

# Diagnostik bei primären Lungentumoren des Pferdes

Heidrun Gehlen<sup>1</sup>, Andreas Beineke<sup>2</sup>, Monica Venner<sup>1</sup>, Eckehard Deegen<sup>1</sup>, Peter Stadler<sup>1</sup> und Bernhard Ohnesorge<sup>1</sup>

Aus der Klinik für Pferde<sup>1</sup>, Institut für Pathologie<sup>2</sup>, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

## Zusammenfassung

In der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover wurde in den Jahren 1991 bis 2001 bei insgesamt 6 Pferden aufgrund der klinischen, endoskopischen, röntgenologischen und patho-histologischen Untersuchung (Biopsie oder post mortem) die Diagnose eines primären Lungentumors gestellt. Es handelte sich in 2 Fällen um einen Granularzelltumor. Bei 2 Pferden lag ein Adenokarzinom vor. Ein Pferd hatte ein Karzinom mit ossärer Metaplasie und bei einem Pferd lag ein undifferenziertes Karzinom vor. Lediglich bei einem Pferd mit einem solitären Granularzelltumor konnte eine erfolgreiche Therapie durch transendoskopische Entfernung des Tumors durchgeführt werden. Die übrigen 5 Pferde wurden euthanasiert. Neben dem Vorbericht werden in dieser Arbeit die Ergebnisse der klinischen, labordiagnostischen, endoskopischen, röntgenologischen, ultrasonographischen und pathologischen Untersuchungen der 6 Pferde mit primärem Lungentumor aufgeführt. Dabei liefert nicht nur die Endoskopie sondern insbesondere die Radiographie wichtige Informationen über Ausmaß und Lokalisation eines Lungentumors. Neben diesen diagnostischen Untersuchungen wurden zum Teil durch transendoskopische oder transkutane Biopsien die Diagnose eines primären Lungentumor frühzeitig, ante mortem gestellt. Differentialdiagnostisch sollten Primärtumore anderer Organe mit sekundärer Metastasierung in die Lunge wie z.B. das thorakale Lymphosarkom ausgeschlossen werden.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Lungentumor, Radiographie, Diagnostik

## Diagnosis of a primary lung tumours

During 1991 and 2001 the diagnosis of a primary lung tumour was made in 6 horses after clinical, endoscopic, radiographic and patho-histological examination (biopsy or post mortem) in our clinic. In two cases a granular cell tumour was diagnosed. Two horses had pulmonary adenocarcinomas. One horse showed a carcinoma with bony metaplasia (Carcinoma or Carcinoid) and in one horse an undifferentiated carcinoma was diagnosed. Only in one horse with a solid granular cell tumour a successful therapy was carried out by transendoscopic, electrosurgical removal. The other 5 horses were euthanized. In the present report the clinical history as well as the results of the clinical, laboratorial, endoscopical, radiographical, ultrasonographical and pathological examinations of the six horses with primary lung tumours are given. Especially the radiographical lung examination gives important informations about the extend and localisation of the tumours. Ante mortem diagnosis could be made by transendoscopic or transcutan lung biopsy. The most common differential diagnosis of equine lung tumors is the lung metastasis of a primary tumour outside the lung (i.e. thoracic lymphosarkoma).

**Keywords:** horse, lung tumour, radiography, diagnostic investigation

## Einleitung

Im Vergleich zum Menschen ist die Häufigkeit primärer Lungentumoren beim Haustier (einschließlich dem Pferd) sehr selten und liegt unter 1% (Sweeney und Gillette 1989, Parker et al., 1979). Damit ist die Häufigkeit primärer Lungentumoren deutlich geringer als die Inzidenz von Lungentumoren, die ihren Ursprung in einem anderen Organsystem haben (z.B. Ovariom, Nierenkarzinom, Lymphosarkom) und sekundär in die Lunge metastasiert sind. Auch in der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover wurden bei einer deutlich größeren Anzahl (ca. 25) als der hier vorgestellten 6 Pferde Neoplasien im Thoraxbereich diagnostiziert. Es handelte sich dabei in den meisten Fällen um ein thorakales Lymphosarkom. In einer retrospektiven Studie von Mair und Brown (1993) bei 38 Pferden mit thorakalen Neoplasien zeigten 28 Pferde Lymphosarkome, 4 Pferde hatten Metastasen von Nierenkarzinomen, 2 Pferde zeigten Metastasen eines primären Magenkarzinoms, 1 Pferd hatte pleurale Mesotheliome, ein Pferd zeigte ein Melanom und nur 2 Pferde hatten primäre Lungenkarzinome.

Als primäre Lungentumoren des Pferdes sind in der Literatur der Granularzelltumor (früher: Granular Zell Myoblastoma), das bronchoalveoläre Adenokarzinom, das zystisch-muzinöse Adenokarzinom, das anaplastische bronchiale Karzinom und das pulmonale Chondrosarkom beschrieben worden (Nickels et al. 1980, Schultze et al. 1988, VanRensburg et al. 1989, Anderson et al. 1992, Scaratt et al. 1993, Facemire et al. 2000, Ohnesorge et al. 2003).

Pferde mit Lungenneoplasien können klinisch über lange Zeit unauffällig sein bzw. lediglich unspezifische Symptome wie Abmagerung, Husten, purulenten Nasenausfluss, Dyspnoe, Tachypnoe, Zyanose oder Epistaxis (Nasenbluten) zeigen (Sweeney und Gillette 1989). Das klinische Bild gleicht somit häufig dem eines Pferdes mit einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung (Sweeney und Gillette 1989).

Bei Pferden mit Lungenmetastasen ist das klinische Bild ähnlich, jedoch überwiegen die Symptome durch den Primärtumor, z.B. rezidivierende Kolik bei Magentumoren (Mair und Brown 1993).

Deshalb ist zur weiteren Diagnostik neben der tiefen Endoskopie, die nur marginale Einblicke in die Lunge liefert, insbesondere das Thoraxröntgen eventuell kombiniert mit einer gezielten Lungenbiopsie für eine ante mortem Diagnose sehr hilfreich. Jedoch werden bei primären Lungentumoren die Diagnosen häufig erst post mortem gestellt. Labordiagnostische Untersuchungen sind meist unspezifisch. In einigen Fällen können jedoch neoplastische Zellen in einem Pleurapunktat nachgewiesen werden (Mair und Brown 1993). Die ultrasonographische Untersuchung des Thorax gibt nur über pleuranahe Neoplasien Auskunft und ist deshalb nur begrenzt sinnvoll einsetzbar. Primäre Lungentumoren sind beim Pferd prognostisch als ungünstig bis infaust zu sehen. Lediglich der Granularzelltumor hat ein geringes metastatisches Potenzial.

## Material und Methoden

### Patienten

In der Klinik für Pferde wurden im Untersuchungszeitraum von 1991 bis 2001 insgesamt 6 Pferde verschiedener Rassen im Alter zwischen 10 und 16 Jahren mit einer primären Lungeneoplasie vorgestellt. Einweisungsgrund war in zwei Fällen (13-jährige Warmblut Stute, Nr. 1 und eine 16-jährige Warmblut Stute, Nr. 4) trockener, unproduktiver Husten über 2 bzw. 3 Jahre, der in den letzten Monaten trotz der Verabreichung von Antibiotika, Sekretolytika und Glukokortikoiden zunahm. Die Pferde zeigten zwar Belastungsinsuffizienz, waren aber klinisch afebril und weitgehend unauffällig. Zwei Pferde (13-jähriger Vollblutwallach, Nr. 2, 13-jährige Warmblut Stute, Nr. 3) zeigten vorberichtlich intermittierendes Fieber und chronischen Husten über mehrere Monate. Zwei weitere Pferde (Nr. 5 und 6) waren vorberichtlich ebenfalls über mehrere Monate mit chronischem, therapieresistenten Husten aufgefallen. Die Basisdaten der Pferde sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab 1 Vorbericht und Diagnose bei 5 Pferden

Pferd Nr.	Rasse	Alter (Jahre)	Geschlecht	Vorbericht	Diagnose
1	Warmblut	13	S	Husten seit 2 Jahren, mehrfach vorbehandelt mit Antibiotika, Sekretolytika, Glukokortikoide	Granularzelltumor
2	Vollblut	13	W	rez. Fieber mehrfach vorbehandelt mit Antibiotika	Adenokarzinom
3	Warmblut	13	S	Husten und rez. Fieber, mehrfach vorbehandelt mit Antibiotika, Sekretolytika	Adenokarzinom
4	Warmblut	16	S	Husten seit 3 Jahren, mehrfach vorbehandelt mit Antibiotika, Sekretolytika, Glukokortikoide	Granularzelltumor
5	Pony	10	W	Husten seit 1,5 Jahren, mehrfach vorbehandelt mit Antibiotika, Sekretolytika, Glukokortikoide	Karzinom
6	Warmblut	13	S	Husten seit mehreren Monaten, vorbehandelt mit Sekretolytika, Bronchospasmolytika	undifferenziertes Lungenkarzinom

### Untersuchungen

Die Pferde wurden nach stationärer Aufnahme zunächst klinisch allgemeinuntersucht. Zusätzlich wurde eine labordiagnostische Blutuntersuchung (Blutstatus, Differentialblutbild, Elektrophorese, Fibrinogen, arterielle Blutgaswerte) vorgenommen. Nach einer speziellen klinischen Lungenuntersuchung wurden alle Pferde endoskopisch (CF 10 L, Fa. Olympus) und radiographisch, kaudo-dorsale und kaudo-ventrale

Lungenaufnahme im latero-lateralen Strahlengang, 125 kv, 20 mmAp) untersucht. Bei einigen Pferden wurde zusätzlich eine ultrasonographische Thoraxuntersuchung sowie eine transendoskopische (Endo-Flex Instrumente GmbH, Voerde) oder transkutane Biopsie (Mangan® Pro-Mag 2.2, Fa. Pflugbeil, Ottobrunn) unter Röntgen- oder Ultraschallkontrolle entnommen und patho-histologisch untersucht. Fünf Pferde wurden nach der Untersuchung euthanasiert und ebenfalls pathologisch untersucht.

Ein Pferd wurde therapiert (transendoskopische Tumorsektion mit elektrischer Schlinge; Endo-Flex Instrumente GmbH, Voerde, Durchmesser 4 cm) und über einen Zeitraum von 2 Jahren nachkontrolliert.

## Ergebnisse

### Klinische Untersuchung

Der Ernährungszustand war lediglich bei einem Pferd schlecht und bei zwei Pferden mäßig. Fünf Pferde zeigten Dyspnoe und spontanes Husten. Die Dyspnoe war bei einem Tier und das Husten bei 2 Pferden hochgradig. Nasenausfluss, z.T. mukopurulent, zeigten alle Pferde. Fünf Pferde zeigten eine Tachypnoe, die bei einem Pferd mit 60 Atemzüge/min hochgradig war. Ein Pferd zeigte Fieber. Die Lungenauskultation erbrachte bei allen Pferden pathologische Befunde in unterschiedlichem Ausmaß (von inspiratorisch verschärft bis Rasseln und Giemen). Die Befunde der klinischen Untersuchung sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tab 2 Klinische Befunde bei Pferden mit primären Lungentumoren

Pferd	Ernährungszustand	HF/ min	AF/ min	Temp.	Dyspnoe	Husten	Nasenausfluß
1	gut	40	22	37,2	-	+	+
2	schlecht	40	24	37,8	+	-	+
3	mäßig	48	60	38,3	+++	+++	++
4	sehr gut	40	14	37,8	++	+++	+
5	gut	36	24	39	++	+	+++
6	mäßig	34	22	37	+	+	+

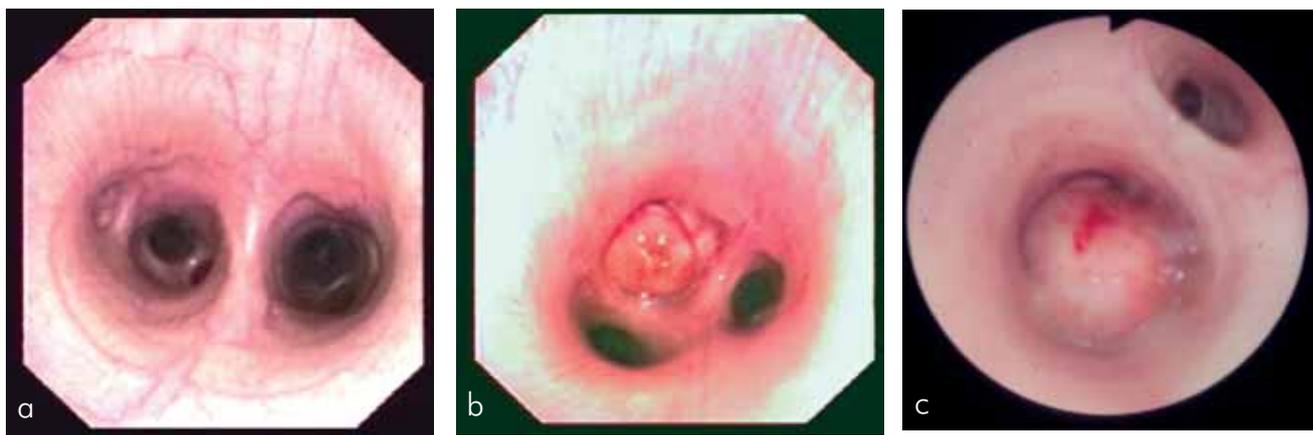
+ = ggr; ++ = mgr.; +++ = hgr.

### Labordiagnostische Untersuchung

Im Rahmen der labordiagnostischen Untersuchungen zeigten 2 Pferde eine Leukopenie (Nr. 3 und 6), 2 Pferde hatten eine Anämie ((Nr. 5 und 6) und 4 Pferde zeigten eine Neutrophilie mit Kernlinksverschiebung (Nr. 2, 3, 5 und 6). Der Fibrinogenwert wurde nur bei 2 Pferden bestimmt und war bei beiden deutlich erhöht (Tabelle 3). Eine Eiweißelektrophorese wurde bei 4 Pferden durchgeführt. Alle untersuchten Pferde zeigten dabei eine deutliche Hypoalbuminämie. Ein Pferd wies zusätzlich eine deutliche  $\alpha$ 1-Globulin-Erhöhung auf (Nr. 3) und ein Pferd hatte zusätzlich eine  $\alpha$ 2-Globulin-Erhöhung (Nr. 5, Tabelle 5). Bei der arteriellen Blutgasanalyse zeigten alle Pferde eine deutliche Partialinsuffizienz mit einem erniedrigten PO<sub>2</sub> und erhöhten AaDO<sub>2</sub> (Tabelle 4).

### Endoskopische Untersuchung

Bei der endoskopischen Untersuchung wurde bei 4 Pferden eine Zubildung in einem Sekundärbronchus mit Kompression



**Tab 3** Blutwerte bei Pferden mit primären Lungentumoren

Pferd	HTK (%)	GE (g/l)	Erys (T/l)	Leukos (G/l)	Eos (%)	Stk (%)	Sg (%)	Lymphozyten (%)	Fibrinogen (mg/dl)
1	37	65	8	5,9	2	2	60	32	–
2	35	67	6	9,5	4	28	48	16	934,5
3	34	67	7	4,2	–	25	53	20	3738
4	35	72	7	7	2	6	64	28	–
5	25	82	4,2	6,7	1	11	44	45	–
6	22	53	2,6	4,2	–	8	46	32	–
Normwert	25–45	55–75	5–10	5–10	bis 4	bis 6	45–70	20–45	290–450

**Tab 4** Arterielle Blutgaswerte bei 6 Pferden mit primären Lungentumoren

Pferd	P O <sub>2</sub> (mmHg)	P CO <sub>2</sub> (mmHg)	AaDO <sub>2</sub> (mmHg)	BE (mmol/l)
1	84,2	43,5	10,1	2,1
2	78,2	38,4	31,1	0,3
3	63,3	34,9	46,5	-0,7
4	73,6	42,2	29	3,7
5	83,6	38,5	31	2,3
6	80	42	25	2
Normwerte	95–105	35–45	0–7	-3–+3

**Tab 5** Eiweißelektrophorese bei Pferden mit primären Lungentumoren

Pferd	Albumin (%)	α1 (%)	α2 (%)	β1 (%)	β2 (%)	γ (%)
1	–	–	–	–	–	–
2	31	5,3	17,2	7,1	15,7	23,7
3	41,6	25,4	8	16,2	–	8,8
4	41,8	4,9	10,4	12,5	8,3	22,1
5	32	5,6	23	8,3	14	17,1
6	–	–	–	–	–	–
Normwert	56–68	2–5	6–10	8–14	5,4–9,6	9–19

**Tab 6** Befunde der weiterführenden Untersuchungen bei Pferden mit primären Lungentumoren

Pferd	Endoskopie	Röntgen	Sonographie	Biopsie	Verlauf
1	Zubildung re. Hauptbronchus	o. b. B.	o. b. B.	endoskopisch	Therapie 2 Jahre ohne Rezidiv
2	ggr. Sekret und Rötungen	multiple Verdichtungen	pleuranahe Kavernen	transthorakal	Euthanasie
3	mgr. Sekret	multiple Verdichtungen	Pleuritis	–	Euthanasie
4	Zubildung re. Hauptbronchus	multiple Verdichtungen	Pleuritis	endoskopisch	Euthanasie
5	Zubildung li. Hauptbronchus	multiple Verdichtungen	Zubildung li. Hauptbronchus; Pleuropneumonie	–	Euthanasie
6	Zubildung re. Hauptbronchus	solitäre Verdichtungen	–	endoskopisch	Euthanasie

**Abb 1** Endoskopische Befunde bei Lungentumoren (Abb. 1 a,b: Pferd Nr. 1, Granularzelltumor; Abb. 1 c: Pferd Nr. 6 undifferenziertes Karzinom).  
Endoscopic findings in primary lung tumors (fig. 1 a,b: horse no. 1, granular cell tumor; fig. 1 c: horse no. 6 undifferentiated carcinoma).

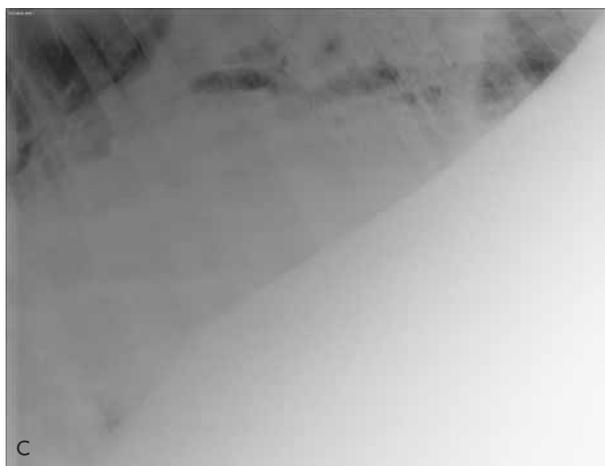
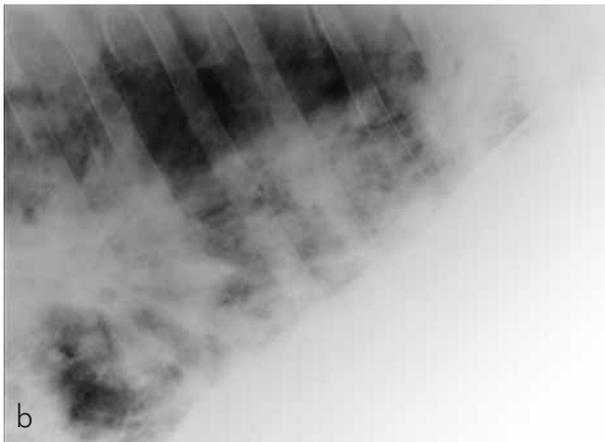
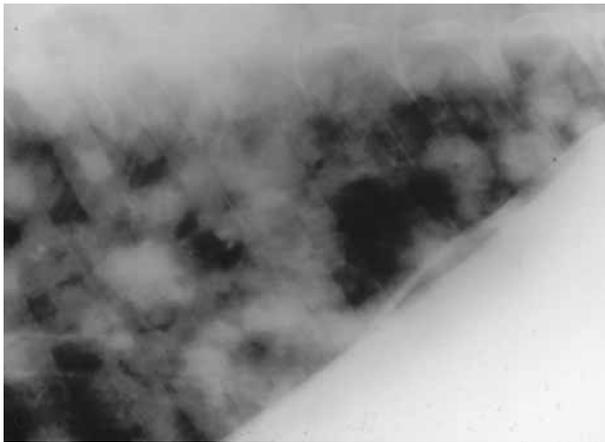
des umliegenden Lungengewebes festgestellt (Abb. 1). Mit Hilfe einer Biopsiezange wurden bei 3 Pferden (Nr. 1, 4, 6) mehrere Biopsien zur patho- histologischen Untersuchung transendoskopisch und bei einem Pferd transkutan (Nr. 2) gewonnen. Bei 2 Pferden war endoskopisch keine Neoplasie sichtbar (Tabelle 6).

#### Ultrasonographische Untersuchung

Eine ultrasonographische Untersuchung des Thorax wurde bei 5 Pferden durchgeführt. Dabei wurden in zwei Fällen (Nr. 2, 3; Abb. 2 a,b) pleuranahe Kavernen, bei zwei Pferden (Nr.



**Abb 2 a, b** Ultrasonographische Befunde bei Pferden mit Lungentumoren (Abb. 2 a,b Pferd Nr. 2 und 3 Adenokarzinom).  
Ultrasonographic findings in horses with primary lung tumors (fig. 2 a,b horse no. 2 and 3 adenocarcinoma).



**Abb 3 a, b, c** Röntgenologische Befunde bei Pferden mit Lungentumoren (Abb. 3 a,b Pferd Nr. 2 und 3 Adenokarzinom; Abb 3c Pferd Nr. 5 Karzinom).

*Radiographic findings in horses with primary lung tumors (Fig. 3 a,b horse no. 2 and 3 adenocarcinoma; fig 3c horse no. 5 carcinoma).*

3, 4) Hinweise für eine Pleuritis (Pleuraeinbrüche, „Kometenschweifechos“) und bei einem Pferd eine hochgradige Pleuropneumonie mit Abzessen (Nr. 5) gefunden (Tabelle 6).

### Röntgenologische Untersuchung

Bis auf ein Pferd (Nr. 1) waren bei allen Pferden röntgenologisch multiple Verdichtungen in unterschiedlichem Ausmaß und unterschiedlicher Lokalisation festzustellen (Abb. 3a-c).

### Weiterer Verlauf und pathologische Untersuchung

Zwei Pferde (13-jährige Warmblut Stute, Nr. 1, und - 16-jährige Warmblut Stute, Nr. 4) zeigten bei der pathohistologischen Untersuchung einen Granularzelltumor. Eines dieser Pferde wurde euthanasiert (Nr. 4), bei dem anderen Pferd (Nr. 1) wurde der Granularzelltumor anhand der zuvor entnommenen Biopsien diagnostiziert. Die histologische Untersuchung zeigte in beiden Fällen eine kompakte Tumorbildung direkt unterhalb der Schleimhautoberfläche (Abb 4) mit langgestreckten, polygonalen Zellen, die randständige chromatinreiche Zellkerne mit geringer Mitoserate sowie eosinophiles, feingranuläres Zytoplasma aufwiesen (Abb. 5a, b).

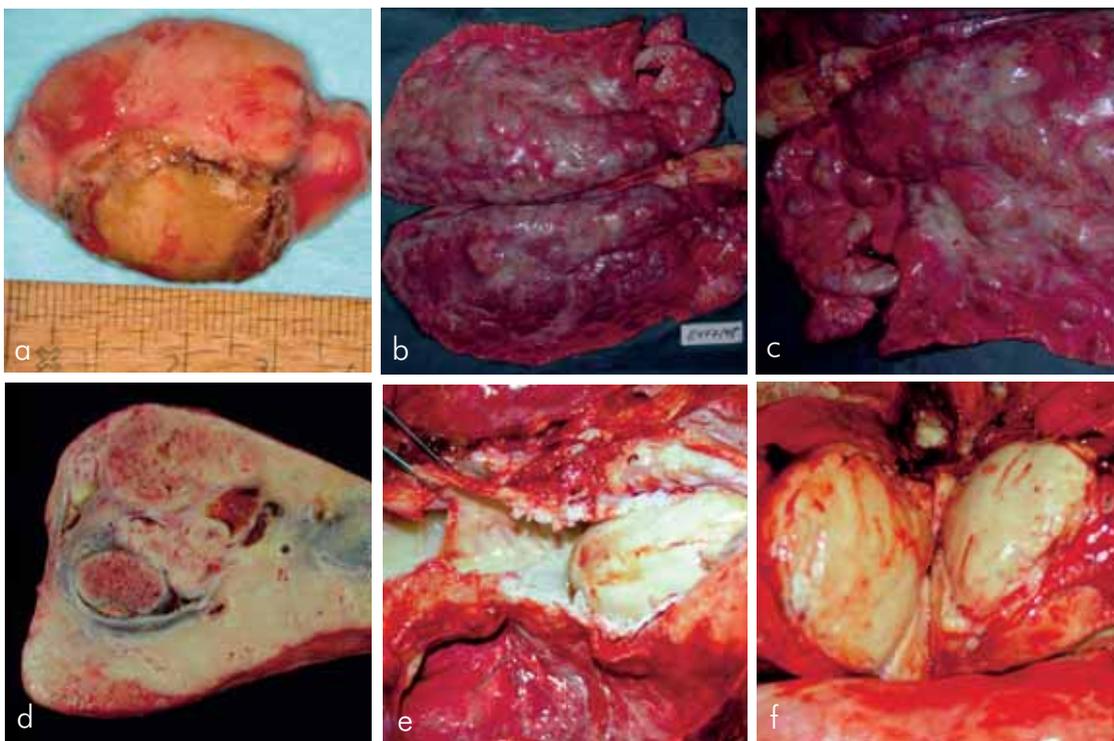
Bei Pferd Nr. 1 wurde der Tumor nach Diagnosestellung transendoskopisch mit einer elektrischen Schlinge erfolgreich entfernt (Abb. 4a, 6a-c). Die Schleimhautoberfläche wurde nach der Tumorsektion zusätzlich transendoskopisch mit einem ND-YAG Laser koaguliert, um Tumorresidualzellen zu zerstören. Nachuntersuchungen in den nächsten 2 Jahren zeigten in diesem Fall kein Rezidiv (Abb. 6a-c, Ohnesorge et al. 2002).

In zwei Fällen (13-jähriger Vollblutwallach, Nr. 2, 13-jährige Warmblut Stute, Nr. 3), bei denen vorherberichtlich intermittierendes Fieber und chronischer Husten über mehrere Monate beobachtet wurden, ergab die pathohistologische Untersuchung nach Euthanasie das Vorliegen eines pulmonalen Adenokarzinoms. Bei der Sektion zeigten beide Pferde am Herzen eine geringgradige Hypertrophie des rechten Ventrikels. In der gesamten Lunge waren disseminierte, bis zu 8 cm im Durchmesser große, erhabene, teils zentral infolge eines sogenannten „Krebsnabels“ eingezogene Tumorknoten von gelbbrauner bis grauroter Farbe und weicher bis fester Konsistenz (Nr. 2) bzw. weißliche, derb-elastischen, teils knötigen Massen (Nr. 3), (Abb. 5b,c). Bei der histologischen Untersuchung dieser nodulären Umfangsvermehrungen zeigte sich eine Proliferation von pleomorphen, zum Teil kuboidalen, epithelialen Tumorzellen mit vakuolisiertem Zytoplasma und deutlichem Kernpolymorphismus. Die neoplastischen Zellen wiesen eine solide, teils alveoläre Wachstumsform auf (Abb. 5d,e).

Bei Pferd Nr. 5 ergab die histologische Auswertung der Biopsie und die post mortem Untersuchung nach Euthanasie das Vorliegen eines Karzinoids mit fokaler ossärer Metaplasie in der Lunge (Abb. 5a). An der Lunge zeigte sich eine hochgradige diffuse, ca. 50 % des gesamten Lungengewebes betreffende Umfangsvermehrung und Verfestigung des linken Lungenlappens. (Abb. 4d). Makroskopisch zeigte der Tumor zentrale Mineralisierungen. Weiterhin wies die Lunge eine hochgradige fibrinopurulente und abzedierende Bronchopneumonie auf. Am Herzen lag zusätzlich eine akute Rechtsherzdilatation vor.

Bei Pferd Nr. 6 zeigte die pathologische Untersuchung eine ca. 5 x 8 cm große Umfangsvermehrung kaudal der Trachea (Sekundärbronchus), die zu einer Kompression des umliegenden Gewebes führte (Abb. 4e,f). Pathohistologisch lag ein primäres undifferenziertes, anaplastisches Lungenkarzinom vor. Sekundäre Metastasierungen des primären Lungentumors wurde bei keinem der 6 Pferde festgestellt.

**Abb 4 a-f** Makroskopische Befunde bei primären Lungentumoren (Abb. 4a, Pfd. Nr. 1: Granularzelltumor nach Resektion.; Abb. 4b,c Pfd. Nr. 2: Adenokarzinom; Abb. 4d, Pfd. Nr. 5, Karzinom (Querschnitt der Lunge); Abb. 4e,f, Pfd. Nr. 6, undifferenzierter Lungentumor im Sekundärbronchus (4f: Tumorquerschnitt).



Macroscopic findings in primary lung tumors (Fig. 4a, horse no. 1: granular cell tumour after surgical removal.; fig. 4b,c horse no. 2: adenocarcinoma; fig. 4d, horse no. 5,

carcinoma (cross section of the lung); fig. 4e,f, horse no. 6, primary lung tumour without further differentiation in a secondary bronchus (4f: cross section of the tumor).

## Diskussion

Neoplasien im Thorax sind beim Pferd selten. In einer retrospektiven Studie über einen Zeitraum von 20 Jahren (1967-1987) wurden bei 35 von 5629 seziierten Pferden thorakale Neoplasien gefunden (Sweeney und Gillette 1989). Die häufigste Neoplasie war dabei das Lymphosarkom im Bereich der mediastinalen Lymphknoten. Primäre Lungentumore wurden in dieser Studie nicht gefunden (Sweeney und Gillette 1989). In anderen retrospektiven Studien an 1308 seziierten Pferden zeigten lediglich 2 Pferde einen Tumor der Lunge (Granularzelltumor und Adenokarzinom, Cotchin und Baker-Smith 1975). Zwei weitere Studien bei 155 (Baker und Leyland 1975) und

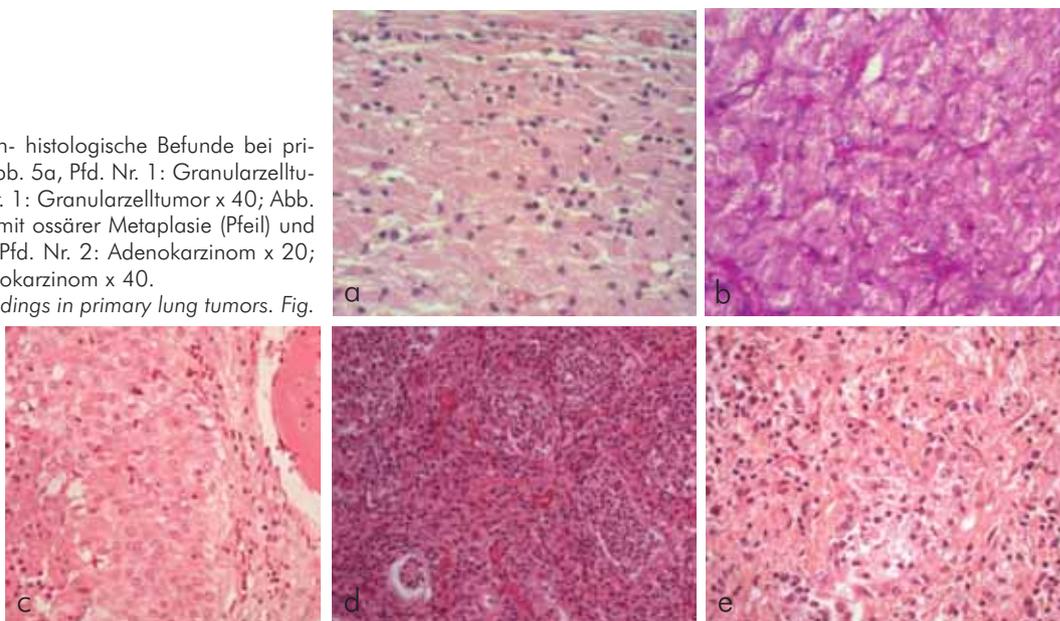
687 (Sundberg et al. 1977) Pferden berichteten über keine thorakalen Neoplasien. In der Studie von Monlux (1952) wurde bei 33 Pferden eine thorakale Neoplasie festgestellt. Das ist die älteste publizierte retrospektive Studie. Das mittlere Alter der betroffenen Pferde lag in dieser Studie bei 16 Jahren und der rechte Lungenflügel war signifikant am häufigsten betroffen. Im Vergleich zu der Studie von Monlux (1952) war das Durchschnittsalter der Pferde unserer Studie bei 13 Jahren. Wie auch bei Monlux (1952) war der rechte Lungenflügel bei unseren Fällen am häufigsten betroffen.

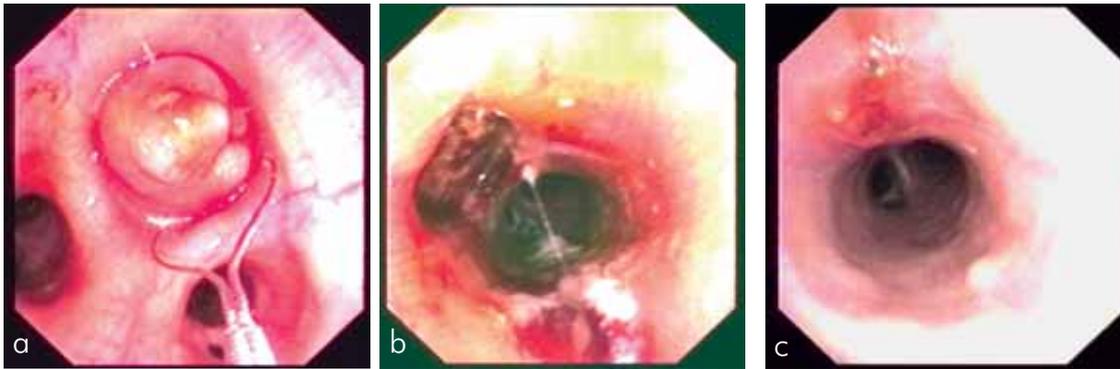
Im Rahmen der chronischen Lungenerkrankungen des Pferdes spielen sowohl der primäre Lungentumor als auch andere

**Abb5a-5e** Pathologisch- histologische Befunde bei primären Lungentumoren. Abb. 5a, Pfd. Nr. 1: Granularzelltumor x 10; Abb. 5b Pfd. Nr. 1: Granularzelltumor x 40; Abb. 5c, Pfd. Nr. 5: Karzinom mit ossärer Metaplasie (Pfeil) und Nekrose, x 20; Abb. 5d, Pfd. Nr. 2: Adenokarzinom x 20; Abb. 5e, Pfd. Nr. 3: Adenokarzinom x 40.

Pathologic- histological findings in primary lung tumors. Fig.

5a, horse no. 1: granular cell tumor x 10; fig. 5b horse no. 1: granular cell tumor x 40; fig. 5c, horse no. 5: carcinoma with bony metaplasia (arrow) and necrosis, x 20; fig. 5d, horse no. 2: adenocarcinoma x 20; fig. 5e, horse no. 3: adenocarcinoma x 40.





**Abb 6a-c** Therapie bei einem Pferd (Nr. 1) mit Granularzelltumor. **a:** transendoskopische Entfernung des Tumors mit der elektrischen Schlinge; **b:** endoskopisches Bild nach Tumorresektion; **c:** endoskopisches Bild

nach 2 Jahren ohne Rezidiv. *Therapy in one horse (no. 1) with granular cell tumor. a: transendoscopic removal of the tumour with an electrical wire snare; b: endoscopic view after tumor resection ; c: endoscopic view after 2 years.*

thorakale Neoplasien eine eher unbedeutende Rolle (Gerber 1973). Im Gegensatz dazu treten Lungentumore beim Menschen aufgrund der stärkeren Exposition zu kanzerogenen Substanzen (z.B. Rauchen) weitaus häufiger auf. Der häufigste primäre Lungentumor des Pferdes ist der Granularzelltumor (Anderson et al. 1992). Wie auch im vorliegenden Fall zeigen Granularzelltumor ein typisches eosinophiles, granuliertes Zytoplasma. Beim Menschen kommen solche Geschwülste in verschiedenen Organen und Schleimhäuten vor (z.B. im Bereich der Unterhaut sowie in der Mundschleimhaut, in der Trachea und in der Darmschleimhaut). Weiterhin finden sich Granularzelltumoren gelegentlich in der Mundhöhle von Hunden (Jubb et al. 1985). Alle bisher beim Pferd in der Literatur beschriebenen Granularzelltumoren (ca. 30 Fälle) beschränkten sich jedoch auf die Lunge (Sweeney und Gillette 1989).

Die Histogenese (Abstammung) der Granularzelltumor ist bisher umstritten bzw. nicht eindeutig geklärt. Es werden Abstammungen von Histiozyten oder primitiven, mesenchymalen Zellen diskutiert (Sweeney und Gillette 1989). Auf der anderen Seite nimmt man an, dass die Zellen neuralen Ursprungs sind und etwa den Schwannschen Zellen entsprechen (Jubb et al. 1985). Solche Tumoren gehen anscheinend von Ganglien in den genannten Organlokalisationen aus.

Eindeutig ist dagegen die biologische Bewertung. Es handelt sich in allen Fällen um gutartige Tumorbildungen, die langsam wachsen und nach außen scharf abgegrenzt sind. Rezidivbildungen oder eine Metastasierung nach operativer Entfernung sind nicht zu erwarten. Für den Menschen sind einzelne Fälle beschrieben worden, in denen eine weitere Ausbreitung erfolgt ist.

Zwei der hier vorgestellten Pferde wiesen ein pulmonales Adenokarzinom auf. Das Adenokarzinom ist beim Pferd ein sehr seltener Tumor, der häufiger bei Hunden und Katzen sowie beim Menschen beschrieben wird (Sweeney und Gillette, 1989). In einer Studie an 210 Hunden mit primärem Lungentumor (1975-1985) zeigten 74,8 % der Tiere ein Adenokarzinom und 20 % ein alveoläres Karzinom (Ogilvie et al. 1989).

In der Studie von Monlux (1952) bei 33 Pferden mit Lungentumoren waren die Adenokarzinome (12 Pferde) und die Karzinome (7 Pferde) am häufigsten vertreten. Seit dieser Studie sind beim Pferd jedoch in der Literatur bisher nur 3 weitere Fälle eines primären Lungenadenokarzinoms beschrieben

worden (Anderson et al. 1992, van Rensburg et al. 1989, Schultze et al. 1988).

Bei den pathologischen Untersuchungen unserer beiden Fälle eines Lungenadenokarzinoms war auffällig, dass in beiden Fällen die gesamte Lunge betroffen war und zusätzlich eine pathologische Rechtsherzdilatation vorlag. Diese Rechtsherzdilatation ist wahrscheinlich, aufgrund des erhöhten pulmonalen Gefäßwiderstandes, sekundär bedingt, da die gesamte Lunge betroffen war (Cor pulmonale). Auch bei dem Pferd mit dem pulmonalen Karzinoid (Nr. 5) lag eine Rechtsherzdilatation vor. Es war zwar nur eine Lungenhälfte von dem Tumor betroffen, jedoch waren insgesamt mehr als 50 % der Lunge beteiligt, was ebenfalls einen erhöhten Gefäßwiderstand erklären würde. Zusätzlich lag bei diesem Pferd eine hochgradige abzedierende Bronchopneumonie vor. Möglicherweise stellt die durch die Umfangsvermehrung hervorgerufene Kompression des umliegenden Lungengewebes über Minderbelüftung und gestörte Perfusion die Ursache einer lokalen Resistenzminderung dar, wodurch eine nachfolgende bakterielle Infektion zur Entstehung der hochgradigen eitrig-abzedierenden Bronchopneumonie geführt hat. Bei keinem der untersuchten Pferde wurden Metastasen in anderen Organen gefunden. Auch die in der Literatur beschriebenen Fälle zeigten überwiegend außerhalb der Lunge keine weiteren Tumorlokalisationen.

Aufgrund der zunehmenden Verschlechterung der klinischen Symptomatik und der ungünstigen bis infausten Prognose bei primären Lungentumoren werden die betroffenen Pferde fast immer euthanasiert (Sweeney und Gillette 1989, Parker et al. 1979, Nickels et al. 1980). In den Fällen, wo der Tumor sich als isolierter Knoten darstellt (z.B. beim Granularzelltumor) ist der Versuch einer transendoskopischen, elektrochirurgischen Entfernung möglich (Petrou und Goldstraw 1994, Sutudja und Postmus 1994, Ohnesorge et al. 2002). Jedoch wurden diese erfolgreich beschriebenen Therapien nur bei Pferden mit Granularzelltumor durchgeführt, der zwar invasiv wächst, aber nur geringe Malignität aufweist und damit auch als so genannter „benigner Lungentumor“ durchaus therapiewürdig erscheint. Auch die Entfernung der betroffenen Lungenhälfte wurde in der Literatur beschrieben (Facemire et al. 2000). Die Resektion einer Lungenhälfte erscheint uns jedoch als Therapiemaßnahme aus tierschutzrelevanten Gründen bedenklich.

Die häufigste Differentialdiagnose des primären Lungentumors sind sicherlich die Lungen- bzw. Thoraxmetastasierung

meist aufgrund eines primären Lymphosarkoms, dem beim Pferd generell am häufigsten zu beobachtenden Tumor (Rooney und Robertson 1996). Differentialdiagnostisch sollte jedoch aufgrund der ähnlichen röntgenologischen Befunde auch eine Pleuropneumonie sowie Lungenabszesse ausgeschlossen werden.

Obwohl die Häufigkeit von primären Lungentumoren beim Pferd sehr selten ist, sollte das Interesse groß sein, diese Erkrankung von anderen chronischen Lungenerkrankungen des Pferdes zu differenzieren. Es ist offensichtlich, dass die möglichen Ätiologien des chronisch hustenden Pferdes sehr vielfältig sind und in der Diagnostik Schwierigkeiten bereiten können. Auch die hier vorgestellten Fälle wurden zum Teil über Jahre erfolglos mit antibiotischen, sekretolytischen und antiinflammatorischen Medikamenten vorbehandelt. Neben der klinischen Untersuchung sollte bei jedem chronisch hustenden Pferd eine vollständige endoskopische Untersuchung und eine röntgenologische Untersuchung des Thorax durchgeführt werden. Insbesondere Veränderungen im kaudo-dorsalen Lungenbereich sind verdächtig für einen Lungentumor, wohingegen Verschattungen im kaudo-ventralen Bereich auch bei Bronchopneumonien auftreten können (Anderson et al. 1992). Wie auch bei den hier vorgestellten Fällen liefern die labordiagnostischen Untersuchungen bei primären Lungentumoren eher unspezifische Ergebnisse.

Bei Verdacht auf ein tumoröses Geschehen sollte transendoskopisch oder transthorakal unter Röntgen- oder ultrasonographischer Kontrolle eine Biopsie entnommen werden. Nur die Biopsie ermöglicht eine sichere ante mortem Diagnose bei primären Lungentumoren.

#### Literatur

- Anderson J. D., Leonard J. M., Zeliff J. A. und Garman R. H. (1992): Primary pulmonary neoplasm in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 201, 1399-401
- Baker J. R. und Leyland A. (1975): Histological survey of tumours of the horse with particular reference to those of the skin. *Vet. Rec.* 96, 419-422
- Cotchin E. und Baker-Smith J. (1975): Tumours in horses encountered in an abattoir survey. *Vet. Rec.* 97, 339
- Facemire P. R., Chilcoat C. D., Sojka J. E., Adams S. B., Irizarry A. R., Weirich W. E., Morisset S. S. und Dutweiler V. A. (2000): Treatment of granular cell tumor via complete right lung resection in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 10, 1522-1525

- Gerber H. (1973): Chronic pulmonary disease in the horse. *Equine Vet. J.* 5, 26-33
- Jubb V. F., Kennedy P. C. und Palmer N. (1985): Pathology of domestic animals. Vol. 2, 3rd. Edition London: Academic Press Inc., S. 536
- Mair T. S. und Brown P. J. (1993): Clinical and pathological features of thoracic neoplasia in the horse. *Equine Vet. J.* 25, 220-223
- Monlux W. S. (1952): Primary pulmonary neoplasm in domestic animals. *Southwest Vet. Suppl.* 6, 17-20
- Nickels F. A., Brown C. M. und Breeze R. G. (1980): Equine granular cell tumor. *Mod. Vet. Pract.* 61, 593-596
- Ogilvie G. K., Haschek W. M., Withrow S. J., Richardson R. C., Harvey H. J., Henderson R. A., Fowler J. D., Norris A. M., Tomlinson J. und McCaw D. (1989): Classification of primary lung tumours in dogs: 210 cases (1975-1985). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 195, 106-108
- Ohnesorge B., Gehlen H. und Wohlsein P. (2002): Transendoscopic electrosurgery of an equine pulmonary granular cell tumour. *Vet. Surgery* 31, 375-378
- Parker G. A., Novilla M. N. und Brown A. C. (1979): Granular cell tumour (myoblastoma) in the lung of a horse. *J. Comp. Pathol.* 89, 421-430
- Petrou M. und Goldstraw P. (1994): The management of tracheobronchial obstruction: a review of endoscopic techniques. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 8, 436-41
- Rooney J. R. und Robertson J. L. (1996): Equine Pathology. Iowa State University Press, 23-56
- Scarratt W. K. und Chrisman M. V. (1998): Neoplasia of the respiratory tract. *Vet. Clin. Noth. Am. Equine Pract.* 14, 451-473
- Schultze A. E., Sonea I. und Bell T. G. (1988): Primary malignant pulmonary neoplasia in two horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 193, 477-480
- Sundberg J. P., Burnstein T. und Page E. H. (1977): Neoplasm of equidae. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 170, 150-152
- Sutedja G. und Postmus P. E. (1994): Bronchoscopic treatment of lung tumors. *Lung Cancer* 11, 1-17
- Sweeney C. R. und Gillette D. M. (1989): Thoracic neoplasia in equids: 35 cases (1967-1987). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 3, 374-377
- Van Rensburg I. B., Stadler P. und Soley J. (1989): Bronchio-alveolar adenocarcinoma in a horse. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 60, 212-214

Dr. Heidrun Gehlen  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Klinik für Pferde  
Bischofsholer Damm 15  
30173 Hannover  
heidrun.gehlen@tiho-hannover.de

Pferdeheilkunde Forum und MICEM 2006

# ESpoM Aachen 2006

Fortschritte in der Pferde-Sportmedizin  
Internationaler Tierärztekongress und Hufschmiedetagung  
am 23.-26. August 2006, während der Weltreiterspiele in Aachen