

Tierschutzrechtliche Bewertung der Schnabelkürzung bei Puteneintagsküken durch Einsatz eines Infrarotstrahls

Assessment of beak trimming in day-old turkey chicks by infrared irradiation in view of animal welfare

H.-H. Fiedler¹ and K. König²

Manuskript eingegangen am 9. Mai 2005, angenommen am 12. August 2005

Einleitung

Federfressen und Kannibalismus sind Erscheinungen, die seit langem bei Vögeln, vor allem bei Geflügel bekannt und beschrieben sind (GRZIMEK, 1942; FRITZSCHE and GERRIETS, 1959). Insbesondere in Intensivhaltungen von Hühnern, Puten und Moschusenten können sie zu hohen wirtschaftlichen Einbußen führen (ESKELAND, 1981). Andererseits sind sie von erheblicher tierschutzrechtlicher Bedeutung, weil sich die Tiere gegenseitig schwerwiegende Verletzungen zufügen können, die mit erheblichen Schmerzen und Leiden verbunden sind. Als Ursache werden zahlreiche endogene und exogene Einflüsse diskutiert, die offensichtlich in Kombination auftreten und bei GRUNOW, (1993) und ZYLA-BLUM, (1993) ausführlich beschrieben sind. Ihre Unterbindung führt jedoch nicht verlässlich regelmäßig zur Vermeidung dieser als „Untugenden“ bezeichneten Verhaltensweisen. Nach NICHELMANN, (1992) können sie einzig durch rigorose Verringerung der Besatzdichte beseitigt werden. Er begründet dies damit, dass Federfressen und Kannibalismus bei Wirtschaftsgeflügel Ausdruck von Verhaltensstörungen sind, deren Ursache in chronischen Belastungs- und Stresszuständen liegt, die allein durch hohe Besatzdichte bedingt werden. Während ursprünglich die genetisch fixierte Verhaltensweise des Pickens gegen Artgenossen einer Regulierung der Populationsdichte (HASSENSTEIN, 1978) und damit der Arterhaltung dient, lassen die Gegebenheiten in Intensivhaltungssystemen die unter natürlichen Bedingungen vorhandenen Fluchtreaktionen und damit den Abbau von Stress nicht zu, so dass als oft verheerende Folgen solche unerwünschten Aktionen eintreten können. Allerdings ist aufgrund von Untersuchungen am Huhn (BAUM, 1995) eine genetische Disposition für die *Auslösung* des Federpickens nicht vorhanden. Die Ursache liegt vielmehr in einem gestörten Nahrungsaufnahmeverhalten, welches sich kurz nach dem Schlupf der Tiere ausbildet, wenn bereits zu diesem frühen Zeitpunkt Mängel an äußeren Reizen und damit an Möglichkeiten zur adäquaten und artgemäßen Nahrungssuche und -aufnahme bestehen. Zahlreichen anderen bekannten Faktoren wie Beleuchtungsstärke, Belüftung und wahrschein-

lich der Besatzdichte kommt nach ihren Beobachtungen nur sekundäre fördernde Bedeutung zu. Dieselbe Autorin kann aufgrund der Ergebnisse jedoch nicht ausschließen, daß eine unterschiedliche *Anfälligkeit* zum Federpicken zwischen unterschiedlichen Linien oder Rassen besteht.

Da Federpicken und Kannibalismus nach wie vor ein schwerwiegendes, bisher nicht befriedigend gelöstes Problem in Intensivhaltungen darstellen, wird als wirksamste und an großen Tierzahlen durchführbare Maßnahme, mit der die Folgen verhindert werden sollen, daher zur Zeit immer noch die Kürzung der Schnabelspitze angesehen (HAFEZ, 1996). Sie wird an Tieren, die in bestimmten Haltungssystemen gehalten werden sollen, grundsätzlich als vorsorglicher Eingriff durchgeführt. Mit dieser symptomatischen Maßnahme wird allerdings nicht die Ursache des Problems verhindert (BESSEI, 1995), sondern lediglich die Auswirkung von Federpicken und Kannibalismus verringert. Der Eingriff stellt eine Amputation im Sinne des §6 Abs.1 Satz 1 des Tierschutzgesetzes der Bundesrepublik Deutschland dar und ist damit zunächst grundsätzlich verboten. Die zuständige Behörde kann aber unter bestimmten Bedingungen eine Erlaubnis zur Durchführung des Schnabelkürzens bei Wirtschaftsgeflügel nach §6 Abs. 3 Nr.1 des Gesetzes erteilen. So sind Bestimmungen über Art, Umfang und Zeitpunkt des Eingriffs und die Befristung der Erlaubnis auf fünf Jahre in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zur Durchführung des Tierschutzgesetzes (NN, 2000a) geregelt. Neben den in der AVV im Einzelnen aufgeführten, als vertretbar angesehenen Vorgehensweisen zur Durchführung des Eingriffs können jedoch auch andere Methoden im Einzelfall erlaubt werden, wenn aus Sicht des Tierschutzes keine Bedenken bestehen.

In Niedersachsen wird die AVV ergänzt durch die Forderung, dass der Schnabelschluss im Verlauf der Haltingsperiode weitgehend wiederhergestellt wird, indem der Unterschnabel den Oberschnabel nicht oder nur unwesentlich überragt. Als Richtwert wird ein Abstand von drei Millimetern ausdrücklich genannt. Da die bei Puteneintagsküken angewandte Methode mit Verwendung des Lichtbogens (Bio-beaker, „Laser“) zur Kürzung des Oberschnabels die vorgenannten Anforderungen nicht bei allen Tieren sicherzustellen vermag (FIEDLER, 1993; PETERMANN and FIEDLER, 1996; 1999), bedarf es standardisierbarer Methoden, welche dies zu leisten vermögen (NN, 2000b).

Bei der Suche nach einer standardisierbaren Methode, welche gleichzeitig für die Tiere schonender sein sollte, wurde von den zuständigen Behörden der befristete Einsatz eines Gerätes zugelassen, dessen Wirkung auf einem senkrecht auf die Schnabeloberseite des Kükens auftreffenden Infrarotstrahl beruht (NN, 2000c).

¹Veterinärinstitut Oldenburg im Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Oldenburg/Old.

²Amt für Veterinärwesen und Lebensmittelüberwachung des Landkreises, Cloppenburg

Die morphologisch fassbaren Auswirkungen dieses Eingriffes am Schnabel und ihre tierschutzrechtliche Bewertung werden im Folgenden dargestellt.

Material und Methode

Die Erhebungen wurden an Puten der Linie BIG 6 vorgenommen, die zufällig ohne Bevorzugung eines Geschlechts in der Brüterei (erster Lebenstag) bzw. dem Mastbetrieb ausgewählt worden waren. Alle Tiere waren am ersten Lebenstag in der Brüterei einem Eingriff mit dem Poultry Services Processor (PSP) der Firma Nova Tech Engineering, USA, MN, unterzogen worden. In dieses kreisförmige Gerät werden die Küken manuell eingehängt, indem sie mit dem Kopf in eine passgenaue Halterung gesteckt werden. Im weiteren vollautomatischen Verlauf wird der Kopf hinsichtlich seiner korrekten Position von einem Sensor überprüft und arretiert. Erst dann wird das Tier hängend zum Brenner transportiert, in welchem der Schnabel von dorsal in gleichbleibendem Winkel vom Infrarotstrahl getroffen wird.

Für die Untersuchung standen Küken am 1. Lebenstag (5 Tiere, 6-8 Std. nach Infrarotstrahl-Einwirkung), 5. bis 6. Lebenstag (32 Tiere), 10. Lebenstag (6 Tiere), 18. Lebenstag (3 Tiere), 21. Lebenstag (6 Tiere), 29. Lebenstag (3 Tiere) und 48. Lebenstag (5 Tiere) zur Verfügung. Als Kontrollen dienten 15 Tiere, die am ersten Lebenstag ebenfalls zufällig ausgewählt und getötet wurden, ohne dass der Schnabel dem Infrarotstrahl ausgesetzt worden war.

Die Untersuchung des Ober- und Unterschnabels aller Küken wurde makroskopisch und mittels der Paraffinhistologie durchgeführt. Die histologische Untersuchung erfolgte in der HE-Färbung an 4µm dicken Längsschnitten von Ober- und Unterschnabel sowie der Zunge und bei Tieren bis zum Alter von 6 Tagen zusätzlich in einem Querschnitt durch die Nase in Höhe des Stirnzapfens. Vor Einleitung der Paraffineinbettung wurde das Material einer Entkalkung mit Osteomoll der Fa. Merck KGaA, Darmstadt, Deutschland, unterzogen. In ausgewählten Fällen wurden zusätzlich Spezialfärbungen zur Darstellung bestimmter Gewebekomponenten angewandt (Bindegewebe mittels Azan- und Goldner Trichrom-Färbung, Schleimschichten mittels Alcian-Blau-Färbung, Nervenfasern mit der Versilberungstechnik nach Sevier-Munger).

Zusätzlich wurde der Schnabel von je 50 weiblichen und männlichen Tieren am Schlachttag makroskopisch beurteilt. Die grobsinnliche Untersuchung bezog sich vorrangig auf die Feststellung des Schnabelschlusses, die Messung der Distanz zwischen Ober- und Unterschnabelspitze unter Zuhilfenahme einer Schublehre sowie die Beschaffenheit von Schnabeloberfläche und Mundschleimhaut einschließlich der Zunge. Die Untersuchung des Schnabelspitzenorgans erfolgte mit Hilfe einer Lupe (Leica Wild M3Z). Bei fünf weiblichen Schlachttieren wurde der Knochen der Schnabelspitze nach Durchführung eines Mazerationsverfahrens beurteilt; dazu diente der Kopf einer jugendlichen weiblichen Bronzepute als Kontrolle. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden beschrieben, in den unterschiedlichen Altersgruppen miteinander verglichen und zusammenfassend dargestellt.

Ergebnisse

Makroskopische Befunde

Die Befunde stimmten bei männlichen und weiblichen Küken überein.

Kontrolltiere ohne Infrarotexposition, 1. Lebenstag. Am ersten Lebenstag zeigte das Oberschnabelhorn der Kontrolltiere im Bereich des Eizahnes (Durchmesser 3,0 bis 4,0 mm) gelbliche Färbung; das weiter nasal gelegene Schnabelhorn war bläulich-violett bis grau-bläulich gefärbt, der Übergang zwischen beiden Abschnitten glatt und scharf gezeichnet. Die Verhältnisse am Unterschnabel zeigten gleiches Bild, die gelblich gefärbte Zone der Spitze maß 2,5 bis 4,0 mm.

1. Lebenstag nach Infrarotexposition. Sechs bis acht Stunden nach Setzen des Eingriffes war die gelblich gefärbte Zone des Hornüberzugs an Ober- und Unterschnabel aller Tiere leicht vergrößert (4,0 bis 5,5 mm bzw. 3,0 bis 4,0 mm), das nasal sich anschließende Horn der Ramphotheka zeigte hellgraue Färbung. Der Übergang zwischen beiden Zonen war am Oberschnabel sehr deutlich ausgeprägt und durch eine feine raue, zirkulär verlaufende Linie gekennzeichnet.

5. bis 6. Lebenstag nach Infrarotexposition. Fünf bis sechs Tage nach Exposition zeigten die Oberschnäbel unterschiedliches Aussehen. Bei 24 Tieren war das Horn der Ramphotheka aufgehellt und auf 3,0 bis 5,0 mm Länge blasig von der Unterlage abgehoben. Nasal schloß sich eine zirkulär verlaufende, wenige Millimeter (1,5 bis 3,0 mm) breite dunkle Zone an, welche durch einen schmalen hyperämischen, z.T. leicht rinnenförmig eingezogenen Rand zu den Nasenlöchern abgrenzt war, diese in einigen Fällen berührend. Der blasig veränderte Bezirk setzte sich auf der oralen Seite der Schnabelspitze als gelblich gefärbte, borkig strukturierte oder dunkelblau verfärbte Gaumenschleimhaut fort. Bei drei Tieren war das Horn der Oberschnabelspitze fleckig dunkelgraubraun verfärbt und erschien kompakt (Abb 1), die übrigen Verhältnisse entsprachen den vorgehend beschriebenen.

In fünf Fällen fehlte der apikale Hornüberzug des Oberschnabels, der Knochen lag auf 3,5 bis 5,0 mm Länge frei (Abb 2). Der Defekt war scharf zum Resthorn abgegrenzt, das Horn am Rande der Amputation schmal gelblich gefärbt. Gleichartige Verhältnisse lagen auf der oralen Fläche der Oberschnabelspitze vor. Die extreme Spitze des Unterschnabels überragte die des Oberschnabelknochens um ca. 0,5 mm.

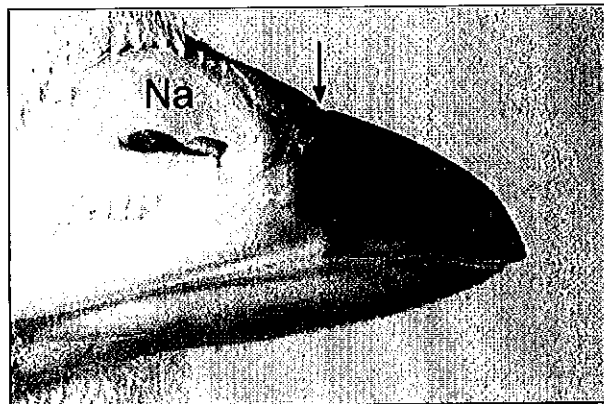


Abb 1. Oberschnabel, 6 Tage nach infrarotstrahleinwirkung - Dunkle Verfärbung des Oberschnabelhornes durch darunterliegendes Exsudat; Pfeil = beginnende Ablösung der Hornschicht vom gesunden Gewebe; Na = Nasenöffnung; 6,5x
Upper beak, six days after infra-red exposition - Horny surface darkly stained by underlying exsudate; arrow: initial detachment of horny layer against healthy tissue; Na = nostril; 6,5x

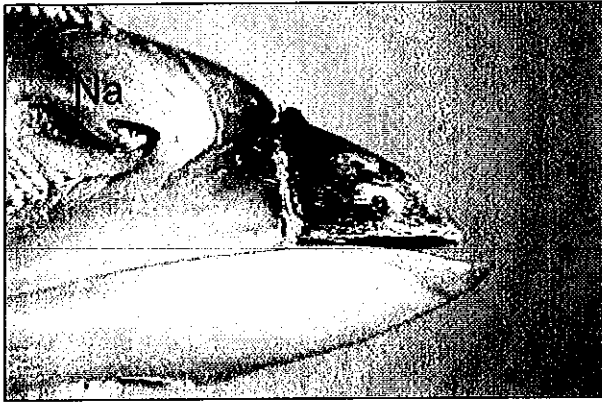


Abb 2. Oberschnabel, 6 Tage nach Infrarotstrahleinwirkung - Situation nach Ablösung der Horn- und Weichteilschicht, Knochen des Oberschnabelbeins freiliegend; Na = Nasenöffnung; 6,5x
Upper beak, six days after infra-red exposition - Situation after detachment of horny layer and soft tissue, bone of maxilla uncovered; Na = nostril; 6,5x

Der apikale Rand des Unterschnabelhorns war bei 29 Tieren auf 0,5 bis 3 mm Länge hell verfärbt und in der Regel durch eine feine hyperämische Zone zum nasal gelegenen Horn abgegrenzt.

Die Zunge zeigte keine Auffälligkeiten gegenüber den Kontrolltieren.

10., 18., 21., 29. und 48. Lebenstag nach Infrarotexposition. Am 10. Lebenstag war bei fünf von sechs Tieren der Oberschnabel noch annähernd in seiner Form erhalten. Der apikale Abschnitt der Hornschicht war bis 7 mm Länge gelb-bräunlich gefärbt und entweder von dem darunterliegenden Gewebe blasig abgehoben oder eingetrocknet und durch eine schmale, querverlaufende Rinne vom Resthorn abgegrenzt. Die Spitze des Oberschnabels lag im Falle blasiger Veränderungen noch geringgradig vor der des Unterschnabels, sonst gleichauf oder bis 1 mm dahinter.

Bei einem zehn Tage alten Küken sowie allen älteren Tieren fehlten apikal die geschädigten Teile der Oberschnabelspitze einschließlich des Knochens. Die Amputationswunde war zunächst stumpf und fast senkrecht verlaufend ausgebildet, das freiliegende Gewebe bis zum 18. Lebenstag oberflächlich rau und schwarzbraun verschorft. Bei 21 Tage alten Tieren war der Schorf abgestoßen, die Amputationswunde vollständig bzw. fast vollständig reepithelisiert und beginnende Keratinisierung am Wundrand bei einigen Tieren eingetreten. Tiere im Alter von 48 Tagen wiesen einen vollständig von einer dünnen Hornschicht überzogenen Amputationsstumpf auf, dessen Oberfläche leicht konvex geformt war. Das vordere Gaumendach war leicht mundhöhlenwärts gewölbt. Die zunächst hyperämisch gerötete Randzone der Amputationswunde war farblich unauffällig.

Bei allen 18 Tieren, bei denen die Oberschnabelspitze abgestoßen war, überragte die Unterschnabelspitze die des Oberschnabels um 0,5 bis 4,5 mm, hier fehlte der Schnabelschluß ausnahmslos.

Das Horn der Unterschnabelspitze zeigte bei Tieren ab dem 10. Lebenstag zunächst gelbliche Färbung auf 0,5 bis 2,5 mm Länge mit schmalen hyperämischen Rand mundhöhlenwärts. Mit zunehmendem Alter stumpfte der vordere Rand der Spitze geringgradig ab und zeigte z. T. leichte schaufelartige Form durch überschießende Hornbildung. Die Papillen des Schnabelspitzenorgans waren bei fast al-

len 10 Tage alten Tieren weitgehend oder in Resten erhalten, seine Hornkanälchen jedoch nicht erkennbar oder luftgefüllt. Mit zunehmendem Alter traten oberflächliche Einrisse oder Einkerbungen der oralen Hornschicht und Bluteinlagerungen auf, das Horn erschien trüb, Papillen des Schnabelspitzenorgans waren apikal nicht erkennbar.

Schlachttiere nach Infrarotexposition. Die Beschaffenheit der Schnabeloberfläche und -form wurde an sieben zufällig ausgewählten Köpfen vorgenommen. Die Dorsallinie des Oberschnabels (Culmen) war stumpf konvex geformt im Gegensatz zu der des Kontrolltieres, dessen Linie flacher verlief. Der Amputationsstumpf des Oberschnabels war von einer kontinuierlichen Hornschicht überzogen, seine Oberfläche und der mundhöhlenseitige Rand wiesen in mehreren Fällen raue Beschaffenheit bzw. Einkerbungen auf. Das apikale Gaumendach war bei fünf Tieren gering- bis mittelgradig vorgewölbt. Bei zwei weiteren Tieren war Gaumenschleimhaut proliferiert, nach apikal vor den Amputationsstumpf geschoben und einen bis zwei Millimeter aufwärts gebogen.

Die Unterschnabelspitze zeigte bei fünf Tieren leichte Verlängerung bzw. Verbreiterung, in zwei Fällen waren Anzeichen früherer Blutungen in der Hornsubstanz erkennbar. Reste des Schnabelspitzenorgans waren bei vier Tieren nur in Form seitlich gelegener Papillen erkennbar, an der Spitze konnten Papillen in keinem Falle nachgewiesen werden.

Bei je 50 männlichen und weiblichen Schlachttieren war der Oberschnabel nur in zwei Fällen länger als der Unterschnabel (1,5 mm), in drei Fällen lagen die Spitzen gleichauf. Die vordere Begrenzung des Unterschnabels überragte die des Oberschnabels in 52 Fällen um mehr als 3 mm, bei den übrigen Tieren um 0,5 bis 3 mm.

Der Schnabelschluss wurde an 93 Schnäbeln geprüft. Er war nur in zwei Fällen vollständig, indem die konvexe Ver- bildung des Gaumendachs die konkave Mulde der Unterschnabelhöhle ausfüllte. An 91 Köpfen war zwischen Unterschnabel und Oberschnabelstumpf eine querverlaufende Lücke ausgebildet, deren Abmessung maximal 9 x 3 mm bzw. 7,5 x 6,0 mm betrug.

Im Mazerationspräparat des Kontrolltieres stellte sich die Spitze des Oberschnabelbeins spitz gebogen, die des Unterschnabelknochens stumpf gebogen dar. Der Rand des Knochens war glatt und scharf, die Knochensubstanz kompakt. Auf der oralen Seite des Unterschnabels befanden sich jederseits drei parallel zum Rand des Knochens gelegene Foramina nutritiva. Bei den bestrahlten Tieren war die Spitze des Oberschnabelknochens stumpf gebogen und leicht asymmetrisch, der apikale Rand bei drei Tieren verdickt und nach oral auf 1 mm Breite umgeschlagen. Die Knochensubstanz erschien apikal porös, bei zwei Tieren war das knöcherne Gaumendach leicht konvex ausgebildet. Der knöcherne Rand des Unterschnabels war bei allen fünf Tieren rau bis leicht gezackt, die vorn liegenden Gefäßlöcher waren bei zwei Tieren durch die Ver- bildung des Randes berührt bzw. zerstört.

Histologische Befunde

Die Befunde stimmten bei männlichen und weiblichen Küken überein.

Kontrolltiere ohne Infrarotexposition, 1. Lebenstag. Die Dorsalfläche der Oberschnabelspitze war kontinuierlich von einer Hornschicht abgedeckt, die sich im Bereich des Eizahnes verstärkte. Sie ging proximal kurz vor der Nasenöffnung in unverhornte Epidermis über bzw. schlug sich apikal in die Mundhöhle um, wo sie sich kontinuierlich als

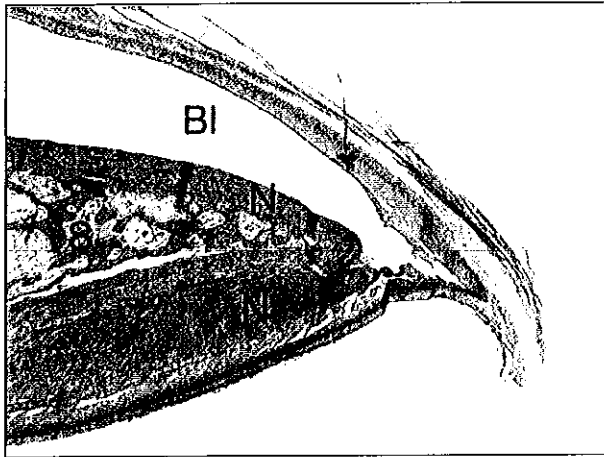


Abb 3. Oberschnabel, 8 Stunden nach Infrarotstrahlleinwirkung - Dorsale Hohlrumbildung (Bl) und Weichteilnekrose (N); S = spongiöser Knochen; HE-Färbung, 30x
Upper beak, 8 hours after infra-red exposition - Overlying cavity (Bl) and necrosis of soft tissue (N); S = spongy bone; HE-staining, 30x

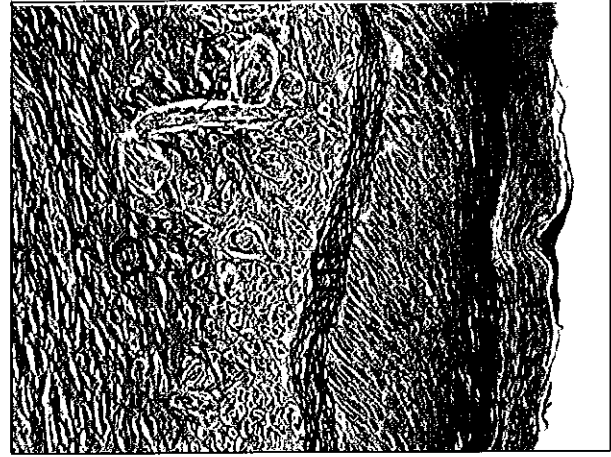


Abb 4. Oberschnabel, orale Fläche, 8 Stunden nach Infrarotstrahlleinwirkung - Epithelzellen am Rand der Verbrennung palisadenartig lang ausgezogen; E = unter dem Epithel liegendes Exsudat; C = Corium schwach basophil tingiert als Ausdruck beginnender Koagulationsnekrose; HE-Färbung, 160x
Upper beak, oral surface, 8 hours after infra-red exposition - palisade-like extension of epithelial cells in the peripheral area of burned tissue; E = subepithelial exudate; C = slightly basophilic stained connective tissue of necrotic corium; HE-staining, 160x

Gaumenschleimhaut fortsetzte. Das unter dem Horn liegende Epithel besaß in den tieferen Schichten rundliche bis ovale Zellkerne, dorsal war ein schwacher Papillarkörper ausgebildet. Das Corium bestand aus netzartig strukturiertem Bindegewebe mittlerer Dichte, in welchem Blutgefäße und Äste sowie zahlreiche Verästelungen der Rami rostri maxillaris des Nervus ethmoidalis angeschnitten waren. Es enthielt unter der dorsalen und oralen Epithelschicht zahlreiche Herbst- bzw. Grandry-Körperchen. Das Os praemaxillare bestand aus apikal spitz zulaufendem spongiösem Knochengewebe, in dessen Maschenwerk sich sehr lockeres Bindegewebe mit gut gefüllten dünnwandigen Blutgefäßen und vereinzelt mononukleäre Zellen befanden. Der Rand der Spongiosa war mit einzelnen Osteoblasten besetzt, zahlreiche Osteoklasten waren im Inneren der Spongiosa vorhanden.

Die Verhältnisse am Unterschnabel waren entsprechend, auch hier lagen im Bindegewebe neben zahlreichen Blut gefüllten Gefäßen Nervenfaserbündel und Nervenendkörperchen der beschriebenen Art. In einzelnen Schnitten waren kanalartige Formationen des Schnabelspitzenorgans getroffen.

Die Zunge war apikal spitz, sie enthielt unter der Epithelschicht dichtes Bindegewebe und den Knorpel des Os entoglossum.

Im Nasenquerschnitt wurde in zwei Fällen geringgradige Schleimsammlung im Lumen der Nasenhöhle und in einem Falle sehr geringgradige mononukleäre Infiltration der Submukosa nachgewiesen.

1. Lebenstag nach Infrarotexposition. Die dorsale Hornschicht des Oberschnabels war großflächig fast in ganzer Länge vom Bindegewebe des Coriums abgehoben und bildete einen Hohlraum, in dessen Lumen sich z. T. homogenes basophiles Substrat in unterschiedlicher Menge befand (Abb 3). Die Zellkerne der basalen Epithelschicht waren insbesondere am Blasenrand parallel lang ausgezogen, ihr Verband herdförmig aufgelöst bzw. zerstört. Zwischen Epidermis und Bindegewebe befand sich abschnittsweise ein eiweißreiches Exsudat (Abb 4). Die Veränderung schlug sich kontinuierlich über die Schnabelspitze auf die orale

Seite um, besaß allerdings hier schwächere Ausdehnung. Das Bindegewebe wies apikal deutliche Basophilie, Verblässung der Kerne und Verdichtung auf, einzelne Kerne zeigten Pyknosen. Die Erythrozyten erschienen blassrot und gebläht. Spongiöse Knochensubstanz und Osteoblasten waren weitgehend erhalten, jedoch lag Blähung und Abblassung einzelner Osteozytenkerne vor. Fokal war Blut aus den Gefäßen in das Bindegewebe ausgetreten, heterophile Granulozyten lagen vereinzelt im Stroma verstreut. Einzelne Gefäßlumina waren von mononukleären Zellen ausgefüllt („Sticking“).

An der extremen Unterschnabelspitze war die kerntragende Schicht des Epithels sowohl oral als auch peripher aufgelockert, die Zellkerne waren z. T. lang ausgezogen und palisadenartig angeordnet. Der Zusammenhang zwischen Epidermis und Corium war infolge hochgradiger Auflockerung des Stratum basale kappenartig gelöst, die entstandenen Hohlräume waren optisch leer (Abb 5). Das Corium erschien im extrem apikalen Bereich geringgradig komprimiert, Markscheiden der Nervenfasern und Zellen der Grandry-Körperchen erschienen z. T. ödematisiert.

An Wachshaut, äußerer Haut, Zunge und im Nasenquerschnitt wurden Abweichungen von der Normalstruktur nicht festgestellt.

5. bis 6. Lebenstag nach Infrarotexposition. Die Hornschicht des Oberschnabels fehlte weitgehend bzw. war vom darunter liegenden Gewebe unter Ausbildung eines Hohlraumes, dessen Lumen Detritus in wechselnder Menge enthielt, abgehoben. Der spongiöse Knochen war in seiner Struktur erhalten. Im apikalen Bereich des Oberschnabels waren alle Weichteilgewebe koaguliert. Sie fehlten allerdings in der Regel auf der dorsalen Seite des Oberschnabels im vorderen Bereich, so dass die Oberfläche des Knochens unbedeckt war. Die koagulierte Zone war durch eine deutliche Demarkationslinie gegen das nasal liegende lebende Gewebe abgegrenzt, sie wurde durch hochgradige Hyperämie der Blutgefäße und wechselnde, z. T. hohe Anzahl von heterophilen Granulozyten gebildet. Die Nekrose der dorsalen Epidermis reichte nach nasal über die Demarkationslinie hinaus. Das nasal der Demarkationslinie liegende Bin-

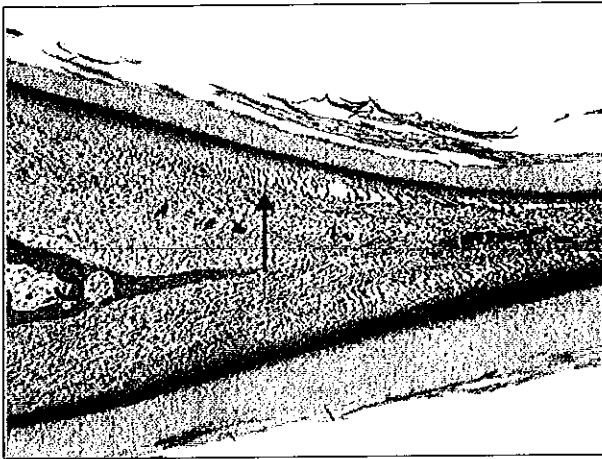


Abb 5. Unterschnabel, 8 Stunden nach Infrarotstrahlwirkung - Wabige Auflockerung der Epithelschichten im apikalen Bereich; Pfeil = leichte Palisadenstellung der Epithelzellen; S = spongioser Knochen; HE-Färbung, 63x
Lower beak, 8 hours after infra-red exposition - comb-like deformation of epithelial layer in the apical area; arrow = palisade-like formation of epithelial cells; S = spongiuous bone; HE-staining, 63x

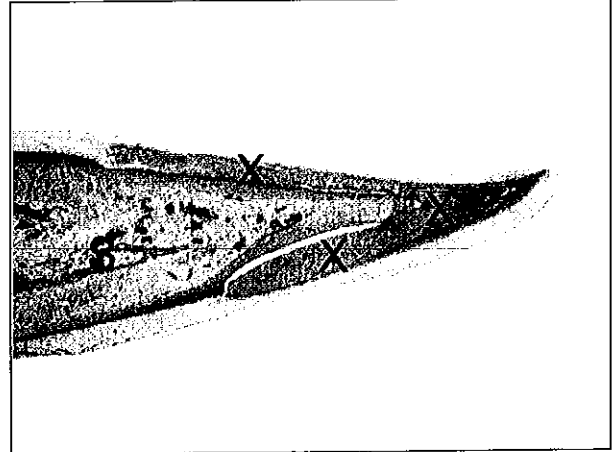


Abb 6. Unterschnabel, 6 Tage nach Infrarotstrahlwirkung - Kappenartige Formation von Exsudat und Detritus an der Spitze (X); Epithel und apikales Corium mit regressiver Veränderung; S = spongioser Knochen; HE-Färbung, 30x
Lower beak, six days after infra-red exposition - cap-like formation of exudate and necrotic material in the apical area (X); regressive change of epithelial layer and corium; S = spongiuous bone; HE-staining, 30x

degewebe war stark hyperämisiert, vermehrte Durchsaffung des im spongiösen Knochen liegenden lockeren Bindegewebes lag vor, Blutungen waren herdförmig vorhanden.

Die Unterschnabelspitze wies im apikalen Bereich kappenartig eine Hohraumbildung unterhalb des Stratum transitivum auf. Das Lumen des Hohraumes war mit homogenem, in der HE-Färbung schwach rötlich gefärbtem Substrat und Zelltrümmern gefüllt (Abb 6). Die kanalförmigen Ausstülpungen des Schnabelspitzenorgans zeigten ebenso wie das extrem apikal liegende Bindegewebe regressive Veränderungen im Sinne einer Nekrose. Das nasal anschließende Bindegewebe wies hochgradige Hyperämie und in wenigen Fällen geringgradig vermehrte Infiltration mit heterophilen Granulozyten sowie starke Füllung von Gefäßen mit mononukleären Zellen auf.

An der Zunge wurden Veränderungen nicht festgestellt. Bei vier von elf untersuchten Tieren wurden unter der Nasenschleimhaut mononukleäre, vorwiegend lymphozytäre Infiltrationen in geringer bis mittlerer Menge herdförmig nachgewiesen. Bei zwei Tieren lag vermehrt Schleim im Lumen der Nasenhöhle. Ein Tier wies eine geringgradige akute eitrig exsudative Rhinitis auf, bei demselben Tier war die gesamte Haut und Unterhaut der Nase hochgradig eitrig entzündet.

10., 18., 21., 29. und 48. Lebenstag nach Infrarotexposition. Bereits vor Abstoßung des nekrotischen Teils der Oberschnabelspitze war das Bindegewebe des erhaltenen Schnabelteils aktiviert und mit heterophilen Granulozyten mäßig infiltriert. Die Nervenfaserbündel der Rami rostri maxillaris endeten abrupt an der Demarkationslinie zum geschädigten Gewebe. Nach dessen Abstoßung wurden zwischen Amputationsfläche und dem Stumpf des Os praemaxillare Knocheninseln und beginnende Proliferation mesenchymaler Zellen sowie Zubildung von Kollagenfasern beobachtet. Rege Osteoklastentätigkeit lag im spongiösen Knochengewebe vor. Fast vollständige Reepithelisierung der Amputationsfläche, jedoch ohne Ausbildung eines Papillarkörpers, sowie zunehmende Proliferation von Bindegewebe apikal und oral des Knochenstumpfes mit Bildung

von inselförmigen Knochenregeneraten war am 21. Lebenstag eingetreten. Die großen Nervenbündel endeten vor dem entstehenden bindegewebigen Kallus, einzelne Axone waren im Kallus selbst spärlich vorhanden und geschlängelt verlaufend mit der Versilberungstechnik nachweisbar.

Am 48. Lebenstag war die Amputationsfläche vollständig mit Epithel und einer Hornschicht überzogen. Der Knochenstumpf erschien oral verdickt, eine kompakte knöcherne Schicht grenzte ihn zum Bindegewebe ab. Bei einem Tier waren im Narbengewebe Nervenfaserbündel in knäuelartiger Formation angeordnet.

Die Epithelzellen im apikalen Abschnitt der Unterschnabelspitze waren am 10. Lebenstag nekrotisiert, der Detritus mit heterophilen Granulozyten und Erythrozyten durchsetzt. Das über der Nekrose liegende Horn zeigte vermehrte Eosinophilie, das darunter liegende Bindegewebe war deutlich hyperämisiert und in einigen Fällen mit Blutungen durchsetzt. Zellinfiltrate und Veränderungen der subepithelial liegenden Nervenfasern und Nervenendkörperchen wurden nicht beobachtet. Strukturen des Schnabelspitzenorgans waren nicht angeschnitten.

Mit zunehmendem Alter erschien die mittlere Schicht des apikalen Hornüberzuges bei einigen Tieren gering- bis mittelgradig nekrotisch, Epithel und Corium waren ohne Auffälligkeiten.

Diskussion

Wie die vorliegende Studie zeigt, können bereits sechs Stunden nach Einwirkung des Infrarotstrahles bei Puteneintagsküken sowohl an der Ober- als auch an der Unterschnabelspitze Veränderungen nachgewiesen werden, die durch Exsudation, erhöhte Anfärbbarkeit des Hornüberzuges sowie des Bindegewebes und Epithelläsionen gekennzeichnet sind. Letztere sind charakterisiert durch palisadenartige Stellung von stiftartig ausgezogenen Epithelzellen einschließlich deren Kerne, sie werden in der Humanmedizin als Folge extremer lokaler Hitzeeinwirkung auf Hautpartien beschrieben (MUELLER, 1975). Die sich mit zu-

nehmender Überlebensdauer verstärkenden Läsionen, die schließlich mit Blasenbildung unter der Hornschicht des Ober- und Unterschnabels und Abstoßung des koagulierten Oberschnabelteils einschließlich des Knochens einhergehen, entsprechen ebenfalls denen, die bei Verbrennungen zweiten bzw. dritten Grades beschrieben sind (SCHULZ, 1982). Im Zuge der Heilungsprozesse wird der Amputationsstumpf wieder von Epithel und Horn überdeckt, jedoch treten in einer erheblichen Anzahl der Fälle so starke Verkürzungen des Oberschnabels ein, daß der vollständige Schnabelschluß nicht wiederhergestellt wird. Die Veränderungen am Unterschnabel sind graduell geringer, so dass hier eine Abstoßung des geschädigten Gewebes unterbleibt. Die Form der Unterschnabelspitze ist im Wesentlichen erhalten, jedoch kann es zu leicht schaufelartiger Verformung des Schnabelhornes kommen, weil seine Abnutzung bei fehlendem Gegendruck durch den Oberschnabel verringert ist. Das hochsensible Schnabelspitzenorgan ist allerdings durch die Hitzeeinwirkung und die daraus resultierende Exsudation so geschädigt, daß es in der Lupenuntersuchung nicht mehr nachgewiesen wird. Die originäre Innervation des Oberschnabels durch Aufzweigungen des N. ethmoidalis endet an der Amputationsstelle. Im Amputationsstumpf selbst können lediglich einzelne, diffus verteilte und ungeordnet verlaufende Axone nachgewiesen werden, in einem Falle wurde eine knäuelartige Formation von Nervenfasern festgestellt. Ob diese Struktur im Sinne einer neuromatösen Veränderung zu werten ist, muß weiteren Untersuchungen an älteren Tieren vorbehalten bleiben. Bisher vorliegende Beschreibungen lassen vermuten, dass die Bildung von Amputationsneuromen, deren Vorhandensein auch beim Geflügel mit chronischem Schmerz in Zusammenhang gebracht wird (GENTLE, 1992), von der Kürzungsmethode, ggfs. auch von Geflügelart und Alter abhängig ist. So beschreiben ihr Auftreten BREWARD

and GENTLE, (1985), GENTLE, (1986a u. b) sowie LUNAM et al., (1996) bei schnabelamputierten Hühnern. Dagegen konnten GENTLE et al., (1995) nach Anwendung des Lichtbogens sowie HAFEZ et al., (2002) nach Anwendung des Infrarotstrahles am Oberschnabel von Putenküken keine entsprechenden Strukturen nachweisen. Dies gelang jedoch SCHROETER et al., (2004) an schnabelgekürzten Entenküken ab sieben Wochen nach dem Eingriff unter Verwendung elektronenmikroskopischer Verfahren.

Vergleichende histologische Untersuchungen zur Schnabelkürzung mittels Lichtbogen bzw. Infrarotbestrahlung wurden von HAFEZ et al., (2002) am Oberschnabel von Putenküken bis zum Alter von zehn Wochen vorgenommen. Deren Ergebnisse und die von PETERMANN und FIEDLER (1999) sowie die in der vorliegenden Studie beschriebenen (Tab. 1) zeigen weitgehende Übereinstimmung. Allerdings führen die in der vorliegenden Arbeit bei der feingeweblichen Untersuchung erhobenen Befunde am *Unterschnabel*, die nach Einsatz des Infrarotstrahls auftreten, zwangsläufig zu einer anderen tierschutzrechtlichen Beurteilung (Tab. 2). So ist es insbesondere aufgrund der Tatsache, daß neben Weichteil- und Knochengewebe des Oberschnabels auch Teile der Unterschnabelspitze einschließlich des Schnabelspitzenorgans in Form von Verbrennungen zweiten bis dritten Grades verändert werden, aus tierschutzfachlicher Sicht nicht möglich, den Eingriff mittels Infrarotstrahleinwirkung als schonendere Methode zu bezeichnen. Zwar erscheinen die direkten Folgen der Infrarotstrahlanwendung ästhetischer, weil die Hornscheide des Oberschnabels zunächst uneröffnet bleibt und die Gefahr einer sekundären Infektion gering ist. Jedoch muß der Schmerz bei Verbrennungen zweiten bis dritten Grades (*Combustio bullosa/escharotica*) an Ober- und Unterschnabel als erheblich und langdauernd eingestuft werden. Dabei ist unerheblich, ob er bis zum Abschluß der Ab-

Tab. 1. Schnabelveränderungen bei Putenküken nach Infrarotexposition am ersten Lebenstag (O = Oberschnabel; U = Unterschnabel)

Alterations of turkey beaks caused by infra-red exposition in the first day of life (O = upper beak; U = lower beak)

Alter		Makroskopische Befunde	Histologische Befunde
6 – 8 Stunden	O	dorsales Horn hellgrau verfärbt	O Epithel: Blasenbildung mit Palisadenstellung von Zellkernen; Corium: Basophilie
	U	apikales Horn hellgrau verfärbt	U Epithel: apikal Auflockerung/ Hohiraumbildung; Zellkerne palisadenartig gestellt
5. – 6. Tag	O	dorsales Horn blasig abgehoben bzw. abgelöst und Knochen freiliegend	O Epithel: Blasenbildung/Verlust; Weiche Gewebe: Nekrose und Demarkation
	U	apikales Horn hell verfärbt	U Epithel: apikal Blase mit Exsudat; Corium, Schnabelspitzenorgan: Nekrose, Zellinfiltrate, Blutungen
10. Tag	O	Dorsalhorn blasig/eingetrocknet bzw. Abstoßung des apikalen Schnabelteils	O Weiche Gewebe: Demarkation der Nekrose; Zellproliferation, Osteoklastentätigkeit
	U	Schnabelspitzenorgan geschädigt	U Weiche Gewebe: apikale Nekrose einschl. Schnabelspitzenorgan
18. Tag	O	Spitze abgestoßen, Verschorfung der Wunde	O Reepithelisierung; bindegewebiger Kallus
	U	Unterschnabel überragt Oberschnabel; Schnabelschluß fehlt	U apikales Schnabelhorn: herdförmige Nekrose
21. – 48. Tag	O	fortschreitende Rekeratinisierung des Amputationsstumpfes	O Rekeratinisierung, einzelne Nervenfasern im bindegewebigen Kallus
	U	Unterschnabel überragt Oberschnabel; Schnabelschluß fehlt	U apikales Schnabelhorn: herdförmige Nekrose
Schlachttag	O	Culmen stumpf-konvex, Hornüberzug vollständig; Gaumendach konvex gewölbt	O nicht untersucht
	U	Unterschnabel überragt Oberschnabel in 52% >3mm; Schnabelschluss fehlt	U nicht untersucht

Tab. 2. Vergleich der Schnabelspitzenkürzung durch Lichtbogen und Infrarotstrahl
Comparison of beak trimming by bio-beaker and infra-red irradiation

Lichtbogen (Bio-beaker, „Laser“)	Infrarotstrahl (PSP-Gerät)
<ul style="list-style-type: none"> - waagerechte Strahlführung - mechanisch/thermische Läsion - Oberschnabel verändert - offene Läsion (Blutung, Infektion?) - Weichteile und Knochen geschädigt - schlecht standardisierbar - Schnabelschluss fehlt i.d.R. - 3 mm-Grenze i.d.R. nicht eingehalten 	<ul style="list-style-type: none"> - senkrechte Strahlführung - thermische Läsion (Verbrennung) - Ober- und Unterschnabel verändert - geschlossene Läsion - Weichteile und Knochen geschädigt - besser standardisierbar - Schnabelschluss fehlt i.d.R. - 3 mm-Grenze i.d.R. nicht eingehalten - Schnabelspitzenorgan geschädigt - Neurombildung?

stoßung bzw. Regeneration des geschädigten Gewebes oder infolge strukturell-funktioneller Nervenstumpfveränderungen (Neurome) über Wochen anhält. Denn als länger anhaltend sind Schmerzen immer dann anzunehmen, wenn Gewebeveränderungen festgestellt werden (NN, 1998). Nach LÖFFLER, (2000) sollte bei der Bewertung von Schmerz sogar jede Zeit, die über Minuten und Stunden hinausgeht, als länger anhaltend angesehen werden, da Tiere das Ende einer Zeitspanne nicht voraussehen können.

Die Vorgabe des Erlasses des NDS. ML (NN, 2000b), dass im Verlaufe der Haltungsperiode der Unterschnabel den Oberschnabel nicht mehr als drei Millimeter überragt und dadurch der Schnabelschluss weitgehend wiederhergestellt wird, ist bei Anwendung beider Methoden nicht erfüllt.

Dennoch ist derzeit die Infrarot-Methode der Anwendung des Bio-beakers vorzuziehen, solange sich keine bessere Alternative bietet. Denn die Lokalisation des Infrarotstrahls ist am Schnabel besser zu standardisieren als die des Lichtbogens, so dass der Grad der Kürzung einheitlicher erfolgt. Beobachtungen in der Praxis zeigen, dass aufgrund der besseren Standardisierbarkeit die Erheblichkeit der Verstümmelung, welche jede Art sogenannter „Schnabelbehandlungen“ zweifellos darstellt, deutlich herabgesetzt werden kann (KÖNIG, pers. Mitteilung). Dies betrifft sowohl den Grad der Verletzung beim Eintagsküken als auch den Grad der sich letztendlich ergebenden Verstümmelung beim Masttier. Denn die Anwendung des Bio-beakers ist durch den „Faktor Mensch“ stark beeinflusst, wenn Kükenschnäbel dem Gerät manuell unter erheblichem Arbeitsdruck in fehlerhafter Position verkantet zugeführt werden bzw. die Abnutzung der Elektroden nicht ausreichend überwacht wird. Dagegen ist die Wirkungsweise des PSP-Gerätes der Einflussnahme des Menschen weitgehend entzogen, was sich bei Mastputen in Form eines gleichmäßigeren und geringer verunstalteten Bildes der Schnabelform widerspiegelt - ungeachtet dessen, dass die Anforderungen des Erlasses bezüglich Längendifferenz und Schnabelschluss auch bei dieser Methode nicht durchgehend erfüllt sind.

In der Konsequenz muß verstärkt der Forderung nachgekommen werden, nach Alternativen zu suchen, die das Schnabelkürzen überflüssig machen (BESSEL, 1995). Denn nicht nur vor dem Hintergrund einer veränderten rechtlichen Gewichtung des Tierschutzes seit seiner Aufnahme als Staatsziel in das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland bestehen auch außerhalb des nationalen Bereiches Befürchtungen, dass den Geflügelzüchtern ein Verbot des Schnabelkürzens droht (NN, 1996). Als Weg aus

dem Dilemma „Schnabelamputation oder Federpicken/Kannibalismus“ kann möglicherweise die Ausnutzung genetischer Gegebenheiten dienen. So ist seit langem bekannt, dass zwischen verschiedenen Zuchtlinien signifikante Unterschiede hinsichtlich der Anfälligkeit für Federpicken und Kannibalismus bestehen, und es wird angeregt, solche Linien züchterisch zu bevorzugen (BESSEL, 1984; GENTLE, 1986a; CRAIG and LEE, 1990; GENTLE and HUGHES, 1995; GRIGOR et al., 1995; NN, 1996; HESTER and SHEA-MOORE, 2003). Auf der anderen Seite ist den Erkenntnissen von BAUM, (1995) nachzugehen und darauf hinzuwirken, dass den Tieren bereits *vom Schlupfdatum an* eine adäquate Umwelt und damit die Möglichkeit zur artgemäßen und adäquaten Nahrungssuche und -aufnahme ermöglicht ist, so dass die Prägung auf Federpicken und ggfs. Kannibalismus vermieden wird.

Danksagung

Die Autoren danken Frau Ute Niemann für die hervorragende und gewissenhafte Durchführung der histologischen Arbeiten.

Zusammenfassung

Zur Kürzung der Schnabelspitze bei Puteneintagsküken als vorbeugende Maßnahme zur Verhinderung von Federpicken und Kannibalismus ist in Niedersachsen für einen befristeten Zeitraum die Infrarotbestrahlung des Schnabels mit einem dafür entwickelten Gerät (PSP) behördlich zugelassen. Zweck der Ausnahmeregelung ist es, eine Methode zu entwickeln, mittels welcher dieser Eingriff schonender als mit bisher zugelassenen durchgeführt werden kann.

Pathologisch-anatomische und histologische Untersuchungen zeigen, dass mit dieser Methode nicht nur der Oberschnabel, sondern auch ein Teil der Unterschnabelspitze einschließlich des Schnabelspitzenorgans im Sinne einer Verbrennung zweiten bis dritten Grades geschädigt wird. Aus diesem Grunde kann die Infrarotbestrahlung aus tierschutzfachlicher Sicht nicht als schonender als die Anwendung eines Lichtbogens (Bio-beaker, „Laser“) bewertet werden. Bei beiden Methoden werden den Tieren erhebliche Schäden und vermutlich langandauernde erhebliche Schmerzen verursacht. Auf der anderen Seite ist die Schnabelkürzung mittels PSP-Gerätes besser standardisierbar und erfolgt gleichmäßiger; schwere Verstümme-

lungen des Oberschnabels wie bei der Anwendung des Bio-beakers unterbleiben, so dass Überschreitungen des Richtwertes von 3 mm Längendifferenz und fehlender Schnabelschluss in ihrem Ausmaß durchschnittlich geringer sind.

Konsequenterweise müssen aus tierschutzrechtlicher Sicht Wege beschritten werden, welche Eingriffe dieser Art zur Verhinderung des Federpickens und des Kannibalismus überflüssig machen. Dazu sollten wissenschaftlich begleitete Untersuchungen sowohl zur Züchtung von Linien vorangetrieben werden, die weniger Bereitschaft zu diesen Verhaltensstörungen besitzen, als auch zur Einführung von Systemen, welche durch adäquate Haltungsbedingungen vom Schlupf der Tiere an einer solchen Entwicklung vorbeugen.

Stichworte

Pute, Schnabelkürzung, Infrarot, Pathologie, tierschutzrechtliche Bewertung

Summary

Assessment of beak trimming in day-old turkey chicks by infrared irradiation in view of animal welfare

In Lower Saxony, in one day old turkeys the use of infra-red beam for beak trimming is only allowed by an official permission of limited duration. The purpose of this exceptional regulation is to develop an approach for beak trimming, which is more gentle than the currently allowed methods.

Gross pathological und histological examination shows that not only the upper beak, but also the lower beak tip is damaged by infra-red irradiation, including the bill tip organ. For this reason, under aspects of animal welfare, this method cannot be assessed as more gentle than using the bio-beaker. In both cases it has to be assumed that the animals suffer from extensive damage and considerable long-term pain. On the other hand, the infra-red method can be standardized as a process with low variation. Serious mutilations, as caused by the bio-beaker, can be avoided. By using the infra-red method, the maximum value of 3 mm difference between lower and upper beak is likely to be met.

Consequently, for animal welfare reasons, feather pecking and cannibalism should be prevented by other means. Scientific programs with the aim to gain more information on feather pecking and cannibalism as well as on ways to preventing them without beak trimming are strongly recommended.

Key words

Turkey, beak-trimming, infra-red, pathology, animal welfare assessment

References

BAUM, S., 1995: Die Verhaltensstörung Federpicken beim Haushuhn (*Gallus gallus forma domestica*) - Ihre Ursachen, Genese und Einbindung in den Kontext des Gesamtverhaltens. Diss. rer. nat. Phillips Universität Marburg/Lahn, Fachbereich Biologie, Cuvillier Verlag Göttingen

- BESSEL, W., 1984: Untersuchungen zur Heretabilität des Federpickens bei Junghennen - 1. Mitteilung. *Archiv für Geflügelkunde* **48**, 224-231
- BESSEL, W., 1995: Schnabelkürzen oder Kannibalismus? *Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion - Intern* **45**, 3-5
- BREWARD, J. and M.J. GENTLE, 1985: Neuroma formation and abnormal afferent nerve discharges after partial beak amputation (beak trimming) in poultry. *Experientia* **41**, 1132-1134
- CRAIG, J.V. and H.Y. LEE, 1990: Beak trimming and genetic stock effects on behaviour and mortality from cannibalism in white leghorn-type pullets. *Applied Animal Behaviour Science* **25**, 107-123
- ESKELAND, B., 1981: Effects of beak trimming. First European Symposium on Poultry Welfare, Danish Branch of World's Poultry Science Association, Ed. Soerensen, Copenhagen, 193-200
- FIEDLER, H.-H., 1993: Unzulässiges Kürzen des Oberschnabels bei Puten - ein häufiger Befund bei der Schlachtgeflügeluntersuchung. *Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung* **45**, 175-176
- FRITZSCHE, K. and E. GERRIETS, 1959: *Geflügelkrankheiten*. P. Parey, Berlin/Hamburg, 337-340
- GENTLE, M.J., 1986a: Beak trimming in poultry. *World's Poultry Science Journal* **42**, 268-275
- GENTLE, M.J., 1986b: Neuroma formation following partial beak amputation (beak trimming) in the chicken. *Research in Veterinary Science* **41**, 383-385
- GENTLE, M.J., 1992: Pain in Birds. *Animal Welfare* **1**: 235-247; übersetzt von Holtzmann (1995), Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelüberwachung **2**, 211-212
- GENTLE, M.J. and B.O. HUGHES, 1995: The anatomical and behaviour consequences of beak trimming in turkeys. 18th Technical Turkey Conference, Roslin Institute, Midlothian, EH25 9PS
- GENTLE, M.J., B.H. THORP and B.O. HUGHES, 1995: Anatomical consequences of partial beak amputation (beak trimming) in turkeys. *Research in Veterinary Science* **58**, 158-162
- GRIGOR, P.N., O.B. HUGHES and M.J. GENTLE, 1995: An experimental investigation of the costs and benefits of beak trimming in the turkey. *The Veterinary Record* **136**, 257-265
- GRUNOW, 1993: Abstammung, Verhalten, Haltung und Fütterung des Haushuhns (*Gallus domesticus*) unter besonderer Berücksichtigung des Federpickens und des Kannibalismus - Eine bewertende Studie. *Vet. med. Diss*, München
- GRZIMEK, B., 1942: *Krankes Geflügel*. 3. Aufl., Verlag F. Pfenningstorf, Berlin, 190-193
- HAFEZ, H.-M., 1996: Übersicht über Probleme der haltungs- und zuchtbedingten Erkrankungen bei Mastputen. *Archiv für Geflügelkrankheiten* **60**, 249-256
- HAFEZ, H.-M., K. WÄSE and V. BERGMANN, 2002: Beak-trimming: Histological comparison between bio-beaker and infrared methods. *Proceedings of the 4th International Symposium of Turkey Diseases*, Berlin, 83-88
- HASSENSTEIN, B., 1978: Instinkt, Lernen, Spielen, Einsicht - Einführung in die Verhaltensbiologie. Verlag Piper u. Co., München; zit. bei NICHELMANN, M. (1992)
- HESTER, P.Y. and M. SHEA-MOORE, 2003: Beak trimming in egg laying strains of chickens. *World's Poultry Science Journal* **59**, 458-476
- LÖFFLER, K., 2000: Zur Schmerzbewertung beim Tier - Morphologische, physiologische und ethologische Grundlagen. *Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, 7. Tagung der Fachgruppe „Angewandte Ethologie“*, Weihenstephan, 08.-11. März 2000, 32-38

- LUNAM, C.A., P.C. GLATZ and Y.J. HSU, 1996: The absence of neuromas in beaks of adult hens after conservative trimming at hatch. *American Veterinary Journal* 74, 46-49
- MUELLER, B., 1975: *Gerichtliche Medizin*. Verlag Springer, Berlin/Heidelberg/New York, 549-550
- NICHELMANN, M., 1992: Verhaltensstörungen beim Geflügel. in: Heider, G. and G. Monreal: *Krankheiten des Geflügels*, Band 1, Verlag G. Fischer, Jena, 287
- NN, 1996: Was geht im Huhn beim Federpicken vor? übersetzt aus dem Holländischen von A. Keulen; *Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion - Intern* 24, 3-4
- NN, 1998: Rd. Erlaß 108-42503/25-9 vom 18. Nov.: Tierschutz; Durchführung von Straf- und Ordnungswidrigkeitenverfahren in rechtlichen Ermittlungsverfahren in Tierschutzangelegenheiten. 30453 Hannover, Calenberger Str. 2
- NN, 2000a: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Tierschutzgesetz. *Bundesanzeiger* 52, Nr. 36a, 1-16
- NN, 2000b: Durchführungserlaß 108-42503/2-27 vom 25. Jan. 2000: Tierschutz - Erteilung einer Erlaubnis nach §6 Abs. 3 Nr. 1 Tierschutzgesetz: Schnabelkürzen bei Nutzgeflügel (Puten, Moschusenten, Junghennen, Hühnerelterniere). 30453 Hannover, Calenberger Str. 2
- NN, 2000c: Mit veränderter Technik in die Zukunft - Neues Schnabelkürzverfahren in Kartzfehn. *Kartzfehn aktuell* Nr. 20, PF 1261, 26217 Bösel (Oldb.), 1-2
- PETERMANN, S. and H.-H. FIEDLER, 1996: Schnabelkürzen - Tierschutzrechtliche Beurteilung. 50. Fachgespräch DVG Geflügelkrankheiten, 30.-31. Mai, Hannover, 88-102
- PETERMANN, S. and H.-H. FIEDLER, 1999: Eingriffe am Schnabel von Wirtschaftsgeflügel - eine tierschutzrechtliche Beurteilung. *Tierärztliche Umschau* 54, 8-19
- SCHROEDTER, S., U. NEUMANN and Z. HALATA, 2004: Effect of debeaking on innervation of the duck bill (*Cairina moschata f. domestica*). *FASEB Journal* 19, A 311.7
- SCHULZ, L.C., 1982: *Lehrbuch der allgemeinen Pathologie*. 9. Aufl., Verlag Enke Stuttgart, 99
- ZYLLA-BLUM, B., 1993: *Zu Abstammung, Herkunft, Haltung, Verhalten und einige Verhaltensstörungen des Truthuhnes (Meleagris gallopavo L., 1758) - Eine bewertende Literaturübersicht*. Vet. med. Diss, München

Correspondence: Dr. H.-H. Fiedler, Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Veterinärinstitut Oldenburg, Philosophenweg 38, 26121 Oldenburg, Germany; e-mail: Poststelle.VI-OL@laves.niedersachsen.de