

Durch Beratungen versucht der Zuchtverband, diese Entscheidung für den Käufer zu erleichtern.

Die größte Schwierigkeit in der Karakulzucht liegt in der Vielzahl der Merkmale und Eigenschaften, die den Charakter und Wert eines Tieres oder Felles bestimmen. Dieser Faktorenhäufung, welche die Zuchtwahl beim Karakulschaf so ungeheuer erschwert, stehen zwei Vorzüge gegenüber. Es können für die Leistungsprüfung sowohl die männlichen als auch weiblichen Nachkommen als gleichwertig zur Prüfung herangezogen werden, und es kann bereits 5 Monate nach erfolgreicher Paarung die endgültige Leistung bewertet werden.

Durch die interessante Tätigkeit als Karakulzuchtinspektor konnte ich jedoch nicht nur viele Erfahrungen aus der südwestafrikanischen Karakulzucht erwerben, sondern ich hatte zugleich Gelegenheit, den größten Teil des Landes mit seiner verschiedenartigen, aber friedlich nebeneinander lebenden Bevölkerung gründlich kennenzulernen.

Die Möglichkeiten für Witzenhäuser Tropeningenieure in Südwestafrika sind keineswegs beschränkt, sie erscheinen jedoch zunächst weniger attraktiv, da die Gehälter in der Landwirtschaft anfänglich relativ niedrig sind. Wegen der für die landwirtschaftliche Erzeugung ungünstigen klimatischen Voraussetzungen und der damit zusammenhängenden niedrigen Bevölkerungsdichte (0,7 Einwohner je km²) gehört hier ein gewisser Idealismus zu unserem Beruf. Wer jedoch Land und Leute kennengelernt hat und mit den hiesigen Verhältnissen vertraut ist, versteht, warum Südwestafrika eine solche Anziehungskraft ausübt.

Die Mechanisierung des Zuckerrohrschnittes in San Jacinto – Peru

Von J u a n N i e m a n n

Zuckerrohr ist neben Baumwolle und Reis die wichtigste Anbaukultur in den Küstentälern Perus. Die Erträge sind sehr hoch, das aride Klima gestattet eine ganzjährige Ernte des Zuckerrohrs. 60—70 % der Gesamtzuckerproduktion Perus werden exportiert.

Bis zum Jahre 1964 erfolgte der Schnitt des Rohres auf den meisten Betrieben durch Schneider (machetèros). Die durch die Gewerkschaften erzwungenen Lohnerhöhungen führten zwar jährlich zur Steigerung der Erzeugerkosten je t Zuckerrohr, der bis zum Jahre 1964 sehr hohe Weltmarktpreis für Zucker zwang aber die Betriebe nicht zur Mechanisierung der Erntearbeiten. In den Jahren 1965 und 1966 nahm die Entwicklung einen Lauf, der die Betriebe vor die Aufgabe stellte, der Mechanisierung der Erntearbeiten des Zuckerrohrs verstärkte Aufmerksamkeit zu schenken, weil mit den weitersteigenden Lohnforderungen der Gewerkschaften ein

Zerfall der Weltmarktzuckerpreise einherging. Unter dem Einfluß der Gewerkschaften war im Zeitraum weniger Jahre die Tagesleistung eines Schneiders von 7—9 t auf 4—6 t geschnittenen Rohres gesunken. Außerdem wurden durch Gesetzgebung die sozialen Leistungen der Betriebe für die Arbeitnehmer erhöht. Bislang entfielen ca. 15 % der Gesamtarbeiterzahl eines Betriebes auf die Schneider. Bedauerlicherweise traf die veränderte Situation — obwohl sie sich hinsichtlich der Lohnerhöhungen in den vorangegangenen Jahren klar abgezeichnet hatte — die meisten Zuckerrohrpflanzungen ziemlich unvorbereitet. Man hatte die Versuche zum mechanischen Schnitt des Rohres nicht genügend beschleunigt, und es mangelte an der notwendigen Erfahrung. Dagegen hatte die Zuckerindustrie auf Hawaii bereits Schritte unternommen, um zu einer Lösung des Problems zu gelangen. So mußte man sich in Peru notgedrungen dieser Erfahrungen bedienen.

In San Jacinto wurden zunächst die in USA und Hawaii entwickelten *DUNCAN*- und *STUBENBERG*-Geräte angewandt. Beide Maschinen arbeiteten mit rotierenden Messern bzw. Kreissägen. Die *DUNCAN* hatte zusätzlich Transportbänder, die das geschnittene Rohr, ähnlich der Rübenvollerntemaschine, in gewissen Abständen senkrecht zur Furchenrichtung in Reihen anhäufen sollten. Die nicht zufriedenstellende Leistung und der hohe Verschleiß dieser Maschinen (besonders *DUNCAN*) ergaben Kosten, die ihren Einsatz nicht rechtfertigten.

Der beste Erfolg wurde mit dem sogenannten *PUSH-RAKE*, auf deutsch Schubrechen, erzielt. Dieses ebenfalls in Hawaii entwickelte Gerät arbeitet bereits seit etwa 20 Monaten in San Jacinto. Seine einfache Konstruktion und die hohen Leistungen, die es je nach Stärke und Geschwindigkeit des eingesetzten Schleppers vollbringen kann, gleichen zum Teil die durch seinen Einsatz entstehenden Probleme aus. Einer Harke ähnlich besteht der *PUSH-RAKE* aus einem Eisenbalken, an dem zwei große, aus Stahlblech und sieben kleinere, aus Stahlrohr angefertigte Arme angebracht sind. Es handelt sich um eine ziemlich einfache Schweißkonstruktion, die jeder größere Betrieb selbst anfertigen kann.

Die Spitzen der großen Arme, die den eigentlichen Schnitt besorgen, sind mit V-förmigen, auswechselbaren Messern aus besonderem Stahl versehen, an deren unterer Fläche eine Schneide gehobelt ist (Abb. 1).

Da die Messer auch auf der oberen Seite dem Verschleiß ausgesetzt sind, bekommen sie eine Schicht aus einem besonders harten, dem Verschleiß widerstehenden Mittel aufgeschweißt. Es ist beim Einspannen der Messer zu beachten, daß die scharfe Kante nach oben kommt, so daß sich diese Schneide durch den Kontakt mit dem Boden ständig selbst wieder anschleifen kann.

Die Lebensdauer eines Messers beträgt im Durchschnitt 164 Arbeitsstunden, wobei es mindestens 2—3mal geschliffen werden muß. Seitlich am Balken befindet sich ein 3 m langer Arm aus Stahlrohr, der durch einen Bolzen festgehalten wird und in einem Winkel von 90 Grad rotieren kann. Auf die Wichtigkeit dieses Armes beim Einsatz des *PUSH-RAKE* wird später noch eingegangen werden. Das ganze Gerät wird — einem Bulldozer ähn-

lich — an einen Raupenschlepper montiert und kann hydraulisch gesenkt und gehoben werden. Augenblicklich stehen in San Jacinto ein *CATERPILLAR*-Raupenschlepper D 7 und ein *CATERPILLAR* D 6 C zur Verfügung.

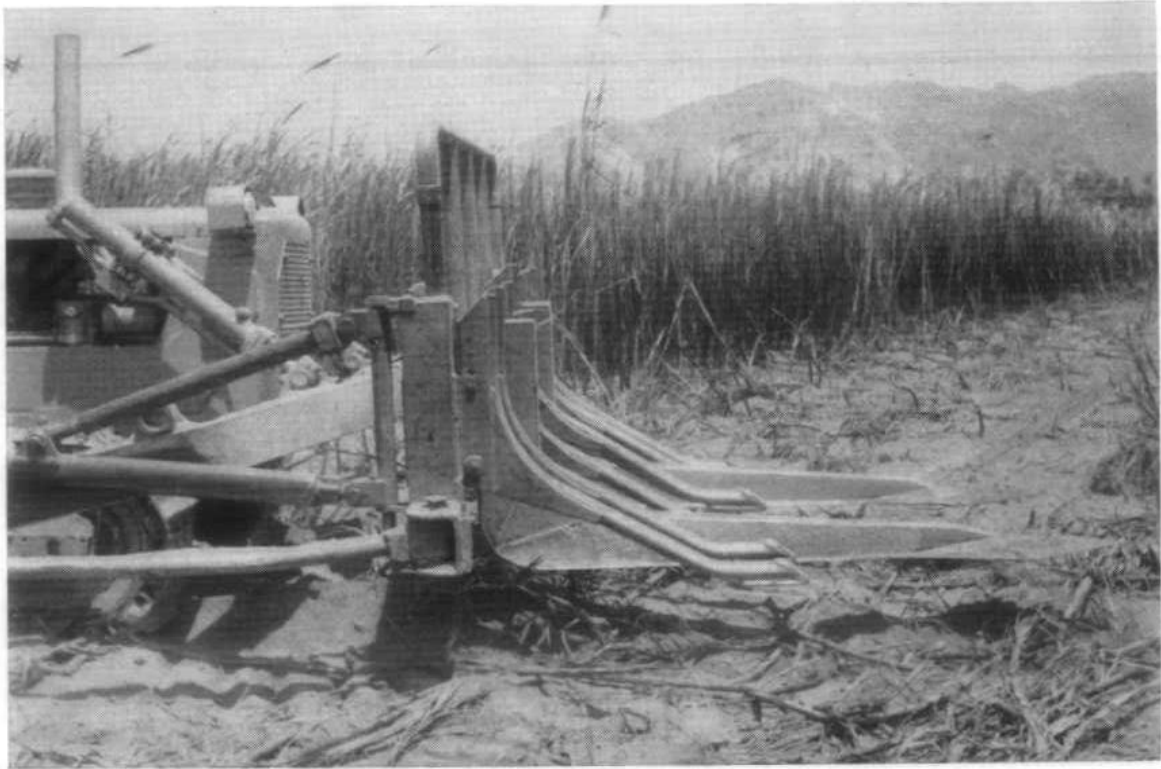


Abb. 1

Push-Rake, Seitenansicht.

Caterpillar D 7

Stärke: 128 PS

Gewicht: 14,800 kg

Spurbreite: 1850 mm

Geschwindigkeit (für beide Maschinen gleich)

1. Gang 2,4— 2,9 Stundenkilometer

2. Gang 3,5— 4,0 Stundenkilometer

3. Gang 5,0— 6,7 Stundenkilometer

4. Gang 8,2— 9,0 Stundenkilometer

5. Gang 9,5—10,0 Stundenkilometer

Caterpillar D 6 C

Stärke: 128 PS

Gewicht: 11,300 kg

Spurbreite: 1850 mm

Der Gebrauch der einzelnen Gänge hängt von der Bestandesdichte des Zuckerrohrs ab. Hauptsächlich werden der 1., 2. und 3. Gang verwendet, niemals aber der 4. und 5. Gang, da diese ausschließlich zur Leerfahrt für längere Strecken zum Einsatz gelangen. Auch der 3. Gang wird nur bei Flächen mit sehr geringen Erträgen für den Schnitt benutzt. Meistens dient er zum Rückwärtsfahren, um mit dem Schnitt der nächsten Furchen beginnen zu können.

Die Leistung eines Raupenschleppers ist aufgrund der niedrigen Arbeitsgeschwindigkeit sehr gering und kann durch den Einsatz schnellerer Gänge bei Feldern mit sehr schlechten Erträgen nicht erhöht werden. Die in San Jacinto durchgeführten Zeit- und Leistungskontrollen zeigten nachstehendes Bild:

Zuckerrohrertrag in t/ha	Leistung in t/Stunde
65	20,2
80	26,5
110	32,4
130	35,8
150	38,2
180	47,6
210	54,9

Die geringe Geschwindigkeit der Raupenschlepper zwingt ferner dazu, daß sie auf einem besonderen Anhänger von einem Feld auf das andere transportiert werden müssen. Die Langsamkeit dieser Maschinen wird zum Nachteil. Sie werden daher durch schnellere und stärkere Einheiten mit Gummibereifung verdrängt. *TRAXCAVATORS*, ebenfalls von *CATERPILLAR* hergestellt, gelangen vermehrt zum Einsatz. Es handelt sich hierbei eigentlich um Frontlader, die sich auch für die Mechanisierung des Rohrschnittes eignen. Ihre Arbeitsgeschwindigkeit schwankt in Abhängigkeit von der Motorstärke zwischen 8—12 Stundenkilometer. San Jacinto wird demnächst einen *TRAXCAVATOR 966 C* mit 175 PS und automatischer Schaltung einsetzen, um die noch vorhandenen 97 Rohrschneider zu ersetzen.

Der Einsatz des *PUSH-RAKE* ist sehr einfach und geschieht folgendermaßen: Ein Zuckerrohrfeld besteht aus mehreren „Parzellen“, die verschiedene Größen und Furchenlängen aufweisen können. In diesen „Parzellen“, die durch 4 m breite Wege getrennt sind, steht das Zuckerrohr in den 15—25 cm tiefen Furchen. Zunächst wird je nach Bedarf eine bestimmte Fläche in Brand gesetzt. Ein gutes Abbrennen der untersten Blätter ist von großer Wichtigkeit. Der *PUSH-RAKE* beginnt seine Arbeit damit, daß er parallel zum Wege und gegen die Furchenrichtung einen 4 m breiten Raum freimacht. Bei „Parzellen“ mit kurzen Furchen oder geringem Bestand braucht dieser Raum nur an einer Seite geschnitten zu werden. Handelt es sich jedoch um längere Furchen mit guter Bestandesdichte, so muß an beiden Seiten der „Parzelle“ ein solcher Raum freigemacht werden. Im letzten Fall muß zusätzlich auch ein dritter Raum, der die „Parzelle“ in der Mitte trennt, geschnitten werden. Auf dem neben dem Wege gelegenen Streifen wird das geschnittene Rohr später abgelegt. Im ersten Falle wird der *PUSH-RAKE* nach einer Seite schneiden, im zweiten von der Mitte aus nach beiden Seiten.

Ist diese erste Phase der Arbeit beendet, beginnt der eigentliche Schnitt. Dabei fährt der Schlepper zunächst rückwärts über das Rohr, um die ersten 2 Furchen für den *PUSH-RAKE* vorzubereiten. Hat er das Ende der Furchen erreicht, so fährt er vorwärts und senkt dabei das Gerät so, daß die beiden großen Arme mit den Messern mitten in der Furche sitzen. Das durch das Umlegen teilweise abgebrochene Rohr wird mit Leichtigkeit von den anderen kleineren Armen aufgenommen und bis an das andere Ende der Furche auf den freien Raum geschoben. Später wird es mittels besonderer Kräne auf schwere Anhänger geladen und in die Fabrik transportiert.



Abb. 2

Der *Push-Rake* im Einsatz. Die unter dem Rohrballen angehäuften Erde kann durch Anheben des Gerätes mit der Hydraulik entfernt werden.

Anschließend fährt der Schlepper rückwärts auf den bereits geschnittenen Furchen an das andere Ende. Hier beginnt der Einsatz des seitlich durch einen Bolzen an dem Balken befestigten Armes. Dieser öffnet sich durch den Widerstand des Rohres und legt die nächsten 2 Reihen entgegengesetzt zur Schnittrichtung um. Mit dieser Operation wird vermieden, daß der Schlepper selbst über das Rohr fährt und es somit stark beschädigt. Außerdem werden die Stengel unmittelbar über der Oberfläche des Bodens gebrochen. Dies erleichtert später den Schnitt. Häufig nimmt der *PUSH-RAKE*, einmal am Ende angekommen, dieses bereits umgelegte Rohr und schiebt es auf den freien Raum oder Streifen. Es handelt sich also nicht um ein einwandfreies Schneidverfahren, es ist eine Kombination von Brechen, Schieben, Reißen und Schneiden. Nur in seltenen Fällen wird ein hundert-

prozentig sauberer Schnitt geleistet. Sorten mit hohem Fasergehalt und sehr elastischer Faser eignen sich weniger für dieses Verfahren als solche, die einen glasigen, leicht zerbrechlichen Gewebeaufbau aufweisen.

Nach dem Einsatz des *PUSH-RAKE* bleiben etwa 3—10 % des Rohres ungeschnitten liegen. Dieses wird durch Handarbeit (3—5 Tagelöhne/ha) entfernt und später durch einen anderen Schlepper zur Seite geschoben. Das Feld bleibt danach sauber, und die Furchen behalten ihre Form, so daß die der Ernte folgende Bewässerung ohne Hindernisse erfolgen kann.



Abb. 3

Das Einspannen der Messer.

Die Verwendung dieses Schneidesystems erfordert trockene Böden und ein ausreichendes Abbrennen der Blätter des ausgereiften Bestandes. Daher ist sein Einsatz ausschließlich auf solche Gebiete beschränkt, die so gut wie keine Niederschläge aufweisen, also dort, wo der Anbau des Zuckerrohrs mit Bewässerung erfolgt. Nur ein gut ausgetrockneter und daher fester Boden kann die Wurzelstöcke vor dem Ausreißen durch den *PUSH-RAKE* bewahren und nur ein gut abgebranntes Feld eine saubere Furche mit verhältnismäßig wenig Blättern liefern. Ist der Bestand sehr dicht, entstehen beim Abbrennen ca. 10 m hohe Stichflammen, die auch die oberen, noch grünen Blätter zum Welken bringen. Ist dies nicht der Fall, so genügt die Hitze der Flammen nicht, um die oberen Blätter auszutrocknen. Diese werden leider durch den mechanischen Schnitt mit dem *PUSH-RAKE* nicht entfernt und wandern mit in die Fabrik. Hier gibt das Chlorophyll beim Aus-

pressen in den Mühlen dem Saft eine rötliche Färbung und beeinflusst in ungünstiger Weise Farbe und damit Qualität des Rohzuckers. Versuche, diese grünen Blätter durch Flammenwerfer zu beseitigen, hatten bisher nur geringen Erfolg.

Es muß ferner erwähnt werden, daß diese Blätter, die keine Saccharose enthalten, sich während des Vermahlungsprozesses mit Saft vollsaugen und dadurch den gleichen Saccharosegehalt wie die Bagasse (3,5—4 %) aufweisen, wenn sie die Mühlen verlassen.



Abb. 4

Der Schlepper fährt rückwärts mit ausgestrecktem Umlegearm.

Der Einsatz des PUSH-RAKE bedeutet weiterhin, daß ein erheblicher Prozentsatz an Erde auf die Transportfahrzeuge geladen wird. Diese Erde kann in der Fabrik durch besondere Waschanlagen nur dann entfernt werden, wenn das Zuckerrohr so wenig wie möglich Blattmasse enthält. Andernfalls verursacht die Erde in der Fabrik erhebliche Schäden, die hauptsächlich an dem raschen Verschleiß der Walzen, Saftpumpen, Rohrleitungen und an der Verringerung des thermischen Wertes der Bagasse zu erkennen sind.

Waschanlagen mußten erst als Folge des mechanischen Schnittes entwickelt werden. Sie bedeuten wegen ihres komplizierten Baus eine erhebliche Investition und benötigen viel Wasser. Die in San Jacinto vorhandene Waschanlage soll durch eine Investition von 90.000,00 US-Dollar erweitert und verbessert werden, so daß sie in Zukunft auch die Blätter entfernen kann. Im allgemeinen befindet sich der Bau von Waschanlagen noch im Ent-

wicklungsstadium. Sie sind jedoch eine beim mechanischen Schnitt unerläßliche Zusatzeinrichtung, wenn man Verluste bei der Zuckerproduktion vermeiden will.

Wegen der kurzen Einsatzdauer des PUSH-RAKE in San Jacinto ist man noch nicht in der Lage, die Auswirkungen, die der Einsatz dieses Gerätes auf die Entwicklung des Rohres und die Höhe der Folgeschnitte haben wird, voll zu erfassen. Bisher zeichnet sich ab, daß durch Ausreißen der Wurzeln die Bestandesdichte einer mechanisch geschnittenen Parzelle auf festen Böden um 3—4 % und auf sandigen Böden um 6—8 % abnimmt. Auf feuchten Böden kann diese Abnahme bis zu 60 % betragen und dadurch den Einsatz des PUSH-RAKE unmöglich machen.

Aus Gründen, für die man noch keine überzeugende Erklärung finden konnte, erfolgt der Wiederaustrieb auf einem mit PUSH-RAKE geschnittenen Feld später als auf einem mit der Hand geschnittenen Feld. Nachstehende Zahlen zeigen die Ergebnisse der durchgeführten Nachzählungen:

1. Nachzählung

Alter in Monaten	Handschnitt		PUSH-RAKE	
	Zahl der Triebe	%	Zahl der Triebe	%
1	432	100	261	60,4
2	670	100	445	66,4
3	773	100	632	81,7
4	869	100	879	101,1

2. Nachzählung

1	687	100	430	62,6
2	1207	100	798	66,1
3	1381	100	1012	73,3
4	1475	100	1428	96,8

Wahrscheinlich sind die Verletzungen des Wurzelstockes, die durch den mechanischen Schnitt entstehen, für den verspäteten Austrieb verantwortlich zu machen. Diese Verletzungen müssen erst vernarben, bevor der Neuaustrieb erfolgt.

Auf der Hacienda San Jacinto wurden folgende Kosten je t geschnittenen Zuckerrohres für das alte und das neue Schneidverfahren ermittelt:

Handschnitt:	(Zusätzlich Soziallasten)	3,36 DM/t
PUSH-RAKE:	(Zusätzlich Abschreibung und Instandhaltung)	1,12 DM/t.

Die wirtschaftliche und sozialpolitische Situation, wie sie einleitend dargestellt wurde, macht deutlich, daß die Zuckerrohrbetriebe Perus den Weg zur Mechanisierung der Erntearbeiten beschreiten müssen, um ihre Erzeugerpreise senken und wirtschaftlicher produzieren zu können. Das mitgeteilte Ernteverfahren ist ein Schritt auf diesem Wege. Es haften ihm noch viele Mängel an, die sich jedoch durch Verbesserung des Gerätes abschwächen lassen werden.

Die praktische Auswertung von Bodenanalysen in Tansania

Von Eberhard Jelinek

Ein zufriedenstellendes Gedeihen der Kulturpflanzen kann nur dann erwartet werden, wenn Haupt- und Mikronährstoffe in einem günstigen Verhältnis zueinander stehen. Daß Struktur des Bodens und „Lebendverbauung“ eine bedeutende Rolle spielen, bedarf keiner Erläuterung.

Der Pflanze hat die Möglichkeit, den Standort seiner Kulturen durch Düngungs-, Pflege- und Fruchtfolgemassnahmen zu beeinflussen und bei genauer Kenntnis der biochemischen und physikalischen Vorgänge sollte eine weitgehende Annäherung an optimale Lebensbedingungen auf keine unüberwindbaren Schwierigkeiten stoßen.

Es sollen hier praktische Schlußfolgerungen aufgrund von Bodenuntersuchungsergebnissen gezogen werden. Dabei muß man sich aber darüber klar sein, daß dem Aussagewert von chemischen Bodenanalysen für die praktische Düngung Grenzen gesetzt sind. Mit keiner der heute bekannten chemischen oder biologischen Methoden kann man nämlich die Nährstoffaufnahme der Kulturpflanzen aus dem Boden so genau nachahmen, daß die pflanzenverfügbaren Nährstoffmengen sicher erfaßt werden. Daß die chemische Bodenuntersuchung trotzdem eine wertvolle Hilfe für die Betriebsführung ist, wird an einigen Beispielen demonstriert. Die dargestellten Erfahrungswerte beziehen sich auf das tropische Tiefland im ostafrikanischen Raum mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von 700 bis 1000 mm.

Bodenproben werden hauptsächlich aus einer Tiefe von 0—20 cm genommen, aber abgesehen von routinemäßigen Reihenuntersuchungen kann es angebracht sein, tiefere Horizonte zu prüfen, besonders wenn unbekanntes Gelände erworben wird. Obwohl die Entnahme von Proben einfach erscheint, sollte man dies doch einem Spezialisten eines Untersuchungsinstitutes überlassen, der folgende Einzelheiten berücksichtigen kann:

Unterschiede in der Farbe und Textur des Bodens, Tiefgründigkeit, Grundwasserstand, Hangneigung, Kulturzustand, durchwurzelter Raum bei Baumkulturen, Fruchtfolge, Erträge und deren Beeinflussung durch