

3 WALDNUTZUNG UND WALDMANAGEMENT IN DER MONGOLEI

Die derzeitigen Waldressourcen ergeben sich nach deutlichen Verlusten an wirtschaftlich nutzbaren Waldflächen in den letzten 20 Jahren. Verantwortlich sind hierfür hauptsächlich Waldbrände (vgl. Kapitel 3.3), illegaler Holzeinschlag, die unkoordinierte Ernte von Waldnebenezeugnissen (Zirbelnüsse, Beeren, Pilze, Abwurfstangen), zahlreiche Insektenschädigungen³⁴ sowie Bergbauaktivitäten. Im letzten Jahrhundert wurde der Verlust an Waldflächen auf 4 Mio. Hektar geschätzt, also ca. 40.000 Hektar pro Jahr (ERDENECHULUUN 2006). Nach Angaben von CHANDRASEKHARAN (2001) beliefen sich die Waldverluste während der letzten 20 Jahre (1980 bis 2000) auf 1.2 Mio. Hektar (etwa 10% der geschlossenen Waldflächen). So hat sich der jährliche Verlust in den letzten 20 Jahren auf ca. 60.000 Hektar erhöht. (World Bank 2003).

Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass es sich bei den Flächenverlusten zumeist nicht um eine quantitative „Entwaldung“, sondern um eine qualitative Zerstörung der Ausgangsbestockung in Schwerpunktrezonen handelt (vgl. Abbildung 9). Auf großflächig abgeholzte oder verbrannte Gebiete stellen sich relativ schnell Sukzessionsbestände ein, die überwiegend durch die Pionierbaumarten Birke, Pappel und Aspe gekennzeichnet sind. So sind bisher schätzungsweise 1.7 Mio. Hektar Nadelwald durch aus forstwirtschaftlicher Sicht geringwertigere Laubbaumarten ersetzt worden (CHANDRASEKHARAN 2001). Aufforstung und andere Maßnahmen zum Schutz der Waldbestände werden durch die extremen klimatischen Gegebenheiten und eine größtenteils fehlende infrastrukturelle Ausstattung erschwert. Weitere Problembereiche beziehen sich auf eine insgesamt unzureichende Ausbildungsstruktur, institutionelle und politische Defizite (vgl. Kapitel 3.2.1) sowie ein weitgehendes Fehlen von statistischem Material und aktuellen thematischen Karten. Die anhaltend angespannte Wirtschafts- und Haushaltssituation sowie transformationsbedingte Einkommensverluste der Bevölkerung erhöhen zusätzlich den Nutzungsdruck auf die vorhandenen Bodenschätze und natürlichen Ressourcen (vgl. Kapitel 3.1).



Abbildung 9: Selektiver Holzschlag innerhalb einer Lärchenfläche (*Larix sibirica*) und Abtransport in der Nähe von *Thunkel* (*Selenge* Aimag). Fotos: Wyss 2002

3.1 Historische Waldnutzung und gegenwärtige Entwicklungstendenzen

Die wirtschaftliche Nutzung der Wälder erfolgte seit Ende der 1950er-Jahre großflächig in der Form einer industriellen Waldexploitation und wurde mit dem politischen Wandel 1990 aufgrund des politischen Transformationsprozesses fast eingestellt. Vor der politischen Transformation war die mongolische Forstwirtschaft durch staatliche Betriebe oder „*Joint-Ventures*“ mit den ehemaligen RGW-Partnern³⁵ der UdSSR, Rumänien und Polen geprägt. Durch den Zusammenbruch der internationalen Kooperation und durch die gegenwärtige wirtschaftliche Rezession sind erhebliche Produktionsrückgänge zu verzeichnen. Staatliche Unternehmen wurden privatisiert und unrentable

³⁴ Das fehlende Management im Bereich der Schädlingsbekämpfung hat bis zum Jahr 2000 eine Ausbreitung von Schädlingen über eine Fläche von 1.2 Mio. Hektar Waldfläche verursacht. Davon sind ca. 300.000 Hektar nachhaltig geschädigt (MNE 2002). Erhebliche Forstschäden werden u.a. durch Spinnerraupen (*Lymantria dispar*, *L. monacha*, *Dendrolimus sibiricus*) oder durch den Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans*) und dessen Larven verursacht.

³⁵ Der RGW (*Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe*) wurde am 25. Januar 1949 als sozialistisches Gegengewicht zum Marshallplan und zur OEEC in Moskau gegründet. Gründungsmitglieder waren die Sowjetunion, Polen, Rumänien, Bulgarien, Ungarn und die Tschechoslowakei. 1950 kamen die DDR und später auch die Mongolei, Kuba, Vietnam und Albanien hinzu.

geschlossen. Durch den plötzlichen Wegfall der Absatzmärkte in der ehemaligen Sowjetunion, desolante Infrastruktur und veralteter Maschinenparks ist der Holzindustriesektor inzwischen fast völlig zusammengebrochen. Gleichzeitig wurde die Forstverwaltung auf der mittleren und unteren Ebene aufgelöst und deren Aufgaben durch ein dezentralisiertes Inspektorensystem übernommen (vgl. Kapitel 3.2.1).

Die mongolische Holzverarbeitungsindustrie wurde im Jahr 1926 mit der Errichtung von zwei relativ großen Sägewerken nach russischem Vorbild in *Era* und *Bugant* gegründet (CHANDRASEKHARAN 2001). Bis 1940 gab es nur wenige Sägewerke und die Holzentnahme erfolgte einzelstammweise. Eine Zunahme der holzverarbeitenden Industrie erfolgte erst während des Sozialismus. Seit den 1960er-Jahren wurden die waldwirtschaftlichen Maßnahmen durch das „Ministerium für Forstwirtschaft und Holzverarbeitende Industrie“ zentral geplant (BARTHEL 1988). Um die industrielle Holzproduktion zu fördern, wurden ab Mitte der 1960er-Jahre sechs „Holzdörfer“ entlang der Eisenbahnlinie Richtung Sowjetunion errichtet, die jährliche Produktionsauflagen erfüllen mussten. Diese wurden über die Zentralregierung in Ulaanbaatar in Form von Waldnutzungsplänen ausgearbeitet und basierten auf Waldinventuren von sowjetischen und mongolischen Wissenschaftlern, die ein zulässiges Jahreseinschlagsvolumen von 2.5 Mio. m³ festlegten (VELSENZERWECK 2002). Bis zur Wende existierten schließlich insgesamt 16 Holzkombinate, die ca. 15.000 bis 20.000 Menschen beschäftigten und vor allem auf die Versorgung des nationalen Marktes ausgerichtet waren (AMMANN 2002). Dies führte auch zur Gründung von fast ausschließlich auf die Holzwirtschaft ausgerichteten Siedlungen mit Einwohnerzahlen, die zwischen 6.000 und 12.000 lagen.

Die Expansion der holzverarbeitenden Industrie erreichte ihren Höhepunkt in den 80er-Jahren mit 60 bekannten Sägewerken, die ausschließlich nachfrageorientiert, ohne Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsprinzips, wirtschafteten. Der jährliche Holzeinschlag lag in den 1970er und 1980er-Jahren im Durchschnitt bei ca. 1.3 Mio. m³. In guten Jahren wurden Spitzenwerte von ca. 2.5 Mio. m³ Holz erreicht. Der Anteil am BIP lag in dieser Zeit zwischen 4% und 14%. 1980 belegte die Holzproduktion, welche hauptsächlich auf die Versorgung des nationalen Marktes ausgerichtet war, den vierten Platz in der Bruttoproduktion der Mongolei (BASTIAN 2000). Insgesamt wurden zwischen den Jahren 1940 und 2000 43.8 Mio. m³ Holz auf über 320.000 Hektar entnommen (TSOGTBAATAR 2002). Ein Großteil der mongolischen Forstressourcen blieb jedoch aufgrund der unterentwickelten Infrastruktur weitestgehend ungenutzt. Somit erhöhte sich der Druck auf die relativ gut erschlossenen Gebiete im

westlichen *Khentii*-Gebirge, entlang der Transmongolischen Eisenbahn, in denen sowohl Kahlschlag als auch selektive Holzernte betrieben wurde (vgl. VELSENZERWECK 2002, WINGARD 1996). Die Abbildung 10 zeigt eine Auswahl an größeren historischen Holzverarbeitungsstandorten der Mongolei. Bei einem angenommenen Aktionsradius von 100 km ist damals wie auch heute eine deutliche Konzentration der Aktivitäten und eine damit verbundene Übernutzung der Waldressourcen, vor allem im *Selenge* Aimag und in den nördlichen *Soums* des *Töv* Aimag zu beobachten.

Die industrielle Holzproduktion ist seit Anfang der 1990er-Jahre durch institutionelle und politische Umwälzungen, Privatisierung der holzverarbeitenden Betriebe sowie Dezentralisierungen im Bereich der Entscheidungsträger durch eine kontinuierliche Abnahme gekennzeichnet (vgl. Abbildung 11). Bis 1998 wurden große Mengen an Holz nach China exportiert (vgl. Abbildung 12). Auch hier sind die Statistiken unzuverlässig, und die tatsächliche Quantität dürfte durchaus höher liegen. Die Exportaktivitäten wurden im Jahr 1999 unterbunden, was nach Angaben des „*Ministry of Industry and Trade*“ (MIT) zu einer zusätzlichen Abnahme der Holzverarbeitung geführt hat. Im Jahr 1996 existierte nur noch eine stark zersplitterte Struktur mit schätzungsweise 500 Kleinstsägewerken (CRISP et al. 2004). Bis 1988 lag die jährliche Holzproduktion bei ca. 2 Mio. m³, im Jahr 1992 bei 0.86 Mio. m³ und sank im Jahr 2000 auf 0.5 Mio. m³. (CHANDRASEKHARAN 2001). Die Ursachen für die abnehmende Produktivität liegen auch in der Reduktion des zur Verfügung stehenden Wirtschaftswaldes durch die Schutzgebietsklassifikation. Der Wirtschaftswald nahm von 5.8 Mio. (1985) auf 1.2 Mio. Hektar (1996) nach der Implementierung des Waldgesetzes (vgl. Kapitel 2.5) ab. Durch den steigenden Bedarf für den inländischen Markt dürften die Zahlen der 1980er-Jahre, insbesondere im Einzugsbereich der urbanen Zentren, wieder erreicht worden sein.

Der stetige Rückgang der holzverarbeitenden Industrie und das Ausbleiben von Neuinvestitionen setzen sich auch seit dem Jahr 2000 fort. Die „*Mongolian Forest Industries Association*“ (MFIA) hatte im Jahr 2004 insgesamt 24 aktive Mitglieder aus verschiedenen Bereichen der holzverarbeitenden Industrie. Hierzu gehören einige große privatisierte staatliche Forstunternehmen mit über 100 Angestellten, private mittelständische Betriebe mit 10 bis 80 Angestellten und eine Vielzahl von Kleinstbetrieben mit maximal drei bis fünf Angestellten. Die Gesamtbeschäftigungszahlen in der holzverarbeitenden Industrie lagen im Jahr 2004 schätzungsweise bei 3000 Mitarbeitern (World Bank 2004). Die vielen privaten Klein- und Kleinstbetriebe können jedoch aufgrund von mangelndem handwerklichen Wissen das vorhandene Holzpotenzial nicht ausnut-

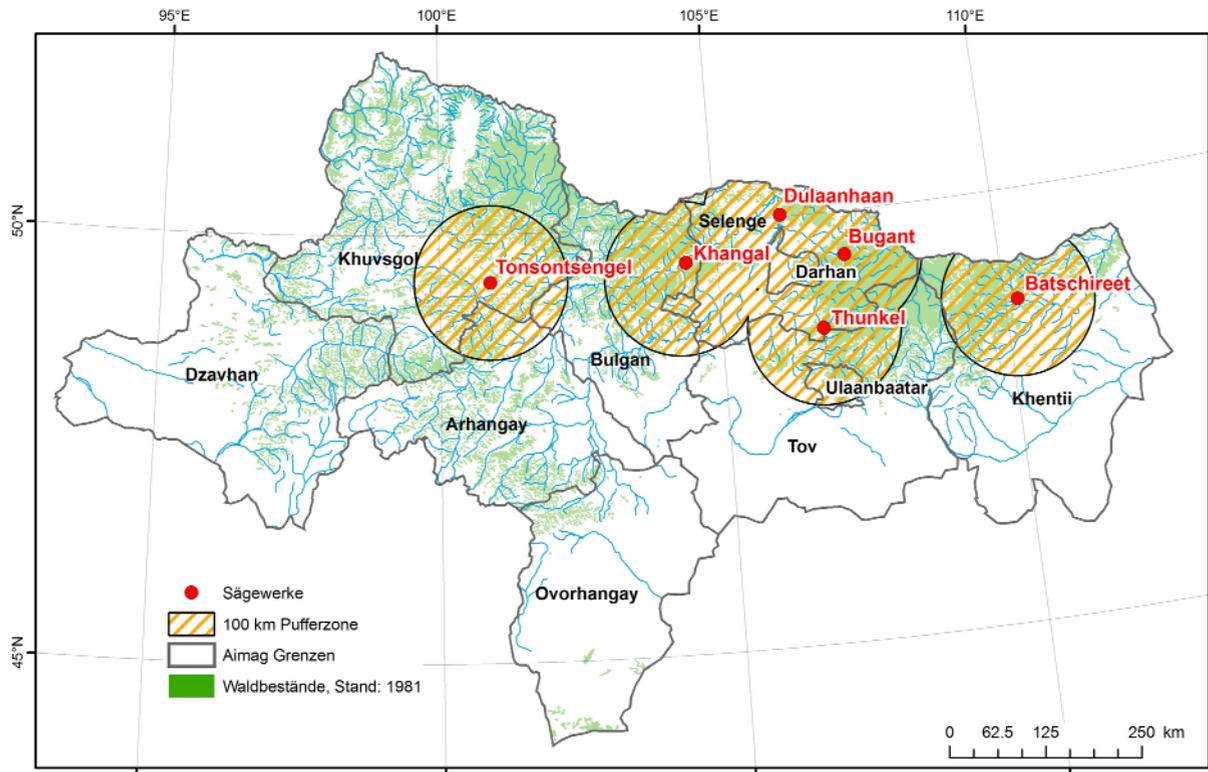


Abbildung 10: Schwerpunkte der historischen Waldnutzung in den nördlichen Aimags der Mongolei.

Quelle: TEUSAN 2006

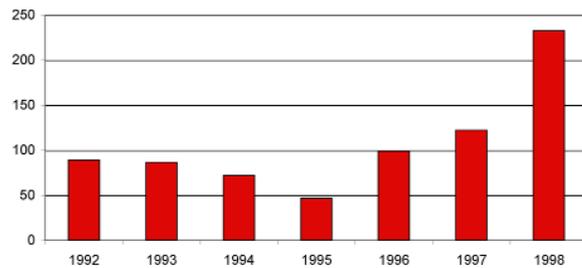


Abbildung 11: Entwicklung der Holzexporte nach

China 1992 bis 1998 in `000 m³.

Quelle: ERDENECHULUUN 2006

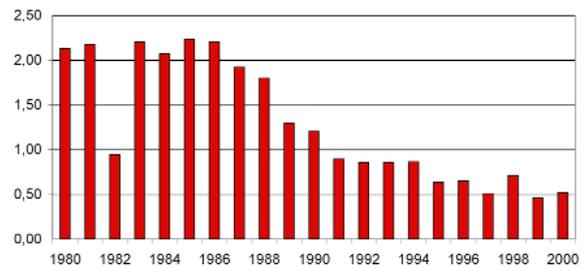


Abbildung 12: Entwicklung der Holzverarbeitung

1980 bis 2000 in mio m³.

Quelle: MNE 2002

zen. Um der gewachsenen Importabhängigkeit und mangelnden Konkurrenzfähigkeit der Mongolei entgegenzuwirken, ist es wichtig, neben anderen Bereichen gerade im Holzsektor eine Branche zu entwickeln, welche die gesamte Wertschöpfungskette des Holzes vom Forst bis zum Endprodukt nachhaltig betrachtet. Momentan beschränkt sich die Nutzung auf ca. 5% der gesamten Waldfläche (AMMANN 2002). Offizielle

Zahlen gingen von einer legalen Holznutzung von 0.6 Mio. m³ im Jahr 2002 aus. Davon wurden 40.000 m³ als Bauholz und 580.000 m³ als Brennholz genutzt. Die Gesamtmenge durch zusätzliche illegale Nutzung³⁶

³⁶ Zwischen 80 und 90% der Waldnutzung basieren auf illegaler Aktivität (CRISP et al. 2004).

liegt Schätzungen zufolge heute wesentlich höher und dürfte sich irgendwo zwischen 0.9 Mio. und 3 Mio. m³ bewegen (CRISP et al. 2004)³⁷.

Während der Planwirtschaft wurden zahlreiche Waldwege zur Erschließung der bis zu diesem Zeitpunkt nahezu unberührten Primärwälder angelegt. Die angelegte Infrastruktur verfällt jedoch zusehends. Von dem gesamten potentiellen Wirtschaftswald der Mongolei ist nur noch ein Teil, insbesondere über gefrorene Flussläufe im Winter, zugänglich. Aufgrund des Reliefs und des Fehlens einer ausreichenden Ausstattung an befahrbaren Sommerwegen ist ein Großteil des Waldes weitestgehend unzugänglich. So werden Holzernntemaßnahmen überwiegend während der Wintermonate (Oktober bis März) durchgeführt, wenn der Boden gefroren ist und die Flüsse eisbedeckt sind. Jede Erweiterung der physischen Zugänglichkeit durch infrastrukturelle Maßnahmen erfordert große Investitionen und stellt daher für die Waldnutzung einen entscheidenden und limitierenden Faktor dar. Die geringe Erschließung ermöglicht es auch nicht, Maßnahmen zum Waldschutz, d.h. Waldbrandbekämpfung durchzuführen. Dagegen ist eine hohe Präsenz von Wilderern im Frühjahr in abgelegenen Waldgebieten zu verzeichnen, die mit Pferden sehr mobil sind. Durch den überwiegend unkontrollierten und illegalen Holzschlag werden Bäume gefällt und abtransportiert, die maßgeblich zur Verjüngung des Waldes dienen. Inzwischen sind die kommerziell nutzbaren Holzreserven in den erschlossenen Gebieten weitestgehend erschöpft und die Waldnutzung in der ausgewiesenen „Nutzungszone“ übersteigt das Prinzip der Nachhaltigkeit um ein vielfaches (World Bank 2004). Durch veraltete Methoden und Geräte für den Holzeinschlag und -transport sind zudem starke Boden- und Bestandschäden entstanden. Durch das kontinuierliche Zurückschreiten der Waldgrenze ergeben sich nicht nur ökologische Probleme. Auch die wirtschaftliche, soziale, kulturelle und spirituelle Bedeutung des Wal-

des geht für die Bevölkerung der Mongolei bei weiterem Voranschreiten der Abholzung verloren (BMZ 2002a).

Heute liegt das Entwicklungspotenzial des Holzsektors vor allem auf dem inländischen Markt. Der Holzeinschlag erfolgt durch Firmen, die vom Staat eine Konzession erhalten haben oder durch illegales Abholzen der Einwohner, die es als Bau- oder Feuerholz³⁸ benötigen. In den letzten Jahren ist ein erheblicher Anstieg von sehr gut organisierten und professionell operierenden illegalen Unternehmen zu verzeichnen. Diese arbeiten ohne Einschlagslizenz und nutzen das Netzwerk aus Korruption und Vetternwirtschaft, um Kontrollen durch Umweltspektoren und damit verbundene Strafen zu umgehen³⁹. Das rasante Bevölkerungswachstum in den letzten Jahrzehnten und die andauernde Migration der Landbevölkerung in die Hauptstadt Ulaanbaatar hat die Nachfrage nach Holz noch verstärkt. Somit ist einerseits eine Zunahme des Bedarfs an Brennholz⁴⁰, aber vor allem auch an Bauholz durch die wachsenden Bautätigkeiten in und um Ulaanbaatar zu verzeichnen. In zunehmendem Maße werden Holzhäuser für die sich etablierende Mittelklasse gebaut. Zusätzlich wird Holz für die Umzäunungen der *Khashaas*⁴¹ benötigt. Der Bedarf an Thermofenstern und allen erdenklichen Arten an Holzmöbeln wird ebenfalls, wie die Nachfrage nach alternativen Heizmaterialien für den ländlichen Raum (Holzkohle / Briketts aus Sägemehl), zunehmen. So nehmen die Produktion und der Verkauf von Holz kontinuierlich zu, zwischen den Jahren 2000 und 2003 um 63% (MIT 2003). Nach Angaben des „*National Taxation Office*“ (NTO) haben sich die klein- und mittelständischen Unternehmen im Holzsektor von 92 Unternehmen Anfang des Jahres 2000 auf 196 im Jahr 2002 und schließlich auf 270 im Jahr 2004 erhöht. Nach Angaben der GOM (2003) wird für die Baubranche eine jährliche Zuwachsrate von sieben bis acht Prozent prognostiziert. Nach neuen Hochrechnungen von ERDENE-

³⁷ Die Versorgung mit Brennholz war vor den 1990er-Jahren, zumindest in den städtischen Regionen, gut organisiert. So existierte beispielsweise für die Stadt Ulaanbaatar ein Brennholzunternehmen aus 60 bis 70 Beschäftigten, die den jährlichen Bedarf von 150.000 bis 200.000 m³ Brennholz aus Abfallbeständen des *Tov-Aimags* deckten (ERDENECHULUUN 2006). Heute existieren ca. 500.000 Haushalte, von denen etwa 340.000 ausschließlich Holz und Dung für die Wärme-Produktion nutzen. Da der Holzverbrauch durchschnittlich bei fünf m³ pro Haushalt im Jahr liegt, ist von einer jährlichen Gesamtmenge von 1.7 Mio. m³ auszugehen. Auch hier variieren die Schätzungen stark. Nach Angaben des „*National Statistical Office*“ (NSO) von 2004 lag die Brennholznutzung irgendwo zwischen 4.6 und 4.7 Mio. m³, CHANDRASEKHARAN (2001) ging im Jahr 2002 dagegen nur von 1.3 bis 1.5 Mio. m³ aus. ERDENECHULUUN (2006) geht sogar von einem Gesamtverbrauch (Bau- und Brennholz) von jährlich bis zu 5.5 Mio. m³ aus. Allein die kommerzielle Holznutzung wurde im Jahr 2006, bei insgesamt 589 Holzverarbeitenden Betrieben, auf 540.000 m³ geschätzt.

³⁸ Feuerholz wird am Straßenrand für 4.000 bis 5.000 Tg pro Bündel verkauft. Viele der Gruppen, die regelmäßig Holz verkaufen, sind Einwohner der „Holzdörfer“, wie z.B. *Thunkel*, *Bugant* oder *Tosontsengel*, deren legale Holzproduktion seit dem Zusammenbruch des sozialistischen Systems eingebrochen ist.

³⁹ TSOGTBAATAR (2004:59) bemerkt hierzu: „*The main reason for this is that logging, sawmilling, other forest product trade and production are not reported and registered and/or collected due to unmanaged and uncontrolled contracts under which private people and entities operate in the forest*“

⁴⁰ Der Anteil von Brennholz am Gesamtverbrauch liegt derzeit zwischen 65 und 80% (World Bank 2006). Falls mittelfristig keine Alternativen hierzu entwickelt werden, ist bis Ende der Dekade mit erheblichen Engpässen zu rechnen.

⁴¹ Grundstücke in Ortsfesten Siedlungen

CHULUUN (2006) liegt der tatsächliche Holzbedarf auch aufgrund der Landprivatisierung⁴² noch höher und könnte mit jährlich 5.5 Mio. m³ die ökologische Tragfähigkeit bei Weitem übersteigen. Allerdings liegen diesbezüglich keine verlässlichen Zahlen vor. Dies liegt nicht nur an fehlenden quantitativen Angaben über wirtschaftlich nutzbare Wälder, sondern auch an der allgemeinen Konfusion über Waldzonierungen und wie viel Holz tatsächlich in der „geschützten Zone“ entnommen werden darf (vgl. Kapitel 2.5.2). Die aktuellste Schätzung liegt bei 0.9 bis 1.4 Mio. m³ (CRISP et al. 2004). Diese Zahlen erscheinen realistischer als russische Hochrechnungen während der sozialistischen Phase, die von einer jährlichen Kapazität von vier bis 5 Mio. m³ ausgingen oder finnische Schätzungen die Mitte der 90er Jahre bei ca. 3 Mio. m³ lagen.

Die illegale Holzindustrie hat sich inzwischen als eine vollständige und unabhängige Subindustrie innerhalb des Forstsektors etabliert. Ein Grossteil der schätzungsweise 1.2 Mio. m³ Holzverbrauch in Ulaanbaatar entstammt aus illegalen Aktivitäten. Dies ist allgemein bekannt und wird auch von hochrangigen offiziellen Personen des MNE toleriert. Der illegale Holzschlag konzentriert sich überwiegend auf die *Soums* des *Selenge Aimags* (*Mandal*, *Eroo*, *Altanbulag*) und in den „Holzdörfern“ *Thunkel* und *Bugant* sowie im *Tuv Aimag*: *Jargalant*, *Bornuur*, *Batsumber*, *Erdene* und *Mongonmorit* (vgl. Abbildung 13).

Um die Transportwege möglichst gering zu halten und somit das Risiko einer Inspektion zu mindern, wird zunehmend auch das unmittelbare Einzugsgebiet von Ulaanbaatar für den illegalen Holzschlag genutzt (*Udleg*, *Bayangol*, *Terelj*, *Bodg Khan Mountain*). Die andauernde Degradation der Waldressourcen in diesen Schwerpunktbereichen und zunehmende Kontrollen führen dazu, dass illegale Unternehmen inzwischen auch längere Transportwege in Kauf nehmen und weiter entfernte Aimags wie z.B. *Khuvsgol*, *Khentii* und *Archangay* aufsuchen (ERDENECHULUUN 2006).

Das Umweltministerium reagiert auf diese Entwicklung, indem das zulässige jährliche Erntevolumen (AAC = *Allowable Annual Cut*) seit einigen Jahren konstant niedrig gehalten wird. Die Menge an Rundhölzern für die kommerzielle Nutzung lag in der Regel bei 40.000 m³, für Brennholz bei 600.000 m³. Im Jahr 2006

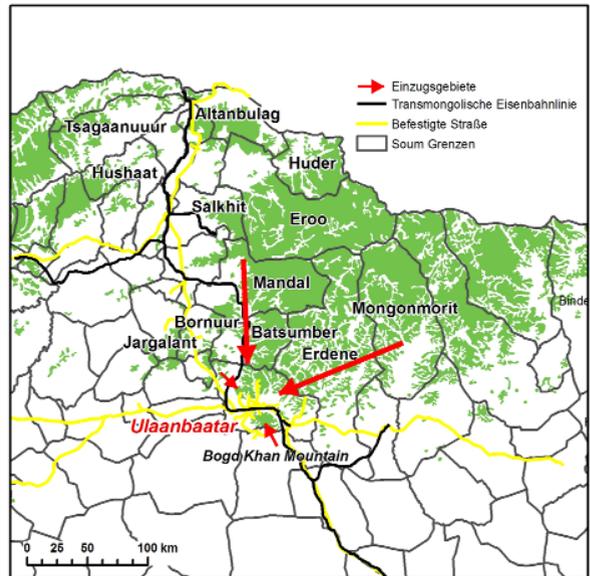


Abbildung 13: Einzugsbereiche für den (illegalen) Holztransport nach Ulaanbaatar.

Quelle: ERDENECHULUUN 2006

lag das legale Erntevolumen bei 617.200 m³ (ERDENECHULUUN 2006), also weit unterhalb der geschätzten Bedarfsmenge, wodurch der illegale Holzschlag, gekoppelt mit bis in die Regierung reichenden Korruptionsstrukturen, gefördert werden. Diese Einschlags- und Verbrauchsmengen werden unter den *Aimags* aufgeteilt. Jeder *Soum* erhält dann eine entsprechende, bedarfsorientierte Menge. Im Zuge der Dezentralisierung ist die Entscheidungskompetenz bezüglich der Konzessionsvergabe den *Aimag*-Gouverneuren übertragen worden. Im Jahr 2006 lag diese bei über 50%. Der verbleibende Prozentsatz liegt noch beim MNE. Auch die Bekämpfung der illegalen Nutzung liegt in Folge der Dezentralisierung bei den lokalen Administrationen. In den letzten Jahren sind diese Kontrollinstanzen, aufgrund von geringen finanziellen Kapazitäten und zur Verfügung stehenden Humanpotenzials, drastisch reduziert worden. Während in sozialistischen Zeiten über 30 Ranger und fünf Umweltinspektoren im *Mandal Soum* (*Selenge Aimag*) tätig waren, sind derzeit nur fünf Ranger und zwei Umweltinspektoren beschäftigt (ERDENECHULUUN 2006). Viel zu wenig, um die zugewiesenen Flächen effektiv kontrollieren zu können. Auch liegt das durchschnittliche monatliche Einkommen einer in der Forstverwaltung tätigen Person bei derzeit ca. 48.000 *Tugrik* und somit 42% niedriger als das Durchschnittseinkommen von 81.500 *Tugrik* (NSO 2005), so dass zusätzliche Einkommensquellen notwendig werden.

⁴² Seit dem 01.05.2003 können Bürger der Mongolei einen Antrag auf kostenlose Übereignung eines Stücks Land stellen. In Ulaanbaatar haben eine Familie oder ein erwachsener Single Anspruch auf 0.07 Hektar, in den *Aimags* auf 0.35 und in den *Soums* auf 0.5 Hektar. In den *Aimags* sind Flächen bis zu 3.000 Hektar, in Ulaanbaatar bis 200 Hektar käuflich. Starke Kritik richtete sich dagegen, dass sich vielerorts Unternehmer, Politiker und Organisationen das Vorkaufsrecht für wertvolle Bodenflächen gesichert bzw. durch Nutzung und Bebauung vollendete Tatsachen geschaffen haben.

3.1.1 Nutzung von Nicht-Wald-Produkten (NWFP)

Wie eingangs schon erwähnt, spielen Nicht-Holz-Waldprodukte (NHWP)⁴³ unter den bestehenden sozioökonomischen Bedingungen eine außerordentlich wichtige Rolle als Einkommensquelle der lokalen Bevölkerung. Die vermehrte Nutzung ist vor allem in der Gebirgswaldsteppe im Norden der Mongolei seit Beginn der 90er-Jahre zu beobachten (VELSEN-ZERWECK 2002). Zu den NHWP gehören Früchte, Beeren, Nüsse, Pilze, Baumsäfte und Heilpflanzen sowie weni-



Abbildung 14: Resultierende Stammschäden nach der Zirbelnussernte mit Hilfe der „Hammermethode“
Foto: RUEBENS 2004

ger verbreitet auch die Imkerei und der Fischfang. Insbesondere Zirbelnüsse⁴⁴ und Wildtierprodukte, hier vor allem die Geweihe der Maralhirsche (*Cervus elaphus maral*), unterliegen aufgrund wachsender internationaler Nachfrage einem erheblichen Nutzungs- und Inwertsetzungsdruck. Die erhöhte Nachfrage auf dem internationalen Markt hat zu einem Anstieg der unkontrollierten Erntetätigkeit unter den sozial schwächeren Bevölkerungsschichten zur Folge. Beide Schwerpunk-

aktivitäten führen zur selektiven Übernutzung und teilweise auch zur nachhaltigen Schädigung der Bestände⁴⁵ (vgl. Abbildung 14). Demgegenüber scheinen die Jagd und die Sammlung von NHWP im Sozialismus, aufgrund der umfassend abgesicherten Lebensgrundlage der Bevölkerung, durchaus nachhaltig praktiziert worden zu sein.

Die Zirbelnussernte unterliegt extremen Schwankungen, die von der relativ seltenen Fruktifikation der sibirischen Kiefer abhängt. Unter den extremen Wuchsbedingungen der Gebirgstaiga beginnen die Zirbelkiefern erst im Alter von über 20 Jahren mit der Bildung einer größeren Menge Zapfen, deren durchschnittliche Anzahl je Baum auf zwischen 40 und 100 bestimmt wurde (ENKHSAIKHAN 1984). Hinzu kommt, dass die Zirbelkiefer erst in einem Alter von 60 bis 80 Jahren keimfähige Samen produziert, wodurch die natürliche Verjüngung der Bestände erschwert wird (DENGLER 1992). Deshalb widerspricht dieser Form der Nutzung das Prinzip der Nachhaltigkeit. Da es in der Mongolei keine Verarbeitungsmöglichkeit für die Nüsse gibt, wird der Großteil der Ernte nach China exportiert, wo diese zu Preisen von etwa 30 US\$/kg vermarktet werden. Die lokalen Sammler erhalten lediglich zwischen 500 und 1500 *Tugrik* (0.4 – 1.3 US\$) je Kilogramm ungeschälter Zirbelnüsse. Das Sammeln von 20 kg am Tag ist unter sehr guten Umständen möglich. Die Sammlung beginnt Ende August und dauert bis zum ersten Schneefall gegen Ende Oktober an.

Ebenso verhält es sich mit der Vermarktung von Wildtierprodukten. Die wachsende Nachfrage nach Bären gallen, Moschusdrüsen und Bastgeweihen für die traditionelle ostasiatische Medizin oder nach Pelzen durch den internationalen Pelzgroßhandel hat zu einem extremen Anstieg der Jagd auf diese seltenen Wildtiere geführt. Inzwischen sind die Wildtierpopulationen in der Gebirgswaldsteppe stark dezimiert. Die Sammlung der abgeworfenen Geweihe von Maralhir schen, Rehböcken und Elchen beginnt im März und dauert bis Anfang Juni an. Sie werden dann direkt vor Ort oder in einem der städtischen Zentren vermarktet und anschließend über Vermarktungsketten nach China und Südkorea exportiert. Die durchschnittlichen jährlichen Einnahmen betragen zwischen 100.000 und 200.000 *Tugrik* je Sammler. Neben den abgeworfenen,

⁴³ Dem Begriff Nicht-Holz-Waldprodukte liegt folgende Definition der FAO zugrunde: „Non Wood Forest Products (NWFP) are products of biological origin other than wood derived from forests, other wooded land and trees outside forests“ (FAO 2004).

⁴⁴ Pinienkerne der sibirischen Kiefer (*Pinus sibirica*)

⁴⁵ Bei der Zirbelnussernte werden oft ganze Bäume oder Äste abge sägt, um an die Zapfen zu gelangen. Auch die Methode, mit einem Gerüst aus schweren Stämmen an die Erntebäume zu schlagen, damit die Zapfen herunterfallen, ist weit verbreitet. Die Stammschäden können zum Absterben der Bäume führen. Zumeist wird jedoch nur die Rinde geschädigt und Baumharz verschließt die Wunden. Die Waldbrandgefahr (vgl. Kapitel 3.3.1) nimmt durch die gezielte Feuerlegung während Treibjagden oder während des Sammelns von NWFP exponentiell zu.

im Mongolischen als „*Knochengeweih*e“ bezeichneten Geweihen gibt es auch einen Markt für „*Blutgeweih*e“, der zur Tötung der Tiere führt.

Eine zusätzliche Einkommensquelle bildet die illegale Goldwäsche auf den zurückgelassenen Bergwerken. Neben formellen Bergbauunternehmen beteiligen sich auch mehr als 100.000 Kleinbergleute am Bergbau (ADB 2005). Bei diesem informellen Kleinbergbau handelt es sich um eine Existenzsicherungsstrategie, welche erstmals Mitte der 1990er-Jahre auftrat. Als zentrale Ursache für diese Aktivitäten werden die ökonomischen Probleme und die Zunahme von Armut und Arbeitslosigkeit, infolge des sozioökonomischen Transformationsprozesses genannt (JANZEN 2005). In letzter Zeit häufen sich die Konfliktpotenziale zwischen den traditionellen Landnutzern und den bei der Vergabe von Schürfrechten ausgegrenzten informellen Kleinbergleuten, die in Konflikt mit den formellen Bergbauakteuren treten. Um an die goldführenden Sedimente zu gelangen, werden in der Regel sieben bis elf Meter tiefe, schmale Gruben gegraben. Die goldführenden Sedimente werden anschließend zur Wasserstelle transportiert und per Hand ausgewaschen. Der Erfolg der Goldsuche hängt stark vom Zufall ab und die Einnahmen unterliegen hohen Schwankungen, die im Durchschnitt bei etwa 150.000 *Tugrik* pro Jahr liegen.

3.1.2 Neu- und Wiederaufforstungen

Die rasche Aufforstung von Brand- und Abholzungsflächen im Sinne einer großflächigen Waldrehabilitation genießt in der Mongolei besondere politische Priorität. Aufforstungsaktivitäten, die vom Staat und auswärtige Kredite finanziert werden, laufen verstärkt seit 1972. Bis zum Jahr 2000 wurden schätzungsweise 84.000 Hektar Wald gepflanzt, davon 50.000 seit dem Jahr 1991. Dies entspricht etwa 30% der bisher abgeholzten Fläche. Im jährlichen Durchschnitt erfolgten, abhängig von der finanziellen Situation, Aufforstungen auf einer Fläche von 5.000 Hektar (vgl. Abbildung 15). In den Jahren 2000 bis 2002 verdoppelten sich die Aufforstungsflächen im Vergleich zu den Vorjahren, die in allen drei Jahren um ca. 8.000 Hektar lagen (TSOGTBAATAR 2002).

Nach Angaben der World Bank (2004) werden in der Mongolei jährlich 400.000 bis 600.000 US\$ in Wiederaufforstungs- und Neuaufforstungsprogramme gesteckt⁴⁶. Die Finanzierung wird durch das MNE überwacht und auf *Aimag*-Ebene umgesetzt. An Baumarten

werden hauptsächlich Kiefern (*Pinus sylvestris*), Lärchen (*Larix sibirica*), Pappeln (*Populus*) und Ulmen (*Ulmus marocarpa*, *Ulmus pumila*) angepflanzt. Nach inoffiziellen Angaben werden pro Hektar Aufforstung für die Einsaat umgerechnet ca. 90 US\$, für unspezifizierte „Regenerationsaktivitäten“ ca. 50 US\$ gezahlt. Dabei werden 50% der Gesamtsumme im Vorfeld, die Restsumme nach Erfolg der Aufforstungsaktion ausgezahlt⁴⁷. Ein großes Problem besteht allerdings in der Überwachung der Maßnahmen. Problematisch ist, dass die Anwachsprözentage unter Freiflächenbedingungen nur 30 bis 65% betragen und somit weit hinter den Erwartungen liegen. Erfolge konnten bisher nur für ca. 5% der aufgeforsteten Flächen verzeichnet werden (World Bank 2004).

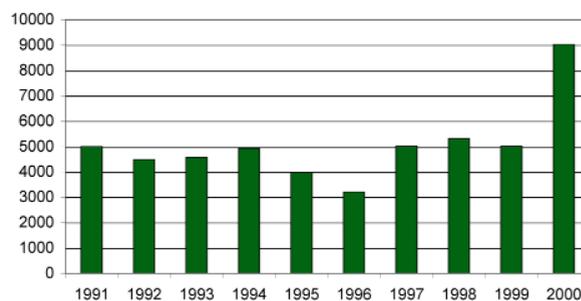


Abbildung 15: Aufforstungsaktivitäten der Jahre 1991 bis 2000. Flächenangabe in Ha. Quelle: MNE 2002

Zumeist sind die Bemühungen durch wiederkehrende Brände der Grasnarbe im Sommer und die Auswahl von klimatischen und edaphischen Ungunststandorten (Trockenheit, kurze Vegetationszeiten, Frosttrocknis im Frühjahr) zum Scheitern verurteilt. Hinzu kommen ausbleibende Pflegemaßnahmen, wie z.B. die intensive Bewässerung in den ersten zwei Jahren nach der Anpflanzung die schlechte Qualität des Pflanzmaterials aus den Baumschulen sowie der Beweidungsdruck in Neuanpflanzungen (BRETENOUX 2001). Viele der Aufforstungsaktivitäten erfolgen aus logistischen und finanziellen Gründen in der Nähe der existierenden Waldwege, so dass es sich hierbei um Waldrandaufforstungen in offenen Beständen, die durch eine höhere Trockenheit gekennzeichnet sind, handelt. Hinzu kommt, dass die Wirtschaftlichkeit sowie die ökologische Rechtfertigung der angewandten Methoden und Maßnahmen unter den extrem langen Wuchersperioden (130 bis 150 Jahre) leiden (World Bank 2003). Das geschilderte Vorgehen erscheint somit forstökologisch

⁴⁶ Die Wiederaufforstung bezeichnet in diesem Zusammenhang die Aufforstung von ehemaligen bestehenden Waldflächen innerhalb der letzten 20 Jahre. Neuaufforstungsaktivitäten beziehen sich auf Bereiche, die vor vielen Jahrzehnten durch Waldbewuchs gekennzeichnet waren oder im Extremfall nie bewaldet waren.

⁴⁷ Als Erfolg wird eine Überlebensrate von mindestens 40% bezeichnet. Bei einer Überlebensrate zwischen 25 und 40% werden zwischen 50 und 100% der Restsumme bezahlt, bei einer Überlebensrate kleiner als 25% muss die Vorrauszahlung zurückerstattet werden.

und waldbaulich fragwürdig und ökonomisch risikoreich. Um dem Prinzip der Nachhaltigkeit gerecht zu werden, sollte der Schwerpunkt auf Pflege und Durchforstungsmaßnahmen liegen, um die Naturverjüngung der Hauptbaumarten problemlos zu fördern⁴⁸. Hierzu ist eine Orientierung an der natürlichen Wuchs- und Verjüngungsdynamik des borealen Nadelwaldes erforderlich.

In diesem Zusammenhang erscheint auch das seit dem Jahr 2005 implementierte „Green Belt Eco-Strip National Program“ der GOM eher fragwürdig. Schwerpunkt des Programms ist die großflächige Wiederaufforstung in den südlichen Wüsten und Wüstensteppen der Gobi unter Partizipation der lokalen Bevölkerung. Innerhalb eines Zeitraumes von 30 Jahren soll eine Aufforstung von *Saxaul*-Beständen auf insgesamt 150.000 Hektar erfolgen. Ziel ist die Bekämpfung der anhaltenden Desertifikation sowie die langfristige Klimaverbesserung. Der „Grünstreifen“ ist als massiver natürlicher Windschutz gedacht und soll eine Länge von 2.500 km und eine Breite von 600 m aufweisen. *Saxaul* (*Haloxylon ammodendron*) wird durch die lokale Bevölkerung überwiegend für Brennholz genutzt. Vorhandene Ressourcen haben sich in den letzten Jahren durch Viehverbiss (Ziegen und Kamele) stark dezimiert, was zur kontinuierlichen Landschaftsdegradation und auch zur Intensivierung von Staubstürmen führt.

3.1.3 Das Fallbeispiel Thunkel (Selenge Aimag)

Die derzeitigen Abholzungsaktivitäten konzentrieren sich zu 60% auf den *Selenge* Aimag. Die Region weist die höchsten Holzressourcen auf (vgl. Kapitel 2.3) und profitiert wesentlich von der unmittelbaren Nähe zur Hauptstadt Ulaanbaatar und den daraus resultierenden Absatzmärkten. Die derzeitigen Aktivitäten in der „Holzfällerstadt“ *Thunkel*⁴⁹ sind exemplarisch für die Situation im Bereich der Holzverarbeitung. Im Jahr 1962 wurde hier ein großes staatliches Sägewerk für die nationale Holzproduktion gebaut, in dessen Umfeld



Abbildung 16: Ansichten von Thunkel (Selenge Aimag)
Oben: Westliche Ansicht des Bag-Zentrums. Unten: Unverarbeitete Holzspäne der Sägewerke. Fotos: WYss 2005, 2001

sich ein künstliches Arbeiterdorf entwickelte. In den Anfängen zählte das Sägewerk 130 Arbeiter, deren Anzahl sich in den 70er-Jahren verdreifachte. Bis 1991 wurden jährlich 120.000 m³ Holz nach Rumänien, Kasachstan und andere sozialistische Länder exportiert (MELLAOUI-MURZEAU 2001). Mit dem Übergang zur Marktwirtschaft und die Umfunktionierung des staatlichen Sägewerkes in ein privates Unternehmen im Jahr 1991 sah sich das Holzgewerbe in *Thunkel* mit großen Problemen konfrontiert. Ohne staatliche Finanzmittel, Abgabepläne und Verwaltung war das Holzgewerbe quasi handlungsunfähig. Nur wenige Privatbetriebe, die im Rahmen der Privatisierung Kreissägen erhalten hatten, überlebten den Umbruch. Erst mit dem Mitte der 90er-Jahre einsetzenden Bauboom in Ulaanbaatar kam es zu einer Reaktivierung der Bretter- und Balkenproduktion. Diese Entwicklung führte seit Mitte der 90er Jahre zu einem kontinuierlichen Wachstum der Bevölkerung durch Zuzug aus den westlichen *Aimags*⁵⁰. Inzwischen haben sich die Bevölkerungszahlen im *Thunkel-Bag* durch die Einführung einer

⁴⁸ Zur Unterstützung der natürlichen Verjüngung werden im großen Stil lineare Umpflügungen an den Waldrändern im Übergangsbereich zur Steppen- und Wiesenvegetation durchgeführt. Die Bemühungen stehen jedoch in keinem Verhältnis zum tatsächlichen Erfolg. Die Erfolgsaussichten werden durch die insgesamt zu beobachtende Temperaturerhöhung und die praktizierte Waldweidewirtschaft erheblich gemindert. In einigen Regionen, die durch eine starke Abnahme der Bevölkerungsdichte gekennzeichnet sind, ist jedoch eine funktionierende natürliche Verjüngung im Waldrandbereich zu beobachten.

⁴⁹ *Thunkel* liegt im *Mandal Soum* ca. 140 km nordöstlich der Hauptstadt *Ulaanbaatar* und 40 km südöstlich des *Soum*-Zentrums *Zuunkharaa* an der Transmongolischen Eisenbahn (vgl. Abbildung 57). Die Region um *Thunkel* bildete eines der Projektgebiete zur Durchführung von Trainingsmaßnahmen im Rahmen der GTZ-Aktivitäten in den Jahren 2001 und 2002.

⁵⁰ 2001 bei 3526 Einwohnern.

Zuzugsgebühr von 10.000 tg und durch den Wegzug einiger Bevölkerungsteile nach Ulaanbaatar wieder stabilisiert. Etwa 80% der Bevölkerung gehen einer sesshaften Lebensweise nach, sie sind primär im informellen Sektor, überwiegend im illegalen Holzgewerbe, tätig. Sehr kennzeichnend für das Dorfbild sind die enormen Sägemehlberge die neben der Säge deponiert werden und keine Weiterverarbeitung z.B. in Form von Brikettherstellung erfahren (vgl. Abbildung 16). Viehzucht und landwirtschaftliche Aktivitäten werden in vielen Haushalten nur in geringem Umfang für die Eigenversorgung betrieben.

Im Jahr 2001 existierten zwei legale und über 50 illegale Holzbetriebe und Kleinstsägewerke, die in der Regel zwischen vier und zehn Arbeiter beschäftigen (MELLAOUI-MURZEAU 2001). Holzverarbeitende Betriebe, welche die Wertschöpfung erhöhen und Beschäftigung schaffen würden, gibt es bis auf einige wenige Ausnahmen (z.B. im Bereich der Birkenkohlenproduktion) nicht. Die vorwiegend illegal operierende Holzindustrie, die in stark naturzerstörender Art und Weise Abholzung betreibt, ist inzwischen zu einem der größten Probleme der Region geworden. Sie ist nach Beobachtungen im Jahr 2004 noch weiter gewachsen und stellt aufgrund des Mangels an alternativen Einkommensmöglichkeiten für große Teile der Bevölkerung im *Bag*-Zentrum die einzige Einkommensquelle dar. Steuern für den Besitz einer Kreis- oder Gattersäge werden an die lokale Behörde entrichtet. „Spendengelder“ und Strafen für den illegalen Betrieb der Sägewerke, die aufgrund des Mangels an alternativen Beschäftigungsmöglichkeiten wenig hilfreich sind, landen ebenfalls in der „Dorfkasse“ und bilden für einige Personen eine lukrative zusätzliche Einkommensquelle.

3.2 Waldmanagement

Seit 1990 befindet sich die mongolische Waldgesetzgebung in einem kontinuierlichen Transformationsprozess. Auf der Grundlage des neuen Waldgesetzes von 1995 (vgl. Kapitel 2.5.1) könnten die Bemühungen zur Implementierung des Nationalen Forst Programms eine geeignete Plattform zur Verbesserung der sozioökonomischen sowie politischen Rahmenbedingungen im forstlichen Sektor bilden und eine zwingende Voraussetzung für die mittel- und langfristige Umsetzung nachhaltiger Waldmanagementansätze schaffen. Auf nationaler Ebene bildet das im Jahr 1998 initialisierte „*National Forest Policy Program*“ (NFP) hierfür den inhaltlichen Rahmen. Das NFP liegt seit 2001 in einer überarbeiteten Version als „*National Program on Forestry*“⁵¹ mit einer Laufzeit bis 2010 vor. Die Prioritäten liegen nun in einer nachhaltigen Forstwirtschaft mit den Schwerpunkten Waldschutz, Waldnutzung und

Wiederaufforstung. Zu den Schutzmaßnahmen gehören das Monitoring der Waldressourcen, Brandfrüherkennung und Vorsorgemaßnahmen sowie die Regeneration der durch Insektenbefall, Brand oder flächenhafte Abholzung geschädigten Waldbestände. Schwerpunkte im Bereich der nachhaltigen Waldnutzung konzentrieren sich auf die technische Optimierung der Holzverarbeitung, die Förderung von alternativen Einkommensquellen und auf die Implementierung von nachhaltigen Nutzungskonzepten bei Wald- und Nichtwaldprodukten. Einen weiteren Schwerpunkt stellen große angelegte Wieder- und Neuaufforstungsprogramme dar, die jedoch forstökologisch eher fragwürdig und ökonomisch risikoreich sind. Das NFP weist positive Elemente auf und gibt eine detaillierte Übersicht über bestehende Defizite beim Waldmanagement. Allerdings handelt es sich um ein reines staatliches Programm ohne partizipative Komponenten wie die Beteiligung von NGOs und anderen Interessenvertretern aus dem Forstwirtschaftsbereich.

Weitere institutionelle Reformen im Forstsektor umfassen die Verbesserung der Ausbildungsstrukturen (*“capacity building”*) sowie strategische Maßnahmen wie z.B. die Einführung von GIS und Fernerkundungsmethoden zur Erfassung und Bewertung der gegenwärtigen Waldbestände sowie die methodische Modifizierung von Waldinventuren in ausgewählten Modellgebieten. Ein effektives Management der Waldressourcen wird nach wie vor durch unzureichende finanzielle Mittel, fehlende Investitionen, mangelnde Humankapazitäten und Ausbildungsstrukturen sowie eine insgesamt unklare institutionelle Gesamtsituation mit undurchsichtigen Zuständigkeitsbereichen erschwert. Problematisch ist auch die Tatsache zu bewerten, dass nach jeder Wahl die Abteilungsleiter, verantwortliche Behördenleiter und nachgeordnete Mitarbeiter in den Ministerien ausgewechselt werden, wodurch das ehemals hohe wissenschaftliche Niveau der mongolischen Planung und Forschung durch *„brain drain“* massiv leidet.

3.2.1 Institutionelle und politische Defizite

Als Hauptproblem eines nachhaltigen Waldmanagements können institutionelle und politische Schwächen angesehen werden. Jeder *Aimag* verfügte bis zur politischen Wende über einen eigenständigen und gut organisierten Forstdienst. Diese Verwaltungsstrukturen wurden im Zuge der politischen Reformen seit den 90er-Jahren aufgelöst und durch privatwirtschaftlich verfasste, staatliche Eigenbetriebe ersetzt. Der politische Stellenwert des Forstsektors, der sich bis 1987 in der Existenz eines eigenen Fachministeriums, dem

⁵¹ UNDP-Projekt in Zusammenarbeit mit FAO und MNE.

Ministry of Forestry and Wood Industry, dokumentierte, ist seit 1988 laufend zurückgeführt worden. 1988 erfolgte die Umbenennung in *Ministry of Nature and Environment* (MNE), das gegenwärtig die Verantwortung beim Management der staatlichen Waldbestände trägt. In den letzten Jahren wurden die Zuständigkeitsbereiche am MNE dezentralisiert und auf verschiedenen Ministerien, Agenturen und Abteilungen verteilt. Mit der Reorganisation des MNE im Oktober 2000 wurde auf die Beibehaltung einer obersten Forstbehörde schließlich vollständig verzichtet. Im Rahmen der neuen Organisationsstruktur des Ministeriums werden die Belange des Forstsektors als – nicht ausdrücklich benannte – Querschnittsaufgaben je nach Aufgabenteilung von den verschiedenen *Agencies* (oberste Vollzugsbehörden) wahrgenommen.

Im Jahr 1958 wurde mit der Gründung des *Instituts für Waldinventur und Straßenbau* der erste Schritt zur Durchführung von Maßnahmen im Bereich des Waldmanagements gemacht. Zwischen 1988 und 1997 wurde aus dem Institut das „*Research Institute for Forestry and Wildlife*“ (RIFW), woraus sich dann schließlich das „*Forest Management Project Center*“ (FMPC) als einzige noch vorhandene Institution mit ausgewiesener Fachkompetenz mit ca. 30 Beschäftigten entwickelte. Mit seinen Aufgaben und Kompetenzen entsprach das FMPC etwa einer forstlichen Landesanstalt in Deutschland und koordinierte die praktische Umsetzung der Waldmanagementplanung nach sowjetischem Muster (vgl. Kapitel 3.2.3). Das FMPC hatte sich im Jahr 2004 durch Umstrukturierungsmaßnahmen am MNE zunächst aufgelöst. Die grundlegenden Zuständigkeiten für Waldinventuren, die Ausarbeitung von Waldmanagementplänen sowie die technische Umsetzung der gesetzlichen Grundlagen und Regulationen des „*Policy Implementation and Coordination Departments*“ wurden dem „*Forest and Water Research Center*“ (FWRC) übertragen. In der jetzigen Konstellation bildet das FWRC eine Unterabteilung des neu gegründeten „*Nature, Forest and Water Resources Agency*“ (NFWRA) auf Ministerialebene des MNE (vgl. Abbildung 17). Das NFWRA sowie NAMHEM⁵² (ehemaliges hydrometeorologisches Forschungsinstitut des MNE) sind gegenwärtig als semiautonome Institutionen des MNE anzusehen. Problematisch ist nach wie vor, dass keine Abteilung innerhalb der Organisationsstrukturen des MNE existiert, die sich ausschließlich um forstwirtschaftliche Belange kümmert. Dies erschwert maßgeblich die Transparenz und Koordination von Maßnahmen im Bereich des Waldmanagements.

⁵² Hauptverantwortlich für die Bereiche *Hazard Risk* und *Early Warning* im meteorologischen Bereich wie z.B. Dürre, Staubstürme, Waldbrandgefährdung und extreme Wetterbedingungen.

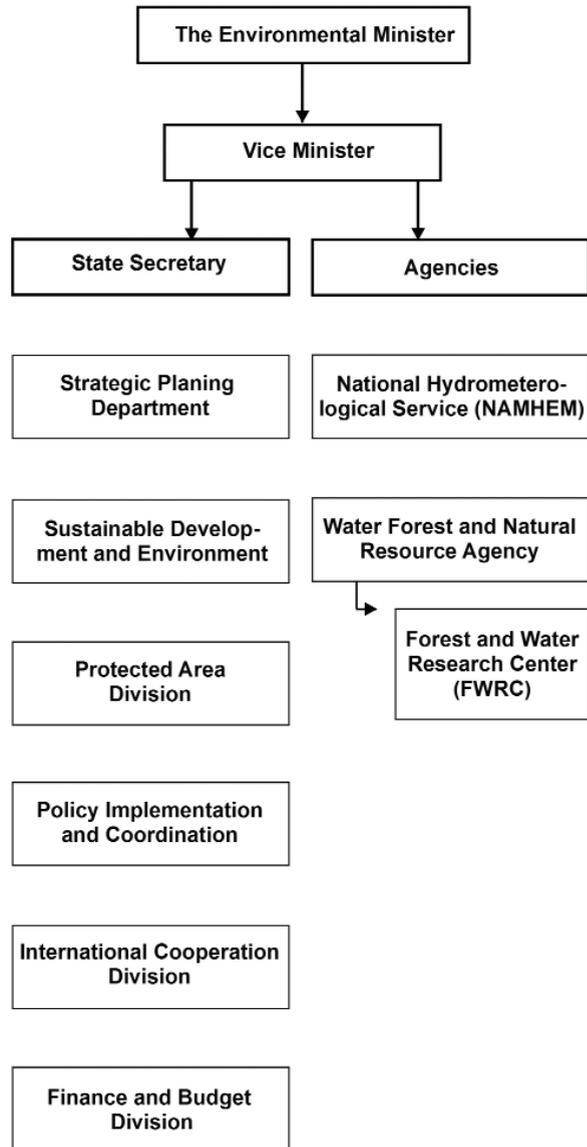


Abbildung 17: Gegenwärtige Struktur des MNE.
Quelle: GTZ, Ulaanbaatar (2005)

Die *Aimag* Gouverneure sind auf regionaler Ebene für die Vergabe von Holzeinschlagskonzessionen, die an Privatfirmen oder an Waldbetriebsgemeinschaften vergeben werden, verantwortlich. Die Konzessionsvergabe erfolgt jedoch eher kurzfristig ohne Berücksichtigung von mittel- und langfristigen Waldmanagement-Konzepten (z.B. der Einführung von langjährigen Nutzungsrechten) im Sinne des NFP, wodurch die Umsetzung einer auf Nachhaltigkeit basierenden Forstwirtschaft extrem leidet. Gleichzeitig überwachen die Gouverneure in ihrer Eigenschaft als Träger der staatlichen Verwaltungshoheit die Durchführung und Einhaltung des Umweltrechts, zu dem auch das Wald-

gesetz als sektorales Spezialgesetz gezählt wird. Hierfür existiert auf *Aimag*- und *Soum*-Ebene ein umfassendes, aber zumeist ineffektives System der Umweltüberwachung durch Umweltinspektoren, die nach der Reorganisation der Verwaltungsstrukturen zur so genannten „*State Specialized Inspection Agency*“ (SSIA) gehören, welche unabhängig vom MNE operiert. Auf *Aimag*-Ebene erfolgt die Organisation der Umweltinspektion über „*Environmental Protection Agencies*“ (EPA), auf *Soum*-Ebene durch Ranger, die die Kontrolle über Wirtschaftswaldbereiche, geschützte Gebiete und die Lizenzvergabe für Brenn- und Holzschlag lokal ausüben.

Engpässe bestehen insbesondere hinsichtlich des Humankapitals. So gab es im Jahr 2005 nur drei bis vier Umweltinspektoren für jeden der 21 *Aimags* und insgesamt nur 340 Ranger auf *Soum*-Ebene. Die geringe Anzahl und das niedrige allgemeine Ausbildungsniveau der Umweltinspektoren erschwert die effiziente Kontrolle der Waldnutzung. Hinzu kommen ein als hoch einzuschätzender Korruptionsgrad sowie logistische Probleme (z.B. zur Verfügung stehende Transportmittel), die zur Kontrolle ausgedehnter Dienstbezirke erforderlich wären. Zurzeit verfolgt die mongolische Regierung eine Reihe von Maßnahmen zur Verringerung des illegalen Holzschlages. Hierzu gehören beispielsweise die Registrierung der Holztransporte (seit 2004), die Integration von NGOs für die Überwachung und das Monitoring der Holznutzung sowie der Aufbau von Waldbetriebsgemeinschaften (vgl. Kapitel 3.2.4).

3.2.2 Forschungs- und Ausbildungsstrukturen

Eine wesentliche Grundlage zur Unterstützung der nachhaltigen Waldwirtschaft besteht in der problemorientierten, kontinuierlichen und fachlich fundierten Ausbildung in der Forstwirtschaft und Landschaftsökologie. Bis 1990 erfolgte die professionelle Ausbildung im Forstbereich im sozialistischen Ausland wie z.B. in Leningrad/St. Petersburg, Bulgarien, Rumänien und teilweise auch in der ehemaligen DDR. Seit 1989 existieren Ausbildungsmöglichkeiten an der NUM⁵³ sowie an der *Mongolian Technical University* (MTU) in Ulaanbaatar. An der NUM liegen die Schwerpunkte auf Ökologie und Landnutzung mit einer praktischen Ausrichtung in der Waldinventur- und Wiederaufforstung. Die Schwerpunkte an der MTU und sind im Vergleich eher technisch ausgerichtet und konzentrieren sich auf die Bereiche Holzmechanik und Produktionstechnologie. Des Weiteren gibt es für eine kleinere Studentenzahl noch die Möglichkeit am *Darkhan College* ein B.Sc.-Programm im Naturschutz zu absolvieren.

Die NUM, 1942 gegründet, ist die älteste Universität der Mongolei und bietet seit 1995 Bachelor, Master und PhD-Programme an. Nach mündlichen Aussagen von *Prof. Nachin Baatarbileg* (2006) hat sich das Interesse an der Forstwirtschaft in den letzten Jahren gesteigert, was sich in einer Zunahme der Studentenzahlen niederschlägt. Derzeit gibt es ca. 100 Studenten im Fachbereich Forstwirtschaft der biologischen Fakultät mit einer Regelstudienzeit von vier Jahren. Jährlich kommen ca. 25 Studenten hinzu. Allerdings finden die Forstingenieur-Absolventen der NUM mit Schwerpunkten im Bereich Ökologie und Landschaftsplanung in der Regel keinen adäquaten Arbeitsplatz (TEUSAN 2000). Kennzeichnend hierfür ist dass nur 5% der Fachmitarbeiter des MNE ausgebildete Forstingenieure sind (BATSUKH 2004). Aufgrund von Finanzierungsengpässen und limitierten Sprachkenntnissen erfolgt so gut wie kein internationaler Austausch. Insgesamt besteht hohes Interesse, GIS in das bestehende Curriculum oder in neu zu errichtende Studienmodule zu integrieren. Die Universitäten beklagen sich allerdings über akuten Mangel an Lehrkräften und Sachmitteln. Die Möglichkeit, im Ausland (z.B. in der GUS) zu studieren, scheidet für viele junge Mongolen schon allein aus finanziellen Gründen aus. Daher ist eine zeitgemäße Ausbildung im forstwirtschaftlichen Bereich auf Hilfe aus dem Ausland angewiesen.

Seit 1957 bis Ende der 1990er Jahre lag die wissenschaftliche Verantwortung im Forschungsbereich beim „*Forestry and Wildlife Research Institute*“ (FWRI) des Ministeriums für Forst und Holzindustrie mit Schwerpunkten im Bereich der angewandten Forschung sowie beim botanischen Institut des „*Mongolian Academy of Sciences*“ (MAS), das überwiegend Grundlagenforschung betrieb. Mit der Neustrukturierung Anfang der 90er-Jahre existierte das FWRI weiterhin als Institution innerhalb des MNE. Seit 1997 wurde der Forschungsbereich ausschließlich dem Institut für Geoökologie (MAS) übertragen (CHANDRASEKHARAN 2001). Die Planung und Umsetzung von Waldmanagement, Aufforstungsmaßnahmen und Waldinventuren liegen im Zuständigkeitsbereich des MNE. Sie werden nur noch am FWRC auf der Basis einer seit 1958 auf sowjetischen Mustern und Vorgehensweisen basierenden systematischen Waldmanagement-Planung durchgeführt (vgl. Kapitel 3.2.3). So existieren derzeit eine Reihe von Institutionen mit teilweise diffusen Aufgabenstellungen, die allesamt durch geringe finanzielle, technische und personelle Kapazitäten gekennzeichnet sind. Insgesamt ist keine klare und ergebnisorientierte Ausrichtung der Forschungskapazitäten festzustellen. Weiterhin ist der interdisziplinäre Austausch, vor allem im Bereich von statistischen Informationen, zwischen den universitären und staatlichen Institutionen als gering einzuschätzen, was zu einer sehr inkonsistenten Datengrundlage führt.

⁵³ Informationen zur NUM sind online unter: <http://www.biology.num.edu.mn> [Stand: 12.08.2006] erhältlich.

3.2.3 Stand der Forsteinrichtung

Das gegenwärtig in der Mongolei benutzte Verfahren der Forsteinrichtung wurde durch sowjetische Forstleute in den 1950er-Jahren eingeführt und an mongolische Verhältnisse angepasst. Eine landesweite nationale Waldinventur wurde einmalig im Jahr 1975 durchgeführt und seitdem nicht wiederholt. Lokale Waldinventuren erfolgen seit 1958 mit der Gründung des FMPC. Seither wird die Mongolei Jahr für Jahr pro *Aimag* inventarisiert (Fläche von jährlich ca. 800.000 Hektar), wobei forstliche Managementpläne auf *Soum*-Ebene erstellt werden. Die derzeit zur Verfügung stehenden Inventurdaten basieren auf „Forstexpeditionen“ der Jahre 1988 bis 2005 (vgl. Tabelle 3), so dass diese zum Teil stark veraltet sind und aufgrund von zum Teil erheblichen Flächenverlusten durch Waldbrand und illegale Holznutzung nicht mehr den tatsächlichen Stand widerspiegeln. Dennoch liefern die auf diese Weise gewonnenen Daten die einzige Information über die mongolischen Wälder.

Forsteinrichtungskarten im Maßstab 1: 50.000 beinhalten Hauptabteilungsgrenzen, die sich an natürlichen physischen Gegebenheiten wie z.B. Tälern, Gebirgskämmen sowie an topographischen Inhalten wie dem bestehenden Wege- und Flussnetz orientieren und eine Flächengröße von 800 bis 1000 Hektar aufweisen. Darüber hinaus werden Informationen zur dominierenden Baumart und der jeweiligen Altersstufe in Form von Unterabteilungen dargestellt (vgl. Abbildung 18).

Zur Stratifizierung der Unterabteilungen im Luftbild wird zunächst ein geeigneter Aussichtspunkt gewählt. Flächenveränderungen, die seit der Luftbildaufnahme erfolgten, müssen auf Basis des veralteten Luftbildes aktualisiert werden. Jede Unterabteilung wird im Anschluss nummeriert. Mit dieser vorläufigen Information werden in einer zweiten Phase die Unterabteilungen – zumeist auf Pferderücken – gezielt angeritten und aufgenommen. Die FEK beinhalten Beschreibungen

Aimag	Inventur- daten	Lärche (<i>Larix</i> <i>sibirica</i>)	Kiefer (<i>Pinus</i> <i>sylvestris</i>)	Zirbelkiefer (<i>Pinus</i> <i>sibirica</i>)	Birke (<i>Betula</i> <i>Platyphylla</i>)	Sonstige	Gesamt- fläche (‘000ha)	Aimag- Fläche (%)
1 <i>Arhangay</i>	1988 - 1993	875.69	-	28.34	7.33	7.84	919.20	16.5
2 <i>Bulgan</i>	1998 - 1999	1.048.40	49.50	51.20	259.80	22.30	1.431.20	29.5
3 <i>Hentiy</i>	2005	772.00	88.10	200.50	121.50	4.80	1,186.90	14.7
4 <i>Hovsgol</i>	2000 - 2003	3.142.10	3.40	99.40	55.80	19.14	3.319.84	32
5 <i>Ovorhangay</i>	Keine	131.70	-	18.40	0.03	52.50	202.63	3.2
6 <i>Selenge</i>	1988 - 1994	508.50	407.20	178.80	583.90	32.60	1.711.00	38
7 <i>Tov</i>	1992	528.50	74.10	311.50	92.50	7.90	1.014.50	12.8
8 <i>Dzavhan</i>	1992	484.70	-	11.30	-	5.50	501.50	0.6
Gesamtfläche		7.491.59	622.30	899.44	1.120.86	152.58	10.286.77	

Tabelle 3: Summierung von Waldinventurergebnissen in acht ausgewählten *Aimags* mit Angabe der Waldfläche nach der dominierenden Baumart. Quelle: FWRC 2006

Das Forsteinrichtungsverfahren basiert auf einer bestandsweisen Taxation („Abschätzung“) des Waldes. Objektive Stichproben werden nur vereinzelt erhoben. Die Interpretationsbasis für die Forsteinrichtungskarten (FEK) der Mongolei, die in der Regel als handkolorierte Unikate vorliegen, bilden semikontrollierte panchromatische Luftbildmosaiken aus den Jahren 1966 bis 1982. Diese liegen in einem mittleren Maßstab von 1: 32.000 bis 1: 45.000 vor und wurden im Rahmen einer sowjetisch-mongolischen Kooperation im Forstsektor erstellt. Die geometrische Luftbildbasis weist jedoch Radialverschiebungen und Maßstabsdifferenzen auf und kann somit nicht in eine Kartenprojektion überführt werden. Die resultierenden

gen über (i) den Standort (Hangneigung, Exposition, Bodenart, Bodenvegetation Brandgefährdungsklasse), (ii) die Ressourcenausstattung, (iii) Betriebszieltypen, (iv) Bewirtschaftungsmaßnahmen und (v) Holznutzung. Zu den erfassten baumbezogenen Parametern gehören unter anderem Baumart, Baumhöhe, Durchmesser und Altersklasse. Im Anschluss werden für jeden *Soum* die Daten in eine Datenbank übertragen.

Eine Aktualisierung der thematischen Inhalte soll nach dem Forstgesetz von 1995 (*Art. 5 und Art. 6:3*) alle zehn Jahre auf *Aimag*-Ebene durch terrestrische Geländebegehungen und Stichprobenanalysen vorgenommen werden. Aufgrund der fehlenden personellen und finanziellen Ausstattung liegt der Aktualisierungszyklus eher um die 20 Jahre (CRISP et al. 2004, MNE 2002). Tatsächlich weisen die Forsteinrichtungskarten, abhängig vom Bearbeiter und vom Bearbeitungsstand, unterschiedliche Qualitäten auf, da die Ergebnisse der Luftbildinterpretation nicht immer im Gelände verifiziert

und kontinuierlich angelegte Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen der lokalen Fachkräfte handelte. Nach Ablauf des Projektes waren keine grundlegenden Kenntnisse über Fernerkundungsmethoden sowie entsprechende Soft- und Hardwarekonfigurationen vorhanden. Die privaten Inventurunternehmen arbeiteten weiterhin unter Einsatz von traditionellen Methoden.

Zu den Hauptaktivitäten des Projektes zählten:

- Übersichtskartierung des Untersuchungsgebietes
Interpretation von neubeflogenen Luftbildern (Juni 1994) im Maßstab 1: 25.000
- Interpretation von Landsat TM Daten zur Erstellung von Landnutzungsinformation im Maßstab 1: 250.000
- Erstellung von Richtlinien zur Erarbeitung von Managementplänen
- Erstellung von thematischen Karten im Maßstab 1: 25.000 für die Pilotgebiete
- Erstellung von Richtlinien für die terrestrische Waldinventur

Insgesamt besteht erhöhter Bedarf einer Modernisierung der Inventurmethode und einer Stärkung der organisatorischen Leistung. Eine Möglichkeit bilden hierbei terrestrische Regionalinventuren mit einem satellitenbildgestützten und prästratifizierten Stichprobendesign zur schnellen Waldzustandserfassung, die auch für Waldbetriebsgemeinschaften mittelfristig durchgeführt werden könnten. Aufgrund der stark veralteten Bildbasis können die vorliegenden flächenhaften Informationen aus den FEK allerdings nur bedingt als Referenzflächen für die Stratifizierung auf der Basis von aktuellerem Satellitenbildmaterial genutzt werden, so dass eine Neuinterpretation erforderlich ist (vgl. Kapitel 6.3.4). Die Einführung von systematischen satellitenbildgestützten Waldinventurmethode und genauerer Messgeräte werden seit 2001 im Rahmen verschiedener GTZ Projekte gefördert (vgl. Kapitel 4.1.2). Die Methodik zur Erstellung einer qualitativen räumlichen Bewertungsbasis auf der Basis von Satellitenbildmaterial könnte mittelfristig im Rahmen einer neuen nationalen Waldinventur Anwendung finden, um den gegenwärtigen Tendenzen in der Forstpolitik mehr Gewicht zu verleihen und das Ausmaß der Zerstörung durch illegalen Einschlag, Waldbrand und Insektenkalamitäten ökologisch und finanziell besser zu bewerten.

3.2.4 Ansätze zur Bildung von Waldbetriebsgemeinschaften

Die Partizipation der lokalen Bevölkerung in Form von Waldbetriebsgemeinschaften ist im Bereich des Waldmanagements kein neues Konzept, sondern baut auf historisch gewachsenen sozialen Werten und Beziehungsgeflechte auf. Sie stellt eine effektive Methode dar, um ein Bewusstsein für ökologische Zusammenhänge und die nachhaltige Waldbewirtschaftung auf

lokaler Ebene aufzubauen. In der Mongolei können solche Ansätze jedoch als Novum betrachtet werden, da wesentliche ethnische und soziale Voraussetzungen nicht gegeben sind. So ist das Konzept gewachsener ländlicher bzw. dörflicher Gemeinschaften in der Mongolei historisch unbekannt, da die mongolische Bevölkerung in vorkommunistischer Zeit überwiegend nomadisch im Familienverband lebte.

Zur Einführung von Waldbetriebsgemeinschaften wurde 1997 über die UNDP ein Pilotprojekt „*Support to Community Based Rehabilitation of Forest areas and Disaster management*“ mit einer Flächengröße von 20.000 Hektar in zwei *Aimags* (*Arhangay* und *Selenge*) durchgeführt. Im ersten Jahr wurde im *Arhangay* Aimag ein Gebiet von 147 Hektar, im *Selenge* Aimag ein Gebiet von 124 Hektar durch vier Gruppen, die sich aus jeweils 22 Familien zusammensetzten, wiederaufgeforstet. Finanzielle Unterstützung erfolgte in den Anfangsjahren auch über die GTZ, FAO und NGOs wie *World Vision*⁵⁴. Die integrierten Bemühungen führten im Jahr 1998 zur Unterzeichnung von sechs Pachtverträgen mit jeweils 15 bis 22 beteiligten Haushalten, die zusammen eine Fläche von 40.000 Hektar bewirtschaften (CRISP et al. 2004). Im Jahr 2005 existierten nach Angaben des MNE insgesamt 40 Waldbetriebsgemeinschaften im Randzonenbereich des *Khan Khentii* Schutzgebietes, davon 20 im *Selenge* Aimag. Die Konzessionsgebiete liegen in der Nutzungszone sowie in der geschützten Waldzone mit den entsprechenden Nutzungseinschränkungen (vgl. Kapitel 6.1.1) und werden über die jeweiligen *Soum-Gouverneure* mit einer Laufzeit von zehn Jahren vergeben. Nach *Art. 3, Teil 2* des Waldgesetzes von 1995 liegen die Rechte der Waldbetriebsgemeinschaften ausschließlich im Schutz und der Rehabilitierung der Waldbestände (z.B. durch staatlich unterstützte Wiederaufforstungsaktivitäten), in der Nutzung von Nichtholzprodukten sowie in der Durchforstung und Nutzung von Totholz oder geschädigten Waldbeständen als Brennholz zum Eigenbedarf. Des Weiteren besteht die Pflicht, Feuer oder Schädlingsbefall zu melden. Durch die Übertragung der Verantwortung auf die lokale Bevölkerung soll die Sensibilisierung gegenüber waldökologischen Problemstellungen sowie die Zunahme des privaten Einkommens z.B. durch Wiederaufforstungsaktivitäten gestärkt werden. Ziel ist die rückläufige Entwicklung der Waldbrandhäufigkeit und der illegalen Holznutzung.

Als problematisch anzusehen sind jedoch das geringe Ausbildungsniveau, die nach wie vor limitierte Entscheidungskompetenz sowie insgesamt eingeschränkte Einkommensmöglichkeiten, die sich auf Frühjahrs-

⁵⁴ Christliches, überkonfessionelles Hilfswerk mit Arbeitsschwerpunkten im Bereich der langfristigen Entwicklungshilfe.

aktivitäten (Aufforstungen) und die Nutzung von Nichtholzprodukten im Spätsommer und Frühherbst beschränken. Problematisch ist ebenfalls die Vergabe von Waldmanagementplänen bei der Konzessionsübergabe, die maßstabsbedingt zu stark generalisiert sind und in der Regel keine spezifischen Angaben zu Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen enthalten, so dass es häufig zu Missverständnissen zwischen der Soum-Verwaltung und den Waldbetriebsgemeinschaften kommt (ULAMBAYAR et al. 2002). Waldbewirtschaftungsgemeinschaften, die sich durch Eigenverantwortung und Partizipation auszeichnen, existieren daher im Ergebnis oft nur auf dem Papier und stellen keine Garantie für eine nachhaltige Ressourcennutzung dar. In der Praxis kennzeichnen sich die „Gemeinschaften“ durch überwiegend von Einzelpersonen straff geführte Gruppen, in denen die „Gemeinschaftsmitglieder“ tatsächlich abhängige Beschäftigte, oft in Form von gewerblichen Forstdienstleistungsbetrieben im Rahmen von Rehabilitierungsprogrammen, sind (ECO Consult 1999). Beispiele hierfür sind künstlich gebildete Kommunen wie im Fall des Soum-Centers *Tunkel* oder die „Holzfäller und Goldgräberstadt“ *Bugant*.

Mangelnde Ausbildung und Technik limitieren die Möglichkeiten, Eigeninitiative zu entwickeln und waldpflegerische Maßnahmen in Eigenverantwortung durchzuführen. Neben der Durchführung von kontinuierlichen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen aller beteiligten Personen liegt eine wesentliche Aufgabe im Aufbau der lokalen Ressourcenverwaltung, um eine fachliche Betreuung der vergebenen Waldkonzessionen und der gebildeten lokalen Waldbetriebsgemeinschaften zu ermöglichen. Wichtig ist bei allen Vorschlägen zur nachhaltigen Bewirtschaftung, dass alle Zielgruppen in den Findungs- und Entscheidungsprozess eingebunden werden. Nur dann können Kontrollmechanismen ausgearbeitet werden, die auch in einer dezentralisierten Gesellschaft ohne starke Zentralregierung funktionieren. Hierfür müssen bestehende Gesetze (z.B. *Law on Forests*, *Law on Environmental Protection*, *Law on Buffer Zones*) in Teilbereichen modifiziert werden, um die Nutzungsrechte für die Waldbetriebsgemeinschaften transparenter zu machen und die Eigeninitiative von Interessengruppen zu stärken. So könnten innerhalb eines gewissen Rahmens auch Abholzungen zugelassen werden, um die Illegalität der Aktivitäten zu mindern (FAO 2005a). Generell wird die Motivation erheblich gemindert, wenn auferlegte Schutz- und Pflegemaßnahmen in keiner Relation zur Verbesserung der Lebensbedingungen durch die bedingte Nutzung von Wald- und Nichtwaldprodukten stehen.

Die Motivation der Interessenvertreter und der im Rahmen von Waldbetriebsgemeinschaften beteiligten Personen, Veränderungen hervorzurufen, kann als sehr hoch eingeschätzt werden. Diese Tendenz wurde bei-



Abbildung 19: Eindrücke aus dem GTZ Workshop (2005).
Fotos: Wyss 2005

spielsweise im Sommer 2005 im Rahmen eines GTZ-Workshops im *Selenge Aimag*, *Altanbulag Soum*, belegt. Der Workshop entstand als Eigeninitiativmaßnahme von Vertretern der Aimag- und Soum-Verwaltungen aus dem Einzugsbereich des *Khan Khentii* Schutzgebietes sowie von den beteiligten Waldbetriebsgemeinschaften. Im Vordergrund standen praktische Übungen zur Durchführung von Pflege- und Durchforstungsmaßnahmen sowie Möglichkeiten der GPS-gestützten Datenaufnahme zur Lokalisierung von Waldbeständen auf der Basis von multitemporalen Satellitenbildkarten und die Navigation im Gelände (vgl. Abbildung 19).

3.3 Waldbrände

Die Auswirkungen von Vegetationsbränden auf die Stabilität von Ökosystemen, auf Atmosphäre und Klima einschließlich ihrer sozioökonomischen und humanitären Auswirkungen, waren in den 80er- und 90er-Jahren weltweit Gegenstand einer großen Zahl wissenschaftlicher Untersuchungen. Diese zeigten, dass Feuer nicht nur eine zerstörende Wirkung, sondern durchaus positive und – für den Erhalt der Ökosysteme – notwendige Effekte auf die Wälder haben können. Die Feuerökologie, als neuer Wissenschaftszweig, legte besonderen Wert auf naturwissenschaftliche und gesellschaftswissenschaftliche Grundlagenforschung, die nicht nur die Klärung der ökologischen Rolle von natürlichen Feuern oder der Auswirkungen der traditionellen Nutzung von Feuer zum Ziel hatte, sondern auch die Erforschung von bislang ungeklärten Prozessen in der Atmosphäre (GOLDAMMER 1978, JACOB 1995). Bislang gibt es keine einheitliche weltweite Statistik über die Auswirkung von Waldbränden. Grund hierfür sind unterschiedliche Erhebungskriterien und Auswertungsmethoden. Die verlässlichsten Daten liefert die FAO, die seit 1948 in mehrjährigen Abständen eine Bestandsaufnahme zum Zustand der Wälder veröffentlicht⁵⁵. Das „Global Fire Monitoring Center“ (GFMC)⁵⁶ ist zurzeit im Bereich der globalen Koordination des Feuermonitorings⁵⁷ federführend und veröffentlicht unregelmäßig aktuelle globale Waldfeuerdaten sowie regionale Publikationen. Die Durchführung eines Feuermonitorings kann durch die Analyse kontinuierlich aufgenommener Daten zu einem besseren Verständnis der Feuerentstehung und –entwicklung beitragen. Die systematische Erfassung von globalen Brandereignissen erfolgt heutzutage überwiegend auf der Basis von Fernerkundungssensoren wie z.B. NOAA-AVHRR oder MODIS mit einer mittleren räumlichen Auflösung (vgl. Kapitel 5.1). Global ist eine kontinuierliche Zunahme von Waldbränden zu verzeichnen, die durch zunehmende und längeranhaltende Dürreereignisse verstärkt werden. Doch anstatt angesichts der immer dramatischeren Ausmaße von Waldbränden ökologisch angepasste Präventivmaßnahmen zu ergreifen, wird meist erst dann gehandelt, wenn die Feuer bereits ausgebrochen sind. Ursachen

hierfür sind in der Regel mangelnde Geldressourcen und fehlendes Know-how für eine effektive Brandvorsorge- und Bekämpfung.

Jede Landschaft hat ihr spezifisches Feuerregime, und die Anpassungsmechanismen der Vegetation sind sehr unterschiedlich ausgeprägt. In den Taiga- und Subtaigawäldern ist Feuer ein natürlicher ökologischer Faktor, der seit Jahrtausenden neben den klimatischen und edaphischen Bedingungen die Zusammensetzung der vielfältigen Waldtypen und Waldökosysteme und deren räumliches Verbreitungsmuster maßgeblich beeinflusst (MOLLICONE et al. 2002). Dabei ist in den Taiga-Ökosystemen der Blitzschlag die häufigste natürliche Ursache für Waldbrand (TRETER 1990). So sind beispielsweise in Russland jährlich ca. 16.000 Feuer mit einer durchschnittlichen jährlichen Brandfläche von 900.000 Hektar zu verzeichnen (ODINTSOV 1996). In Sibirien wie auch in der Mongolei existieren kaum Waldbestände ohne Anzeichen von ehemaligen Brandereignissen. In den Taiga- und Subtaigawäldern führen die natürlichen Feuerzyklen zur Herstellung des ökologischen Gleichgewichts. Wenn diese Zyklen erhöht oder reduziert werden, sind negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt des Naturraumes die Folge. Wo früher Feuer zur Entstehung eines Flickenteppichs aus unterschiedlichen Waldtypen geführt hat, werden diese Brände heute oftmals durch verstärkte Präventivmaßnahmen bewusst unterdrückt. In diesem Zusammenhang sind auch die Präventivmaßnahmen innerhalb der streng geschützten Zonen (vgl. Kapitel 2.5) eher kritisch zu beurteilen. Die Folgen hiervon äußern sich in einer deutlich veränderten Artenzusammensetzung, häufigeren Schädlingsepidemien und einer steigenden Gefahr unkontrollierter Waldbrände. Die Feuerfrequenz⁵⁸ kann regional recht unterschiedlich sein. Bei kurzer Feuerfrequenz wird der Bestand immer wieder auf das Ausgangsniveau der Sukzession zurückgesetzt, in dem dann die „Pioniergehölze“ vorherrschen. Das fortwährende Auslöschen, Schädigen und Wiederherstellen der einzelnen Entwicklungsstadien durch Waldbrände unterschiedlicher Intensität und Wirkung macht deutlich, dass in den Taiga- und Subtaigawäldern nicht lineare, sondern zyklische Sukzessionen ablaufen. Je nach der verfügbaren Zeit zwischen zwei Feuern sind vollständige Wiederholungen der gesamten Sukzessionsreihe oder auch nur Teilwiederholungen in jedem Stadium der Waldentwicklung zu beobachten.

Neben der Bedeutung für die strukturelle und physiognomische Vielfalt der Lebensräume hat Feuer auch eine wichtige Funktion für den Stoffhaushalt der Taiga-

⁵⁵ Der letzte Bericht der FAO (*Global Forest Resources Assessment*) ist im März 2006 erschienen

⁵⁶ Das GFMC wurde 1998 am Max Planck Institut gegründet und ist seit 1990 innerhalb einer Vielzahl von internationalen Projekten federführend. Informationen zum GFMC sind online unter: <http://www.fire.uni-freiburg.de> [Stand: 15.06.2006] erhältlich.

⁵⁷ Nach BOLLMANN & KOCH (2002: 161f.) ist in einem enger gefassten Sinne unter dem Begriff Monitoring [...] „die Beobachtung und Kontrolle von qualitativen und quantitativen Veränderungen mittels Zeitreihenuntersuchungen im lokalen, regionalen und globalen Maßstab anhand von Bild- und anderen Datenaufzeichnungen“ zu verstehen.

⁵⁸ Häufigkeit mit der ein gleicher Ort vom Feuer heimgesucht wird.



Abbildung 20: Waldbrände in der Mongolei. *Links:* Bodenbrand in einer Birkenfläche (*Khovsgol Nuur*). Foto: FIMIARZ 2006
Rechts: Abgebrannte Lärchenfläche (*Selenge Aimag*). Foto: WYSS 2002

Ökosysteme. So kann bei ungestörter Waldentwicklung die Streu- und Rohhumusdecke immer mächtiger werden. Aufgrund der klimatisch und edaphisch bedingten geringen Zersetzungsrate werden die Nährstoffe in diesen organischen Auflagen akkumuliert und dem Stoffkreislauf bis hin zu einem Nährstoffmangel entzogen. Durch Feuer werden die in der Streu- und Rohhumusdecke gebundenen Nährstoffe schlagartig freigesetzt und dem Stoffkreislauf wieder zugeführt. Bei einer Abschätzung möglicher Folgen ist also zu berücksichtigen, dass großflächige Waldbrände als Teil der natürlichen Katastrophendynamik für die Verjüngung der Taiga- und Subtaigawälder eine wichtige ökologische Funktion erfüllen. Zum Schaden werden derartige Erscheinungen erst durch den Nutzungsanspruch des Menschen. Jenseits der sozioökonomischen Verluste stellen Waldbrände aber zunehmend auch eine ökologische Bedrohung dar, da sie unter den gegebenen Verhältnissen weit häufiger auftreten, als dies ohne menschlichen Einfluss der Fall wäre (JACOB 1995).

In der Mongolei stellen Waldbrände, die überwiegend im Frühjahr und Herbst eine bekannte, fast regelmäßig auftretende Erscheinung sind (vgl. Kapitel 7.2.1), in Kombination mit Überweidung und Holzeinschlag sowie Insektenkalamitäten den wichtigsten landschaftsdegradierenden Faktor dar. Gerade in den letzten Jahren ging die Feuerhäufigkeit durch anthropogenen Einfluss weit über das ökologisch verträgliche Maß hinaus. Unbeschadet der Tatsache, dass diese durch den Menschen verursachte Brände gegenwärtig zu einer erheblichen Herausforderung für die nachhaltige Waldbewirtschaftung in der Mongolei geworden sind, muss auch auf die Bedeutung von Blitzschlägen als der wichtigsten der natürlichen Schadensursachen hingewiesen werden. Altersklassenaufbau, Baumartenzusammensetzung und Erscheinungsbild des Waldes werden durch periodisch wiederkehrende Brände bestimmt, die dadurch schon immer zur landschaftlichen Vielfalt beigetragen haben. So führen Waldbrän-

de und auch Holzeinschlag in Teilflächen zu einer stark heterogenen räumlichen Verteilung der Wälder, die sich durch einen unterschiedlichen Regenerations- und Sukzessionsverlauf auszeichnen (MÜHLENBERG et al. 2003). Brände hoher Intensität führen zum kompletten Ersatz von Waldbeständen durch neue Sukzessionsreihen. Im Extremfall können Waldbrände langfristig nicht nur zur Degradation von *Larix sibirica* Wäldern zu *Betula platyphyllo*-Wäldern führen, sondern es kann sogar zu einer auf lange Sicht nicht umkehrbaren Veränderung der Wälder zu Wiesensteppen kommen. Da Waldbrände für die Wälder der Nordmongolei die wichtigste Störung sind, ist die Vegetation allerdings bestens an gelegentliches Feuer angepasst. Feuer geringerer Intensität fördern eine Selektion zugunsten feuerresistenter Baumarten wie Kiefern (*Pinus sylvestris*) und Lärchen (*Larix sibirica*), die durch vergleichsweise dickere Borken gekennzeichnet sind. Feuer können bei diesen Arten periodisch während der gesamten Lebensdauer eines Bestandes auftreten, ohne ihn vollständig zu zerstören (MOLLICONE et al. 2002). *Pinus sibirica* ist dagegen nicht feuerresistent (SANNIKOV 2002). Die Feuerresistenz ist allerdings auf die weniger heißen und kurzen Oberflächenfeuer beschränkt, die schnell über die Bodenoberfläche hinwegfegen und leicht brennbares Material wie Streu, Sträucher und Kräuter vernichten (vgl. Abbildung 20). In der Regel weisen diese „kühlen“ Feuer eine Temperatur von durchschnittlich 300 bis 350°C auf (TRETTER 1990). Kronen- und Grundfeuer⁵⁹ sind dagegen auch für dickborkige Baumarten gefähr-

⁵⁹ Charakteristisch für Kronenfeuer sind ihre hohen Temperaturen (über 500°C) Diese Feuerart weist eine erheblich höhere Zerstörungskraft auf und führt meistens zur vollständigen Vernichtung des Waldes. Kronenfeuer sind meist an steilen Berghängen, da wo die Kronen vertikal angeordnet sind, oder bei starkem Wind beobachtbar (LEX 1999). Grundfeuer gehören ebenfalls zu den „heißen Feuern“, zeichnen sich jedoch durch Flammenlosigkeit aus. Diese brennen sich als langsame Schmelbrände durch dicke organische Auflagen (GOLDAMMER 1978). Ihre Vernichtungskraft ist groß, da sämtliche Wurzeln im Boden absterben können.

lich. Nach Oberflächenfeuern kommt die Krautschicht innerhalb von drei bis fünf Jahren wieder, während sich nach Kronenfeuern die Krautschicht erst nach sieben bis zehn Jahren wiederentwickelt (GUNIN et al. 1995).

3.3.1 Natürliche und anthropogene Ursachen

Rund 96% der globalen Waldbrände haben keine natürlichen Ursachen, sondern sind überwiegend anthropogen bedingt. Gleiches gilt für die Mongolei wo die allgemeine sozioökonomische Situation (Arbeitslosigkeit, zunehmende Armut, Fehlen von lokalen Absatzmärkten und fehlende Infrastruktur) zu einer Zunahme des anthropogenen Druckes auf die natürlichen Ressourcen führt (vgl. Kapitel 2.4) und maßgeblich für die qualitative und quantitative Zunahme an Brandereignissen ist. Natürliche Feuer treten überwiegend in den Sommermonaten durch Blitzschlag auf, sind jedoch aufgrund des erhöhten Niederschlages im Sommer wesentlich kleiner und von der Anzahl geringer. Armut kann als eines der Hauptprobleme für Waldbrand in der Mongolei angesehen werden. In einigen ländlichen Regionen liegt die Arbeitslosenzahl bei 80 bis 90%. Diese Tatsache wurde unter anderem durch qualitative Interviews in *Mongonmorit* und *Batshireet* (SOO ING 1999) bestätigt. Viele Nomaden haben ihre Viehbestände verkauft und leben ausschließlich von der Nutzung der natürlichen Ressourcen. Hierzu gehören illegaler Holzschlag und die Nutzung der Waldressourcen wie z.B. das Sammeln von Brennholz über den Eigenbedarf hinaus, aber auch von Nichtholzprodukten, wie das Sammeln von Hirschgeweihen für den chinesischen und europäischen Markt, Beeren und Kräutern sowie Zirbelnüssen der sibirischen Kiefer (*Pinus sibirica*). Andererseits sehen auch viele sesshafte Haushalte den Ausweg aus der hohen Arbeitslosigkeit in der Rückkehr zu einer mobilen Lebensweise. Die Wiederkehr des Nomadismus in der Mongolei ist damit als Überlebensstrategie der von den Transformationsereignissen besonders betroffenen Personen zu verstehen. Für die „neuen Nomaden“ war die Umstellung besonders schwer, da sie sich teilweise weit von der mobilen Lebensform entfernt hatten. Viel Wissen über Herdenzusammensetzung, Tiermedizin, Wanderverhalten, aber auch der Umgang mit Naturkatastrophen ging ihnen verloren.

Als Hauptursachen der anthropogenen Brandentfachung sind Leichtsinns beim Rauchen, nicht ausreichend gelöschte Lagerfeuer, sowie Funkenschlag bei elektrischen Überlandleitungen und Motoren sowie mit Feuer spielende Kindern zu sehen. Für die Jagd und das Sammeln von Hirschgeweihen (ab Februar), die Zirbelnussernte sowie das Sammeln von Beeren (ab Mitte August) sind Feuer bei den häufig auftretenden Extremtemperaturen zumeist überlebenswichtig. Insofern stehen die jahreszeitlich bedingten ökonomischen

Aktivitäten in einem direkten Zusammenhang mit der sprunghaften Zunahme der Waldbrände in den Frühjahrs- und Herbstmonaten (vgl. Kapitel 7.2.1). So finden 80% aller Brände in der Zeit von März bis Juni statt. Im Herbst (September bis Oktober) ereignen sich 5 bis 8% der Brände (GOLDAMMER, 2002).

Für die Entstehung eines Brandes sind vor allem die Faktoren Brennstoff, Sauerstoff und Hitze maßgeblich⁶⁰. Brennstoff kann durch folgende Parameter charakterisiert werden: Zustand der Biomasse, also deren Quantität, Feuchtegehalt und horizontale und vertikale Struktur. Um in Brand zu geraten, benötigt die Biomasse die entsprechenden atmosphärischen Zustände: geringe relative Feuchte, kein Niederschlag und hohe Temperatur (vgl. Kapitel 7.2.5). In der Mongolei wird das Brandgefährdungspotenzial während der kalten und trockeneren Frühjahrs- und Herbstmonate durch den geringeren Wassergehalt in den Bäumen sowie durch einen im Vergleich trockeneren Untergrund (Bodenstreu) verstärkt (CHULUUNBAATAR 2002). Die lange Sonneneinstrahlung während der Frühlingsmonate führt ebenfalls zu einem schnellen Austrocknen der Brennmaterialien. Des Weiteren treten zu diesen Jahreszeiten oft starke und kontinentale Winde in Verbindung mit extrem niedriger Luftfeuchtigkeit auf (BARTHEL 1988). Während der Vegetationsperiode (Juni bis August) führt das Auftauen der oberen Bodenschicht zu einer Freisetzung von Feuchtigkeit und limitiert die Ausbreitung und Intensität von Waldbränden. Eine sehr hohe Gefahr geht auch von Steppenbränden aus, die durch Abflammen der Vegetation zur Bewirtschaftung als Viehweide gelegt werden und sich unter ungünstigen klimatischen Bedingungen schnell auf die Waldrandgebiete ausweiten können. Ein erhöhtes Brandpotenzial ergibt sich ebenfalls aus der sehr selektiven Nutzung der Waldbestände durch legale oder illegale Abholzungsaktivitäten. Hier wird in der Regel nur das wirtschaftlich nutzbare Holz entnommen, einzelne Äste und Baumstämme mit einer schlechteren Qualität bleiben im Wald und erhöhen somit das brennbare Material.

Der Anstieg der Brandhäufigkeit- und Intensität seit Beginn der 90er-Jahre ist natürlich auch klimatisch bedingt und wird durch lang anhaltende Trockenperioden und durch die Zunahme von Dürrejahren wesentlich verstärkt. Die natürlichen, feuerbegünstigenden Faktoren sind unter anderem die erhöhte Sonneneinstrahlung aufgrund längerer Tageslichtperioden im

⁶⁰ Alle drei Faktoren haben für die Brandentstehung die gleiche Bedeutung und werden oft in Form eines gleichschenkligen Dreiecks symbolisiert („Fire Fundamentals Triangle“ (PYNE 1996, FULLER 1991). Durch die Abwesenheit einer dieser Variablen ist ein Feuer unmöglich.

Frühjahr, starker kontinentaler Wind sowie rasche Feuerentwicklung und Ausbreitung in Totholzbeständen. Die letzten Großbrandereignisse fanden Ende der 90er-Jahre (insbesondere in den Jahren 1996 und 1997 aufgrund von extrem trockenen Vorjahren) sowie im Jahr 2002 statt. In den letzten Jahren (2003-2005) kam es aufgrund der verhältnismäßig hohen Niederschläge zu wenig Brandereignissen. Somit stehen biophysische und soziale Systeme in enger Beziehung zueinander. Eine Abnahme der Waldbrände kann nur durch einen holistischen Ansatz zur Wiederherstellung des sozioökologischen Gleichgewichts durch die Verbesserung der ländlichen Lebensbedingungen erreicht werden.

3.3.2 Feuermanagement

Nach GOLDAMMER (1978: 25) beinhaltet der Begriff Feuermanagement „[...] den gesamten Anwendungsbereich des Feuers in der Natur durch den Menschen“. Die Anwendungsbereiche des Feuermanagements sind dabei unterschiedlich. Einerseits können diese vom Menschen geplanten und gezielt eingesetzten Waldbrände z.B. Gegenfeuer zur Bekämpfung der Feuergefahr oder kontrollierte Brände zur Wiederherstellung der ökologischen Vielfalt umfassen⁶¹. Andererseits schließt der Begriff auch die gezielte Bekämpfung des Feuers ein (TRETER 1990). Die mongolische Regierung verfolgt seit den späten 1950er-Jahren eine relativ aggressive Politik der Waldbrandunterdrückung. Zu sozialistischen Zeiten waren die Brandbekämpfungsmaßnahmen gut organisiert. 1969 wurde der *Mongolian Fire Protection* (Mongolische Feuerschutzdienst) und der *Aerial Patrol Service* (APS; Luftbeobachtungsdienst) gegründet. Diese sowjetisch geprägten Dienste, die die Feuer aus der Luft bekämpften, bestanden aus 200 bis 300 Fallschirmspringern und Feuerwehrmännern, die sich aus Hubschraubern in die vom Feuer befallenen Gebiete abseilten. Der Luftbrandschutzdienst operierte aus sieben dezentralen Stützpunkten, die in den gefährdeten Feuergebieten der Nordmongolei verteilt waren. Durch die regelmäßige Beobachtung aus der Luft wurde ein hoher Prozentsatz der Feuer entdeckt, etwa 90% der gesamten Feuerbekämpfung wurde von dem Luftbrandschutzdienst erledigt. (WINGARD 2000, GOLDAMMER 2002). Die hohe Effizienz der Brandbekämpfung führte zu einer kontinuierlichen Akkumulation des brennbaren Materials und kann, nach dem Zusammenbruch des APS in Folge der politischen Umstrukturierung, als eine der Hauptursachen für die beschriebenen katastrophalen

Schadfeuer Ende der 90er-Jahre angesehen werden. „*Perhaps the single most important contributor to the increase in fire spread is the grounding of the Aerial Patrol Service*“ (WINGARD 2000:2). Mit der politischen Wende blieben die finanziellen Unterstützungen aus der Sowjetunion aus und das zentrale System der Feuerbekämpfung brach als Folge in sich zusammen.

Die Waldbrandvermeidung und -bekämpfung war in den letzten Jahren in zahlreichen internationale Initiativen, z.B. GTZ („*Integrated Fire Management Project*“, IFMP) oder FAO, als Programmmaßnahme enthalten. Das IFMP-Projekt wurde in den Jahren 1997 bis 2000 im Auftrag der GTZ betrieben und unterstützte die lokalen Verwaltungseinheiten bei Feuerpräventivmaßnahmen (vgl. Kapitel 4.1.2). Ziele waren die Erarbeitung eines Feuermanagementplans unter Beteiligung der lokalen Bevölkerung sowie umfassende Informations- und Ausbildungsmaßnahmen. Dazu gehörten die Errichtung von Informations- und Ausbildungszentren mit Schulungsmaterial sowie die Bildung von „*Fire Management Units*“ (FMU). Trotz der Bemühungen in den letzten Jahren hat sich die allgemeine Situation nicht wesentlich verbessert. In Teilgebieten führten Feuervermeidungsmaßnahmen, wie an den Ergebnissen der terrestrischen Waldinventur für ausgewählte Modellgebiete (vgl. Kapitel 6.3.5) zu sehen, auch zu einer gegenteiligen Entwicklung. Die Ergebnisse zeigen, dass die Unterdrückung des natürlichen Feuerregimes zu einer sehr heterogenen Altersstruktur der Baumbestände sowie zu einer Zunahme der Totholzbestände und damit zur Erhöhung der Waldbrandgefahr führen kann. Etwa 75% der mongolischen Waldbestände werden als überaltert eingestuft (World Bank 2006) und sind aufgrund der abnehmenden Vitalität wiederum sehr anfällig gegenüber Insektenbefall.

Die rechtliche Grundlage zur Brandprävention bilden Art.18 und 19 des Forstgesetzes von 1995. So sollen unter anderem keine Feuer innerhalb des Zeitraumes vom 20. März bis 10. Juni sowie vom 20. September bis 10. November (Zeitraum erhöhter Brandgefährdung) entzündet werden. Die zuständigen Ranger sollten rechtzeitig über Aktivitäten wie die Jagd oder das Sammeln von Beeren und anderen NHWP informiert werden, um entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einzuleiten. Sie haben somit für die Frühwarnung eine besondere Verantwortung. Angesichts der Fläche der Mongolei und der sehr dünnen Besiedelung sind eine umfassende Brandprävention sowie die Überwachung der Waldbestände nicht realisierbar. Die schlechte infrastrukturelle Ausstattung wie z.B. bei Kommunikationseinrichtungen sowie die Qualität und Anzahl von wirtschaftlich nutzbaren Waldwegen erschwert zusätzlich eine effektive Brandbekämpfung. Wasser zur Feuerbekämpfung ist in den meisten Regionen nur schwer zugänglich und bestenfalls mit hohem logistischem

⁶¹ Kontrollierte Feuer werden nach GOLDAMMER (1978: 25) folgendermaßen definiert: „*Prescribed burning is defined as the application of fire to land under such conditions of weather, soil moisture, time of day, and other factors as presumably will result in the intensity of heat and spread required to accomplish specific silvicultural wildlife, grazing, or fire-hazard reduction purposes*“.

Aufwand zum Brandherd zu transportieren. Alternative Wasserlöschmethoden scheiden aufgrund der Kostenintensität und des hohen Aufwandes bei der Löschwasserbestückung der Flugzeuge bzw. Hubschrauber aus.

Für die lokale Brandbekämpfung, die zumeist unter hohem terrestrischem Personaleinsatz im Rahmen von Eigeninitiativmaßnahmen erfolgt, gibt es verschiedene Frühwarnsysteme. Entweder sind bestimmte strategisch günstig wohnende Familien zu Wachposten erklärt worden oder ein anderes ausgeklügeltes System, ein von Person zu Person wechselndes Bewachungs- bzw. Frühwarnsystem, wird durch den *Soum* Gouverneur mit den Familien besprochen. Bei Ausbruch eines Brandes wird die Nachricht per Pferd in das nächste *Soum*zentrum gebracht, dort werden alle verfügbaren Kräfte mobilisiert und per Lastwagen (meistens besitzt ein *Soum* nur einen einzigen Lastwagen) zum Brandort gefahren. Eine Schicht besteht dabei oft aus 25-50 Mann, die mit Hilfe von Feuerpataschen, die in der Regel aus Stoff- bzw. Lederresten bestehen, das Feuer bekämpfen. Bei günstigen logistischen und klimatischen Bedingungen werden auch Gegenfeuer zur Brandbekämpfung gelegt. Eine Aufwandsentschädigung gibt es nicht. Unterstützt werden die Löschbemühungen von Leuten vor Ort, die per Gesetz dazu verpflichtet sind, sich an den Löschmaßnahmen zu beteiligen. Bei Katastrophenbränden übernimmt das Militär die Koordinierung der Löschmaßnahmen, die zumeist nachts bei niedrigeren Temperaturen durchgeführt werden.

Aufgrund der erwähnten Rahmenbedingungen hat die Fernerkundung zur räumlichen Erfassung von Bränden eine hohe Bedeutung für das Feuermanagement. Um einen effektiven Einsatz in diesem Bereich zu ermöglichen, bestehen allerdings hohe Anforderungen an eine zeitliche sowie räumliche Auflösung der Satellitenbilddaten (vgl. Kapitel 5.3). Trotz zahlreicher Weiterentwicklungen in den letzten Jahren⁶² liegen die grundsätzlichen Probleme nach wie vor im Aufbau der technischen Infrastruktur zur Echtzeitübertragung der Brandereignisse. Hierzu gehört der Empfang über einzurichtende Bodenstationen, die Datenprozessierung und vor allem die Weiterleitung der Information an die lokale Bevölkerung. *„Angesichts der riesigen Wald- und Weideflächen in der Mongolei, der relativ niedrigen Bevölkerungsdichte [...], der riesigen Entfernungen und der wirtschaftlichen Situation des Landes scheint die Einführung eines hochtechnisierten Frühwarnsystems und entsprechender Brandbekämpfungsmaßnahmen wie z.B. in Kanada in der Mongolei*

nicht realisierbar“ (RICHTER 1996: 13). Diese Entwicklung wird durch die schlechte technische und logistische Ausstattung der *Aimag*- und *Soum*-Verwaltungen zusätzlich erschwert. Da Patrouillenflüge aus obig beschriebenen Gründen ausscheiden, hat das MNE in Ulaanbaatar seit 1987 ein Programm zur Früherkennung von Bränden auf der Basis von NOAA/AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) Daten ins Leben gerufen, die aufgrund der überregionalen Einsatzmöglichkeiten und der sehr hohen zeitlichen Auflösung eine kostengünstige Lösung darstellt. Die Rohdaten werden am ICC empfangen und stehen auch für weitere Anwendungen im Bereich der Umweltüberwachung wie z.B. Schneebedeckung, Luftverschmutzung, Vegetationskartierung oder das Monitoring von Desertifikationserscheinungen⁶³ in den ariden und semiariden Regionen der Mongolei, zur Verfügung. Hierzu finden in erster Linie NDVI oder LST-Produkte („*Land Surface Temperature*“) Anwendung. Während der Großflächenbrände Ende der 90er-Jahre fanden tägliche Auswertungen statt. Trotz der hohen zeitlichen Auflösung sind die NOAA-Daten durch eine relativ geringe räumliche Auflösung von 1.1 km² gekennzeichnet. Brände werden also erst dann erkannt, wenn sie bereits Großbrände sind (Feuer können ab einer Feuerfront von 50 m erfasst werden) und werden in der Regel erst nach den Hauptbrandphasen am ICC dokumentarisch ausgewertet. Das größte Problem besteht nach wie vor in der Informationsweiterleitung zwischen der gelände- oder satellitenbildgestützten Erhebung und den Umweltbehörden auf *Aimag*- oder *Soum*-Ebene. Nachrichten über Ausbreitungspfade werden aufgrund fehlender Kommunikationseinrichtungen ganz traditionell zumeist auf Pferderücken weitergeleitet.

3.3.3 Erfassung und Monitoring von Waldbränden

Historische Aufzeichnungen der Brandereignisse in der Mongolei sind begrenzt. Die ersten Bestrebungen, sich mit Feuer offiziell auseinanderzusetzen, begannen im Jahr 1921. Verhältnismäßig genaue Daten zur Brandhäufigkeit und -verteilung existieren jedoch erst seit Anfang der 80er-Jahre (WINGARD & ERDENESAIKHAN 1998). Seit der Errichtung einer Empfangsstation für die NOAA-AVHRR Satellitenbilddaten im Jahre 1987 wurden mehrere Technologien für das natürliche Katastrophenmanagement einschließlich der Wald- und Steppenbrände entwickelt und getestet. Seit Anfang der 80er-Jahre ist eine kontinuierliche Zunahme der

⁶² Hierzu gehören z.B. die an der University of Maryland entwickelten, auf ArclIMS basierenden „Global Fire Maps“ sowie das MODIS Rapid Response System (vgl. Kapitel 5.3).

⁶³ Seit Ende der 90er Jahre bestehen diesbezüglich intensive Beziehungen zu Israel, hier insbesondere Kontakte zum J. Blaustein Institute for Desert Research, Ben Gurion University, mit einer Vielzahl von Veröffentlichungen

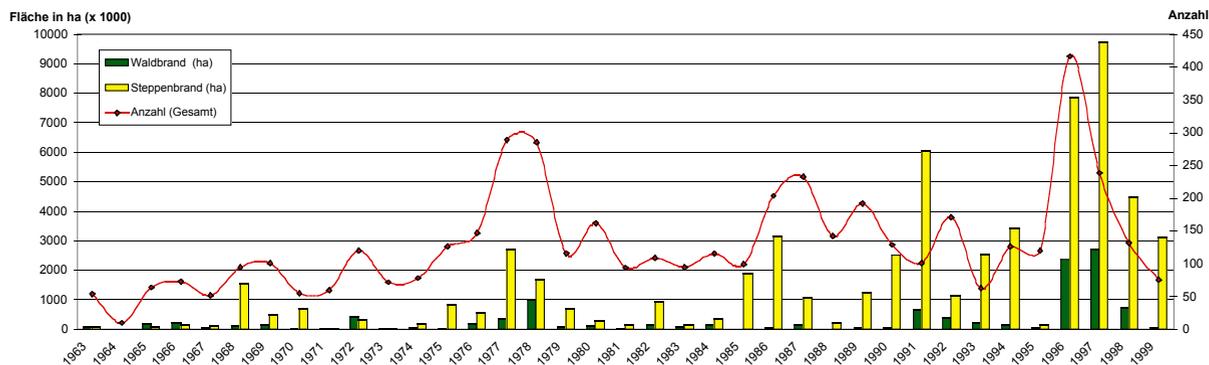


Abbildung 21: Zeitlicher Verlauf der Wald- und Steppenbrände in der Mongolei zwischen 1963 und 1999. Quelle: IFFN

Feuerereignisse zu beobachten. So brannten in den Jahren 1980 bis 1989 insgesamt über 10 Mio. Hektar durch Wald- und Steppenbrand, davon 0.74 Mio. Hektar Waldfläche (ca. 7%). In den Jahren 1990 bis 1999 verbrannten dagegen über 47 Mio. Hektar, davon 7.3 Mio. Hektar Waldfläche (ca. 15%). Damit haben sich die verbrannten Flächen im Vergleich zu den 80er Jahren verfünffacht, die Waldbrände haben sich im gleichen Zeitraum fast verzehnfacht. Die Abbildung 21 zeigt die zeitliche Entwicklung der Wald- und Steppenbrände seit Anfang der 60er-Jahre bis zum Jahr 1999. Sehr gut lässt sich der sprunghafte Anstieg der Brandhäufigkeit seit Anfang der 90er-Jahre beobachten, die tendenziell früher einsetzen, länger anhalten und eine insgesamt höhere Intensität aufweisen. Die Zuverlässigkeit der Satellitenbildauswertung soll in den Jahren 1995 bis 1999 bei 76.9% gelegen haben (ERDENSAIKHAN & ERDENETUYA 1999, GOLDAMMER 2002).

In den Monaten März und April des Jahres 1996 wurden nach einem fast schneefreien Winter und einem trockenen Frühjahr über 417 anthropogen verursachte Wald- und Steppenbrände verzeichnet, die eine Gesamtfläche von 10.7 Mio. Hektar (davon 2.3 Mio. Hektar Waldbrand) einnahmen. Auf Deutschland übertragen wäre das die Fläche der Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und die Hälfte von Rheinland-Pfalz. Dabei kamen 25 Menschen sowie 7800 Tiere ums Leben. Der gesamte ökologische Schaden ist nicht zu beziffern (SHULMANN 1996, NAIDANSUREN 1996). Extrembrände traten vor allem im Norden des *Selenge Aimags* nahe der russischen Grenze auf (vgl. Abbildung 22). Diese hatten ihren Ursprung in der russischen Förderation und führten aufgrund von starken Nordwinden lokal zu erheblichen Flächenverlusten. Die erhöhte Brandgefährdung ergab sich aus extrem trockenen Sommermonaten der Jahre 1992 und 1995 mit durchschnittlichen Niederschlagsmengen von



Abbildung 22: Brandschäden. *Oben:* Verbrannte Kiefernflächen (*Pinus sibirica*) nahe der russischen Grenze (*Selenge Aimag*) mit 5-jährige Kiefernverjüngung im Bildhintergrund. *Unten:* Kartierung der Brandflächen mit Hilfe von Satellitenbildkarten. Fotos: WYSS 2001

100 mm (1992) und 114 mm (1995) in der Semiariden Zone der Mongolei. Im Folgejahr 1997 wurde der bisherige Höhepunkt mit einer Fläche von 12.4 Mio. Hektar, davon 2.7 Mio. Hektar Wald, erreicht. Brände in dieser Größenordnung kamen seitdem nicht wieder vor (vgl. Kapitel 7.2.1). Unter den extremen kontinentalen Klima-

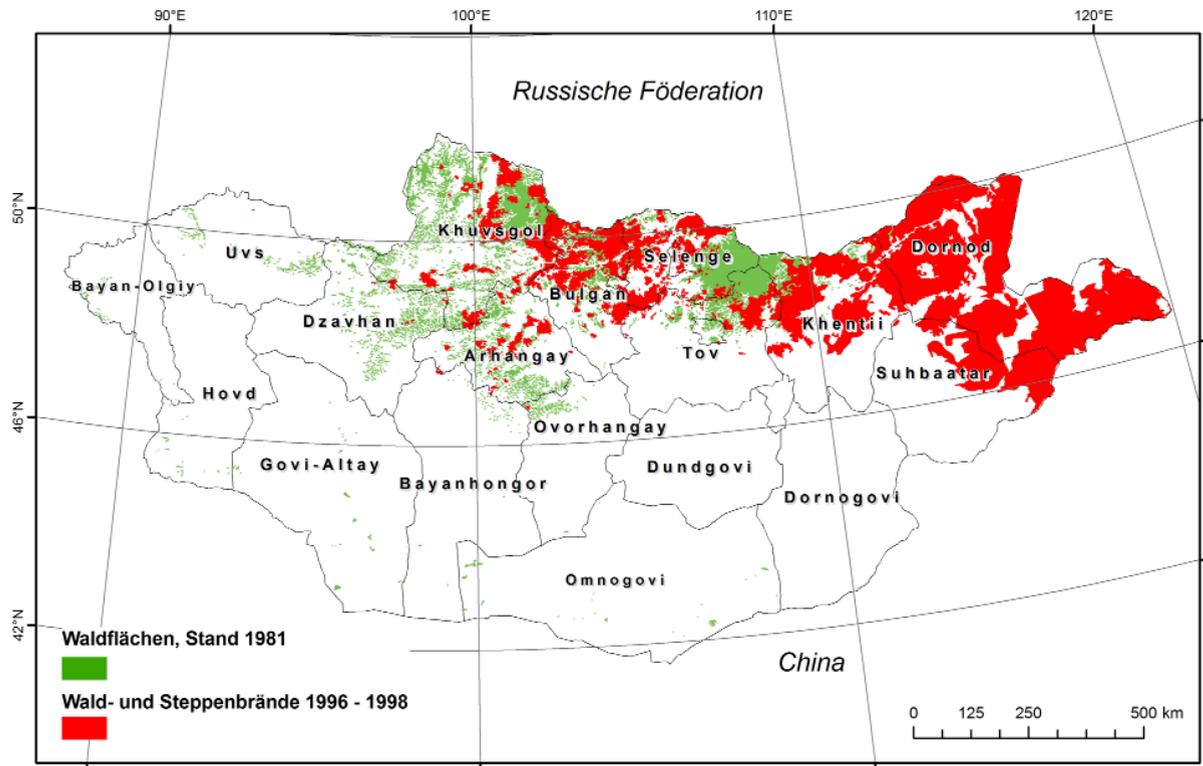


Abbildung 23: Flächenausdehnung der Wald- und Steppenbrände von 1996 bis 1998. Bei den östlich betroffenen Gebieten, insbesondere im Dornod Aimag handelt es sich überwiegend um Steppenbrände. Quelle: ICC, Ulaanbaatar

tischen Bedingungen und der kurzen Vegetationsperiode ist eine nur sehr langsame Regenerierung der Waldbestände zu erwarten. Eine Regenerationsphase von 200 Jahren ist hierbei durchaus realistisch (GUNIN et al. 1999).

Abbildung 23 zeigt die räumliche Verteilung der Wald- und Steppenbrände für die Jahre 1996 bis 1998, die auf Auswertungen von NOAA/AVHRR Daten über das ICC in Ulaanbaatar basieren. Auch wenn die Auswertungen sehr generalisiert und in Teilbereichen sicherlich überklassifiziert sind, sind räumliche Verbreitungsschwerpunkte der Waldbrände innerhalb der zentralen Aimags (*Bulgan, Tov, Selenge, und Khentii*) zu erkennen. Die Gründe hierfür liegen in der sozioökonomischen Aktivität, die in den zentralen Aimags wesentlich höher als in den weiter westlich gelegenen Aimags ist. Des weiteren nehmen die kontinentalen Bedingungen mit geringeren Niederschlagsraten in Richtung Osten kontinuierlich zu und erhöhen dort das Feuerpotenzial. Das extrem kontinentale Klima wird in diesen Bereichen durch durchschnittliche Jahresniederschläge von 230 bis 350 mm (in Dürre Jahren oft unterhalb 200 mm) geprägt. Hinzu kommen eine insgesamt hohe Variabilität der Niederschlagsverteilung sowie hohe jährliche

Temperaturamplituden. Erhebliche Steppenbrände sind in allen drei Jahren im Osten des *Hentii* Aimags sowie im *Dornod* und im *Suhbaatar* Aimag zu verzeichnen.

Die statistische Auswertung der Brandflächen für die zentralen Aimags *Tov, Selenge* und *Khentii* für die Jahre 1996 bis 2000 zeigt, dass die durch Wald- und Steppenbrand betroffenen Flächen in vielen Jahren zum Teil weit über 20% lagen. An dieser Stelle ist jedoch zu bemerken, dass alle Flächenangaben, auch im Vergleich zu denen aus der Literatur, teilweise stark voneinander abweichen und einen eher inkonsistenten Eindruck vermitteln. Ursachen liegen einerseits in Fehlinterpretationen und sicherlich auch in den begrenzten Möglichkeiten, eine genauere Schadenskartierung durchzuführen, so dass Angaben zumeist nur auf Schätzungen beruhen. Folgendes Beispiel soll dies verdeutlichen: Nach Auswertungen der NOAA-AVHRR Daten des ICC für das Jahr 2000, brannte es in der gesamten Mongolei auf einer Fläche von 7.9 Mio. ha. Nach Angaben von GOLDAMMER (2002) war die betroffene Fläche mit insgesamt 2.9 Mio. Hektar deutlich geringer. Ebenso verhält es sich beim Vergleich von satellitenbildgestützten Auswertungen für die zentralen

Aimags. Nach ICC-Auswertungen nahmen die Wald- und Steppenbrände im Jahr 2000 innerhalb der zentralen *Aimags* eine Fläche von 851.260 ha ein (4% der Gesamtfläche). Die vergleichende Analyse auf Basis von MODIS Daten (vgl. Kapitel 7.2.1) zeigt dagegen eine wesentlich geringere Fläche von nur 256,000 Hektar (1.2% der Gesamtfläche).

3.4 Zwischenbewertung

Der Wald hat in der Mongolei als natürliche und erneuerbare Ressource herausragende Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung. Angesichts der vergleichsweise hohen Waldausstattung pro Kopf und dem Fehlen oder Versagen von Industrie und Gewerbe als Motoren der Entwicklung muss es ein wesentliches Ziel der EZ sein, den Stellenwert einer nachhaltigen Forstwirtschaft zu betonen und den multifunktionalen Nutzen des Waldes auch für angrenzende Sektoren herauszustreichen. Hierfür müssen neue ökologisch orientierte und ökonomisch sinnvolle forstwirtschaftliche Nutzungskonzepte erarbeitet werden. Aufgrund der gegenwärtigen Problemlage dürfen sich Maßnahmen zum Schutz der natürlichen Ressourcen nicht ausschließlich auf die Waldgebiete beschränken, sondern müssen über diese natürliche Grenze hinaus aktiv und konstruktiv eingesetzt werden. Hierfür sollten die existentiellen Bedürfnisse der ländlichen Bevölkerung wesentlich stärker berücksichtigt werden. Neben einer Sicherung der Verfügungsrechte der Nomaden an ihren Weidegebieten und Heuwiesen müssen der Rhythmus und die Intensität der Beweidung durch ein ökologisch ausgerichtetes Weidemanagement raumzeitlich optimiert werden (BARSCH et al. 1993, JANZEN & BAZARGUR 2003). Für den Abbau von Rohstoffen sind strenge Umweltauflagen einzuhalten. Hierfür sind wesentliche institutionelle Reformen erforderlich, da die derzeitige Gesetzgebung vornehmlich auf die Attraktion internationaler Investoren ausgerichtet ist. Lokale Verwaltungen sind derzeit mit der Kontrolle von Tagebauaktivitäten aufgrund fehlender Qualifikation und finanzieller Ausstattung weitestgehend überfordert.

Für die Zukunft ist ebenfalls ein nachhaltiges und ökologisch fundiertes Feuermanagementkonzept in Zusammenarbeit mit dem MNE anzustreben. Neben der Integration von neueren Fernerkundungssensoren für die Überwachung und das Monitoring von Waldbränden sind im ländlichen Raum, aufgrund der fehlenden Logistik und der mangelnden technischen sowie personellen Infrastruktur verstärkte Präventivmaßnahmen unter Beteiligung der betroffenen Bevölkerung durchzuführen. Die Durchsetzung von Maßnahmen erscheint nur in den besiedelten Gebieten und den Randzonen der Naturschutzgebiete möglich und

sinnvoll. Prävention bedeutet in diesem Zusammenhang die Risikominimierung durch Aufklärung, zielgerichtetes Management und Ursachenforschung, die ohne die Einbindung aller Interessensgruppen in die Planungs- und Umsetzungsbereiche keine Aussicht auf Erfolg hat. Wünschenswert wäre somit die Bestimmung von Familien an strategisch wichtigen Orten, die im Brandfall rasch handeln und die Erstbekämpfung, Koordinierung und Hilfeentsendung veranlassen. Erste Ansätze hierfür liefern zum Beispiel die gegenwärtigen Bemühungen zur Bildung von Waldbetriebsgemeinschaften (vgl. Kapitel 3.2.4). Ein weiterer Teilaspekt könnte auch die gezielte Feuerlegung in ökonomisch weniger wertvollen Waldbeständen sein, um das natürliche Feuerregime zu unterstützen und die ökologische Vielfalt zu erhalten. In diesem Zusammenhang sollte keine Unterdrückung von Waldbränden durchgeführt werden, wenn keine unmittelbare Gefahr für die lokale Bevölkerung besteht und keine wirtschaftlich nutzbaren Waldbestände betroffen sind.

Die genaue qualitative und quantitative Erfassung der mongolischen Wälder ist für die nachhaltige Entwicklung und das Management dieser natürlichen Ressourcen ein entscheidender erster Schritt. Hierfür sind kontinuierlich und nachhaltig ausgelegte Ausbildungsmaßnahmen in den Bereichen GIS und Fernerkundung und die Bereitstellung von geeignetem Planungsmaterial zur Dokumentation des Ist-Zustandes und für die Modellierung von raumbezogenen Prozessen unbedingt erforderlich. Auf diese Punkte wird in den nächsten Kapiteln der Arbeit detailliert eingegangen.