

Aufforstung mit einheimischen Baumarten – Schaffung von Nutzungsalternativen und Erhalt der Vielfalt am Beispiel Südecuadors

BETTINA LEISCHNER, BERND STIMM & MICHAEL WEBER

Schlagwörter: Aufforstung; native Baumarten; Phänologie; Pflanzenanzucht; Nutzungsalternativen

1 Ausgangslage

Die Biodiversität in Naturwäldern Ecuadors gilt als eine der höchsten weltweit. Die Rodung dieser Wälder schreitet jedoch stetig voran (FAO 2003), zumeist um die somit gewonnenen Flächen als Weidefläche zu nutzen. Um die Flächen als Weideland nutzbar zu machen, werden sie häufig abgebrannt. Dies führt zu einer Bodendegradation und einer schnellen Ausbreitung von Weideunkräutern. Aufgrund des rasch nachlassenden Nutzungsertrages werden die Flächen aber oft schon nach kurzer Zeit wieder aufgelassen, und neue Rodungen verwirklicht. Diese nicht nachhaltige Art der Landnutzung bedingt nicht nur einen Verlust an Waldfläche und Biodiversität, sondern ist auch aus ökonomischer Sicht nicht sinnvoll. LEISCHNER (2000) weist bereits auf eine sich andeutende Holzverknappung, besonders bei den guten und wertvollen Hölzern, hin, für die aufgrund des Schutzaspektes Marktbeschränkungen erlassen wurden. Die Idee zur Schaffung von Nutzungsalternativen in Form von Wiederaufforstungen der brach gefallenen Flächen bietet daher zum einen die Möglichkeit der Verringerung des Nutzungsdruckes auf noch vorhandene Wälder und den Erhalt von deren Vielfalt, beugt aber auch als Form der Flächensicherung der Erosion der Bracheflächen vor. Seitens lokaler Behörden und Entscheidungsträger wird die Idee und das Vorhaben daher unterstützt.

Nach EVANS (1982) bestehen 85 % der tropischen Plantagen aus nur drei Baumarten. Der Verwendung von einheimischen Baumarten wird deshalb zunehmendes Interesse entgegen gebracht. Damit soll neben der Sicherung der Produktion auch zum Erhalt der Biodiversität beigetragen werden. Die Verwendung von Baumarten der natürlichen Vegetation schafft zudem die Möglichkeit, überlebensfähige heimische Baumartenpopulation (minimum viable populations) zu sichern. Ein Problem stellt allerdings dar, dass der Kenntnisstand über Vermehrungsverfahren und die planvolle Anzucht heimischer Baumarten noch gering ist (LOJAN 1992; ECOPAR 1993).

In der Nähe der Stadt Loja in Südecuador werden derzeit Versuchsaufforstungen mit nativen Baumarten im Rahmen des DFG-Forschungsprojektes „Aufforstung aufgelassener Weiden mit einheimischen Baumarten des tropischen Bergregenwaldes Südecuadors“ durchgeführt. Die Pflanzenmengen der für die Versuche ausgewählten Baumarten waren zumeist nicht in lokalen Baumschulen erhältlich. Die Reproduktionsphänologie (Blüte- und Fruchtbildungszeiträume) und das Keim- und Anzuchtverhalten der ausgewählten Baumarten waren nur in geringem Maße bekannt. In der ersten Projektphase wurde der Focus daher zunächst auf diese Basis-Bereiche gelegt, um mit ausreichend Pflanzenmaterial die Aufforstung, und darüber hinaus die Organisation und die zeitliche Planung der weiteren Aufforstungsschritte zu ermöglichen.

2 Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Süden Ecuadors in den Provinzen Loja und Zamora - Chinchipe. Die Versuchsbaumschule wurde in der Stadt Loja (Provinz Loja) aufgebaut. Sie befindet sich in der Sierra, dem Andenhochland, auf ca. 2.100 m über NN. Die Aufforstungsflächen liegen in der Provinz Zamora-Chinchipe in Höhenlagen von 1.850 – 2.000 m über NN auf der Andenostabdachung. Der jährliche Niederschlag beträgt hier 2.242 mm, die jährliche Durchschnittstemperatur liegt bei 14,2 °C (UNI BIELEFELD o.J.)

Für die Beurteilung der Eignung einer Baumart als mögliche Aufforstungsart wurden folgende Kriterien herangezogen:

- hoher Bekanntheitsgrad und Akzeptanz bei der Landbevölkerung
- bei Holzbe- und -verarbeitern eingeführte Nutzholzart mit bekannter guter Holzqualität
- Stellung in der Sukzessionsabfolge (Pionier- / Klimaxart)
- gefährdete Baumart
- integrierende Baumart (Leguminose, Samenverbreitung durch Tiere)

Die Wahl der Arten für die Aufforstung fiel schließlich auf die in Tab. 1 aufgelisteten Baumarten.

Tab. 1: Ausgewählte native Baumarten und ihr möglicher Verwendungszweck

Baumart	lokaler Name	Holz-nutzung	Art-erhaltung	Ökosyst. Kriterien
<i>Cederla montana</i>	Cedro	X		
<i>Juglans geotropica</i>	Nogal	X		
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacan	X		
<i>Podocarpus oleifolius</i>	Romerillo	X	X	X
<i>Prumnopitys montana</i>	Romerillo	X	X	X
<i>Piptocoma discolor</i>	Tunash	X		
<i>Cinchona officinalis</i>	Cascarilla		X	
<i>Vismia tormentosa</i>	-			X
<i>Clethra revoluta</i>	Almiscle			X
<i>Myrica pubescens</i>	-			X
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso			X
<i>Cupania sp.</i>	-			X
<i>Isertia alba</i>	-			X
<i>Heliocarpus americanus</i>	-			X

Mit diesen Arten wurden in der Region bisher keine oder nur in geringem Umfang Aufforstungen durchgeführt. Die biologischen und ökologischen Grundlagendaten zu diesen Baumarten hinsichtlich der Pflanzenproduktion waren daher nicht vorhanden und auch über Fruktifikationszeiträume und -mengen sowie mögliche Mutterbäume lagen wenige Kenntnisse vor. In Phänologie-Studien wurden daher mehrere potenzielle Samenbäume jeder der Baumarten im Gelände erkundet und der Zeitpunkt für die Samenernte bestimmt. Diese Studien erstreckten sich auf Gebiete in zwei potentiellen Ernteregionen: ein Gebiet im

Tal des Rio San Francisco sowie ein Gebiet in der Nähe von San Pedro de Vilcabamba. Beide Erntegebiete lagen auf ca. 2.000 m üNN, also auf etwa gleicher Höhe wie die Aufforstungsflächen. Die Aufnahmen wurden in zweiwöchigem Rhythmus durchgeführt. Bei Fruchtreife wurden Samen und Früchte geerntet, aufbereitet und das Saatgut in der Versuchsbaumschule in Loja ausgesät.

Die in der Baumschule errichteten Versuchsreihen zielen auf die Entwicklung von praxisgerechten Verfahren zur Gewinnung und Bereitstellung von Vermehrungsgut und der Anzucht der Pflanzen unter optimalen Keimungs- und Anzuchtbedingungen. Die Versuchsanlagen (Spaltanlagen mit jeweils 3 Faktoren) umfassen Versuche zur Keimung und Anzucht der Pflanzen. Als Faktoren werden die Baumarten, verschiedene Beleuchtungsintensitäten sowie Substrate (Standard-Baumschulsubstrat, Standard + Beimischung von Walderde, Standard + Beimischung von Humus, Standard + Beimischung von Sand) getestet und das Verhalten der Pflanzen bezüglich Keimrate, Mortalität der Keimlinge und Wachstum der Pflanzen untersucht. Ziel ist es hierbei, Anzuchtverfahren zu entwickeln, bei denen unter Aspekten der Massenproduktion neben den biologischen Keim- und Anzuchterfolgen auch kostenrelevante Aspekte einbezogen werden. Es soll auf diese Weise eine praktische Umsetzung der Versuchsergebnisse erleichtert und Empfehlungen für eine optimale Anzucht von Pflanzenmaterial für zukünftige Aufforstungen mit einheimischen Baumarten gegeben werden.

Zu Projektbeginn im Jahr 2001 wurde zunächst die Infrastruktur für die Arbeiten aufgebaut (bspw. der Aufbau der Versuchsbaumschule oder die Organisation der Aufforstungsflächen). Die eigentlichen Forschungsarbeiten konnten erst Mitte 2002 aufgenommen werden konnten.

3 Ergebnisse

Aus den untersuchten Arten für die Aufforstung werden hier nur die Ergebnisse aus den phänologischen Studien und den Keimungs- und Anzuchtversuchen zweier ausgewählter Arten, *Alnus acuminata*, und *Cedrela montana*, beispielhaft dargelegt:

Alnus acuminata KUNTH, Betulaceae, Aliso:

Die Baumart wurde aufgrund ihres schnellen Wachstums und der Möglichkeit der Bodenverbesserung durch Stickstoff-Fixierung für die Versuchsaufforstungen ausgewählt. Aliso gilt als Pionierbaumart und erscheint besonders geeignet für Erosionshänge und Wassereinzugsgebiete höherer Lagen (LAMPRECHT 1986). Die Verbreitung der Samen erfolgt mittels Wind und/oder Wasser. Die Baumart fruktifiziert meist reichlich doch die kleinen Samen (Größe ca. 2-5 mm) verlieren schnell ihre Keimkraft (VÁZQUEZ-YANES et al. 1999).

Cedrela montana MORITZ EX TURCZ., Meliaceae, Cedro:

Cedro wurde aufgrund ihres schnellen Wachstums als eine der Versuchsbaumarten ausgewählt. Zudem bietet sie als wichtige Art für forstliche und agro-forstliche Nutzungen die Möglichkeit der späteren Holznutzung. Das Holz ist eines der wichtigsten und wertvollsten auf dem lokalen Holzmarkt. Bei Reife öffnen sich die kapselartigen Früchte und lassen geflügelten Samen (Größe ca. 3-5 cm) frei, die sich durch den Wind verbreiten.

4 Phänologische Beobachtungen

Die beiden Baumarten weisen einen im Jahresverlauf unterschiedlichen Reproduktionszyklus auf. Cedro blüht früher im Jahr und über einen längeren Zeitraum hinweg als Aliso, die Fruktifikation setzt dann aber bei beiden Baumarten etwa gleichzeitig ein, Aliso scheint jedoch – zumindest während dieser Beobachtungsperiode – quantitativ stärker zu fruktifizieren (Abb. 1).

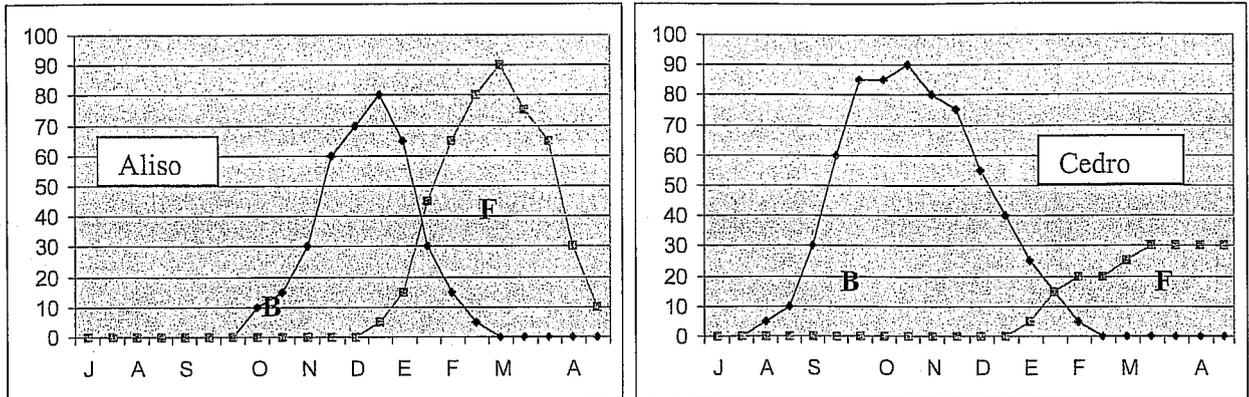


Abb. 1: Zeitpunkt der Blüte (B) und Fruchtbildung (F) bei *Alnus acuminata* und *Cedrela montana*, Ernteregion Nähe San Pedro de Vilcabamba (nach WEBER et al. 2001)

5 Keimung

Die Aussaat der Samen in den verschiedenen Substraten und unter verschiedenen Beleuchtungsstärken ergab bei den Baumarten Cedro und Aliso die in Abb. 2 dargestellten kumulativen Keimraten. Demnach kommt es bei Cedro bei gleichem Keimsubstrat mit zunehmender Beleuchtungsstärke meist zu einer tendenziellen Abnahme des Keimprozentes. Bei relativ gleicher Beleuchtungsstärke keimen Cedro-Samen im Baumschul-Standardsubstrat am besten. Wird dem Baumschulsubstrat Walderde beigemischt, nimmt das Keimprozent ab. Aliso-Samen keimen dagegen in dieser Substrat-Mischung am besten. Hier ergeben sich bei gleichem Keimsubstrat und unterschiedlicher Beleuchtungsstärke allerdings nur geringe Veränderungen des Keimprozentes.

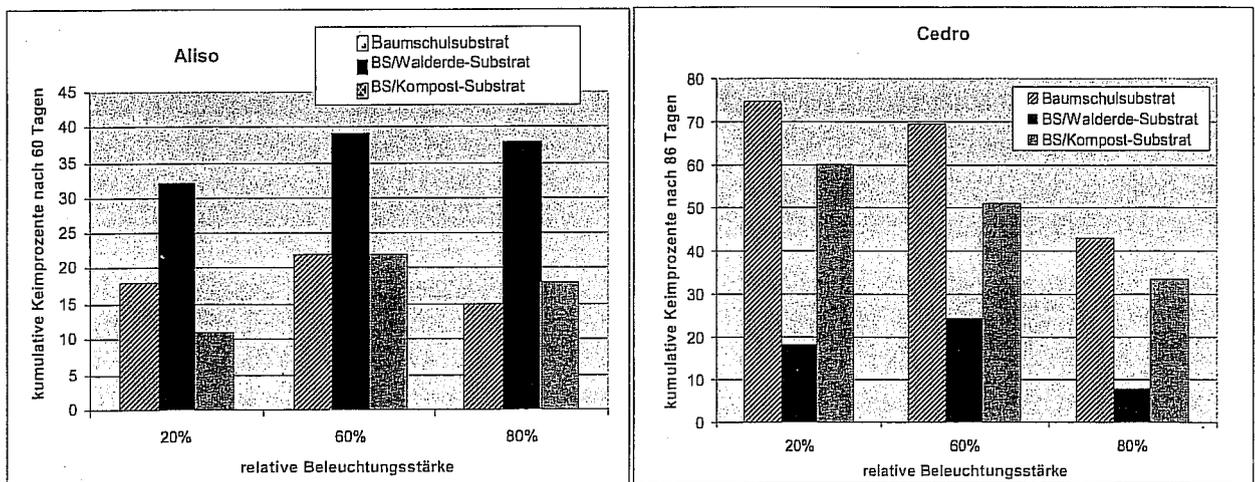


Abb. 2: Kumulative Keimprozente von *Alnus acuminata* und *Cedrela montana* in Abhängigkeit von Saatsubstrat und relativer Beleuchtungsstärke

6 Diskussion und Ausblick

Die untersuchten Baumarten unterscheiden sich neben Unterschieden im Bau der Früchte bzw. Samen, Dormanzmechanismen und natürlicher Lebensfähigkeit auch in ihren Ansprüchen an das Keimsubstrat und an die Beleuchtungsstärke. Soll eine reproduzierbare Anzucht der Pflanzen gewährleistet sein, ist eine der Voraussetzungen hierfür die Kenntnis der optimalen Umweltbedingungen. Trotz des vorläufigen Charakters liefern die hier vorgestellten Befunde daher wichtige Hinweise für die weiterführenden Versuchsanstellungen in den folgenden Projektphasen.

Das gesamte Aufforstungsvorhaben erfährt derzeit seitens der lokalen Behörden großes Interesse. In den letzten Jahren haben sich bedeutende Veränderungen in Loja hinsichtlich der politischen Rahmenbedingungen für Aufforstungen insofern gegeben, als dass für die Provinz Loja gezielte Aufforstungen in großem Umfang geplant sind, bei denen einheimische Baumarten besonders berücksichtigt werden sollen. Die im Rahmen des Projektes erzielten wissenschaftlichen Befunde können somit in das staatliche Programm einfließen, und die Projektarbeiten haben über die rein wissenschaftlichen Aspekte hinaus auch unmittelbare praktische und entwicklungspolitische Bedeutung.

Aufforstungen können in besonderem Maße zum Erhalt der Biodiversität und der genetischen Ressourcen einheimischer Baumarten in der Region beitragen. Ein Beispiel hierfür ist die Gattung *Podocarpus*, der lokal sehr großes Interesse entgegen gebracht wird. *Podocarpus*, Holzname „Romerillo“, ist eines der wertvollsten und am meisten nachgefragten Hölzer auf dem lokalen Holzmarkt, für das bereits aufgrund des Schutzaspektes Nutzungsbeschränkungen erlassen wurden. Da sich die Gattung diözisch vermehrt, müsste bei der Entnahme der Individuen aus den Wäldern ein besonderes Augenmerk auf den Erhalt überlebensfähiger Baumpopulationen (*minimum viable populations*) gelegt werden, damit sich die Art unter natürlichen Bedingungen vermehren kann. Die Holzentnahme aus den Wäldern bleibt jedoch trotz eingeleiteter Schutzmassnahmen ungehindert auf hohem Niveau. Seitens der ecuadorianischen Forst-, Umwelt- und Naturschutzbehörden lassen sich immer häufiger alarmierende Stimmen vernehmen über Probleme beim Erhalt der Baumart. Eine erfolgreiche Vermehrung dieser Baumart in der Baumschule trägt dazu bei, die genetischen Ressourcen der Art zu erhalten, und ein Überleben auch in Zeiten hohen Nutzungsdruckes zu sichern.

Durch die Erforschung der optimalen Keimungs- und Anzuchtbedingungen der einheimischen Baumarten wird zudem ein sinnvoller Beitrag zur nachhaltigen Bewirtschaftung noch vorhandener Naturwaldreste geleistet. Sind die ökologischen Rahmenbedingungen bekannt, unter denen die Arten ihr Keimpotenzial und ihr Wachstum im Keimlings- und Jugendstadium optimieren, lassen sich Empfehlungen für geeignete waldbauliche Maßnahmen entwickeln. Dies könnte sich äußern in Empfehlungen zur Schaffung der erforderlichen Voraussetzungen für die Naturverjüngung (beispielsweise durch die Regelung der Überschildung) der zu fördernden Arten oder für Verfahren zur künstlichen Anreicherung gewünschter Baumarten im Naturwald.

7 Literatur

- DAVIDSON, R.; GAGNON, D.; MAUFFETTE, Y. & H. HERNANDEZ (1998): Early survival, growth and foliar nutrients in native Ecuadorian trees planted on degraded volcanic soil. - *Forest Ecology and Management* (105)1-3: 1-19
- ECOPAR (1993): *Arboles nativos de la Provincia de Loja*. - Loja, Ecuador.

- EVANS, J. (1982): *Plantation Forestry in the Tropics*. - Oxford.
- FAO (2003): Ecuador: country profile. - <http://www.fao.org/infosylva/> v. 20.05.2003
- UNI BIELEFELD (O.J.): Klimadaten für Estacion Cientifica San Francisco. Jahresmittel der Perioden 1970 - 1983.
- LAMPRECHT, H. (1986): *Waldbau in den Tropen*. - Hamburg (Parey)
- LEISCHNER, B. (2000): *Holznutzung und Holzmarkt in den Provinzen Loja und Zamora-Chinchipec, Süd-Ecuador: Diplomarbeit*. - München (Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der TU München-Weihenstephan) (unveröffentlicht)
- LOJAN, L. (1992): *El verdor de los Andes, Arboles y Arbustos nativos para el desarrollo forestal altoandino*. - Quito, Ecuador.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; BATIS MUÑOZ, A.I.; ALCOCER SILVA, M.I.; GUAL DÍAZ, M.& L. SÁNCHEZ DIRZO (1999). *Alnus acuminata*. - In: *Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Reporte técnico del proyecto J084*. - CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM: 45-48
- WEBER, M.; STIMM, B. & S. GÜNTER (2001): *Informe anual 2001: Reforestación de pastos abandonados con especies nativas en bosques montañosos del Sur del Ecuador*. - Forschungsbericht über das erste Projektjahr, (unveröffentlicht).