

# Ökonomik der Zimtrindenerzeugung in West-Sumatra/Indonesien

Production economics of *Cassia vera* in West-Sumatra/Indonesia

Von Hartmut Brandt \*)

## 1. Einleitung

Input/Output-Daten tropischer Sonderkulturen bleiben häufig in Gutachten vergraben. Dies erschwert in vielen Fällen eine erste technisch-ökonomische Orientierung im Rahmen von Diversifizierungsüberlegungen für vergleichbare Standorte. Hier wäre eine größere Transparenz wünschenswert. Deshalb möchten wir interessantes Material zur Zimtrindenerzeugung, das wir in West-Sumatra sammeln konnten, einem breiteren Fachpublikum zur Kenntnis geben.

## 2. Datengrundlage

In vier Kecamatan (Großgemeinden) des Hauptgewürzanbaugebietes der Provinz West-Sumatra der Republik Indonesien führten wir im Jahre 1976 eine Stichprobenerhebung von insgesamt 110 kleinbäuerlichen Betrieben durch. Zusätzlich wurde zur Gewinnung technischer Koeffizienten des Betriebszweiges der Cassiarindenerzeugung ein Einschlagtest mit Bäumen mittleren Wuchses aus typischen Beständen durchgeführt (vgl. Tabelle 1).

Insgesamt wurden 30 Cassia-Bäume in den Anbaugebieten Salimpaung, Andalas und Malalak geschlagen. Die Bäume waren 4, 6, 8 und 10 Jahre alt. Eine Hälfte der Bäume wurde im arbeitsintensiven Verfahren zur Gewinnung eines Maximums der hochwertigen Qualitäten AA und A aufbereitet. Die andere Hälfte wurde nach der gegenwärtig in der Praxis vorherrschenden arbeitsextensiven Methode bearbeitet, die ein Maximum an Destillationsqualitäten KB, KC und C erbringt (zur Qualitätsklassifizierung vgl. Punkt 3).

---

\*) Hartmut Brandt, Diplomlandwirt (Dr. agr.), Mitarbeiter am Deutschen Institut für Entwicklungspolitik

**Anschrift:** Fraunhoferstraße 33–36, D-1000 Berlin (West) 10.

| Tabelle 1 - Versuchsanlage eines Cassiaeinschlagtests, 1977 |                         |                                 |                      |         |
|---|-------------------------|---------------------------------|----------------------|---------|
| Alter der Bäume   | Verarbeitungsintensität | Anzahl der Bäume nach Gemeinden |                      |         |
|   |                         | Salimpaung                      | Andalas <sup>a</sup> | Malalak |
| 4   | KB                      | 1                               | 2                    | 2       |
|   | AA, A etc.              | 1                               | 2                    | 2       |
| 6   | KB                      | 1                               | 2                    | 2       |
|   | AA, A etc.              | 1                               | 2                    | 2       |
| 8   | KB                      | 1                               | 2                    | 1       |
|   | AA, A etc.              | 1                               | 2                    | 1       |
| 10  | KB                      | -                               | -                    | 1       |
|   | AA, A etc.              | -                               | -                    | 1       |

<sup>a</sup> Weiler der Gemeinde Salimpaung in 900 m Höhe am Hang des Merapi gelegen.

Die Aufbereitung erfolgte in jeder Hinsicht unter den Bedingungen der Praxis, d. h. ein Arbeiter (Mann oder Frau) schaffte mit lokalem Arbeitsgerät je nach Alter und Wuchs des Baumes sowie Intensität der Aufbereitung zwei bis vier Bäume pro Tag. Neben jedem Arbeiter stand ein Erheber, der Baum für Baum mit der Stoppuhr den Zeitbedarf zur Gewinnung des Anteils der einzelnen Qualitätsklassen ermittelte. Die einzelnen Qualitätsklassenanteile wurden danach Baum für Baum getrennt frisch und nach 2- bis 3tägigem Trocknen noch einmal mit 15 bis 18 % Feuchtigkeit gewogen. Das Sontentrocknen wurde auf Zinkblechplatten durchgeführt. Unserem Material kommt nach seinem Umfang Fallstudiencharakter zu.

### 3. Exkurs-Qualitätsklassen des Padang-Zimt

Zimt und zimtähnliche Naturprodukte sind getrocknete Rinden bzw. Rindenbestandteile von unterschiedlichen Arten der Gattung *Cinnamomum* (Lauraceae)<sup>1)</sup>. In Südostasien sind etwa 275 Arten dieser Gattung bekannt. Vier Arten sind von nennenswerter wirtschaftlicher Bedeutung:

- **echter Zimt** aus Sri Lanka und den Seychellen von *Cinnamomum zeylanicum* Blume
- **Padang-Zimt** oder *Cassia vera* aus West-Sumatra von *Cinnamomum burmannii* Blume
- **Chinesischer Zimt** aus Südchina von *Cinnamomum aromaticum* Nees
- **Saigon-Zimt** aus Vietnam von *Cinnamomum loureirii* Nees.

Der Padang-Zimt wird in die Kerinchi-Herkünfte KA, KB, KC und die Darek-Herkünfte AA, A, B, C eingestuft. Die K-Qualitäten stammen von stärkerem Rindenmaterial, wie es ältere Bäume und besonders die Cassia-Varietät des Kerinchi-Gebietes liefern. Die D-Qualitäten stammen von leichterem Rindenmaterial. AA- und A-Ware von vier- und fünfjährigen Bäumen kann rein äußerlich dem feiner strukturierten Ceylon-Zimt auf den ersten Blick recht ähnlich sein. Die wesentlichen Unterschiede zwischen A- und B-Ware sind darin zu sehen, daß die Qualitätsklassen KA, AA und A aus epidermisfreiem, also auch weitgehend gerbsäurefreiem Stammmaterial bestehen. AA, die Spitzenqualität, besteht aus durchgehenden Stücken von der Stammbasis ohne Astlöcher. KA und A weisen Astlöcher auf. KB und B bestehen auch noch vorwiegend aus Stammmaterial, jedoch mit zum Teil beträchtlichen Epidermisanteilen. KC und C stammen überwiegend vom Astwerk und sind noch mit der gesamten Rindenepidermis versehen. Die Epidermisbestandteile lassen sich nach dem Trocknen nicht mehr entfernen. Deshalb sind die Qualitätsklassen KB, KC, B und C lediglich als Destillationsware zur Zimtölgewinnung mittels Dampfdestillation geeignet. AA und A hingegen werden vor allem in den USA als Stangenzimt gehandelt. Die A-Qualitäten geben außerdem wegen des kräftigen Geschmacks und relativ hohen Zimtölgehaltes eine gute Mahlware für Zimtpulver ab. Etwa 30 % der Exporte aus Padang kommen aus der Provinz West-Sumatra, 70 % stammen aus dem Kerinchi-Gebiet der benachbarten Provinz Jambi. KB und KC sind die mengenmäßig dominierenden Qualitätsklassen, auf die gegenwärtig etwa 40 % der Gesamtexporte entfallen. KA-, AA- und A-Ware machen dagegen lediglich 20 % der Gesamtexporte von 3200 t p. a. aus<sup>2)</sup>). Das Welthandelsvolumen beträgt rd. 5000 t. Die Weltnachfrage für Zimtrinden ist vollkommen einkommensunelastisch. Die direkte Preiselastizität der Importnachfrage beträgt  $-0.20$  bis  $-0.30$ <sup>3)</sup>.

#### 4. Bodennutzungssystem

##### 4.1. Natürliche Produktionsbedingungen

Die Provinz West-Sumatra liegt unter dem Äquator. Die Tagelänge beträgt 12 Stunden. Die mittlere Temperatur beträgt  $26,4^{\circ}\text{C}$  in Padang auf Meereshöhe. Mit zunehmender Höhenlage geht sie um  $0,5^{\circ}\text{C}$  pro 100 m zurück. In den Gewürzanbaugebieten, d. h. auf 400 bis 900 m Meereshöhe liegt sie zwischen  $22^{\circ}\text{C}$  und  $25^{\circ}\text{C}$ . Die jährliche Regenmenge wechselt erheblich mit Höhen- und Regenschattenlage. Die Spannbreite zwischen den Mittelwerten der Erhebungsgebiete reicht von 1350 mm (107 Regentage) bis 2700 mm (157 Regentage) p. a. (vgl. Tabelle 2). Eine deutliche Trockenzeit

1) H. Melchior, H. Kastner, Gewürze, Berlin und Hamburg 1974, S. 175 ff.

2) Departamen Perdagangan, Padang 1976.

3) Nach Maßgabe doppellogarithmischer Schätzfunktionen.

| Tabelle 2 - Klimadaten der Erhebungsgebiete |                      |                 |         |          |                  |
|---|----------------------|-----------------|---------|----------|------------------|
|   | Andalas <sup>a</sup> | Salim-<br>paung | Malalak | Maninjau | Guguk-<br>Malalo |
| Meereshöhe<br>(m)                           | 900                  | 790-960         | 490     | 480      | 370-580          |
| Regenfall<br>(mm p.a.)                      | 1600                 | 1350            | 2700    | 2700     | 1900             |
| Regentage<br>(pro Jahr)                     | 161                  | 107             | 157     | 157      | 142              |
| mittlere Temperatur<br>(in °C)              | 22                   | 22              | 23      | 23       | 23               |

<sup>a</sup> am Hang des Vulkans Merapi gelegene Untergemeinde (Nagari) der  
Großgemeinde (Kecamatan) Salimpaung.  
Quelle: Dinas Perkebunan, Padang.

gibt es nicht.<sup>4)</sup> In den regenärmsten Monaten Juni bis August sinken die mittleren Niederschläge selbst in ausgesprochener Regenschattenlage nicht unter 50 mm pro Monat.

#### 4.2. Bodenverfügbarkeit und Versorgungslage der bäuerlichen Familien

Die zentrale Rolle bei der Arbeitsverwertung, Investitionstätigkeit und Ernährung der bäuerlichen Familie spielt das Sawah-Land (terrassiertes Reisland). Je nach natürlicher Wasserverfügbarkeit und Investitionen in Be- und Entwässerungsanlagen bringt es ein bis zwei Reisernten pro Jahr. Wenn man in Rechnung stellt, daß eine Reisernte etwa 250 bis 300 Arbeitstage pro ha erfordert<sup>5)</sup>, zeigt sich, daß bestenfalls 30 % der jährlichen Arbeitskapazität im Reisanbau genutzt werden können. Der Selbstversorgungsgrad der bäuerlichen Familie mit Reis errechnet sich im Mittel nach den von uns erhobenen Grunddaten auf 56 % (vgl. Tabelle 3). Zur Kontrolle wurden die Bauern nach der Anzahl der Monate gefragt, für die ihre eigene Reisernte ausreicht. Die Selbstversorgungsperiode stellt sich danach auf knapp sechs Monate. Es zeigt sich also, daß die Gewürzbaustandorte strukturelle Reisdefizit- und saisonale Arbeitsüberschußgebiete sind. Die Selbstversorgungsbasis schwankt jedoch erheblich von Gemeinde zu Gemeinde von 8,4 bis 4,4 Monaten.

Kötter und Junghans geben in einer Betriebssystematik, die auf den Ergebnissen einer repräsentativen Großerhebung beruht<sup>6)</sup>, fast durchweg

<sup>4)</sup> P. Neunhäuser, Surveys on Small Holder Agriculture in West-Sumatra/Indonesia, Berlin 1974, mimeo., S. 13.

<sup>5)</sup> Eigene Erhebung.

| Tabelle 3 - Mittlere Familiengröße, Arbeitskapazität, terrassierte Reisfläche und Ernährungsbasis in den Gewürzangebieten, 1976   |            |         |          |              |                  |
|---|------------|---------|----------|--------------|------------------|
| Strukturmerkmale  | Kecamatan  |         |          |              |                  |
|   | Salimpaung | Malalak | Maninjau | Guguk-Malalo | gewogenes Mittel |
| Familiengröße   | 6,6        | 4,5     | 6,7      | 5,5          | 5,8              |
| Familien-Arbeitskapazität (in Tagen pro Jahr)   | 660        | 564     | 515      | 572          | 578              |
| davon auf dem Betrieb (in Tagen pro Jahr)   | 500        | 418     | 390      | 478          | 446              |
| davon außerbetrieblich (in Tagen pro Jahr)  | 160        | 146     | 125      | 94           | 132              |
| aktuelles Reisland (in ha)  | 0,36       | 0,21    | 0,12     | 0,23         | 0,23             |
| effektives <sup>a</sup> Reisland (in ha)  | 0,44       | 0,33    | 0,20     | 0,25         | 0,31             |
| Arbeit/Boden-Relation (in Arbeitstagen pro ha) <sup>b</sup>   | 1136       | 1267    | 1950     | 1912         | 1567             |
| Reisbedarf der Familie pro Jahr <sup>c</sup>  | 960        | 650     | 970      | 800          | 845              |
| Selbstversorgungsgrad <sup>d</sup>  | 0,69       | 0,76    | 0,31     | 0,47         | 0,56             |
| Monate der Selbstversorgung <sup>e</sup>  | 7,6        | 8,4     | 4,4      | 6,0          | 5,6              |
| <sup>a</sup> aktuelles Reisland x Nutzungsfaktor = effektives Reisland;<br><sup>b</sup> betriebliche Arbeitskapazität/effektives Reisland;<br><sup>c</sup> 145 kg pro Jahr x Familiengröße;<br><sup>d</sup> effektives Reisland x 1500/Reisbedarf der Familie;<br><sup>e</sup> nach Angaben der Bauern. |            |         |          |              |                  |
| Quelle: eigene Erhebung.  |            |         |          |              |                  |

Sawah-Mann-Relationen an, die z. T. erheblich über unseren Werten liegen (vgl. Tabelle 4). Die von uns untersuchten Gewürzbauschwerpunkte sind also vergleichsweise arm an Sawah-Land.

#### 4.3. Bodennutzung

Der Naßreisanbau in terrassierten Paddies (Sawah) ist der beherrschende Betriebszweig des Bodennutzungssystems. Ein bis zwei Ernten, im Mittel 1,5 Ernten, werden pro Jahr erzielt. Voraussetzung des alljährlich zweima-

<sup>6)</sup> H. Kötter, K. H. Junghans et al., West-Sumatra Regional Planning, Study I - Agricultural Production Systems, Bonn 1975, mimeo.

ligen Reisanbaus sind die Möglichkeiten zu bewässern. Unbewässertes Sawah-Land bringt bei normalem Regenfall nur eine Reisernte pro Jahr. Zwischenfruchtanbau findet sich lediglich auf unbewässertem Sawah-Land.

| Tabelle 4 - Sawah/Mann-Relation in West-Sumatra, nach Betriebsformen |                               |                   |                   |                            |
|--|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| Betriebsform   | Anzahl der Familienmitglieder | Sawahland (in ha) |                   | Sawah <sup>b</sup> /Person |
| Sawah-vegetables<br>Central highlands                                | 6                             | 0,30 <sup>a</sup> | 0,51 <sup>b</sup> | 0,09                       |
| Sawah-spices<br>Central highlands                                    | 7                             | 0,44              | 0,70              | 0,10                       |
| Sawah<br>Central highlands   | 6                             | 0,61              | 0,79              | 0,13                       |
| Alahan highlands   | 5                             | 0,74              | 0,74              | 0,15                       |
| Coastal plains   | 5                             | 0,28              | 0,39              | 0,08                       |
| Eastern border   | 6                             | 0,10              | 0,09              | 0,02                       |
| Poverty pockets  | 5                             | 0,35              | 0,35              | 0,07                       |
| Major potential area   | 6                             | 0,60              | 0,78              | 0,13                       |
| Southern valleys   | 5                             | 0,42              | 0,46              | 0,09                       |

<sup>a</sup> aktuelles Sawah-Land; <sup>b</sup> effektives Sawah-Land.

Quelle: H. Kötter, K.H. Junghans et al., West-Sumatra Regional Planning Study I - Agricultural Production Systems, Bonn 1975, mimeo.

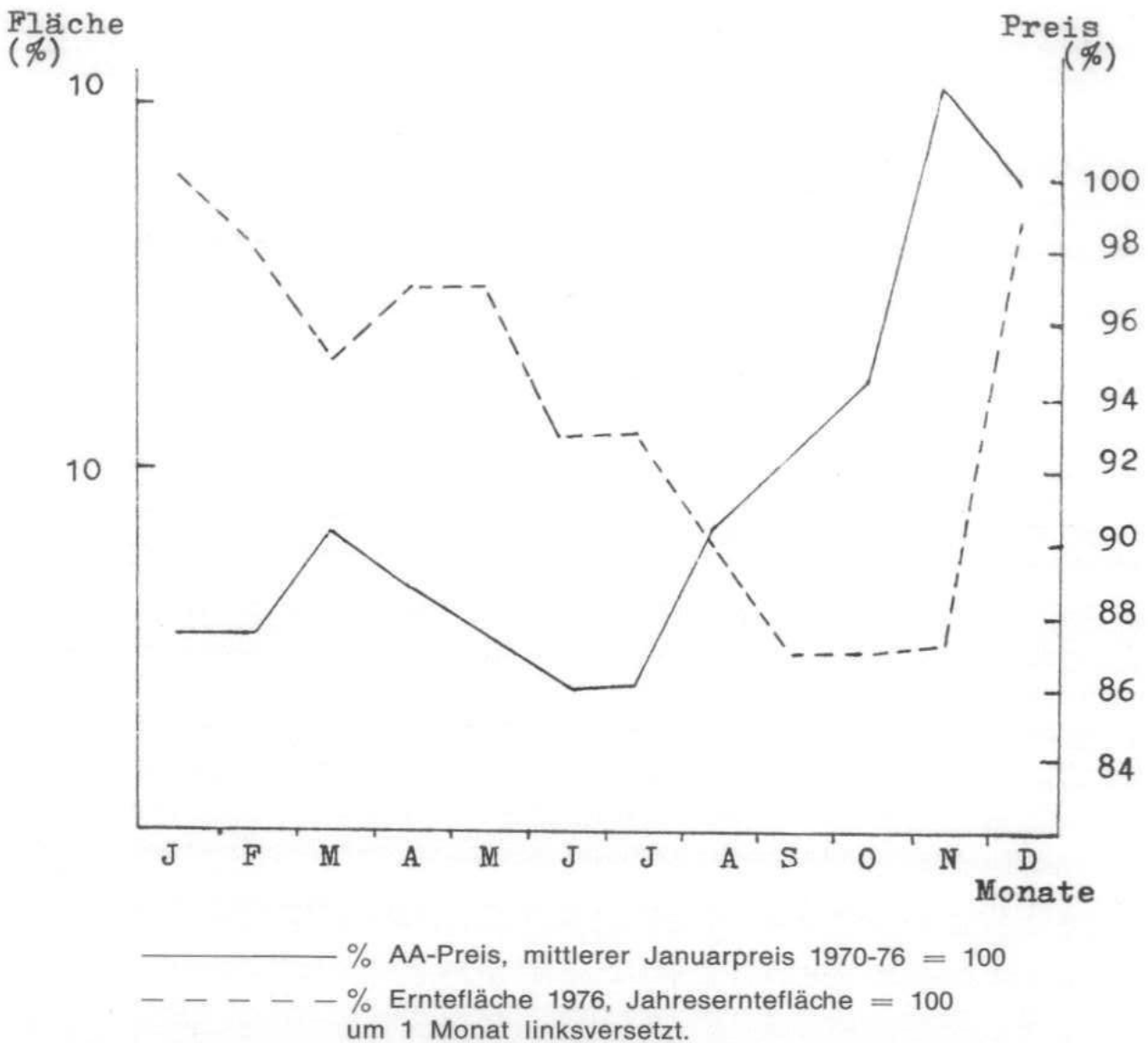
Die halbjährige Brache auf Sawah-Land ist eine Ausnahmerecheinung. Sie findet sich in denjenigen Betrieben, in denen die Arbeit — nicht wie in der Regel das Sawah-Land — zum knappsten Produktionsfaktor geworden ist. Diese Betriebe verfügen über relativ zur Arbeit reichlich Sawah-Land und/oder einen überdurchschnittlichen Bestand an Gewürzbäumen auf dem Trockenland.

#### 4.4. Privatwirtschaftliche Bedeutung der Cassiaproduktion

Der Cassia-Baum wird auf steilen, marginalen Hanglagen angebaut, die in Dauernutzung kaum andere Kulturen tragen können. Der Cassia-Anbau ist deshalb nur mit geringfügigen Nutzungskosten des Bodens belastet<sup>7)</sup>. Er spielt die betriebswirtschaftliche Rolle des Bauernwaldes europäischer Berg-

<sup>7)</sup> In Form eines ein- oder zweimaligen Trockenreisanbaus nach der Buschrodung.

lagen, d. h. er ist Liquiditätsreserve und bietet die Möglichkeit produktiver Arbeit in arbeitsarmen Wochen. Cassia wird geschlagen, wenn freie Arbeitszeit vorhanden ist und/oder Barmittel gebraucht werden (vgl. Diagramm 1).



Quelle: 1. Unterlagen des Departemen Perdagangan, Padang  
 2. Eigene Erhebungen

Abbildung 1: Monatliche Reiserntefläche und Cassia-Preise loco — Padang

Die Beziehungen, die im Diagramm 1 zum Ausdruck kommen, sprachen dafür, daß der Effekt des Barmittelbedarfs überwiegt. Die typischen Cassia-Anbaustandorte sind Gemeinden mit wenig Sawah-Land in engen Seitentälern und steilen Hanglagen. Pro Betrieb sind im Durchschnitt 700 Cassia-Bäume vorhanden, davon bei einem Umtrieb von 6 bis 7 Jahren etwa 100 im einschlagreifen Alter.

## 5. Produktionsökonomik des Betriebszweiges

### 5.1. Technische Daten

Unsere Befragung ergab Arbeitsbedarfszahlen bis zum Einschlag von 0,3 bis 0,5 Arbeitstagen pro Cassia-Baum bzw. etwa 300 bis 500 Arbeitstagen auf 1000 Bäume und 900 bis 1500 Arbeitstagen pro ha bei einer Bestandsdichte von 3000 Bäumen je ha (vgl. Tabelle 5). Landvorbereitung, Anpflanzen und Unkrautbekämpfung im 1. Jahr erfordern 60 % bis 75 % des gesamten Arbeitsaufwands für den Anbau.

| Tabelle 5 - Arbeitsbedarf für den Cassia-Anbau, in Arbeitstagen pro 1000 Bäume |                            |
|--|----------------------------|
| Arbeitsgang  | Arbeitstage pro 1000 Bäume |
| Landvorbereitung   |                            |
| - in Buschland   | 225                        |
| - in abgeholztem Cassia-Bestand  | 50                         |
| Anpflanzen   | 10                         |
| Unkrautbekämpfung  |                            |
| - 1. Jahr  | 120                        |
| - 2. Jahr  | 30                         |
| - 3. Jahr  | 25                         |
| - 4. Jahr  | 25                         |
| - 5. Jahr  | 25                         |
| - 6. Jahr  | 25                         |
| - 7. Jahr  | 25                         |
| - 8. Jahr  | 15                         |
| - 9. Jahr  | 15                         |
| - 10. Jahr   | 15                         |

Quelle: eigene Erhebungen.

Der Arbeitsbedarf für Einschlag und Rindengewinnung beträgt je nach Baumalter und Aufbereitungsintensität zwischen 180 und 600 Arbeitstagen auf 1000 Bäume bzw. 540 und 1800 Arbeitstagen pro 1 ha (vgl. Tabelle 6). Für die Produktion eines maximalen Anteils an AA- und A-Qualitäten sind 400 bis 600 Arbeitstage auf 1000 Bäume erforderlich, d. h. 1 Mann schafft 2 Bäume pro Tag. Bei der Produktion eines maximalen KB-Anteils, d. h. bei Verzicht auf AA- und A-Qualitäten, sind 200 bis 300 Arbeitstage auf 1000 Bäume erforderlich, bzw. 1 Mann schafft 4 Bäume pro Tag.



Das gesamte Rindenrohgewicht nimmt mit dem Alter der Bäume überproportional zu:

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| 4 Jahre:  | 3,30 kg pro Baum  |
| 6 Jahre:  | 5,00 kg pro Baum  |
| 8 Jahre:  | 10,00 kg pro Baum |
| 10 Jahre: | 20,00 kg pro Baum |

Die Wasser- und Epidermisverluste betragen bei der arbeitsintensiven „AA-Methode“ 55 % des Rindenrohgewichts, bei der arbeitsextensiven „KB-Methode“ 52 % des Rindenrohgewichts. Bei einem Ertragsvergleich beider Methoden zeigt sich, daß zwischen den AA- bzw. A-Qualitäten und KB folgende Substitutionsbeziehung besteht:

$$\text{Menge (AA + A)} = \frac{\text{Menge KB}}{1,25}$$

Der Anteil der C-Qualitäten am Gesamtertrag bleibt bei beiden Methoden gleich, da C-Qualitäten vom Astwerk stammen, das keine feinere Bearbeitung zuläßt bzw. lohnt. Die Anteile der hochwertigen AA- und A-Qualitäten betragen bei der „AA-Methode“ im Mittel bei Bäumen, die 6 Jahre und älter sind, 35 %. Selbst jüngere Bäume geben bei sorgfältiger Bearbeitung immerhin 25 % AA- und A-Qualitäten her. Vier Jahre sind das zur Rindengewinnung erforderliche technische Mindesteschlagalter.

## 5.2. Mindesteschlagalter und Ausbeutungsintensität

Bei der Unterstellung der technischen Daten unseres Einschlagtests (vgl. Tabelle 6) und den landesüblichen Preisverhältnissen (Fußnote Tabelle 7) zeigen sich folgende Ergebnisse eines Kosten-Nutzen-Vergleichs für den Betriebszweig Cassia-Erzeugung:

- Bearbeitung eines Baumes nach der intensiven „AA-Methode“ vor dem 7. Jahr ist unwirtschaftlich
- Bearbeitung eines Baumes nach der extensiven „KB-Methode“ vor dem 5. Jahr ist unwirtschaftlich
- Bis zum 8. Jahr ist die „KB-Methode“ wirtschaftlicher als die „AA-Methode“
- Bei noch älteren Bäumen scheint die „AA-Methode“ wegen der hohen und dabei leicht zu bearbeitenden Stammrindenanteile die wirtschaftlichere zu werden. Diese Aussage ist jedoch unsicher wegen der geringen Anzahl der beobachteten Fälle.

Tabelle 6 - Ertrag und Erntearbeit der Cassia-Rindenerzeugung nach Einschlagalter der Bäume und Aufbereitungsintensität, West-Sumatra 1976<sup>b</sup>

| Einschlagalter der Bäume, Jahre      |      | 4     |       | 6    |       | 8     |       | 10    |       |
|--------------------------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anzahl der Testfälle                 |      | 5     | 5     | 5    | 5     | 4     | 4     | 1     | 1     |
| Aufbereitungsintensität <sup>a</sup> |      | KB    | AA    | KB   | AA    | KB    | AA    | KB    | AA    |
| AA - trocken,                        | kg   | 0     | .11   | 0    | .56   | 0     | .88   | 0     | 1.55  |
| A - trocken,                         | kg   | 0     | .22   | 0    | .34   | 0     | .47   | 0     | 1.05  |
| KB - trocken,                        | kg   | .84   | .48   | 1.47 | .69   | 3.44  | .98   | 5.60  | 5.20  |
| KC, C - trocken,                     | kg   | .60   | .56   | .85  | .67   | 1.46  | 1.71  | 1.00  | 1.40  |
| Wasserverluste,                      | kg   | 1.42  | 1.50  | 2.17 | 2.16  | 4.81  | 4.27  | 8.75  | 11.65 |
| Frischepidermisverluste,             | kg   | .28   | .46   | .33  | .70   | .70   | 1.41  | 1.80  | 1.75  |
| Gesamtverluste,                      | kg   | 1.70  | 1.96  | 2.50 | 2.86  | 5.51  | 5.68  | 10.55 | 13.40 |
| Gesamtverluste ./ Rohgewicht         |      | .52   | .57   | .52  | .54   | .52   | .56   | .62   | .59   |
| Rohgewicht,                          | kg   | 3.17  | 3.43  | 4.82 | 5.35  | 10.40 | 9.93  | 17.15 | 22.60 |
| Schlagen, Stamm,                     | Min. | 3.8   | 5.8   | 5.0  | 8.2   | 7.8   | 15.3  | 11.0  | 27.0  |
| " , Äste,                            | Min. | 4.2   | 7.4   | 7.6  | 12.8  | 22.5  | 21.8  | 21.0  | 32.0  |
| " , insgesamt,                       | Min. | 8.0   | 13.2  | 12.6 | 21.0  | 30.3  | 37.0  | 33.0  | 59.0  |
| Aufbereiten - AA,                    | Min. | 0     | 20.6  | 0    | 89.6  | 0     | 57.3  | 0     | 21.0  |
| " - A,                               | Min. | 0     | 73.0  | 0    | 78.4  | 0     | 61.8  | 0     | 35.0  |
| " - KB,                              | Min. | 41.0  | 72.4  | 32.8 | 41.6  | 21.5  | 20.0  | 35.0  | 16.0  |
| " - KC, C,                           | Min. | 64.8  | 61.4  | 40.0 | 51.6  | 87.5  | 41.8  | 31.0  | 46.0  |
| " insgesamt,                         | Min. | 105.8 | 227.4 | 72.8 | 261.2 | 109.0 | 180.8 | 66.0  | 118.0 |
| Erntearbeit insgesamt,               | Min. | 114   | 241   | 85   | 282   | 139   | 218   | 99    | 177   |

<sup>a</sup> AA unterscheidet sich von KB durch sorgfältiges Fällen der Stämme nahe am Grund und vollständiges Entfernen der Rindeneperidermis von den glattgewachsenen Stammteilen. Im Endprodukt wird KB durch AA substituiert. Faustregel für die physische Substitutionsrate:  $\text{kg (AA-A)} \times 1.25 = \text{kg KB}$ .

<sup>b</sup> Ergebnisse einer entsprechenden Varianzanalyse, vgl. Tabelle 6.a.

Quelle: Eigener Einschlagtest in drei typischen Anbaugebieten der Provinz West-Sumatra.

| Tabelle 6.a. - Varianzanalyse der Rohdaten des Einschlagtests |      |                    |                                     |            |                                     |                |                                     |         |
|---|------|--------------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|---------|
| Variationsursache   |      | Alter              |                                     | Intensität |                                     | Wechselwirkung |                                     | Rest    |
| Freiheitsgrade  |      | 3                  |                                     | 1          |                                     | 3              |                                     | 22      |
| Ergebnis der Varianzanalyse                                   |      | M A Q <sup>a</sup> | Irrtums-<br>wahrschein-<br>lichkeit | M A Q      | Irrtums-<br>wahrschein-<br>lichkeit | M A Q          | Irrtums-<br>wahrschein-<br>lichkeit | M A Q   |
| AA - trocken,   | kg   | 0.40               | 0.001                               | 2.35       | 0.001                               | - <sup>b</sup> | -                                   | 0.03    |
| A - trocken,  | kg   | 0.10               | 0.002                               | 1.09       | 0.001                               | -              | -                                   | 0.01    |
| KB - trocken,   | kg   | 14.40              | 0.001                               | 8.48       | 0.001                               | 1.86           | 0.002                               | 0.28    |
| KC, C - trocken,  | kg   | 1.68               | 0.003                               | 0.00       | 0.914                               | 0.10           | 0.782                               | 0.27    |
| Wasserverluste,   | kg   | 50.98              | 0.001                               | 0.04       | 0.862                               | 1.58           | 0.335                               | 1.33    |
| Frischepidermisverluste,                                      | kg   | 1.59               | 0.001                               | 1.03       | 0.001                               | 0.14           | 0.111                               | 0.06    |
| Rohgewicht,   | kg   | 7.80               | 0.001                               | 0.30       | 0.480                               | 0.07           | 0.951                               | 0.58    |
| Schlagen, Stamm,  | Min. | 153.82             | 0.002                               | 172.80     | 0.012                               | 34.43          | 0.240                               | 22.81   |
| Schlagen, Äste,   | Min. | 542.48             | 0.001                               | 83.33      | 0.176                               | 23.83          | 0.647                               | 42.53   |
| Schlagen, insgesamt,  | Min. | 1243.83            | 0.001                               | 464.13     | 0.017                               | 63.56          | 0.451                               | 69.62   |
| Aufbereiten - AA,   | Min. | 2173.41            | 0.015                               | 21386.70   | 0.001                               | -              | -                                   | 500.87  |
| Aufbereiten - A,  | Min. | 314.50             | 0.533                               | 359.84     | 0.001                               | -              | -                                   | 418.09  |
| Aufbereiten - KB,   | Min. | 2062.59            | 0.049                               | 1032.53    | 0.229                               | 603.66         | 0.459                               | 673.74  |
| Aufbereiten - KC, C,  | Min. | 917.28             | 0.606                               | 537.63     | 0.551                               | 1375.43        | 0.439                               | 1466.86 |
| Aufbereiten, insgesamt,                                       | Min. | 19848.10           | 0.001                               | 11682.13   | 0.015                               | 1761.79        | 0.393                               | 1686.97 |
| Erntearbeit, insgesamt,                                       | Min. | 30312.00           | 0.001                               | 17958.53   | 0.005                               | 1305.36        | 0.559                               | 1852.91 |

<sup>a</sup> Mittlere quadratische Abweichung; <sup>b</sup> Wechselwirkung entfällt.

Quelle: Rohdaten aus Tabelle 6.

| Tabelle 7 - Bestimmung des optimalen Einschlagalters bei unterschiedlicher Aufbereitungsintensität zu gegebenen Preisverhältnissen,<br>Bestandsgröße von 1000 Bäumen, West-Sumatra 1976 |  |  |                             |  |                                    |     |   |      |  |       |   |       |  |       |
|---|--|--|-----------------------------|--|------------------------------------|-----|---|------|--|-------|---|-------|--|-------|
| Jahr  | Anpflanz- und<br>Pflegearbeiten<br>(Tage) <sup>a</sup> | laufende<br>Arbeitskosten<br>(1000 Rps) <sup>b</sup> | Diskontfaktor<br>(i = 0.24) | diskontierte<br>Arbeitskosten<br>(1000 Rps) <sup>c</sup> | Erntearbeit<br>(Tage) <sup>d</sup> |     | Erntekosten<br>diskontiert<br>(1000 Rps) <sup>e</sup> |      | Gesamtkosten<br>diskontiert<br>(1000 Rps) <sup>f</sup> |       | Gesamterträge<br>diskontiert<br>(1000 Rps) <sup>g</sup> |       | Nettoposition<br>(1000 Rps) <sup>h</sup> |       |
|   |  |  |                             |  | AA                                 | KB  | AA  | KB   | AA   | KB    | AA  | KB    | AA                                       | KB    |
|   | 1  | 2  | 3                           | 4  | 5                                  |     | 6   |      | 7  |       | 8   |       | 9  |       |
| 0   | 60   | 24   | 1.00                        | 24.0   |                                    |     |   |      |  |       |   |       |  |       |
| 1   | 120  | 48   | 0.81                        | 62.9   |                                    |     |   |      |  |       |   |       |  |       |
| 2   | 30   | 12   | 0.65                        | 70.7   |                                    |     |   |      |  |       |   |       |  |       |
| 3   | 25   | 10   | 0.52                        | 75.9   |                                    |     |   |      |  |       |   |       |  |       |
| 4 <sup>i</sup>  | 25   | 10   | 0.42                        | 80.1   | 500                                | 240 | 84.0  | 35.3 | 164.1  | 115.4 | 117.6   | 108.4 | -46.5                                    | -7.0  |
| 5   | 25   | 10   | 0.34                        | 83.5   | 545                                | 210 | 74.1  | 28.6 | 157.6  | 112.1 | 121.7   | 115.6 | -35.9                                    | +3.5  |
| 6   | 25   | 10   | 0.28                        | 86.3   | 590                                | 180 | 66.1  | 20.2 | 152.4  | 106.5 | 142.2   | 118.2 | -10.2                                    | +11.7 |
| 7   | 25   | 10   | 0.22                        | 88.5   | 520                                | 235 | 45.8  | 20.7 | 134.3  | 109.2 | 150.3   | 136.0 | +16.0                                    | +26.8 |
| 8   | 15   | 6  | 0.18                        | 89.6   | 450                                | 290 | 32.4  | 20.9 | 122.0  | 110.5 | 154.1   | 146.3 | +32.1                                    | +35.8 |
| 9   | 15   | 6  | 0.14                        | 90.4   | 410                                | 250 | 32.0  | 14.0 | 113.4  | 104.4 | 201.7   | 145.9 | +88.3                                    | +41.5 |
| 10  | 15   | 6  | 0.12                        | 91.1   | 370                                | 210 | 17.8  | 10.1 | 108.9  | 101.2 | 243.6   | 152.4 | +134.7                                   | +51.2 |

<sup>a</sup> nach Tabelle 5, Neuanpflanzung eines abgeholzten Bestandes unterstellt; <sup>b</sup> bei 400 Rps pro Arbeitstag; <sup>c</sup> laufende Arbeitskosten diskontiert und auf das jeweilige Jahr aufsummiert; <sup>d</sup> nach Tabelle 6, ein Arbeitstag von 8 Std. unterstellt, ungerade Jahre linear interpoliert; <sup>e</sup> mit einem Zinsfuß von 24 %, Lohnsatz beträgt 400 Rps/Arbeitstag; <sup>f</sup> Summe aus Spalte 4 und 6; <sup>g</sup> Ertragsdaten aus Tabelle 6, ungerade Jahre linear interpoliert, Zinssatz 24 %, Produzentenpreise von 1976 (AA = 300 Rps/kg, KB = 200 Rps/kg, KC, C = 150 Rps/kg); <sup>h</sup> Differenz zwischen Spalte 8 und 7, unterstellt Nutzungskosten der Arbeit in Höhe des minimalen lokalen Lohnsatzes (400 Rps/Tage) und Kompensation für Nutzungskosten des Bodens durch Annahme der niedrigeren Arbeitskosten bei Anpflanzungen eines abgeholzten Bestandes, Sachaufwand so gut wie nicht gegeben; <sup>i</sup> frühestmöglicher Einschlag.

Quelle: Kalkulation nach eigenen Erhebungen.

Unsere Kalkulationsergebnisse deuten darauf hin, daß angesichts der gegenwärtigen Preisverhältnisse die Landespraxis kaum anders kann, als weitgehend auf die Produktion von AA- und A-Qualitäten zu verzichten. Auch das durchschnittliche Einschlagalter von 6,7 Jahren<sup>8)</sup> erscheint als akzeptabel, besonders wenn man berücksichtigt, daß der Bauer in der Praxis nicht nur 24 %, sondern vermutlich eher mehr an Kapitalzins zu tragen bzw. zu veranschlagen hat.

Zwei physische Merkmale schlagen entscheidend auf die Ökonomik des Betriebszweiges durch: der überproportionale Rindenzuwachs bei zunehmendem Alter des Baumes und der gleichzeitig abnehmende Arbeitsaufwand der Rindengewinnung besonders bei der „AA-Methode“, eine Folge der wesentlich besseren Bearbeitbarkeit stärkerer Stämme. Beim Kapitalzins von < 20 % und hoher Spannung zwischen Produktpreisen und Lohnniveau sollten die Bäume möglichst zehn Jahre alt werden und nach der intensiven „AA-Methode“ bearbeitet werden, beim Zinssatz über 20 % und geringer Spannung zwischen Produktpreisen und Lohnsatz sind die extensive „KB-Methode“ und in der Tendenz ein geringeres Einschlagalter vorteilhafter.

## 6. Zusammenfassung

Die Cassiarindenerzeugung in West-Sumatra konzentriert sich auf landknappe Lagen, in denen das terrassierte Reisland im Mittel lediglich einen Reisselbstversorgungsgrad der bäuerlichen Familien von etwa 50 % zuläßt. Der Cassia-Baum wird typischerweise auf steilen, marginalen Hanglagen angebaut, die in Dauernutzung kaum andere Kulturen tragen können. Der Cassia-Anbau spielt hier vergleichsweise die betriebswirtschaftliche Rolle des Bauernwaldes europäischer Berglagen. Pro Betrieb sind im Mittel 700 Cassia-Bäume vorhanden, davon etwa 100 im einschlagreifen Alter von 6 bis 7 Jahren. Cassia wird geschlagen, wenn freie Arbeitszeit vorhanden ist und/oder Barmittel gebraucht werden. Bis zum Einschlag ist ein Handarbeitsaufwand von 0,3 bis 0,5 Arbeitstagen pro Baum erforderlich. Bei extensiver Rindenaufbereitung, die lediglich Destillationsware hervorbringt, schafft ein Mann vier Bäume pro Tag. Bei intensiver Rindenaufbereitung, die im Mittel 35 % Spitzenqualitäten erbringt, schafft ein Mann zwei Bäume am Tag. Die mittlere Bestandsdichte liegt bei 3000 Bäumen pro ha. Zwei physische Merkmale schlagen entscheidend auf die Ökonomie des Betriebszweiges durch: der überproportionale Rindenzuwachs bei zunehmendem Alter der Bäume und der gleichzeitig abnehmende Arbeitsaufwand der Rindengewinnung besonders bei der „AA-Methode“, eine Folge der wesentlich besseren Bearbeitbarkeit stärkerer Stämme. Eine Wirtschaftlichkeitsrechnung zeigt, daß die Landespraxis bei den gegebenen Preisverhältnissen gegenwärtig kaum anders kann, als auf die Produktion von Qualitätsware weitgehend zu verzichten und die Bäume bereits in einem Alter von 6 bis 7 Jahren zu schlagen.

<sup>8)</sup> Eigene Erhebungen.

## Summary

The production of cassia bark in West Sumatra is concentrated in overpopulated locations, in which the limited area of terraced rice land only allows for a 50 % ratio of rice self-sufficiency for peasant families on the average. Cassia trees are typically grown on steep, marginal slopes, which cannot carry other crops under permanent cultivation. Here, the cassia garden plays a form-economic role comparable to that of the forest area of peasant farms in mountainous locations in Europe. One farm disposes of 700 cassia trees on the average, about 100 of these of the cuttable age of 6 to 7 years. Cassia trees are felled and processed during slack seasons or when cash is needed. Until cutting age, a total labour input of 0.3 to 0.5 working days per tree is needed for cultivation. With an extensive bark processing method, which produces distillation qualities of bark exclusively, one man can work 4 trees a day. With an intensive bark processing method, which yields 35 % of prime qualities, one man can process two trees a day. The medium planting density of cassia fields amounts to 3.000 trees per ha approximately. Two physical characteristics decisively bear on the economics of the cassia enterprise: firstly, the overproportional growth of bark weight as the trees' felling age increases, secondly, a simultaneous decrease of labour input required per kg of bark, especially with the labour-intensive „AA-processing mode“ since bigger stems are easier to work. A net present worth calculation of the cassia enterprise points out that the farmers are, at given price ratios, better off, if only a small percentage of prime quality is produced and the trees are felled at an age of 6 to 7 years.

## Literaturverzeichnis

1. KÖTTER, H., JUNGHANS, K. H. et al. 1975: West Sumatra Regional Planning, Study I – Agricultural Production Systems. Bonn 1975 (mimeo.)
2. MELCHIOR, H., KASTNER, H., 1974: Gewürze. – Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg.
3. NEUNHÄUSER, P., 1974: Surveys on Small Holder Agriculture in West-Sumatra, Indonesia. Berlin 1974 (mimeo.)