

# Alpakas, eine 7000 Jahre alte Geschichte

Dr. Jane C. Wheeler  
im Interview mit dem AZVD



Mike Herrling

Dr. Jane C. Wheeler, Archäologin und Archäozoologin<sup>1</sup>, ist Vizepräsidentin für die Forschung bei CONOPA (Coordinadora de Investigación y Desarrollo

de Camelidos Sudamericanos), Lima, Perú, [jwheeler@conopa.org](mailto:jwheeler@conopa.org). Sie besitzt Abschlüsse von der American University, Cambridge University, und der University of Michigan, und führt postgraduale Studien an der Universität von Paris durch. Seit mehr als 30 Jahren erforscht sie die Neuweltkameliden Südamerikas u.a. in den Bereichen Ursprung, Evolution, Domestikation von Lamas und Alpakas, molekulare Genetik, Zucht und Faserproduktion. Sie engagiert sich für die Arterhaltung von Vicuña und Guanaco. Ihren Forschungen verdanken wir die Erkenntnis, dass Alpakas von Vicuñas und Lamas von Guanacos abstammen.

**Mike Herrling:** Viele Alpakazüchter haben bis heute nicht erkannt, wo der Ursprung ihrer Tiere zu finden ist. Dabei kann man sein Ziel nur dann erreichen, wenn man weiß wo die Reise beginnt. Ich bin überzeugt, dass dieses Interview verdeutlichen wird, welche Bedeutung Ihre Feldforschung für jeden Züchter hat. Doch lassen Sie mich mit der Frage beginnen, welcher Weg führte Sie zu Ihren Forschungen in Südamerika?

Jane C. Wheeler: Mein akademischer Hintergrund ist zwar die Archäologie, ich habe mich aber im Laufe der Zeit immer stärker für die Haltung und Nutzung von Tieren vergangener Zivilisationen interessiert. Deswegen spezialisierte ich mich bereits früh auf die neue Disziplin, der Archäozoologie. Ich begann meine Studienzeit an der Cambridge University. Ich machte meinen Master und begann meine Doktorarbeit über die Domestikation<sup>2</sup> von Schafen, was mich natürlich zu deren Ursprung in den Nahen Osten führte. Die Sterling Krise beendete meine staatliche Unterstützung und ich war gezwungen in die USA zurückzukehren. An der Universität von Michigan arbeitete ich weiter an meinem Dokortitel. Die notwendigen Feldstudien konnte ich im Iran durchführen, wo mehrere Ausgrabungsstellen die Erforschung von Domestikation und frühes Weidemanagement ermöglichten. Nach Abschluss meiner Doktorarbeit bekam ich eine Professur an der San Marcos

Universität in Lima. Angesichts meiner Erfahrungen im Nahen Osten interessierte ich mich natürlich brennend für die Umstände, die zur Domestikation von Lamas und Alpakas führten. Außerdem sprach ich sehr gut Spanisch. Das war mit ein Grund sich viel heimischer zu fühlen, als im Nahen Osten. Die politischen Entwicklungen im Iran führten dazu, dass ich meinen Entschluss mit Sicherheit nicht bereue.

**Mike Herrling:** Über welchen Zeitraum sprechen wir gerade?

Jane C. Wheeler: Ich war, wie gesagt, zweimal im Iran zwischen 1967 und 1969. Das war noch unter der Herrschaft des Schahs. Während meines letzten Aufenthaltes hatte der Konflikt gerade begonnen und wir mussten das kleine Dorf an der irakischen Grenze fluchtartig verlassen. Damals war ich an den Ausgrabungen der Stadt Dezful beteiligt. Leider benutzte die iranische Armee das Feld neben unserer Unterkunft regelmäßig als Übungsziel für Artillerieangriffe.

**Mike Herrling:** Was führte zu dem Interesse an den Neuweltkameliden?

Jane C. Wheeler: Ich denke heute, es war die Summe aus Land, Leuten, Kultur und die Schönheit der Tiere. Landwirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung gehen Hand in Hand. Das ist auch heute noch sehr präsent in Peru. Warum hätte ich also woanders hingehen sollen.

Mein Forschungsgebiet lag sozusagen vor der Haustür. Für mich mussten es Lamas und Alpakas sein.

**Mike Herrling:** Wie geht man als Archäozoologin an eine neue Aufgabe wie diese heran?

Jane C. Wheeler: Ich denke, dass ich sozusagen mit der Tür ins Haus gefallen bin. Bereits in der ersten Woche nach meiner Ankunft haben mir Kollegen eine riesige Sammlung an Tierknochen von einer Ausgrabung vorgelegt. Sie hatten nicht die leiseste Ahnung, was sie da in den Händen hielten. Es war reines Glück, dass sie die Sammlung überhaupt behalten haben, denn zu dieser Zeit dachten Archäologen noch nicht, dass



Photo © Jane C. Wheeler

Von Grabräubern verstreute Knochen von Lamas, Alpakas und Kleidung

man von Knochen überhaupt etwas lernen kann. Bereits bei der ersten Durchsicht fand ich Knochen von einer bis dahin unbekannteren Pferderasse, welche bereits vor dem ersten Kontakt mit Europäern dort gelebt haben muss. Eine Sensation, bedenkt man, dass bis dahin die Europäer für die Einführung von Pferden in Südamerika verantwortlich gemacht wurden.

Wie man unschwer erkennt, war die Archäozoologie bis zu diesem Zeitpunkt eine völlig unbekannte Disziplin.

All diese Tierüberreste warten nur darauf, untersucht zu werden. Ich begann natürlich sofort und konnte das Material sieben unterschiedlichen Ausgrabungsstätten zuordnen, nach Tierart sortieren und zeitlich einordnen. Die Studie endete mit meiner ersten Veröffentlichung im Magazin „Science“. Für mich persönlich war das der Beginn meiner Arbeit. Bevor ich nach Peru ging war die Archäozoologie noch nicht als wissenschaftliche Disziplin akzeptiert. Ich gehörte gerade mal zur dritten Generation der Spezialdisziplin. Mein Professor, Dr. Kent Flannery, hatte bei Dr. Charles Reed studiert, den man heute als Vater der amerikanischen Archäozoologie bezeichnet. Von daher war meine erste Publikation natürlich ein Durchbruch und hatte meine sofortige Akzeptanz zur Folge.

*Mike Herrling:* Ich kann mir sehr gut vorstellen, wie aufregend es sein muss, einer der Vorreiter einer neuen Wissenschaftsdisziplin zu sein. Aber ohne moderne Technologien, wie die DNA-Analyse scheint mir die Beweisführung ein wenig problematisch.

Jane C. Wheeler: DNA Analysen gab es natürlich noch nicht. Wir konnten nur die Knochen betrachten und mussten daraus Schlüsse ziehen. Alles war abhängig vom Erhaltungsgrad des Materials, was natürlich auch vom Umgang mit dem Material durch den verantwortlichen Archäologen an der Ausgrabungsstätte abhängt. Es war ein schwieriges Unterfangen die Archäologen davon zu überzeugen, dass ein Archäozoologe mitzureden hat, wenn es um die Art und Weise der Sammlung, Aufbereitung, Untersuchung und Interpretation von Knochenfunden geht.

1975 begann ich mit einer Analyse von Knochenfunden, die von der französischen Archäologin Danielle Lavallée in der 4.400 Meter über Normal gelegenen Ausgrabungsstätte „Telarmachay Felsbehauung“ im zentralperuanischen Hochland entdeckt wurden. Sie verbrachte dort 5 harte Perioden unter diesen schwierigen Bedingungen. Unser Glück war, dass diese

Felsbehauung in dem Zeitraum von 9.000 bis 2.000 Jahren vor unserer Zeit bewohnt war, also einem Zeitraum von der letzten Vergletscherung bis zum heutigen Klima. Es gibt zwar sehr viele bedeutende Ausgrabungsstätten in den Anden, doch keine andere deckt diesen Zeitraum von Prädomestikation, über Domestikation bis zur Postdomestikation ab. Und genau auf so eine Chance hofft jeder Archäozoologe. Nur der Fund von Überresten domestizierter Tiere liefert nicht genügend Beweise für den Prozess der Domestikation. Man benötigt die komplette Beweiskette. Telarmachay war unser Glücksfall. Obwohl diese uralte Unterkunft keinen besonders guten Schutz gegen die Witterung geboten haben kann, war der Grad der Erhaltung absolut erstaunlich. Wir fanden Knochen aller Altersgruppen, von Föten über Neugeborene und Jungtiere bis hin zu alten Tieren, was die Qualität dieser Ausgrabung untermauert.

Wie Sie vielleicht wissen gibt es paläontologische und archäozoologische Beweise, dass die nach Südamerika „eingewanderten“ Kameliden, die flachen, küstennahen Gebiete vom Amazonas bis Patagonien bevölkerten. In höheren Regionen waren sie definitiv nicht anzutreffen. Neueste paläoklimatische Entdeckungen in Verbindung mit DNA-Analysen lassen darauf schließen, dass der Aufstieg in höhere Regionen aufgrund der letzten eiszeitlichen Gletscherschmelze vor 14.000 Jahren stattfand. Die klimatische Veränderung verdoppelte die jährlichen Regenschneemengen ohne dass sich die Temperaturen änderten. Riesige Seen bildeten sich über den Weideflächen und nahmen den Vicuñas und Guanacos den Lebensraum im Flachland. Dafür expandierten die fruchtbaren Grasflächen bis in große Höhen. Knochenfunde belegen, dass zu der Zeit als diese Grasflächen sich in große Höhen ausdehnten die Kamelidenpopulation dramatisch anwuchs. Die menschlichen Jäger folgten natürlich der Nahrungsquelle.



Photo © Grant Deline

Mumifizierter Alpakakopf



Das war die Gründerzeit des Telarmachay Camps. Von hier aus starteten die Jäger ihre Exkursionen, um Vicuñas, Guanacos und Hirsche zu jagen. Die Kadaver wurden in das Camp zurückgebracht und verarbeitet. Man findet dort auch Manufakturen für Steinwerkzeuge und einfache, menschliche Unterkünfte. Plötzlich gab es einen Bruch mit der Jagdtradition. Man begann die Tiere einzufangen und einzusperren. Diesen Moment bezeichnet ein Archäozoologe als beginnende Domestikation. Erkennbar sind erste Weideumzäunungen und Gehege für Wildfänge. Offenbar war es viel zu mühselig den Tieren permanent durch das felsige Gelände nachzulaufen. Man hatte beschlossen, ein paar Exemplare einzufangen, um sie bei Bedarf sofort verwerten zu können.

Das Resultat war nur allzu vorhersagbar. Da die Tiere nicht mehr frei grasen konnten, begann ihr Ernährungszustand zu leiden. Zusammengepfercht auf engstem Raum, fürchterlicher Stress und unhygienische Bedingungen resultierten in einer massiven Sterblichkeit. Diese traf besonders das empfindlichste Segment einer Tierpopulation, die Neugeborenen. Man kann in den Knochenfunden lesen wie in einem Buch, denn all dies war in Telarmachay auffindbar und ist ein typisches Merkmal aller Domestikationen. Es war eine schwierige Zeit für die Jagdgemeinschaft. Ohne das Wissen über Haltung und Ernährung starb die Nahrungsquelle bevor sie verwertet werden konnte. Gleichzeitig ändert sich das Jagdverhalten. Plötzlich tauchen die Knochen von Raubtieren auf, was darauf hindeutet, dass die Raubtiere die eingesperrten Tiere ebenfalls begehrten. Die Jäger mussten plötzlich ihre Beute gegen Pumas, Füchse und Kondore verteidigen.

Natürlich hatte der erste Hüter der Tiere keine Ahnung davon, was einmal aus diesen Tieren werden sollte. Er hatte wahrscheinlich einfach genug davon, jeden Tag durch die Felsen zu klettern und hielt die Beute lieber eingesperrt hinter seiner Hütte. Um sein Leben etwas leichter zu machen, war er gezwungen zu lernen, wie man das Leben eines unter diesen Bedingungen gehaltenen Tieres verlängert.



Photo © Jane C. Wheeler

*Vicuñas in Gefangenschaft*

**Mike Herrling:** Die Beweisführung wäre eigentlich auch ohne DNA eindeutig, wenn wir über wildelebende Alpakas oder Lamas sprechen würden. Was mich immer nur so wundert ist, wie hat die Transformation vom Vicuna zum Alpaka und vom Guanaco zum Lama stattgefunden?

Jane C. Wheeler: Nun, der Genpool der eingefangenen Tiere war natürlich sehr klein und das begünstigt Mutationen. Bei der hohen Sterblichkeitsrate wird jedes überlebende Tier natürlich behalten, auch wenn es in freier Wildbahn wahrscheinlich schnell eliminiert werden würde. Das Resultat ist eine schnelle und signifikante Veränderung des Genoms, auch wenn dies noch nicht

durch gezielte Selektion stattfindet. Nachdem dann durch erste Erfolge in der Haltung das Überleben gesichert war, hat man sich wohl gesagt, „dieses Tier hat aber eine besondere Farbe, oder diese Faser ist ja viel weicher als sonst“. Man fängt an bestimmte Eigenschaften zu verstärken und schon ist man beim Alpaka! Na ja, es ging wohl nicht über Nacht. Wir schätzen, dass dieser Prozess ca. 3.000 Jahre gedauert hat. Untermauert wird diese Schätzung durch Textilienfunde, die wir auf ca. 3.000 Jahre nach Beginn der Domestikation datieren. Gefunden haben wir diese allerdings in den Küstengebieten. Das trockene Wüstenklima hat Textilien hervorragend konserviert.

*Mike Herrling:* Bedeutet das, dass man nach der Domestikation wieder in die Küstenregion gezogen ist?



*Mumifiziertes Huacaya, weiß. Ausgrabungsstätte: El Yara*

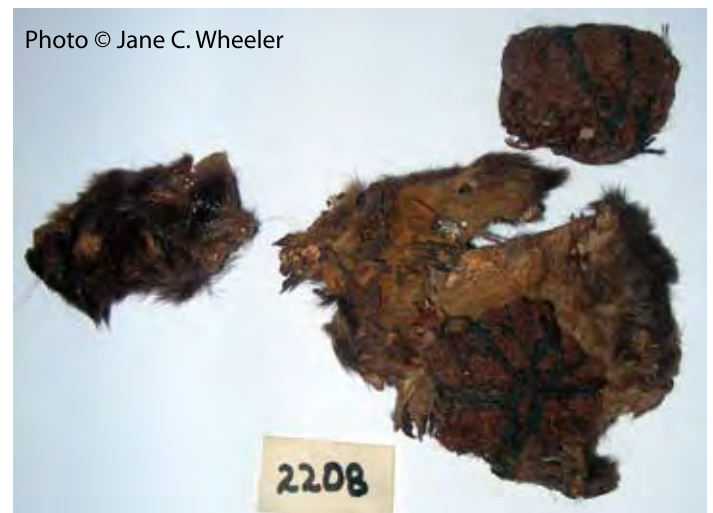
Jane C. Wheeler: Es ist ein klein wenig komplizierter. Wir wissen, die Domestikation fand in den Hochanden statt. Etwa vor 4.000 Jahren wurden die Lamas und Alpakas in niedrigere Täler verbracht. Ca. 1.600 Jahre später tauchten sie dann auch in den küstennahen Tälern auf. In den trockenen wüstenähnlichen Klimazonen konnten wir nicht nur exzellent erhaltene Kleidungsstücke, sondern auch umfangreiche Lager von Rohfaser finden. Leider können wir nicht feststellen, ob die Tradition des Webens bereits im Hochgebirge begründet wurde, denn dort hat das harte Klima derartige Zeitzeugnisse zerstört. Bei Ausgrabungen an der Küste haben wir viele auf natürlichem Weg mumifizierte Lamas und Alpakas entdeckt, welche geopfert und unter dem Fußboden der

Häuser beerdigt wurden. Sie bilden sozusagen das Fundament der Häuser und wurden zu Ehren der Berggötter geopfert. Selbst heutzutage werden diese Opfertiere durchgeführt, allerdings hauptsächlich Föten, keine ausgewachsenen Tiere. Es ist eine uralte Andentradition.

*Mike Herrling:* Kann man sagen, dass die Kameliden bereits damals als Heiligtum angesehen wurden, quasi als nationaler Schatz?

Jane C. Wheeler: Wenn es so gewesen wäre, dann hätte man wahrscheinlich die besten Tiere geopfert, um die Götter milde zu stimmen. Es gibt aber eindeutig Beweise dafür, dass sie eben nicht die besten Tiere opferten. Das Fleisch der Opfertiere diente als Mahlzeit, sozusagen der Leichenschmaus, während Köpfe und Füße als Begräbnisbeigaben in die Grabstätten gelegt wurden. Das Alter der Opfertiere spricht eine deutliche Sprache.

Man opferte nicht die besten Tiere, sondern unfruchtbare oder kranke Tiere. Diese Opfertiere zeigen eine deutliche Zuchtstrategie, welche auf feine und gleichförmige Faser zielte. Die aussortierten wurden gekeult, um die Zucht nicht zurückzuwerfen. Die Bedeutung lag eindeutig in der Opferung selbst, nicht in der Qualität des Opfertieres. In einem Fall haben wir zwei mumifizierte Meerschweinchen mit Miniaturpacktaschen ausgegraben. Ganz offensichtlich wurden sie den Göttern als Lamas geopfert. Sie sahen exakt so aus, waren eben nur viel kleiner.



*Mumifiziertes Meerschweinchen mit Packtaschen*

*Mike Herrling:* Eigentlich war Ihre archäozoologische Beweisführung ja eindeutig. Alpakas stammen von den Vicunas ab. Warum war der genetische Beweis notwendig?

Jane C. Wheeler: Das stimmt. Mit unseren Beweisen von der Telarmachay Grabungsstätte hatten wir den Beweis erbracht, dass die Domestikation von Vicunas vor ca. 6.000 bis 7.000 Jahren begann und aus diesen Tieren das Alpaka gezüchtet wurde. Wir hatten aber ein Problem. Ich muss zu meinem Leidwesen jetzt sagen, dass einige Jahre zuvor, deutsche Wissenschaftler zu den Alpakaexperten gekrönt wurden, indem sie behaupteten, Vicunas könnten niemals domestiziert werden. Diese Meinung festigte sich zu einer Doktrin. Die Anhänger dieser Theorie waren trotz lückenloser Beweiskette einfach nicht zu überzeugen. Ich brauchte also ein unschlagbares Argument. Man kann zwar über die Form eines Knochens diskutieren, aber eine DNA Analyse ist einfach unanfechtbar. Zu diesem Zeitpunkt befanden wir uns gerade in den Anfängen der DNA Tests. In dieser Prä-PCR-Phase war ein Gen-Laborant mehrere Monate, wenn nicht ein Jahr mit der Auswertung einer einzelnen Probe beschäftigt.

Es hat noch 10 weitere Jahre gedauert, bis die Technik sich soweit entwickelt hatte, dass ich einen erneuten Versuch beginnen konnte. 1991 begab ich mich an das Macaulay Land Research Institute in Edinburgh, Scotland und verbündete mich mit Helen F. Stanley und Miranda Kadwell vom Zoologischen Institut Londons. Gemeinsam forschten wir an der Aufschlüsselung der DNA von Neuweltkameliden, um deren genetische Abstammung zu ermitteln. Wir begannen mit mitochondrialer DNA, also dem Erbgut, welches ausschließlich von weiblichen Tieren weitergegeben wird. Zusammen konnten wir die DNA-Sequenz von Neuweltka-

meliden entschlüsseln, was wir auch publizierten. Bedauerlicher Weise entdeckten wir, dass alle Proben bewiesen, dass eine massive Hybridisierung zwischen Lamas, Alpakas, Guanacos und Vicunas stattgefunden hatte. Wir hatten zwar die DNA sequenziert und festgestellt, dass Vicunas und Guanacos genetisch eindeutig getrennt sind, aber die Frage der Abstammung blieb aufgrund der hybriden Probenspender leider unbeantwortet.

Wir waren also gezwungen von vorne anzufangen. Wir sammelten fast 800 Proben quer durch die Anden, welche wir - zurück in London - anhand der Mikrosatelliten (sechste Fußnote) analysierten. Im Jahr 2001 war es dann endlich soweit. Wir publizierten das Ergebnis unserer Studie, welche eindeutig belegt, dass Alpakas eindeutig vom Vicuna und Lamas eindeutig vom Guanaco abstammen. Beim Alpaka können wir sogar soweit gehen, die nördliche Subspezies der Vicunas (*Vicugna vicugna mensalis*) als Vorfahre zu klassifizieren.

Nach unserer Veröffentlichung musste der wissenschaftliche Name des Alpakas von "*Lama pacos*" in "*Vicugna pacos*" geändert werden, sehr zum Ärger der deutschen Wissenschaftler, die ihre Klassifikation heftig verteidigten. Sie sind nach wie vor der Meinung, das Alpaka sei lediglich die Faservariante der Lamas. Das ist eindeutig nicht der Fall.

*Mike Herrling:* Es ist beeindruckend, dass dieser dreißigjährige Kampf letztendlich doch gut ausgegangen ist. Doch lassen Sie mich kurz auf den Aspekt der Hybridisierung zurückkommen. Sie sagten, dass die ersten Analysen ausschließlich hybride Alpakas zu Tage brachten. Was ist Ihrer Meinung nach der Grund dafür und konnten Sie auch eine Hybridisierung vor der spanischen Eroberung feststellen?

Jane C. Wheeler: Bisläng haben wir nur wenige DNA-Analysen von Mumien erhalten. Erst kürzlich hat eine Kooperation mit Professor Allen Cooper, dem Experten für altertümliche DNA an der Universität von Adelaide, Australien begonnen. Er hat bereits mehrere DNA-Sequenzen aus Guanaco-Genen entschlüsselt, die wir von prädomestizierten Guanacozähnen aus Telarmachay entnehmen konnten.



Mumifizierter Lamakopf mit Halfter. El Yaral

Wir vergleichen diese mit heutigen Guanacos aus der gleichen Region. Seine Forschungen werden uns völlig neue Erkenntnisse liefern. Mit ihm werden wir auch die Mumien analysieren, um die Frage zu klären,

in wie weit die Hybridisierung auch vor der spanischen Eroberung vorkam. Meiner Meinung nach haben die Züchter vor der spanischen Eroberung Alpakas und Lamas getrennt gehalten. Wir haben viele Beweise für strikte und ausgefeilte Zuchtprogramme, aber uns fehlt der endgültige Beweis.

*Mike Herrling:* Haben Sie die Faser der Alpakamumien analysiert?

Jane C. Wheeler: Ja, das haben wir und ich kann Ihnen mitteilen, dass die durchschnittliche Qualität deutlich besser war als heute. Um genau zu sein, wir können beweisen, dass sich die Qualität nach der spanischen Eroberung dramatisch verschlechterte. Nur 100 Jahre nach Ankunft der Konquistadoren waren 90% aller Kameliden verschwunden, genauso wie eine ähnlich hohe Zahl der Bevölkerung. Die Gesellschaft der Inkas hatte zwar eine eigene Kaste, die sich ausschließlich um die Zucht und die Pflege der Herden kümmerte, aber man kannte keine schriftlichen Aufzeichnungen. Das Wissen um die Zucht ging unwiederbringlich

verloren oder wurde stark verzerrt. Die verbliebenen Alpakas und Lamas wurden durch die überlebenden Menschen im Hochland versteckt, was die endgültige Vernichtung verhinderte. Die Physiologie der spanischen Invasoren verbot eine Verfolgung in großen Höhen. Diejenigen Inkas, welche dem Einfluss der Spanier nicht entkamen, wurden für niedere Arbeiten zwangsrekrutiert. Diejenigen, die mit der Tierhaltung befasst waren, wurden zu Schafhirten gemacht und sollten die europäische Haltung der Tiere erlernen, durch schlechte Sprachkenntnisse mit mäßigem Erfolg. Es waren jedoch gerade diese Menschen, die später den Wiederaufbau der Lama- und Alpakazucht betreiben sollten. Etwas, worüber sie nun wirklich gar nichts wussten. Also behandelten sie die Kameliden wie Schafe, denn das hatten sie zumindest rudimentär gelernt, doch es funktionierte nicht. Wie Sie sehen hatte der spanische Eroberungsfeldzug auch in diesem Bereich katastrophale und langfristige Folgen für Tier und Faser.

*Mike Herrling:* Ich möchte noch mal auf die Hybridisierung zurückkommen. Wenn ich Sie richtig verstanden habe, dann beweist Ihre DNA-Analyse, dass die meisten Lamas und Alpakas Hybride sind?

Jane C. Wheeler: Wie ich bereits erwähnte, konnte unser erster Test zwar nicht die Frage der Herkunft beantworten, erwies sich aber als hervorragend zur Identifizierung von Hybriden. Nicht dass wir nicht einen gewissen Grad an Hybridisierung erwartet hätten. Das Ausmaß übertraf jede Vorstellung. Bis heute wird dieser Test in Südamerika durchgeführt. Je nach Region sind nur 9% bis 20% aller Alpakas nicht hybrid. Das bedeutet, dass die restlichen Alpakas irgendwann in der Vergangenheit mit Lamas gekreuzt wurden. Da alle Alpakas aus einem relativ kleinen Gebiet stammen, können wir davon ausgehen, dass der überwiegende Teil aller Alpakas außerhalb Südamerikas ebenfalls hybrid ist. Die Zahl ist so gering, dass man das nicht-hybride Alpaka-Genom durchaus als vom Aussterben bedroht ansehen kann. Wir müssen handeln. Die Identifizierung der nicht-hybriden Alpakas sowie die Anlage einer DNA-Bank ist die einzige Lösung, um die genetische Vielfalt der originalen Form zu bewahren. Und das muss schnell passieren, bevor es zu spät ist.



**Mike Herrling:** Da Sie mit Eric Hoffman befreundet sind, dürfte Ihnen bekannt sein, dass nach der ARI viele Nationen Programme entwickelt haben, die anhand von phänotypischen Merkmalen hybride Alpakas vom Import ausschließen sollen. Es besteht also ein allgemeines Interesse daran, nicht-hybride Alpakas zu züchten. Waren Sie während Ihrer Studien in der Lage nicht-hybride Alpakas auch visuell zu identifizieren?

Jane C. Wheeler: Zunächst einmal möchte ich sagen, dass jede Form der Selektion, und dazu zähle ich auch das Screening, ein Schritt in die richtige Richtung ist. Grobe Abweichungen lassen sich mit Sicherheit visuell identifizieren. Ich muss Sie aber enttäuschen. Die Hybridisierung ist so weitreichend, dass sie lediglich durch eine DNA-Analyse bewiesen oder ausgeschlossen werden kann. Was ich damit sagen will ist, Ihr bestes Alpaka kann hybrid sein, Ihr hässlichstes ist es vielleicht nicht.

**Mike Herrling:** Besteht die Möglichkeit, dass Länder außerhalb Südamerikas an Ihrer Studie teilnehmen können?

Jane C. Wheeler: Aber natürlich. Da die Hybridisierung in Südamerika wie Salz und Pfeffer verstreut ist, bin ich überzeugt, dass sich das in anderen Ländern ähnlich darstellt. Ich weiß zwar nicht wie das Protokoll für eine Teilnahme aussehen wird, aber möglich ist das allemal. Verstehen Sie mich aber nicht falsch. Sollten Sie dann nicht-hybride Alpakas anpaaren, heißt das nicht, dass Sie sofort den perfekten Körperbau und das feinste Vlies erhalten. In erster Linie hilft das dem Erhalt des nicht-hybriden Alpaka-Genoms. Identifizieren Sie sie, paaren Sie sie an, nutzen Sie moderne Zuchtmethoden und ich bin überzeugt, dass die Verbesserung der Tiere gegenüber den hybriden wesentlich schneller und massiver ausfallen wird.



Photo © Jane C. Wheeler

*Mumifiziertes Surilama. Ausgrabungsstätte: El Yaral*

**Mike Herrling:** Wer wäre verantwortlich für die Durchführung der Tests?

Jane C. Wheeler: Wir (CONOPA) bieten diesen Test an. Bereits während wir sprechen kommen viele Züchter zu uns und lassen ihre Tiere kostenpflichtig testen. Wir könnten dasselbe auch ausländischen Züchtern anbieten. Natürlich ist Peru der Ursprung. Wir haben die umfangreichste DNA-Bank und auch historisch gesehen sollte Peru der Ort sein, wo diese Aufgabe durchgeführt wird.

Wir benötigen Vollblut für den Test. Haarfollikel sind leider unbeständig und Blutkarten unzuverlässig. Alles was getan werden kann, um die nicht-hybriden Alpakas zu identifizieren, ist von entscheidender Bedeutung. Wenn wir nichts tun, könnte das reine Alpaka Genom bald unwiederbringlich verloren sein.

### Erklärungen der Fußnoten und Fachbegriffe

<sup>1</sup> Der Begriff Archäozoologie bedeutet „Lehre von alten Tieren“ und beschäftigt sich vorrangig mit den Überresten von Tieren aus archäologischen Grabungen, seltener mit solchen aus natürlichen Ansammlungen oder anderen Überlieferungsarten. In erster Linie handelt es sich dabei um die Analyse von Knochen, aber auch von Muschelschalen, Schneckenhäusern, Eierschalen, Tiermumien, Federn oder Fell- und Hornresten.

<sup>2</sup> Domestikation oder Domestizierung ist ein innerartlicher Veränderungsprozess von Wildtieren oder -pflanzen, bei dem diese durch den Menschen über Generationen hinweg von der Wildform genetisch isoliert gehalten werden. Damit wird ein Zusammenleben mit dem Menschen oder Nutzung durch diesen, anschaulich in dessen Haus (lat. domus), ermöglicht.

<sup>3</sup> Herre, W. and M. Röhrs, 1973. Haustiere - zoologisch gesehen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Herre, W. and U.Thiede, 1965. Studien an Gehirnen Südamerikanischer Tylopoden. Zoologisches Jahrbuch, Anatomie 81: 155-176.

Röhrs, M., 1957. Ökologische Beobachtungen an wildlebenden Tylopoden Südamerikas. Verhandlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 538-554.

Fallet, M., 1961. Vergleichende Untersuchungen zur Wollbildung südamerikanischer Tylopoden. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 75: 34-56.

<sup>4</sup> Die Polymerase-Kettenreaktion (englisch Polymerase Chain Reaction, PCR) ist eine Methode, um die Erbsubstanz DNA in vitro zu vervielfältigen. Dazu wird ein Enzym verwendet, die DNA-Polymerase. Die PCR wird in biologischen und medizinischen Laboratorien für eine Vielzahl verschiedener Aufgaben verwendet, zum Beispiel für die Erkennung von Erbkrankheiten und Virusinfektionen, für das Erstellen und Überprüfen genetischer Fingerabdrücke, für das Klonieren von Genen und für Abstammungsgutachten. Die PCR zählt zu den wichtigsten Methoden der modernen Molekularbiologie und viele wissenschaftliche Fortschritte auf diesem Gebiet (z. B. im Rahmen des Humangenomprojekts) wären ohne diese Methode nicht denkbar gewesen.

<sup>5</sup> Unter einer Hybride, auch Bastard oder Mischling genannt, versteht man im biowissenschaftlichen Sprachgebrauch ein Lebewesen, das durch Kreuzung von Eltern unterschiedlicher Zuchtlinien, Rassen oder Arten hervorgegangen ist. Der Begriff „Mischling“ wird primär in der Tierzucht verwendet.

<sup>6</sup> Mikrosatelliten sind kurze, nicht kodierende DNA-Sequenzen, die im Genom eines Organismus oft wiederholt werden. Oftmals konzentrieren sich viele Wiederholungen am selben Locus (Auffindeort einer Sequenz). Die wiederholte Sequenz in einem Mikrosatelliten ist sehr einfach und die häufigste Form sich wiederholender DNA. Diese Methode wird zur Genanalyse verwendet, da sich die Anzahl der Wiederholungen bei verschiedenen Individuen deutlich unterscheidet.