

## Auswirkung der menschlichen Nutzung auf die Vielfalt und Struktur der Südindischen Trockenwälder

JOACHIM SCHMERBECK

*Schlagwörter: Indien; Tamil Nadu; Trockenwald; Degradierung, Diospyros ebenum; Feuer; Waldnutzung*

### 1 Einführung

Die Wälder in den Tropen und Subtropen gelten allgemein als bedroht. Die Fläche, die sie einnehmen schwindet zusehends und mit ihr die Vielfalt an Pflanzen und Tieren. Dabei wird häufig außer Acht gelassen, dass der Mensch diese Wälder nicht erst seit der Erfindung der Medien, die uns oft die erschreckenden Nachrichten überbringen, in Ihrer Entwicklung beeinträchtigt. So ist anzunehmen, dass die Blütezeit der Vielfalt in der Südindischen Ebene schon vor 12000 Jahren Ihren Höhepunkt überschritten hatte. Seitdem hat der Mensch kontinuierlich an der Reduzierung und Degradierung dieser Wälder gearbeitet. Was aber auf den ersten Blick nach öder Steppe oder Dornwald aussieht, birgt Überraschungen, die die Dramatik etwas dämpfen und Anlass zur Bewunderung der Mechanismen der Waldentwicklung bieten.

### 2 Der Wald in Südindien

Es kann davon ausgegangen werden, dass Indien innerhalb der letzten eine Millionen Jahren bis zum spürbaren Eingreifen des Menschen von dichtem Wald bedeckt war (STEBBING 1922; SPATE & LEARMONTH 1967 in ERDOSY 1998). Es ist allerdings wenig bekannt über den Einfluss den die ersten Menschen hatten. GOLDAMMER (1993) datiert einen spürbaren Einfluss des Menschen in den Wäldern Asiens auf die Zeit vor 12000 Jahren und deutet auf die große Rolle des Feuers bei der Degradierung dieser Wälder zu Savannen und Graslandschaften hin.

Die Auswirkungen des menschlichen Handels stiegen mit zunehmender Bevölkerung und mit steigender Technisierung. So war die Holznutzung schon vor der britischen Herrschaft Holzhändlern überlassen, die wenig pfleglich mit den Wäldern umgingen. Die englische Regierung behielt dies bei und dehnte es aus. Die Auswirkungen waren nicht zu übersehen. FRANCIS wies 1906 empört darauf hin, dass die wertvollen Bäume schnell in bemerkenswerten Mengen verschwanden und dass die Wälder in Buschland verwandelt wurden. "Thousands of acres of excellent jungle had thus been ruined" (p. 133).

Heute ist Indien nach Angaben der Indischen Regierung und der FAO nur noch zu 19 % mit Wald bedeckt. Aber nach der zugrunde liegenden Definition ist schon eine Bedeckung mit Bäumen von mehr als 10 % ausreichend, um einen Ausschnitt aus der Landschaft als Wald zu bezeichnen. Nur etwas über 11 % der Wälder Indiens weisen eine Deckung durch Bäume von mehr als 40 % auf und davon sind nur 10 % zu mehr als 70 % bedeckt (GOVERNMENT OF INDIA 1999).

Um die Verbindung zwischen der Nutzung der degradierten Wälder und ihrer Ausprägung zu analysieren, wurde im südlichsten Bundesstaat Indiens, Tamil Nadu, eine Studien durchgeführt, die den Wald auf

seine Struktur und Artenzusammensetzung hin untersuchte. Der Ausprägung des Waldes die Art und Intensität der Waldnutzung gegenüber gestellt. Ziel war es, Möglichkeiten einer effektiveren, d.h. schonenderen Waldnutzung aufzuzeigen.

### 3 Die Nutzung des Kadavakurichi Reserved Forest

#### 3.1 Untersuchungsgebiet und Vorgehensweise

Über 60 % der Waldfläche Indiens befindet sich in einer Höhenlage unter 600 m. üNN (Government of India 1999), was eine Untersuchung in diesem Bereich nahe legte. Als Untersuchungsgebiet wurde deshalb ein ca. 40 km<sup>2</sup> umfassendes Gebiet in der Ebene Tamil Nadus, am Fuß der Palni Hills, ausgewählt. Es schließt einen 10 km<sup>2</sup> großen Staatswald (Reserved Forest, RF) und 19 ihm naheliegende Dörfer ein. Der Wald befindet sich auf dem Kadavakurichi, einem kleinen Berg in der Mitte des Untersuchungsgebietes mit einer maximalen Höhe von 708 m üNN. Mit 758 mm jährlichem Niederschlag im 100-jährigen Mittel fällt das Gebiet nach der Klassifikation von CHAMPION & SETH (1968) in die Gruppe des trockenen Laubfallwaldes (Dry Deciduous Forst) und des tropischen Dornwaldes (Tropical Thorn Forest). Der Niederschlag liegt knapp unter der angegebenen Niederschlagsmenge für den trockenen immergrünen Wald (Dry Evergreen Forest).

Um die Beeinflussung dieses Waldes durch den Menschen zu erfassen, wurden in den 19 Dörfern die den Wald nutzenden Haushalte nach Art und Intensität der Nutzung befragt.

Die Waldstruktur und Artenzusammensetzung, die daraus resultierte, wurde durch ein Raster von 500 Probeflächen erhoben, das sich über die gesamte Waldfläche erstreckte. Zusätzlich wurde eine wesentlich geringere Anzahl derselben Probeflächen in ein 0,15 ha großes Wäldchen um einen Tempel auf der östlichen Seite des Berges gelegt. Dieses Wäldchen kann als annähernd repräsentativ für die ursprüngliche Waldformation angesehen werden.

#### 3.2 Einfluss auf den Wald

15 % aller Haushalte nutzten den Wald in irgendeiner Form in den letzten 5 Jahren. Dabei ergab sich folgende Verteilung für die genutzten Produkte:

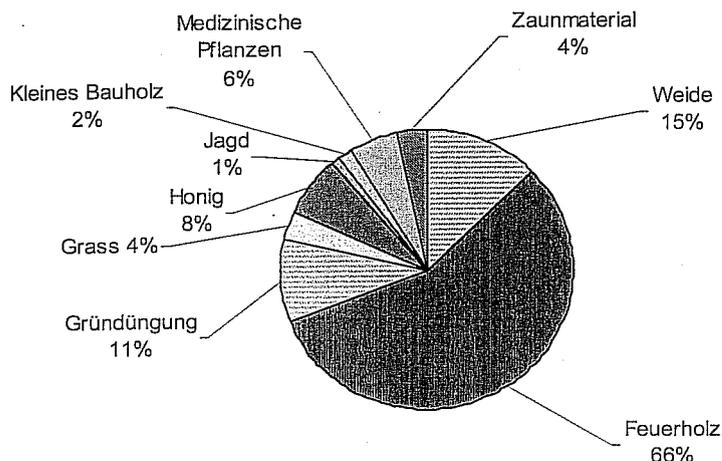


Abb. 1: Prozentualer Anteil der einzelnen Nutzungsarten unter den Waldnutzern

Es ist leicht zu erkennen, dass Feuerholz das am stärksten genutzte Waldprodukt ist. 66 % aller den Wald nutzenden Menschen aus dem Untersuchungsgebiet, decken einen Teil oder ihren gesamten Bedarf an Brennholz aus dem Staatswald. Auch die Waldweide spielt eine wichtige Rolle. 15 % dieses Bevölkerungsteils weiden Ihre Tiere im Wald. Das sind nicht weniger als 600 Tiere am Tag, die meisten davon Ziegen und Schafe. Die anderen Nutzungsformen des Waldes spielen insgesamt eine untergeordnete Rolle. Sie gehen hauptsächlich von einem Dorf aus und sind häufig abhängig von der Jahreszeit.

Zu der Nutzung durch die Bevölkerung im Untersuchungsgebiet kommen noch die Tätigkeiten überörtlich agierender Gruppen hinzu. Am intensivsten ist wohl die Nutzung von kleinem Bauholz durch illegale Holzeinschlagfirmen, die regelmäßig in einer nicht genau zu bestimmenden Abfolge eine bestimmte Baumart (*Euphorbia antiquorum*) einschlagen. Die gleiche Art wird auch von andern Unternehmen genutzt, die es auf deren Rinde abgesehen haben, um daraus Holzkohle zu gewinnen.

Hier kommt ein weiterer Aspekt ins Spiel, der unbedingt beachtet werden muss, will der Zustand des Waldes verstanden werden. Dies sind die sehr häufigen und prägenden Waldfeuer.

### **3.3 Feuer als entscheidender Faktor bei der Vegetationsausprägung**

Die Rinde von *Euphorbia antiquorum* kann nur dann vom Baum gelöst und zu Holzkohle verarbeitet werden, wenn der Baum durch Feuer abgetötet wurde. Feuer erleichtert also die Nutzung des Produktes Holzkohle. Das gleiche gilt für das wichtige Produkt Brennholz. Ein durch Feuer abgetöteter Baum lässt sich wesentlich leichter ernten als ein grüner Baum. Der buschige Wuchs und die starke Bewehrung mit Dornen aller Art machen eine Holzernte ohne Feuer zur Plage. Das gleiche kann gesagt werden für die Waldweide, die einen freien Zugang zum Wald braucht und vor allem frisches Grass in der Regenzeit.

Während der zwei Jahre, in der die oben erwähnte Studie durchgeführt wurde, brannte es sechsmal in dem untersuchten Gebiet. Davon waren in vier Fällen große Flächen betroffen.

Die oben genannten Punkte sind nicht die einzigen Gründe, die Menschen dazu bewegen den Wald anzuzünden. Aber es ist schwer, näheres über den gesamten Komplex Waldfeuer heraus zu bekommen. Waldfeuer sind illegal und Kristallisationspunkte ungesetzmäßiger Geldströme.

### **3.4 Auswirkung der Waldnutzung auf die Vegetation und Pflanzendiversität**

Trotz der intensiven Nutzung gibt es kaum Stellen, die ohne eine Vegetationsbedeckung sind. Weniger als 20 % aller Flächen hatte eine Pflanzendecke von unter 40 % Deckung. Allerdings war nur auf 30 % aller Flächen eine Pflanzendecke von mehr als 80 % zu finden.

Der starke Einsatz von Feuer bei der Waldbewirtschaftung lässt ein recht eingeschränktes Artenspektrum erwarten. Dem ist aber nicht so. Vielmehr fanden sich 149 Pflanzenarten aus 42 Familien auf den 500 untersuchten Flächen.

Mit 46 Arten sind Bäume am stärksten vertreten, gefolgt von Sträuchern und Kräutern (Abb. 3). Es kann also nicht gesagt werden, dass die ausgeführte Waldnutzung eine Armut an Arten, gerade an Baumarten, nach sich zieht. Die Wirkung der Waldnutzung hat vielmehr in erster Linie Einfluss auf den Raum, den einzelne Lebensformen einnehmen. So ist die Fläche die von Bäumen eingenommen wird für einen Wald

erschreckend gering und die Häufigkeit und Ausdehnung von Sträuchern sowie Gräsern ist vergleichsweise hoch.

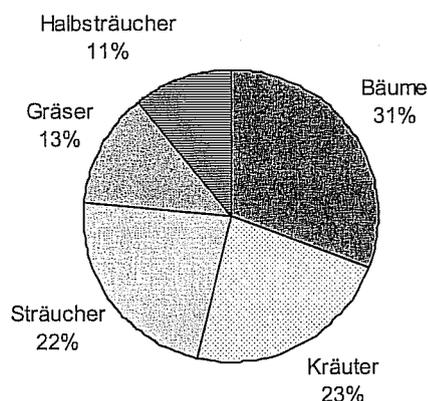


Abb. 2: Verteilung der Pflanzenarten auf die Lebensformen im gesamten Wald

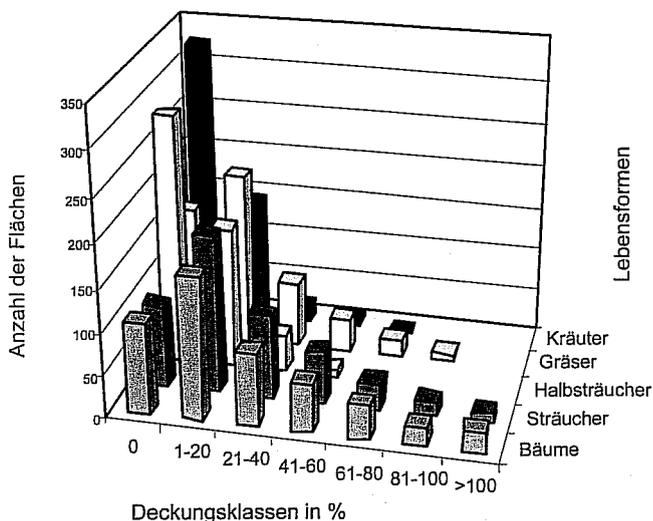


Abb. 3: Anteil der verschiedenen Lebensformen in verschiedenen Deckungsklassen im gesamten Wald

Fast alle Lebensformen drängen sich in den unteren Deckungsklassen bis 40 %. Nur vereinzelt schaffen es Bäume mehr als 80 % eine Aufnahmefläche einzunehmen. Dabei ist ihre Zahl nicht gering. Über die ganze Fläche hinweg betrachtet finden sich im Durchschnitt 1.223 Bäume je Hektar. Sträucher nehmen fast ebensoviel Raum ein und Gräser, die im Wald höchstens auf Lichtungen in stärkerem Maße vorkommen, reichen an die Werte von Bäumen und Sträuchern heran.

Wie aber bildet sich die Vegetation aus, wenn der menschliche Einfluss kaum oder gar nicht vorhanden ist? Finden sich dann mehr oder weniger Pflanzenarten? Der Tempelwald reicht als Vergleichsfläche kaum aus dieser Fragestellungen hinreichend auf den Grund zu gehen. Aber er ist der einzige Rest, der in und um das Untersuchungsgebiet geblieben ist und somit der einzige Anhaltspunkt (Abb. 4 und 5).

Die Artenzahl ist schon aufgrund der geringeren Fläche kleiner. Es finden sich 25 Arten auf den 0,15 ha von denen knapp über die Hälfte (13) Baumarten sind. Ein gutes Drittel sind Straucharten. Halbsträucher und Gräser sind kaum vertreten (Abb. 6).

Noch stärker als die Artenzusammensetzung fällt der Grad der Deckung für die Bäume aus. Abb. 8 zeigt, dass bei weitem die meisten Flächen einen Deckungsgrad der Bäume von 80 % und mehr aufweisen und dass die anderen Lebensformen zurückgedrängt werden. Die Tatsache, dass es an einer Stelle des als Tempelwald definierten Gebietes ca. 2-3 Jahre vor der Untersuchung gebrannt hat und damit Raum für Gräser gab, erhöht den Anteil dieser Lebensform relativ stark.

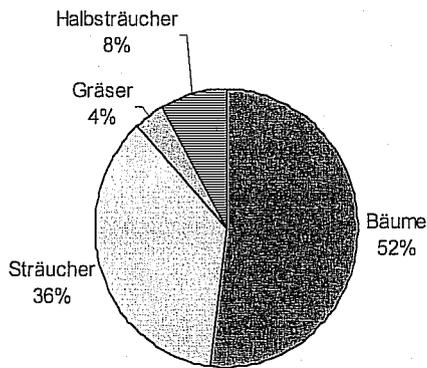


Abb. 4: Verteilung der Pflanzenarten auf die Lebensformen im Tempelwald

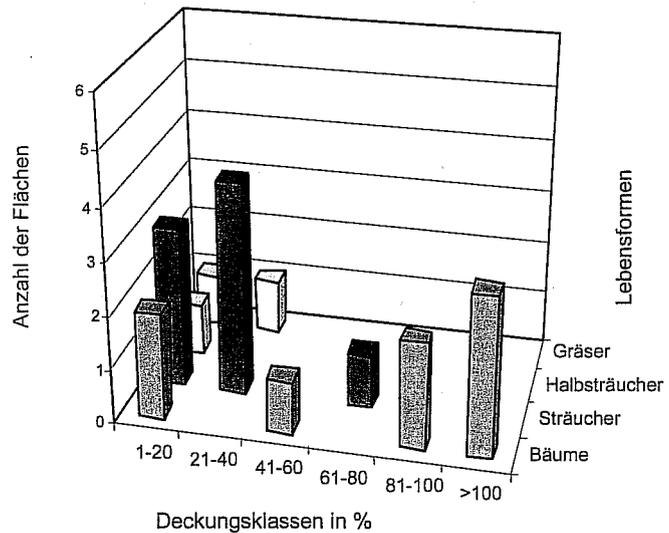


Abb. 5: Anteil der verschiedenen Lebensformen in verschiedenen Deckungsklassen im Tempelwald

Was die Ausprägung und Zusammensetzung des Waldes betrifft, so kann nicht von einer Waldformation im eigentlichen Sinne gesprochen werden. Neben der geringen Fläche, die von Bäumen eingenommen wird, ist deren Ausprägung eher buschartig. Im Durchschnitt waren die gemessenen Bäume nur 2 Meter hoch, hatten einen Stammdurchmesser in Brusthöhe um die 4 cm und die Baumkrone setzte schon bei einem halben Meter an. Im Tempelwald hingegen fanden sich, trotz seiner geringen Flächenausdehnung, vier Bäume mit Höhen zwischen 7 und 12 Meter, deren Brusthöhendurchmesser zwischen 30 und 58 cm schwankte und deren Kronen deutlich höher ansetzte als im übrigen Wald. Dazu kommt ein komplett anderes Spektrum an Baumarten, wie die folgende Tabelle zeigt.

Tab. 1: Häufigste Baumarten im gesamten Wald und im Tempelwald

Gesamter Wald	Tempelwald
Baumarten die in mehr als 10 % der Flächen vorkommen (Anteil in %)	Baumarten die in mehr als einer Fläche vorkommen (Anzahl Flächen)
<i>Commiphora berryi</i> (77) <i>Euphorbia antiquorum</i> (44) <i>Acacia horrida</i> (18) <i>Acacia planifrons</i> (15) <i>Acacia spec 1</i> (11)	<i>Lepisanthes tetraphylla</i> (6) <i>Albizia amara</i> (2) <i>Commiphora berryi</i> (2) <i>Diospyros ebenum</i> (2) <i>Pleiospermium alatum</i> (2) <i>Sapindus emarginata</i> (2)

Die Baumarten die auf der gesamten Waldfläche dominieren sind ausgesprochene Pioniere der Waldentwicklung in der Klimazone des Untersuchungsgebietes. Die Akazienarten sind zum großen Teil vom Forstamt gepflanzt worden während *Commiphora berryi* und *Euphorbia antiquorum* als lokal natürliche Arten angesehen werden können. Außer *Euphorbia antiquorum*, welches eine stammsukkulente Art, also kaktusähnlich ist, verlieren diese Bäume in der Trockenzeit eine Großteil oder alle Blätter. Deshalb wird dieser Waldtyp als Laubfallwald eingestuft. Die Arten die im Tempelwald dominieren sind dagegen zum Teil immergrüne Arten. Das heißt sie halten ihr Laub über ein oder mehrere Jahre und wenn sie es verlieren, dann nur wenn neue Blätter schon nachgewachsen sind. Gerade die am stärksten vertreten Baumart, *Lepisanthes tetraphylla*, ist immergrün. In der Literatur wird diese und manche der anderen immergrünen

Arten wie *Diospyros ebenum* (Ebenholz) als Elemente immergrüner Waldformationen aufgeführt (PARTHASARATHY & KARTHIKEYAN 1997; MEHER-HOMJI 1974; BLASCO & LEGRIS 1973; CHAMPION & SETH 1968) die als ökologisch höherwertig eingestuft werden. Andere Arten die zwar nicht immergrün aber doch etwas höher Ansprüche an ihren Standort haben was die Störung durch Feuer angeht, wie z. B. *Albizia amara* und *Sapindus emarginata*, können als Elemente einer Waldgesellschaft zwischen der Pioniergesellschaft und einer immergrünen Schlusswaldgesellschaft angesehen werden. Auch an Stellen, die ganz oder teilweise vom Feuer geschützt sind, findet sich ein ähnliches Artenspektrum wie im Tempelwald, wobei Ebenholz im Vordergrund steht.

#### 4 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass ein auf den ersten Blick wertloser, durch Übernutzung degradiert Wald, keineswegs arm an Pflanzenarten sein muss und darüber hinaus durchaus wertvolle Baumarten beherbergen kann. Die Artenzusammensetzung auf ungestörten Flächen lässt eine immergrüne oder teilimmergrüne Schlusswaldgesellschaft vermuten. Weiter wird aufgezeigt, dass die Entwicklungsmöglichkeiten, die ein solcher Waldtyp in sich birgt, weit über das hinausgehen, was die buschige und dornige Vegetation verspricht. Dies hat entscheidenden Einfluss auf den Umgang mit Wäldern dieses Typs. So sind Aufforstungen bei der Etablierung einer effektiveren Nutzung des Waldes nicht an erster Stelle zu sehen. Es bedarf vielmehr als erstes einer Regulierung der Waldnutzung und hier in erster Line der Waldfeuer. Ein solches Waldmanagement wird den Rückgang der Arten, vor allem Gräser, die auf die vom Feuer geschaffenen freien Flächen angewiesen sind, zur Folge haben. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass, ist einmal der Selektionsdruck des Feuers zumindest auf Teilflächen gestoppt, die vorhandene Artenvielfalt ein gutes Fundament für eine schonende Waldbewirtschaftung bietet.

Abschließend soll festgehalten werden, dass wir es im untersuchten Wald keineswegs mit einem hoffnungslosem Endprodukt menschlichen Raubbaus zu tun haben, sondern vielmehr mit einem Beispiel der großartigen Fähigkeit des Waldes Vielfalt auch unter starkem Druck zu bewahren und die Möglichkeit für deren Ausbau nicht zu verlieren.

#### 5 Literatur

- BLASCO, F. & P. LEGRIS (1973): Dry evergreen forest of Point Calimere and Marakanam. - Journal of the Bombay Natural History Society 70: 279-294
- CHOPRA, P.N.; RAVINDRAN, T.K. & N. SUBRAHMANIAN (1979): History of South India: Vol. I and II. - New Delhi (S. Chand & Company)
- CHAMPION, H.G. & S.K. SETH (1968): A revised survey of the forest types of India. - Delhi (Government of India Press)
- ERDOSY, G. (1998): Deforestation in pre-and protohistoric South Asia. - In: GROVE, H.R., DAMODARAN, V. & S. SANGWAN (Hrsg.): Nature and the Orient. - New Delhi (Oxford University Press): 51-69
- GOLDAMMER, J.G. (1993): Feuer in Waldökosystemen der Tropen und Subtropen. - Basel (Birkhäuser)
- GOVERNMENT OF INDIA (1999): National Forestry Action Programme-India: Vol. 1. - New Delhi.
- MALONEY, C. (1975): Archaeology in South India: Accomplishments and Prospects. - In: STEIN, B. (Hrsg.): Essays on South India. - Hawai (The University Press of Hawaii) - Asian Studies at Hawaii No. 15
- MEHER-HOMJI, V.M. (1974): On the origin of tropical dry evergreen forest of south India. - International Journal of Ecology and Environmental Sciences 1974(1): 19-39

PARTHASARATHY, N. & R. KARTHIKEYAN (1997): Plant biodiversity inventory and conservation of two tropical dry evergreen forests on the Coromandel Coast, Sout India. - Biodiversity and Conservation 6: 1063-1083

STEBBING, E.P. (1922): The Forests of India: Vol. I. - London (John Lane the Bodley Head limited)