungsmöglichkeit bieten können. Die neuen Verfahren heißen „Atrioseptostomie“ und „Potts-Shunt“. Sie haben beide zum Ziel, die immer schwächer werdende rechte Herzkammer zu entlasten und die maximale Versorgung des Gehirns mit Sauerstoff sicherzustellen.

Bei der Atrioseptostomie wird mit einem Ballonkatheter ein künstlicher Vorhofseptumdefekt – ein Loch in der Trennwand zwischen den beiden Vorhöfen – mit nachfolgendem „Shunt“ – einer Art Kurzschlussverbindung – geschaffen. Der künstliche Defekt kann im Einzelfall mit einer Gefäßstütze (Stent) geschient werden, um zu vermeiden, dass sich das Loch mit der Zeit wieder von alleine schließt. Der als Überlauf-

#### Kinder sind keine kleinen Erwachsenen

Im Unterschied zu erwachsenen Patienten, die an Lungenhochdruck leiden, mangelt es für Kinder mit Lungenhochdruck an großen Medikamentenzulassungs-Studien. Die Anwendung der verfügbaren Medikamente bei Kindern und Jugendlichen orientiert sich weitgehend an der Vorgehensweise bei Erwachsenen. Die meisten Erfahrungen mit der medikamentösen Therapie von Lungenhochdruck im Kindes- und Jugendalter hat man bislang mit den Arzneistoffen „Sildenafil“ und „Bosentan“.

Sildenafil zählt in Europa zu den wenigen Medikamenten, die speziell zur Behandlung von Lungenhochdruck im Kindesalter zugelassen sind: Die Sildenafil-Zulassungsstudien „STARTS-1“ und „STARTS-2“ waren die ersten kontrollierten Studien bei Kindern mit Lungenhochdruck. Sie führten dazu, dass Sildenafil im Jahr 2011 von der europäischen Arzneimittelagentur für Kinder mit Lungenhochdruck jenseits des ersten Lebensjahres zugelassen wurde. Bosentan wurde aufgrund der Ergebnisse der „BREATHE-3“ und „FUTURE-Studien“ von der Zulassungsbehörde in Europa als teilbare Brausetablette – sogenannte pädiatrische Formulierung – für Kinder ab dem ersten Lebensjahr zugelassen.



ventil fungierende Shunt ist vor allem bei Kindern hilfreich, die infolge des Lungenhochdrucks unter häufig wiederkehrender Bewusstlosigkeit leiden. Beim Potts-Shunt handelt es sich um eine operativ oder mithilfe eines Katheters geschaffene künstliche Gefäßverbindung zwischen linker Lungenarterie und absteigender Körperschlagader.

## Allgemeine Maßnahmen

Kindern und Jugendlichen, die an Lungenbluthochdruck leiden, wird empfohlen, sich gegen Grippe und Pneumokokken (Bakterien, die schwere Lungenentzündungen verursachen) impfen zu lassen. Darüber hinaus sollten sie eine konsequente Endokarditisprophylaxe betreiben, also alle vorbeugenden Maßnahmen beachten, um eine Infektion der Herzinnenhaut (Endokard) zu verhindern.

Eine in der Praxis häufig gestellte Frage ist, inwieweit es Kindern mit Lungenhochdruck möglich ist zu reisen und in die Ferien zu fahren. Das ist abhängig vom Schweregrad der Erkrankung – der spezialisierte Kinderkardiologe wird seinen Rat stets individuell für jeden einzelnen seiner Patienten aussprechen.

Wenn der Urlaub beispielsweise in die Berge gehen soll, ist damit zu rechnen, dass Kinder und Jugendliche über stärkere Symptome klagen, insbesondere bei schwerem Lungenhochdruck. Es gibt hier keine allgemein gültige ärztliche Empfehlung – man muss ausprobie-

ren, ob es dem Kind in den Bergen gut geht oder nicht. Eine Möglichkeit dazu ist es, vor einem längeren Aufenthalt zunächst eine Bergfahrt mit der Gondel vorzunehmen: Wenn dem Kind oder Jugendlichen der verminderte Luftdruck auf dem Gipfel des Berges Probleme macht, ist es möglich, umgehend wieder zu Tal zu fahren. Ähnliches gilt für Flugreisen. Da der in der Kabine herrschende Luftdruck in etwa dem Luftdruck auf Bergen von rund 2500 Meter Höhe entspricht, kann auch hier die Testfahrt mit der Bergbahn vor einer Flugreise auf die individuelle Belastbarkeit hinweisen. Aufgrund der derzeitigen Datenlage gilt für Flugreisen: Patienten mit Lungenhochdruck und einer stabilen hämodynamischen Situation (stabiler Blutfluss in den Gefäßen) müssen in der Regel nicht auf Reisen mit dem Flugzeug verzichten und brauchen währenddessen auch meist keine zusätzliche Sauerstoffzufuhr.

Eine andere häufige und wichtige Frage betrifft operative Eingriffe. Bei Kindern mit Lungenhochdruck können selbst kleinere operative Eingriffe gefährlich sein, weil sie oft sehr empfindlich auf Einflüsse reagieren, die das Herzkreislaufsystem belasten, etwa auf Narkosemittel oder auf Flüssigkeitsverschiebungen, die mit einer Operation einhergehen. Um das Risiko von Patienten mit Lungenhochdruck während operativer Eingriffe zu mindern, sollten die OPs stets von einem spezialisierten Team betreut werden.

**»Neue Studiendaten sprechen dafür, dass sich ein individuell angepasstes körperliches Training positiv auf die Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen mit Lungenhochdruck auswirken kann.«**

Auch das Thema Sport wird von Betroffenen oft angesprochen. Von übermäßigen sportlichen Aktivitäten wird zu meist abgeraten: Der Blutdruck in den Lungengefäßen kann infolge der körperlichen Belastung zusätzlich steigen; es drohen ein akutes Rechtsherzversagen oder Bewusstseinsverlust. Ein wohl dosiertes Maß an Sport unter sorgfältiger Beobachtung eines spezialisierten Kinderkardiologen kann die Therapie des Lungenhochdrucks jedoch durchaus sinnvoll ergänzen. Dafür sprechen neue Studiendaten: Die bisherigen Erfahrungen eines individuell angepassten körperlichen Trainings auf die Leistungsfähigkeit und Prognose von Kindern und Jugendlichen mit Lungenhochdruck erscheinen vielversprechend – leider gibt es bislang aber nur wenige Kliniken, wo ein körperliches Training von Kindern und Jugendlichen mit Lungenhochdruck unter Anleitung sinnvoll und sicher erfolgen kann.



**Professor Christian Apitz** leitet seit dem Jahr 2015 die Sektion Pädiatrische Kardiologie der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin in Ulm. Zuvor arbeitete er in Würzburg, Tübingen, Toronto und Gießen. Wissenschaftlich beschäftigt er sich mit den Schwerpunkten Herzinsuffizienz und Lungenhochdruck. Sein weiteres Forschungsinteresse gilt dem Thema Sport bei angeborenem Herzfehler.

Kontakt: [christian.apitz@uniklinik-ulm.de](mailto:christian.apitz@uniklinik-ulm.de)

Vielfältige Informationen und Hilfestellungen für Betroffene finden sich auf der Homepage des gemeinnützigen Selbsthilfevereins "Pulmonale Hypertonie" unter der Internetadresse

[www.phev.de](http://www.phev.de)

Telefonische Auskünfte können Sie erhalten unter der Nummer 07242 9534141.



KSD019



KSD018



KSD020



KSD0004



KSD014



KSD0025



KSD023



KSD022



KSD024



KSD021



KSD027



KSD026



KSD029



KS02



KS30



KS32



KS31



KS35

**Kostenlos  
anfordern!**

# Wissen aus erster Hand

Für Mitglieder der Herzstiftung ist das Informationsmaterial kostenlos, alle anderen bitten wir um eine Spende, um die Produktions- und Versandkosten zu decken. Kreuzen Sie das gewünschte Material und senden Sie die Bestellung an die Deutsche Herzstiftung e. V., Bockenheimer Landstraße 94–96, 60323 Frankfurt am Main. Gerne auch per Fax an 069 955 128 345, per E-Mail an [info@kinderherzstiftung.de](mailto:info@kinderherzstiftung.de), per Online-Formular unter [www.kinderherzstiftung.de/infomaterial.php](http://www.kinderherzstiftung.de/infomaterial.php) – oder Sie rufen uns an: 069 955 128 145.

## Sonderdrucke

- Leben mit dem Long-QT-Syndrom (KSD019)
- Das hypoplastische Linksherzsyndrom (HLHS) (KSD018)
- Double Outlet Right Ventricle (DORV) (KSD020)
- Herzkranke Kinder schützen: Schon im Kindesalter muss der Arteriosklerose vorgebeugt werden (KSD003)
- Fallot'sche Tetralogie – ein angeborener Herzfehler mit vielen Gesichtern (KSD0004)
- Fragen zur Gerinnungshemmung bei Kindern und Jugendlichen (KSD006)
- Herzrhythmusstörungen im Kindesalter: angeboren, erworben, vererbt – Was Eltern davon wissen sollten (KSD014)
- Herzasen bei Kindern und Jugendlichen (KSD015)
- Reisen mit herzkranken Kindern (KFB002)
- Mitralklappenprolaps bei Kindern und Jugendlichen (KSD0025)
- Vorhofseptumdefekt (ASD) – Ein häufiger angeborener Herzfehler – einfach, aber vielfältig (KSD023)
- Synkopen bei Kindern und Jugendlichen – Wenn plötzlich Kraft und Sinne schwinden (KSD022)
- Aortenisthmusstenose – Viel mehr als eine angeborene Engstelle der Hauptschlagader (KSD024)
- Herzrhythmusstörungen nach der Operation angeborener Herzfehler (KSD021)
- Wenn das Herz aus dem Takt kommt (KSD027)
- Pulmonalstenose – Verengung an der Klappe, unter der Klappe und über der Klappe (KSD026)
- Myokarditis: Herzmuskelentzündung – eine oft unterschätzte Erkrankung des Herzens (KSD029)
- Sport und Bewegung mit angeborenem Herzfehler (KS02)
- Supraventrikuläre Tachykardien bei Patienten mit einem angeborenen Herzfehler (KS30)
- Hypertrophe Kardiomyopathie bei Kindern und Jugendlichen (KS32)
- Mit Impfungen vor Krankheiten schützen (KH11)
- Endokarditis-Prophylaxe – was ist heute wirklich noch notwendig? (KH22)
- Kann ich trotz Herzfehler schwanger werden? (KH23)
- Verhütung: Welche Methode ist die richtige für mich? (KH24)



Kinder  
Herzstiftung



### **Kontakt**

Kinderherzstiftung der  
Deutschen Herzstiftung e. V.  
Bockenheimer Landstr. 94–96  
60323 Frankfurt am Main  
Telefon 069 955128-0  
Fax 069 955128-313  
[www.kinderherzstiftung.de](http://www.kinderherzstiftung.de)  
[info@kinderherzstiftung.de](mailto:info@kinderherzstiftung.de)

### **Redaktion**

Claudia Eberhard-Metzger

### **Gestaltung**

Ramona Unguranowitsch, Berlin

### **Druck**

PrintArt GmbH, Dannstadt,  
[www.printart.de](http://www.printart.de)

KS36