

10. TRIESDORFER PFERDETAG 15. Januar 2011

DAS PFERDEMAUL – EIN DUNKLER, UNBEKANNTER ORT?

Peter Witzmann

Anstöße zu diesen Untersuchungen waren:

1. die Frage, was beim aufgezüumten Pferd im meist geschlossenen, zugeschnallten Pferdemaul geschieht. Welche Unterschiede zwischen hingeebenen und aufgenommenen Zügeln festgestellt und dokumentiert werden können?
2. die abnehmende Unmutsreaktionen der Zuschauer bei Pferdesportveranstaltungen auf Bestrafung eines Pferdes in der Reihenfolge mit Gerte, Sporen und Zügel,
3. die statistische Auswertung tierärztlicher Turnierberichte: Bei Pferdekontrollen betreffen die Beanstandungen mit **56%** am häufigsten den Bereich des Pferdemauls (davon wiederum **88%** die Maulwinkel), wobei die Reithalter häufig eng bis sehr eng verschnallt sind.

In der Literatur wurde bis Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts über die Lage des Mundstücks der Zäumung im Pferdemaul nur pauschal, fast uniform berichtet.

Erst **Preuschoff** (1990 bis 1999) beschäftigte sich in zahlreiche Veröffentlichungen u.a. mit dem Thema „welche Kräfte auf den Kopf eines gezäumten Pferdes wirken“. Mit einem in die Zügel eingeschnallten Zugkraftmessgerät mit DMS (Dehnungsmessstreifen) hat er größere Zügelkräfte als erwartet gemessen und mit vektorieller Darstellung (Angriffspunkt, Richtung und Größe) nicht nur die direkte Kraftübertragung z.B. auf Zunge und Laden, sondern auch auf weitere Partien des Kopfes, wie Nasenrücken, Kinngarbe, Genick dargestellt. Er stellte zudem fest, dass durch Aufnehmen der Kandarenzügel das Backenstück eine Verschiebung des Mundstückes zu den Backenzähnen hin erzwingt.

Elisabeth Engelke und **Gasse** (2002) stellten bei Ihren Untersuchungen an Pferdekopfpräparaten zur Lage verschiedener Trensengebisse bei simuliertem Zug am Zügel ebenfalls fest, dass außer dem Eindrücken des Mundstückes in die Zunge und seiner Rotation eine Kaudalverlagerung erfolgt.

Simone Klais (2006) konnte durch Applikation eines standardisierten Zuges an den Zügeln der Trensengebisse die Kompression an der Zunge und eine Kaudalverlagerung des Gebisses röntgenologisch am stehenden Pferd deutlich darstellen.

Stahlecker (2000) warnt vor dem Nussknackereffekt bei Trensengebissen und vor Kandaren mit einer Zungenfreiheit, die über die Laden hinausreicht, weil letztere sonst unkalkulierbar belastet werden.

Geyer und **Weishaupt** (2006) geben eine Übersicht zu Zügeln und Gebissen sowie zu ihren Wirkungen. Sie stellen u.a. die wichtigsten Nerven dar, die durch Gebisse und gebisslose Zäume beeinflusst werden.

Friederike Uhlig (2009) führte Untersuchungen am „gerittenen Pferd im Halten“ durch und stellte nach Zugkraftapplikation bei allen Trensen eine kaudoventrale Verlagerung mit deutlicher Impression der Zunge fest. Dabei kam keine der eingesetzten Trensengebisse mit dem harten Gaumen in Berührung.

Die Zäumungen wurden in der vorliegenden Arbeit nach den Vorgaben der **FN** (in Richtlinien für Reiten und Fahren, Band 1, 2000) sowie **Müseler**, (in Reitlehre, 1957) angepasst. In den Richtlinien für Reiten und Fahren ist der Nussknackereffekt beschrieben.

Hippologische Informationen und Anregungen gab Herr Reitlehrer (FN) **Manfred Hölzel** aus seiner täglichen berufsreiterlichen Praxis. Herr Hölzel war bei allen Foto- und Röntgenterminen seit 2001 als professioneller Berater anwesend.

Die folgenden Angaben zur Anatomie (Nomenklatur, Morphologie, Topographie) orientieren sich an den Lehrbüchern von **Martin** (1914), **Nickel** et al.(1961) und **Wissdorf** et al. (2002).

Anatomie

Das **Unterkieferbein** (Mandibula) ist paarig. Es gliedert sich beiderseits in den Zähne tragenden **Unterkieferkörper** (Corpus mandibulae) und den Kiefergelenk ausbildenden **Unterkieferast** (Ramus mandibulae). Die beiden Unterkieferkörper vereinigen sich im **Kinnwinkel** (Angulus mentalis), besitzen je einen Schneidezahn- und einen Backenzahnanteil sowie den dazwischen liegenden zahnfreien Bereich, die Lade (Diastema). Die Grenze zwischen Schneidezahn- und Backenzahnanteil liegt in Höhe der Öffnung (For. mentale) für den sensiblen Unterkiefernerve (N. mentalis). In dieser Transversalebene befindet sich auch der Kinnwinkel und in der Mundhöhle der Ursprung des Zungenbändchens (Frenulum linguae). Dicht rostral dieser Ebene ist der Unterkieferhals (Collum mandibulae) ausgebildet.

Die **Schleimhaut** der Mundhöhle ist an den vorzugsweise mit der Nahrung in Berührung kommenden Teilen sehr derb (Zungenoberfläche, harter Gaumen). Im Bereich der Gaumenstaffeln kann sie eine Dicke bis zu 3 mm erreichen. An geschützten Stellen (Mundhöhlenboden, Zungenunterfläche) ist die Schleimhaut deutlich zarter.

Die **Binnenmuskeln** der **Zunge** entspringen und endigen in der Zunge selbst. Sie verlaufen in den drei Richtungen des Raumes (longitudinal, transversal, vertikal) und sind nicht wie die Außenmuskeln der Zunge am Skelett fixiert. Die Kontraktion dieser drei Muskelgruppen führt zur Versteifung der Zunge, meist verbunden mit deren Verkürzung, Verschmälerung und Abplattung.

Unsachgemäße Verlagerung und Fixierung der Zunge kann bei Abwehrbewegungen des Pferdes zu Rupturen des Frenulum linguae führen. Es kann auch zu Zerrungen des XII. Gehirnnerven (N. hypoglossus) oder zu Frakturen des Zungenbeins als Ursprungstelle für einige Außenmuskeln der Zunge kommen, beides kann eine Zungenlähmung im Gefolge haben.

Die **eigenen Untersuchungen** zu diesem Thema wurden **adspektorisch, palpatorisch, radiologisch** (Röntgen und CT) und **fotographisch** durchgeführt. Insbesondere die Röntgenuntersuchung (ohne und mit Kontrastmittel) sollte eine Wiedergabe „normaler“ Bedingungen im Pferdemaul am stehenden Pferd unter dem Reiter aufzeigen. Die Pferde wurden daher wie im „wirklichen Leben“ gesattelt, aufgezäumt, es wurde aufgesessen und je nach Vorgabe vom Sattel aus agiert. Die Pferde waren, wenn erforderlich, soweit medikamentell ruhiggestellt, dass sie das Anlegen der Röntgenkassette tolerierten und dadurch die Bewegungsunschärfen im Rahmen blieben.

Zur Anwendung kamen verschiedene Trensens- und Kandarengelbisse. Die Nasenriemen waren nach der „**Ein-Finger-Regel**“ verschnallt (mindestens **ein Finger** hat zwischen Nasenbein des Pferdes und Nasenriemen Platz) und die Backenstücke nach der „**Zwei-Falten-Regel**“ („das Zaumzeug ist richtig verpasst, wenn das Gebiss dicht an den Maulwinkeln des Pferdes liegt und **2 Falten** in den Lefzen entstehen“).

Zunächst wurden Röntgenaufnahmen ohne Mundstück als Referenzaufnahmen angefertigt, die dem Vergleich mit Aufnahmen gezäumter Pferde dienten. Bei den aufgezäumten Pferden wiederum kam es auf den Unterschied zwischen den Situationen am hingeebenen und aufgenommenen Zügel an. Von jeder Situation wurden stets Aufnahmen im Strahlengang von 0° und 90° erstellt.

Digitale Röntgentechnik und **Kontrastmittelapplikation (KM)** ermöglichen neben Knochengewebe teilweise auch unterschiedliche Weichteilstrukturen zu differenzieren.

Als **Ergebnis** der Untersuchungen können u.a. folgende **Feststellungen** getroffen werden:

Mit Stallhalter, ohne Mundstück



Einfach gebrochene Wassertrense



Beim **aufgezäumten Pferd** mit **einfach gebrochener Wassertrense** und **englischem Reithalter inklusive Sperrriemen** ist am **hingegen Zügel** im **seitlichen Strahlengang (90°)** die Mundspalte geschlossen. Die Inzisivi von OK und UK haben knapp keinen Kontakt zueinander, die Zunge hat zum Gaumen bis auf die lokale Impression durch das Mundstück den Kontakt gehalten, hier berührt jetzt das Gelenk der Trense den Gaumen.



Am **aufgenommenen Zügel** ist die Mundspalte ebenfalls geschlossen. Die Inzisivi von OK und UK sowie die sichtbaren Praemolaren stehen nun soweit auseinander, wie es der Schluss des Reithalters zulässt (hier nach der „Ein-Finger-Regel“ verschnallt). Dadurch und durch die jetzt zugbedingte deutlich tiefere lokale Impression der Zunge ist der Kontakt des Gelenks der Trense zum Gaumen nicht mehr gegeben (Entstehung eines röntgenologischen Hohlraums). Auch die Zunge hat rostral der Trense etwa die Hälfte der Kontaktfläche zum Gaumen verloren, die Position des Gebisses ist durch den Zügelanzug deutlich in Richtung Lade und Prämolaren verlagert (ventral und nuchal), dabei rotiert das Gebiss im Uhrzeigersinn um ca. 40 - 45°.

Die FN definiert den in der Literatur öfter beschriebenen „**Nussknackereffekt**“ folgendermaßen: „Ein zu breites Gebiss (Anm.: Trense) rutscht hin und her und liegt dadurch unruhig im Maul. Durch die zu langen Schenkel kann der Unterkiefer eingeklemmt werden, sodass der Nussknackereffekt entsteht“.

Wenn überhaupt, scheint dieser Effekt nach obigen Untersuchungen nur für einen kurzen Moment zu existieren und ist daher wohl nicht relevant.

Gegen den Nussknackereffekt sprechen:

1. die überwiegend asymmetrische Lage des Gebisses bei aufgenommenen Zügeln,
2. die geringe Reibung der durch Speichel benetzten beteiligten Strukturen (glatte Oberfläche des Mundstücks auf feuchter Schleimhaut), daher leicht Lageveränderungen möglich,
3. die Labilität des Gesamtsystems Pferd-Kopf-Maul-Gebiss-Zügel-Hand-Reiter, 4. die herstellungsbedingte unterschiedliche Länge beider Trensenschenkel (Asymmetrie)
5. der divergierende Zügelverlauf Pferdemaul-Hals-Hand (Hals breiter als Pferdemaul)
6. die Labilität durch die Zügelhilfen,
7. der von Preuschoft festgestellte inkonstante Zug am Zügel bei jedem Schritt, Tritt, Sprung
8. die Tendenz der Trense, bei Zug die stabilste Lage einzunehmen (stabiles Gleichgewicht).

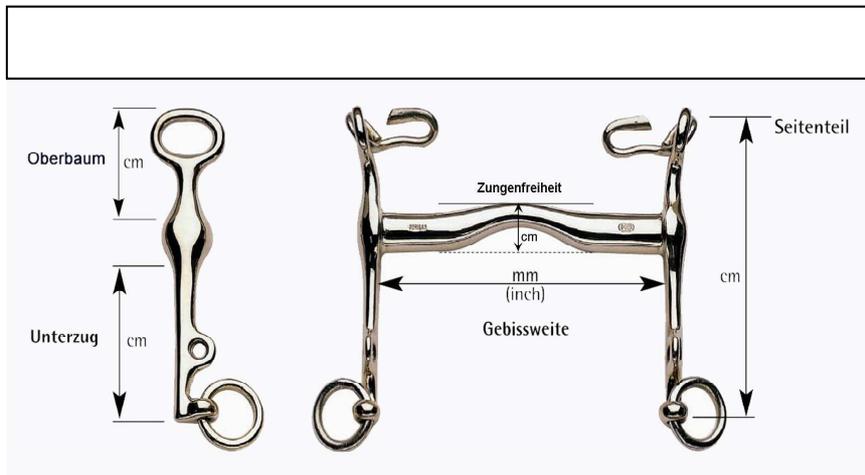


Im Strahlengang von 0° ist die **einfach gebrochene Wassertrense** am **hingeebene Zügel** „von selbst“ genau mittig-symmetrisch in der Mundhöhle positioniert, das Gelenk befindet sich exakt in der Medianen dicht rostral des Kinnwinkels, was sich beliebig oft reproduzieren lässt. Die Inzisivi von OK und UK sind ineinander projiziert. Die Trensenringe „liegen nicht an“.

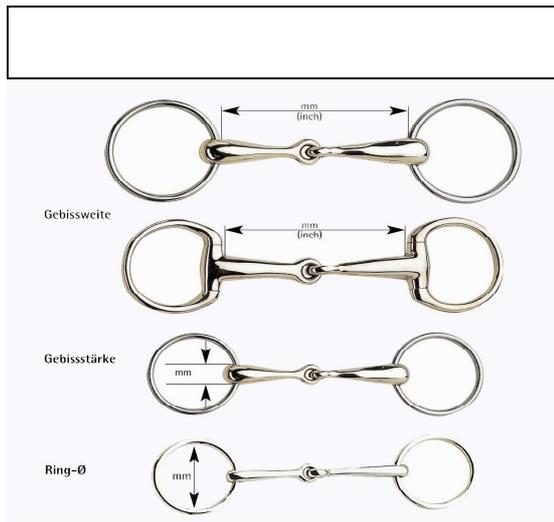


Am **aufgenommenen Zügel** ist die jetzt nuchal gezogene Trense deutlich asymmetrisch in der Mundhöhle positioniert, wobei deren Gelenk an den Rand des Unterkiefers in Höhe des Kinnwinkels verlagert ist und dadurch ein Trensenschenkel auf beiden Laden zu liegen scheint. Diese Gebissverlagerung zum Asymmetrischen hin lässt sich ebenfalls beliebig oft reproduzieren und kann vom Reiter nicht erfüllt werden. Er hat immer das Gefühl beide Zügel gleich lang aufgenommen zu haben. Er orientiert sich allerdings beim Links-Rechts Vergleich des Zügelmaßes primär an der Kopf-Hals-Haltung seines Pferdes, daher ist die Positionierung des Trensenmundstückes im Pferdemaul eine Sekundäre. Die Inzisivi von OK und UK sind weiterhin ineinander projiziert. Infolge des Zuges „liegen jetzt die Trensenringe an“.

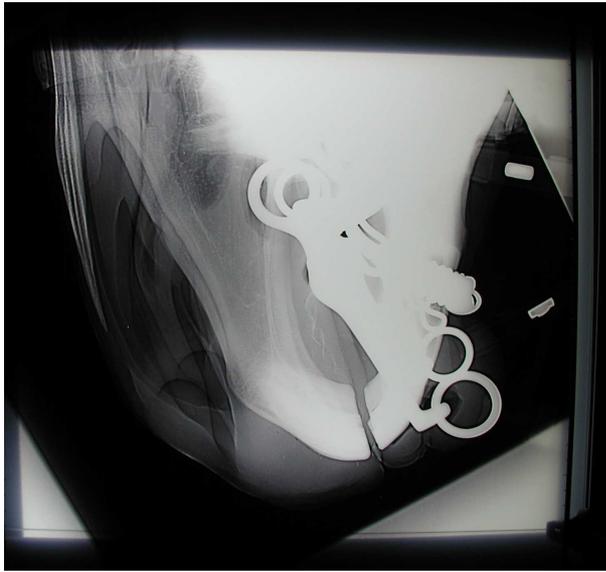
Kandare („Standardmodell“) mit Unterlegtrense (einfach gebrochene Wassertrense)



FN



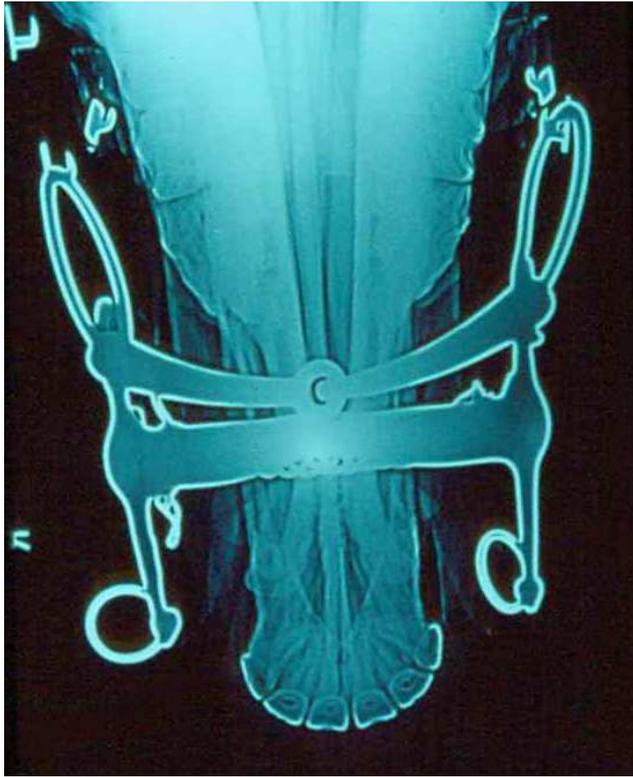
FN



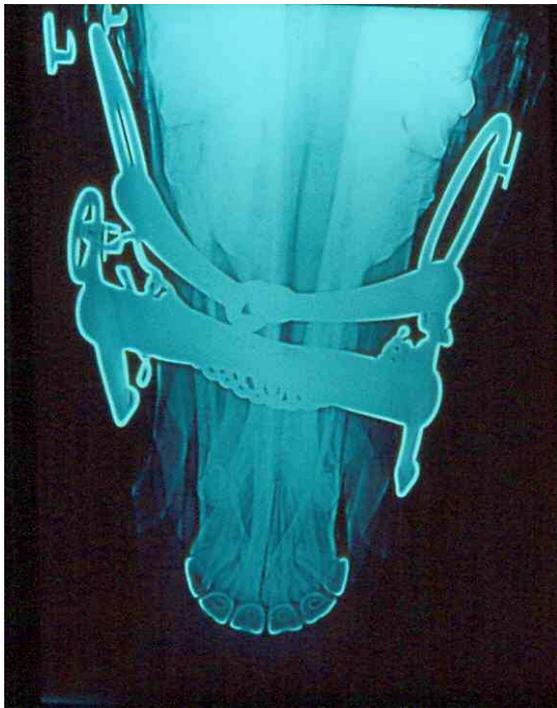
Am gezäumten Pferd auf **Kandare** mit **Unterlegtrense** und **englischem Reithalter** ist bei **hingeebenen Zügeln** im **seitlichen Strahlengang (90°)** die Mundspalte geschlossen. Die Inzisivi von OK und UK haben knapp keinen Kontakt zueinander, die Zunge hat den Kontakt zum Gaumen bis auf die lokale Impression durch die Mundstücke gehalten, letztere berühren jetzt hier den Gaumen.



Mit **aufgenommenen Zügeln** ist die Mundspalte ebenfalls geschlossen. Die Inzisivi von OK und UK sowie die sichtbaren Praemolaren stehen nun soweit auseinander, wie es der Schluss des Reithalters erlaubt (hier nach der „Ein-Finger-Regel“ verschnallt). Dadurch und durch die jetzt zugbedingte deutlich tiefere lokale Impression der Zunge ist der Kontakt der Mundstücke zum Gaumen nicht mehr gegeben (Entstehung eines röntgenologischen Hohlraums). Auch die Zunge hat rostral der Mundstücke mehr als die Hälfte der Kontaktfläche zum Gaumen verloren. Die Position der Gebisse wird durch den Zügelanzug deutlich in Richtung Lade und Praemolaren verlagert (ventral und nuchal), dabei werden die Trense **im** Uhrzeigersinn, die Kandare **gegen** den Uhrzeigersinn jeweils um ca. 40 – 45° gedreht.

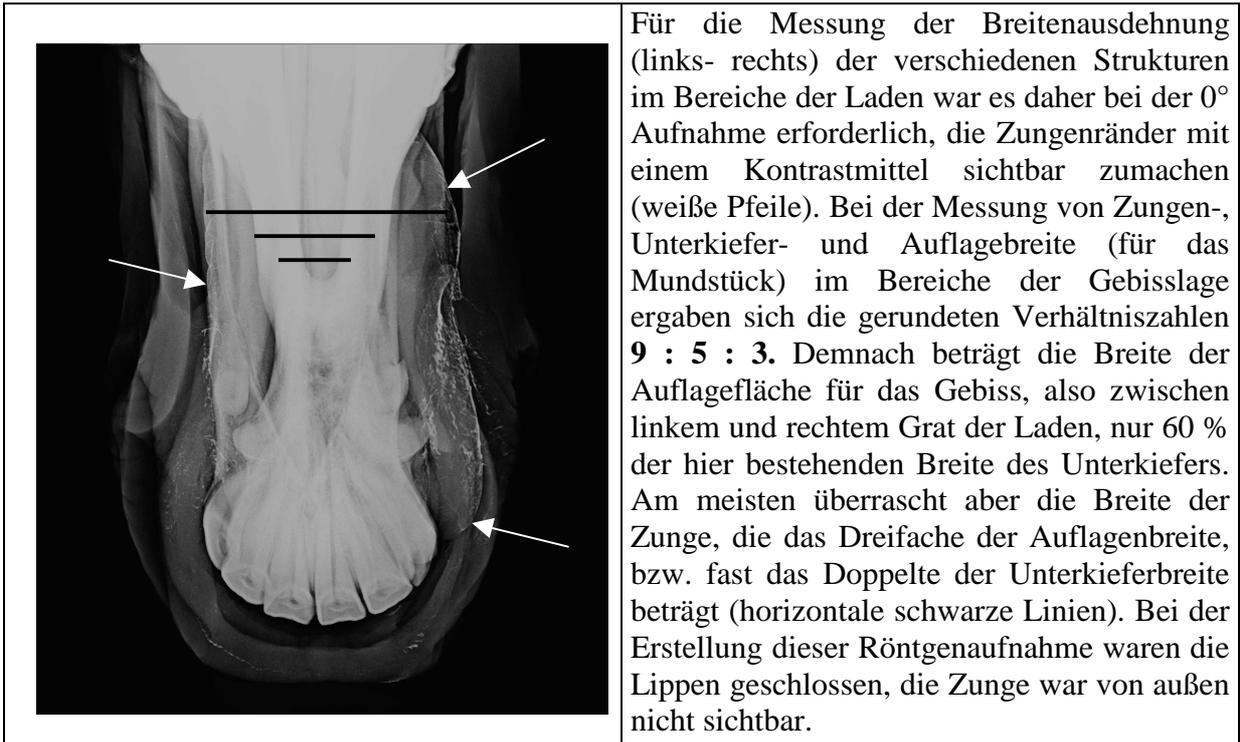


Im Strahlengang von 0° sind Kandare und Unterlegtrense am hingebenen Zügel „von selbst“ genau mittig-symmetrisch in der Mundhöhle positioniert, das Gelenk der Trense befindet sich direkt hinter dem Kinnwinkel in der Medianen, Schneidezähne von OK und UK sind ineinander projiziert. Die Trensenringe „liegen nicht an“. Die Anzüge der Kandare inklusive der Zügelringe sind gut auszumachen, ebenso die in die Zungenfreiheit projizierte Kinnkette.



Mit aufgenommenen Zügeln liegen beide Gebisse asymmetrisch in der Mundhöhle, und zwar asymmetrisch im gleichen Sinne, was durch die 2:2 geteilte Zügelführung zustande kommt. Beide Gebisse sind nuchal gezogen, wobei das Gelenk der Trense deutlich hinter und seitlich des Kinnwinkels verlagert ist und ein Trensenschenkel auf beiden Laden zu liegen scheint. Der Reiter glaubt beide Zügel gleich lang zu haben. Er orientiert sich allerdings beim Links-Rechts Vergleich des Zügelmaßes primär an der Kopf-Hals-Haltung seines Pferdes, daher ist die Positionierung der Mundstücke im Pferdemaul eine Sekundäre. Die Inzisivi von OK und UK sind weiterhin ineinander projiziert. Infolge des Zuges „liegen jetzt die Trensenringe an“, die Anzüge erscheinen durch die Rotation verkürzt, die Zügelringe sind in die Unterbäume projiziert.

Wie an Präparaten, fällt auch bei den Röntgenaufnahmen mit Strahlengang 0° insbesondere die deutliche Verjüngung des Unterkiefers im Bereich seines Halses auf. Es fällt weiter auf, dass die Zunge, die auf 90° Röntgenaufnahmen infolge Ihrer relativ großen latero- lateralen Ausdehnung auch nativ deutlich darstellbar ist, bei der 0° Projektion wegen ihrer dorso-ventral geringen Masse röntgenologisch ohne Hilfsmittel nicht sichtbar gemacht werden kann.



Für die Messung der Breitenausdehnung (links- rechts) der verschiedenen Strukturen im Bereiche der Laden war es daher bei der 0° Aufnahme erforderlich, die Zungenränder mit einem Kontrastmittel sichtbar zumachen (weiße Pfeile). Bei der Messung von Zungen-, Unterkiefer- und Auflagebreite (für das Mundstück) im Bereiche der Gebisslage ergaben sich die gerundeten Verhältniszahlen **9 : 5 : 3**. Demnach beträgt die Breite der Auflagefläche für das Gebiss, also zwischen linkem und rechtem Grat der Laden, nur 60 % der hier bestehenden Breite des Unterkiefers. Am meisten überrascht aber die Breite der Zunge, die das Dreifache der Auflagenbreite, bzw. fast das Doppelte der Unterkieferbreite beträgt (horizontale schwarze Linien). Bei der Erstellung dieser Röntgenaufnahme waren die Lippen geschlossen, die Zunge war von außen nicht sichtbar.

Fazit und Zusammenfassung

Die Wirkung der Gebisse und Zäume am Kopf des Pferdes sind Druckkräfte die durch Zug am Zügel entstehen. Über die Zäume können die Drücke vor allem auf Nasenrücken, Kinngarbe und/oder Unterkieferrand sowie das Genick übertragen werden. Über die Gebisse werden Kräfte auf Zunge, Unterlippe und Maulwinkel direkt, auf die Laden vermutlich überwiegend indirekt und auf den Gaumen mit den von der FN erlaubten Gebissen nie übertragen. Wie festgestellt, treten an den Maulwinkeln die meisten Verletzungen auf. Das könnte, unsachgemäße Einwirkung ausgenommen, durch zu kurze Verschnallung der Backenstücke erklärt werden. Nach den Vorgaben der FN soll das Gebiss am hingeebenen Zügel ordnungsgemäß dicht an den Maulwinkeln liegen, dabei sollen an den Lefzen zwei Falten entstehen. Beim Aufnehmen der Zügel erfahren die Mundstücke, wie oben beschrieben, eine Lageveränderung, zum einen infolge Gebissrotation und/oder Hebelwirkung, zum anderen durch die Zugrichtung der Zügel. Diese Kräfte wirken alle nach „hinten/oben“, also in Richtung Maulwinkel. Ein Grund mehr bei den Pferdekontrollen unbedingt auf regelgerechte Verschnallung auch der Backenstücke zu achten.

Das meiste, was mit den Gebissen im Zusammenhang steht, spielt sich im Verborgenen der gut verschlossenen Mundhöhle ab, d.h. der Reiter agiert häufig in Unwissenheit.

Daher sind regelmäßige Infos im Sinne einer Fortbildung unerlässlich. Dies gilt, wie in jedem Beruf, gleichermaßen für die Ausbilder, die in der Lage sein müssen, ihre Schüler im Sinne eines **reiterlichen Tierschutzes** zu schulen.

Literatur beim Verfasser.

Dr. Peter Witzmann, Vogelherdweg 20, 70771 Leinfelden-Echterdingen
 Tel.: 0711/75 62 05; Fax: 0711/75 04 660; Mobil: 0172/71 404 22;
 E-Mail: dr.witzmann@gmx.de