

# Ursachen und chirurgische Therapie der heterotopen Polyodontie und der Ohrgrundfistel beim Pferd

Claus Peter Bartmann und Astrid Bienert-Zeit

Klinik für Pferde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Herrn Prof. Dr. Dr. habil. Bodo-Wolfgang Hertsch gewidmet

## Zusammenfassung

Mit dem Leitsymptom einer Ohrgrundfistel oder einer Schwellung im Bereich des Ohrgrundes wurden 14 Pferde verschiedener Rassen mit einem Durchschnittsalter von drei Jahren zur Untersuchung und Behandlung vorgestellt. Alle Pferde wurden einer klinischen Untersuchung des Kopfes einschließlich einer Sondierung eines vorhandenen Fistelkanals unterzogen. Zusätzlich wurde eine digitale Röntgenuntersuchung des Schädels in verschiedenen Projektionen, auch mit eingeführter Sonde, durchgeführt. Darüber hinaus erfolgte bei sechs der 14 Pferde eine computertomographische Untersuchung des Kopfes. Eine Ohrgrundfistel mit teilweise schleimiger Exsudation lag bei 12 der Pferde am Ohrgrund oder am Margo tragicus der Ohrmuschel vor. Weitere zwei Pferde wiesen eine Umfangsvermehrung im Bereich des Ohrgrundes auf. Die bei zehn der 14 Pferde vorliegende heterotope Polyodontie konnte schon röntgenologisch ermittelt werden, wobei sowohl solitäre röntgendichte Strukturen im Schläfenbereich als auch multiple schmelzfaltige Zahnanlagen auffällig wurden. Nur mit der computertomographischen Untersuchung waren eine genaue Lokalisation, Bestimmung der Anzahl der Zahnanlagen und das Erkennen kompressionsbedingter Auswirkungen auf umliegendes Knochengewebe und neurologische Strukturen möglich. 13 der Pferde wurden einem operativen Eingriff unterzogen, wobei eine vollständige Exstirpation der Fisteln und Entfernung vorhandener heterotoper Zahnanlagen erfolgte. Ein komplikationsloser intra- und postoperativer Verlauf und ein funktionell und kosmetisch gutes Ergebnis lagen bei allen Pferden vor. Lediglich bei einem Pferd bestand nach der Operation eine vorübergehende einseitige Ptosis. Alle Pferde mit einer heterotopen Polyodontie waren weiblich. Eine heterotope Polyodontie war überwiegend, aber nicht immer mit einer Ohrgrundfistel assoziiert. Umgekehrt lag einer Ohrgrundfistel nicht immer eine heterotope Polyodontie zugrunde, sondern in vier der 14 Fälle eine Dermoidzyste. Die chirurgische Versorgung einer Ohrgrundfistel mit und ohne versprengte Zahnanlagen ist trotz des hier erzielten guten Ergebnisses aufgrund der anatomischen Komplexität des Operationsgebietes ein risikobehafteter Eingriff.

**Schlüsselwörter:** Pferd / Kopf / Ohrgrundfistel / heterotope Polyodontie / temporales Odontom / versprengte Zahnanlage / Dermoidzyste / Radiographie / Computertomographie

---

## Aetiopathogenesis and surgical therapy of heterotopic polyodontia and aural fistula in horses

14 horses of different breeds with an average age of three years were referred with the clinical signs of an auricular fistula or a swollen base of the ear. Diagnostic procedures included clinical examination with insertion of a probe into the sinus tract. Digital radiographic examination including contrast fistulography or with a metal probe within the tract was performed with lateral and oblique projections. Computed tomography of the head was added in seven of the 14 horses. In 12 horses, an aural fistula with mucous exudation was present close to the ear respectively at the margin of the ear cartilage. A swelling close to the base of the ear was present in another two horses. In ten of the 14 horses a heterotopic polyodontia could be detected radiographically with dense structures close to the temporal bone or multiple teeth like structures with enamel folds. A definite determination of the number and localization of teeth and furthermore detection of secondary lesions of surrounding bone and neurologic tissue due to compression could only be obtained with computed tomography. Following diagnostic procedures, surgical treatment was performed in 13 of the horses with complete removal of the sinus formation and heterotopic teeth. One horse did not receive surgical treatment due to the decision of the owner and to a poor prognosis for a surgical benefit. No intra- and postoperative complications could be observed except in one horse with a temporary unilateral ptosis. Functional and cosmetic results were considered to be good. It was a remarkable fact that all horses with a diagnosis of heterotopic polyodontia in this study were mares. In the majority of cases, heterotopic polyodontia was associated with the clinical presence of an aural fistula. Conversely, the primary etiology of an aural fistula was not a heterotopic polyodontia in any case, since a dermoid cyst was diagnosed in four of the horses. Despite the good surgical results in this study, surgical therapy of an auricular fistula with or without heterotopic polyodontia remains a serious procedure with the risk of complications due to the complex anatomy of the area.

**Keywords:** Horse / head / aural fistula / heterotopic polyodontia / temporal odontoma / dentigerous cyst / ear tooth / dermoid cyst / radiology / computed tomography

## Einleitung

Die chirurgische Behandlung von Erkrankungen im Bereich der Ohrmuschel, des äußeren Gehörgangs oder des Ohrgrundes ist in der Pferdemedizin vergleichsweise selten. Im Gegensatz zu anderen Haustierspezies wie Hund oder Katze (Bonath et al. 1996, Boothe et al. 1996) werden vor allem traumatische Ohrerkrankungen oder Tumoren der Ohrmuschel des Pferdes in der Literatur nur sporadisch aufgeführt

(Palmer 1989, Bartmann und Wohlsein 2002, Kummer et al. 2004, Fjordbakk et al. 2006). In Fallbeschreibungen finden darüber hinaus Ohrgrundfisteln oder Schwellungen im Bereich des Ohrgrundes Berücksichtigung, die in der Mehrzahl der Fälle mit einer heterotopen Polyodontie assoziiert waren (Hunt et al. 1991, Schiemann und Bartmann 2002, Cronau et al. 2009, Dicht et al. 2011). Lediglich Fessler (1988) fasst dabei mehrere Fälle der mit dem Leitsymptom

einer Ohrgrundfistel einhergehenden Polyodontie zusammen. Die Ohrgrundfistel stellt keine eigenständige Erkrankung dar. Als röhrenförmige Struktur mit meist mukösem Ausfluss ist sie ein sekundäres, zeitlich verzögert auftretendes Symptom einer Grunderkrankung, die meist kongenitalen Charakters ist.

Der therapeutische Ansatz bei Vorliegen einer Ohrgrundfistel ist grundsätzlich chirurgisch (Silbersiepe et al. 1976, Dietz et al. 2006) und besitzt eine günstige Prognose. Chirurgische Eingriffe am Ohr des Pferdes sind aber aufgrund der anatomischen Besonderheiten und Komplexität der Region (König und Bartmann 2010) kompliziert und mit dem Risiko von Wundinfektionen, Fazialispareesen, vestibulären Symptomen Schädelhöhlen- und Kiefergelenköffnungen (Hunt et al. 1990, Cronau et al. 2009) sowie Einschränkungen der Hörfunktion oder Fistelbildungen behaftet.

Somit ist eine präoperative differentialdiagnostische Abgrenzung und Lokalisierung der beteiligten, möglicherweise auch heterotopen Strukturen für die Einschätzung des Operationserfolges von besonderer Bedeutung. Neben der klinischen Diagnostik besitzt daher die bildgebende Diagnostik dazu einen hohen Stellenwert. Nach wie vor ist die Röntgenuntersuchung dabei die Methode der ersten Wahl. Diese kann aber durch die computertomographische, ultrasonographische oder magnetresonanztomographische Untersuchung eine sinnvolle Ergänzung finden (Bartmann 2001, Cronau et al. 2009).

## Material und Methode

In der vorliegenden retrospektiven Auswertung wurden 14 Pferde verschiedener Rassen (11 Warmblüter, 1 Arabisches Vollblut, 1 Islandpferd, 1 Connemara Pony) berücksichtigt, welche mit dem Leitsymptom einer Ohrgrundfistel (Abb. 1a, b) oder einer Umfangsvermehrung im Bereich des Ohrgrundes (Abb. 1c) zur Untersuchung und Behandlung vorgestellt wurden (Tab. 1). Das Alter der Tiere lag zwischen einem hal-

ben Jahr und elf Jahren und betrug im Durchschnitt drei Jahre. Allerdings war das Leitsymptom einer Ohrgrundfistel oder einer Umfangsvermehrung im Bereich der Schläfe bei den mehrjährigen Pferden (Tab. 1, Nr. 4, 8, 13) vorberichtlich bereits seit Jahren bekannt.

## Untersuchung

Nach der Allgemeinuntersuchung wurde im Rahmen der speziellen Untersuchung der Tiere eine klinische Untersuchung des Kopfes einschließlich Adspektion und Palpation sowie eine klinisch-neurologische Untersuchung (Glitz et al. 2010) durchgeführt. Soweit vorhanden, erfolgte eine Sondierung des Fistelkanals mit einer geknöpften Metallsonde (Abb. 1a). Zusätzlich wurde bei allen Pferden eine röntgenologische Untersuchung durchgeführt. Diese erfolgte mittels digitaler Lumineszenzradiographie (Philips Computed Radiography System, PCR AC3, Fa. Philips Medizinsysteme, Hamburg) durch Speicherung auf Speicherleuchtfolien, Ablesen und digitaler Bildbearbeitung. In Abhängigkeit von der Lokalisation der Fistel oder einer auffälligen Umfangsvermehrung oder Verschattung wurden neben Röntgenaufnahmen des Hirnschädels im latero-lateralem Strahlengang auch Schrägprojektionen angefertigt (Abb. 2a-c). Zur Darstellung des Fistelkanals wurde eine röntgendichte Metallsonde in denselben eingeführt.

Diese bildgebende Diagnostik wurde bei sieben der Patienten durch eine computertomographische Untersuchung des Kopfes ergänzt. Die computertomographische Untersuchung mit dem System Tomoscan M/EG Compact (Fa. Philips Medical Systems, Hamburg) erfolgte dabei am allgemeinanästhesierten Patienten in Rückenlage, vereinzelt auch in Seitenlage. In Abhängigkeit von den Befunden der röntgenologischen Untersuchung oder des initial angelegten Topogramms wurde die zu untersuchende Region festgelegt. Bei horizontaler Bewegung der Gantry wurden sagittale Schnittserien mit einer Schichtdicke von jeweils 3 mm angefertigt (Abb. 3a, b).

**Tab. 1** Rasse, Alter, Geschlecht und klinische Befunde bei 14 Pferden / *Age, breed, sex and clinical findings in 14 horses.*

Pferd Nr.	Rasse	Alter (Jahre)	Geschlecht	Klinische Befunde		
				Ohrgrundfistel	Temporale Schwellung	Neuro-motorische Beeinträchtigung
1	Hann. Warmblut	0,5	w	ja	nein	nein
2	Hann. Warmblut	1	w	ja	nein	nein
3	Hann. Warmblut	2	w	ja	ja	nein
4	Arab. Vollblut XO	14	m	ja	nein	nein
5	Trakehner	1	w	ja	nein	nein
6	Trakehner	1	w	ja	nein	nein
7	Oldbg. Warmblut	1	w	nein	ja	nein
8	Hann. Warmblut	6	m	ja	nein	nein
9	Hann. Warmblut	3	w	ja	ja	nein
10	Hann. Warmblut	2	w	ja	ja	nein
11	Sachs. Anh. Warmblut	1	w	ja	ja	ipsilateral Hängeohr
12	Hann. Warmblut	1	w	ja	nein	nein
13	Islandpferd	8	w	nein	ja	nein
14	Connemara Pony	0,5	w	ja	nein	nein

### Chirurgische Therapie

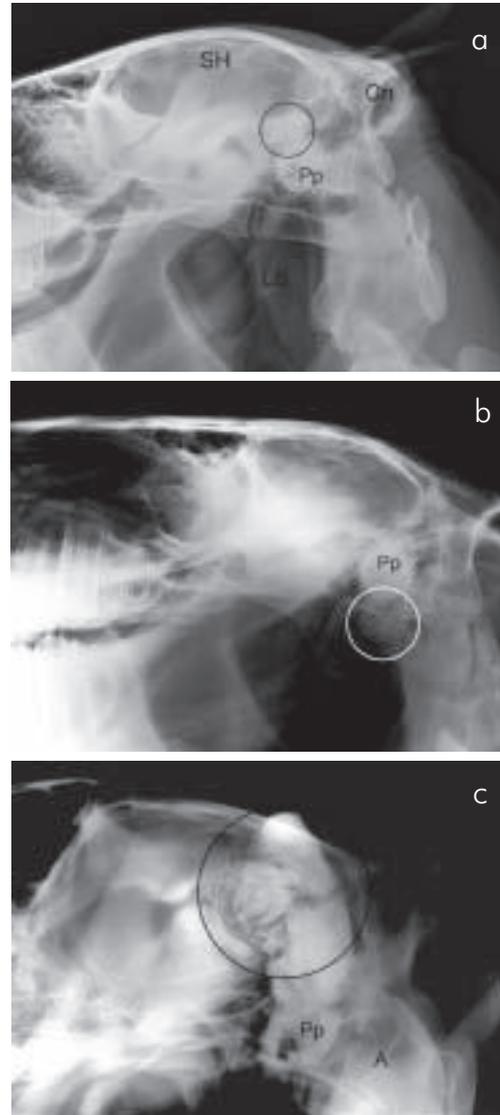
Alle Pferde mit Ausnahme des Pferdes Nr. 13 wurden einem chirurgischen Eingriff unter Allgemeinanästhesie in Seitenlage unterzogen. Grundsätzlich wurde eine Exstirpation des gesamten aberranten Gewebes angestrebt. Bei Vorliegen einer Ohrgrundfistel erfolgte der chirurgische Zugang durch Umschneidung der meist am Rand der Ohrmuschel gelegenen Fistelöffnung (Abb. 4a) und Verlängerung des Hautschnittes nach ventral. Bis zum Erreichen des Fistelgrundes wurde in enger Orientierung entlang des Fistelkanals ohne dessen Öffnung präpariert. Dazu wurde der Fistelkanal mittels eingeführter Sonde markiert. Der Fistelgrund wurde

identifiziert, umschnitten und alle Fistelanteile samt Inhalt geschlossen entnommen.

Bei allen Pferden mit heterotoper Polyodontie wurde das gesamte aberrante Gewebe mit Hilfe situationsabhängiger Zugänge unter Schonung der Ohrmuskeln, des Scutulums und des Nervus auriculopalpebralis entfernt (Abb. 3). Die Kopffaszie wurde durchtrennt und der M. temporalis gespalten. Teilweise war eine Parotidotomie und Spaltung des Musculus parotidoauricularis im Bereich des präaurikulären Zipfels der Glandula parotis erforderlich, um das aberrante Gewebe erreichen und abheben zu können (Tab. 2: Nr. 3,7,9). Knöcherne Umhüllungen des Zahngewebes und Ver-



**Abb. 1** Klinische Erscheinung: **a** Ohrfistel am Ohrmuschelrand, Pferd Nr. 7; **b** Ohrgrundfistel mit schleimiger Exsudation, Pferd Nr. 11; **c**: temporale Schwellung ohne Ohrgrundfistel, Pferd Nr. 13  
*Clinical symptoms: a* auricular fistula, horse Nr. 7; *b* aural fistula close to the base of the ear, horse Nr. 11; *c* swelling in the temporal region without fistula, horse Nr. 13



**Abb. 2** Röntgenologische Darstellung verschiedener heterotoper Polyodontien. Zahnanlagen im Kreis. Cn Crista nuchae, Pp Pars petrosa des Os temporale, SH Schädelhöhle. **a** einzelne, kompakte Zahnanlage, latero-laterale Projektion, Pferd Nr. 1; **b** schmelzfaltige Zahnanlagen Pferd Nr. 11 latero-laterale Projektion, **c** multiple schmelzfaltige Zahnanlagen, Pferd Nr. 9, rechts dorsal-links ventral oblique Projektion  
*Radiography of different horses with heterotopic polyodontia: ectopic teeth inside circle. Zahnanlagen im Kreis. Cn Crista nuchae, Pp Pars petrosa of the temporal bone, SH cranial cavity. a* single solid tooth, latero-lateral skull radiograph, horse Nr. 1; *b* enamel folded teeth, horse Nr. 11, latero-lateral skull radiograph; *c* multiple enamel folded teeth, horse Nr. 9, oblique radiograph

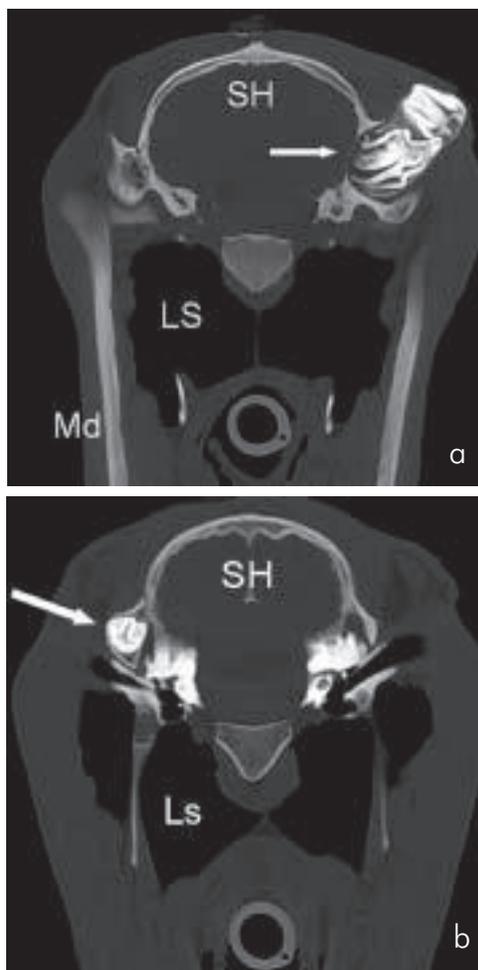
bindungen zum Os temporale mussten mit einem Osteotom oder Hohlmeißel gelöst und abgehoben werden (Abb. 4b). Bei einem Pferd ohne Fistelöffnung (Nr. 7) wurde ein bogenförmiger Hautschnitt in Verlängerung des Randes der Ohrmuschel nach ventral angelegt, der gleichzeitig in unmittelbarer Nähe der vorher identifizierten Zahnanlagen war.

Aufgrund der mittels Computertomographie ermittelten Position der heterotopen Zahnanlagen war bei einem Pferd (Nr. 11) ein davon abweichender chirurgischer Zugang erforderlich. Dieser gestaltete sich ähnlich eines Luftsackzugangs von außen in Form einer Hyovertebrotonomie nach Chabert (Wissdorf et al. 2010a) durch Einschnitt kraniodorsal des Atlasflügels und Parotidotomie des postaurikulären Zipfels der Ohrspeicheldrüse.

Nach chirurgischer Hämostase erfolgte ein schichtweiser Wundverschluss, wobei im Fall einer Parotidotomie auch das Drüsengewebe adaptiert wurde. Im Fall einer Hohlraumbil-

dung wurde vor dem Verschluss der Subkutis eine Gaze- oder Redondrainage mit wundferner Öffnung nach ventral eingelegt. Der Hautverschluss erfolgte mittels Einzelheften nach Donati mit Supramid® 3, 5 metric (Fa. Braun, Melsungen).

Bereits vor der chirurgischen Behandlung wurde eine ergänzende antibiotische und antiphlogistisch-analgetische Behandlung eingeleitet. Dazu wurde den Pferden 1,1 mg/kg



**Abb. 3** Computertomographische Darstellungen der heterotopen Polyodontie mit multiplen schmelzfaltigen Zahnanlagen (Pfeil). LS Luftsack Md mandibula, SH Schädelhöhle. **a** Pferd Nr. 9: Druckatrophie des Schädelknochens und Raumforderung im Bereich der Schädelhöhle (Pfeil); **b** Pferd Nr. 11: Einseitige Kompression und Einengung des Meatus acusticus durch eine schmelzfaltige Zahnanlage. *Computed tomography of horses with heterotopic polyodontia and multiple enamel folded ectopic teeth (arrow). LS guttural pouch, Md mandibula, SH cranial cavity. a* Horse Nr. 9: *Compression and atrophy of the skull bone, intra cranial extension (arrow); b* Horse Nr. 11: *Unilateral compression and obliteration of the meatus acusticus externus caused by an enamel folded ectopic teeth.*



**Abb. 4** Intraoperative Situation bei heterotoper Polyodontie. **a** Umschneidung des Fistelmundes; **b** Freilegung einer erratischen Zahnanlage durch Öffnung der knöchernen Umhüllung; **c** multiple schmelzfaltige Zahnanlagen von Pferd Nr. 9. *Intraoperative Situation in horse with heterotopic polyodontia. a* *Circumcision of the fistulous tract; b* *Loosening and freeing a tooth from the alveolar socket; c* *ectopic teeth of horse Nr. 9*

KM Flunixin-Meglumine (Finadyne RP®, Fa. Essex, München) s.i.d. bis zum dritten Tag nach der Operation intravenös appliziert. Die antibiotische Behandlung wurde durch intramuskuläre Applikation von 10 mg/kg KGW Amoxicillin b.i.d. (Amoxicillin 15%, Fa. WDT, Garbsen) oder 10.000 IE/kg KGW Procain-Benzylpenicillin s.i.d. (Procain Penicillin G, Fa. WDT, Garbsen) über fünf Tage fortgeführt. Das Vorhandensein einer aktiven Immunisierung gegen Tetanus war im Vorfeld sichergestellt worden.

Die Drainagen wurden in Abhängigkeit von der Produktion von Wundexsudat am ersten oder zweiten Tag nach dem chirurgischen Eingriff gezogen. Die vollständige Entfernung aberranten Zahngewebes wurde durch erneute röntgenologische Untersuchung des Schädels überprüft. Die Hautfäden wurden am zehnten Tag nach der Operation entfernt. Die Pferde wurden bis dahin täglich einer allgemeinen und klinisch-neurologischen (Glitz et al. 2010) Untersuchung sowie einer lokalen Beurteilung des Operationsbereiches unterzogen.



**Abb. 5** Postoperative Situation: **a** Komplikationslose primäre Wundheilung, Pferd Nr. 7; **b** Persistenz der bereits präoperativen Beeinträchtigung der Ohrbewegung, Pferd Nr. 11  
*Situation following surgery. a Primary wound healing without complication in horse Nr. 7; b Unchanged reduced ear movement in horse Nr. 11 as has been found preoperatively*

## Ergebnisse

Von den 14 untersuchten Pferden waren zwölf durch eine einseitige Ohrgrundfistel an der Ohrbasis oder am Crus laterale des Margo tragicus klinisch auffällig, während bei sechs Pferden eine teilweise fluktuierende, teilweise auch derbe Schwellung im Bereich des Ohrgrundes oder der Schläfe deutlich wurde (Tab. 1). Die Fisteln ließen sich bis zu acht Zentimeter in die Tiefe sondieren. Eine neurologische oder motorische Beeinträchtigung konnte in diesem Zusammenhang lediglich bei einem Pferd (Tab. 1, Nr. 11) in Form einer herabhängenden und durch eine hochgradige Bewegungseinschränkung gekennzeichneten ipsilateralen Ohrmuschel festgestellt werden.

Durch die Röntgenuntersuchung konnten bei zehn der 14 Pferde Zahnanlagen im Bereich des Ohrgrundes identifiziert werden, davon bei sechs Pferden sogar eine multiple Polyodontie.

Eine ergänzende computertomographische Untersuchung bei sechs der Patienten erlaubte eine genaue Bestimmung der Anzahl der Zahnanlagen sowie die Darstellung einer knöchernen Umhüllung ähnlich einer Alveole. Darüber hinaus konnten durch Kompression bedingte Auswirkungen auf das umliegende Gewebe erkannt werden. Im Einzelnen wurden ausgedünnte Areale des knöchernen Hirnschädels sowie eine Einengung der Schädelhöhle mit einer konvexen Raumforderung im Bereich des Encephalons deutlich (Tab. 2: Nr. 9, 10, 13). Darüber hinaus zeigte sich bei einem Pferd (Nr. 11) eine Obliteration des Meatus acusticus durch die versprengten Zahnanlagen.

Mit einer Ausnahme (Nr. 12) wurden alle Pferde unter Allgemeinanästhesie einem chirurgischen Eingriff unterzogen, der ohne intraoperative Komplikationen abgeschlossen werden konnte.

Dabei wurden bei vier Pferden (Nr. 4, 6, 8, 14) übereinstimmend mit der bildgebenden Diagnostik keine versprengten Zahnanlagen nachgewiesen. Die bis zu acht Zentimeter langen Fistelkanäle wurden mit ihrem Fistelgrund vollständig extirpiert. Die Fistelkanäle waren innen mit Haut ausgekleidet und behaart und wurden klinisch als Dermoidzysten angesprochen.

Bei den Pferden mit aberrantem Zahnmaterial konnten alle diese erkannten Zahnstrukturen intra operationem gelöst und entfernt werden, wozu bei fünf Pferden das Öffnen einer knöchernen Umhüllung erforderlich war.

Postoperative Allgemeinstörungen, Wundheilungsstörungen, operationsbedingte Einschränkungen der Ohrbewegung oder Rezidive der Fisteln wurden nicht beobachtet. Die bei Pferd Nr. 11 bereits prae operationem bestehende Einschränkung der Ohrbewegung blieb unverändert bestehen. Bei einem Pferd (Nr. 9) trat nach Entfernung multipler Zahnanlagen am zweiten Tag nach der Operation eine mäßige Wundschwellung mit geringgradiger ipsilateraler Ptosis auf. Zusätzlich wurde eine Einschränkung des Lidreflexes und ein oberflächlicher Korneadefekt festgestellt. Nach entsprechender Versorgung mit Augensalben kam es zur raschen Abheilung des Korneadefektes, während es für eine vollständige funktionelle Regeneration des Oberlides weiterer vier Wochen bedurfte. Bei den postoperativen

Kontrollröntgenuntersuchungen konnten bei keinem der Pferde verbliebene Zahnanlagen erkannt werden. Nach Entfernung der Hautfäden wurden die Pferde mit ungestörtem Allgemeinbefinden aus der stationären Behandlung

entlassen. Rezidive in Form bleibender oder erneuter Fistelöffnungen wurden weder während des Klinikaufenthaltes noch durch die Besitzer im Verlauf der folgenden Monate festgestellt.

**Tab. 2** Röntgenologische, computertomographische und intraoperative Befunde bei 14 Pferden / *Radiographic, computertomographic and intraoperative findings in 14 horses*

Pferd Nr.	Befunde		Operation		Post operationem	
	Röntgen	CT	Zugang	Verfahren	neuro-mot. Beeinträchtigung	Verlauf
1	1 Zahnanlage Schläfe	-	Ohrgrund lateral via Fistel	1 Zahnanlage mit Fistel entfernt	nein	prim. Wundheilung
2	1 Zahnanlage Schläfe	-	Ohrgrund lateral via Fistel	1 Zahnanlage entfernt	nein	prim. Wundheilung
3	multiple schmelzfaltige Zahnanlagen	-	Ohrgrund via Fistel	knöchernen Umhüllung geöffnet, 4 schmelzfaltige Zahnanlagen entfernt	nein	prim. Wundheilung
4	keine Zahnanlage erkennbar	-	Ohrgrund lateral via Fistel	vollständige Fistelexstirpation, kein Zahn	nein	prim. Wundheilung
5	1 Zahnanlage Schläfe	-	Ohrgrund lateral via Fistel	1 Zahnanlage mit Fistel entfernt	nein	prim. Wundheilung
6	keine Zahnanlage erkennbar	-	Ohrgrund lateral via Fistel	vollständige Fistelexstirpation, kein Zahn	nein	nein
7	1 schmelzfaltige Zahnanlage	1 schmelzfaltige Zahnanlage mit Alveole	Ohrgrund lateral via Fistel	knöchernen Umhüllung geöffnet, 1 schmelzfaltige Zahnanlage entfernt	nein	nein
8	keine Zahnanlage nachweisbar	keine Zahnanlage nachweisbar	Ohrgrund lateral	vollständige Fistelexstirpation, kein Zahn	nein	prim. Wundheilung
9	multiple schmelzfaltige Zahnanlagen	8 schmelzfaltige Zahnanlagen, knöchernen Begrenzung, Druckatrophie Os temporale/parietale, Raumforderung Cerebrum	Ohrgrund lateral	knöchernen Umhüllung geöffnet, alle Zahnanlagen entfernt	ipsilateral transiente Ptosis, Hornhautdefekt	prim. Wundheilung, Lidfunktion obB
10	multiple schmelzfaltige Zahnanlagen	4 schmelzfaltige Zahnanlagen	Ohrgrund lateral via Fistel und temporale Schwellung	alle Zahnanlagen mit Fistel entfernt	nein	prim. Wundheilung
11	multiple schmelzfaltige Zahnanlagen	5 schmelzfaltige Zahnanlagen, Kompression Gehörgang	kraniodorsal Atlasflügel, mod. Hyovertebrotomie n. Chabert	alle Zahnanlagen entfernt	unverändert Bewegungseinschränkung Ohr wie prae operationem	primäre Wundheilung, ipsilateral Hängeohr
12	1 Zahnanlage Schläfe	-	Ohrgrund lateral	1 Zahnanlage mit Fistel entfernt	nein	prim. Wundheilung
13	multiple schmelzfaltige Zahnanlagen	3 schmelzfaltige Zahnanlagen, Kompression Neurocranium	nicht durchgeführt	-	nein	Entlassung ohne Op
14	keine Zahnanlage erkennbar	-	Ohrgrund lateral via Fistel	vollständige Fistelexstirpation, kein Zahn	nein	prim. Wundheilung

## Diskussion

Erratische Zahnanlagen entstehen in der Embryonalphase als Entwicklungsanomalien des ersten Kiemenbogens. Die Oberkieferzähne entstehen aus den Oberkieferwülsten, die ihrerseits aus dem ersten Kiemenbogen hervorgehen. Die Zahnentwicklung beginnt mit der Bildung der Zahnleiste, von der sich die einzelnen Zähne dann langsam lösen. Die Molaren entstehen nacheinander durch die Verlängerung dieser Zahnleiste, wobei das Schmelzorgan des ersten Molaren aus dem erhaltenen kaudalen Teil der Zahnleiste entsteht. Aus den Halsteilen der neuen Schmelzorgane entsteht jeweils der zweite und der dritte Molare (*Schnorr und Kressin 2011*). Somit ist nachvollziehbar, dass noch weitere Molaren entstehen können, die im Sinne einer heterotopen Polyodontie, das heißt einer Überzahl von Zähnen in anatomisch unüblicher Lokalisation, in Richtung des Ohrs deplatziert werden. Ursächlich beteiligt ist dabei ein fehlender Schluss der ersten Kiemenspalte mit Einschluss von dislozierten Resten der Dentalleiste in Form einer branchiogenen Zyste (*Wohlsein und Baumgärtner 2011*). Die Fehlbildung kann eine oder mehrere Zahnkeime unterschiedlicher Ausprägung enthalten, die von einer epithelialen sezernierenden Membran umgeben sind (*Knottenbelt 2009*).

Obwohl entsprechend der Angaben von *Scott und Miller (2011)* mehrere versprengte Zahnanlagen bei einem Pferd selten auftreten, war dies im eigenen Patientengut bei annähernd der Hälfte der Pferde mit einer heterotopen Polyodontie der Fall und wurde auch in Einzelfällen beschrieben (*Schiemann und Bartmann 2001, Cronau et al. 2009*). Die maximale Anzahl überzähliger Zähne betrug dabei bei einem Pferd acht schmelzfaltige Exemplare (Nr. 9).

Offt, aber nicht immer, besteht eine Fistelöffnung am Ohrmuschelrand oder direkt oberhalb der Umfangsvermehrung, aus der weiße bis bernsteinfarbene, muköse Flüssigkeit abfließt (*Fessler 1988, Dicht et al. 2011*). Der Fistelgang ist mit Epidermis, Haarfollikeln und Drüsen ausgekleidet (*Scott und Miller 2011*). Auch die Ausbildung eines knöchernen Zahnfaches oder einer knöchernen Verbindung mit dem Os temporale wird, wie sich auch bei den eigenen Patienten wiederholt zeigte, beobachtet. Daraus resultiert eine besonders feste Verankerung der Zahnanlagen mit der Unterlage (*Knottenbelt 2009*), weswegen ein Lösen mit Hilfe eines Knochenmeißels oder Osteotoms erforderlich ist. Gleichzeitig wird dadurch das Risiko iatrogenen Traumatisierungen erhöht. Es wird folglich bei Vorliegen von versprengten Zahnanlagen im Bereich des Ohrgrundes auch von branchiogener Zahnbalgzyste, temporalem Odontom, heterotoper Polyodontie oder aus klinischer Sicht von einer Ohrgrundfistel oder Ohrzyste gesprochen (*Dietz et al. 2006, Cronau et al. 2009, Wissdorf et al. 2010a, Scott und Miller 2011*). Das temporale Odontom ist eine Zyste dysgenetischen Ursprungs mit darin enthaltenen versprengten Zahnanlagen. Der im Schrifttum auch dafür verwandte Ausdruck „dentigerous cyst“ (*Rashmir-Raven et al. 1990, Hunt et al. 1991, DeBowes und Gaughan 1998*), d.h. Zahnzyste, entspricht allerdings nicht diesen Kriterien (*Wohlsein und Baumgärtner 2011*).

Aus den hier vorgestellten Fällen lässt sich ableiten, dass zwar der überwiegende Anteil, aber nicht alle Fälle einer heterotopen Polyodontie mit dem Leitsymptom einer Ohrgrundfistel

einhergehen. Bei zwei Pferden lagen sogar multiple versprengte Zahnanlagen vor, ohne dass eine Ohrgrundfistel auffällig wurde (Tab. 1,2: Nr. 7, 13).

Umgekehrt kann bei Vorliegen einer Ohrgrundfistel nicht unmittelbar auf eine heterotope Polyodontie rückgeschlossen werden. Differentialdiagnostisch müssen Traumata mit Sequesterformation, Abszesse, aber auch Dermoidzysten und epidermale Einschlusszysten abgegrenzt werden (*Tremaine 2011, Scott und Miller 2011*). Bei der Dermoidzyste handelt es sich als Ausprägung eines Dermoids um ein benignes, reifes Teratom, das mit Epidermis ausgekleidet ist und aufgrund seiner embryonalen Entstehung eine kongenitale Fehlentwicklung darstellt (*Pschyrembel 2011*). Eine Dermoidzyste ist dabei ebenfalls nichtodontogenen Ursprungs und wurde auch im Bereich des Kopfes beim Pferd beschrieben (*Bienert-Zeit et al. 2011*).

Bei vier der hier vorgestellten Pferde wurde somit eine Dermoidzyste und keine der Ohrgrundfistel zu Grunde liegende heterotope Polyodontie bzw. ein temporales Odontom ermittelt.

Eine Rasse- oder Geschlechtsdisposition wird für die heterotope Polyodontie von *Scott und Miller (2011)* verneint, im eigenen Patientengut fällt aber auf, dass alle davon betroffenen Pferde weiblich waren. Die beiden männlichen Pferde wiesen Ohrgrundfisteln ohne Zahnbeteiligung auf. Somit kann eine Geschlechtsdisposition nicht vollständig ausgeschlossen werden, allerdings wurden auch männliche Pferde mit einer heterotopen Polyodontie beschrieben (*Hunt 1991, Cronau et al. 2009*).

Klinisch stellt sich bei den betroffenen Pferden eine harte oder fluktuierende Umfangsvermehrung mit oder ohne Fistelöffnung im Bereich des Ohrgrundes dar. Auch Nasennebenhöhlen, Schädelhöhle, Stirn und Felsenbeinpyramide kommen als Lokalisation in Frage (*Tremaine 2011*). Die Veränderungen werden überwiegend bei jungen Pferden bis zu einem Alter von 2 Jahren auffällig (*Fessler 1988*), was mit der Altersstruktur des eigenen Patientenguts übereinstimmt. Die progressive Entwicklung der Veränderungen in diesem Alter ist mit dem Wachstum und der Mineralisation der Zahnanlagen erklärbar (*Scott und Miller 2011*). Entzündungssymptome oder eine auffällige Schmerzhaftigkeit fehlen dagegen für gewöhnlich.

Die Diagnosestellung bezüglich der versprengten Zahnanlage gelingt unter Einbeziehung des Vorberichts durch klinische und röntgenologische Untersuchung (*Fessler 1988, Rashmir-Raven et al. 1990, Cronau et al. 2009*). Dies gelang auch im eigenen Patientengut immer. *Dik und Gunsser (1997)* weisen jedoch darauf hin, dass erratische Zahnanlagen nicht immer röntgenologisch nachweisbar sind. Verwechslungsmöglichkeiten bestehen vor allem mit der röntgendichten Pars petrosa des Os temporale. Zur Bestimmung der Tiefe eines Fistelkanals oder der Lokalisation des Fistelgrundes kann auch der Einsatz der transkutanen Ultrasonographie von Vorteil sein.

Anhand der eigenen Patienten wurde allerdings deutlich, dass bei multipler heterotoper Polyodontie eine genaue Differenzierung der Anzahl, Lokalisation und knöchernen Anheftung der Zahnanlagen röntgenologisch nur eingeschränkt möglich war. In diesen Fällen war, wie auch schon in anderen Berei-

chen der Pferde Zahnmedizin beschrieben (Bienert 2000), die verbesserte Aussagekraft einer computertomographischen Untersuchung gegeben. Erst in der computertomographischen Darstellung wurde die bereits eingetretene Druckatrophie des Hirnschädels und damit das hohe Risiko einer intraoperativen Schädelhöhlenperforation bei den Pferden Nr. 9, 11 und 13 deutlich.

Eine derartige Komplikation kann offenbar besonders bei sehr umfangreichen, molarenartigen Zahnanlagen mit fester Verankerung am Os temporale durch ein knöchernes Zahnfach eintreten. Mit zunehmendem Alter und fortgesetztem Wachstum der Zahnanlagen kann auch das Perforationsrisiko wachsen. Obwohl bei den eigenen Patienten keine derartigen intraoperativen Komplikationen eintraten, muss aufgrund der Fallbeschreibungen von Hunt et al. (1991) und Cronau et al. (2009) das Auftreten letaler intraoperativer Zwischenfälle berücksichtigt werden. In seltenen Fällen ist durch die präoperative bildgebende Diagnostik erkennbar, dass Zahnanlagen innerhalb des Hirnschädels umgeben von Cerebrum und Cerebellum liegen (Knottenbelt 2009, Hollerrieder 2011). In diesen Fällen besteht nach derzeitigem Stand keine Aussicht auf einen erfolgreichen operativen Eingriff, weswegen Tremaine (2011) bei Abwesenheit von klinischen Symptomen zum Verzicht auf eine chirurgische Therapie rät. Diese Vorgehensweise wurde im eigenen Patientengut nach computertomographischer Untersuchung bei Pferd Nr. 13 gewählt.

Neben diesen besonders schwerwiegenden Komplikationen müssen im anatomisch sehr komplexen Bereich der Ohrbasis vor allem auch Hämorrhagien oder neurologische Ausfälle in Betracht gezogen werden (Rashmir-Raven et al. 1991, Bartmann 2001).

Im Operationsgebiet befinden sich als prominente Blutgefäße der Ramus auricularis und der Ramus zygomaticus der Arteria temporalis. Von exponierter neurologischer Bedeutung ist als Ast des Nervus facialis (VII) der Ramus zygomaticus des Nervus auriculopalpebralis, der durch die Innervation des Musculus orbicularis oculi sowie des M. levator anguli oculi medialis das Oberlid motorisch innerviert (Wissdorf et al. 2010).

Muss aufgrund der Position versprengter Zahnanlagen in Richtung des Meatus acusticus präpariert werden, wird mit dem Foramen stylomastoideum der Austritt des Nervus facialis aus der Felsenbeinpyramide erreicht. Dies beinhaltet ein hohes Risiko motorischer Ausfälle der Angesichtsmuskulatur. Im eigenen Patientengut sind bei sorgfältiger Präparation unter Berücksichtigung der anatomischen Situation lediglich in einem Fall (Nr. 9) motorische Einschränkungen beobachtet worden. Die ipsilaterale Ptosis und der sekundäre Hornhautdefekt waren jedoch nur temporär auffällig und damit ohne anhaltende klinische Konsequenz. Der Verlust der motorischen Innervation von Oberlid und Ohrmuschel kann grundsätzlich durch eine chirurgische Läsion oder eine lokale Neuritis entstehen (Rashmir-Raven et al. 1991). Da in diesem Fall der Lidreflex postoperativ zunächst noch vorhanden war und erst im Laufe des Folgetages ausblieb, ist eine entzündliche Genese wahrscheinlich. Das Ausmaß der Veränderung bezüglich Anzahl und Größe der vorliegenden erratischen Zahnanlagen war jedoch erheblich und der entsprechende Operationszugang damit unerlässlich.

Der hohe Anteil sogar mehrfach vorbehandelter Patienten mit einer Ohrgrundfistel (Fessler 1988, Bartmann 2001) macht deutlich, dass entscheidende Voraussetzung für den Therapieerfolg die vollständige chirurgische Entfernung der Fistel oder der Zahnbalgzyste einschließlich aller Zahnanlagen ist (Rashmir-Raven et al. 1990, Tremaine 2011). Gelingt dies, ist die Prognose für eine vollständige und rezidiv-freie Abheilung gut (Bartmann 2001, Tremaine 2011), was sich auch bei den Pferden dieser Studie gezeigt hat. Dabei erleichtert die frühzeitige Behandlung das chirurgische Vorgehen und verringert das Risiko schwerwiegender Komplikationen, da es sich bei der heterotopen Polyodontie um einen temporär wachsenden Prozess mit potentiell destruktivem Charakter handelt.

## Literatur

- Bartmann C. P. (2001) Diagnostic imaging and surgical treatment of ear diseases in horses. *Vet. Surg.* 30, 302
- Bartmann C. P. und Wohlsein P. (2002) Verletzungen durch äußere Gewalteinwirkung mit forensischer Bedeutung beim Pferd. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 109, 112-115
- Bienert A. (2002) Digitalradiographische, computertomographische und mikrobiologische Untersuchungen bei Backenzahnerkrankungen des Pferdes. *Diss. Med. Vet. Hannover*
- Bienert-Zeit A., Reinig A., Hellige M., Reichert C., Hewicker-Trautwein M. und Feige K. (2011) Dermoidzyste im Bereich des Unterkiefers bei einem 7-jährigen Wallach. *Tierärztl. Prax.* 39 (G), 397-401
- Bonath K. H., Vannini H., Koch H. und Schnettler R. (1996) Schussverletzungen – Ballistik, Pathophysiologie, chirurgisches Behandlungsprinzip. *Tierärztl. Prax.* 24, 304-315
- Boothe H. W., Hobson H. P. und McDonald D. E. (1996) Treatment of traumatic separation of the auricular and annular cartilages without ablation: results in five dogs. *Vet. Surg.* 25, 376-379
- Cronau M., Gerhards H. und Matiasek K. (2009): Mehrere versprengte Zahnanlagen (heterotope Polyodontie, Ohrzyste, Ohrgrundfistel, branchiogene Fistel) bei einem 6-jährigen Warmblutwallach. *Tierärztl. Prax. (G)* 37, 129-133
- DeBowes R. M. und Gaughan E. M. (1998) Congenital dental disease of horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 14, 273-289
- Dicht S., del Chicca F. und Fürst A. (2011) Chirurgische Entfernung einer ektopischen Zahnanlage bei einer Isländerstute. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 153, 569-572
- Dietz O., Huskamp B. und Petzoldt S. (2006) Krankheiten des Ohres. In: Dietz O. und Huskamp B. (Hrsg.): *Handbuch Pferdepraxis*. (3. Aufl.), Verlag Encke, Stuttgart, S. 796-801
- Dik K. und Gunsser I. (1997) Atlas der Röntgendiagnostik beim Pferd. Band III: Erkrankungen im Bereich des Kopfes, Halses und Brustkorbs. Hannover, Schlütersche Verlagsanstalt
- Fessler J. F. (1988) Heterotopic polyodontia in horses: nine cases (1969-1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 192, 535-538
- Fjordbakk C.T., Kenney D. G., Rodriguez-Palacios A., Keller S. und Stalker M. (2006) Inflammatory aural polyp in a horse. *Can. Vet. J.* 47, 65-66
- Glitz F., Tipold A. und Deegen E. (2010) Neurologische Untersuchung und Sinnesorgane. In: Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E. (Hrsg.): *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes* (3. Aufl.). Verlag Schaper, Hannover, 878-887
- Hollerrieder J. (2011) Persönliche Mitteilung.
- Hunt R. J., Allen D. und Mueller P. O. (1991): Intracranial trauma associated with extraction of a temporal ear tooth (dentigerous cyst) in a horse. *Cornell Vet.* 81, 103-108
- Knottenbelt D. C. (2009) Congenital/developmental diseases. In: Knottenbelt D.C. (Hrsg.). *Pascoe's Principles & Practice of Equine Dermatology*. Elsevier, Philadelphia, S. 229-252
- König H. E. und Bartmann C. P. (2010) Ohr. In: Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E.: *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*. 3. Aufl. Verlag Schaper, Hannover, S. 144-151
- Kummer M., Lischer C., Ochs H. und Auer J. (2004) Othämatom bei einem Pferd. *Pferdeheilkunde* 20, 247-250
- Palme S. E. (1989) Carbon dioxide removal of a verrucous sarcoid from the ear of a horse. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 195, 1125-1127
- Psyhyrembel W. (2011) *Klinisches Wörterbuch*. (263. Aufl.). De Gruyter, Berlin
- Quinn G. C., Tremaine W. H. und Lane J. G. (2005) Supernumerary cheek teeth (n = 24): clinical features, diagnosis, treatment and outcome in 15 horses. *Equine Vet. J.* 37, 505-509
- Rashmir-Raven A., De Bowes R. M. und Cash W. C. (1990) Dentigerous cysts. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 12, 1120
- Schiemann V. und Bartmann C. P. (2002) Multiple heterotope Polyodontie bei einem Pferd. *Tierärztl. Prax.* 30 (G), 177, 189-191
- Schnorr B. und Kressin M. (2011) Entwicklung der Verdauungsorgane. In: Schnorr B. und Kressin M. (Hrsg.): *Embryologie der Haustiere*. 6. Aufl. Enke, Stuttgart, S. 161-183
- Scott D. W. und Miller W. H. (2011) Non neoplastic Tumours. In: Scott D.W. und Miller W.H. (Hrsg.): *Equine Dermatology*. Elsevier, Philadelphia, 508-510
- Silbersiepe E., Berge E. und Müller H. (1976) *Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende*. 15. Aufl., Verlag Enke, Stuttgart
- Tremaine H. (2011) Upper Gastrointestinal Tract. In: Munroe G.A. und Weese J.S. (Hrsg.): *Equine Clinical Medicine, Surgery and Reproduction*. Manson, London, 482-515
- Vatistas J., Meagher D. M., Gillis C. L. und Neves J. W. (1995) Gunshot injuries in horses: 22 cases (1971-1993). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 207, 1198-1200
- Wissdorf H., Otto B. und Gerhards H. (2010a) Luftsack und benachbarte Strukturen. In: Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E. (Hrsg.): *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes* (3. Aufl.). Verlag Schaper, Hannover, S. 208-225
- Wissdorf H., Bartmann C. P., Staszyc C., Otto B. und Gerhards H. (2010b) Zähne und ihr Halteapparat. In: Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E. (Hrsg.): *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes* (3. Aufl.). Verlag Schaper, Hannover, S. 156-189
- Wohlsein P. und Baumgärtner W. (2011) Odontogene Tumoren. In: Vogt K. (Hrsg.): *Lehrbuch der Zahnheilkunde*. Verlag Schattauer, Stuttgart S. 165-177

Priv.-Doz. Dr. Claus Peter Bartmann  
Lange Gasse 2  
83435 Bad Reichenhall  
cpbartmann@gmx.de