



K. Mueller

# Angeborene Missbildungen beim neugeborenen Neuweltkamel

Eine große Bandbreite an angeborenen (kongenitalen) Missbildungen ist bei Neuweltkamelen (NWK) beschrieben (LEIPOLD et al., 1994; FOWLER, 2008 u. 2010).

Die häufigsten in der Praxis auftretenden Krankheitsbilder werden im folgenden Artikel abgehandelt.

## Wie sind angeborene Defekte generell zu beurteilen?

Vereinzelte können Missbildungen beim NWK zu Dystokien führen. Weit häufiger und bedeutender jedoch sind Missbildungen, die gesundheitliche Probleme beim Neugeborenen verursachen oder die zukünftige Zuchteignung des Tieres in Frage stellen. Je nach dem Land führen bestimmte Defekte zum Zuchtausschluss.

Einige der Missbildungen werden bei anderen Tierarten als vererbbar eingeschätzt und sollten auch bei NWK als solche bedingt betrachtet werden, auch wenn der Nachweis oftmals noch fehlt (NICHOLAS, 2003). Der hohe finanzielle und emotionale Wert des Tieres kann eine Entscheidung gegen eine Zuchtnutzung erschweren. Theoretisch kommt eine probeweise Zuchtnutzung in Frage. Abhängig von der genetischen Grundlage (z. B. ob rezessiv oder inkomplett penetrant) wirkt sich der Defekt jedoch nicht unbedingt phänotypisch im Nachwuchs aus oder kann auch eine Generation überspringen. Daher bleibt die Gefahr der Weitervererbung, auch wenn die Paarung ein phänotypisch normales Cria hervorgebracht hat. Die genetische Unbedenklichkeit ist beim männlichen Tier wegen seines Potenzials weit mehr Nachwuchs hervorzubringen als ein weibliches Tier, besonders wichtig.



Bild: K. Mueller

▲ Abb. 1: Maulatmung bei einem 24 Stunden alten Cria mit beidseitiger Choanalatresie.

## Wie häufig treten Missbildungen auf?

Einige Studien aus den USA enthalten Inzidenz- oder Prävalenzzahlen zwischen 3,4 % und 5,5 % (LEIPOLD et al., 1994; JOHNSON, 2006 u. 2008, SAPERSTEIN, 2008). Eine von der Autorin durchgeführte Studie in Großbritannien über von den Züchtern zu erkennende (also äußerlich sichtbare) Defekte ergab 2,7 % sichtbare Missbildungen bei knapp über 1.000 Geburten. Dabei füllten 29 von 50 Züchtern den Fragebogen aus. Die Inzidenzrate stieg auf über 6 % (358 Geburten, 16 Züchter), wenn nur prospektive ausgefüllte Fragebögen berücksichtigt wurden (MUELLER u. LOWIS, unveröffentlicht).

Im Vergleich zu anderen Nutztieren erscheinen diese Häufigkeitsraten

hoch: Zum Beispiel gegenüber den von DENNIS (1993) berichteten 0,2–2 % bei Lämmern, oder den von BÄHR u. DISTL (2005) berichteten 0,51 % bei Kälbern.

## Defekte, die die Lebensfähigkeit beeinflussen

### Choanalatresie (CA) und Schädel-

#### Auf einen Blick

1. Missbildungen treten scheinbar häufiger auf als bei anderen Nutztierarten und können alle Körpersysteme betreffen.
2. Bei Atemnot beim Neugeborenen sollte Choanalatresie in Betracht gezogen werden.
3. Andere lebensbedrohliche Defekte schließen Herzfehler und Atresie von Enddarm, Niere oder Vulva ein.
4. Viele Defekte haben einen Einfluss auf die Zuchttauglichkeit.

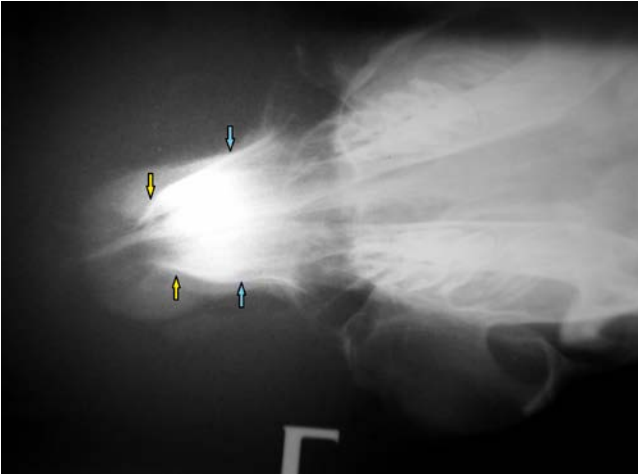


Bild: K. Mueller

▲ **Abb. 2:** Dorsoventrale Röntgenaufnahme des Schädels eines Cria mit beidseitiger, kompletter Choanal Atresie. Das in die Nasengänge eingeführte Kontrastmittel bleibt auf den rostralen Bereich beschränkt (Demarkiert durch die gelben Pfeile rostral und blauen Pfeile kaudal).

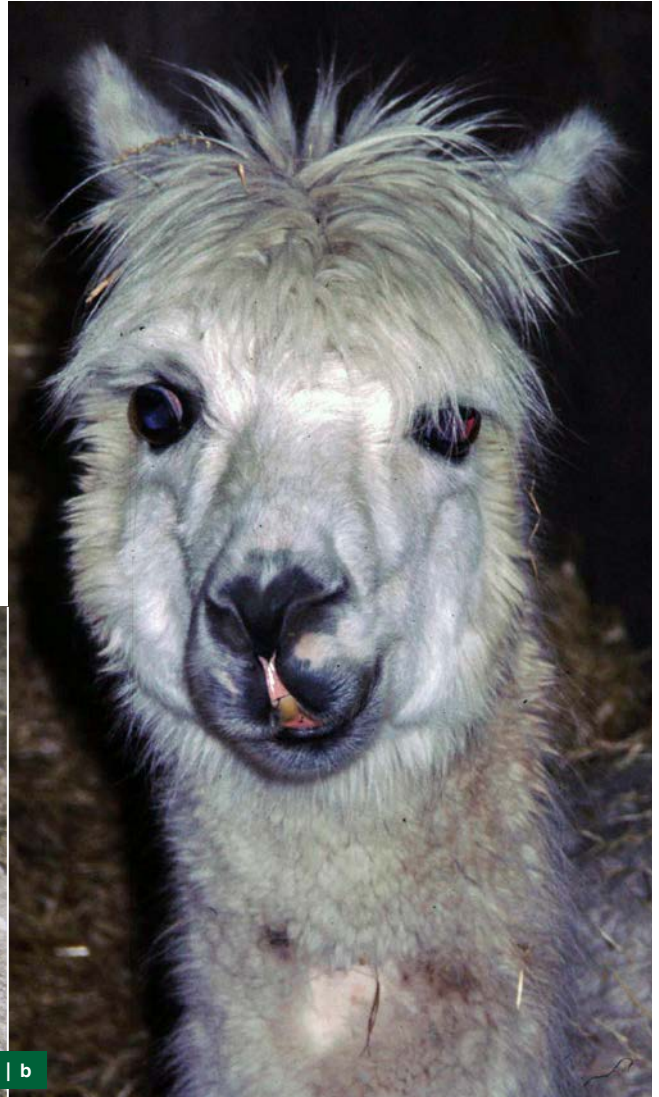


Bild: K. Mueller



Bild: J. Lewis

a | b

▲ **Abb. 3:** Schädelverkrümmung (Campylognathie, „Wry Face“) in (a) geringgradiger Form bei einem erwachsenen Alpaka; (b) hochgradiger Form bei einem neugeborenen Cria.

### verkrümmung („Wry Face“)

CA ist ein ein- oder beidseitiger, kompletter oder incompletter Verschluss der hinteren Nasenhöhle, der sich beim Neugeborenen durch erhöhte Atemfrequenz und Maulatmung zeigt (Abb. 1). Beim beidseitigen Verschluss ist die Atemnot besonders stark ausgeprägt. Bei komplettem Verschluss fehlt die Luftströmung aus einem oder beiden Nasenlöchern. Cria mit incomplettem Verschluss sind zuerst klinisch unauffällig, zeigen aber später auftretende Belastungsintoleranz. Die Bestätigung der Diagnose ist einfach mittels Röntgen nach Einführung von Kontrastmittel in den Nasengang (Abb. 2). Die Diagnose, ob die Verlegung membranös oder knöchern ist, bedarf jedoch

einer CT- oder MRI-Untersuchung. Betroffene Crias haben meist Mühe effizient zu saugen, was Auswirkungen auf den passiven Immunität-Transfer und das Wachstum hat sowie ein hohes Risiko für eine Aspirationspneumonie darstellt.

Chirurgisch kann eine Öffnung geschaffen werden. Jedoch ist eine genetische Ursache sehr wahrscheinlich (REED et al., 2013). Eine Studie von SMITH et al. (2000) zeigte zusätzlich, dass 35 % (23 von 66) der Crias mit CA zusätzliche Defekte vor allem an Herz und Harntrakt aufwiesen. Daher ist in derartigen Fällen von einer Behandlung abzuraten und eine Euthanasie durchzuführen.

Ebenso besteht ein starker Verdacht einer erblichen Disposition zwischen CA und „Wry Face“ (Campylognathie), einer Verkrümmung des Gesichtsskeletts insbesondere der Maxilla (Abb. 3). Beim Neugeborenen können Farbübergänge im Fell oder auch Haarwirbel den Eindruck eines ungeraden Nasenrückens vermitteln. Die Überprüfung der Ausrichtung des oberen gegenüber dem unteren Kiefer und der Backenzähne als auch der Schneidezähne gegenüber der Dentalplatte, unterstützt die Diagnose. Bei Tieren mit Schädelverkrümmung ist auch des Öfteren eine Verlegung des Tränen-Nasengangs vorhanden, was zu vermehrtem Tränenfluss führt. Auch können dadurch sowohl die Nahrungsaufnahme als



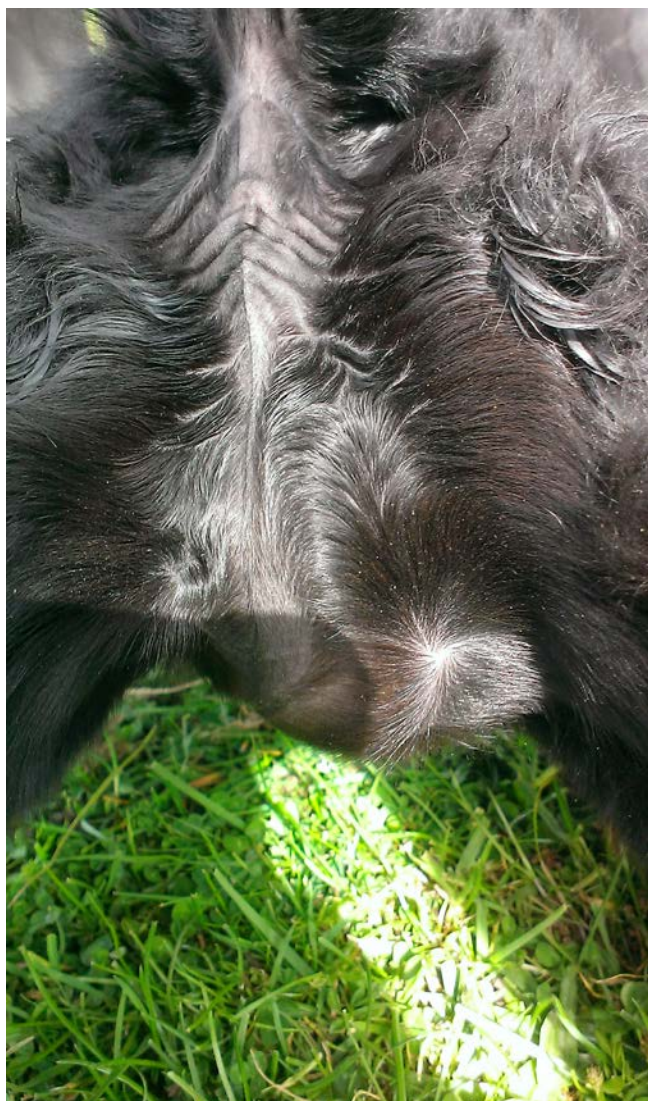


Bild: M. Webster

▲ **Abb. 4:** Colonatresie bei einem 8 Stunden alten Cria. Die Kotansammlung hat zu einer Schwellung in der Nähe vom Hodensack geführt.



Bild: A. Morley

▲ **Abb. 5:** Partielle Scheidenfusion bei einem Cria.



Bild: K. Mueller

▲ **Abb. 6:** Bauchbinde zur Behandlung eines geringgradigen Nabelbruchs.

auch das Kauen gering- bis hochgradig gestört sein.

### Herzanomalien

Septumdefekte (sowohl Vorhof als auch Herzkammer) sind die am häufigsten berichteten Herzanomalien. Crias mit geringgradigen Defekten können über Monate klinisch unauffällig bleiben. Selbst bei hochgradigen Defekten ist das Cria oft für die ersten 2–5 Tage nach der Geburt klinisch unauffällig, bis mit zunehmender Aktivität der Sauerstoffbedarf steigt, worauf Schwäche, Lethargie und eventuell Kollabieren bemerkt werden. Die initiale Diagnose beruht auf dem Auskultationsbefund von Herznebengeräuschen. Je hochgradiger der Defekt ist, desto leiser stellt sich jedoch das Ne-

bengeräusch dar. Die miteinhergehende erhöhte Atemfrequenz erschwert den Auskultationsbefund. In derartigen Fällen ist es hilfreich mittels Palpation des Herzens ein Vibrieren der Brustwand festzustellen. Bei Vorhofdefekten kann eine violette bis bläuliche Verfärbung der Schleimhäute (Zyanose) prominent sein. Die kausale Diagnose erfolgt durch Ultraschall. Hierbei ist anzumerken, dass einige Ventrikelseptumdefekte sehr weit proximal gelegen sein können, was deren sonographische Darstellung erschwert.

Tiere mit einem Septumdefekt haben häufig zusätzliche Herzanomalien. Für die Prognose ist daher eine gewissenhafte Untersuchung unumgänglich. Die Erbllichkeit von Septumdefekten ist

derzeit noch ungeklärt. Therapeutisch kommt ein chirurgischer Verschluss, wie in der Human- und Kleintiermedizin berichtet, in Frage. Jedoch liegt nach Wissen der Autorin bisher kein Bericht über deren Einsatz bei NWK vor. Die konservative Behandlung ist auf Diuretika, wenn Symptome einer Kardiomyopathie auftreten, limitiert. Eine Prognose zu stellen ist schwierig. Das betroffene Tier kann in der Herde verbleiben, allerdings sollte der Besitzer sich bewusst sein, dass es jederzeit zu einem Kreislaufkollaps und folgendem Tod kommen kann.

### Atresia ani / coli / vulvae

Ein Fehlen des Afters (Abb. 4) oder der Scheidenöffnung (Abb. 5; WILKINS et al., 2006) kann leicht solange





Bild: K. Mueller

▲ **Abb. 7:** Valgusstellung des Karpalgelenks bei einem 3 Monate alten Alpaka.

vom Züchter übersehen werden, bis das Cria nach 1–2 (Scheidenfusion) oder 3–7 Tagen (Darmatresie) Koli- kerscheinungen und Lethargie zeigt. Die klinische Untersuchung bestätigt die jeweilige Atresie, mit markanter Schwellung im Perianalbereich durch den angestauten Kot oder Urin. Ist auch ein Stück des Rektums betroffen, oder bei Atresie des Kolons, fehlt diese Schwellung jedoch, und nur die Zunahme des Abdominalumfangs deutet auf einen eventuellen Defekt. Kontrastmittelröntgen, Ultraschall oder MRI sind erforderlich, um eine Atresia coli zu bestätigen. Auch bei Atresia recti können diese Verfahren hilfreich sein, um das Ausmaß des Defekts und damit die Prognose für einen einfachen chirurgischen Eingriff zu bestimmen. Die Hauptdifferentialdiagnose für fehlenden Kotabsatz bei präsentem After ist die Mekoniumverhaltung. Die rektale Anwendung eines Abführmittels (z. B.



Bild: K. Mueller

▲ **Abb. 8:** Schwanzverkrümmung (Knickschwanz) bei einem erwachsenden Alpakahengst. Röntgenologisch war die untere Wirbelsäule bei diesem Tier unauffällig.

20–40 ml milde Seifenlauge oder ein kommerzielles Klistier) dient der Abklärung.

Bei anderen Tierarten werden genetische Grundlagen wie familiäre Prädisposition oder autosomales rezessives Merkmal vermutet, demnach sollten befallene Tiere nicht zur Zucht benutzt werden. Für andere Nutzung (z. B. 'Fasern' oder Hobbytier) kann ein chirurgischer Eingriff in Betracht gezogen werden. Als Notfallbehandlung wird für eine künstliche Scheidenöffnung der Schambereich für den operativen Eingriff vorbereitet und entweder unter Epidural- oder Lokalanästhesie ein vertikaler Schnitt über der Hauptausbuchtung durchgeführt. Bei einer membranösen Atresia ani wird ähnlich vorgegangen, jedoch wird hier ein Kreuzschnitt angebracht. Postoperativ wird mehrmals am Tag für bis zu einer Woche eine antimikrobielle Salbe mit dem kleinen Finger um und in die operativ gebildete Öffnung aufgetragen, um Verklebungen zu verhindern. Eine später anschließende Vulvoplastik oder Anoplastik ist angeraten, um ein kosmetisch günstigeres Resultat zu erzielen. Bei Rektum- oder Kolonatresie ist eine aufwändigere Operationstechnik



Bild: K. Mueller

▲ **Abb. 9:** Polydaktylie mit Ausbildung einer 3. Zehe medial an der Hintergliedmaße.

wie für Kälber und andere Tierarten erforderlich.

### Harntrakt Agenesie

Mehrere Fallberichte beschreiben das Fehlen von Teilen des Harntrakts wie Niere(n), Harnleiter(n), und Harnblase (beschrieben und zitiert in MELIDONE et al., 2010). Abhängig von den pathologischen Symptomen werden Crias im Alter von 3–10 Tagen auffällig, typischerweise durch Lethargie, Schwäche und Inappetenz. Der Besitzer stellt eventuell auch Anurie oder Dysurie fest. Weitere Untersuchungen des Blutes auf Azotämie sowie Ultraschall oder Urographie sind hilfreich.

### „Kosmetische“ Defekte mit Auswirkung auf Zuchteignung

#### Nabelbruch

Die Hernia umbilicalis ist ein häufig auftretender Defekt beim Cria, jedoch ist die Bruchpforte oft klein und deshalb kommt es selten zum lebensbedrohlichen Vorfall der Bauchorgane. Wenn kein gleichzeitiger Infekt der Nabelstrukturen vorliegt, ist, ähnlich wie auch beim Kalb (VORTMANN u. DISTL, 2016), eine erbliche Disposition anzunehmen und befallene Tiere sollten von der Zucht ausgeschlossen werden.



Bild: K. Mueller

▲ **Abb. 10:** Einseitige blaue Iris bei einer weißen Alpakastute.



Bild: K. Mueller

▲ **Abb. 11:** Verklebung der Ohrenspitze.

Kleine Bruchpforten können in einigen Fällen durch eine Bauchbinde erfolgreich behandelt werden (Abb. 6). Hilfreich ist das Einschließen eines über der Pforte gelegenen Gazepfropfes in die Binde. Ob größere Defekte, wie bisher angenommen, einer chirurgischen Korrektur bedürfen, wird derzeit beim Kalb diskutiert. Da keine Langzeitstudien vorliegen, um dies beweisen zu können, sollte eine Entscheidung im Einvernehmen mit dem Besitzer getroffen werden. Wo eine diesbezügliche Korrektur erwünscht ist (und kein Sekundärproblem vorliegt), bevorzugt die Autorin zu warten, bis das Cria 3–4 Monate alt ist. Dies ermöglicht Zeit für eine eventuelle Verkleinerung der Bruchpforte, vorrangig jedoch verringert es das Anästhesierisiko. Die beim Kalb oder auch anderen Tierarten üblichen Operationstechniken sind anwendbar. Absolut abzuraten ist vom Gebrauch eines Lämmer-Gummirings, um die Bruchpforte zu verschließen, da höchstwahrscheinlich Komplikationen besonders bei Anwendung durch Laien oder Scherer auftreten.

#### **Valgusstellung des Karpalgelenks (Angular limb deformity, ALD)**

Die Beurteilung der ALD (Abb. 7) ist

des Öfteren schwierig. Beim neugeborenen Cria kann es auf Frühgeburt hindeuten, ohne weitere klinische oder zuchttaugliche Bedeutung. Wenn diese Fehlstellung des Karpalgelenks erst später (ab etwa 3. Lebensmonat) bemerkbar wird, kann ein Vitamin D Mangel oder ein Trauma zugrunde liegen. Die Erhebung der Tragezeit und Anamnese sowie die Untersuchung einer Blutprobe auf Kalzium, Phosphat und/oder Vitamin D und die klinische Entwicklung, unterstützt durch röntgenologische Beurteilung, lassen eine bessere Beurteilung dieser Fälle zu. Bei geringgradiger Valgusstellung beim jungen Cria führt das Anlegen einer Schiene oder eines Gipsverbands zu einer wesentlichen Verbesserung. Bei älteren Tieren (4–12 Monate) können die beim Hund oder Fohlen angewandten chirurgischen Techniken eingesetzt werden (HUNTER et al., 2014).

#### **Schwanzverkrümmung**

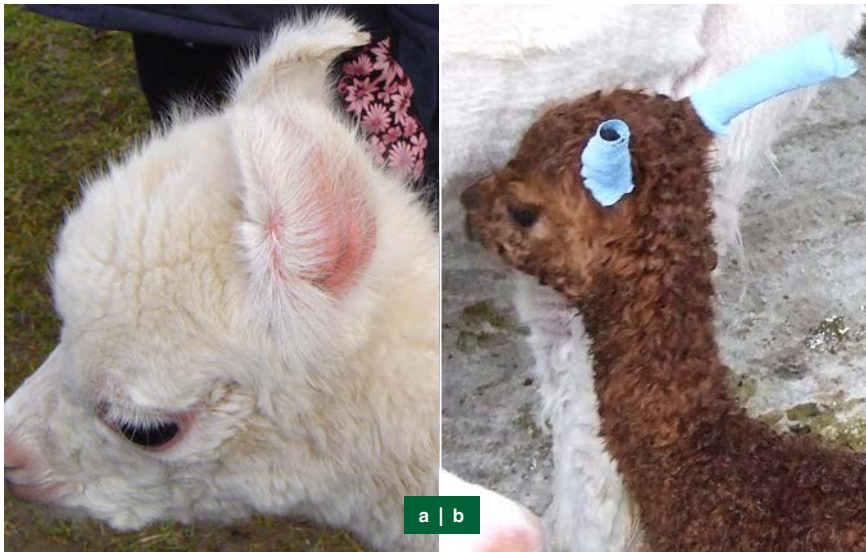
Das Fehlen oder die Verkrümmung des Schwanzes (Abb. 8), auch Knickschwanz genannt, führt in mehreren Ländern zum Zuchtausschluss. Die Erblichkeit einer angeborenen Verkrümmung der kaudalen Wirbelsäule wird aus Australien berichtet. Der

Nachwuchs eines betroffenen Hengstes hatte verschiedene Missbildungen der Wirbelsäule wie Halbwirbel und Subluxation (VAUGHAN et al., 2000). Der undifferenzierte Zuchtausschluss von Tieren mit Schwanzverkrümmung ist nicht unbedingt gerechtfertigt, da Traumata wie z. B. bei der Schur oder durch falsches Festhalten des Tieres, zu diesem Krankheitsbild führen können. Bei einer Anzahl von betroffenen Tieren fehlt jeder röntgenologische Beweis einer Wirbelpathologie. Daher sollte immer eine röntgenologische Untersuchung in zwei Ebenen durchgeführt werden.

#### **Polydaktylie**

Die Präsenz von ein bis drei überzähligen Zehen (Abb. 9) war bisher ein häufiger Befund bei NWK, besonders bei importierten Tieren und deren Nachwuchs. Diese Missbildung kommt relativ häufig vor, weil diese Tiere bei peruanischen Viehhirten als Talisman gelten. Die Aufklärung der Besitzer über die wahrscheinliche Heritabilität (wie bei Mensch, Hund und Rind) sowie das Ausschließen solcher Tiere von der Zucht zeigt bereits durch eine sich verringern Zahl von Fällen Erfolg. Klinisch bedeutend ist, dass derartig





Bilder: K. Mueller

▲ **Abb. 12:** (a) Schlatte Ohren bei einem frühgeborenen Cria; (b) Zur Stabilisierung wurde die Plastikhülle einer 2 ml Spritze innen an die Ohren angelegt und mit einer Bandage befestigt.

missgebildete Tiere weitere angeborene Defekte aufweisen können.

### Blaue Iris

Der Zuchtausschluss von weißfelligen Tieren mit blauen Augen (Abb. 10) beruht darauf, dass ein gewisser Anteil dieser Tiere taub ist (GAULY et al., 2005). Eine erbliche Grundlage ist jedoch noch nicht belegt.

### Missbildungen der Ohren

Zwei Ohrenmissbildungen führen bei einigen Zuchtverbänden zum Ausschluss, einerseits das Verschmelzen der Ohren und andererseits das sogenannte ‚Gopher Ear‘. Zuerst Genanntes (Abb. 11) tritt in unterschiedlichen Graden auf, jedoch geht dies fast immer mit einer Ansammlung von fleischigem Gewebe entweder an der Ohrenspitze oder an den Ohrlappenrändern einher. Vermutet wird ein geschlechtslimitierendes Merkmal mit Weitervererbung von der Mutter auf die Tochter, jedoch nicht vom Vater auf die Tochter und keiner phänotypischen Ausprägung im männlichen Tier. Beim ‚Gopher Ear‘ ist das Ohr stark verkürzt und kann auch ganz fehlen. Als vorrangige Differentialdiagnose dieser Missbildung gilt die Gewebekrose, wie z. B. nach einem septischen Insult oder einer Erfrierung.

Gerade beim frühgeborenen Cria können die Ohren schlaff sein (Abb. 12a). Dies hat keine weiteren Konsequenzen für die spätere Zuchtnutzung. Falls erwünscht, kann das Ohr zur Korrektur mithilfe von hölzernen Spateln oder der Plastikhülle einer 2 oder 5 ml Spritze für mehrere Tage stabilisiert werden (Abb. 12b).

### Defekte des Fortpflanzungstrakts

Mehrere Defekte des weiblichen Fortpflanzungstrakts sind beschrieben (FOWLER, 2010), wie z. B. fehlende oder verdoppelte Zervix, Agenesie oder Hypoplasie der Eierstöcke, fehlende Segmente des Geschlechtstrakts sowie persistierendes Hymen. Diese werden meist erst auffällig, wenn das Jungtier Zuchtreife erreicht hat, unter anderem durch einen abnormalen oder abgebrochenen Deckvorgang oder das Ausbleiben der Trächtigkeit. Eine kausale Diagnose kann mittels Ultraschall- und Vaginaluntersuchung gestellt werden.

Beim männlichen Tier ist Kryptorchismus einer der klinisch bedeutenderen Defekte, allerdings tritt er im Vergleich zu anderen Tierarten relativ selten auf. Normalerweise befinden sich zum Zeitpunkt der Geburt die Hoden bereits im Hodensack (außer bei Frühge-

burt). Wenn die Hoden nicht bis zum 6. Lebensmonat deszendiert sind, ist es unwahrscheinlich, dass dies noch geschieht. Berichte aus der Praxis weisen darauf hin, dass der Hodenhochstand häufiger linksseitig vorkommt und sich dieser Hoden meist intra-abdominal befindet. Fallberichte beschreiben den Monorchismus, der auch mit dem Fehlen der gleichseitigen Niere einhergehen kann. Eine Testosteronbestimmung im Blut, mit oder ohne HCG-Stimulation, dient der Differenzierung der beiden Konditionen, allerdings sollte man warten, bis das Tier mindestens zwei Jahre alt ist und demnach höchstwahrscheinlich die Pubertät erreicht hat. ■

### Anschrift der Verfasserin

**KARIN MUELLER,**  
**MVSC DCHP DECBHM FRCVS**  
University of Liverpool, Dept. of Livestock and One Health, Institute of Infection, Veterinary and Ecological Sciences, Leahurst Campus, Neston CH64 7TE, United Kingdom  
E-Mail: kmueller@liverpool.ac.uk

### Literatur

- FOWLER, M. (2010):** Chapter 22 – Congenital/hereditary conditions. In: *Medicine and Surgery of South American Camelids*, 3<sup>rd</sup> ed., Wiley-Blackwell, 525–558.
- HUNTER, B., DUESTERDIECK-ZELLMER, K.F., HUBER, M.J., PARKER, J.E., SEMEVOLOS, S.A. (2014):** Carpal valgus in llamas and alpacas: Retrospective evaluation of patient characteristics, radiographic features and outcomes following surgical treatment. *Can Vet J* **55**, 1153–1159.
- JOHNSON, L.W. (2008):** Summary report of choanal atresia and wry face in camelids. In *Proc. 1st Intern. Workshop on Camelid Genetics*. Scottsdale, Arizona, 11. [www.isocard.net/en/proceedings](http://www.isocard.net/en/proceedings).
- LEIPOLD, H.W., HIRAGA, T., JOHNSON, L.W. (1994):** Congenital defects in the llama. *Vet Clin of North America: Food Animal Pract* **10**, 401–420.
- WILKINS, P.A., SOUTHWOOD, L.L., BEDE-NICE, D. (2006):** Congenital vulvar deformity in 6 alpacas. *JAVMA* **229**, 263–265.