

# Trachearuptur bei einem Pferd – Fallbericht

Stefan Gesell und Hartmut Gerhards

Chirurgische Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München

## Zusammenfassung

Verletzungen der Trachea sind beim Pferd bisher nur selten beschrieben. Häufiger treten solche Fälle bei Hund, Katze und auch beim Menschen auf. Es wurde eine 2-jährige Stute mit einer von der ventralen Halsseite ausgehenden, rasch größer werdenden emphysematösen Schwellung vorgestellt. Endoskopisch ließ sich ein Riss der Trachea mit atemsynchronem Luftein- und -austritt nachweisen. Nach sechs Tagen Boxenruhe war dieser Defekt geschlossen und das Emphysem befand sich in Rückbildung. Nochmals sechs Tage später konnte die Stute bei ungestörtem Allgemeinbefinden entlassen werden. Besitzerbefragungen sechs Wochen und ein Jahr nach der Entlassung ergaben, dass bei dem Patienten keinerlei weitere Beschwerden aufgetreten sind.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Trachearuptur, subkutanes Emphysem, Pneumomediastinum, Tracheoskopie

## Tracheal rupture in a horse

Injuries of the trachea in horses have been rarely documented. However, there are reports on conservatively as well as surgically treated horses. Such cases occur more commonly in dogs, cats and in humans. A two-year-old Arabian mare presented with an emphysematous swelling, which began at the ventral neck and quickly spread to the head and ventral abdomen. Endoscopic examination revealed a tear in the trachea through which air passed synchronously with respiration. After six days of stall confinement, the defect had closed and the subcutaneous emphysema was in a state of regression. Six days later, the mare was discharged from the clinic with an undisturbed general condition. Upon consultation with the owner at six weeks and one year it was revealed that no further complications had arisen.

**Keywords:** Horse, tracheal rupture, subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, tracheoscopy

## Einleitung

Bisher sind nur wenige Fälle einer Ruptur der Trachea beim Pferd beschrieben. Berichte über konservativ (Caron und Townsend 1984, Fubini et al. 1985) wie auch operativ (Fubini et al. 1985, Kirker-Head und Jakob 1990, Robertson und Spurlock 1986, Scott 1978) behandelte Luftröhrenverletzungen zeigen, dass die Prognose insgesamt als gut einzustufen ist. Öfter ist die Trachearuptur bei Hund und Katze, ebenso auch beim Menschen erwähnt. Als Ursache kommen stumpfe Traumata ohne Hautverletzung (Pferd: Freeman 1989, Fubini et al. 1985, Caron und Townsend 1984; Hund: Chalfoux et al. 1972; Mensch: Kunisch-Hoppe et al. 2000), perforierende Verletzungen (Pferd: Freeman 1989, Kirker-Head und Jakob 1990, Scott 1978; Hund: Grundmann und Werthern 1999, Röcken und Röcken 1983; Katze: Brouver et al. 1984) und iatrogen verursachte Wunden (Katze: Mitchell et al. 1996-1998; Mensch: Evagelopulos et al. 1999, Harris und Joseph 2000) infrage. Ob eine chirurgische Versorgung einer krankhaft veränderten Luftröhre in Vollnarkose angezeigt ist, muss von der Schwere der Störung des Allgemeinbefindens abhängig gemacht werden (Hardie et al. 1999). Die Indikation hierfür ist spätestens beim Auftreten von akuter Atemnot gegeben. In Notfällen kann eine temporäre Tracheotomie kaudal der Ruptur notwendig werden (Kirker-Head et al. 1990). Fubini et al. (1985) berichten von der chirurgischen Versorgung einer dorsal gelegenen, 15 cm langen Tracheaverletzung unbekannter Genese. Da vorgefallenes

Gewebe das Trachealumen komplett zu verlegen drohte, wurde über eine Trennung des paarigen M. sternothyrohyoideus und Drehung der Trachea um 180° ein Zugang zur Wunde geschaffen. Dann wurden die Trachealmuskeln zusammen mit der Adventitia und, nach Einlegen zweier Drainagen, Unterhaut und Cutis genäht. Freeman (1989) erklärt, dass durch ein stumpfes Trauma die Trachea gegen die Halswirbelsäule gedrückt und dadurch auf der dorsalen Seite verletzt werden kann. In einem anderen Fall wurde die Trachea von einem Bolzen, der aus einem Zaunpfosten ragte, vollständig durchschnitten. Beide Tracheastümpfe waren aus der Hautwunde vorgefallen. Über die Durchtrennung der Bäuche der Mm. sternohyoidei, sternothyroidei und sternomandibulares konnten die freien Enden der Trachea dargestellt werden. Um devitalisiertes Gewebe zu entfernen, wurden unter Schonung der Tunica mucosa ein Trachealring vollständig und die beiden angrenzenden Knorpelspangen zur Hälfte reseziert, die Mukosa an den jeweiligen Enden umgeschlagen und mit einer fortlaufenden Naht an der Adventitia befestigt. Daraufhin konnten die beiden Endstücke der Trachea so zusammengefügt werden, dass das Lumen vollständig von Mukosa begrenzt war. Unter Schonung der Mukosa wurden jetzt die jeweiligen Trachealspangenhälften zusammengeheftet (Kirker-Head und Jakob 1990). Diese Operationsmethode zeigten schon Tate et al. (1981). Hierbei wurden bei vier klinisch gesunden Pferden Trachealspangen unter Schonung der Mukosa reseziert, diese daraufhin kreisrund durchschnitten

und somit die Trachea vollständig durchtrennt. Anschließend konnte nach der oben beschriebenen Methode eine End-zu-End-Anastomose angelegt werden. Scott (1978) beschreibt einen Fall, bei dem, nach Durchtrennung der Mm. omohyoideus und sternocephalicus, über vorgelegte Hefte, die zwischen Tracheaepithel und Trachealspangen gelegt wurden, eine Trachearuptur chirurgisch versorgt werden konnte. Robertson und Spurlock (1986) berichten von einem 6 Monate alten Fohlen, bei welchem ein partieller Trachealkollaps (Folge einer Tracheotomie im Alter von 2 Monaten, die aufgrund eines obstruierenden Druseabszesses durchgeführt werden musste) erfolgreich mit trachealspangenumgreifenden Polypropylenprothesen behandelt werden konnte. Bei Hedlund und Tangner (1983) wird diese Operationsmethode beim Hund aufgezeigt. Zudem sind beim Hund Möglichkeiten der End-zu-End-Anastomosierung unter Zuhilfenahme



**Abb 1:** Seitliche Aufnahme der Luftröhre. Luftaustritt aus der Trachea ins Unterhautgewebe und Weichteilschwellung auf Höhe des sechsten Halswirbels.  
*Lateral radiograph of the trachea. Air outflow from the trachea into the subcutaneous tissue at the level of the sixth cervical vertebra.*

von Entlastungsnähten genannt (Fingland et al. 1995, Grundmann und Werthern 1999, Hedlund und Tangner 1983). Auch bei Katze (Hardie 1999) und Mensch (Evagelopoulos et al. 1999, Mathisen 1998, Zwischenberger und Sankar 1995) werden Operationsmethoden dargestellt. Es sollte die Möglichkeit einer positiven Druckbeatmung vorhanden sein, da die Komplikationsgefahr eines Pneumothorax bei vorhandenem Pneumomediastinum erhöht ist (Kirker-Head und Jakob 1990, Hance und Robertson 1992).

Es wird von einer 2-jährigen Stute berichtet, bei der eine Trachearuptur konservativ geheilt werden konnte.

## Fallbeschreibung

### Anamnese

Bei dem Patienten handelte es sich um eine 2-jährige Vollblutaraberstute, die wegen einer ventral in der Medianen des unteren Halsdrittels gelegenen, nicht perforierenden Verletzung und einer davon ausgehenden Schwellung, die sich schnell zunehmend bis in den oberen Hals- bzw. Unterbrust-

bereich ausdehnte, vorgestellt wurde. Zudem fiel ein deutlich schwankender Gang der Hintergliedmaße auf. Laut Vorbericht wurden diese Veränderungen bemerkt, als die Stute nachmittags von der Weide geholt wurde, auf der sich auch noch andere Pferde befanden. Der Verletzungsvorgang blieb indes unbekannt. Etwa fünf Stunden nach Auffinden der Stute wurde sie in der Klinik vorgestellt.

### Klinik

Zum Zeitpunkt der Einlieferung war die Stute unruhig aber aufmerksam. Die Atmung war mit 18 Atemzügen pro Minute bei kostoabdominalem Atemtyp kaum erhöht, die Pulsfrequenz betrug 60 /min, die Körpertemperatur 38,3°C, die Schleimhäute waren geringgradig gerötet und die kapilläre



**Abb 2:** Lumen der Trachea. Endoskop 85 cm tief eingeführt (von den Nüstern aus gemessen). Blutaustritt aus einer ventral in der Trachea gelegenen Wunde.  
*Lumen of the trachea. Endoscope inserted 85 cm (measured from nares). Issue of blood originating from a ventral tracheal wound.*

Füllungszeit betrug weniger als zwei Sekunden. Im Schritt und vor allem in engen Wendungen bestätigten sich die Anzeichen einer Ataxie mittleren Grades. Bei der speziellen Untersuchung war eine derbe, hühnereigroße Umfangsvermehrung ventral und median im unteren Halsdrittelsicht- und tastbar (kranial der Apertura thoracis cranialis). Die Haut war in diesem Gebiet unverletzt. Davon ausgehend konnte eine puffig knisternde, weiche, nicht druckschmerzhafte oder vermehrt warme Schwellung, die vom oberen Halsdrittels bis in die Regio sternalis reichte, palpirt werden. Auffällig war, dass diese Schwellung im Laufe der Erstuntersuchung sichtbar zunahm, sich innerhalb von ein bis zwei Stunden nach kranial bis zu den Lippenwinkeln und kaudoventral bis in die Regio umbilicalis hinein ausbreitete.

### Röntgen

Röntgenaufnahmen der Luftröhre (lateralen Strahlengang) ließen im Bereich der derben Schwellung im unteren Halsdrittels einen Luftaustritt ins Unterhautgewebe ventral der Trachea auf Höhe des sechsten Halswirbels (Vertebra cervicalis VI) vermuten. Ob die Trachealspangen (Cartilagine tracheales) selbst

oder nur das Gewebe dazwischen (Tunica mucosa, Ligamenta anularia, Tunica adventitia) beschädigt waren, konnte nicht eindeutig festgestellt werden (Abb. 1). Veränderungen der Halswirbel, Lageverschiebungen oder Kontinuitätsstörungen des Halsmarkkanals waren nicht sichtbar. Bei einer Röntgenuntersuchung des Thorax stellte sich ein Pneumodiastinum dar (Abb. 4).

### Endoskopie

Um genaueren Aufschluss über das Ausmaß der Verletzung zu bekommen, wurde eine Tracheoskopie unter Sedation durchgeführt. Hier waren deutlicher Blut- und Luftaustritt aus einer Wunde ventral in der Luftröhre, in von den Nüstern aus ca. 85 cm Tiefe zu sehen (Abb. 2 und 3). Laryngoskopisch fiel



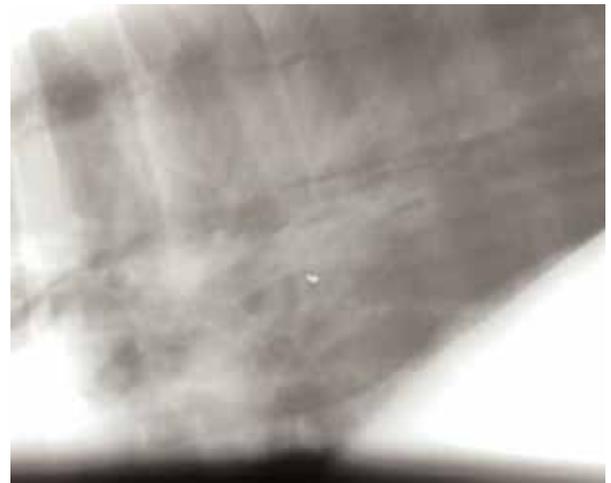
**Abb 3:** Gleiche Lokalisation wie in Abb. 2. Wenige Sekunden später. Atemsynchroner Lufteintritt in das Tracheolumen.  
*Same location as in illustration 2. A few seconds later. Air entering the tracheal lumen synchronously with respiration.*

eine Vorwölbung der dorsalen Rachenwand in die Pars laryngea pharyngis auf.

### Therapie und Verlauf

Da bei diesem Pferd keine Atemnot bestand und das Allgemeinbefinden weitgehend ungestört war (eine Stunde nach der Untersuchung waren die Werte von Puls und Atmung und die Farbe der Schleimhäute im Normbereich), wurde von einem operativen Eingriff abgesehen und konservativ mit Antibiotika (Streptomycin 10 mg/kg KM, Penicillin 20000 IU/kg KM i.m.) behandelt, um Sekundärinfektionen zu vermeiden. Aufgrund der Ödeme im Bereich von Pharynx, Larynx und Trachea, vor allem aber auch wegen der starken Ataxie und damit des Verdachts auf eine Schwellung des Halsmarks auf Höhe der Primärverletzung (5.-6. Halswirbel) waren Kortikosteroide indiziert (Prednisolon rathiofarm 50 – Tabletten 1 mg/kg KM per os, ausschleichend). Im Verlauf der nächsten zwei Tage, in denen die Stute intensiv überwacht wurde, dehnte sich das Emphysem nur noch langsam aus. Die Atemtätigkeit war zu keinem Zeitpunkt eingeschränkt. Auf einer Röntgenaufnahme des Thorax erkannte man Anzeichen eines Pneumomediastinums (deutliche Begrenzung der Aorta und der Pulmonalarterien).

Drei Tage nach Einlieferung konnte keine weitere Zunahme des Emphysems festgestellt werden, und der Stute fielen die Bewegungen und Wendungen in der Box deutlich leichter. Innerhalb der nächsten Woche nahm das Ausmaß des Emphysems zusehends ab, und die Ataxie war nur noch in engen Wendungen zu sehen. Die endoskopische Kontrolluntersuchung am 6. Tag nach Einlieferung zeigte, dass die Schwellung des Rachendaches immer noch unverändert, der Luftröhrendefekt aber geschlossen und ohne größere Wundschwellung in Heilung begriffen war (Abb. 5). Zwölf Tage nach der Erstvorstellung konnte der Patient bei ungestörtem Allgemeinbefinden, nur noch geringgradiger emphysematöser Schwellung im Hals- und Unterbrustbereich und ohne Bewegungsstörungen entlassen werden. Nach sechs Wochen Boxenruhe war die Stute laut Besitzerin wieder vollständig gesund und wurde ohne sichtbare Einschränkungen auf die



**Abb 4:** Pneumomediastinum (überdeutliche Konturierung der Aorta und der Pulmonalarterien)  
*Pneumomediastinum (contours of the aorta and pulmonary artery are clearly outlined)*



**Abb. 5:** Gleiche Lokalisation wie in Abb. 2 und 3. Sechs Tage nach Einlieferung. Der Luftröhrendefekt befindet sich mit nur geringgradiger Wundschwellung in Abheilung. Es ist kein Blut- oder Luftaustritt zu sehen.  
*Same location as in illustration 2 and 3. Six days after admission. The defect of the trachea is in the process of healing with minimal swelling. No haemorrhage or air passage can be seen*

Weide gelassen. Ein Jahr später konnte bei einer erneuten Befragung von vollständiger Beschwerdefreiheit berichtet werden.

## Diskussion

Nach der klinischen und endoskopischen Untersuchung konnte eine sichere Diagnose gestellt werden. Es ergaben sich keine Hinweise auf eine Verletzung der Trachealspangen und die Atemtätigkeit war zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigt. Eine Indikation für ein operatives Vorgehen schien nicht gegeben. Narkoserisiken (Aufsteheschwierigkeiten aufgrund der Ataxie, Verletzungen, Atemstillstand, Herzversagen, etc.), Operationskomplikationen (Wundinfektion, Wundheilungsstörungen) und damit verbundener Stress (mit der Gefahr einer Colitis X) wurden vermieden, zumal angesichts der Ataxie auch bei negativem Röntgenbefund eine Fissur oder Fraktur der Halswirbel und eine Subluxation durch das offensichtlich erfolgte Trauma nicht ausgeschlossen werden konnten. Im weiteren Verlauf ergaben sich zu keiner Zeit Hinweise auf eine Sekundärinfektion. Bereits nach drei Tagen sistierte die Zunahme des generalisierten Unterhautemphysems, nach zwölf Tagen hatte es sich fast vollständig zurückgebildet.

Damit bestätigte sich, dass kleine Defekte der Trachea, die ein stumpfes Trauma als Ursache haben, mit Antibiotika und evtl. mit Druckverbänden behandelt werden können (Scott 1978). Innerhalb von 24 bis 48 Stunden wird die Wunde durch eine Fibrinplombe geschlossen (Vasseur 1979). Nach weiteren vierzehn Tagen sollten sich das generalisierte subkutane Emphysem und das Pneumomediastinum zurückgebildet haben (Biller 2000).

Bei Trachearupturen ist demnach eine exakte Diagnose anhand des Emphysems, der Endoskopie und ggf. Röntgenuntersuchung möglich. Differentialdiagnostisch ist eine Anaerobierinfektion auszuschließen, die als Injektionskomplikation am Hals oder aufgrund einer Oesophagusverletzung auftreten kann. Dabei stehen aber das schwer gestörte Allgemeinbefinden, hohes Fieber und sich heiß anfühlende Haut und Muskelareale mit extremer Druckdolenz im Vordergrund. In jedem Fall sollte die Einweisung in eine Klinik erfolgen, um eine Intensivüberwachung und ein operatives Eingreifen im Notfall zu ermöglichen. Die Therapie ist von Ausmaß und Alter der Verletzung, sowie dem Allgemeinbefinden des Patienten abhängig zu machen.

## Literatur

- Biller D. S. (2000): Mediastinal Disease. In: Ettinger, S.J., E.C. Feldman: Textbook of veterinary internal medicine. Verlag Saunders, Philadelphia, 1091-1097  
Brouwer G. J., H. M. Burbidge und D. E. Jones (1984): Tracheal rupture in a cat. J. small. Anim. Pract. 25, 71-76

- Caron J. P. und H. G. Townsend (1984): Tracheal perforation and widespread subcutaneous emphysema in a horse. Can. Vet. J. 25, 339-341  
Chalifoux A., J. Flipo und M. Broz (1972): Generalized subcutaneous emphysema in a dog. Mod. Vet. Pract. 53, 50-52  
Evangelopoulos N., P. Tossios, W. Wanke und A. Krian (1999): Tracheobronchial rupture after emergency intubation. Thorac. Cardiovasc. Surg. 47, 395-397  
Fingland R. B., C. I. Layton, G. A. Kennedy und J. C. Galland (1995): A comparison of simple continuous versus simple interrupted suture patterns for tracheal anastomosis after large-segment tracheal resection in dogs. Vet. Surg. 24, 320-330  
Freeman D. E. (1989): Wounds of the esophagus and trachea. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 5, 683-693  
Fubini S. L., R. J. Todhunter und R. P. Hackett (1985): Tracheal rupture in two horses. J. Am. Vet. Med. Ass. 187, 69-70  
Grundmann S. und C. J. Werthem (1999): Traumatische Trachearuptur bei einem Hund. Kleintierpraxis. 44, 529-532  
Hance S. R. und J. T. Robertson (1992): Subcutaneous emphysema from an axillary wound that resulted in pneumomediastinum and bilateral pneumothorax in a horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 200, 1107-1110  
Hardie E. M., G. J. Spodnick, S. D. Gilson, J. A. Benson und E. C. Hawkins (1999): Tracheal rupture in cats: 16 cases (1983-1998). J. Am. Vet. Med. Ass. 214, 508-512  
Harris R. und A. Joseph (2000): Acute tracheal rupture related to endotracheal intubation: case report. J. Emerg. Med. 18, 35-39  
Hedlund C. S. und C. H. Tangner (1983): Tracheal surgery in the dog – Part II. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. 5, 738-750  
Kirker-Head C. A. und T. P. Jakob (1990): Surgical repair of ruptured trachea in a horse. J. Am. Vet. Med. Ass. 196, 1635-1638  
Kunisch-Hoppe M., M. Hoppe, K. Rauber, C. Popella und W. S. Rau (2000): Tracheal rupture caused by blunt chest trauma: radiological and clinical features. Eur. Radiol. 10, 480-483  
Mathisen D. J. (1998): Surgery of the trachea. Curr. Probl. Surg. 35, 453-542  
Mitchell S. L., R. McCarthy, E. Rudloff und R. T. Pernel (1996-1998): Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20 cases (1996-1998). J. Am. Vet. Med. Ass. 216, 1592-1595  
Robertson J. T. und G. H. Spurlock (1986): Tracheal reconstruction in a foal. J. Am. Vet. Med. Ass. 189, 313-314  
Röcken H. und M. Röcken (1983): Trachearuptur beim Hund. Prakt. Tierarzt. 64, 678, 680-681  
Scott E. A. (1978): Ruptured trachea in the horse: a method of surgical reconstruction. Vet. Med. Small. Anim. Clin. 73, 485-489  
Tate L. P. Jr., D. B. Koch, R. F. Sembrat und C. L. Boles (1981): Tracheal reconstruction by resection and end-to-end anastomosis in the horse. J. Am. Vet. Med. Ass. 178, 253-258  
Vasseur P. (1979): Surgery of the trachea. Vet. Clin. North. Am. (Large Anim Pract). 9, 231-242  
Zwischenberger J. B. und A. B. Sankar (1995): Surgery of the thoracic trachea. J. Thorac. Imaging. 10, 199-205

Stefan Gesell  
Prof. Dr. Hartmut Gerhards

Chirurgische Tierklinik  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Veterinärstr. 13  
D-80539 München  
h.gerhards@vetchir.uni-muenchen.de