

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 151 (2000)

**Heft:** 3

**Artikel:** Forstliche Inventur als Planungsgrundlage für die Forstwirtschaft Kirgisistans

**Autor:** Scheuber, Matthias / Köhl, Michael / Traur, Berthold

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1098343>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Forstliche Inventur als Planungsgrundlage für die Forstwirtschaft Kirgistans

MATTHIAS SCHEUBER, MICHAEL KÖHL und BERTHOLD TRAUB

Keywords: Forest inventory; forest planning, Republic of Kyrgystan. FDK 524.6 : 624 : (575.2)

## 1. Einführung

Inventur und Planung hatten als Planungsinstrument für die Nutzung der Wälder in der sowjetischen Forstwirtschaft eine grosse Bedeutung erlangt. Die angewandten Methoden wurden für russische (sibirische) Verhältnisse entwickelt. Unabhängig von den jeweiligen naturräumlichen Bedingungen wurden sie in der ganzen Sowjetunion eingesetzt – auch in den Gebirgswäldern Kirgistans<sup>1</sup>. Der Aufsatz stellt neue methodische Ansätze vor, die gegenwärtig vom Lehrstuhl für Forstliche Biometrie und Informatik der Technischen Universität Dresden und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft mit den kirgisischen Partnern unter Mitwirkung der Schweizer Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (Deza)<sup>2</sup> entwickelt werden und erläutert ihre Hintergründe.

## 2. Historische Entwicklung

### 2.1 Zur Zeit der Kirgisischen Sowjetrepublik

Die Wälder Kirgistans wurden zur Zeit der Sowjetunion durch sogenannte «Lesprojekte» eingerichtet, die Dienste für Inventur und Planung, die ausschliesslich dem Sojusministerium für Forstwirtschaft (Goskomitet SSSR, Moskau) unterstanden. Dem Lesprojekt von Almaty oblag die Einrichtung der Wälder Nordkirgistans und der Wacholderwälder (lokal «Artschawälder» genannt). Die Walnuss-Fruchtwälder im Süden des Landes waren als Spezialwälder eingestuft und wurden deshalb vom Lesprojekt von Moskau eingerichtet. Die Taxatoren der Lesprojekte wurden in sogenannte «Partien» aufgeteilt und hatten den Auftrag, Inventur und Planung in ihnen zugeteilten Leschozen durchzuführen. Dabei waren drei Aufgaben zu erfüllen:

- 1) Die Kontrolle der Planerfüllung der vergangenen Forsteinrichtungensperiode.
- 2) Die Kartierung der gesamten Leschoze und eine Beschreibung aller Bestände. Jede Leschoze war in Reviere, diese in Abteilungen, die Abteilungen schliesslich in Bestände unterteilt. Die Bestände wurden im Feld angesprochen, Probestämme für die Bestimmung der Formzahl wurden gefällt und der Vorrat auf der Basis von Winkelzählproben geschätzt.
- 3) Auf Grundlage der bestandesweisen Inventur und Planung wurde anschliessend das sogenannte Projekt erstellt, das die Planung für die folgende Periode von zehn Jahren

<sup>1</sup> Es sind verschiedene Schreibweisen und Ausdrücke des Ländernamens gebräuchlich, wie Kirgisien, Kirgisistan, Kyrgyzstan, Republik Kirgistan, Kirgisische Republik u.a.

<sup>2</sup> In Kirgistan wird im Auftrag der Schweizerischen Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (Deza) von Intercooperation (Schweizerische Organisation für Entwicklung und Zusammenarbeit) ein Forstprojekt implementiert, das sog. «Kyrgyz-Swiss Forestry Sector Support Programme», im Rahmen dessen die neuen Inventuransätze entwickelt werden.

zusammenfasste. Dieses Projekt oder Forsteinrichtungswerk wurde schliesslich zusammen mit dem zugrunde gelegten Budget von den zuständigen Behörden genehmigt und in Kraft gesetzt.

Es war vorgesehen, dass die verantwortliche «Partie» die Leschozen ein- bis dreimal pro Einrichtungsperiode besucht und sich über den Fortschritt der Arbeiten informiert. Informationen auf Landesebene wurden im Abstand von fünf Jahren durch Zusammenfassung der Leschozeninformationen gewonnen (sogenannte Landesrapporte).

### 2.2 Situation nach der Unabhängigkeit Kirgistans

Nach der Unabhängigkeit verfügte die kirgisische Forstwirtschaft nicht – wie etwa Kasachstan (Lesprojekt in Almaty) – über ein eigenes Lesprojekt. Erst 1994 wurde ein solcher Dienst innerhalb der Forstbehörde (Goslesagenstvo) eingerichtet. Diese Forsteinrichtungseinheit ist mit folgenden Problemen konfrontiert:

- Die letzten Wirtschaftspläne der Lesprojekte Moskau und Almaty wurden 1991 erstellt. Von 1992 bis zur Gründung der Einheit 1994 wurden keine Einrichtungen von Leschozen durchgeführt.
- Seit der Unabhängigkeit wurden viele neue Leschozen gegründet, für die keine Informationen aus älteren Perioden vorliegen.
- 1996 wurden grosse Gebiete aus ehemaligen Sovchozen und Kolchozen wieder an die Leschozen zurückgegeben und damit unter forstliche Verwaltung und Bewirtschaftung gestellt.

Die personell wie finanziell schlecht ausgestattete Forsteinrichtungseinheit steht damit einem kaum zu bewältigenden Arbeitsvolumen gegenüber, für dessen Bearbeitung zudem nur unzulängliche methodische Ansätze bereitstehen:

- Die Einrichtung erfolgt weitgehend auf Basis der alten sowjetischen Vorschriften, deren Zielsetzung weniger die Sicherung der Nachhaltigkeit als vielmehr die Planung der Ausbeutung der Wälder war.
- Die angewandten Methoden waren für russische Verhältnisse und damit für den Altersklassenwald mit Grosskahl-schlagswirtschaft der sibirischen Ebenen entwickelt worden. Sie sind in keiner Weise den Gebirgsregionen Kirgistans mit ihren völlig unterschiedlichen ökologischen Voraussetzungen und waldbaulichen Erfordernissen angepasst.
- Das geforderte Arbeitsvolumen lässt eine gewissenhafte Bestandesbeschreibung und Datenerfassung besonders in schwer zugänglichen Bergwäldern nicht zu. Es muss angenommen werden, dass ein Grossteil der Arbeit auf Fortschreiben unzuverlässiger Pläne oder Expertenschätzung beruht.

Kirgistan ist ein Land im Umbruch. Die veränderten politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfordern

eine Neuorientierung der gesamten Forstwirtschaft des Landes. Als Konsequenz ergeben sich geänderte Informationsbedürfnisse, die mit den traditionellen Mitteln nicht befriedigt werden können. Neue Methoden müssen entwickelt und in der Forstbehörde implementiert werden.

### 3. Nationale Waldinventur

Die Entwicklung einer neuen Forstpolitik benötigt eine verlässliche Datengrundlage auf Landesebene. Bisher werden Informationen für das gesamte Land als Summe der Betriebsbuchführungen der Leschozen aufgefasst. Dieses methodische Vorgehen weist folgende Mängel auf:

- Waldressourcen ausserhalb der Leschozen werden nicht erfasst,
- die Datenerhebung beruht nicht auf objektiven Kriterien,
- eine Kontrolle der Datenqualität ist nicht möglich,
- für die erzielten Ergebnisse können keine Stichprobenfehler oder Vertrauensintervalle hergeleitet werden.

Die Öffnung des Landes bringt die Chance der Erschliessung internationaler Fördergelder. Voraussetzung ist aber meist der Nachweis nachhaltiger Forstwirtschaft, der bisher nicht erbracht werden kann. Kirgistan ist wohl auch deshalb eines der wenigen Länder, die keinen Beitrag zu internationalen Statistiken, wie z.B. dem UN/FAO-ECE Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000, geliefert haben. Es soll deshalb eine nationale Waldinventur mit folgender Zielsetzung durchgeführt werden:

- objektive Information über Waldfläche und Holzressourcen des Landes;
- Information über Verjüngungs- und Zuwachssituation;
- Beschreibung des Waldzustands;
- Überprüfung der Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung;
- Ableitung potentieller Waldfunktionen;
- Identifikation von Veränderungen nach Folgeerhebungen.

Die Entwicklung einer geeigneten Erhebungsmethode begann 1997 im Rahmen des kirgisisch-schweizerischen Forstprogramms. Eines der dort implementierten Projekte hat die Vorbereitung einer Landesforstinventur zum Ziel. Für die Methodenentwicklung wurde eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der kirgisischen Forsteinrichtungseinheit und dem Forstinstitut der Akademie der Wissenschaften gegründet. Die wissenschaftliche Betreuung übernahmen der Lehrstuhl für Forstliche Biometrie und Informatik der Technischen Universität Dresden und die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft in Birmensdorf. Eine besondere Herausforderung stellen dabei die Vielzahl und Art der Rahmenbedingungen dar, die es zu berücksichtigen gilt.

- Finanzmittel stehen in Kirgistan nicht zur Verfügung. Sie müssen «von aussen» akquiriert werden. Die Verwaltung der Mittel muss so organisiert sein, dass eine zielgerichtete Verwendung gewährleistet ist. Die offiziellen Gehälter der Verwaltung reichen nicht für den Lebensunterhalt (etwa 20 bis 30 US\$ pro Monat), und die bisher üblichen und nötigen Nebeneinnahmen werden bei gewissenhafter Erfüllung der Arbeitsaufgaben kaum möglich sein. Es müssen neue Modelle der Bezahlung gefunden werden, die eine möglichst hohe Motivation der Mitarbeiter und damit eine hohe Datenqualität erlauben. Es sind nur wenige Fachkräfte vorhanden, da Themen wie stichprobenbasierte Inventurverfahren oder Statistik keinen Lehrinhalt der forstlichen Ausbildung in Kirgistan darstellen. Zukünftige Mitarbeiter müssen entsprechend intensiv geschult werden.

- Die Landesgrösse (198 500 km<sup>2</sup>), eine geringe Bewaldung (etwa 3 bis 5%), kaum erschlossene Waldgebiete in dünn besiedelten Hochgebirgslandschaften und Höhenlagen von 2000 m bis 4000 m ü. M. erschweren das Aufsuchen terrestrischer Probeflächen. Das zum Teil alte Kartenmaterial bietet wenig Fixpunkte, die als Startpunkte für die Einmessung der Probeflächen geeignet wären, woraus lange Einmessstrecken mit erhöhten Lagefehlern der Probeflächen resultieren.
- Eine extensive Nutzung der Fernerkundung drängt sich unter diesen Bedingungen auf. Aufgrund der bei SCHEUBER *et al.* (2000) beschriebenen klimatischen Bedingungen stockt der Gebirgswald vor allem auf nordexponierten Schattenhängen, in meist sehr steilen Lagen. Die Analyse des vorhandenen Satellitenbildmaterials zeigt, dass eine befriedigende Ansprache der Waldflächen unter diesen Bedingungen nicht möglich ist. Luftbilder sind für das ganze Land erhältlich, stammen aber von unterschiedlichsten Befliegungen, sind oft von schlechter Qualität und zum Teil mehr als 30 Jahre alt. Damit können sie für die Waldflächenbestimmung nicht herangezogen werden. Das Aufnahmedatum der Bilder korrespondiert meist nicht mit dem Herstellungsdatum des vorhandenen Kartenmaterials, was die Verwendung bei der terrestrischen Arbeit erschwert. Eine neue Befliegung wäre wünschenswert, ist aber gegenwärtig nicht finanzierbar. Die Inventurmethode sollte in jedem Fall für neue Entwicklungen in der Fernerkundung offen sein, wenn sich daraus bei den kirgisischen Verhältnissen Effizienzsteigerungen erwarten lassen.
- Das niedrige Lohnniveau erlaubt eine weitgehend terrestrische Informationsbeschaffung.
- Die Verwendung moderner elektronischer Messgeräte erscheint wegen der schwierigen Beschaffung von Ersatzgeräten bzw. Ersatzteilen wenig empfehlenswert. Oft wird in den Abendstunden der Strom abgeschaltet, was das Aufladen von Akkus erschwert. Gefragt ist vielmehr die Verwendung robuster, einfach zu bedienender Geräte. Erhöhte Messzeiten müssen damit in Kauf genommen werden.

#### Beschreibung der Inventurmethode

Zuerst ist eine genaue Definition des Inventurgegenstands unerlässlich. Wald im Sinne der Nationalinventur ist eine mit Waldbäumen oder Sträuchern bestockte Fläche, die eine Kronenüberschirmung von 10% oder mehr aufweist und mindestens 25 m breit ist. Diese Definition deckt sich bezüglich der Kronenüberschirmung mit der von der UN/FA-ECE vorgegebenen Waldflächendefinition. In Anlehnung an die Walddefinition des Schweizerischen Landesforstinventars (LFI) wird eine Waldbegrenzungslinie eingerichtet, die höchstens 25 m voneinander entfernt stehende, waldrandbildende Bäume miteinander verbindet (STIERLIN *et al.* 1994). Diese erlaubt eine exakte Erfassung der Waldbreite und des Deckungsgrades. Berücksichtigt werden Bäume ab 2 m Höhe. Ausnahme dieser Regelung bilden Forstkulturen. Die Kriterien für den Wald-/Nichtwald-Entscheid an einem bestimmten Probepunkt werden auf einer 50 x 50 m grossen Interpretationsfläche erhoben.

Die Landesfläche wird anhand der vorhandenen Waldtypen in vier Straten eingeteilt. Die Stichprobeneinheiten werden systematisch in einem 4 x 4 km Gitter in den potentiellen Waldgebieten verteilt. Der Perimeter dieses Gebiets wird durch ein Modell hergeleitet. Dieses Netz wird für Gebüschwald und Artschawald verwendet. Im Fichtenwaldgürtel Nordkirgistans und den Laubwäldern im Nordosten des Landes ist das Gitter auf 2 x 2 km verdichtet, im Walnuss-Fruchtwald wird eine Gitterweite von 1 x 1 km gewählt.

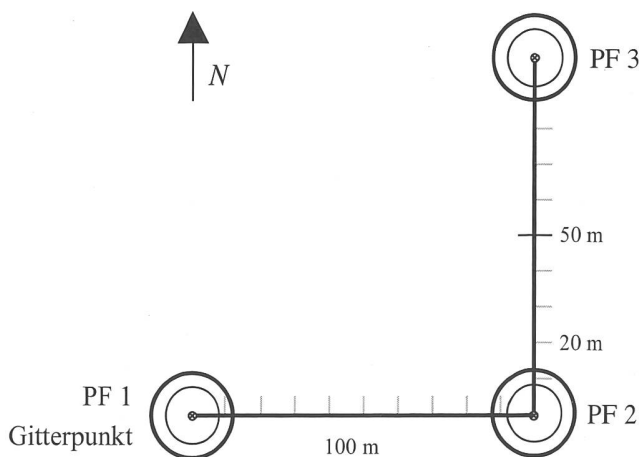
So erhalten die Straten eine ähnliche Anzahl von Stichprobeneinheiten (*Tabelle 1*). Voruntersuchungen haben gezeigt, dass in den wichtigsten Waldtypen (ohne Gebüschwald) vergleichbare Varianzverhältnisse bezüglich der Attribute Stammzahl und Grundfläche herrschen. Damit sind etwa gleiche Stichprobenfehler für diese Parameter zu erwarten. Für die Schätzung des Holzvorrats der forstwirtschaftlich wichtigen Waldarten wird ein Stichprobenfehler von deutlich unter 10% erwartet. In Artschwald findet keine Holznutzung statt, weshalb hier höhere Fehler toleriert werden können. Ähnliches gilt für Gebüschwald, der wegen seiner Schutzfunktionen und ökologischen Bedeutung erfasst wird.

**Tabelle 1:** Gitterweite für die Stratifizierung nach Waldtypen, zu erwartende Anzahl Cluster<sup>3</sup> (vgl. *Abbildung 1*) mit mindestens einer Probefläche in Wald und erwarteter Standardfehler für die Schätzung des Holzvorrats.

	Nadelwald	Walnuss-Fruchtwald	Laubwald	Artschwald	Gebüschwald
Gitterweite [m]	2 x 2	1 x 1	2 x 2	4 x 4	4 x 4
Anzahl Wald-Cluster	233	280	233	133	128
erwarteter Standardfehler für Holzvorrats-schätzung	< 10%	< 10%	< 10%	< 15%	-

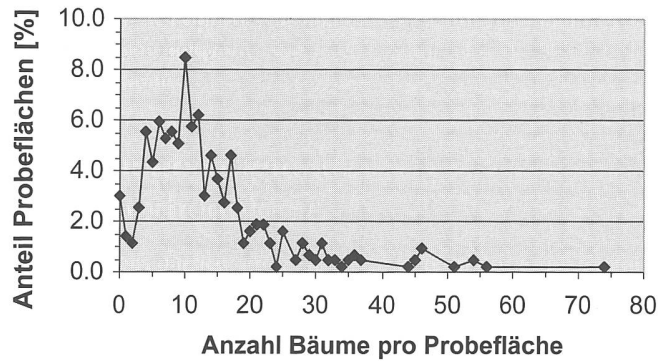
Der Nationalinventur liegt ein Folgeinventurkonzept zugrunde. Entsprechend werden die Zentren aller Probeflächen permanent markiert, um deren späteres Wiederauffinden zu ermöglichen.

Um unter den geschilderten Verhältnissen die Effizienz der Stichprobennahme zu erhöhen, werden jeweils drei Probeflächen zu einem Cluster zusammengefasst, der an einem Tag zu erheben ist (vgl. *Abbildung 1*). Eine Probefläche besteht aus zwei konzentrischen Probekreisen. Auf einem inneren Kreis von 200 m<sup>2</sup> werden Bäume mit einer Kluppschwelle von 10 cm bis weniger als 25 cm BHD, auf einem äusseren Kreis mit 500 m<sup>2</sup> alle Bäume mit BHD von 25 cm und mehr gemessen. Dadurch werden im Mittel zwölf Bäume je Probefläche erfasst. Zu erwarten sind etwa 13,5% der Probeflächen mit weniger als fünf zu messenden Bäumen, 16,1% werden mehr als 20 Bäume aufweisen (vgl. *Abbildung 2*).



**Abbildung 1:** Layout eines Clusters der nationalen Waldinventur mit drei Probeflächen (PF).

<sup>3</sup> Die Zahl zu erwartender Cluster mit Probepunkt in Wald wurde aus den in MÜLLER und VIENGOVSKY (1998) angegebenen Waldflächen berechnet. Zur Beschreibung der Cluster siehe *Abbildung 1*.



**Abbildung 2:** Auswirkung der konzentrischen Kreisflächen auf die Anzahl auszumessender Probebäume nach einer Voruntersuchung an 436 Probeflächen.

Es wurde ein Merkmalskatalog aller zu erhebender Merkmale aufgestellt. Alle Merkmale wurden mit ihren Definitionen und Messvorschriften in einer Aufnahmeanleitung zusammengestellt, die auch die Inventurmethode beschreibt. Diese Anleitung ist Referenzhandbuch für die Aufnahmegruppen und dient zu Schulungszwecken (SCHEUBER, 1999a).

Organisatorisch und finanziell soll die Nationalinventur im Rahmen eines eigenständigen Projekts durchgeführt werden. Von der Vorbereitung der Inventurdurchführung bis zur Veröffentlichung der Resultate werden etwa drei Jahre zur Verfügung stehen.

## 4. Betriebsinventur für Leschozen

Die politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen der Forstwirtschaft haben sich seit der Unabhängigkeit dramatisch verändert. Der Staat zieht sich zudem mehr und mehr aus der Finanzierung der Forstbetriebe zurück. Ziel einer neuen Forstpolitik ist deshalb unter anderem, die Leschozen als unabhängigeren Forstbetriebe mit wirtschaftlich orientiertem Management zu organisieren. Die lokalen Fachkräfte werden dazu mit weitreichenden Kompetenzen ausgestattet. Die Organisationsstruktur der Leschozen wird so verändert, dass einzelne Wirtschaftseinheiten (Produktion, Holzverarbeitung, Mechanik) finanziell unabhängig arbeiten. Marketingstrategien werden entwickelt. Die Planung im Forstbetrieb soll zukünftig von unten nach oben durchgeführt werden.

In einem ersten Schritt werden in vier Modell-Leschozen neue Betriebspläne erstellt. Sie sollen auf objektiven, nachprüfbareren Informationen beruhen, die im Rahmen einer Betriebsinventur erbracht werden. Das neue Verfahren kann so eingehend analysiert und geprüft werden, bevor es von der Forstbehörde landesweit eingeführt wird.

Ziel der Betriebsinventur ist die Schaffung der Datengrundlage für die Erstellung des Bewirtschaftungsplans, insbesondere der Nachweis der Nachhaltigkeit, die Bestimmung des Zuwachses, die Ableitung des Hiebssatzes und die Informationsbeschaffung für die Kontrolle des Betriebsvollzugs.

Die Ergebnisse der Betriebsinventur sollen der Leschoze innerhalb einer Vegetationsperiode vorliegen. Dafür wird der Forsteinrichtungseinheit Hilfspersonal zur Verfügung gestellt. Die Betriebsinventur und Teile der Planung werden als Dienstleistung der Forstbehörde betrachtet. Bei der Planung sollen die Leschozen mehr Mitspracherecht erhalten, aber auch mehr Verantwortung für die Ausführung übernehmen. Wegen der schwierigen Finanzlage der Forstbehörde müssen die Leschozen die Forsteinrichtung zukünftig finan-

ziell mittragen. Kontrolle und Genehmigung der Wirtschaftspläne obliegt weiterhin der Forstbehörde und soll in offener Verhandlung zwischen Zentralbehörde und Leschoze stattfinden.

Die Betriebsinventur wird als stratifizierte Stichprobeninventur durchgeführt. Die Stratifizierung erfolgt nach zu Behandlungseinheiten zusammengefassten Bestandestypen. Zur Verteilung der Probeflächen wird das quadratische Gitternetz der Nationalinventur auf eine Gitterweite von 500 m verdichtet. Die Probepunkte sind permanent markiert und werden in Folgeinventuren wieder aufgenommen. Zusätzlich werden ab der zweiten Aufnahmeperiode temporäre Kontrollpunkte erfasst.

Die Betriebsinventur arbeitet mit denselben konzentrischen Probekreisen, die auch in den Clustern der Nationalinventur Verwendung finden. Der Merkmalskatalog ist harmonisiert, d.h. alle gemeinsam erfassten Merkmale unterliegen denselben Definitionen und Messvorschriften. Ausnahme bildet die Walddefinition, die sich im Falle der Betriebsinventur an den als Wald ausgeschiedenen und bewirtschafteten Flächen orientiert. Auch für die Leschozen-Betriebsinventur wurde eine Anleitung für die Feldaufnahmen erstellt (SCHEUBER, 1999b).

Bei der Erstinventur findet zusätzlich eine Wegeinventur und eine Korrektur der Bestandeskarten mit GPS statt.

## 5. Geographisches Informationssystem und Kartographie

Eines der zehn Projekte des kirgisisch-schweizerischen Forstprogramms ist die Einrichtung eines GIS-Labors, das dem Forstsektor Dienstleistungen anbietet<sup>4</sup>. Es beschäftigt Spezialisten aus den Bereichen Kartographie, Programmierung und GIS und garantiert so eine hohe Qualität seiner Entwicklungen. Zu den Aufgaben des Labors gehören:

- die Software-Entwicklung zur Digitalisierung und Korrektur von Karten sowie Erweiterung vorhandener kartographischer und GIS-Software,
- die Erstellung thematischer Karten für die Forstwirtschaft, wie z. B. Bestandeskarten mit Topo-Relief, entzerrte Luftbildkarten mit Inventur-Probeflächen u.v.m.
- die Durchführung von GIS-Analysen wie z. B. die Ausscheidung der potentiell von Wald bestockbaren Fläche des Landes,
- Design und Entwicklung einer Datenbank für die nationale Waldinventur und die Betriebsinventuren der Leschozen,
- Entwicklung der statistischen Auswertungs-Software für diese Inventuren,
- Unterstützung der Forstbehörde bei Datenbankmanagement, Datenauswertung und Ergebnispräsentation und
- die Betreuung und Auswertung der Wegeinventuren und Bestandesdelinierung mit GPS.

Diese Produkte sind für die Durchführung der nationalen Waldinventur und der Leschozen-Betriebsinventuren von entscheidender Bedeutung.

## 6. Ausblick

Die Methodenentwicklung für die nationale Waldinventur wird voraussichtlich im Sommer 2000 abgeschlossen sein. Bis dahin soll ein Modul für die Erfassung von Holzressourcen in

linienförmigen Vegetationselementen, wie z. B. gepflanzten Baumstreifen, integriert werden. Zum Ende des Jahres 2000 soll ein fertiger Projektantrag vorgelegt werden.

Die Einführung einer Betriebsinventur muss im Zusammenhang mit der Entwicklung neuer Planungsinstrumente gesehen werden. Aus Zeitgründen wurden beide Methoden parallel mit der Einrichtung mehrerer Modell-Leschozen erarbeitet, getestet und verbessert. Ein effizientes Gesamtverfahren soll bis Ende 2000 vorliegen.

## Zusammenfassung

Die Unabhängigkeit Kirgistans erfordert eine Neuorientierung der gesamten Forstwirtschaft und führt zu Informationsbedürfnissen, die von den bisher eingesetzten, äusserst kritisch zu betrachtenden Inventurmethode nicht erbracht werden können. Im Rahmen des kirgisisch-schweizerischen Forstprogramms werden deshalb vom Lehrstuhl für Forstliche Biometrie und Informatik der Technischen Universität Dresden und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft angepasste Methoden für stichprobenbasierte Waldinventuren auf nationaler und forstbetrieblicher Ebene entwickelt. Stichprobeneinheiten sind konzentrische Probekreise, die im Falle der Nationalinventur zu Clustern aus drei Probeflächen zusammengefasst werden. Sie werden dabei mit einem regelmässigen Gitter verteilt, dessen Netzdichte von Erfassungsebene (national oder betrieblich) und Waldtyp abhängt. Die Parameter des Merkmalskatalogs sowie die Definitionen und Messvorschriften für die Erhebungsparameter sind homogen. Eine operationalisierte Walddefinition soll die Ergebnisse mit internationalen Quellen vergleichbar machen. Von entscheidender Bedeutung für beide Inventuren sind Kartenherstellung und der Aufbau eines GIS. Die Methodenentwicklung ist von schwierigen Rahmenbedingungen gekennzeichnet und soll bis Ende 2000 abgeschlossen sein.

## Résumé

### Inventaire forestier – une base de planification pour l'économie forestière du Kirghizistan

En acquérant son indépendance, le Kirghizistan a dû réorienter son économie forestière et acquérir des données que les méthodes d'inventaires appliquées auparavant n'avaient pu fournir à cause du manque de moyens adéquats. Dans le cadre du programme de coopération entre le Kirghizistan et la Suisse, la Chaire de biométrie forestière et d'informatique de l'Université technique de Dresde et l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage à Birmensdorf ont donc développé des méthodes appropriées. Fondées sur l'échantillonnage, ces méthodes permettent d'établir des inventaires forestiers valables tant au niveau national qu'au niveau de l'entreprise forestière. Les unités d'échantillonnage de l'inventaire national sont des cercles concentriques rassemblés en groupes de trois placettes. Ces unités sont régulièrement réparties sur un réseau dont la densité dépend de la portée des relevés (niveau national ou de l'entreprise) et du type de forêt. Les critères énoncés au catalogue, les définitions des paramètres et les prescriptions de mesure sont homogènes. La forêt a été définie de manière à rendre les résultats comparables avec ceux d'autres pays. L'établissement de la carte et la structure du système d'information géographique (SIG) revêtent une importance primordiale dans les deux inventaires. Le développement des méthodes, réalisé dans des conditions de base difficiles, sera terminé à la fin de l'an 2000.

Traduction: MONIQUE DOUSSE

<sup>4</sup> Siehe: Master Plan of the Kyrgyz-Swiss Forestry Sector Support Programme 1998 to 2000. Bishkek, 1997.

## Summary

### Planning Kyrgyzstan's Forestry on the Basis of Forest Inventories

The independence of Kyrgyzstan brings with it the need to rethink the organization of the whole forestry sector. Information is now required which cannot be gathered from current records, due to the unorthodox methods used to gather data in the past. As part of the Kyrgyz-Swiss Forestry Support Program, the Chair for Forest Biometrics and Computer Sciences of Dresden University of Technology and the Swiss Federal Institute (WSL) are therefore developing tailor-made methods of compiling sample-based forest inventories on a national and forest enterprise level. Concentric circles are used as the sample unit; on a national level, these are combined to produce clusters of three trial plots. They are distributed using a systematic dot grid with varying density according to the level of assessment (national or forest enterprise) and forest type. The parameters in the catalogue, definitions and measurement rules are harmonized. An operational forest definition allows the results to be compared with international studies. The production of maps and the implementation of a GIS are essential for both inventories. Current conditions in the country make the development of these methods difficult; despite this, the work should be completed by the end of the year 2000.

*Translation:* LAURA FERGUSSON

### Literaturverzeichnis

- MÜLLER, U. und VIENGLOVSKY, B.I. (1998): L'économie des forêts de montagne dans l'ex-URSS: l'exemple du Kirghizistan. In: Revue forestière française, Numéro spécial 1998. S. 148–160.
- SCHEUBER, M. (1999a): First National Forest Inventory of the Kyrgyz Republic: Field Manual for the Assessment of Forest and Tree Belts. Bericht für Intercooperation/Deza, Bern. 56 S.
- SCHEUBER, M. (1999b): Leschaz Management Inventory: Field Manual. Bericht für Intercooperation/Deza, Bern. 41 S.
- SCHEUBER, M., KÖHL, M. und MÜLLER, U. (2000): Wald und Forstwirtschaft in Kirgistan. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen (in Vorbereitung).
- STIERLIN, H.R., BRÄNDLI, U.B., HEROLD, A., ZINGGELER, J. (1994): Schweizerisches Landesforstinventar: Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 1993–1995. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 204 S.

#### Verfasser:

Prof. Dr. MICHAEL KÖHL und Dr. MATTHIAS SCHEUBER, Lehrstuhl für Biometrie und Forstliche Informatik am Institut für Waldwachstum und Forstliche Informatik, TU Dresden, Wilsdruffer Strasse 18, D-01737 Tharandt;

Dr. BERTHOLD TRAUB, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Abteilung Landschaftsinventuren, Forschungsbereich Landschaft, CH-8903 Birmensdorf.