

# Auf der Suche nach dem Goldenen Faser Histogramm

Der Einfluss von Umwelt und Ernährung auf die Alpaka Faser

Autor: Eric Hoffman

Der folgende Artikel ist eine Zusammenfassung mehrerer Artikel von Eric Hoffman, veröffentlicht in dem kanadischen Magazin „Camelids Quarterly“. Der Inhalt dieses Artikels war auch Bestandteil der „Internationalen Kameliden Gesundheitskonferenz“ an der Ohio State University im März 2007.

Übersetzung von Mike Herrling.

**Viele Alpakazüchter haben ein vitales Interesse daran, Tiere mit überlegenem Vlies zu züchten. Die verwendeten Methoden sind so vielfältig wie die erzielbaren Ergebnisse. Es ist daher unvermeidbar, dass Veterinäre mit Alpaka Erfahrung früher oder später mit faserrelevanten Gesundheitsfragen konfrontiert werden. Nur der eingeweihte Tierarzt kann seine Kunden fachlich beraten, wenn es um Faser und Ernährung geht.**

**Messbarer Erfolg:  
Die Wissenschaft hinter einem Faser Histogramm.**

*Histos* ist abgeleitet aus dem griechischen Wort *Gewebe* oder *weben* und *gramm* bedeutet *Darstellung* oder *Aufzeichnung*. Für die Wollindustrie steht das Wort *Histogramm* synonym für den nachhaltigen Beweis der Faserqualität eines Tieres. Das Histogramm eines Alpakavlieses wird aus einer Faserprobe (Sample) erstellt. Tausende von individuellen Faserteilchen werden durch hochmoderne Maschinen analysiert. Das gedruckte Ergebnis enthält bedeutende Informationen für Züchter, die versuchen die Faserqualität ihrer Herde zu verbessern. Ein typisches Histogramm enthält Informationen über den „Durchschnittlichen Faserdurchmesser“ (AFD) und über die Abweichungen in den drei Bereichen:

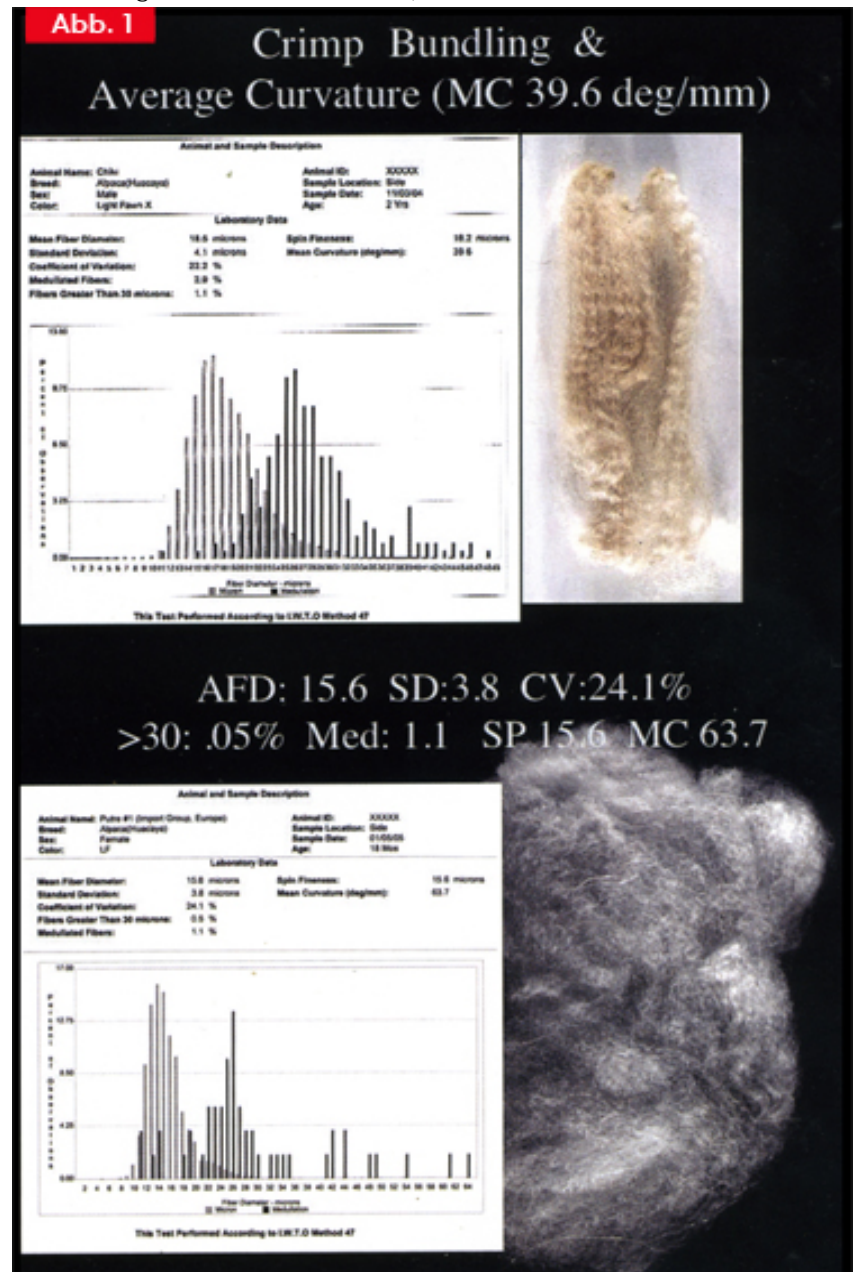
Standard Abweichung (SD), dem Koeffizienten der Abweichung (CV) und dem prozentualen Anteil von Fasern größer als 30 Mikron (tausendstel Millimeter), oder auch Kratzfaktor genannt. Auf Wunsch kann für helle Faserfarben der prozentuale Anteil und die Verteilung der medulierten Fasern (Hohlfasern), sowie die Krümmung der Fasern (Curvature) messtechnisch erfasst werden.

(Abb. 1)

Hierzu stehen unterschiedliche Technologien zur Verfügung. Das Sirolan Laserscan, OFDA100 und OFDA2000

dürften die bekanntesten sein. Alle drei Messverfahren sind Werkzeuge mit unterschiedlichen Stärken. Die Kenntnis der Methoden ist notwendig, um die passende für die benötigte Genauigkeit zu wählen: Sirolan Laserscan und OFDA100 sind beides akkreditierte Verfahren der „International Wool Testing Organisation (IWTO) und der „American Society for Testing Materials“ (ASTM). Beide Verfahren werden unter standardisierten Konditionen für textile Tests (65% relative Luftfeuchtigkeit und 21,11 °C)

durchgeführt. OFDA2000 wurde nicht durch die oben genannten Organisationen akkreditiert. Während Laserscan und OFDA100 die Messergebnisse aus tausenden von Einzelfasern gewinnen, misst OFDA2000 lediglich ca. einhundert Fasern für die Bestimmung der genannten Werte. Die Spezialität dieser Messmethode liegt darin, dass der durchschnittliche Faserdurchmesser über die gesamte Länge der Faserprobe ermittelt wird. Ein Züchter kann so die



Auswirkungen variierender Umweltfaktoren auslesen. Für Jeden mit einem natürlichen Interesse an Faserqualität ist die Entwicklung des Tastsinnes von Bedeutung. Während nordamerikanische Züchter sich auf die Sicherheit und Gewissheit verlassen, die uns Histogramme vermitteln, vertrauen Faser verarbeitende Betriebe in Südamerika trotz verfügbarer Faseranalysen auf die hoch entwickelten Tastfähigkeiten ihrer weiblichen Sortierkräfte. Derek Michell, amtierender Geschäftsführer der renommierten Michell & CIA Alpaka Fasermühle in Arequipa, Peru, sagt: „Die Alpaka verarbeitenden Betriebe verlassen sich auf die Finger der Frauen, die unsere Faser sortieren. Ihre Fähigkeit unsere Faser zu klassifizieren, ist von besonderer Bedeutung für uns.“

Die Technologie zur digitalen Abbildung einer Faseranalyse existiert noch nicht lange, ermöglicht uns aber eine objektive Faserbewertung. Faserhistogramme sind ein wertvolles Werkzeug für erfahrene Züchter und Anfänger gleichermaßen, vorausgesetzt, die Proben werden immer gleich entnommen, verpackt und analysiert. Die Faserprobe sollte ca. 5 x 5 cm umfassen, direkt über und parallel zur Haut entnommen werden. Mit der Schnittkante nach oben in einer verschließbaren Plastiktüte verpackt (Zip-Lock) bleiben die Proben vor äußeren Einflüssen geschützt (Abb. 2).

#### **Die Rolle des Histogramm beim Aufbau einer Alpakazucht:**

Das Laserscan Histogramm war maßgeblich am Aufbau der nordamerikanischen Alpakazucht beteiligt. Der größte Teil der für einen Import in die Vereinigten Staaten vorgesehenen Tiere wurden aufgrund der Faseranalyse von den Registraturen akzeptiert oder abgelehnt. Über die Faseranalyse konnten bis zu 45% der Gesamtpunktzahl des Auswahlverfahrens (Screening) für die Aufnahme in eine Registratur erzielt werden. Die Nutzung von Faserhistogrammen als Bestandteil von Screenings ist auch in Europa, Australien und Neu Seeland üblich.

Importeure mussten schmerzlich lernen, dass die Selektion von Tieren, welche die Gewicht- und Faseran-

forderungen eines Screenings erfüllten, zu einer Herausforderung geworden war. Sehr schnell stellte sich heraus, dass Tiere zwischen 18 und 30 Monaten am ehesten die Qualitätshürde meisterten. Tiere



oberhalb von 30 Monaten erfüllten häufig nicht die Mindestanforderungen für die Faserqualität.

Häufig sind Faserhistogramme deutlich sichtbar in der Nähe von Verkaufs- oder Showräumen zu finden. Gerade bei solchen Gelegenheiten verwandeln sich Faseranalysen leicht vom internen Hilfsmittel zu Bestimmung des Phänotyps hin zum ultimativen Verkaufsargument. Die generelle Annahme lautet, das Histogramm repräsentiert das Tier in der Box dahinter. Persönlich würde ich darauf wetten, dass die meisten Züchter auf ihr Gewissen hören, wenn es um die Korrektheit der Faserprobe geht. Seitdem sich aber Histogramme zum ultimativen Marketingwerkzeug entwickelt haben, darf man nicht vergessen, dass sich die Labore auf die vom Züchter gemachten Angaben verlassen müssen.

Selbst ein Jungzüchter lernt schnell den Vorteil von Histogrammen als Verkaufsargument im Zusammenhang:

umso niedriger der Faserdurchmesser, desto niedriger die Standard Abweichung; je geringer der Anteil über 30 Mikron, umso besser das Vlies. Mit einem niedrigen Durchmesser erfolgt häufig des Verkäufers Quantensprung, das

gesamte Tier sei von alles übertragender Qualität. Solang man jedoch nicht das Tier als Ganzes betrachtet, ist diese Aussage nur bedingt wahr und aussagekräftig.

Ein Beispiel: wenn die Faser eines zwölf Jahre alten Hengstes auf 27 Mikron angestiegen ist und sie durch eine Standard Abweichung von 4 Mikron einen Coefficient der Abweichung von 16% bei einem Vliesgewicht von 3,5 kg aufweist, dann spricht man von einem überlegenen Vlies. Und das, obwohl die Faser im Vergleich mit einem 18 Monaten alten Artgenossen eher als grob eingestuft würde. Um ein Faserhistogram zu interpretieren, MUSS man alle Einfluss nehmenden Faktoren kennen wie Ernährungszustand, Futterangebot, Alter, Trächtigkeit, Stress, etc., alles Faktoren, welche sich auf die Vliesqualität auswirken.

#### **Ernährungs und Umwelteinflüsse**

Angus McColl, Eigentümer und Geschäftsführer von Yocom-McColl Testing Laboratories Inc. in Denver, Colorado, sagt, dass die Histogramme, welche sein Unternehmen produziert, nur dann zu einer wertvollen Informationsquelle werden, wenn Sie in Relation zum Kontext des Tieres betrachtet wird. „Histogramme sollten nur mit denen von Tieren der gleichen Herde und der gleichen Altersgruppe verglichen werden. Andere Herden mit unterschiedlichem Futterangebot und Alter sind nicht unbedingt vergleichbar.“ Nicht umsonst fordert das Begleitformular von Faserproben die Angabe von Geburtstag, Entnahmedatum, Farbe, Rasse (Huacaya, Suri) und Registerdaten des dazugehörigen Tieres. Nur mit diesen Daten hält ein Histogramm dem prüfenden Blick eines Experten stand.

Einige Wissenschaftler haben sich intensiv mit der Entwicklung von Alpakafaser unter Einfluss verschiedenster Umweltfaktoren beschäftigt. George Davis, MagrSe, DSe. of AgResearch in Neuseeland berichtete vor dem AAA (Australian Alpaca Associa-

tion) Internationalen Industrie Seminar in 1994, dass die Faser von Alpakas, welche ganzjährig Weidegras fressen, jährlich um 3 Mikron, einzelner Tiere sogar bis zu 9 Mikron im Durchschnitt zunimmt. Seine Studie basierte auf der Beobachtung einer neuseeländischen Herde von über 100 ausgewachsenen Tieren, deren Import bereits mehr als ein Jahr zurücklag.

Im Jahr 1997, während meiner Tätigkeit als Screener für die Alpaca Registry Inc. (ARI), bekam ich die Chance für ein eigenes Experiment. Eine Gruppe von 21 Tieren (10 Huacayas und 11 Suris) war am Ende der Trockenperiode aus dem Altiplano in eine Exportquarantänestation verbracht worden. Ich nutzte die Gelegenheit, um die Auswirkung von Transport und radikaler Futteränderung auf die Faserqualität zu untersuchen. Alle Alpakas waren Jungtiere mit erstem Vlies im Alter zwischen 15 und 20 Monaten. Im Allgemeinen gelten diese Tiere, auch „Tuis“ genannt, als die besten Faserlieferanten. Keines der Tiere war unterernährt oder vollständig ausgewachsen.

Direkt nach der Entnahme der Faserprobe wurden die Tiere geschoren und ihr Grundfutter auf Luzerne und Getreidepellets umgestellt. Innerhalb von 4 Monaten hatte die Gruppe zwischen 4,5 und 9 kg an Gewicht zugelegt ohne Übergewichtig zu sein und schien bester Gesundheit. Die Faser war um 3 cm nachgewachsen und wartete auf die Kontrollprobe: als Gruppe verzeichnete die Faser einen Anstieg des durchschnittlichen Fasermittels von 3 Mikron, bei einzelnen Tieren um über 9 Mikron, und das in nur 4 Monaten. Der prozentuale Anteil der Fasern über 30 Mikron innerhalb der Gruppe war um 9,3 von durchschnittlich 6,7 auf 16% gestiegen. Umso erstaunter musste ich feststellen, dass der SD nur leicht und der CV gar nicht auf die veränderte Fütterung reagierte. Beide Werte dienen der Beurteilung der Gleichförmigkeit der Faser, welche in direktem Zusammenhang mit der Haarfollikel Entwicklung unter der Haut, also eine rein erbliche Charakteristik, steht. Dadurch unterliegen diese Eigenschaften natürlich nicht im gleichen Maße den umweltbedingten Einflüssen, wie der durchschnittliche Faserdurchmesser.

Betrachtet man diese Studie so wird deutlich, dass zwei Faseranalysen des gleichen Tieres völlig unterschiedlich sein können. Selbst wenn diese nur Wochen auseinander liegen, können die Ergebnisse stark von einander abweichen. Es gilt der Ansatz, die Faserproben exakt ein Jahr auseinander, von der gleichen Körperpartie zu entnehmen und unter gleichen Bedingungen von demselben Labor analysieren zu lassen. Nur so lassen sich vergleichbare Wertegruppen erreichen. Um die Veränderungen innerhalb eines Jahres zu erfassen, bietet sich das Messverfahren OF-DA2000 an. Dadurch sind veränderliche Umwelteinflüsse identifizierbar, die Vliesqualität wird dadurch jedoch nicht erkennbar.

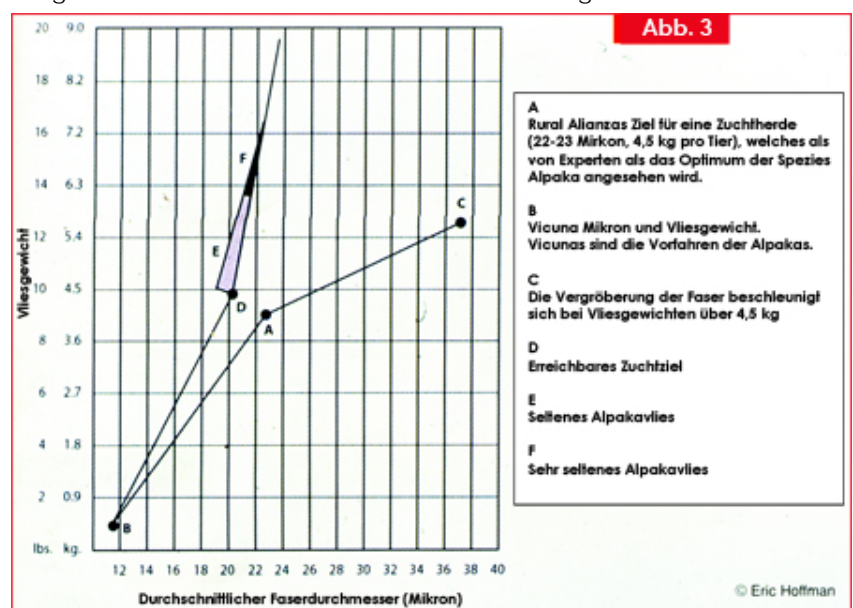
### Auf der Suche nach dem „Goldenen Vlies“.

Der Zusammenhang zwischen erhöhter Proteinfütterung und steigenden Faserwerten ist bereits mehrfach wissenschaftlich nachgewiesen worden. Umso erstaunter war ich, dass bei fünf Tieren aus meiner Versuchsgruppe der Mikronwert nur minimal anstieg und bei zwei sogar niedriger war, als vor der Futterumstellung. Da sich Stress Mikron senkend auswirken kann, galt es zunächst dieses Phänomen auszuschließen. Da Gewichtsverlust und Krankheiten als Hauptindikator für stressinduzierte Mikronreduktion gilt, jedoch keines der Tiere entsprechende Symptome aufwies, konnte diese Ursache ausgeschlossen werden. Alle Tiere

waren gesund und wohlgenährt. Es schien fast so, als hätte diese Untergruppe eine genetische Veranlagung (Prädisposition), Faserverschlechterung durch Futterumstellung zu widerstehen. Gesunde Alpakas mit niedrigen Mikronwerten und nicht durch Ernährung veränderbarer Faser wird zukünftig ein Hauptaugenmerk von Züchtern und Forschern sein.

Eins dieser Ausnahmetiere ist eine in der dritten Generation in Nord Amerika gezüchtete Stute mit chilenischer Abstammung. Gewürdigt aber unerklärt, trotz die mehrfache Mutter der generell proteinreicheren Ernährung und mehrfacher Scheren. Mit 18 Monaten wies ihre Faserprobe durchschnittlich 19 und einem SD von 3,4 Mikron auf. Sie ist heute 8 Jahre alt, hat 5 Fohlen und ihre Faserwerte sind unverändert.

Bei Rural Alianza, Perus größte Alpakazuchtkooperative (45.000 Tiere) in der Nähe von Juliaca, erklärt man den Faserzusammenhang wie folgt: während Vlies-Charakteristik ein Produkt der Genetik ist, sind Vliesgewicht und Faserdurchmesser ein Resultat der Ernährung, da deren Anforderung durch die Natur in der Region perfekt abgedeckt sind. Dabei ist es von Bedeutung zu verstehen, dass Vliesgewicht und niedrige Mikronwerte antagonistische Kräfte sind. Ein Vlies mit niedrigen Mikronwerten wird





erheblich leichter sein, als ein Vlies mit starker Faser. Es ist daher notwendig, alle genetischen und Ernährungsfragen in ein Gleichgewicht zu bringen, um das Optimum einer Spezies zu erreichen. Rural Alianza definiert das Optimum der Spezies Alpaka für sich auf 4 kg Vliesgewicht (gesamte Faser) und 22-23 Mikron durchschnittlicher Faserdurchmesser. Diese Ziele ermöglicht die optimale Feinheit für ein Maximum an Vliesgewicht. (Abb. 3, Punkt D)

### Vlies Qualität voraussagen

In welchem Entwicklungsstadium eines Tieres kann die Faserqualität zuverlässig vorhergesagt werden? Während er für die Firma AgResearch in Neuseeland gearbeitet hat, konnte George Davis, MagrSe, DSe, beobachten, wie sich die Vliesqualität der Nachkommen einer großen Herde mit der Zeit veränderte. Er schließt aus seinen Forschungen, dass eine Faserprobe vor der ersten Schur (ca. 14 bis 18 Monate) ein schlechterer Indikator für die zukünftige Faserqualität ist, als eine, die aus dem regenerierten Vlies nach der ersten Schur entnommen wurde. Mit anderen Worten, das Histogramm eines Jährlings sagt weniger aus, als das eines zweijährigen Tieres. (Abb. 4)

### Faser Charakteristiken der Elternspezies

Als ich das erste Mal über das Faserhistogramm eines Vicuña (dem wilden Urahn der Alpakas) stolperte, war ich begeistert von der Feinheit. Die Analyse zeigte einen durchschnittlichen Durchmesser von 12,7 Mikron, bei einer Standard Abweichung (SD) von 4,2 und nur einem Prozent Faseranteil größer 30 Mikron. Der hohe Koeffizient der Abweichung (CV) von 33% erklärt sich

durch den „double-coat“ (Unterwolle und Deckhaar) des Vicuña-Vlieses. Die Stapellänge betrug lediglich ein Inch (2,54 cm).

Im Gegensatz dazu zeigt ein beeindruckendes Alpaka Faserhistogramm einen Faserdurchschnitt von 20 Mikron oder darunter bei einem SD von 3 Mikron, einem CV von 20% oder weniger und 1 bis 3 Prozent Faseranteil größer 30 Mikron.

Lamazüchter mögen überrascht sein, dass die meisten Gunacos (die wilden Vorfahren ihrer Tiere) eine sehr gleichmäßige Unterwolle zwischen 14 und 19 Mikron besitzen. Lamas und Alpakas verfügen leider über eine viel größere Bandbreite in der Feinheit als ihre wilden Brüder und Schwestern. Dafür erzielen die domestizierten Arten ein erheblich höheres Vliesgewicht und Stapellänge.

### Faser und Veterinäre

Die Faser eines Alpakas kann den behandelnden Tierarzt vor einige signifikante Herausforderungen stellen. Einige sind offensichtlich. Stellen Sie sich bitte einmal vor, welche Probleme ein 15 cm langes Vlies bei der Beurteilung von Gesundheit und Ernährungszustand verursacht. Physische Anomalien können übersehen, die körperliche Verfassung falsch eingeschätzt werden. Das Palpieren vom Schädelansatz bis zur Schwanzspitze ist wichtig für eine Einschätzung des Gesamtzustandes. Anfassen ist die Devise.

Die Einstellung des Züchters gegenüber einem niedrigen Faserdurchmesser kann zusätzlich zu Gesundheitsproblemen führen. Feine Faser gilt als bares Geld, da oftmals Tiere mit stärkerer Faser von Käufern abgelehnt werden. Um die Käufer zu beeindrucken wählen manche die Manipulation

bei der Fütterung, um niedrige Faserwerte zu erzielen. Ihnen ist nicht bewusst, dass dies ein Vorbote von gesundheitlichen Katastrophen ist, insbesondere wenn sich dabei um tragenden Stuten oder Jungtiere handelt.

Es kursieren dabei einige gefährliche Mythen und fragwürdige Methoden, einige davon mit zerstörerischen Auswirkungen für die Tiergesundheit. Stuten im letzten Trimester der Trächtigkeit mager zu ernähren, um dadurch ein Fohlen mit überlegenem Vlies zu erzeugen, ist solch ein katastrophaler Mythos, welcher in den USA bereits in mehreren Seminaren verbreitet wird. Da solche Veranstaltungen von Neulingen der Alpakaszene, oft auch ohne irgendwelche Erfahrung mit anderen Tieren besucht werden, ist die Katastrophe vorprogrammiert. So fehlgeleitet füttern sie ihre hoch tragenden Stuten mit proteinarmen Heu, egal welche Auswirkungen das für die Mutter oder das ungeborene Fohlen bedeuten kann.

### Die Bedeutung von Tests der Inhaltsstoffe.

Es ist nicht ungewöhnlich, dass Züchter denken, es sei egal, wann das Trockenfutter geerntet wurde. Dabei ändern sich die Inhaltsstoffe, insbesondere der Rohprotein Anteil, ein wesentlicher Bestandteil der Nährstoffe, schnell und drastisch. Bei manchen Grassorten kann der Anteil zwischen 6 und 18 Prozent, je nach Erntezeit, liegen. Einige Züchter würden noch nicht einmal darüber nachdenken, bei Bedarf zusätzlich proteinreiche Gräser wie Luzerne zuzufüttern, aus lauter Angst vor dem negativen Effekt auf die Faserstärke. Loyalität gegenüber dem bekannten Futtermittel, anstelle einer gesunden Mischung und einer dem individuellen Futterbedarf angepasster Ernährung ist vorherrschend. Dies führt häufig zu langfristigen Erkrankungen durch inadäquate Ernährung über einen längeren Zeitraum hinweg.

Bitte bedenken Sie, dass Tiere in trockenen Regionen, oder während der kargen Wintermonate vollständig von ihnen als Züchter

**Abb. 4 Einstufung von Alpakas nach Faserdurchmesser bis zu einem Alter von 5 Jahren**

Alter bei Fasermessung	Genauigkeit der Vorhersage
Fohlen	67 %
2 Jahre	92 %
3 Jahre	96 %
4 Jahre	95 %
5 Jahre	100 %

abhängig sind, um ihre Bedürfnisse zu decken.

Die Herausforderung für Züchter und Veterinäre liegt im Verständnis der Effekte von Fütterung auf die Faserqualität und den daraus resultierenden Auswirkungen auf die Tiergesundheit. Eine zu magere oder zu fette Ernährung hat direkte negative Auswirkung auf die Gesundheit und die Faserqualität. Ohne Zweifel spielt die Genetik eine entscheidende Rolle in der Verbesserung der Faserqualität, aber das Verständnis und die Akzeptanz des diätätischen Einflusses muss Bestandteil der züchterischen Planung werden. Die Herausforderung der Alpakazucht liegt nicht in der Kreation von Tieren mit einem Faserdurchmesser von 17 bis 20 Mikron im Alter von 18 Monaten.

Die Herausforderung liegt viel mehr im Aufbau einer gesunden und wohlgenährten Herde, deren Faser sehr langsam im Durchmesser zunimmt und selbst im Alter von 6 bis 8 Jahren einen Durchschnitt von unter 26 Mikron nicht überschreitet.

Sie sollten sich immer vor Augen halten, dass in der Zeit, in der tausende von Tieren vor einem Import ein Screening durchliefen, unterernährte Tiere automatisch disqualifiziert wurden. Das Ziel war damals wie heute gesunde Tiere mit guter Faser, nicht kranke Tiere mit guter Faser zu identifizieren. Die Zucht von gesunden, gut genährten und gut bewollten Tieren ist durchaus erreichbar.



#### Über den Autor

Eric Hoffman ist der Hauptautor der zweiten überarbeiteten Auflage von „The Complete Alpaca Book“, (Bonny Doon Press, 2006). Er ist der Urheber der ersten wissenschaftlich basierten Alpaka Registratur, heute bekannt als ARI, und

Autor von hunderten Artikeln über Kameliden aller vier Spezies. Seine Artikel sind erschienen in „International Wildlife“, „Pacific Discovery“, „California Living“, „Wildlife Conservation“, „Camelids Quarterly“ und vielen anderen Publikationen. Sein Engagement als Sprecher für die Neuweltkameliden hat ihn

über den gesamten Globus geführt, von Australien, über Neuseeland, Schweden, Schweiz, Deutschland, Peru und England. Er war Berater für die Entwicklung der Zuchteignungsprüfung und Ausbilder der AZVD Zuchteignungsprüfer.

#### Anmerkung der Redaktion:

Dem Originalartikel liegt ein umfangreicher wissenschaftlicher Anhang inklusive Quellenverzeichnis bei. Aus redaktionellen Gründen haben wir an dieser Stelle auf eine Auflistung verzichtet. Auf Anfrage stellen wir Ihnen den wissenschaftlichen Anhang gerne zur Verfügung.