

1. Forstwirtschaft in der Republik Korea – Probleme und Zielsetzung der Arbeit

In diesem Kapitel werden die Situation der Forstwirtschaft in der Republik Korea und die sich daraus ergebenden Probleme umrissen. Daran schließen sich die Darstellung der Zielsetzung und der Methodik der Untersuchung an.

1.1 Situation der Forstwirtschaft in der Republik Korea

Während des zweiten Weltkriegs war Korea von den Japanern besetzt. Sie haben in den Wäldern Koreas Waldeisenbahnen, seilgezogene Bergbahnen und Seilbahnen gebaut, um das Holz zu nutzen. Nach 35-jähriger japanischer Besatzungszeit und nach dem Koreakrieg war der überwiegende Teil der Wälder in der Republik Korea entweder abgeholzt oder devastiert. Zu Beginn der japanischen Besetzung im Jahr 1935 betrug der Holzvorrat in Korea durchschnittlich 13 Vorratsfestmeter je Hektar. Nach dem zweiten Weltkrieg war der Vorrat im Jahr 1946 auf durchschnittlich 9 Vorratsfestmeter je Hektar gesunken (Forest Service, 2000).

Mit der Wiederaufforstung der Wälder konnte erst vor etwa 30 Jahren begonnen werden. Inzwischen (Angaben für das Jahr 2004) ist der durchschnittliche Vorrat im Staatswald auf 100 Vorratsfestmeter je Hektar, im Kommunalwald auf 79 Vorratsfestmeter je Hektar und im Privatwald auf 68 Vorratsfestmeter je Hektar, im Mittel des Gesamtwalds auf 76 Vorratsfestmeter je Hektar gestiegen (siehe Tabelle 1.4). Im Jahr 2004 waren 64,2 Prozent der Fläche der Republik Korea bewaldet.

Beeindruckend sind auch die Leistungen im Forststraßenbau (Forest Research Institute, 1998). Von den im Jahr 2004 vorhandenen Straßen entfielen 11.603 km auf den Privat- und Kommunalwald und 4.007 km auf den Staatswald.

Die wichtigsten Daten zur Situation der Forstwirtschaft in der Republik Korea gehen aus Tabelle 1.1 hervor. In diesen Zahlen spiegelt sich die Forstgeschichte der letzten Jahrzehnte wider.

	1972	1987	1997	2004
Waldfläche (1000 ha)	6.597	6.499	6.439	6.400
Vorrat (m ³ /ha)	11	31	52	76
Forststraßen (km)	59	996	12.400	15.610
Wegedichte (m/ha)	0,01	0,15	1,9	2,4
Nutzung (1000 m ³)	795	741	1.232	1.912
Quellen: Forest Service, 1997; Statistical Yearbook of Forestry (Forest Service, 2005)				

Tabelle 1.1: Daten zur forstlichen Situation in der Republik Korea

Rund 60 Prozent der Waldfläche sind jünger als 30 Jahre und produzieren überwiegend Schwachholz (siehe Tabelle 1.2). Der Wald in der Republik Korea zeigt den Charakter eines typischen Aufbaubetriebs. Aus dieser Situation ergibt sich auch die geringe Nutzung (siehe Tabelle 1.1). Im Jahr 2003 stammten beispielsweise nur 6 Prozent des Holzverbrauchs aus inländischer Produktion.

Alter (Jahre)	1- 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	> 50
Fläche (1000 ha)	367	964	2.459	1.808	514	134
Fläche (%)	5,9	15,4	39,3	28,9	8,2	2,1
Vorrat (1000 m ³)		42.233	157.319	193.298	71.855	24.351
Quelle: Statistical Yearbook of Forestry 2005 (Forest Service, 2005)						

Tabelle 1.2: Altersklassenverhältnis des Waldes in der Republik Korea im Jahr 2004

Die Verteilung der Flächen und Vorräte auf die wichtigsten Bestandeskategorien (Nadelbäume, Laubbäume und Mischbestände) gibt Tabelle 1.3 wieder. Die Kiefer besitzt mit 1.507 Mio. Hektar (55,1 Prozent) den größten Anteil der Fläche unter den Nadelbäumen.

	Nadelbäume	Laubbäume	Mischbestände	Sonstige ¹	Gesamt
Fläche (1000 ha)	2.707	1.666	1.873	154	6.400
Anteil in Prozent	42,3	26,0	29,3	2,4	100,0
Vorrat (in Mio. m ³)	309	133	147		489
Anteil in Prozent	42,8	27,2	30,0		100,0
Quelle: Statistical Yearbook of Forestry 2005 (Forest Service, 2005)					

Tabelle 1.3: Aufteilung der Fläche und des Holzvorrats nach Baumarten im Jahr 2004

¹ Überwiegend Flächen, die mit Bambus bestockt sind

Der Privatwald nimmt den größten Teil des Waldes ein (siehe Tabelle 1.4). Vielfach ist der Privatwald in Forstgenossenschaften organisiert. Die Mehrzahl der Forstbetriebe konzentriert sich auf die Holzproduktion. Es gibt jedoch auch Betriebe, die ihre Einnahmen aus der Produktion und dem Verkauf von Nebenprodukten erzielen. Beispiele sind die Kultur von Pilzen, der Verkauf von Holz für Pilzkulturen oder das Sammeln von Früchten und wertvollen Heilpflanzen.

Waldeigentümer	Waldfläche		Vorrat		
	(in 1000 ha)	(in Prozent)	(in Mio. m ³)	(in Prozent)	(m ³ /ha)
Staat	1.470	23,0	148	30,2	100
Kommunen	489	7,6	39	8,0	79
Private	4.441	69,4	303	61,8	68
Summe	6.400	100,0	490	100,0	76
Quelle: Statistical Yearbook of Forestry 2005 (Forest Service, 2005)					

Tabelle 1.4: Verteilung des Waldeigentums in der Republik Korea im Jahr 2004

Bei der Zielsetzung der Forstbetriebe liegt der Schwerpunkt im Privatwald auf der Gewinnerzielung. Im Staatswald gewinnen die Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes zunehmend an Bedeutung. Es ist zu erwarten, dass die Schutz- und Erholungsfunktion in Zukunft auch im Privatwald eine größere Rolle spielen werden – gemäß der Forderung, dass bei der nachhaltigen Forstwirtschaft (sustainable forest management) ökologische, soziale und ökonomische Ziele berücksichtigt werden müssen. Gerade im Privatwald ist es wichtig, dass klare Ziele formuliert werden und dass Planungsinstrumente verfügbar sind, mit deren Hilfe optimale Lösungen für die Zielerreichung gefunden werden können.

Die Pflege der Wälder im Zuge von Durchforstungen ist dringend. Dadurch können nicht nur die Nutzungsmöglichkeiten realisiert, sondern auch die Wälder stabilisiert und die Menge des importierten Holzes reduziert werden. Es fehlt allerdings an Waldstraßen, Forstmaschinen und ausgebildeten Waldarbeitern. Beispielsweise beträgt die Wegedichte im Staatswald 2,7 Meter je Hektar und im Nichtstaatswald 2,4 Meter je Hektar, während unter vergleichbaren Geländebedingungen in Deutschland 20 Meter je Hektar als optimal erachtet werden.

Es wird zunehmend schwieriger, Arbeitskräfte zu rekrutieren, die bereit sind, unter den schwierigen Bedingungen im Wald zu arbeiten. Weiter fehlen geeignete Unterlagen für die Entlohnung der Waldarbeiter. Die Leistung der Waldarbeiter lässt zu wünschen übrig. Dies hängt auch damit zusammen, dass der Ausbildungsstand der Waldarbeiter nicht immer befriedigt.

Zusätzlich fehlt es an Wissen und Erfahrung über die Technik des Baus und der Unterhaltung von Waldstraßen. Dies gilt insbesondere, weil sich die Kriterien für die Beurteilung gewandelt haben. Die Waldstraßen werden nicht mehr allein nach ihren ökonomischen Ergebnissen, sondern auch nach ihren Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen, d.h. auch nach ökologischen und sozialen Kriterien beurteilt.

Schließlich besteht ein Mangel an Erfahrungen über die Entwicklung von Wegenetzen, die Verknüpfung von Walderschließung und Holzernte und die Wahl der optimalen Holzerntesysteme. Auch die Möglichkeiten, die sich aus der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie ergeben, werden noch nicht ausreichend genutzt.

1.2 Probleme der Forstwirtschaft in der Republik Korea

Die wichtigsten Probleme, vor denen die Forstwirtschaft in der Republik Korea heute steht, lassen sich mit folgenden Hypothesen umreißen:

- Die derzeitige Erschließungssituation ermöglicht keine optimale Holzernte. Deshalb wird auch das Potenzial des Waldes in der Republik Korea nicht genutzt. Als Folge werden große Holzmengen eingeführt.
- Die Geländeverhältnisse zwingen zum Einsatz von Seilkrananlagen.
- Positive Deckungsbeiträge können nur beim Einsatz moderner Holzerntesysteme erzielt werden.
- Fortschritte in der Holzernte können nur erreicht werden, wenn stärker mechanisiert und die Zahl der Arbeitskräfte reduziert wird.
- Der Einfluss der Stückmasse auf die Wahl und die Ergebnisse der Holzerntesysteme wird noch zu wenig beachtet.
- Die Einsatzplanung für die Holzernte erfolgt wenig professionell.
- Arbeitskräfte für den Wald können nur gewonnen werden, wenn attraktive Arbeitsplätze geboten werden. Voraussetzungen dafür sind die Zugänglichkeit des Waldes (Erschließung!) und die Erleichterung der Arbeit (Mechanisierung!)
- Bisher sind in Korea keine operationalen Zielsysteme für die Holzernte formuliert worden, die neben der Gewinnmaximierung auch andere Gesichtspunkte enthalten. Dabei können optimale Entscheidungen nur auf der Basis solcher Zielsysteme getroffen werden.
- Die für die Holzernte verfügbaren Informationen sind häufig noch unzureichend. Insbesondere fehlt die Verknüpfung der Daten aus der Inventur mit der Planung der Holzernte.

- Entscheidungs-Unterstützungs-Systeme (Decision Support Systems) sind bisher kaum entwickelt und verbreitet. Dies gilt in diesem Zusammenhang auch für die Anwendung geographischer Informationssysteme (GIS).

In Tabelle 1.5 sind daraus die wichtigsten Probleme abgeleitet, vor denen die Forstwirtschaft in der Republik Korea heute steht.

Bereich	Probleme
Forstwirtschaft allgemein	Ungünstige Besitzstrukturen (kleine Flächen je Eigentümer)
	Die Ziele der Waldbewirtschaftung ändern sich.
Waldzustand	Die Pflege der jungen Bestände und Nutzung der heranwachsenden Vorräte ist dringend.
Walderschließung	Unzureichende Erschließung der Wälder
	Unbefriedigender Standard bei Bau und Instandhaltung der Waldstraßen
Arbeitskräfte	Fehlende Arbeitskräfte
	Fehlender Stamm von Forstunternehmern
	Unzureichende Ausbildung der Waldarbeiter
	Hohe Unfallhäufigkeit bei der Waldarbeit
Holzernte	Eindimensionale Ziele (keine Zielsysteme); unklare, nicht-operationale Ziele für die Holzernte
	Anwendung veralteter (unwirtschaftlicher) Holzerntesysteme
	Verluste bei der Durchführung der Holzernte
	Unzureichende Verfügbarkeit und Nutzung der für die Holzernte erforderlichen Informationen
	Fehlende Entscheidungshilfen in Form von Modellen, Algorithmen, Decision Support Systems, GIS-Anwendungen

Tabelle 1.5: Einige Probleme der Forstwirtschaft in der Republik Korea

1.3 Problemstellung der Arbeit

Die in den Wäldern der Republik Korea anstehenden Erschließungsaufgaben sind nicht nur vom Umfang her gewaltig und stellen eine finanzielle Investition von beträchtlicher Größenordnung dar. Im Verbund mit der Holzernte sind sie auch mit erheblichen technischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Problemen verbunden, liegen die zu erschließenden Wälder doch vorwiegend in Berggebieten oder in Hanglagen und in engem Verbund mit landwirtschaftlichen Flächen und Arealen mit hohen kulturellen und ökologischen Werten.

Ziel ist, die Erschließung der Wälder in einer Weise zu realisieren, dass dadurch die Forderungen der Waldbesitzer wie die Ansprüche der Allgemeinheit erfüllt werden. Ein maximaler Nettonutzen bzw. ein Optimum unter Beachtung aller relevanten ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekte setzen eine generelle Planung der Walderschließung im Sinne einer „integralen Erschließung“ voraus. Außerdem müssen bei der Planung die Beziehungen zwischen Erschließung und Holzernte beachtet werden.

Denn mit dem Wegenetz liegt die Basis für die Optimierung der Holzernte vor: in einer konkreten Situation ist dann das Holzerntesystem auszuwählen, das die ökonomischen, ökologischen und sozialen Ziele der Entscheidungsträger (Forstbetriebe, Waldeigentümer) in bester Weise erfüllt.

Dabei können nicht beliebige Holzerntesysteme gewählt werden. Vielmehr müssen sie von vornherein so beschaffen sein, dass sie wichtige Restriktionen (beispielsweise Grenzwerte der Bodenverdichtung oder der Lärmbelastung) nicht verletzen („zulässige Verfahren“). Außerdem müssen die Ressourcen, die für die Verfahren benötigt werden (Maschinen, Arbeitskräfte, Know-how) vorhanden – oder zu akzeptablen Bedingungen - zu beschaffen sein.

Wenn die Entscheidungen über die optimale Form der Erschließung und das Holzerntesystem gefallen sind, kann mit der Holzernte begonnen werden. Zuvor müssen noch die Probleme der Einsatzplanung und Arbeitsvorbereitung gelöst werden. Sie betreffen beispielsweise die Entscheidung über die Durchführung mit eigenen Arbeitskräften oder Unternehmern, die zeitliche Planung des Einsatzes oder die termingerechte Bereitstellung aller benötigten Produktionsfaktoren.

1.4 Ziele der Arbeit

Ziel der Arbeit ist, einen Beitrag zur Lösung der aktuellen Probleme der Forstwirtschaft in der Republik Korea für die Bereiche der Walderschließung und Holzernte unter den Voraussetzungen einer multifunktionalen Forstwirtschaft zu liefern. Insgesamt soll ein Entscheidungsunterstützungssystem (Decision Support System) entwickelt werden. Dazu baut die Arbeit auf vorliegenden Kenntnissen und Konzepten (Modellen, Methoden) auf und fügt sie zu einem übersichtlichen System zusammen.

Im Bereich der Walderschließung werden Hinweise für die integrale Erschließungsplanung und die Entwicklung und Beurteilung von Wegenetzen (Herleitung und Bewertung der ökonomisch optimalen Wegedichte, Kennziffern von Wegenetzen) vorgestellt. Im Bereich der Holzernte werden die in der Republik Korea verfügbaren Holzerntesysteme dargestellt und quantifiziert. Außerdem wird diskutiert, in welche Richtung die weitere Entwicklung der Holzernte gehen sollte.

Einen besonders breiten Raum nehmen die Entwicklung eines Zielsystems für die Holzernte und Vorschläge für die Wahl des optimalen Holzerntesystems ein. Das Zielsystem wird zunächst in allgemeiner Form unter Beachtung aller potenziellen Kriterien formuliert. Am Beispiel eines konkreten Falls (Untersuchungsgebiets) wird demonstriert, wie ein Zielsystem für eine reale Situation (gekennzeichnet durch Gelände, Bestände und Erschließung) definiert und das optimale Holzernteverfahren mit Hilfe eines multikriteriellen Bewertungsverfahrens gefunden werden kann. Zwangsläufig müssen dabei auch Aspekte des Informationsbedarfs sowie der Informationsbeschaffung und –verwendung diskutiert werden.

Abschließend wird dargestellt, wie die entwickelten Instrumente für die Einsatzplanung der Holzernte eingesetzt werden können.

Am Anfang der Arbeit war geplant, den gesamten Ablauf zu behandeln und in das Entscheidungs-Unterstützungs-System einzubeziehen. Aus verschiedenen Gründen (Umfang der Untersuchung, fehlende Informationen, bereits vorliegende Programme und Lösungen) mussten einige Punkte – wie die Projektplanung einzelner Wege – ausgeklammert werden. Demnach liegen die Schwerpunkte auf der analytischen Planung² des Wegenetzes, der Darstellung und Quantifizierung der theoretisch möglichen und der zulässigen Holzerntesysteme, der Entwicklung eines Zielsystems für die Holzernte und der Wahl des optimalen Holzerntesystems.

1.5 Methodik der Arbeit

Aus der Problemstellung und den Zielen der Arbeit ergibt sich im Idealfall der in Abbildung 1.1 dargestellte Ablauf, wenn die Walderschließung und Holzernte simultan gestaltet und *optimiert werden sollen*.

² Auf die empirische Planung von Wegen wurde verzichtet, da dies Arbeiten im Gelände erfordert hätte und da dafür bereits ausgearbeitete EDV-Programme vorliegen.

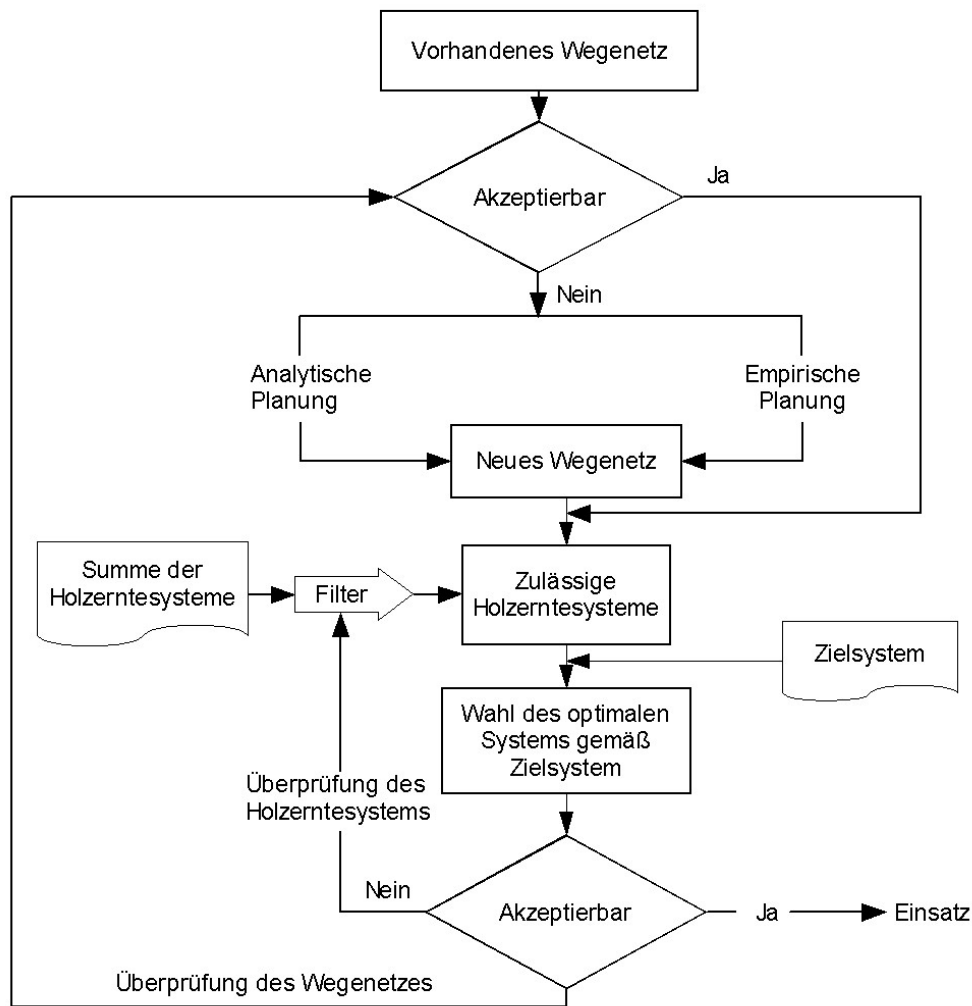


Abbildung 1.1: Idealer Ablauf der Planung von Walderschließung und Holzernte

Im Idealfall bezieht der Entscheidungsprozess das Erschließungssystem und die Holzerntesysteme ein, weil davon auszugehen ist, dass bei beiden Elementen Handlungsspielräume bestehen. In einem ersten Schritt wird geprüft, welche Holzerntesysteme bei dem vorhandenen Wegenetz eingesetzt werden können und ob dies zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führt („Akzeptierbarkeit des Wegenetzes“).

Diese Prüfung kann zu einem positiven oder negativen Ergebnis führen. Beispielsweise kann sich zeigen, dass das Wegenetz so weitmaschig ist, dass ein Teil der Holzerntesysteme nicht angewendet werden kann oder wegen der hohen Rückedistanzen zu hohe Kosten verursacht. In diesem Fall muss das Wegenetz in einem zweiten Schritte überarbeitet werden. Die analytische Planung (die theoretisch optimale Wegedichte) kann dabei erste Hinweise geben, in welche Richtung die Entwicklung gehen sollte. Es ist jedoch erforderlich, das endgültige Wegenetz durch die Ausarbeitung und den Vergleich von Erschließungsvarianten zu finden (empirische Planung). Gegebenfalls muss dieser Zyklus