

Häufigkeit abnormer Ultraschallbefunde an der Lunge von 129 Kälbern mit Bronchopneumonie¹

U. Braun, C. Gerspach, C. Brammertz

Departement für Nutztiere, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Häufigkeit der bei 129 Kälbern mit Bronchopneumonie erhobenen Ultraschallbefunde retrospektiv ausgewertet. Ebenso wurde untersucht, wie oft bei einem Kalb mehrere Befunde gleichzeitig vorhanden waren. Die Häufigkeit abnormer Ultraschallbefunde variierte zwischen 4 und 88%. Kometschweifartefakte stellten mit 88% den häufigsten abnormen Befund dar. Sie wurden in abnehmender Reihenfolge gefolgt von Luftreflexen (69%), Luftbronchogrammen (44%), oberflächlichen Alveologrammen (29%), Pleuraergüssen (26%), Hepatisation (23%), Pleuraveränderungen (18%), Flüssigkeitsbronchogrammen (14%), Lungenabszessen (6%) und Fibrin oder Fibrinspangen (4%). Im Durchschnitt wurden pro Kalb 3.3 ± 1.55 krankhafte Ultraschallbefunde ermittelt. Die Ultraschalluntersuchung der Lunge stellt bei Kälbern mit Bronchopneumonie eine wertvolle Ergänzung der klinischen Untersuchung dar. Sie ermöglicht es, die Art und den Schweregrad der bronchopneumonischen Veränderungen darzustellen und zu objektivieren.

Schlüsselwörter: Kalb, Lunge, Bronchopneumonie, abnorme Ultraschallbefunde

The frequency of abnormal ultrasonographic findings in the lungs of 129 calves with bronchopneumonia²

The goal of this study was to analyse the frequency of ultrasonographic findings in 129 calves with bronchopneumonia and to determine how often multiple abnormalities occur in individual calves. The frequency of abnormal ultrasonographic findings ranged from 4 to 88%. Comet-tail artifacts were the most common finding (88%) followed in decreasing order by scattered echogenic foci (69%), air bronchograms (44%), superficial alveolograms (29%), pleural effusion (26%), hepatisation (23%), pleural lesions (18%), fluid bronchograms (14%), lung abscesses (6%) and fibrin deposits or fibrin strands (4%). Thoracic ultrasonography yielded a mean of 3.3 ± 1.55 abnormal findings (range, 1-6) per calf. Ultrasonography of the lungs in calves with bronchopneumonia is a useful adjunct to clinical examination and allows the determination of the type and severity of lesions.

Keywords: cattle, calf, ultrasonography, bronchopneumonia, abnormal findings

<https://doi.org/10.17236/sat00189>

Eingereicht: 25.04.2018
Angenommen: 29.05.2018

Einleitung

Die Diagnose einer Bronchopneumonie wird beim Kalb in der Praxis aufgrund der klinischen Befunde gestellt (Husten, Nasenausfluss, Tachypnoe, abnorme Lungenauskultationsbefunde, Fieber). Allerdings weist die Auskultation der Lunge nur eine geringe Sensitivität zur Entdeckung einer Lungenkonsolidierung auf⁶. Neben der klinischen, radiologischen und endoskopischen Untersuchung mit Trachealsekretanalyse hat sich in den letzten Jahren auch die Ultraschalluntersuchung des Thorax etabliert, um Erkrankungen der Lunge näher zu charakterisieren^{3,5-8,11,13-15}. Die Ultraschalluntersuchung des Thorax korreliert beim Kalb mit den post-

mortal erhobenen makroskopischen Befunden^{9,15,16} und sie eignet sich sehr gut, um den Schweregrad von Bronchopneumonien abzuschätzen und das Ausmass einer Lungenkonsolidierung zu erkennen^{2,5,18}. Im Weiteren können Pleuraveränderungen, Pleuraergüsse und an die Lungenoberfläche heranreichende Lungenabszesse sonographisch dargestellt und Hinweise für ein Lungenemphysem und einen Pneumothorax gewonnen werden. Bisher wurde nicht beschrieben, wie häufig die verschiedenen abnormen Ultraschallbefunde bei Kälbern mit Bronchopneumonie vorkommen. Es war deshalb das Ziel der vorliegenden Studie, die Häufigkeit der bei 129 Kälbern mit Bronchopneumonie erhobenen Ultraschallbefunde auszuwerten. Ebenso wurde analysiert,

¹Gewidmet Herrn Prof. Dr. Rico Thun mit grossem Dank für die jahrelange hervorragende Tätigkeit als Chefredaktor des Schweizer Archivs für Tierheilkunde

²Dedicated to Professor Rico Thun in grateful recognition of his tireless and outstanding work as editor in chief of Schweizer Archiv für Tierheilkunde

Häufigkeit abnormer
Ultraschallbefunde an der
Lunge von 129 Kälbern
mit Bronchopneumonie

U. Braun, C. Gerspach,
C. Brammert

wie oft bei einem Kalb mit Bronchopneumonie 2, 3 oder mehr abnorme Ultraschallbefunde gleichzeitig zu sehen waren.

Tiere, Material und Methoden

Die Kälber waren 1 Woche bis 6 Monate alt und von praktizierenden Tierärzten wegen Bronchopneumonie zur weiteren Abklärung und Behandlung in die Klinik eingeliefert worden. Bei allen Kälbern war die vom einliefernden Tierarzt gestellte Diagnose Bronchopneumonie aufgrund der klinischen Untersuchung (Husten, Nasenausfluss, Tachypnoe, abnorme Auskultationsbefunde, Fieber) bestätigt worden.

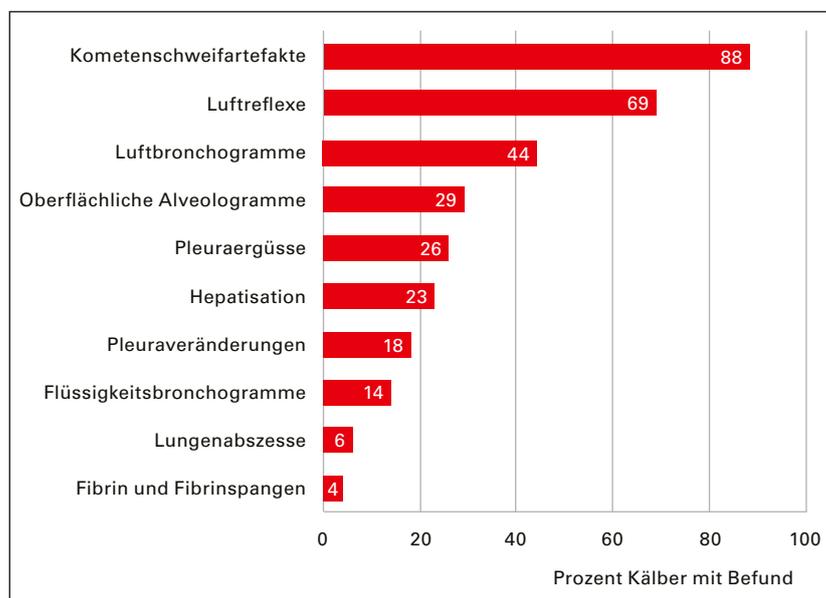


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung abnormer Ultraschallbefunde an der Lunge von 129 Kälbern mit Bronchopneumonie.

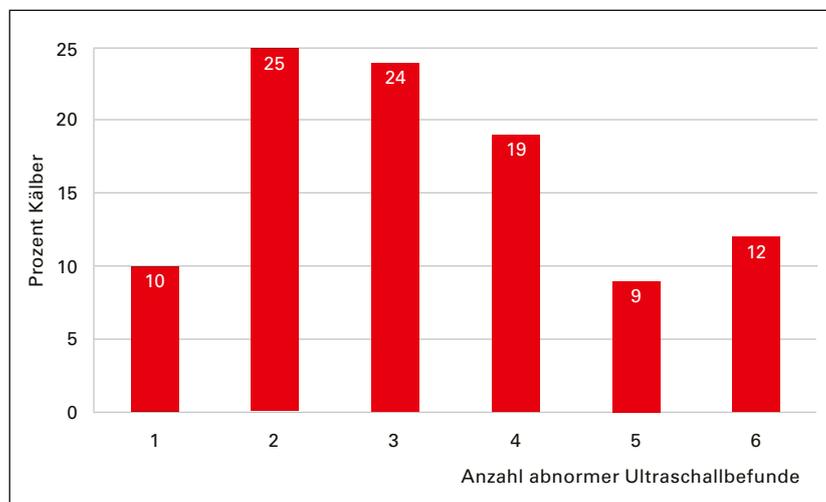


Abbildung 2: Prozentsatz an Kälbern mit einem oder mehreren abnormen Ultraschallbefunden der Lunge.

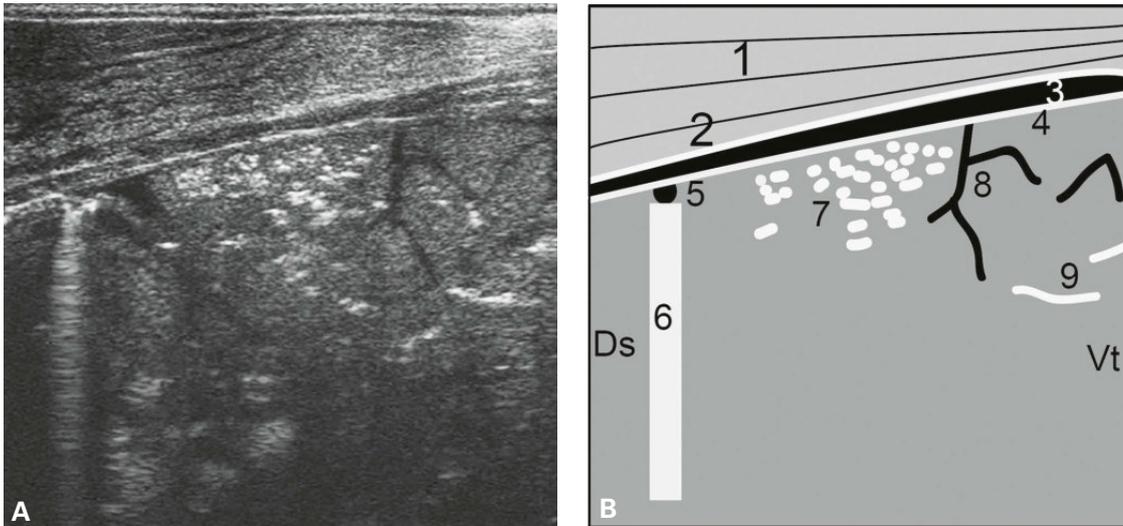
Die Ultraschalluntersuchung erfolgte am stehenden Kalb nach Scheren der Haare, Aufbringen von Alkohol auf die geschorene Haut und darauf folgendes Bestreichen der Haut mit Kontaktgel. Beide Seiten der Brustwand wurden zwischen den Interkostalräumen 3 und 11 mit einem Linear- oder Convexschallkopf und einer Frequenz von 3.5 bis 7.5 MHz von dorsal nach ventral untersucht. Beurteilt wurden die Brustwand, die Pleura und die Lunge. Die Häufigkeitsverteilung der abnormen Befunde sowie der Prozentsatz von Kälbern mit einem oder mehreren abnormen Ultraschallbefunden und deren Mittelwert mit Standardabweichung wurden mit dem Programms SPSS Statistics Version 24 (IBM) berechnet.

Ergebnisse

Das normal belüftete, unveränderte Lungenparenchym konnte sonographisch wegen seines Luftgehalts nicht dargestellt werden⁴. Stattdessen waren medial der Pleura im Bereich der Lungenoberfläche Reverberationsartefakte zu sehen, welche sich als parallel zur Lungenoberfläche verlaufende Streifen unterschiedlicher Echogenität darstellten. Die Häufigkeit abnormer Ultraschallbefunde lag zwischen 4 und 88%. Als häufigster Befund wurden Kometenschweifartefakte, gefolgt in abnehmender Reihenfolge von Luftreflexen, Luftbronchogrammen, oberflächlichen Alveologrammen, Pleuraergüssen, Hepatisationen, Pleuraveränderungen, Flüssigkeitsbronchogrammen, Lungenabszessen und Fibrinauflagerungen bzw. Fibrinspangen beobachtet (Abb. 1). Der Prozentsatz an Kälbern mit 1 bis 6 abnormen Befunden variierte zwischen 9 und 25% (Abb. 2). Im Durchschnitt wurden pro Kalb 3.3 ± 1.55 krankhafte Ultraschallbefunde ermittelt. Das heisst, dass bei einer Bronchopneumonie oft mehrere Befunde wie Luftreflexe, Luftbronchogramme und Hepatisation (Abb. 3) oder bei einer Pleuropneumonie pleurale Läsionen, Pleuraergüsse und Fibrin zu sehen waren (Abb. 4).

Diskussion

Bei den am häufigsten beobachteten Kometenschweifartefakten handelt es sich um artefizielle Schallphänomene, die vor allem dann auftreten, wenn geblähte Alveolen an der Lungenoberfläche liegen. Beim Rind kommt dies besonders häufig beim alveolären Lungenemphysem vor^{4,9,17}. Insgesamt sind Kometenschweifartefakte jedoch nicht typisch für eine bestimmte pathologisch-anatomische Veränderung. Im Gegensatz dazu sprechen Luftreflexe, Luftbronchogramme und Hepatisation immer für eine gravierende Bronchopneumonie^{1,3}. Mit zunehmendem Schweregrad einer Bron-



Häufigkeit abnormer
Ultraschallbefunde an der
Lunge von 129 Kälbern
mit Bronchopneumonie

U. Braun, C. Gerspach,
C. Brammertz

Abbildung 3: Sonogramm (A) und schematische Darstellung (B) der linken Lunge eines Kalbes mit hochgradiger Bronchopneumonie und Hepatisation des Lungenparenchyms. 1 Brustwand, 2 Pleura costalis, 3 Pleuraerguss, 4 Pleura pulmonalis, 5 Oberflächliches Alveologramm, 6 Kometenschweifartefakt, 7 Luftreflexe, 8 Lungengefässe, 9 Luftbronchogramm, Ds Dorsal, Vt Ventral.

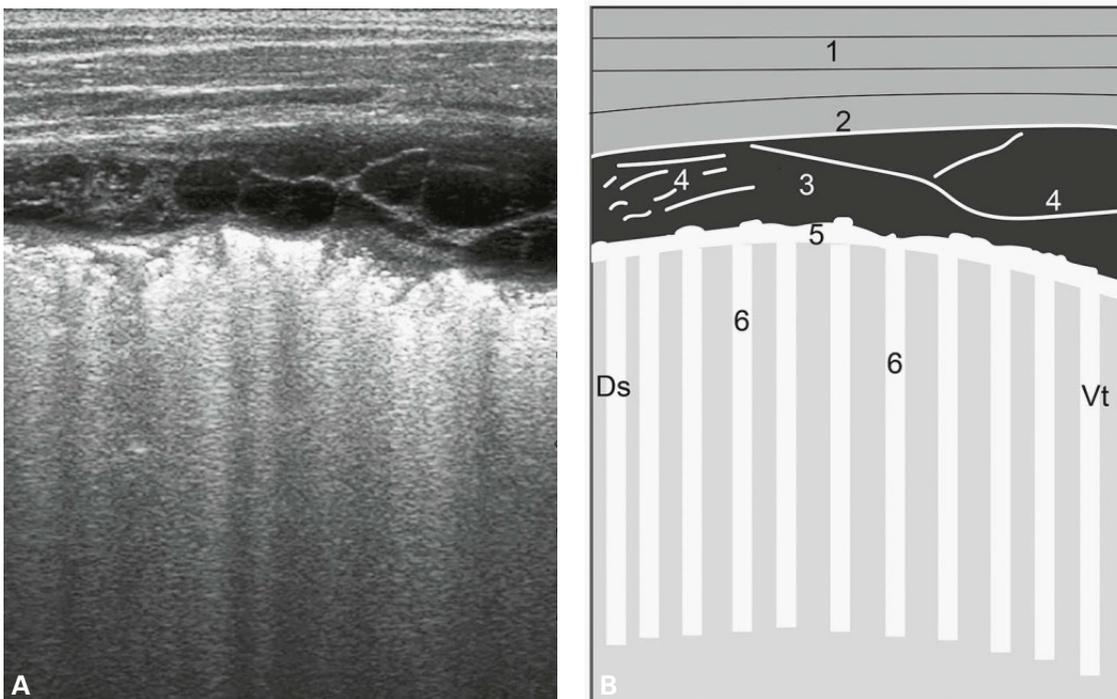


Abbildung 4: Sonogramm (A) und schematische Darstellung (B) der linken Lunge eines Kalbes mit Pleuropneumonie. Infolge des Pleuraergusses sind beide Pleuralblätter sichtbar. Zudem sind im Erguss Fibrinspangen zu sehen und die Pleura pulmonalis ist verdickt und unregelmässig ausgebildet. 1 Brustwand, 2 Pleura costalis, 3 Pleuraerguss, 4 Fibrinspangen, 5 Verdickte und unregelmässige Pleura pulmonalis, 6 Kometenschweifartefakt, Ds Dorsal, Vt Ventral.

chopneumonie nimmt die Belüftung der Lunge ab. Wenn die kleinen Bronchen noch Luft enthalten, manifestiert sich das sonographisch in Luftreflexen¹²; wenn der Restluftgehalt lediglich auf die grösseren Bronchen beschränkt ist, sind Luftbronchogramme zu sehen^{3,9}; und wenn die Lunge keine Luft mehr enthält, stellt sie sich wie ein parenchymatöses Organ dar, was als Hepatisation bezeichnet wird^{3,10,15}. Die abnehmende Häufig-

keit der genannten Befunde (Luftreflexe 69%, Luftbronchogramme 44%, Hepatisation 23%) widerspiegelte die unterschiedlichen Schweregrade der Bronchopneumonie, wobei der höchste Schweregrad (mit Hepatisation) seltener als der geringgradigste auftrat. Bei einer Pleuropneumonie treten zusätzlich zu den bronchopneumonischen Befunden Veränderungen an den Pleuralblättern, Pleuraergüsse und Fibrin auf. Die Tatsache, dass

Häufigkeit abnormer
Ultraschallbefunde an der
Lunge von 129 Kälbern
mit Bronchopneumonie

U. Braun, C. Gerspach,
C. Brammert

die sonographische Untersuchung der Lunge zur Entdeckung von bronchopneumonischen Veränderungen viel besser als die Auskultation der Lunge geeignet ist⁶ und dass sie, basierend auf den post-mortem-Befunden eine

hohe Sensitivität und Spezifität aufweist^{13,15}, macht sie bei Kälbern mit Bronchopneumonie auch in der tierärztlichen Praxis zu einer wertvollen Ergänzung der klinischen Diagnostik.

Fréquence des découvertes échographiques pathologiques au niveau des poumons sur 129 veaux atteints de bronchopneumonie¹

Dans la présente étude, la fréquence des constatations échographiques anormales recueillies sur 129 veaux souffrant de bronchopneumonie a été évaluée de manière rétrospective. Il a également été étudié combien de fois un veau présentait simultanément plusieurs découvertes. La fréquence des échographies anormales variait entre 4 et 88%. Des artefacts en queue de comète représentaient, avec 88%, les découvertes anormales les plus courantes. Ils étaient, par ordre décroissant, suivi par des réflexions de l'air (69%), des bronchogrammes aériens (44%), des alvéologrammes superficiels (29%), un épanchement pleural (26%), une hépatisation (23%), des altérations pleurales (18%), des bronchogrammes liquidiens (14%), des abcès pulmonaires (6%) et de la fibrine ou des ponts de fibrine (4%). En moyenne $3,3 \pm 1,55$ résultats d'échographie anormaux ont été déterminés par veau. L'examen échographique des poumons est, chez les veaux souffrant d'une bronchopneumonie, un complément précieux à l'examen clinique. Il permet de représenter la nature et la gravité des changements de bronchopneumonie et de les objectiver.

Mots-clés: veau, poumon, bronchopneumonie, échographie anormale

¹Dédié à M. le professeur Dr. Rico Thun avec un grand merci pour son excellent travail comme rédacteur en chef des Archives Suisses de Médecine Vétérinaire pendant beaucoup d'années.

Frequenza dei risultati ecografici anomali dei polmoni di 129 vitelli affetti da broncopolmonite¹

In questo studio si è valutata retrospettivamente la frequenza dei risultati ecografici di 129 vitelli affetti da broncopolmonite e si è esaminato quanto spesso erano presenti contemporaneamente risultati anomali per lo stesso vitello. La frequenza dei risultati ecografici anomali si riscontrava tra il 4 e l'88%. Gli artefatti ecografici a "coda di cometa" erano nell'88% dei casi i risultati anomali più comuni. In ordine decrescente seguivano ecogenicità dell'aria (69%), broncogramma aereo (44%), alveogramma superficiale (29%), versamento pleurico (26%), epatizzazione (23%), lesioni pleuriche (18%), broncogrammi liquidi (14%), ascessi polmonari (6%) e fibrina o maglie di fibrina (4%). In media sono stati riscontrati 3.3 ± 1.55 esami ecografici anomali per ogni vitello. L'esame ecografico dei polmoni dei vitelli affetti da broncopolmonite è un valido esame complementare all'esame clinico e permette di determinare e evidenziare il tipo e la gravità delle lesioni broncopolmonari.

Parole chiave: vitello, polmoni, broncopolmonite, risultati ecografici anomali

¹Dedicato al Prof. Dr. Rico Thun con i più sentiti ringraziamenti per la sua pluriennale attività di caporedattore dell'Archivio Svizzero di Medicina Veterinaria.

Literatur

- ¹ Acunas, B., Celik, L., Acunas, A.: Chest sonography. Differentiation of pulmonary consolidation from pleural disease. *Acta Radiol.* 1989, 30: 273–275.
- ² Adams, E. A., Buczinski, S.: Ultrasonographic assessment of lung consolidation postweaning and survival to the first lactation in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 2016, 99: 1465–1470.
- ³ Babkine, M., Blond, L.: Ultrasonography of the bovine respiratory system and its practical application. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 2009, 25: 633–649.
- ⁴ Braun, U.: Pleura, Lunge und Mediastinum. In: Atlas und Lehrbuch der Ultraschalldiagnostik beim Rind. Ed. U. Braun. Parey Buchverlag, Berlin, 1997, 115–141.
- ⁵ Buczinski, S., Forté, G., Bélanger, A. M.: Ultrasonographic assessment of the thorax as a fast technique to assess pulmonary lesions in dairy calves with bovine respiratory disease. *J. Dairy Sci.* 2013, 96: 4523–4528.
- ⁶ Buczinski, S., Forté, G., Francoz, D., Bélanger, A. M.: Comparison of thoracic auscultation, clinical score, and ultrasonography as indicators of bovine respiratory disease in preweaned dairy calves. *J. Vet. Intern. Med.* 2014, 28: 234–242.
- ⁷ Buczinski, S., Ollivett, T. L., Dendukuri, N.: Bayesian estimation of the accuracy of the calf respiratory scoring chart and ultrasonography for the diagnosis of bovine respiratory disease in pre-weaned dairy calves. *Prev. Vet. Med.* 2015, 119: 227–231.
- ⁸ Buczinski, S., Ménard, J., Timsit, E.: Incremental value (bayesian framework) of thoracic ultrasonography over thoracic auscultation for diagnosis of bronchopneumonia in preweaned dairy calves. *J. Vet. Intern. Med.* 2016, 30: 1396–1401.
- ⁹ Flöck, M.: Diagnostic ultrasonography in cattle with thoracic disease. *Vet. J.* 2004, 167: 272–280.
- ¹⁰ Hecht, S.: Thorax. In: Atlas of Small Animal Ultrasonography. Eds. D. Penninck, M. A. d'Anjou. Blackwell Publishing, Ames, 2008, 119–150.
- ¹¹ Jung, C., Bostedt, H.: Thoracic ultrasonography technique in newborn calves and description of normal and pathological findings. *Vet. Radiol. Ultrasound* 2004, 45: 331–335.
- ¹² Mathis, G.: Entzündliche Lungenkonsolidierungen. In: Bildatlas der Lungensonographie. Hrsg. G. Mathis. Springer, Heidelberg, 2016, 62–71.
- ¹³ Ollivett, T. L., Caswell, J. L., Nydam, D. V., Duffield, T., Leslie, K. E., Hewson, J., Kelton, D.: Thoracic ultrasonography and bronchoalveolar lavage fluid analysis in Holstein calves with subclinical lung lesions. *J. Vet. Intern. Med.* 2015, 29: 1728–1734.
- ¹⁴ Ollivett, T. L., Buczinski, S.: On-farm use of ultrasonography for bovine respiratory disease. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 2016, 32: 19–35.
- ¹⁵ Rabeling, B., Rehage, J., Döpfer, D., Scholz, H.: Ultrasonographic findings in calves with respiratory disease. *Vet. Rec.* 1998, 143: 468–471.
- ¹⁶ Reinhold, P., Rabeling, B., Günther, H., Schimmel, D.: Comparative evaluation of ultrasonography and lung function testing with the clinical signs and pathology of calves inoculated experimentally with *Pasteurella multocida*. *Vet. Rec.* 2002, 150: 109–114.
- ¹⁷ Tharwat, M., Oikawa, S.: Ultrasonographic evaluation of cattle and buffaloes with respiratory disorders. *Trop. Anim. Health Prod.* 2011, 43: 803–810.
- ¹⁸ Timsit, E., Dendukuri, N., Schiller, I., Buczinski, S.: Diagnostic accuracy of clinical illness for bovine respiratory disease (BRD) diagnosis in beef cattle placed in feedlots: A systematic literature review and hierarchical Bayesian latent-class meta-analysis. *Prev. Vet. Med.* 2016, 135: 67–73.

Häufigkeit abnormer
Ultraschallbefunde an der
Lunge von 129 Kälbern
mit Bronchopneumonie

U. Braun, C. Gerspach,
C. Brammertz

Korrespondenz

Ueli Braun
Departement für Nutztiere, Vetsuisse-Fakultät
Winterthurerstrasse 260
CH-8057 Zürich
Telefon: +41 (0)52 7 41 50 60
E-Mail: ueli.braun@uzh.ch