

# Neuweltkameliden in der Schweiz.

## I. Population, Haltung und Gesundheitsprobleme

I. Hengrave Burri<sup>1</sup>, J. Martig<sup>1</sup>, H. Sager<sup>2</sup>, A. Liesegang<sup>3</sup>, M. Meylan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wiederkäuferklinik und <sup>2</sup>Institut für Parasitologie der Universität Bern, <sup>3</sup>Institut für Tierernährung der Universität Zürich

### Zusammenfassung

Anfang 2000 zählte die Population von Neuweltkameliden (NWK) in der Schweiz 1622 Tiere. Zu dieser Zeit wurden die Lamas und Alpakas in 257 Beständen gehalten. Der Ursprung dieser Tiere, ihr Alter, Haltungsbedingungen, Fütterungsart, Nutzungsziele, medizinische Pflege und Probleme konnten anhand eines Fragebogens beim Besuch von 40 Beständen genauer beschrieben werden. Unsere Ergebnisse zeigen, dass 60% der Neuweltkamelidenpopulation in der Schweiz aus Lamas (999 Tiere) und 40% aus Alpakas (623) bestand, und dass weibliche Tiere jünger als 4 Jahre den grössten Teil der Population ausmachten. Neuweltkameliden wurden vor allem als Liebhabertiere gehalten, aber auch für Zucht und Trekkingwanderungen. Die am häufigsten beobachteten Gesundheitsprobleme betrafen den Verdauungstrakt, die Haut, die Augen und den Stoffwechsel. Die Hilfe von Tierärzten wurde bei Entwurmungen, Impfungen, Kastrationen oder Geburtsproblemen beansprucht. Anhand der parasitologischen Untersuchung von 204 Kotproben wurde gezeigt, dass Lamas und Alpakas mit ähnlichen Endoparasiten wie die heimischen Wiederkäuer befallen waren (Nematoden, Trematoden und Protozoen).

Schlüsselwörter: Neuweltkameliden, Population, Haltung, Fütterung, Gesundheit

### South American camelids in Switzerland. I. Population, management and health problems

At the beginning of 2000, a population of 1622 South American camelids in 257 herds was living in Switzerland. The origin of the animals, their age, the management systems, their feeding habits, their use as well as the observed medical conditions and the indications for treatment were assessed with a questionnaire. Results of this study show that 60% of the South American camelid population in Switzerland consisted of llamas (999 animals) and 40% of alpacas (623), and that females younger than 4 years of age made up the majority of the animals. South American camelids were predominantly kept for hobby, breeding or trekking. The most frequent health problems were related to the digestive tract, the skin, the eyes and the metabolism. Veterinarians were consulted for deworming, vaccinations, castrations or obstetric interventions. The parasitological examination of 204 fecal samples showed that llamas and alpacas were infested with the same endoparasites as ruminants (i.e. nematodes, trematodes and protozoas).

Keywords: South American camelids, population, management, feeding, health

### Einleitung

Die Popularität der Neuweltkameliden (NWK) hat in den letzten Jahren ständig zugenommen. Ihre Population wächst stetig, nicht nur in den USA (Smith, 1998), wo das Interesse für diese Tiere schon seit Jahrzehnten vorhanden ist, sondern auch in Europa (Davis et al., 1998) sowie in der Schweiz (Wenker et al., 1998). Die zwei bekanntesten NWK-Spezies, das Lama (*Lama glama*) und das Alpaka (*Lama pacos*) sind nicht mehr vorwiegend in schweizerischen Zoos oder

Zirkusunternehmen zu finden, sondern bei privaten Tierhaltern. Aufgrund der unterschiedlichen Verwendung als Zuchttiere, Woll- und Fleischproduzenten, Trekkingbegleiter oder reine Weidepfleger stehen diese Tiere zwischen Nutz- und Haustieren. Die NWK sind pflegeleicht und tierärztliche Eingriffe beschränken sich vorwiegend auf Impfungen, Entwurmungen, Kastrationen oder Geburtshilfe. Die ständige Zunahme der Anzahl Lamas und Alpakas in

der Schweiz führt aber dazu, dass Tierärzte immer häufiger mit dieser neuen Art Patienten konfrontiert werden und sich entsprechende Kenntnisse über Haltings- und Zuchtmethoden aneignen müssen. Das Ziel dieser Studie war, die Population der NWK, die gebräuchlichen Haltungsmethoden und die wichtigsten Gesundheitsprobleme in der Schweiz zu erfassen. Ein speziell bedeutendes Thema für die Tiergesundheit ist die Parasitenbekämpfung, insbesondere in der amerikanischen Literatur wird die Problematik von Endoparasitosen bei Lamas und Alpakas häufig erwähnt (Rickard, 1994; Smith, 1998). Mit der vorliegenden Studie soll ebenfalls ein Überblick über die bei Lamas und Alpakas in der Schweiz vorkommenden Parasiten gegeben werden.

## Tiere, Material und Methoden

### Tiere

Zwischen August 2000 und November 2001 wurden 40 aus den 257 in der Schweiz registrierten NWK-Beständen ausgewählt und besucht. Die Einschlusskriterien beinhalteten die Spezies (Lama oder Alpaka), die Anzahl gehaltener Tiere und die Lokalisation der Bestände, um der geographischen Verteilung der NWK in der Schweiz Rechnung zu tragen. Alle Tiere aus den 40 besuchten Beständen wurden nach Geschlecht und Alter in 12 Kategorien klassifiziert: weiblich, männlich oder männlich kastriert, und jeweils < 1-jährig, 1–4-jährig, 4–10-jährig und >10-jährig.

### Fragebogen

Bei den Bestandesbesuchen wurde ein Interview mit den Tierhaltern geführt. Dazu wurde ein Fragebogen entwickelt, der die Erfassung von Informationen zu 52 verschiedenen Punkten erlaubte. Die Fragen wurden in folgende 8 Hauptthemen gruppiert: Bestand, Tiere, Haltung, Fütterung, Tierpflege, routinemässig vorgenommene tierärztliche Eingriffe, angetroffene Gesundheitsprobleme und Zweck der Haltung von NWK.

### Parasitologie

Bei den Bestandesbesuchen wurde von 204 Tieren eine Kotprobe (ca. 30 g) rektal oder am Boden unmittelbar nach beobachtetem spontanem Absatz entnommen. Die gleichen Tiere waren auch für die Etablierung von Referenzwerten für Blutparameter (Hengrave Burri et al., 2005) ausgewählt worden. Die Kotproben wurden im Parasitologischen Institut der Universität Bern mit drei verschiedenen Anreicherungsverfahren nach Rommel et al. (1992) untersucht: Sedimentation (in Wasser; schwere Parasitenstadien, insbesondere Leberegeleier, werden mit dieser Methode angereichert), Flotation (kombiniertes Sedi-

mentations-Flotations-Verfahren mit 44% ZnCl<sub>2</sub>-Lösung, D=1.3) und Auswanderverfahren (Trichterverfahren nach Baermann-Wetzel). Der Einsatz der drei genannten Methoden erlaubt den Nachweis praktisch aller mit dem Kot ausgeschiedenen Parasitenstadien bei NWK. Die Dichte der nachgewiesenen Parasitenstadien wurde semiquantitativ (+ «geringgradig», ++ «mittelgradig», +++ «hochgradig») festgehalten.

## Ergebnisse

### Neuweltkamelidenpopulation in der Schweiz

Anfang 2000 zählte die NWK Population in der Schweiz 1622 Tieren, davon 999 Lamas verteilt in 171 Beständen, und 623 Alpakas in 86 Beständen. Abbildung 1 zeigt, dass diese Population vom Genfersee zum Bodensee über die ganze Schweiz verteilt war, mit einer Häufung der Tiere im Mittelland. Einige Bestände befanden sich in Berggebieten, nämlich Wallis, Berner Oberland und Graubünden.

Die Kantone mit der grössten Tierdichte waren Bern (mit 393 Tieren, davon 343 Lamas und 50 Alpakas) und Wallis (mit 358 Tieren, 37 Lamas und 321 Alpakas). In diesen beiden Kantonen befanden sich einzelne grosse Zuchtherden mit teilweise über 250 Tieren. Es folgten die Kantone Zürich (160 Lamas und 25 Alpakas) und Luzern (120 Lamas und 13 Alpakas), St. Gallen, Aargau, Basel-Land und Graubünden (mit 50 bis 100 Tieren), Thurgau, Freiburg, Waadtland, Basel-Stadt, Solothurn, Neuenburg, Schaffhausen und Appenzell AR (10 bis 50 Tiere), Obwalden, Tessin, Genf, Uri und Glarus (3 bis 10 Tiere). In vier Kantonen (Appenzell IR, Jura, Nidwalden und Zug) waren keine NWK gehalten.

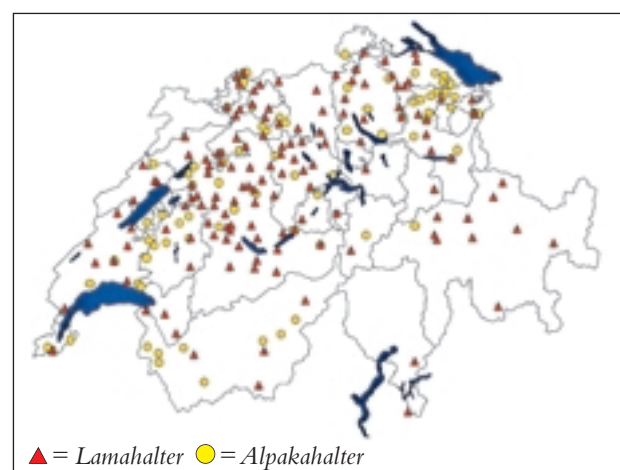


Abbildung 1: Verteilung der Neuweltkamelidenpopulation in der Schweiz (Anfang 2000).

### Besuchte Bestände

Von 257 damals registrierten NWK-Besitzern, welche alle schriftlich über die Studie informiert wurden, antworteten 133 (Rückmeldequote: 51.8%). Die 40

Tabelle 1: Alters- und Geschlechtsverteilung von Neuweltkameliden in 40 Beständen.

ALTER	LAMAS (n=297)			ALPAKAS (n=471)		
	Stuten	Hengste	Wallache	Stuten	Hengste	Wallache
<1 jährig	32 (10.8%)	33 (11.1%)	0	45 (9.6%)	31 (6.6%)	0
1–4 jährig	74 (24.9%)	43 (14.5%)	11 (3.7%)	214 (45.4%)	53 (11.25%)	1 (0.2%)
4–10 jährig	49 (16.5%)	11 (3.7%)	15 (5%)	92 (19.5%)	20 (4.25%)	3 (0.7%)
>10 jährig	24 (8.1%)	1 (0.3%)	4 (1.4%)	8 (1.7%)	2 (0.4%)	2 (0.4%)
Total	179 (60.3%)	88 (29.6%)	30 (10.1%)	359 (76.2%)	106 (22.5%)	6 (1.3%)

für unsere Studie ausgewählten Bestände umfassten 22 Lamaherden, 16 Alpakaherden und 2 gemischte Herden. Insgesamt befanden sich 768 NWK in den 40 besuchten Beständen (was 47.3% der gesamten Population entspricht), davon 297 Lamas (179 Stuten, 88 Hengste, 30 Wallache) und 471 Alpakas (359 Stuten, 106 Hengste, 6 Wallache). Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Tiere nach Alters- und Geschlechtskategorien. Die ganze Population bestand vor allem aus weiblichen Tieren, welche jünger als 4 Jahre waren. Männliche Lamas waren häufiger kastriert als männliche Alpakas (25% gegenüber 5%). In der Regel kamen die Tiere aus schweizerischer Zucht; nur wenige Bestände hatten importierte Tiere (aus Frankreich 7.5%, Chile 7.5%, Argentinien 5%, Peru und USA je 2.5%).

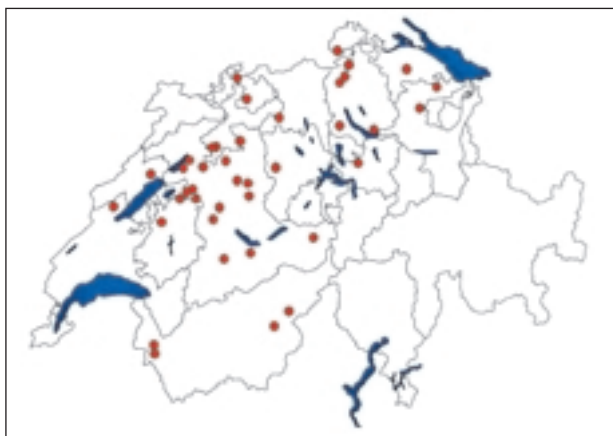


Abbildung 2: Verteilung der besuchten Bestände (n = 40).

Die besuchten Bestände wurden so ausgewählt, dass sie für die geographische Verteilung der Population von NWK in der Schweiz repräsentativ waren (Abbildung 2). Die grosse Mehrheit befand sich auf dem Land (97.5%), nur einer befand sich in der Nähe einer grossen Agglomeration. Die Betriebe lagen im Mittel 600 m ü.M. (300 bis 1000 m ü.M.). Die durchschnittliche Anzahl NWK pro Herde betrug 10 Tiere (3–260). Ein Drittel der Bestände waren landwirtschaftliche Betriebe, die restlichen Tierbesitzer waren Hobbyhalter. Die NWK wurden häufig (in 35% der Fälle) mit anderen Tierarten zusammen gehalten: in sechs Herden wurden NWK zusammen mit Pferden, in vier mit Rindern oder Schafen, in drei mit Hüh-

nern oder Ziegen, in einer mit Schweinen, und in je zwei mit Exoten wie Wallabys oder Emus gehalten. Alle weiteren im Text angegebenen Resultate beziehen sich ausschliesslich auf die Population dieser 40 Bestände.

### Zweck der Haltung

Tabelle 2 zeigt, dass der grösste Teil der Besitzer ihre Tiere für Hobby, Landschaftspflege oder Zucht hält. Die meisten Tierbesitzer waren finanziell nicht auf den Erlös aus der Haltung ihrer Tiere angewiesen, auch wenn viele damit ein Nebeneinkommen hatten. Einnahmen ergaben sich aus dem Verkauf von Zucht- oder überzähligen Jungtieren (25% der Betriebe), von Wolle (20%), oder aus der Organisation von Trekkingwanderungen (17.5%). In einem Bestand wurde als Haupteinnahmequelle neben Trekkingwanderungen Lamafleisch produziert und ein Lamabesitzer im Berner Oberland hatte einige Tiere für ein Projekt über den Schutz von Schafherden gegen Luchse zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2: Zweck der Neuweltkamelidenhaltung in 40 Beständen. Für jeden Bestand waren mehrere Antworten möglich.

ZWECK	LAMAS (n=23)	ALPAKAS (n=17)
Hobby	15 (65%)	13 (77%)
Landschaftspflege	15 (65%)	7 (41%)
Zucht	11 (48%)	10 (6%)
Trekking	7 (30%)	1 (6%)
Wolleproduktion	1 (4%)	4 (23%)
Fleischproduktion	1 (4%)	0
Zoo	1 (4%)	0
Herdenschutz für Schafe	1 (4%)	0

### Haltung und Weide

Alle Tiere wurden während des ganzen Jahres auf der Weide gehalten. Die Bestände verfügten über einen Unterstand auf der Weide (32.5%), einen Stall (27.5%) oder beides (40%). Die Fläche der Stallungen variierte je nach Grösse der Herde zwischen 8 und 150 m<sup>2</sup>, mit einem Durchschnitt von 30 m<sup>2</sup>. Es handelte sich meistens um ehemalige Rinder-, Schaf- und Pferdeställe

oder einfach gebaute Holzhäuschen. In den 28 Beständen mit einem Stall wurde als Unterlage Stroh (46.4%), Beton (25%), Holzboden (17.8%), Gummimatte (14.2%) und Erde (10.7%) angetroffen. Als Tränkemöglichkeiten fanden sich Becken oder Eimer (55%), Tränkeautomaten (50%) und/oder ein Bach auf der Weide (15%), sowie entsprechende Kombinationen. Alle Weiden waren aus einer Mischung von Gräsern und Leguminosen zusammengesetzt. Auf den meisten Weiden (77.5%) waren Bäume (Apfel-, Kirsch- und Nussbäume, sowie Tannen) vorhanden, und 37.5% der Weiden befanden sich an einem Waldrand. Sie waren zum Teil sehr steil (42.5%). Die am häufigsten eingesetzten Zauntypen waren Schafzaun aus Draht (52.5%), Elektroband ohne Strom (27.5%), Draht (25%), Holzzaun (10%), oder andere Systeme (30%) wie z.B. Natursteinmauer oder Panelsystem (Zaun aus Metallstangen), auch hier waren Kombinationen möglich. Je nach Grösse der Herden wurden die Weiden unterteilt und die Tiere in Gruppen nach Geschlecht und Alter getrennt gehalten. Die Fläche der Weiden betrug von 200 m<sup>2</sup> (mit 5 Tieren besetzt) bis 20000 m<sup>2</sup> (16 Tiere). Oft wurde ein Rotationsystem für die Benutzung der Weiden angewandt, je nach Menge und Qualität des Grases.

## Fütterung

Fast alle Bestände brauchten als Hauptfutter in den wärmeren Jahreszeiten Weidegras (97.5%). Heu wurde zugefüttert (77.5%), eventuell mit Emd gemischt (22.5%). Kraftfutter wurde in den meisten Beständen als «Leckerbissen» angeboten (72.5%); nur in einer Minderheit der Herden (10%) wurden die Tiere ab und zu mit Früchten oder Gemüse gefüttert. Im Winter wurde vor allem Heu (97.5%) als Hauptfutter gegeben; Kraftfutter wurde in dieser Jahreszeit häufiger zugefüttert als im Sommer (80%), ebenso Früchte oder Gemüse (27.5%). Als Kraftfutter wurden Getreideflockenmischungen, Gras- oder Maispellets angeboten. In der Regel stand den Tieren Mineralsalz zur Verfügung, entweder als Mineralblock für Schafe oder Rinder, oder in Form von speziellen Lecksteinen für NWK.

## Tierpflege

Das Scheren des Vlieses wurde unterschiedlich häufig vorgenommen: die meisten Tierhalter (62.5%) scheren ihre Tiere alle zwei Jahre, andere jedes Jahr (20%), alle anderthalb Jahre (5%), oder alle drei Jahre (2.5%). In vier Beständen (10%) war noch nie geschoren worden, weil die Tiere erst vor kurzer Zeit zugekauft wurden. Die Wolle wurde entweder für eine spätere Verarbeitung aufbewahrt, direkt verarbeitet, verkauft, an Freunde verschenkt, oder, in einem Bestand, weggeworfen. Die meisten Besitzer schnitten die Ze-

hennägel selber (90%); in den restlichen Herden wurde dazu der Tierarzt herangezogen.

## Tiergesundheit

Bei adulten Hengsten wird empfohlen, die Kampfhähne alle drei bis fünf Jahre mit einem Fetotomdraht zurückzuschneiden, um Verletzungen bei Rangordnungskämpfen zu vermeiden (Gauly et al., 1996). In 14 besuchten Beständen war dies bereits praktiziert worden. Dazu wurde in 64.2% der Fälle der Tierarzt beigezogen, in 28.6% führte der Besitzer, in 7.2% eine andere Person diesen Eingriff durch.

In 15 Herden (37.5%) waren die Tiere geimpft. Viele Besitzer wussten jedoch nicht, dass eine Impfung erforderlich oder mindestens empfehlenswert sei. In einem Bestand waren die Tiere in den letzten 12 Monaten gegen Enterotoxämie geimpft worden, in zwei gegen Starrkrampf, und in 12 wurde eine Kombination dieser zwei Impfungen gebraucht. Nur ein Tierhalter hatte seine Tiere für eine Reise ins Ausland gegen Tollwut impfen lassen. Die Impfungen wurden in vier Beständen von den Besitzern selber vorgenommen (einer davon war selber Arzt und einer Tierarzt). Nur wenige Tierhalter hatten im Zusammenhang mit der Impfung Probleme beobachtet (Durchfall, vorübergehend reduzierter Allgemeinzustand).

Tabelle 3: Gesundheitsprobleme (12 Monate) und Gründe für Tierarztbesuche (6 Monate) in 40 Beständen.

<b>1. Organsysteme:</b>	Verdauungsapparat	25%
	Haut	25%
	Geburtsstörungen	22.5%
	Stoffwechsel	20%
	Augen	20%
	Gliedmassen	7.5%
	Fruchtbarkeitsstörungen	7.5%
	ZNS	5%
	Herz-Kreislauf	2.5%
	Respirationsapparat	2.5%
Andere	10%	
<b>2. Grund für Tierarztbesuche:</b>	Entwürmen	10%
	Kastrieren	10%
	Geburt	7.5%
	Schwäche	7.5%
	Verletzung/Abszess	7.5%
	Impfen	5%
	Selen-Injektion	5%
	Andere	20%

In mehr als der Hälfte der Bestände (55%) waren Hengste schon kastriert worden. Dieser Eingriff wurde meistens im Alter von 18 (32%) oder 24 Monaten (18.3%), und in wenigen Fällen mit 12 Mona-

ten (13.7%) oder mit 6, 8, 9, 30, 36 oder 48 Monaten (je 4.5%) vorgenommen; in zwei (5%) Beständen war das Alter der Tiere bei der Kastration unbekannt.

Tabelle 3 zeigt die Gesundheitsprobleme, die nach Angaben der Tierbesitzer während der letzten 12 Monaten vor dem Bestandesbesuch in der untersuchten Population von NWK angetroffenen worden waren. Verdauungsstörungen (durch Endoparasiten bedingter Durchfall oder Fehlstellung der Zähne) und Hautprobleme (Räudebefall, Flechten, Decubituswunden, Abszesse und als «Sommerekzem» bezeichnete Hautveränderungen) traten am häufigsten auf. Im Zusammenhang mit Geburten wurden Hinterendlagen, Schulterbeugehaltung, absolut zu grosse Frucht, Totgeburt und Agalaktie erwähnt. Unter «Stoffwechselstörungen» wurden vor allem «Kümmerer»-Fohlen beschrieben, obwohl die Ursache der verzögerten Entwicklung meistens unbekannt war und nicht unbedingt eine Stoffwechselstörung sein musste. Bei den Augenkrankheiten handelte es sich um Konjunktividen, ausser einem vom Tierarzt diagnostizierten Fall von «pink eye». In zwei Beständen waren ein Lama und ein Alpaka taub; beide hatten ein weisses Fell und blaue Augen. Unter Gliedmassenerkrankungen wurden Lahmheiten, Frakturen und offene Verletzungen erwähnt. Probleme bei der Fortpflanzung zeigten sich häufig als Aborte und Sterilität. Bezüglich kardiovaskulärem System wurde bei einem Tier ein Herzgeräusch und hinsichtlich respiratorischem System, bei einem anderen eine Lungenentzündung beobachtet. Unter «anderen Gesundheitsproblemen» wurden Listeriose, Hitzschlag, allgemeine Schwäche, Abmagerung, eine vermutete Eibenvergiftung, Leptospirose und ein Verdacht auf BVD-Virusinfektion angegeben. Tabelle 3 zeigt ebenfalls die angegebenen Gründe für Tierarztbesuche in den letzten sechs Monaten. Am Ende des Interviews wurden die Besitzer nach ihren persönlichen Erfahrungen und Kenntnissen über die wichtigsten Gesundheitsprobleme bei NWK befragt. Die bekanntesten Gesundheitsprobleme waren Endo-

(60%) und Ektoparasitenbefall (12.5%). Insbesondere wurde der spezifische Befall mit kleinen Leberegeln von 10% der Besitzer hervorgehoben. Weiter wurden Verdauungsprobleme und Fehlstellungen der Zähne angegeben (je 7.5%), sowie Breinierenkrankheit, Sepsikämie, Totgeburten, Zehennägelp Probleme, Hitzschlag, Listeriose, «Berserk-Male-Syndrom» und allgemeine Stoffwechselstörungen, die je einmal genannt wurden. Mehr als die Hälfte der Besitzer (52.5%) meldeten, dass sie schon einmal ein Tier an eine Universitätsklinik (Bern 35% oder Zürich 17.5%) überweisen mussten. In der Diskussion wurden verschiedene Probleme im Zusammenhang mit dem Verhalten der Tiere beschrieben. Insbesondere wurde Aggressivität, vor allem zwischen männlichen Tieren, sowie gegenüber Menschen (von Hengsten oder Wallachen ausgehend) von 45% der Besitzer erwähnt. In 12.5% der Bestände wurden auch Probleme mit Neugeborenen, die von der Mutter nicht akzeptiert wurden, erwähnt. Dafür wurden folgende zwei mögliche Ursachen angegeben: entweder kamen die Fohlen zu schwach auf die Welt und konnten schlecht saugen, oder Mutter und Fohlen wurden von Menschen zu stark gestört.

### Parasitologische Untersuchung

Die Resultate der parasitologischen Untersuchung von 204 Kotproben, davon 90 von Lamas und 114 von Alpakas, sind in Tabelle 4 aufgeführt. Nur in 11 Proben (5.4%) wurden keine Parasitenstadien nachgewiesen. Die am häufigsten nachgewiesenen Parasiten waren Magen-Darm-Strongyloiden (MDS), *Eimeria sp.* und *Trichuris sp.* Die kleinen und grossen Leberegel *Dicrocoelium dendriticum* und *Fasciola hepatica* wurden seltener nachgewiesen. Dasselbe gilt für *Capillaria sp.* und *Strongyloides sp.*, Lungenwürmer (*Dictyocaulus sp.*) und den Bandwurm *Moniezia*. Bemerkenswert war, dass Parasiteneier meistens in geringer Anzahl zu finden waren. Neuweltkameliden wurden am häufigsten

Tabelle 4: Parasitenbefall bei 204 Neuweltkameliden.

Parasiten	Anz. Tiere (%) ohne Parasitenbefall	Anz. Tiere (%) mit Parasitenbefall				Total
		+	++	+++		
<b>Nematoden:</b> Magen-Darm-Strongyloiden	34 (16.7%)	119 (58.3%)	39 (19.1%)	12 (5.9%)	170 (83.3%)	
<i>Capillaria sp.</i>	177 (86.8%)	27 (13.2%)	0	0	27 (13.2%)	
<i>Strongyloides sp.</i>	194 (95.1%)	10 (4.9%)	0	0	10 (4.9%)	
<i>Trichuris sp.</i>	141 (69.1%)	56 (27.4%)	6 (3%)	1 (0.5%)	63 (30.9%)	
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	201 (98.5%)	3 (1.5%)	0	0	3 (1.5%)	
<b>Trematoden:</b> <i>Fasciola hepatica</i>	203 (99.5%)	1 (0.5%)	0	0	1 (0.5%)	
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	152 (74.5%)	48 (23.5%)	4 (2%)	0	52 (25.5%)	
<b>Zestoden:</b> <i>Moniezia sp.</i>	201 (98.5%)	3 (1.5%)	0	0	3 (1.5%)	
<b>Protozoen:</b> <i>Eimeria sp.</i>	77 (37.8%)	106 (52%)	15 (7.3%)	6 (2.9%)	127 (62.2%)	
<b>Total:</b>	<b>11 (5.4%)</b>				<b>193 (94.6%)</b>	

zweimal pro Jahr, im Herbst und im Frühling entwurmt (45%), in anderen Herden viermal (20%), dreimal oder einmal (je 17.5%). Die meisten Tierhalter (57.5%) wechselten bei jeder Entwurmung den Wirkstoff, manche erst jedes zweite Mal (7.5%), und andere brauchten immer das gleiche Medikament (35%). Von den 204 untersuchten Tieren wurden deren 89 mit Entwurmungsmitteln der Avermectin-Gruppe (Ivermectin oder Doramectin) behandelt und 78 Tiere erhielten Benzimidazolpräparate (Fenbendazol, Albendazol, Flubendazol und Mebendazol). Die übrigen Tiere erhielten Praziquantel (14) oder eine Kombination von Praziquantel und Ivermectin (7). Nur eine Minderheit der NWK (3) wurde mit Tetrahydropyrimidinen (Pyrantel) behandelt. Bei 13 Tieren wusste der Besitzer nicht, welcher Wirkstoff bei der letzten Entwurmung gebraucht worden war.

## Diskussion

Die Population der NWK in der Schweiz war im Jahr 2000 mit ca. 1600 Tieren noch relativ klein. Im Vergleich zu den Kleinwiederkäuern entsprach sie 0.38% der Schafpopulation (420740 Tiere) und 2.59% der Ziegenpopulation (62499) ([www.bauernverband.ch](http://www.bauernverband.ch)). Im Jahr 2003 wurde der Bestand von NWK vom VLAS (Verein der Lama- und Alpakahalter Schweiz) auf 2500 Tiere geschätzt. Dies entspricht einer Zunahme von ungefähr 300 Tieren (oder fast 20% der Ursprungspopulation) pro Jahr. Die Haltung von NWK in der Schweiz ist immer noch in der Anfangsphase und, obwohl NWK eine Lebenserwartung von 20–25 Jahren haben, besteht die aktuelle Population vor allem aus jungen Tieren. Neuweltkameliden können problemlos auf steilem Gelände gehalten werden und eignen sich somit zur Haltung sowohl in Berggebieten als auch im Flachland. Diese aus den Anden stammenden Tiere passen sich gut an die Klimabedingungen und an die Topographie der Schweiz an.

Die von den Tierbesitzern beschriebenen Haltungsmethoden für NWK entsprachen in den allermeisten Fällen den Vorgaben des schweizerischen Tierschutzgesetzes. Dieses schreibt eine Weidefläche von 250 m<sup>2</sup> für eine Gruppe bis sechs Tiere, plus 30 m<sup>2</sup> pro zusätzliches Tier vor. Ein schützender Unterstand muss den Tieren während des Winters zu Verfügung stehen ([www.bvet.ch](http://www.bvet.ch)). Neuweltkameliden sind nicht alleine, sondern in Gruppen zu halten. Die gemeinsame Haltung von NWK mit anderen Tierarten wurde oft praktiziert, vor allem mit Pferden, Rindern oder Schafen. Auch in solchen Fällen sollte darauf geachtet werden, dass pro Gruppe immer mindestens zwei NWK zusammen gehalten werden (Trah, 1996). In den besuchten Beständen wurden die NWK am häufigsten

auf Stroh gehalten, obwohl Einstreu mit Stroh oder Hobelspänen als nicht ideal angesehen wird, weil sie zur Verschmutzung der Wolle führt (Trah, 1996).

Die Tiere befanden sich das ganze Jahr über auf der Weide. Während Weidegras in der warmen Jahreszeit die hauptsächliche Futterquelle darstellt, wurden die Tiere im Winter vor allem mit Heu gefüttert. Kraftfutter wurde im Sommer fast ausschliesslich als Belohnung (z.B. um Jungtiere an die Halfter zu gewöhnen) oder bei erhöhtem Energiebedarf (z.B. bei Trekkingtouren) und im Winter in grösseren Mengen gegeben. Obwohl auf vielen Weiden Bäume, insbesondere Obstbäume vorhanden waren, führte es offenbar zu keinen Gesundheitsproblemen (wie z.B. Azidose). Neuweltkameliden sind pflegeleichte Tiere; die nötige Körperpflege beschränkt sich auf das Scheren der Wolle alle 1 oder 2 Jahre und auf das Schneiden der Zehennägel je nach natürlichen Abnutzung (Gauly et al., 1996).

Überraschend war bei der Erfassung von Informationen über die tierärztliche Betreuung und Gesundheit der NWK die Feststellung, dass in der Mehrheit der besuchten Herden keine Impfungen vorgenommen wurden. Viele Tierbesitzer waren sich der Möglichkeit, NWK gegen gewisse Krankheiten zu impfen, nicht bewusst. In Beständen, in denen die Tiere geimpft wurden, diente meistens ein von der Schafpraxis abgeleitetes Impfschema als Grundlage.

Nach Angaben der Tierbesitzer traten die häufigsten Gesundheitsprobleme im Verdauungsapparat und in der Haut auf. Für den Digestionstrakt standen Endoparasitosen und Fehlstellungen der Zähne im Vordergrund. Malocclusion der Incisivi betrifft Alpakas häufiger als Lamas und ist vererbbar. Deshalb sollte dieser angeborene Fehler als Ausschlusskriterium für die Zucht gelten (Smith und Timm, 1996). Bei Hengsten sind im Alter von 3–4 Jahren die Kampfzähne (Incisivi III im Oberkiefer und Canini im Ober- und Unterkiefer) voll entwickelt (Smith und Timm, 1996). Um Verletzungen bei Rangordnungskämpfen zu vermeiden, werden sie alle 3–5 Jahre zurückgeschnitten (Fowler, 1989). Dieser Eingriff wurde in den besuchten Beständen regelmässig durchgeführt.

Unter Störungen im Digestionstrakt wurden weiter Endoparasitosen genannt, obwohl die Tierbesitzer nur selten (in weniger als 25% der Fälle) klinische Symptome wie Abmagerung, Schwäche und/oder Kotveränderungen beobachteten. Dies deutet darauf hin, dass diese Problematik den Haltern von NWK bekannt ist. Alle Tiere wurden dementsprechend auch regelmässig entwurmt. Der Einsatz der Anthelmintika entsprach den Erfahrungen mit der Entwurmung von Schafen. Unsere Untersuchungen zeigen, dass bei der Mehrheit der Tiere (94.6%) Para-

sitenstadien, am häufigsten MDS-Eier, im Kot nachgewiesen wurden. In allen Spezies verursachen diese Parasiten erst bei starkem Befall klinische Symptome. Eine Vielzahl der MDS können sowohl bei NWK als auch bei heimischen Wiederkäuern auftreten (Rickard, 1994), was insbesondere bei Mischweiden zu beachten ist. Die Häufigkeit von Anthelminthika-Resistenzen bei NWK, wie sie bei heimischen Ziegen- und Schafbeständen (Benzimidazolresistenz) anzutreffen sind (Hertzberg und Bauer, 2000), wurde in der vorliegenden Studie nicht untersucht. Es lassen sich daher keine Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der eingesetzten Anthelminthika ziehen. Die Infestation mit Kokzidien verläuft meistens asymptomatisch, ausser bei Jungtieren, die bei starkem Befall klinische Symptome mit blutigem Durchfall zeigen können (Fowler, 1989). Weil diese Protozoen sehr wirtsspezifisch sind, können Lamas und Alpakas nicht durch Kontakt mit anderen Tierarten infiziert werden (Cheney und Allen, 1989; Rickard, 1994).

In den untersuchten Kotproben wurden Eier des kleinen Leberegels, *Dicrocoelium dendriticum*, bei ca. 25% der Tiere nachgewiesen. In den letzten Jahren wurde bei Sektionen an den Universitäten Bern und Zürich häufig festgestellt, dass NWK bei massivem Befall mit diesem Parasiten hochgradige, zirrhotische Leberveränderungen aufweisen (Wenker et al., 1998). Dieser Trematode wird in der Nord- und Südamerikanischen Literatur nicht oder nur selten erwähnt (Cheney und Allen, 1989; Rickard, 1994). Laut einer Studie über Dikrozöliose bei NWK in der Schweiz werden in der Regel klinische Symptome erst sichtbar, wenn die befallenen Tiere mehr als 1000 Eier pro Gramm Kot ausscheiden (Wenker et al., 1998). Die Eiausscheidung im Kot ist allerdings zeitlichen Schwankungen unterworfen, weil Leberegeleier, obwohl NWK keine Gallenblase besitzen, unregelmässig mit der Galle in den Darm ausgeschieden werden (Wenker et al., 1998). Deswegen sind bei Verdacht auf Leberegelbefall wiederholte Kotuntersuchungen zu empfehlen. Im Gegensatz zur Situation beim grossen Leberegel *Fasciola hepatica*, spielt die Feuchtigkeit der Weide für den Entwicklungszyklus von *Dicrocoelium dendriticum* nur eine untergeordnete Rolle, weil die zwei Zwischenwirte, eine Landschnecke und eine Ameise, nicht auf ein feuchtes Milieu angewiesen sind (Bürger, 1992). Folglich ist die Bekämpfung dieses Parasiten schwieriger, weil sie durch Weidemanagement nicht oder nur geringfügig beeinflusst werden kann. Die Resultate der parasitologischen Untersuchung in unserer Studie stellen nur eine Momentaufnahme der Parasiteneierausscheidung von NWK dar und sind nicht notwendigerweise repräsentativ für die gesamte Population der Schweiz. Die Kotproben wurden von zufällig ausgewählten Tieren in den besuchten Beständen entnommen, welche zu diesem Zeitpunkt

keine besonderen Symptome von Parasitenbefall (z.B. Durchfall, Abmagerung, starke Anämie) zeigten. Jedoch kann durchaus ein erster Eindruck über die häufigsten Endoparasiten der NWK in unserem Land gewonnen werden.

Die häufigsten Hauterkrankungen bei NWK werden von Milben (*Sarcoptes*-, *Chorioptes*- und *Psoroptes*-Räude) verursacht (Rosychuk, 1994; Hänichen et al., 1996). Obwohl in unserer Umfrage Flechten von mehreren Tierbesitzern erwähnt wurde, sind Pilzinfektionen laut Literatur selten (Rosychuk, 1994; Hänichen et al., 1996). Ob es sich in den beschriebenen Fällen wirklich um Trichophytie handelte, konnte nicht abgeklärt werden. Beim Vorliegen von Hautläsionen muss differentialdiagnostisch auch an metabolische Störungen, wie z.B. Zink-Mangel («Zn-responsive dermatosis»), gedacht werden (Fowler, 1993; Rosychuk, 1994). Neuweltkameliden sind, wie andere Tiere, durch bakterielle Infektion von Wunden mit Streptokokken, Staphylokokken, *Arcanobacterium pyogenes* oder Nocardien gefährdet (Rosychuk, 1994; Hänichen et al., 1996).

Obwohl sie seltener vorkommen, präsentieren sich Geburtsschwierigkeiten bei NWK ähnlich wie bei anderen Nutztieren (Gauly, 1996), was in dieser Studie auch bestätigt wurde. Nach Literatur treten Aborte und Totgeburten in 5% aller Trächtigkeiten auf; als mögliche Ursachen werden meistens idiopathische und stressbedingte Trächtigkeitsstörungen, Chlamydiose, Toxoplasmose und Leptospirose angegeben (Johnson, 1989; Gauly, 1996).

Die bakterielle Flora der gesunden Konjunktiven von NWK entspricht derjenigen von anderen Tierarten und besteht vor allem aus Gram-positiven Erregern (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.* und *Bacillus spp.*). Im Gegensatz zu den kleinen Wiederkäuern wurden bei NWK keine Mykoplasmen aus gesunden Konjunktiven isoliert (Gionfriddo et al., 1991). Es ist jedoch zu bedenken, dass Mykoplasmen auch bei NWK eine Rolle bei Sekundärinfektionen der Konjunktiven und der Hornhaut spielen können. In unserer Studie waren Augenentzündungen in 10% der besuchten Herden schon aufgetreten, und in einem Fall war eine klinische Diagnose von «pink eye» durch den Bestandestierarzt gestellt worden. Der Begriff «pink eye» beschreibt die durch *Moraxella bovis* verursachte infektiöse Keratokonjunktivitis des Rindes (Nicolet, 1985; Kodjo et al., 1994). Berichte über Infektionen mit *Moraxella bovis* bei NWK wurden nicht gefunden. Die bei einem Tier vom Bestandestierarzt aufgrund der klinischen Symptome diagnostizierte Listeriose wird häufig in Zusammenhang mit der Aufnahme von kontaminiertem Silofutter erwähnt. Die Fütterung von Silage an NWK wird aber

in der Schweiz gemäss unseren Umfrageergebnissen kaum praktiziert. Fälle von Listeriose bei NWK sind jedoch an der Universität Bern diagnostiziert worden. Der Gram-positive Erreger *Listeria monocytogenes* ist bekanntlich ubiquitär, somit ist das Auftreten der Krankheit ohne Silagefütterung nicht überraschend (Butt et al., 1991; Van Metre et al., 1991; Semrad, 1994). Auch bei NWK werden typische Anzeichen von Hirnstammläsionen mit Kopfnervenausfällen, Kreisbewegungen und Speicheln beschrieben (Butt et al., 1991; Van Metre et al., 1991). Die Listeriose verläuft bei NWK dramatischer als beim Rind, und kann innerhalb von 2–5 Tagen zum Tod führen (Fowler, 1989). Im Gegensatz zu den Altweltkameliden (Dromedaren, *Camelus dromedarius*, und Kamelen, *Camelus bactrianus*), die an ein Leben in einem sehr warmen und trockenen Klima adaptiert sind, haben sich Lamas und Alpakas in einem kühlen Milieu entwickelt und sind eher empfindlich auf warme und/oder feuchte Wetterbedingungen (Fowler, 1994). Neuweltkameliden sind wegen ihres dichten Vlieses für Hitzschlag besonders anfällig. Prädisponierende Faktoren sind neben hoher Lufttemperatur exzessive Bewegung, starke Stoffwechselbelastung, Dehydrierung, Salz-mangel, Fieber und Festliegen (Fowler, 1989; Fowler, 1994). Die normale Körpertemperatur von NWK liegt zwischen 37.5 und 38.9°C (Fowler, 1989; Fowler, 1994). Bei hohen Sommertemperaturen können NWK ihre Körpertemperatur bis auf 40°C erhöhen und stabilisieren (Semrad, 1994; Fowler, 1994). Die Temperaturregulation erfolgt vor allem durch Wärmeabgabe am unteren Bauch, in der Axillargegend und zwischen den Hinterbeinen. An diesen Stellen ist die Haut dünn, wenig behaart und zudem gut vaskularisiert, und die Schweißdrüsen sind besonders produktiv (Fowler, 1994). Das Risiko von Hitzestauung ist deshalb bei festliegenden Tieren stark erhöht, weil keine Wärmeabgabe durch die ventralen Körperpartien stattfinden kann. Die klimatischen Bedingungen in der Schweiz eignen sich recht gut zur Haltung von NWK, im Gegensatz zu anderen Regionen wie z.B. dem Süden der Vereinigten Staaten, wo hohe Temperaturen und Luftfeuchtigkeit zu einer erhöhten Prävalenz von Hitzestauung führen. In unserer Umfrage wurde dieses Problem nur selten erwähnt.

Verhaltensstörungen, insbesondere Aggressivitätsprobleme, wurden bei den Interviews von mehreren Besitzern erwähnt. Häufig kann die gemeinsame Haltung von Tieren beider Geschlechter zu Aggressivität zwischen den Hengsten führen, weil diese in Anwesenheit von weiblichen Tieren zu potentiellen Konkurrenten werden (Trah, 1996). Deswegen wird in Beständen, wo Lamas als Tragtiere für das Trekking gebraucht werden, die Kastration der Hengste empfohlen. Alternativ müssen Weide- oder Trekkinggruppen

ausschliesslich aus gleichgeschlechtlichen Tieren bestehen. In unserer Studie waren männliche Lamas häufiger kastriert als Alpakas, wahrscheinlich weil sie häufiger im Trekking eingesetzt werden. Um ein übermässiges Wachstum der langen Knochen und eine dadurch verursachte Fehlstellung der Gliedmassen oder Patellaluxationen zu vermeiden, wird die Kastration erst nach dem vollständigen Schluss der Epiphysenfugen mit ca. 12 Monaten empfohlen (Smith, 1994). Eine frühere Kastration sollte vermieden werden, ausser wenn sie infolge Verhaltensstörungen und Aggression nötig wird (Smith, 1994). Allgemein wird die Kastration im Alter von frühestens 18 Monaten bis zu 3 Jahren empfohlen (Fowler, 1993; Fowler, 1998). Die Verhaltensstörung «Berserk-Male-Syndrom» wurde von mehreren Tierbesitzern erwähnt. Es handelt sich dabei um ein aggressives Verhalten, welches bei Tieren, die in sehr nahem Kontakt zum Menschen aufgewachsen sind, während der Pubertät auftritt. Menschen werden von solchen Jungtieren nicht mehr als fremd, sondern als zur eigenen Art zugehörig und sogar als potentielle sexuelle Konkurrenten empfunden (Fowler, 1989; Gauly et al., 1996). Solche Tiere können gefährlich werden und oftmals bleibt den Besitzern nichts anderes übrig, als sie euthanasieren zu lassen. Um solche unglückliche Fälle zu vermeiden, ist es wichtig, dass Besitzer von mutterlosen Fohlen instruiert werden, möglichst wenig Kontakt mit ihnen zu etablieren (Gauly et al., 1996).

## Schlussfolgerungen

Obwohl NWK zur Kategorie der Nutztiere gehören, bleibt ihre Haltung hauptsächlich ein Hobby. Sie wurden lange als exotische Tiere angesehen, aber ihre Haltung in der Schweiz ist unproblematisch. Die von den Tierbesitzern beschriebenen Krankheitsbilder und die Resultate der durchgeführten parasitologischen Untersuchung deuten auf ähnliche Gesundheitsprobleme wie bei Rindern und Kleinwiederkäuern hin. Das wachsende Interesse für diese Tiere lässt sie zu einer neuen Art von Haustieren werden, die immer häufiger zum Patientengut der Tierärzte zählen werden.

## Dank

Die Autoren danken allen Lama- und Alpakabesitzern, die an dieser Studie mitgemacht haben. Sie danken Ruth Nadenbousch, Ursula Brönimann und Philipp Stünzi vom parasitologischen Institut der Universität Bern für die Untersuchung der Kotproben, und Dr. Esther Schelling für ihre Hilfe beim Erstellen des Fragebogens.



**Résumé**

Au début de l'année 2000, la Suisse comptait une population de 1622 petits camélidés, répartis dans 257 troupeaux. Lors de la visite de 40 d'entre eux, l'origine des animaux, leur âge, les conditions de détention, leur affouragement, les buts d'élevage ainsi que les soins courants et problèmes médicaux ont pu être décrits grâce à un questionnaire. Les résultats de cette étude ont montré que 60% de la population des petits camélidés en Suisse était constituée de lamas (999 animaux) et 40% d'alpagas (623), et que les femelles de moins de 4 ans en représentaient la majorité. Les petits camélidés étaient détenus surtout par hobby, également pour l'élevage et des promenades de trekking. Les problèmes de santé les plus fréquemment observés concernaient l'appareil digestif, la peau, les yeux et le métabolisme. L'aide du vétérinaire était demandée pour des vermifugations, des vaccins, des castrations ou pour l'obstétrique. Suite à l'examen parasitologique de 204 échantillons de selles, il a été démontré que les lamas et les alpagas sont infestés par les mêmes endoparasites que les ruminants (nématodes, trématodes et protozoaires).

**Riassunto**

All'inizio del 2000 la Svizzera contava 1622 camelidi del nuovo mondo detenuti in 257 aziende. La ricerca ha interessato 40 di queste aziende con il rilevamento dei seguenti parametri: l'origine degli animali, l'età, le condizioni di tenuta, le cure prestate, l'alimentazione, gli scopi della tenuta, ed eventuali problemi di salute. I risultati di questa ricerca mostrano come 60% dei camelidi detenuti in Svizzera sono lama (999) contro 623 alpaca, la maggior parte degli animali sono femmine sotto i 4 anni di età. Si tratta per lo più di tenute a scopo amatoriale, oltre che per l'allevamento e il trekking. I problemi di salute più frequenti riguardano il sistema digestivo, la pelle, gli occhi oppure si tratta di disfunzioni metaboliche. Si ricorre al veterinario per i trattamenti vermifughi, le vaccinazioni, le castrazioni e per problemi ostetrici. Gli esami parassitologici su 204 campioni di feci hanno rivelato che lama e alpaca sono parassitati dagli stessi endoparassiti dei ruminanti (nematodi, trematodi e protozoi).

**Literatur**

*Anonym:* www.bauernverband.ch/de/markt\_preise\_statistik/tiere/Se\_2003\_0312.pdf

*Anonym:* Bundesamt für Veterinärwesen, Tierschutzverordnung Art. 455.1

*Butt M. T., Weldon A., Step D., De Lahunta A., Huxtable C. R.:* Encephalitic listeriosis in two adult llamas (Lama glama): clinical presentations, lesions and immunofluorescence of *Listeria monocytogenes* in brainstem lesions. *Cornell Vet.* 1991, 81: 251–258.

*Bürger H.-J.:* Parasiten der Wiederkäuer, Dikrozoeliose. In: *Veterinärmedizinische Parasitologie*. Hrsg. J. Boch und R. Supperer, Parey Buchverlag Berlin 1992, 194–198.

*Cheney J. M., Allen B. S.:* Parasitism in Llamas. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 1989, 5: 217–225.

*Davis R., Keeble E., Wright A., Morgan K. L.:* South American camelids in the United Kingdom: population statistics, mortality rates and causes of death. *Vet. Rec.* 1998, 142: 162–166.

*Fowler M. E.:* Llama medicine. Physical examination, restraint and handling. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 1989, 5: 27–35.

*Fowler M. E.:* Integumentary system. In: *Medicine and Surgery of South American Camelids*, I. S. U. Press, 1993, 185.

*Fowler M. E.:* Surgery. In: *Medicine and Surgery of South American Camelids*, I. S. U. Press, 1993, 90–91.

*Fowler M. E.:* Surgery. In: *Medicine and Surgery of South American Camelids*, 2d edition, I. S. U. Press, 1998, 135–137.

*Fowler M. E.:* Hyperthermia in llamas and alpacas. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 1994, 10: 309–317.

*Gauly M.:* Fortpflanzungsphysiologie und Zucht. In: *Neuweltkameliden, ein Leitfaden für Halter, Züchter und Tierärzte*. Hrsg. M. Gauly, Parey Buchverlag Berlin, 1996, 85–90.

*Gauly M., Egen W., Brinkman U.:* Verhalten und Umgang. In: *Neuweltkameliden, ein Leitfaden für Halter, Züchter und Tierärzte*. Hrsg. M. Gauly, Parey Buchverlag Berlin, 1996, 65–74.

*Gionfriddo J.P., Rosenbuch R., Kinyon J.M., Betts D.M., Smith T.M.:* Bacterial and mycoplasmal flora of the healthy camelid conjunctival sac. *Am. J. Vet. Res.* 1991, 52: 1061–1064.

- Hänichen T., Gunsser I., Wiesner H.:* Krankheiten. In: Neuweltkameliden, ein Leitfaden für Halter, Züchter und Tierärzte. Hrsg. M. Gauly, Parey Buchverlag Berlin, 1996, 128–151.
- Hengrave Burri I., Tschudi P., Martig J., Liesegang A., Meylan M.:* Neuweltkameliden in der Schweiz. II. Referenzwerte für hämatologische und blutchemische Parameter. Schweiz. Arch. Tierheilk. 2005, 147: 335.
- Hertzberg H., Bauer C.:* Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes in sheep and goats: new data on prevalence, epidemiology, preventiv measures and alternatives to anthelmintic drugs. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 2000, 113: 122–128.
- Johnson L. W.:* Llama reproduction. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 1989, 5 : 159–182.
- Kodjo A., Exbrayat P., Richard Y.:* Identification of *Moraxella bovis* and related species from calves with IBK and goats by qualitativ genetic transformation assay. J. Vet. Med. B. 1994, 41: 336–343.
- Nicolet J.:* *Moraxella bovis*. In: Kompendium der veterinärmedizinischen Bakteriologie. Parey Buchverlag Berlin, 1985, 103–105.
- Rickard L. G.:* Update on llama medicine. Parasites. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 1994, 10: 239–247.
- Rommel M., Kutzer E., Eckert J.:* Untersuchungsmethoden. In: Veterinärmedizinische Parasitologie. Hrsg. J. Boch und R. Supperer, Parey Buchverlag Berlin 1992, 46–69.
- Rosychuk R.A.W.:* Llama dermatology. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 1994, 10: 228–239.
- Semrad S. D.:* Septicemic listeriosis, thrombocytopenia, blood parasitism and hepatopathy in a llama. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1994, 204: 213–216.
- Smith B.B.:* Camelid Medicin and Surgery. Short course, Oregon State University, College of Veterinary Medicine, 1994.
- Smith B.B., Timm K.:* Anatomie und Physiologie. In: Neuweltkameliden, ein Leitfaden für Halter, Züchter und Tierärzte. Hrsg. M. Gauly, Parey Buchverlag Berlin, 1996, 20–22.
- Smith B.B.:* An overview of selected diseases and drug needs in the Llama and Alpaca Industries. Vet. Hum. Tox. 1998, 40: 29–34.
- Trah M.:* Haltung. In: Neuweltkameliden, ein Leitfaden für Halter, Züchter und Tierärzte. Hrsg. M. Gauly, Parey Buchverlag Berlin, 1996, 27–36.
- Van Metre D. C., Barrington G. M., Parish S. M., Tumas D. B.:* Otitis media/interna and suppurative meningoencephalomyelitis associated with *Listeria monocytogenes* infection in a llama. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1991, 199: 236–240.
- Wenker C., Hatt J.-M., Hertzberg H., Ossent P., Hänichen T., Brack A., Isenbügel E.:* Dikrozöllose bei Neuweltkameliden. Tierärztl. Prax. 1998, 26: 355–361.

### Korrespondenzadresse

PD Dr. Mireille Meylan, Wiederkäuferklinik, Vetsuisse-Fakultät Universität Bern, Bremgartenstrasse 109a, Postfach 8466, 3001 Bern, E-mail: mireille.meylan@knp.unibe.ch, Fax: +41 31 631 26 31

Manuskripteingang: 10. Januar 2005

Angenommen: 3. Mai 2005