3.4.6 Auskultation von Thorax und Lunge

Indikationen. V. a. Erkrankungen der Bronchien, Lungen und Pleuren und des Herzens

Die Auskultation des Thorax (▶ **Video 3.10**) ist grundlegend für die Befundung von Erkrankungen des Atemapparats. Sie muss mit besonderer Sorgfalt und auf Basis guter Kenntnisse in der Pathophysiologie und Anatomie durchgeführt werden. Der Auskultation gehen immer eine sorgfältige Anamnese und die Inspektion des Thorax voraus.

Durchführung:

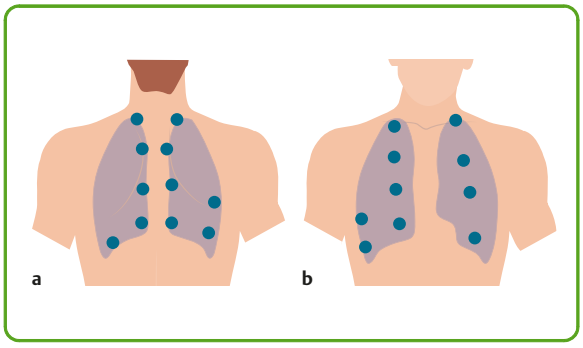
- Bitten Sie den Patienten, zu husten, bevor Sie mit der Untersuchung beginnen. Damit löst sich evtl. vorhandenes zähes Sekret in den Atemwegen.
- Fordern Sie den Patienten auf, etwas forciert beschleunigt, aber gleichmäßig mit leicht geöffnetem Mund ein- und auszuatmen.

Beachte
Zu schnelles Atmen kann eine Hyperventilation hervorrufen! Weisen Sie gefährdete Patienten darauf hin.

- Beginnen Sie mit der Auskultation an den Lungenspitzen. Bedenken Sie dabei, dass sich die Lungenspitzen sehr weit oben im Thorax befinden können (▶ **Abb. 3.70**).

▶ **Video 3.10** Auskultation von Thorax und Lunge. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

- Setzen Sie das Stethoskop nacheinander an 8–10 Punkten der Thoraxwand auf (▶ **Abb. 3.69a**, ▶ **Abb. 3.71**, ▶ **Abb. 3.72**).
- Auskultieren Sie grundsätzlich seitenvergleichend. Ob Sie jeweils auf einer Ebene von links nach rechts oder treppenförmig auskultieren, bleibt Ihnen dabei überlassen.
- Stoßen Sie auf einen Befund, auskultieren Sie in der betreffenden Region noch engmaschiger.



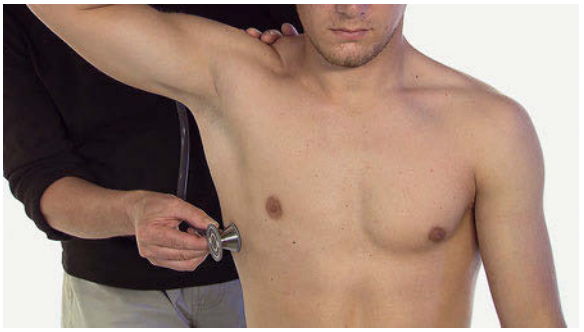
▶ **Abb. 3.69** Auskultationspunkte der Lunge **a** von dorsal, **b** von ventral.

▶ **Abb. 3.70** Auskultation von Thorax und Lunge: Auskultation der rechten Lungenspitze von dorsal. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

▶ **Abb. 3.71** Auskultation von Thorax und Lunge: Auskultation im Bereich des linken oberen Lungenlappens. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

▶ **Abb. 3.72** Auskultation von Thorax und Lunge: Auskultation im linken unteren Lungenbereich von dorsal. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

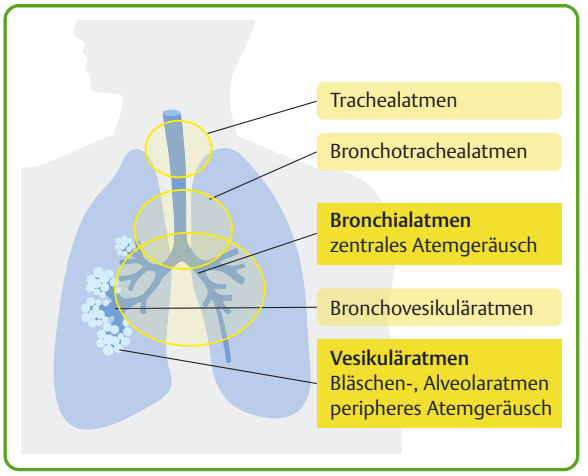
Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG



▶ **Abb. 3.73** Auskultation von Thorax und Lunge: Auskultation des rechten Seitenlappens der Lunge. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

▶ **Abb. 3.74** Auskultation von Thorax und Lunge: Auskultation der linken Lungenspitze von ventral. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

▶ **Abb. 3.75** Auskultation von Thorax und Lunge: Auskultation der rechten Lunge von ventral. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)



▶ **Abb. 3.76** Physiologische Atemgeräusche.

- Auskultieren Sie anschließend den Thorax auch von vorn (ventral; ▶ **Abb. 3.69b**, ▶ **Abb. 3.73**, ▶ **Abb. 3.74**) und – aufgrund der besonderen Lage des Mittellappens der rechten Lunge – rechts von lateral (▶ **Abb. 3.75**), also auf der Axillarlinie.

Mögliche Fehler bei der Auskultation. Versuchen Sie unbedingt, jegliche **Nebengeräusche** zu vermeiden, die Ihren Befund beeinträchtigen können. Das können sein:

- Kratzgeräusche von Kleidungsstücken oder Schmuck
- Schabegeräusche der Hände auf der Haut, wenn der Patient die Arme vor der Brust verschränkt hat
- Haare des Patienten, wenn sie mit dem Stethoskop in Berührung kommen. Sie verursachen ein lautes Knacken.
- Nebengeräusche durch Zittern, wenn der Untersuchungsraum für den Patienten nicht warm genug ist
- Gehen Sie nicht zu hastig vor und bedenken Sie, dass Sie Atemwegs- und Lungenbefunde nur erhalten, während der **Patient atmet**.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen physiologischen und pathologischen Atemgeräuschen.

Physiologische Atemgeräusche: Folgende Atemgeräusche sind physiologisch (▶ **Abb. 3.76**):

- Tracheal- und Bronchialatmen als zentrales Atemgeräusch
- Vesikuläratmen, Bläschen- oder Alveolaratmen als peripheres Atemgeräusch
- mit Zwischenstufen zentraler und peripherer Atemgeräusche

Pathologische Atemgeräusche. Die wichtigen pathologischen Atemgeräusche, die Sie bei der Auskultation hören können, sind folgende (▶ **Abb. 3.77**):

- Rasselgeräusche unterschiedlicher Qualität
- Krepitationen, also Knistern
- forciertes, also verstärktes Atemgeräusch
- abgeschwächtes oder aufgehobenes Atemgeräusch
- Stridor, also Pfeifen
- amphorisches Atmen oder Kavernenatmen, also Flaschenhalsatmen
- verstärkte Bronchophonie
- ausgedehntes Bronchialatmen
- Reibegeräusche („Lederknarren“, „Schneeballknirschen“)

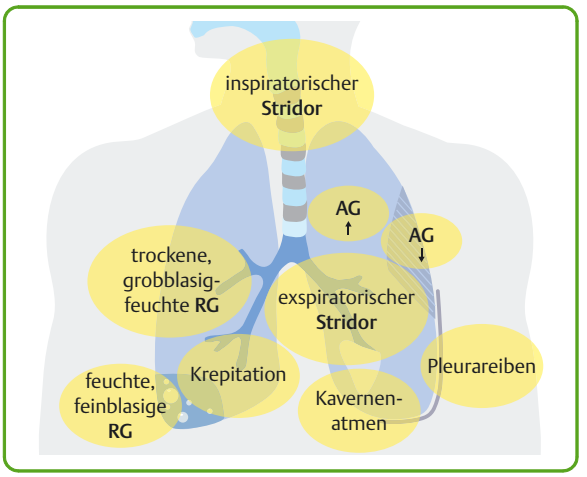
Eine Übersicht über die Auskultationsbefunde an Lunge und Atemwegen zeigt die ▶ **Tab. 3.6**.

Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG

▶ **Tab. 3.6** Auskultationsbefunde an Lunge und Atemwegen.

Befund/Auskultation	möglicher Hintergrund	einseitig (X) beidseitig (XX)	mögliche Erkrankung
zentrales Atemgeräusch (Bronchialatmen über den Bronchien) und **peripheres Atemgeräusch** (Vesikuläratmen über dem Alveolargewebe)	physiologisch	–	–
abgeschwächtes bis aufgehobenes Atemgeräusch	Gewebeverdichtung	XX	Fibrose
		X	großer Tumor
	zähes Infiltrat	X	bakterielle alveoläre Pneumonie
		XX	interstitielle Pneumonie
	Auflösung des physiologischen Lungengewebes	XX	Fibrose, Emphysem
	Dämpfung	X	Pleuraerguss, Pleuritis, Pleuraschwarte
	keine Belüftung	X	Atelektase
grobblasige Rasselgeräusche (feucht)	Infiltrat (Wasser, entzündliches Infiltrat mit Blut, Fibrin und/oder Blutzellen)	–	–
feuchte, feinblasige Rasselgeräusche/Krepitation	Infiltrat (Wasser)	XX	Lungenödem, v. a. Asthma cardiale
	Infiltrat (entzündlich)	X	bakterielle alveoläre Pneumonie (Lobärpneumonie), Alveolitis
trockene Rasselgeräusche (Giemen und Brummen = Stridor), **inspiratorisch**	Infiltrat mit zähem Schleim in den Bronchien	XX	Bronchitis
trockene Rasselgeräusche (Giemen und Brummen = Stridor), **exspiratorisch**	Infiltrat mit zähem Schleim in den Bronchien	–	Asthma bronchiale
projiziertes Bronchialatmen	Infiltrat, Gewebeverdichtung (s. o.)	–	–
Stridor, inspiratorischer	Verengung der oberen Atemwege	–	Kehlkopferkrankungen (z. B. Glottisödem, Epiglottitis), Aspiration
Stridor, exspiratorischer	Verengung der unteren Atemwege, Obstruktion	X	Aspiration (v. a. rechtsseitig), Tumor
		XX	Asthma bronchiale, chronisch-obstruktive Bronchitis
Kavernenatmen (= amphorisches oder Flaschenhalsatmen)	Kavernenbildung nach durchgemachter Tuberkulose	X	durchgemachte Lungentuberkulose
verstärkte Bronchophonie	Infiltrat, Gewebeverdichtung (s. o.)	X	z. B. Lobärpneumonie
		XX	Fibrose
abgeschwächte Bronchophonie	Luftansammlung	X	Pneumothorax
		XX	COPD, Emphysem, Asthmaanfall

Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG



▶ **Abb. 3.77** Pathologische Atemgeräusche (AG = Atemgeräusch, RG = Rasselgeräusche).

Bronchophonie

Indikation. V. a. Pneumonie

Die Bronchophonie ist ein einfaches Verfahren, das Hinweise auf die Dichte des Lungengewebes gibt.

Durchführung:

- Fordern Sie den Patienten auf, mit möglichst hochfrequenter, also zischend-flüsternder Stimme, das Wort „Sechsundsechzig" mehrmals hintereinander ruhig auszusprechen.
- Auskultieren Sie dabei die Lungen (▶ **Abb. 3.78**).

Bewertung:

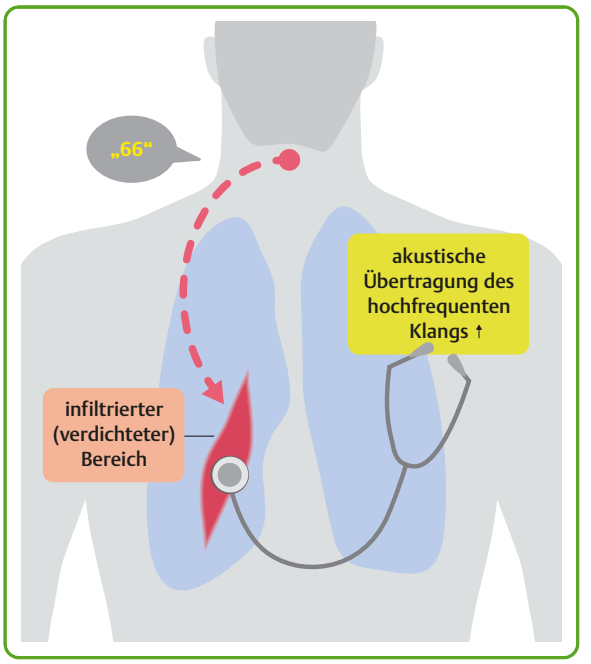
- Über verdichtetem Gewebe, z. B. bei einer Pneumonie, hören Sie das Gesprochene lauter.
- Über größeren Luftansammlungen, z. B. beim Emphysem oder einem Pneumothorax, nehmen Sie es leiser wahr.

Wie Sie die Untersuchung richtig durchführen, können Sie in dem ▶ **Video 3.10** sehen.

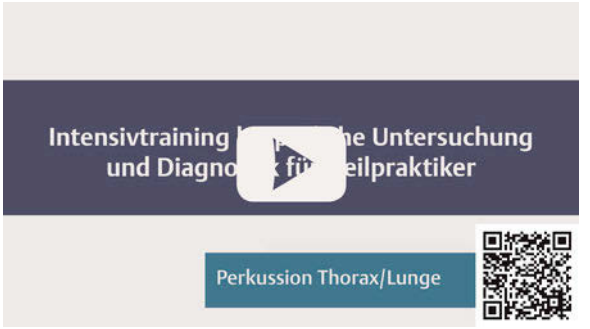
3.4.7 Perkussion von Thorax und Lunge

Perkussionspunkte siehe ▶ **Abb. 3.69**

Nachdem Sie die Atemwege und die Lunge auskultiert haben, wird in vielen Fällen eine Perkussion (Kap. 1.3.2), also das Beklopfen der Lunge, notwendig sein, um vorliegende Befunde zu differenzieren. Beachten Sie aber, dass Pathologien, die kleiner als pflaumengroß sind und tiefer als 5 cm im Thorax liegen, nicht befundet werden können. Adipöses Gewebe und die weibliche Brust dämpfen den Klopfschall.



▶ **Abb. 3.78** Bronchophonie.



▶ **Video 3.11** Perkussion von Thorax und Lunge. (Quelle: team-Werk, Stuttgart)

Durchführung:

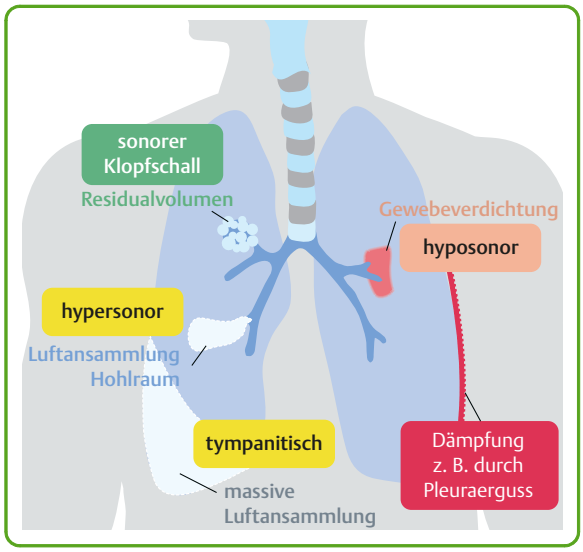
- Bei der Untersuchung (▶ **Video 3.11**) steht oder sitzt der Patient mit leicht vorgebeugtem Oberkörper und atmet normal.
- Während der Perkussion des ventralen Thorax lässt der Patient die Arme seitlich hängen. Die dorsale Seite können Sie am einfachsten untersuchen, wenn er währenddessen die Arme vor dem Brustkorb verschränkt.
- Legen Sie für die Perkussion den Plessimeter-Finger (Mittel- oder Zeigefinger) überstreckt auf den Thorax auf. Klopfen Sie mit der Fingerspitze des Mittel- oder Zeigefingers der anderen Hand 1–2 × locker aus dem Handgelenk auf das End- oder Mittelglied des Plessimeter-Fingers.
- Perkutieren Sie zunächst den **dorsalen Thorax**. Das ist meistens einfacher, für den Patienten angenehmer und bringt zudem die aussagekräftigsten Befunde (▶ **Abb. 3.79**).

Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG

▶ **Abb. 3.79** Perkussion von Thorax und Lunge: Perkussion der linken Lungenspitze von dorsal. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

▶ **Abb. 3.80** Perkussion von Thorax und Lunge: Perkussion von lateral. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

▶ **Abb. 3.81** Perkussion von Thorax und Lunge: Perkussion der rechten Lunge von ventral. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)



▶ **Abb. 3.82** Perkussion: physiologische und pathologische Befunde.

- Beginnen Sie mit der Perkussion an den Schultern, also in dem Bereich, in dem Sie die Lungenspitzen vermuten .
- Perkutieren Sie seitenvergleichend 4–6 Punkte an jeder Thoraxhälfte.
- Perkutieren Sie in Abständen von ungefähr 5 cm entlang der Thoraxwand in Richtung Becken.

Beachte

Perkutieren Sie möglichst in den Interkostalräumen (Zwischenrippenräumen) und auf keinen Fall auf den Schulterblättern. Diese zu perkutieren ist ein Kardinalfehler, denn dort ist keine Befunderhebung möglich!

- Stoßen Sie auf einen Befund, gehen Sie in der betreffenden Region engmaschiger vor.
- Auskultieren Sie anschließend den Thorax auch von ventral (▶ **Abb. 3.80**) und – aufgrund der besonderen Lage des Mittellappens der rechten Lunge – rechts von lateral (▶ **Abb. 3.81**).

Physiologischer Befund. Normalerweise ist die Lunge immer mit etwas Luft, dem sog. „Residualvolumen", gefüllt. Deshalb ruft die Perkussion physiologisch eine leichte Schwingung hervor. Den bei der Perkussion entstehenden Klopfschall bezeichnet man als „sonor". Er ist vergleichsweise laut, eher niederfrequent und relativ lang gezogen (▶ **Abb. 3.82**, ▶ **Abb. 1.10**,).

Pathologische Befunde:

- Als pathologischen Befund hören Sie einen **hyposonoren**, also schwächeren und leiseren **Klopfschall** über verdichteten, nicht ventilierten Bereichen. Man bezeichnet das akustische Phänomen auch als Schenkelschall oder Dämpfung. Einen hyposonoren Klopfschall hören Sie bei z. B. entzündlichen Infiltraten, Ödemen, Fibrosen oder sehr großen Tumoren. Auch bei einer Dämpfung (z. B. bei Pleuraergüssen) hören Sie ihn (▶ **Abb. 3.82**).
- Einen **hypersonoren bis tympanitischen** (tympanischen) Klopfschall hören Sie über Bereichen mit erhöhter bzw. sehr starker Luftansammlung. Der Klang ist deutlich lauter und ähnelt dem, der beim Beklopfen einer aufgeblasenen Wange entsteht. Sie hören ihn z. B. bei einem Pneumothorax, Asthmaanfall oder Lungenemphysem (▶ **Abb. 3.82**).

Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG

Ermittlung des Zwerchfellstands und der Zwerchfellverschieblichkeit durch Perkussion

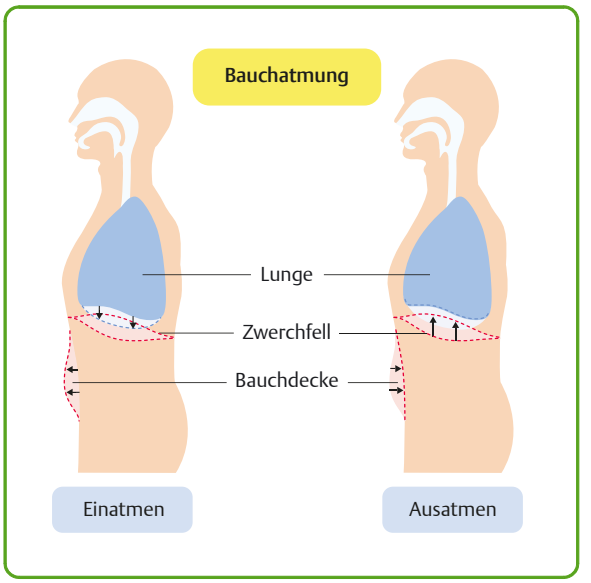
Mithilfe der Perkussion können Sie auch die Lungen- bzw. Zwerchfellgrenzen und ihre Verschieblichkeit während der Atembewegung bestimmen (▶ **Abb. 3.84**).

Durchführung:

- Bestimmen Sie zunächst die **Atemmittellage**. Das ist die Zwerchfellgrenze bei normaler Atemtiefe. Bitten Sie dazu den Patienten, ein paarmal normal ein- und auszuatmen. Bestimmen Sie über die Perkussion die Lungengrenze und markieren Sie sie mit einem Hautmarker (▶ **Abb. 3.85**).
- Nun bitten Sie den Patienten, maximal einzuatmen und anschließend **maximal auszuatmen** und die Luft anzuhalten. Perkutieren Sie engmaschig entlang der Skapularlinie von kranial nach kaudal. Bestimmen Sie die Zwerchfellgrenze und markieren Sie sich diesen Punkt (▶ **Abb. 3.86**).
- Bitten Sie den Patienten nun, **maximal einzuatmen** und dann erneut die Luft anzuhalten. Perkutieren Sie wie vorab und markieren Sie den nun ermittelten Punkt.
- Sie haben jetzt die Lungengrenzen bei maximaler Exspiration und maximaler Inspiration bestimmt.
- Messen Sie die Differenz mit einem Maßband (▶ **Abb. 3.87**).

Physiologischer Befund. Das Zwerchfell sollte physiologisch zwischen Ein- und Ausatmung eine Ausdehnung von ca. 4–6 cm auf der Skapularlinie aufweisen – je nach Größe, Alter und Trainingszustand des Patienten (▶ **Abb. 3.83**).

Diese Untersuchung wird in der Regel nur am Rücken durchgeführt, aber selbstverständlich auf beiden Seiten – übrigens: Rechts steht das Zwerchfell meist etwas höher als links.



▶ **Abb. 3.83** Verschiebung der Lunge während der Atembewegung. (Quelle: Said C, Schön J. Atemtyp (Atembewegungen). In: Köther I, Hrsg. Altenpflege. 4. Auflage, 1. zu den Inhalten des PSGII aktualisierter Nachdruck. Stuttgart: Thieme; 2016. doi:10.1055/b-004-129593)

Praxistipp

Da Patienten unterschiedlich groß sind, kann man statt dieser eher statistischen Zentimeterangabe auch den Patienten selbst als Maß nehmen: Die Verschieblichkeit sollte 3–4 Fingerbreit der Person ausmachen.

Cave

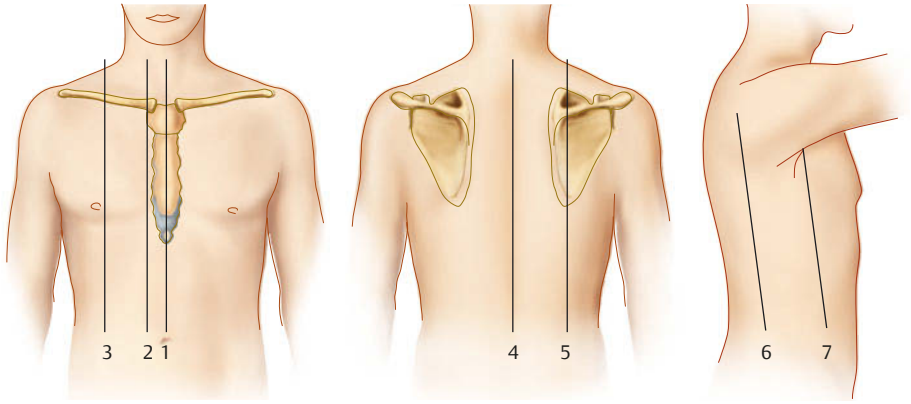
Ein Pleuraerguss kann aufgrund der Dämpfung einen Zwerchfellhochstand vortäuschen.

Pathologischer Befund. Die Zwerchfellverschieblichkeit kann eingeschränkt sein bei neurologischen Ausfällen, Schmerzen (z. B. Interkostalneuralgie), Fibrosen oder Pleuraläsionen (z. B. Pleuritis) oder Überblähungen der Lunge (z. B. Emphysem; ▶ **Abb. 3.88**).

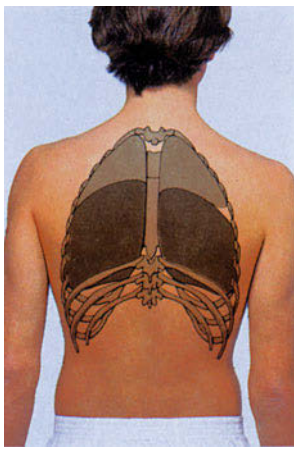
Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG

Hilfslinien:

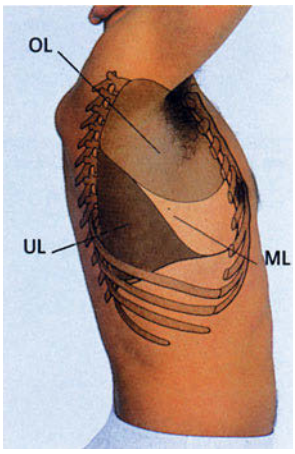
1 = Mittellinie
2 = Sternallinie
3 = Medioklavikularlinie
4 = Vertebrallinie
5 = Skapularlinie
6 = hintere Axillarlinie
7 = vordere Axillarlinie



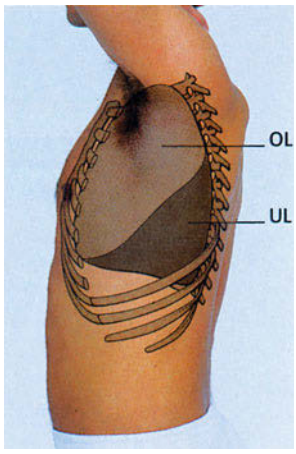
Projektion der Lungengrenzen auf die Thoraxwand



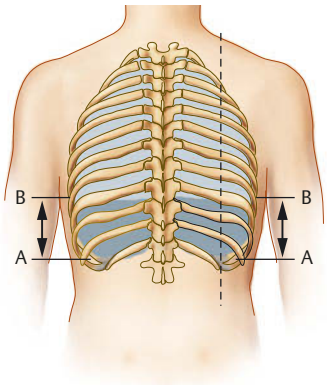
OL = Lungenoberlappen
ML = Lungenmittellappen
UL = Lungenunterlappen



rechts



links



Lungengrenzen bei maximaler In- (A) und Exspiration (B)

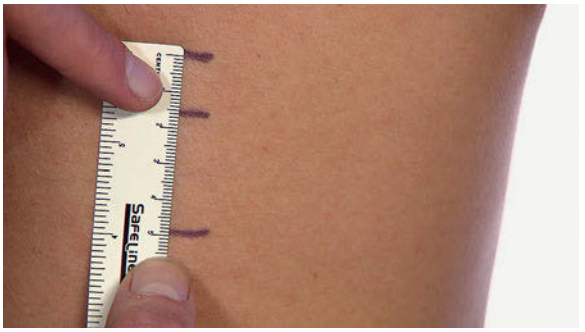
- Der Bereich zwischen A und B entspricht dem Komplementärraum.
- Die Verschieblichkeit sollte in der Skapularlinie 5–6 cm betragen.

▶ **Abb. 3.84** Bestimmung der Lungengrenzen durch Perkussion. (Quelle: Middeke M. Perkussion. In: Füeßl H, Middeke M, Hrsg. Duale Reihe Anamnese und Klinische Untersuchung. 6., aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149437)

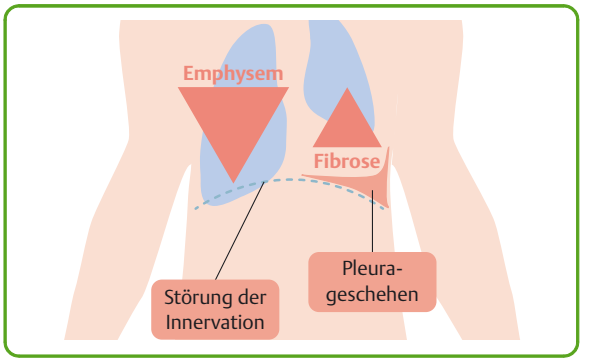
Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG

▶ **Abb. 3.85** Ermittlung des Zwerchfellstands und der Zwerchfellverschieblichkeit durch Perkussion: Bestimmung der Atemmittellage. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

▶ **Abb. 3.86** Ermittlung des Zwerchfellstands und der Zwerchfellverschieblichkeit durch Perkussion: Bestimmung der Zwerchfellgrenze. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)



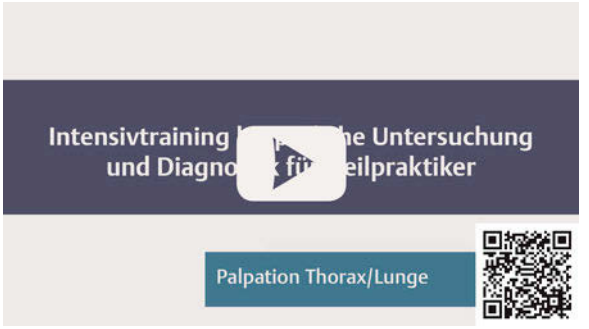
▶ **Abb. 3.87** Ermittlung des Zwerchfellstands und der Zwerchfellverschieblichkeit durch Perkussion: Messung der Zwerchfellgrenze nach maximaler Exspiration oberhalb und maximaler Inspiration unterhalb der Zwerchfellmittellage. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)



▶ **Abb. 3.88** Mögliche Gründe für Einschränkungen der Zwerchfellverschieblichkeit.

3.4.8 Palpation von Thorax und Lunge

Die Palpation, also das Abtasten des Thorax (▶ **Video 3.12**), wird in der Regel eingesetzt, wenn ein Verdacht erhärtet werden soll. Sie ergänzt in diesem Sinne eine vorausgegangene Lungenauskultation bzw. -perkussion.



▶ **Video 3.12** Palpation von Thorax und Lunge. (Quelle: teamWerk, Stuttgart)

Indikationen. bestehender V. a. Erkrankungen der Lunge oder der Pleuren (▶ **Abb. 3.89**)

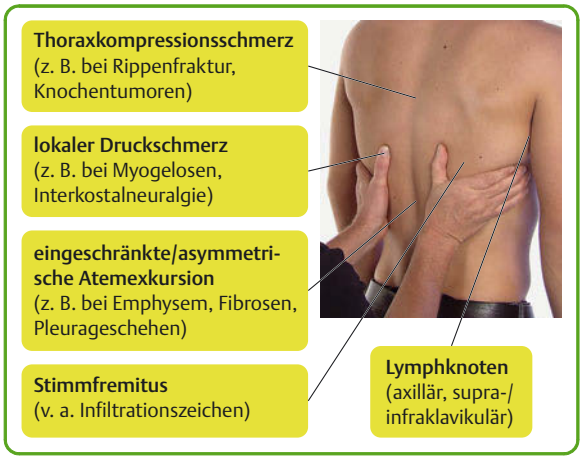
Vorausgehend. ausführliche Anamnese, Inspektion, Auskultation und Perkussion

Durchführung:

- Bei der Untersuchung steht oder sitzt der Patient mit leicht vorgebeugtem Oberkörper.
- Während der Palpation des ventralen Thorax lässt er die Arme seitlich hängen. Die dorsalen Seiten können Sie am einfachsten untersuchen, wenn der Patient währenddessen die Arme vor dem Brustkorb verschränkt.
- Palpieren Sie zunächst am **dorsalen Thorax** – das ist meistens einfacher, für den Patienten angenehmer und bringt zudem eindeutigere Befunde.
- Legen Sie Ihre Hände flach und fest auf beiden Thoraxseiten nacheinander an verschiedenen Stellen auf.
- Bitten Sie den Patienten, während der gesamten Untersuchung **tief und ruhig zu atmen**.
- Achten Sie auf sichtbare Seitendifferenzen und spürbare Vibrationen.

Bewertung. Bei einer akuten Entzündung der Pleuren (Pleuritis sicca) können Sie eine Reibung der Pleurablätter auf der Thoraxwand – insbesondere lateral – als Vibration wahrnehmen.

Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG



▶ **Abb. 3.89** Palpation von Thorax.

Stimmfremitus

Indikation. V. a. Pneumonie

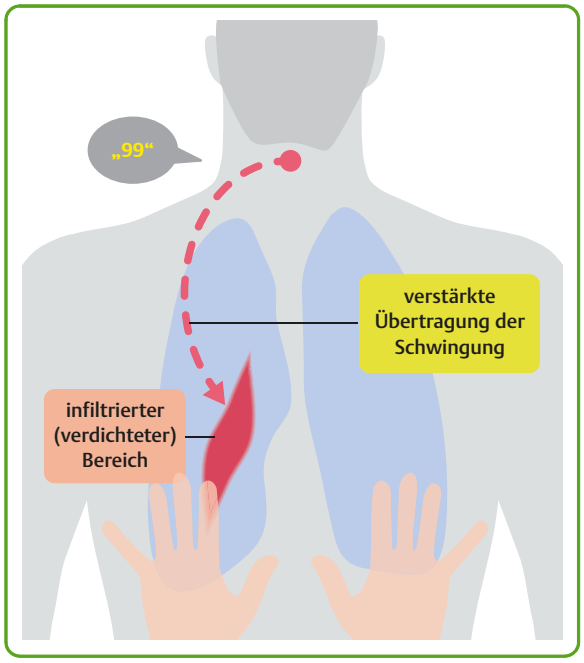
Bei Verdichtungen des Lungengewebes, beispielsweise durch Infiltrationen oder Tumoren, werden tieffrequente Schallwellen besser zur Körperoberfläche geleitet. Dieses Phänomen macht man sich bei der Untersuchung des Stimmfremitus zunutze.

Durchführung:

- Legen Sie Ihre Hände wieder flach und fest auf beiden Thoraxseiten auf.
- Bitten Sie den Patienten, mit möglichst tiefer, **sonorer Stimme** mehrfach ruhig hintereinander das Wort **„Neunundneunzig“** zu sprechen (das Wort eignet sich wegen der Frequenzansprache besonders gut).
- Verändern Sie mehrmals die Handposition, während der Patient „Neunundneunzig“ sagt.
- Überprüfen Sie, ob die Vibrationen, die durch das Sprechen ausgelöst werden, an bestimmten Stellen verstärkt oder vermindert spürbar sind.

Bewertung. Über verdichtetem Gewebe, beispielsweise bei einer Pneumonie, spüren Sie die Vibrationen stärker. Bei größeren Luftansammlungen, z. B. beim Emphysem oder einem Pneumothorax, spüren Sie die Vibrationen weniger stark (▶ **Abb. 3.90**).

Diese Untersuchung ist neben der Bronchophonie angezeigt und wird v. a. durchgeführt, wenn der V. a. eine Infiltration bei Pneumonie besteht.



▶ **Abb. 3.90** Stimmfremitus.

Atemexkursion

Die Atemexkursion, also die Ausdehnung des Thorax in der Atembewegung, sollte physiologisch auf beiden Seiten gleich sein. Sie überprüfen dies durch Inspektion und Palpation.

Durchführung:

- Umfassen Sie mit Ihren Händen von dorsal den Thorax des stehenden Patienten in Höhe der 10. Rippe so, dass Ihre Daumen parallel zur Wirbelsäule liegen.
- Verschieben Sie die Hände leicht zur Wirbelsäule hin, sodass sich 2 kleine Hautfalten zwischen Ihren Daumen bilden (▶ **Abb. 3.91**).
- Fordern Sie den Patienten auf, maximal einzuatmen. Beobachten Sie, ob sich Ihre Finger während der Einatmung symmetrisch spreizen und sich die Falten seitengleich glätten (▶ **Abb. 3.92**).
- Achten Sie bei der Palpation auch auf muskuläre Verspannungen, Verstrichensein der Interkostalräume und Entzündungszeichen wie Wärme, Schmerz oder Schwellungen.

Bewertung. Einschränkung der Atembewegung bestehen v. a. bei Pleuritis, Pleuraerguss, Pneumothorax, Interkostalneuralgien, Rippenfrakturen und schweren obstruktiven oder restriktiven Erkrankungen.

Sengebusch, Herzog, Intensivtraining körperliche Untersuchung und Diagnostik für Heilpraktiker (ISBN 9783132428805), © 2021 Karl F. Haug Verlag in Georg Thieme Verlag KG