ARCHIVIERUNGSEXEMPLAR

UFZ-UMWELTFORSCHUNGSZENTRUM LEIPZIG-HALLE GMBH

UFZ-Bericht

Nr. 21/2000

Erstaufforstungsplanung im Torgauer Raum:

Flächenauswahl und ökonomische Bewertung

Martin Volk[1] und Helga Horsch[2] (Hrsg.)
David Härtel

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
[1]Sektion Angewandte Landschaftsökologie
[2] Sektion Ökonomie, Ökologie und Recht

ISSN 0948-9452

Erstaufforstungsplanung im Torgauer Raum:

Flächenauswahl und ökonomische Bewertung

David Härtel

Martin Volk[1] und Helga Horsch[2] (Hrsg.)

Archiv

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
[1] Sektion Angewandte Landschaftsökologie
[2] Sektion Ökonomie, Soziologie und Recht

Vorwort

Der Freistaat Sachsen hat sich in seinem Landesentwicklungsplan das Ziel gesteckt, den Waldanteil - der derzeit bei ca. 27% liegt - auf ca. 30% anzuheben (vgl. SMUL 1999, S.144).

Drei wesentliche Gründe geben Veranlassung, sich der Bedeutung unserer Wälder und der in ihnen stattfindenden forstlichen Stoffproduktion in besonderem Maße zuzuwenden (UMWELTREPORT 1999/2000):

- die Endlichkeit und damit zunehmende weltweite Verknappung der Ressourcen an Rohstoffen und Energieträgern,
- die Möglichkeit, mit Bäumen und Wäldern auf energetisch effiziente Weise nachhaltig wertvolle Rohstoffe zu erzeugen und mittels der von der Natur entwickelten „Spitzentechnologie" Photosynthese, Kohlendioxid mittel- bis langfristig in der Holzsubstanz zu kompensieren und damit den Anteil an Treibhausgasen in der Atmosphäre zu verringern und dem Treibhauseffekt entgegenzuwirken und
- nicht zuletzt werden in den Wäldern unersetzbare ökologische, klimatische, kulturell-ästhetische und sozialhygienische Anforderungen für die Gesellschaft erfüllt.

Die Aufforstung von landwirtschaftlicher Nutzfläche wird im Freistaat Sachsen finanziell gefördert. Die Förderung basiert im wesentlichen auf der Umsetzung der EU-Richtlinie 2080/1992. Die Bereitstellung der für neuen Wald benötigten Bodenfläche unter Vermeidung von Nutzungskonflikten stellt derzeit das größte Problem dar. Dabei geht es u.a. um die Bereitschaft privater Bodeneigentümer, ihre Fläche dauerhaft in Wald umzuwandeln.

Der UFZ-Bericht soll die Verfahrensmöglichkeiten einer analytischen Planung für die Verwirklichung einer Flächenauswahl von Erstaufforstungsgebieten im Torgauer Raum aufzeigen. Weiterhin soll durch eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Erstaufforstung untersucht werden, ob sich Maßnahmen der Erstaufforstung ökonomisch vorteilhaft für den Flächeneigentümer auswirken.

Die Thematik ist dem UFZ-Projekt „Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Elbeeinzugsgebiet – untersucht am Beispiel des Torgauer Raumes" zuzuordnen. In dessen Rahmen werden vor allem Lösungen für Nutzungskonflikte zwischen Naturressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung auf regionaler Ebene in ländlichen Räumen entwickelt. Das Untersuchungsgebiet „Torgauer Raum" ist nordöstlich von Leipzig an der Elbe gelegen. Dieser Raum umfaßt ca. 700 km². Davon sind bereits 28,5% Wald/Forste und Kleingehölze. Eine Erhöhung des Waldanteils um 3% entspräche einer Fläche von ca. 2.000 ha. Seine prägenden Landschaftstypen sind Flußauen, Niederterrassen, Festgesteinsdurchragungen, Bachniederungen und Teichgebiete, kuppige Endmoränenplatten, ebene Waldplatten und Ackerplatten. Der Raum ist ländlich geprägt und in beachtlichem Maße durch den Konflikt zwischen Naturressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung charakterisiert. Die Größenordnung des Nutzungskonfliktes wird allein schon durch das Ausmaß der Schutzgebietsausweisungen deutlich. Das Untersuchungsgebiet ist zu einem Drittel durch Trinkwasserschutzgebiete und zur Hälfte durch Natur- und Landschaftsschutzgebiete geprägt. Es soll deshalb auch aufgezeigt werden, inwieweit eine potentielle Aufforstung zur Minderung des Nutzungskonfliktes zwi-

schen Naturressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung beitragen kann. Es interessieren aus dieser Sicht sowohl die ökonomischen als auch ökologischen Effekte der Aufforstung.

Die oben genannte Aufgabe wurde von Herrn Härtel im Rahmen der Diplomarbeit „Erstaufforstung im Altkreis Torgau: Flächenauswahl und ökonomische Bewertung" bearbeitet. Die Aufgabenstellung wurde mit Prof. Köpf, TU Dresden, sowie mit dem Amt für Landwirtschaft Mockrehna, dem Forstamt Falkenberg, der Unteren Naturschutzbehörde des Landratsamtes Torgau-Oschatz sowie der Stadt Torgau abgestimmt.

Das vielfach geäußerte Interesse an den Ergebnissen der Diplomarbeit hat uns veranlaßt, die Ergebnisse in einem UFZ-Bericht zu publizieren, um einen breiten Kreis von Interessenten anzusprechen und den regionalen Akteuren Entscheidungshilfen und Anregungen zu vermitteln. Für die Herausgabe des UFZ-Berichtes machte sich jedoch eine Überarbeitung der Diplomarbeit erforderlich. Sie wurde von den HerausgeberInnen in Absprache und Zusammenarbeit mit Herrn Härtel vorgenommen.

Der UFZ-Bericht ist wie folgt gegliedert: Im ersten Kapitel des Berichtes werden die Probleme der Aufforstung aus einer internationalen, nationalen und regionalen Sicht diskutiert. Die Charakterisierung des Untersuchungsgebietes erfolgt im 2. Kapitel. In dem sich anschließenden 3. Kapitel wird die Methodik der Flächenauswahl zur Erstaufforstung beschrieben und es werden die Verfahrensschritte zur Flächenauswahl von Erstaufforstungsgebieten im Torgauer Raum aufgezeigt. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die im Torgauer Raum relevanten Bestandeszieltypen ist Gegenstand des 4. Kapitels. Die Schlußfolgerungen werden im 5. Kapitel diskutiert. Eine Zusammenfassung der erzielten Ergebnisse erfolgt schließlich im 6. Kapitel.

Abschließend möchten wir uns ganz herzlich bei Herrn Prof. Köpf für die Betreuung der Diplomarbeit und die Ermunterung zur Publikation der im Rahmen der Diplomarbeit erzielten Ergebnisse bedanken. Ein herzliches Dankeschön gilt auch Herrn Dr. Herzog von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau in Zürich. Er hat als ehemaliger Mitarbeiter des UFZ einen wesentlichen Anteil an der Entwicklung der Aufgabenstellung für die Diplomarbeit und Betreuung dieser Arbeit. Des weiteren unterstützte er uns mit wertvollen Hinweisen bei der Manuskripterarbeitung für diesen UFZ-Bericht.

Leipzig, August 2000

Martin Volk und Helga Horsch

Inhaltsverzeichnis

Erstaufforstungsplanung im Torgauer Raum:
Flächenauswahl und ökonomische Bewertung

David Härtel

		Seite
1	Problemdarstellung	1
1.1	Politische Hintergründe zur Förderung der Erstaufforstung	1
1.2	Situation im Untersuchungsgebiet	4
2	Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	5
2.1	Lage und administrative sowie naturräumliche Gliederung	5
2.2	Klimatische Verhältnisse	6
2.3	Bodenverhältnisse	6
2.4	Landnutzung und Nutzungsänderung im Untersuchungsgebiet	6
3	Flächenauswahl zur Erstaufforstung	8
3.1	Auswahlkriterien und Bewertungsgrundlagen	8
3.1.1	Allgemeine ökologische Kriterien zur Auswahl aufzuforstender Flächen	8
3.1.2	Das Waldmehrungsverfahren der Sächsischen Landesanstalt für Forsten	11
3.2	Anwendung des Waldmehrungsverfahrens	14
3.3	Darstellung und Diskussion der Ergebnisse	17
4	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Erstaufforstung	21
4.1	Die Investitionsrechnung: Methodik und Datengrundlagen	22
4.2	Anwendung der Methodik zur Investitionsrechnung	27
4.3	Diskussion der Ergebnisse	31
5	Schlußfolgerungen	35
6	Zusammenfassung	37
Literaturverzeichnis		38
Verzeichnis der Abkürzungen		41
Verzeichnis der Abbildungen		42
Verzeichnis der Tabellen		42
Verzeichnis der Anlagen		43
Verzeichnis der Karten		43
Anlagen		
Karten		
Kartentasche		

1 Problemdarstellung

1.1 Politische Hintergründe zur Förderung der Erstaufforstung

Es bedarf einer hierarchischen Analyse der Hintergründe zur Erstaufforstungsplanung von der globalen Ebene bis hin zur länderspezifischen Politik, um die politische Problematik der Waldmehrung beleuchten zu können. In diesem Kapitel wird versucht, dieser Forderung gerecht zu werden.

In Anbetracht des weltweit ständig sinkenden Flächenanteils der Bewaldung durch massive Rodungen und Entwaldungen wird auch auf der globalen Ebene um politische Entscheidungen zur Waldmehrung gerungen. Grund dafür ist u.a. die sich - vorwiegend in den Entwicklungsländern - exponentiell entwickelnde Weltbevölkerung. Dies hat zur Folge, daß in Gebieten mit Bevölkerungszuwachs, Wälder den sich ausbreitenden Siedlungsflächen zum Opfer fallen (jährlich geschätzte Waldverluste: [1990-1995] z.B. 10,5% in Afrika oder 9,7% in Lateinamerika) (Fischer-Weltalmanach 2000, Sp. 1278). Bevölkerungsdruck und damit verbundene Nutzungsumwandlungen sind z.B. die wesentlichsten Faktoren für die Zerstörung der Primärwälder (tropischer Regenwald), welche den größten Anteil des wichtigen Treibhausgases CO_2 langfristig in ihrer Biomasse speichern. Ebenfalls wird weltweit mittelfristig mit einer Steigerung des Holzbedarfes gerechnet. Da der Holzbedarf parallel zum Lebensstandard ansteigt, wird der wirtschaftliche Aufschwung der sog. Schwellenländer diesen Effekt erheblich verstärken. Andererseits aber hat die weltweite Waldzerstörung gegenwärtig ein solches Ausmaß angenommen, daß für die Zukunft gravierende Engpässe in der Rohholzversorgung prognostiziert werden (LABUDDA 1995, S.3). Dementsprechend ist weltweit forstpolitischer Handlungsbedarf gegeben, um den Waldanteil stark zu erhöhen. Diese Forderung wurde auf der Umweltkonferenz der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 (UNCED) bekräftigt.

Auch in der Europäischen Union hat die Erstaufforstungsthematik einen hohen Stellenwert, da sich seit der zweiten Hälfte der 80er Jahre die Agrarprobleme in der EU deutlich verstärkt haben. Kennzeichnend für die Problemlage sind einerseits die hohen Produktionsüberschüsse auf fast allen Agrarmärkten sowie die hohen Belastungen der öffentlichen Haushalte durch die Überschußbeseitigung. Andererseits kommt es zu handelspolitischen Konflikten auf Grund stark subventionierter Exporte von Agrargütern. Zudem spielt eine unbefriedigende Entwicklung der landwirtschaftlichen Einkommen in mehreren Mitgliedsstaaten trotz hoher Subventionen für die Agrarpolitik eine Rolle. Aber auch Konflikte zwischen den Auswirkungen der Agrarproduktion auf die Umwelt und den Umweltansprüchen der Gesellschaft stellen ein Problem dar. Vor diesem Hintergrund wurden durch die EU (damalige EG) eine Reihe von Beschlüssen gefaßt, die unmittelbar auf eine Verringerung der Agrarproduktion ausgerichtet sind.

Als Beispiele sind zu nennen:

- Stillegung von Flächen sowie
- Umstellung und Extensivierung der landwirtschaftlichen Erzeugung.

Bei der Stillegung von Flächen wird die Aufforstung als eine Art der prämienberechtigten Umwidmung landwirtschaftlicher Ackerfläche anerkannt (vgl. PLOCHMAN & THOROE 1991). Insbesondere unter dem Aspekt einer nachhaltigen Lösung der Agrarprobleme spricht

sehr viel für die Aufforstung von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Aufforstung bewirkt eine langfristige Entlastung der überfüllten Agrarmärkte. Zudem bietet sie eine langfristige, alternative Erwerbs- und Einkommensmöglichkeit und unterstützt somit die Wirtschaft des ländlichen Raumes. Die Erstaufforstung landwirtschaftlicher Nutzflächen stellt damit ein Instrument zur Agrarmarktentlastung mit Verringerung der Marktordnungskosten der EU und der Möglichkeit einer teilweisen Umlenkung auf die forstliche Förderung dar (vgl. VOLZ 1991). Weiterhin dient sie der Sicherung der Versorgung mit dem vielseitig verwendbaren Rohstoff Holz und trägt zum Abbau von agrarisch bedingten Umweltbelastungen bei. Weitere Effekte sind die zunehmende Naturnähe der Landschaft und der damit verbundenen Steigerung des ästhetischen Wertes für die Gesellschaft. Die durch Überschußproduktion und zu hohe Subventionierung bedingten Probleme der EU im landwirtschaftlichen Sektor begrenzen heute die politischen Bestrebungen der EU-Erweiterung und haben so auch Folgen für die Außen- und Handelspolitik der Mitgliedsstaaten.

Die Bereitschaft der Landwirte zur Aufforstung ist derzeit gering. Landwirten, die nach Einkommensalternativen suchen, erscheint eine Aufforstung wenig attraktiv. Diese geringe Bereitschaft hängt im wesentlichen mit der langen ertragslosen Zeit zwischen Bestandesbegründung, Pflege und den ersten kostendeckenden Nutzungen der Bestände zusammen. Zudem spielen dabei Restriktionen durch die Forstgesetze und die Reduktion der Bodenpreise, die die Beleihungsmöglichkeit des Grundstückes beträchtlich mindern können, eine Rolle. Als Hilfe zur Überbrückung der ertragslosen Zeit hat der EU-Ministerrat im Rahmen eines Aktionsprogrammes eine Verbesserung der Förderung von Erstaufforstungen beschlossen (vgl. PLOCHMAN & THOROE 1991).

Auf der bundespolitischen Ebene ist die Anpassung der wirtschaftlichen Verhältnisse ostdeutscher Landwirte an den EU-Markt mit Festlegung betrieblicher Quoten, Interventionsverkäufen und starkem Preisdruck bei langfristigem Subventionsabbau bisher ein Problem gewesen. Dadurch ist eine dauerhafte Reduzierung der landwirtschaftlichen Produktion zu erwarten. Eine Verstärkung der Aufforstungsaktivitäten ist aber bis heute dennoch kaum zu verzeichnen. Die meisten Landwirte der BRD sind aus den oben angeführten Gründen nicht bereit, ihre landwirtschaftlich genutzten Flächen aufzuforsten (VOLZ 1991, S.7).

Die Innenpolitik Deutschlands scheint sich bei der Förderung zur Erstaufforstung teilweise selbst zu behindern. Die Willensbildung in der Politik ist sehr vielschichtig, sowohl in der Hierarchie, d.h. z.B. zwischen Bundesregierung und Landesregierung, als auch zwischen den Ressorts. Ausschlaggebend für die Realisierungen von Maßnahmen ist immer die Anzahl von Personen, die für eine Sache eintreten, sowie deren Durchsetzungsvermögen und dem daraus resultierenden Einfluß auf die Politik. So gibt es auch seitens des Natur- und Landschaftsschutzes Vorbehalte gegen Aufforstungen. Dahinter steht die Befürchtung, daß sich Aufforstungsvorhaben vor allem auf landwirtschaftlichen Grenzertragsböden an Standorten konzentrieren könnten, an denen bereits hohe Waldanteile vorhanden sind, und auf Flächen, die man aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes „offen halten" möchte (PLOCHMAN und THOROE 1991, S.3). Dennoch entspricht die geforderte Erhöhung des Waldanteils raumordnerischen Interessen. Als Hemmnis wirken also die konkurrierenden politischen Interessen bezüglich der Flächennutzung. Da die Forstwirtschaft nur sehr begrenzten Einfluß im politi-

schen System ausüben kann, sind diese Fakten immer wieder Ausgangspunkte für Konfliktsituationen auf dem Weg zur Waldmehrung.

In dem Bemühen, eine Forderung der Umweltkonferenz der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 nach weltweiter Vergrößerung der Waldflächen zu verwirklichen, hat der sächsische Landtag im Landesentwicklungsplan die politische Willenserklärung formuliert, daß der Waldanteil im Freistaat mittelfristig von 27% auf 30% erhöht werden soll. Die Notwendigkeit dieser Maßnahme wird bei Betrachtung der Tatsache deutlich, daß der Freistaat Sachsen mit einem Waldanteil von 27% der Gesamtfläche - das entspricht einer Walddichte von nur 0,1 ha je Einwohner - ein waldarmes Bundesland ist. Zudem weist Sachsen neben der genannten Waldarmut auch eine ausgesprochen unausgewogene Waldverteilung auf. Darüber hinaus sind erhebliche Umweltschäden aus Bergbau, Industrie und in industriellem Maßstab betriebener Landwirtschaft zu verzeichnen, wobei die Rekultivierung großflächiger Braunkohletagebaue in gleich zwei Regionen des Landes ein besonderes Problem darstellt. Hinzu kommt eine relativ hohe Siedlungsdichte, die vielfältige und umfangreiche Leistungserwartungen der Menschen an die bestehenden und zukünftigen Wälder bedingt (LABUDDA 1995, S.2).

Ein weiteres Problem, welches nicht unmittelbar für die Planung von Flächen, aber für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Erstaufforstung eine bedeutende Rolle spielt, ist die Abgrenzung zwischen Hecken und Waldstreifen. Dabei definiert §2 (3) SächsWaldG, daß „... kleine Flächen, die mit Bäumen oder Hecken bestockt sind, ...Flurgehölzstreifen und –gruppen ... nicht Wald im Sinne des Gesetzes“ sind. Abgesehen von den derzeitigen Unsicherheiten, wie größere mit Bäumen oder Hecken bestockte Flächen einzuordnen sind, definieren weder das Bundeswaldgesetz und das Waldgesetz für den Freistaat Sachsen, noch die amtliche Begründung zum Bundeswaldgesetz bzw. die Kommentare zu den Waldgesetzen, noch die Naturschutzgesetze des Bundes und von Sachsen, was unter Hecken und Waldstreifen zu verstehen ist, bzw. ab wann es sich um Wald im Sinne §2 (1) SächsWaldG handelt (von den Unterschieden zwischen den Gesetzen einzelner Bundesländer ganz abgesehen). Für die Abgrenzung von Hecken und Waldstreifen genügt weder die Festlegung einer absoluten Flächengröße von 0,2 ha, wie sie in den Förderrichtlinien (RL) für nicht an Wald grenzende Flächen besteht, noch genügen die im Kommentar zu §2 SächsWaldG aufgeführten Kriterien „Bestandesinnenklima und Erfüllung der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion“. So würde z.B. eine lange und entsprechend breite Hecke diese Kriterien eigentlich erfüllen. Um die Gesetzeslücke zu schließen, wird eine Definition von LABUDDA angewandt, welche dem Kommentar zum SächsWaldG für langgestreckte Waldflächen gerecht wird. Wald ist demzufolge von der Flächengröße her immer dann gegeben, wenn sich ein Bestandesinnenklima entwickelt und eine Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion von der Bestockung ausgeht. Dabei weist die Waldfläche eine Größe auf, deren Durchmesser etwa der doppelten Baumhöhe eines ausgewachsenen Baumes der Fläche entspricht. Dies gilt sinngemäß auch für langgestreckte Waldflächen mit der Maßgabe, daß eine Mindestbreite von 30 m zzgl. der Grenzabstände gemäß §25 (2) SächsWaldG keinesfalls unterschritten werden darf (LABUDDA 1995, S.61). Im Rahmen dieser Definition ist auch die Anlage von Windschutzstreifen forstlich förderfähig.

1.2 Situation im Untersuchungsgebiet[1]

Der Anspruch, politische Ziele verwirklichen zu wollen, wirft zwangsläufig die Frage auf, inwieweit und mit welchen Mitteln es möglich ist, Vorgaben staatlicher Politik durchzusetzen und die gewünschten Maßnahmen erfolgreich umzusetzen.

Laut des sächsischen Landesentwicklungsplanes beträgt der gegenwärtige Waldanteil rund 495.500 ha, dies entspricht ca. 27% der Landesfläche. Um diesen Waldanteil bis auf 30% anzuheben, müssen landesweit über 50.000 ha Wald neu aufgeforstet werden. Da in der Landesentwicklungsplanung für dieses Vorhaben nur etwa 15-20 Jahren vorgesehen sind, erscheint der Zeitraum für die Durchführung als knapp bemessen. Zieht man von dem vorgegebenen Zeitraum pauschal 3 Jahre für die Planung ab, so ergibt sich eine jährliche Aufforstungsfläche von ca. 3.200 bis 4.600 ha für ganz Sachsen (LABUDDA 1995, S.4).

Um der Forderung im Torgauer Raum nachzukommen, entspricht dies einer Waldmehrung um ca. 2.000 ha, wie bereits in der Einleitung erwähnt. Für die Umsetzung dieses Zieles sind die Spezifika des Untersuchungsgebietes zu berücksichtigen. Bei diesem Gebiet handelt es sich um einen elbtalsnahen, ländlich geprägten Raum, der durch ausgewiesene Trinkwasser-, Landschafts- und Naturschutzgebiete dominiert wird und für Fragen des Konfliktes zwischen Naturressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung – wie bereits in der Einführung dargelegt - besonders relevant ist. Die Größenordnung des Nutzungskonfliktes zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung wird allein schon durch das Ausmaß der Schutzgebietsausweisungen deutlich. Das ca. 700 km² große Planungsgebiet ist zu einem Drittel durch Trinkwasserschutzgebiete sowie durch eine großflächige Ausweisung von Natur- und Landschaftsschutzgebieten geprägt. Bedingt durch die weiträumige Überlagerung von Trinkwasserschutzgebieten und Landschaftsschutzgebieten, insbesondere in der Elbniederung, ergibt sich, daß insgesamt rund 68% der Fläche des Torgauer Raumes in irgendeiner Art und Weise einem Schutzstatus unterliegen (HORSCH & RING 1999, S.9). Zugleich handelt es sich aus regionalökonomischer Sicht um einen strukturschwachen, ländlich geprägten Raum mit einer vergleichsweise hohen Arbeitslosenquote und einem beachtlich unter dem sächsischen Durchschnitt liegenden Lohnniveau. Zu diesen Problemen kommt hinzu, daß sich im Torgauer Raum umfangreiche Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (Kies) befinden, die entsprechend dem Entwurf des Regionalplanes Westsachsen teilweise zugleich als Vorbehaltsgebiete für die Trinkwassergewinnung ausgewiesen sind (vgl. REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN 1998 und HORSCH & RING 1999, S.10).

Allein die bisher umrissene Problemsituation des Torgauer Raumes verdeutlicht den Nutzungskonflikt zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung. Mit dieser Arbeit soll deshalb auch aufgezeigt werden, inwieweit eine potentielle Aufforstung zur Minderung des Nutzungskonfliktes zwischen Naturressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwick-

[1] Die Darlegungen in den Kapiteln 1.2 und 2 erfolgen weitestgehend in Anlehnung an HORSCH & RING 1999, KINDLER & MÜLLER 1999 und KINDLER 1999.

lung beitragen kann. Es interessieren aus dieser Sicht sowohl die ökonomischen als auch ökologischen Effekte der Aufforstung.

2 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

2.1 Lage und administrative sowie naturräumliche Gliederung

Der als Untersuchungsgebiet festgelegte Torgauer Raum befindet sich im Nordwesten des Freistaates Sachsen und hier im Nordosten des Regierungsbezirkes Leipzig (vgl. Karte 1). Das Planungsgebiet – wie bereits dargelegt - weist eine Fläche von ca. 700 km² auf und umfaßt den nördlichen Teil des Kreises Torgau-Oschatz. Infolge der in Sachsen durchgeführten Kreisgebietsreform vom 01.08.1994 entstand dieser Kreis durch die Zusammenlegung der Kreise Torgau, Oschatz sowie Teilen des Kreises Eilenburg (KINDLER & MÜLLER 1999, S.29).

Der Torgauer Raum grenzt im Norden an den Landkreis Wittenberg (Sachsen Anhalt), im Westen an den Kreis Delitzsch, im Südwesten an den Muldentalkreis, im Süden an Teile des Kreises Torgau-Oschatz und im Osten an den Elbe-Elster-Kreis (Brandenburg). Damit entspricht das Planungsgebiet dem Altkreis Torgau zuzüglich der Gemeinden Schöna, Strelln und Wildschütz des früheren Kreises Eilenburg. Das Untersuchungsgebiet ist administrativ in 12 Gemeinden und 89 Gemeindeteile (Stand 01.01.1999) gegliedert. Die in dem Kapitel zur Flächenauswahl verwendeten Abbildungen beziehen sich auf die administrative Gliederung der Gemeinden vom 01.01.1998, da die Grenzen nach der neuen Gemeindegebietsreform noch nicht digital verfügbar waren.

Der Torgauer Raum ist Bestandteil des nordsächsischen Flachlandes. Die heutigen Oberflächenformen des Gebietes und die Ausprägung des Gewässernetzes sind hauptsächlich auf Prozesse des Pleistozäns und Holozäns zurückzuführen (KINDLER & MÜLLER 1999, S.33). Großräumig läßt sich der Untersuchungsraum gliedern in die Annaburger Heide im Nordosten und die Dahlener Heide im Süden sowie die Dübener Heide im Westen. Zwischen Dahlener und Dübener Heide erstreckt sich die ca. 20 km lange und 10 km breite Torgau-Dübener Niederung. Das Riesa-Torgauer Elbtal wird mit Höhen von lediglich 65 bis 90 m über NN von den Dahlener und Dübener Heidegebieten um mehr als 100 m überragt. Das Gebiet der Dahlener Heide ist größtenteils als eben bis flachwellig mit Höhenlagen zwischen 120 m und 217 m über NN zu charakterisieren. Der Teil der Dübener Heide im Untersuchungsgebiet weist Höhenlagen zwischen 100 m und 140 m über NN auf. Dazwischen liegt, wie schon erwähnt, die Torgauer-Dübener Niederung mit Geländehöhen unter 100 m. In den breiten Sandflächen hat sich die Elbe eine Talaue geschaffen, die einen eigenständigen Naturraum mit verschiedenen Altwässern und moorigen Niederungen bildet. Als Landschaftstypen lassen sich Heidelandschaften (Dübener, Dahlener und Annaburger Heide) und Auenlandschaften (Elbaue) abgrenzen (vgl. REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN 1998).

2.2 Klimatische Verhältnisse

Nach Uhlig et al. (1986) läßt sich der größte Teil des Gebietes dem subkontinentalen Binnentieflandsklima des Leipziger Landes mit einem Jahresniederschlag von 520 mm bis 650 mm zuordnen, wobei diese Maximalwerte in den Endmoränengebieten der Dahlener und Dübener Heide erreicht werden. Die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 8,6°C und 9,5°C. Mit 8,4°C bis 9,2°C werden etwas geringere Werte in den höher gelegenen Endmoränengebieten verzeichnet. Sie werden damit zum subkontinentalen Hügellandklima Nordwest- und Mittelsachsens gerechnet (KINDLER & MÜLLER 1999, S.34).

Infolge der stauenden Wirkung des Erzgebirges, die vor allem bei Nordwest- bis Nordostwetterlagen wirksam wird, treten im Tiefland häufiger Schauerwetterlagen auf, die sich in einer höheren Anzahl von Tagen Niederschlägen sowie feuchteren Frühlingsmonaten (April-Juni) bemerkbar machen. Die potentielle Evapotranspiration im Untersuchungsgebiet liegt im Mittel bei 600 mm/a.

2.3 Bodenverhältnisse

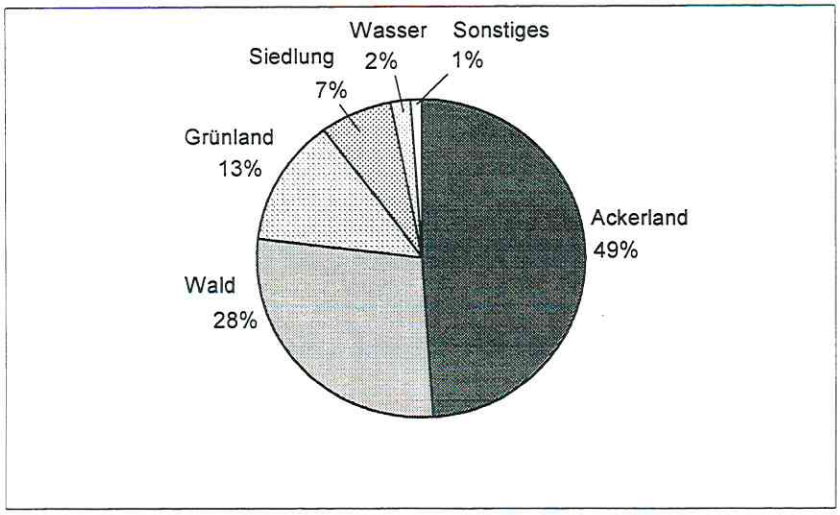
Die sandigen Substrate der Heidelandschaften bildeten die Grundlage für die Ausbildung von Braunerden und Braunpodsolen, während auf den sandigen Geschiebelehmen größtenteils Parabraunerden zu finden sind. Vereinzelt kommen auch Staunässeböden wie Braun- oder Humusstaugleye vor. In vielen Gebieten waren Trockenlegungen der Böden erforderlich, um Ackerbau zu ermöglichen (vgl. NEUBERT 2000). Im Bereich der sandigen Standorte der Annaburger Heide herrschen Sand-Ranker und Sand-Podsole vor. Die Böden der Heidegebiete erreichen relativ geringe Ackerzahlen von lediglich 20 bis 40.

In den Auengebieten haben sich Vegen und Gleye mit höheren Ackerzahlen zwischen 50 und 80 entwickelt. Der höhere Grünlandanteil in diesen Gebieten verdeutlicht aber auch, daß für die ackerbauliche Bewirtschaftung Entwässerungsmaßnahmen erforderlich sind (Dränagen). Weitere Angaben zur Charakteristik der räumlichen Bodenstruktur des Untersuchungsraumes sind z.B. MÜLLER & WALTHER (1995) oder HAASE (1995) zu entnehmen.

2.4 Landnutzung und Nutzungsänderung im Untersuchungsgebiet

Etwa 49% des Torgauer Raumes werden ackerbaulich genutzt, was auf den hohen Stellenwert der Landwirtschaft in dieser Region hindeutet. Mit 28% der Gesamtfläche nimmt der Wald die zweite Position bei der räumlichen Verteilung der Landnutzungsarten ein. Der flächenhafte Anteil von Grünland und Siedlungsflächen beträgt derzeit 13% bzw. 7%. Auf die Änderungen dieser Nutzungsarten soll im folgenden noch weiter eingegangen werden.

Wasserflächen mit weniger als 2% sowie sonstige Nutzungsarten mit weniger als 1% nehmen dagegen eine eher untergeordnete Stellung ein. Anhand dieser Aufteilung läßt sich erkennen, daß der Torgauer Raum eine ländlich geprägte Region darstellt. Eine schematische Veranschaulichung bietet die Abbildung 1 (KINDLER 1999, S.61ff.).



Quelle: SLfUG 1996

Abb. 1: Landnutzungsanteile im Torgauer Raum

Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung im Torgau Raum orientiert sich vorwiegend an den Standortbedingungen wie Bodenwert, Ausgangsmaterial und Klima. Demzufolge überwiegt der Anteil ackerbaulich genutzter Flächen im Bereich der Elbniederung. Dadurch kommt es allerdings teilweise zu Konflikten mit der Funktion der Auen als Überschwemmungsgebiete (vgl. z.B. PLACHTER 1991) und ihrer Bedeutung für Natur und Landschaftsschutz. Als Grünland werden überwiegend die vernässten bzw. überschwemmungsgefährdeten Teilbereiche der Niederungen und der Elbaue genutzt. Forstliche Nutzung ist meist auf den sandigen Böden der Dahlener, Dübener und Annaburger Heide anzutreffen, die auch durch Maßnahmen der Bodenverbesserung bei vertretbarem Aufwand nicht landwirtschaftlich nutzbar sind. Das betrifft vor allem die grundwasserfernen, reinen Sandböden (D2-Standorte). Auf den Flächen, die ursprünglich mit Laubbäumen bestockt waren, dominieren heute Kiefernmonokulturen. Dies ist als Ergebnis der forstwirtschaftlichen Maßnahmen der letzten 80 bis 100 Jahre aufzufassen, bei denen eine systematische Aufforstung mit Kiefer als anspruchslose, schnellwachsende und brauchbares Nutzholz liefernde Baumart betrieben wurde (vgl. REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN 1998).

Die Erfassung und Analyse der Landnutzung einschließlich ihrer Veränderung im Untersuchungsgebiet hat ergeben, daß sich in den letzten ca. 150 Jahren bis auf wenige Ausnahmen die Landnutzung nicht grundlegend verändert hat (KINDLER 1999, S.61ff.). Der Torgauer Raum wurde bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts vorwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzt. Während sich Acker-, Wald-, Gewässer- und sonstige Nutzungsformen insgesamt wenig veränderten, hat sich der Flächenanteil der Siedlungen zwischen 1930 und 1993 fast verdreifacht und stellt damit die bedeutendste Nutzungsveränderung im Torgauer Raum dar. Dabei sind bei allen Gemeinden in diesem Zeitraum Zunahmen der Siedlungsfläche festzustellen. Diese Tendenz ist am stärksten bei den Städten Torgau, Dommitzsch, Belgern und Schildau zu verzeichnen.

Bedeutende Veränderungen sind allerdings auch beim Grünlandanteil zu beobachten, der sich zwischen 1850 und 1993 um ca. 28% verringerte. Die als Grünland genutzten Flächen wurden hauptsächlich in Ackerland umgewandelt. Insbesondere entlang der zahlreichen kleinen Fließgewässer verringerte sich der Grünlandanteil drastisch. Zudem ist ein Rückgang dieser Nutzungsart im Bereich der Elbaue zu vermerken. Allgemein treten in den einzelnen Gemeinden im Vergleich zur gesamträumlichen Betrachtungsebene deutliche Unterschiede in bezug auf die Nutzungsänderungen auf (KINDLER 1999, S.61).

Im Zuge des Strukturwandels in den neuen Bundesländern hat es seit 1990 auch im Torgauer Raum weitere Nutzungsänderungen gegeben, die aber im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter untersucht werden konnten. Zweifellos wird es auch in den nächsten Jahren, insbesondere in den Siedlungsbereichen durch Gewerbeansiedlung und Wohnungsneubau zu Veränderungen kommen. Darüber hinaus könnte eine Genehmigung der beantragten Kiesabbaugebiete in der Elbaue sowie die Realisierung der in dieser Arbeit behandelten Erstaufforstungsflächen und Windschutzstreifen zu wesentlichen Veränderungen der Landnutzungsstruktur kommen. Von der Erweiterung oder Reduzierung von Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebieten sowie dem Schutz und Erhaltung der landschaftlich wertvollen Teilräume wird es auch abhängen, welche mögliche Landnutzungsentwicklung sich im Torgauer Raum in Zukunft vollziehen wird.

3 Flächenauswahl zur Erstaufforstung

3.1 Auswahlkriterien und Bewertungsgrundlagen

3.1.1 Allgemeine ökologische Kriterien zur Auswahl aufzuforstender Flächen

Die Nutzungsansprüche an die Landschaften im Freistaat Sachsen sind in jüngerer Vergangenheit in vielerlei Hinsicht gestiegen. Um auch in Zukunft eine umweltverträgliche Landnutzung zu gewährleisten und die nachhaltige Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zu sichern, wurde der Landesentwicklungsplan Sachsen als landesplanerisches Gesamtkonzept erstellt. Darin sind die Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung im Freistaat enthalten. Der Erhaltung des Waldes bzw. der Waldmehrung kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Der Wald schützt das Wasser vor Verunreinigungen, filtert die Luft, festigt den Boden in Steilhängen und prägt im Wechsel mit anderen Landnutzungsformen den Charakter unserer Kulturlandschaft. Darüber hinaus ist er Rückzugsgebiet für seltene Tiere und Pflanzen und dient als Ort der Erholung für den Menschen. Seine Fläche ist deshalb zu erhalten und zu vermehren (SLAF 1995, S.2).

Die Waldmehrungsfläche sollte aus diesem Grund Eigenschaften für die positiven Wirkungen des Waldes aufweisen. Diese Wirkungen lassen sich anhand allgemeiner Kriterien festlegen. Darunter zählt auch die Klima- und Immissionsschutzfunktion des Waldes.
Im Untersuchungsgebiet könnten z.B. die Auswirkungen stadtnaher Erstaufforstungsflächen auf das Stadtklima Torgaus von Bedeutung sein. Um diese Überlegung zu überprüfen, ist zunächst ein Vergleich der klimatologischen Eigenschaften des Waldes und der Stadt notwendig. Dieser Vergleich wird in Tabelle 1 dargestellt.

Bei Waldflächen, die eine Entfernung von >10 km zur Stadt aufweisen, kommt es zur Fernwirkung waldspezifischer Eigenschaften. Bei Städten in ebener Lage spielt die thermisch bedingte Ausbildung von Flurwinden sowie der Luftmassenaustausch bei Schwachwindlage eine bedeutende Rolle. Hier sind zusammenhängende Waldflächen am unmittelbaren Stadtrand von besonderer Relevanz. Insbesondere im Luv der Schwachwindlage erlangen vorgelagerte Wälder als Kaltluftquelle ihre Wirksamkeit. Im Torgauer Raum beträgt die durchschnittliche Jahreswindgeschwindigkeit ca. 3-4 m/s, dies entspricht laut Deutschem Wetterdienst einer Schwachwindlage. Die waldspezifischen Eigenschaften, vorwiegend Kalt- und Frischluft, werden beim Durchstreichen der Wälder von den Luftmassen aufgenommen und infolge des Schwachwindtransportes in die belasteten Gebiete verfrachtet. Daher stellen stadtnahe Wälder Entstehungsgebiete für Kaltluftmassenströme und Einzugsgebiete für Frischluftmassenströme in belastete Stadtgebiete dar (SLAF, Heft 2/1995, S.15). Im Hinblick auf die durchgeführten Vergleiche läßt sich schlußfolgern, daß Erstaufforstungsflächen im Westen der Stadt Torgau die gewünschten Leistungen erbringen und trotz zukünftiger Urbanisierung weiterhin die Luftqualität sichern oder verbessern könnten.

Tab. 1: Vergleich der bioklimatischen Eigenschaften des Waldes und der Stadt

WALD	STADT
Photoaktinischer Wirkungskomplex	
geringe Sonneneinstrahlung hohe diffuse Strahlung Kontrastreichtum	geringe Globalstrahlung aufgrund stadttypischer Dunstglocke hohe Anzahl von Blendlichtern
Thermischer Wirkungskomplex	
Ausgleich der Temperaturschwankungen höhere relative Luftfeuchte Kaltluftproduzent	Temperaturerhöhung durch: höhere Strahlungsabsorbtion geringerer Wärmeverlust infolge fehlender Evaporation der Pflanzendecke hohe thermische Belastung
Lufthygienischer Wirkungskomplex	
Filterung von Aerosolen Auswaschung von Fremdgasen Sauerstoffproduzent Lärmfilter	hohe Emittentenkonzentration Bildung einer Dunstglocke Smog-Bildner Lärmquelle
SCHONKLIMA	BELASTUNGSKLIMA

Quelle: In Anlehnung an SLAF, Heft 2/1995

Ein weiteres allgemeines Kriterium für die Auswahl von Erstaufforstungsflächen ist der Bodenschutz bzw. Erosionsschutz. Die Bodenschutzfunktionen des Waldes haben im allgemeinen eine positive Wirkung auf den Boden als Standort. Als solche kommen insbesondere Erosionsschäden durch Wasser und Wind in Betracht, des weiteren Aushagerungen, Steinschlag, Rutschungen und Bodenkriechen. Im Folgenden sollen einige Bodenschutzfunktionen des Waldes kurz beschrieben werden. Durch Verminderung des Oberflächenabflusses unter Wald wird dessen erodierende Wirkung abgeschwächt. Zudem wird durch das Wurzelsystem

der Pflanzen der Boden mechanisch gefestigt. Durch diese Faktoren sowie durch Windabschwächung schützt der Wald seinen Standort und nachgelagerte Flächen mit einer geschätzten Entfernung von 40 Baumhöhen (vgl. FLEMMING 1982) vor Aus- und Verwehungen. Die Durchwurzelung trägt zudem zur Drainage gefährdeter Hänge bei. Auf flachgründigen Standorten schützt der Wald den Boden vor Humusschwund und Auswaschungen.

Durch Abtragsprozesse entstehen langfristig irreversible Schäden am Schutzgut Boden. Die Höhe der Bodenverlagerung auf sächsischen Ackerflächen wird auf 2,5 Mio. t/Jahr geschätzt (SLAF, Heft 7/1996, S.44). Bei einer Ackerfläche von 714.000 ha in Sachsen sind das durchschnittlich 3,5 t/ha und Jahr. Im Vergleich dazu wird die jährliche Bodenneubildungsrate für unverwitterte Lockersedimente unter Ackernutzung auf umgerechnet weniger als 1 t/ha und Jahr geschätzt. 1996 wurden vom Sächsischem Staatsministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten 576.000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche Sachsens im Hinblick auf die mögliche Erosion durch Wasser oder Wind als potentiell erosionsgefährdet eingestuft. Dies läßt schlußfolgern, daß mit der Anlage neuer Wälder, insbesondere auf Grenzertragsstandorten und in waldarmen Gebieten, eine wesentliche Minderung der Bodenerosion erfolgt (vgl. SLAF, Heft 7/1996, S.44).

Im Planungsgebiet weisen besonders Flächen im Südosten (Audenhain, Klitzschen, Langenreichenbach, Wildschütz) Handlungsbedarf in dieser Richtung auf. Diese Gebiete weisen lediglich eine geringe Strukturierung der Landschaft durch Gehölze, Hecken oder Wälder auf. Auf das Problem der Erosionsgefährdung weisen auch die AVP/AEP's dieser Gemarkungen hin.

Auch die Funktion des Waldes im Hinblick auf die Reinhaltung des Grundwassers sowie die Wasserspeicherkapazität des Waldes (Wasserschutzfunktion) besitzt eine große Bedeutung. Das Wasser wird im Waldboden durch dessen vielfältige Strukturierung und die damit verbundene Körnigkeit biologisch und mechanisch gereinigt. Beim Durchdringen der Bodenhorizonte wird das Wasser im Zuge der Auswaschungsprozesse mit Mineralien angereichert. Dabei werden aber auch Verunreinigungen des Wassers herausgefiltert bzw. neutralisiert. Bei Stark- und Dauerregen und bei Schneeschmelze können oberflächennahe Abflüsse verzögert und Spitzengüsse gedämpft werden. Auf Grund der intensiven Durchwurzelung und Kapillarbildung hat der Waldboden eine hohe Wasserspeicherkapazität. Auch in niederschlagsarmen Zeiten kann daher immer ein Wasservorrat gewährleistet werden. Der Wald ist somit auch ein Regler für einen relativ ausgeglichenen Grundwasserspiegel. In Überschwemmungsgebieten verringert der Wald die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers und schützt daher vor großen Schäden, welche im Zuge eines Hochwasserereignisses entstehen können.

Der Gewässerschutz zur Sicherung der Grundwasservorkommen für die Trinkwassergewinnung ist ein hochgradiges Anliegen im Untersuchungsgebiet. Aufforstungen in TWSG, speziell in der Elbniederung, würden die an den Gewässer- und Hochwasserschutz gestellten Anforderungen weitgehendst erfüllen. Hierbei ist Tatsache, daß Wald zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung führt (vgl. KUNZE 1998) vernachlässigbar, da der Trinkwasserverbrauch zurückging und die Grundwasserneubildung inzwischen über der Grundwasserentnahme liegt, so daß der Grundwasserschutz im Untersuchungsgebiet vor allem die Sicherung der Grundwasserbeschaffenheit fokussiert ist (HORSCH & RING 1999, S.9).

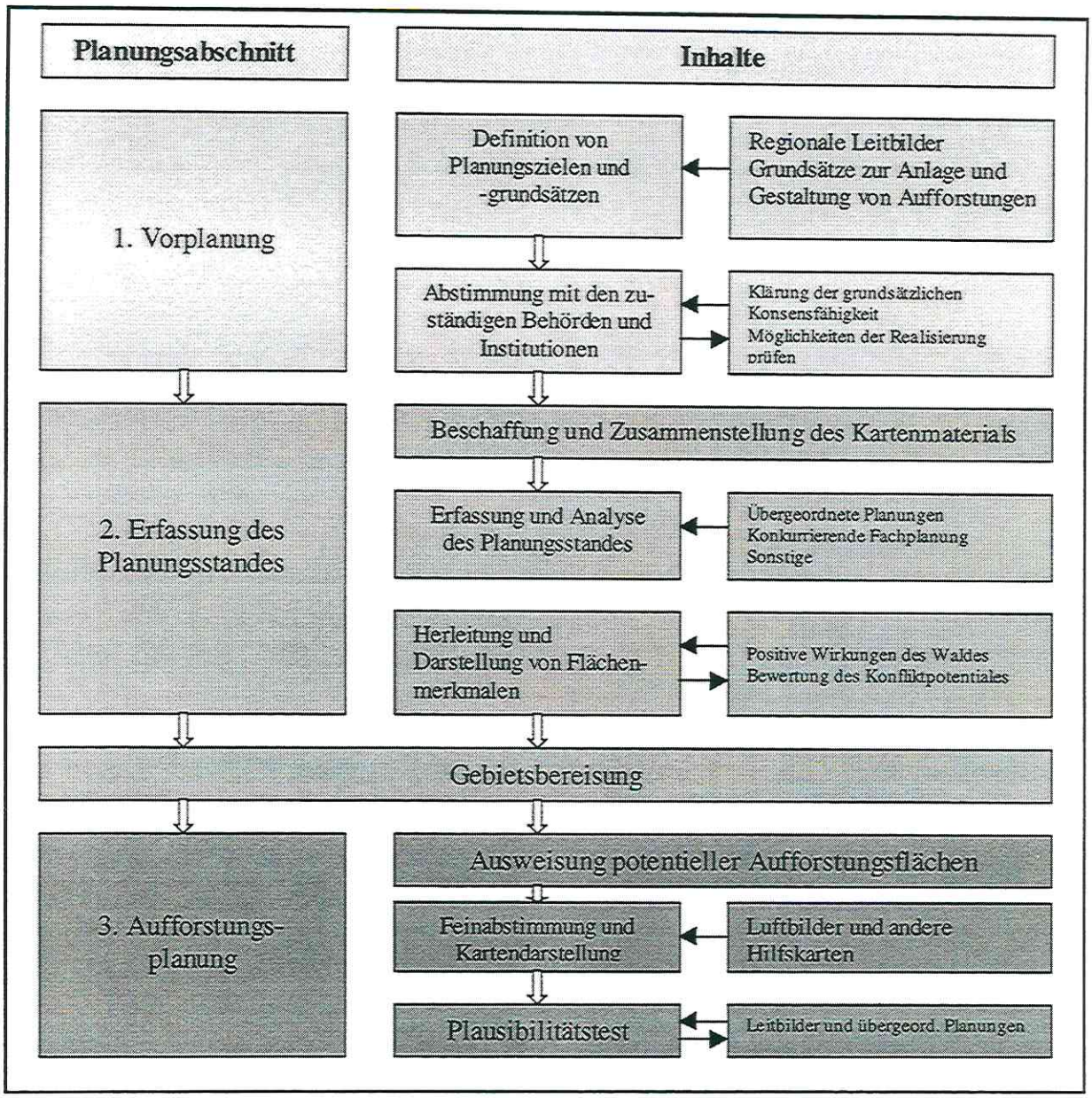
Auf Grund der Nähe zu den Ballungszentren Leipzig-Halle spielt auch der Aspekt „Wald als Erholungsort" im Planungsgebiet eine Rolle. Zu den Wirkungen des Waldes, die sich positiv auf die Erholung und Gesundheit der Bevölkerung bemerkbar machen, zählen die in Tabelle 1 notierten Merkmale des Waldes. Der Wald ermöglicht durch seine freie Zugänglichkeit, welche durch §11 SächsWaldG gesichert ist, eine Vielzahl attraktiver und erholsamer Freizeitbeschäftigungen. Im Untersuchungsgebiet sollen daher die Aufforstungen einerseits als Maßnahme zum Biotopverbund verwirklicht werden und andererseits in landschaftlich schwach strukturierten Regionen zu liegen kommen. Dadurch kann auch der ästhetische Wert der Landschaft langfristig gesichert werden.

3.1.2 Das Waldmehrungsverfahren der Sächsischen Landesanstalt für Forsten

Leitmotiv der Waldmehrung ist, daß sie vor allem dort erfolgen soll, wo die positiven Wirkungen des Waldes besonders zur Geltung kommen. Daher besteht in den ausgeräumten Agrarlandschaften und den Bergbaufolgelandschaften ein überdurchschnittlicher Waldbedarf. Demgegenüber gibt es in Sachsen Gebiete, in denen aus Sicht der Landes- und Regionalplanung kein Handlungsbedarf für Erstaufforstungen besteht. Dieser naturräumlich differenzierte Bedarf zur Waldmehrung muß sich auch in einer regionalisierten Waldmehrungspolitik niederschlagen. Neben zweckmäßigen Förderrichtlinien und einer intensiven Beratung ist eine zielgerichtete Planung Voraussetzung für den Erfolg von Waldmehrungsprogrammen (vgl. VOLZ 1991). Für die Umsetzung der Waldmehrungspolitik auf der untersten Verwaltungsebene sind entsprechende Fachplanungen als fundierte Handlungsbasis mittel- und langfristig unverzichtbar.

Im Rahmen dieses Verfahrens werden potentielle Aufforstungsflächen nach einem einheitlichen Maßstab anhand objektiver Kriterien und mit einer nachvollziehbaren Methodik ausgewiesen. Die Erstaufforstungskonzeption trägt den Grundsätzen und Zielen der Landes- und Regionalplanung Rechnung. Die grundsätzliche Konsensfähigkeit mit anderen Planungsträgern wird im Planungsansatz berücksichtigt. Abbildung 2 vergegenwärtigt den schematischen Planungsablauf des SLAF-Konzeptes.

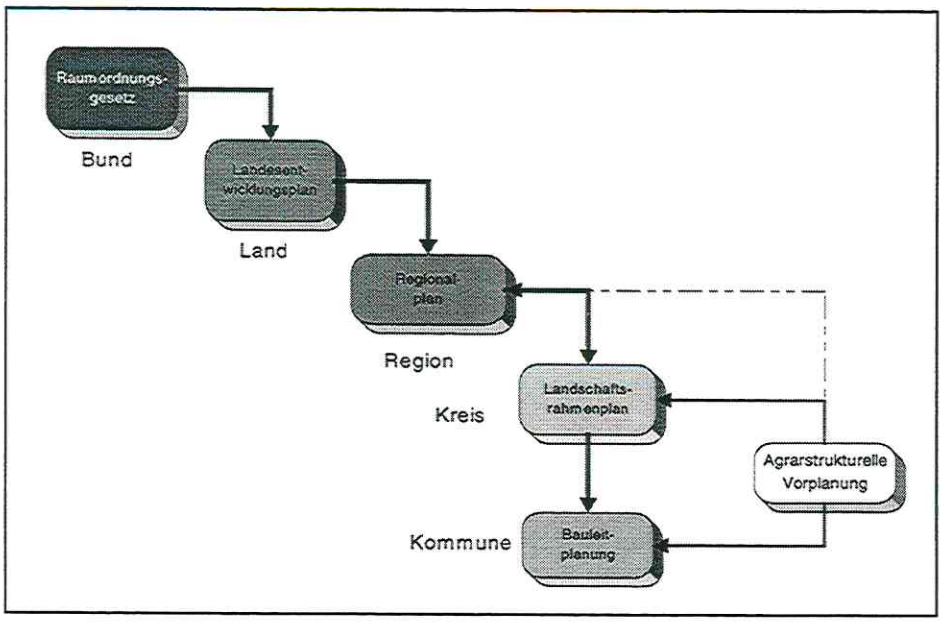
Bei der Definition von Planungszielen und -grundsätzen sind naturräumliche Bedingungen und landschaftshistorische Besonderheiten zu berücksichtigen. Für die Festlegung von Planungszielen und -grundsätzen sowie zur Beurteilung von Waldmehrungsvorhaben sind wuchsgebiets- oder naturraumbezogene Leitbilder als Vorgaben im Sinne eines Entscheidungsrahmens erforderlich. Im Freiraumkonzept des Regionalplanes Westsachsen werden naturraumspezifische „Leitbilder für Natur und Landschaft" als langfristiges Entwicklungsziel formuliert. Diese Leitbilder dienen als landschaftsrahmenplanerische Richtlinie für die naturschutzfachliche Tätigkeit und als Rahmenvorgabe für die kommunale Landschaftsplanung.



Quelle: Verfahrensbeschreibung zur Waldmehrung der SLAF Graupa

Abb. 2: Planungsschema für forstliche Fachplanungen zur Waldmehrung der SLAF

Für die Erfassung und Analyse des Planungsstandes werden auf Grundlage der übergeordneten Planungen und der Fach- bzw. Querschnittsplanungen von anderen Planungsstellen der Planungsbestand sowie die planerischen Freiräume ermittelt. Um hier allen Planungsträgern Genüge zu leisten, werden alle, gemäß der Planungshierarchie (Abbildung 3) existierenden Fachplanungen bearbeitet.



Quelle: In Anlehnung an Sächsisches Staatsministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten 1995

Abb. 3: Stellung der AVP im System der räumlichen Planung im Freistaat Sachsen

Die Agrarstrukturellen Vor- bzw. Entwicklungsplanungen (AVP/AEP) sind überörtliche, integrierte Fachplanungen der Land- und Forstwirtschaft mit dem Ziel, die Situation der Land- und Forstwirtschaft im Zusammenhang mit den übrigen ökonomischen, ökologischen, sozialen und kulturellen Strukturen und Funktionen im ländlichen Raum darzustellen und Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen sowie geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur vorzuschlagen. Die AVP/AEP ist nicht rechtsverbindlich. Ihre Stellung in der Planungshierarchie ist in Abbildung 3 veranschaulicht. Sie ist prinzipiell mit einem Gutachten vergleichbar, das Informationen und Zusammenhänge zur Agrarstruktur systematisch erfaßt, analysiert und bewertet. Das Beziehungsgeflecht der Landbewirtschaftung mit den übrigen Entwicklungsbereichen im ländlichen Raum macht die Agrarstruktur zu einem Querschnittaspekt von zentraler Bedeutung. Die verschiedenen Flächeninformationen aus der Analyse und Erfassung des Planungsstandes werden drei Kategorien zugeordnet:

1. nicht für Aufforstung geeignet (Ausschlußgebiete),
2. besonders für Aufforstung geeignet (Vorzugsgebiete) und
3. bezüglich der Aufforstung indifferent.

In Anlage 1 sind mögliche Vorzugs- und Ausschlußflächen für die Waldmehrung aufgelistet. Um die Übersichtlichkeit zu erleichtern, werden die „positiven" und „negativen" (planerischen) Flächenmerkmale in getrennten Arbeitskarten dargestellt. Unter den positiven Flächenmerkmalen werden Planungskategorien zusammengefaßt, die im weitesten Sinne für eine Aufforstung der konkreten Flächen sprechen. Wie bei der Definition der Planungsziele und –grundsätze sind bei der Herleitung dieser Gebiete naturräumliche Besonderheiten zu berücksichtigen. Anlage 2 verdeutlicht den Inhalt dieses Positivkataloges. Die negativen Flächenmerkmale hingegen enthalten Ausschlußkriterien und sonstige Aspekte, die vorwiegend ge-

gen eine Aufforstung sprechen, d.h. auf diesen Flächen können konkurrierende Nutzungsinteressen der einzelnen Planungsträger bestehen. Relevant für Aufforstungsplanungen sind vor allem gesetzlich festgesetzte, einstweilig gesicherte und geplante Schutzgebiete gemäß §§ 15-22 SächsNatSchG. Neben einer Bestandeserfassung ist im Vorfeld der Aufforstungsplanung zu prüfen, ob die Pflege- und Entwicklungspläne der betroffenen Schutzgebietskategorien Reglementierungen zur Aufforstung enthalten. Flächen mit sehr starken Restriktionen werden von der Erstaufforstungsplanung ausgenommen. Für die Waldmehrungsplanungen wird keine Biotoperfassung durchgeführt, sondern es wird auf die 1992 durch das SLfUG abgeschlossene, landesweite, flächendeckende Biotoptypenkartierung zurückgegriffen, um daraus die besonders schützenswerten „§26-Biotope" des SächsNatSchG zu ermitteln und als Ausschlußkriterium geltend zu machen. Die entsprechenden Flächenmerkmale sind im sog. Negativkatalog zusammengefaßt worden (vgl. Anlage 3).

Naturraumspezifische Auswahlkriterien, die nicht von einer allgemeinen Vorschrift erfaßt werden können, sind mit den zuständigen Behörden und Institutionen abzustimmen. In Anlehnung an die Regionalplanung können Aufforstungsflächen grundsätzlich in folgenden Bereichen ausgewiesen werden:

- schutzbedürftige Bereiche für Wasserwirtschaft und –schutz,
- ökologische Verbundsysteme, besonders zwischen Wäldern,
- Flächen mit hohen Walddefiziten bezüglich der Schutzfunktion,
- stark erosionsgefährdete Flächen,
- Flächen mit freiwillig aufgegebener Landwirtschaft.

Auch die Kriterien zur Verbesserung bzw. Sicherung der Luftqualität, wie schon im allgemeinen Teil erläutert, zählen zu diesen grundsätzlichen Bereichen. Dagegen sind Flächen für Aufforstungen ungeeignet, wenn folgende Kriterien zutreffen:

- reich strukturierte Landschaften,
- Lebensräume bedrohter, offenlandgebundener Arten,
- Bereiche für die Sicherung oberflächennaher Rohstoffe,
- Vorranggebiete Landwirtschaft.

Wenn die Flächen diesen Vorgaben weitgehend entsprechen, ist es für die forstliche Fachplanung unerheblich, ob im Detail Interessenkonflikte mit anderen Landnutzern auftreten, da dieses Verfahren so angelegt ist, daß Konfliktsituationen schon in der Planung beseitigt werden. Ein Ausgleich eines eventuell bestehenden Nutzungskonfliktes ist Gegenstand des Genehmigungsverfahrens nach §10 SächsWaldG (vgl. SLAF 1999).

3.2 Anwendung des Waldmehrungsverfahrens

Für die Erstaufforstungsplanung im Torgauer Raum wurde eine verkürzte Methode des SLAF-Konzeptes angewandt, d.h. die Vorplanung wurde stark vernachlässigt und eine Gebietsbereisung der geplanten Flächen wurde nicht durchgeführt. Ansonsten trägt das Verfahren den Charakter einer forstlichen Fachplanung, wobei speziell für das Untersuchungsgebiet ein Positiv- und ein Negativkatalog mit vorherig beschriebenem Inhalt erarbeitet wurde. Während der Planungsphase wurden immer wieder Abstimmungsgespräche mit den betroffenen

Behörden und Institutionen bzw. Maßnahmenträgern im Planungsgebiet vorgenommen. Insbesondere das Amt für Landwirtschaft Mockrehna und die Untere Naturschutzbehörde sowie teilweise die Kommunen sind in die Abstimmung mit einbezogen worden. Neben informellen Gesichtspunkten, wie z.B. Auskünfte über Standorte oder Schutzgebietskategorien, besteht Abstimmungsbedarf zu grundsätzlichen Aspekten wie z.B. Planungszielen und Leitbildern.

Für die Datenverarbeitung sowie die Durchführung der Analyse und die Bearbeitung der einzelnen Bewertungsschritte wurden am UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH die Geographischen Informationssysteme (GIS) Arc/View und Arc/Info verwendet. Unter einem Geographischen Informationssystem versteht man im allgemeinen ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfaßt und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden (BILL & FRITSCH 1991). Für die Darstellung der räumlichen Komponente innerhalb der verwendeten Systeme werden Vektor- und Rastermodelle verwendet.

Die für die Analysen erforderlichen Daten lagen größtenteils digital am UFZ vor und standen für die Arbeit zur Verfügung. Eine der wichtigsten Informationsquellen stellte die digitale Bodenkarte dar, die aus MMK und FSK im Zuge anderer Untersuchungen bereits abgeleitet wurde, sowie die digitale Biotoptypenkartierung Stand 1993 (SLfUG 1996).

Als erster Schritt des Verfahrens zur Auswahl von Erstaufforstungsflächen wurden alle potentiell möglichen Walderwartungsgebiete, zunächst ohne bestehende Planungsansätze und Nutzungsinteressen zu beachten, hergeleitet. Diese Vorgehensweise ermöglicht einen Überblick über die Gebiete, in denen die Begründung neuen Waldes auf Grund der ungünstigen Bodenverhältnisse (siehe unten) am ehesten akzeptiert werden würde. Gemäß dem Sächsischen Agrarbericht von 1992 ist ein Kriterium zur Ausweisung dieser Flächen die Verbesserung der „Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und der Landschaftsgliederung ausgeräumter Agrarlandschaften". Daher liegen die Flächen mit potentieller Walderwartung in Gebieten, die eine Bodenwertzahl <25 aufweisen. Man spricht auch von sogenannten Grenzertragsstandorten. Auf Grund dieser Annahme wurde mit Hilfe der Reichsbodenschätzung und der MMK aus den Angaben zur Bodengenese, zur Bodenart und den jeweiliger Zustandsstufen der einzelnen Bodentypen die Ackerwert- bzw. Bodenwertzahl in Anlehnung an MÜCKENHAUSEN (1985) abgeleitet. Anschließend wurden die ermittelten Werte in die Datenbank der digitalen Bodenkarte eingefügt.

Nach Ermittlung der potentiellen Walderwartungsgebiete wurde nun der derzeitige Planungsstand erfaßt und analysiert. Dazu dienten die Informationen sowohl der Planungshierarchie als auch der AVP/AEP's. Der Planungsstand aus den Flächennutzungsplänen wurde für diese Arbeit nicht herangezogen, da noch nicht alle Flächennutzungspläne im Torgauer Raum durch das Regierungspräsidium Leipzig bestätigt ist. Anschließend wurden die Informationen aus den einzelnen Fachplanungen in die positiven Flächenmerkmale (Vorzugsgebiete) und in die negativen Flächenmerkmale (Ausschlußgebiete) gesplittet. Dazu wurden zunächst die Vorzugsgebiete den jeweiligen Ziel- oder Planungskarten entnommen und für die weitere Bearbeitung bzw. Darstellung digital erfaßt. Dem Regionalplan Westsachsen wurden regionale Grünzüge bzw. Grünzäsuren entnommen. Auf Grund des höheren Informationsgehaltes

des Landschaftsrahmenplanes für den Altkreis Torgau wurde dieser ebenfalls zur Auswertung hinzugezogen (LA TORGAU 1995). Der Landschaftsrahmenplan sieht vorwiegend Erstaufforstungsflächen in der Elbniederung vor. Auch mehrreihige Windschutzstreifen wurden den Vorzugsgebieten zugeordnet. Der flächenmäßig größte Teil der Vorzugsgebiete stammt aus den Agrarstrukturellen Vor- bzw. Entwicklungsplanungen (AVP/AEP) der einzelnen Kommunen. Obwohl die Qualität der jeweiligen AVP/AEP's sehr unterschiedlich ist, wurden die Vorschläge zur Erstaufforstung übernommen. Feldgehölze und Windschutzstreifen mit den nach LABUDDA (1995) geforderten Eigenschaften zur Größe und Wirkung (vgl. Kapitel 2.1) sind ebenfalls ein Bestandteil des Positivkataloges.

Der ermittelte Bestand wurde nun um einige kleine Flächen im Forstamtsbereich Taura erweitert. Diese wurden hauptsächlich als Maßnahmen zum Biotopverbund sowie nach Kriterien zur Schaffung landschaftlicher Struktur hergeleitet. Dabei wurde versucht, die Grenzlinienlänge über die vertikale und horizontale Strukturierung der Waldränder zu erhöhen. Dadurch kommt es zur Entstehung von kleinen landwirtschaftlichen Splitterflächen, welche dann mittelfristig in Grünland umgewandelt werden sollen. Solche Flächen befinden sich z.B. im Bereich der Gemarkungen Taura und Sitzenroda. Sie tragen ebenfalls zur Steigerung der landschaftlichen Vielfalt bei und könnten später als Ruhe- bzw. Äsungszonen für Wild dienen oder für die natürliche Sukzession bereitstehen.

Auch die Herleitung der negativen Flächenmerkmale (Ausschlußgebiete) wurde mit Hilfe der vorhandenen Planungen durchgeführt. Aus dem Regionalplan wurden die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den Kiesabbau im Planungsgebiet digital erfaßt. Diese wurden durch den Landschaftsrahmenplan vervollständigt. Die AVP/AEP's lieferten für den Negativkatalog nur wenig Informationen, lediglich wertvolle Flächennaturdenkmäler mit punktueller Auswirkung konnten aufgenommen werden. Obwohl die Biotoptypenkartierung nicht als Verzeichnis der geschützten Biotope nach §26 SächsNatSchG gilt, wurde sie dennoch für die Aufforstungsplanung im Sinne einer übergeordneten Planung berücksichtigt, da gemäß §26 Abs. 2 SächsNatSchG für alle geschützten Biotope ein umfassendes Veränderungsverbot besteht. Aus der Biotoptypenkartierung wurden die §26-Biotope des SächsNatSchG selektiert und in die Ausschlußgebiete aufgenommen. Weiterhin wurden für die Ausschlußgebiete im Untersuchungsgebiet nur die geplanten Naturschutzgebiete digitalisiert, da den gesetzlich festgesetzten und gesicherten Naturschutzgebieten bereits auf allen Ebenen der Planungshierarchie sowie in den AVP/AEP's Beachtung geschenkt wurde.

Einen weiteren Ausschlußgrund (vgl. Anlage 3) stellen Drainageanlagen dar. In den 60er Jahren wurden durch die Erweiterung der landwirtschaftlichen Nutzfläche der DDR im Planungsgebiet fast alle der betreffenden Flächen melioriert. Lediglich sehr kleine Splitterflächen, die laut Drainageplänen nicht melioriert sind, konnten ausfindig gemacht werden. Somit wurden die Drainageanlagen nicht für die Darstellung der Ausschlußgebiete verwendet. Dennoch stellen sie ein Versagungskriterium dar, da auf einer drainierten, bestockten Fläche das Drainagesystem langfristig durch Wurzelwachstum zerstört wird und so die anliegenden Flächen von Vernässung bedroht sind. Bei der Umsetzung der Erstaufforstung wird diesem Kriterium im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach §10 SächsWaldG Beachtung geschenkt.

Nach der Erfassung und Analyse des Planungsstandes und dessen Differenzierung bzw. Aufteilung in den Positiv- und Negativkatalog konnte mit der Umsetzung des eigentlichen Verfahrens begonnen werden. Hier wurde der sogenannte planerische Freiraum gefüllt, d.h. es wurden mit Hilfe des Positivkataloges gezielt Flächen im Untersuchungsgebiet selektiert, die den gewünschten Kriterien entsprachen und weitgehend keine Restriktionen aufwiesen. Eine wichtige Unterstützung bildete dabei die Verwendung der Angaben zur potentiellen Walderwartung. Sie bildete den äußeren Rahmen für eine mögliche Flächenauswahl im planerischen Freiraum. Es sollte somit keine Erstaufforstungsfläche außerhalb dieser Walderwartungsgebiete liegen. Insbesondere wurden für die Erweiterung des Positivkataloges die Vorschläge der im Amt für Landwirtschaft integrierten Arbeitsgruppe (AG) Waldmehrung genutzt. In dieser Arbeitsgemeinschaft wirken Vertreter der Forstämter Taura, Falkenberg und Doberschütz sowie Vertreter des Amtes für Ländliche Neuordnung Wurzen, der Unteren Naturschutzbehörde, des Staatlichen Umweltfachamtes Leipzig und der Stadt Torgau mit. Die Bildung dieser Arbeitsgemeinschaft wurde per Erlaß vom 21.07.1998 vom Sächsischen Staatsministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten auf Grund eines Kabinettsbeschlusses zur Waldmehrung festgelegt. Bei dem Bezugsgebiet der AG handelt es sich um den Amtsbereich des Landwirtschaftsamtes Mockrehna.

Als nächster Arbeitsschritt erfolgte eine Auswahl von Flächenvorschlägen zur Waldmehrung der AG auf das Planungsgebiet Torgauer Raum. Besonders im Forstamtsbereich Falkenberg wurden von der AG hilfreiche Vorschläge zur vertiefenden Flächenauswahl aufgenommen. Im Forstamtsbereich Taura erfolgte eine weitere Flächenselektion nach Kriterien des Grenzertragsstandortes und für Flächen, die nicht drainiert sind. Auch Flächen, die dem hohen Mechanisierungsgrad der Landwirtschaft nicht gerecht werden, sind prädestiniert für eine Aufforstung.

Um letztlich den gesamten Positivkatalog aufstellen zu können, wurden die entsprechenden Datenebenen „Vorzugsgebiete“ und „Gebiete der freien Planung“ im GIS verschnitten und die erhaltenen „Gesamt-Flächenangebote“ in eine Karte übertragen. Abschließend wurde eine Abstimmung der positiven und negativen Flächenmerkmale vorgenommen (Ausgleich des Positiv- und Negativkataloges). Dafür wurden zunächst die ermittelten Datenebenen „Positivgebiete“ (Karte 3) und „Ausschlußgebiete“ (Karte 4) wiederum im GIS verschnitten. Unter Verwendung der Abfrage- und Analysefunktionen auf die so kombinierten Datenebenen im GIS konnten die Restriktionskriterien, die für das Untersuchungsgebiet vorrangig gelten, direkt auf das AufforstungsPotenzial angewendet werden. Anschließend erfolgte die Darstellung der Erstaufforstungsgebiete in einer übersichtlichen Zielkarte (Karte 5).

3.3 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Im Zusammenhang mit der Aufforstungsplanung soll an dieser Stelle nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß entsprechend Artikel 14 GG die Entscheidung über die Art und Weise der Aufforstung letztlich beim Grundstückseigentümer liegt. Sie ist abhängig von den konkreten Wirtschaftszielen, die mit der Aufforstung verfolgt werden. Die Einflußmöglichkeiten des Staates bestehen neben der Definition von Rahmenbedingungen haupt-

sächlich durch die Förderung von Maßnahmen, die dem Allgemeinwohl in besonderem Maße dienen (vgl. SLAF 1999).

Mit der in Kapitel 3.1.2 beschriebenen Methode zur Ermittlung der potentiellen Walderwartung des Torgauer Raumes lassen sich weitgehend die sog. D2a-Standorte der landwirtschaftlichen Bodenkartierung darstellen. In Karte 2 ist die Lage dieser Flächen im Untersuchungsgebiet dargestellt. Dies sind sandige grundwasserferne Leichtböden. Weiterhin stellen diese Gebiete eine Grundlage für den planerischen Freiraum dar.

Der Informationsgehalt der einzelnen übergeordneten Planungen ist sehr stark differenziert. Wie bereits mehrfach erwähnt, ist im Landesentwicklungsplan nur die mittelfristige Waldanteilserhöhung von 3% festgeschrieben. Auch der Regionalplan Westsachsen enthält in seinen Zielsetzungen keine konkreten Aussagen bzw. Flächenvorschläge über Waldmehrungsgebiete im Torgauer Raum. Hier besteht sogar die Forderung, das Wald-Offenland-Verhältnis der Heidelandschaft (Dahlener und Dübener Heide) weitgehend beizubehalten. Es sollen lediglich die Landschaftsstrukturen der Ackerbereiche durch die Anlage von Hecken und Feldgehölzen verbessert werden. Im Punkt Z: 4.2.1.3. des Regionalplanes (REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN 1998) werden lediglich ungenaue Aussagen zur Erhöhung des Waldanteils in der Auenlandschaft getroffen. Dennoch konnten dem Regionalplan Informationen über Grünzäsuren im Planungsgebiet entnommen werden, sowie Gebiete, in denen Handlungsbedarf auf Grund von Winderosionsgefährdung besteht. Der Landschaftsrahmenplan des Altkreises Torgau enthält einen Großteil der Vorzugs- und Ausschlußgebiete für die Waldmehrung, bei denen keine naturschutzfachlichen Konflikte auftreten. Insbesondere die Aufforstungen in der Elbniederung mit dem Hintergrund des Hochwasserschutzes bzw. den positiven Einflüssen der neuen Waldgebiete auf die Wasserwirtschaft fanden Berücksichtigung.

Die Flächenausdehnung des aufgenommenen Planungsstandes aller relevanten Planungen umfaßt 643,42 ha Aufforstungsfläche und 8,72 km Windschutzstreifen. Die Windschutzstreifen sollen alle mehrreihig sein und eine Breite von 30 m aufweisen. Die dadurch entstehende Fläche weist eine Ausdehnung von etwa 261,50 ha auf. Diese festgelegte Bedingung ist nötig, um die Windschutzstreifen im Sinne des Gesetzes als Wald geltend zu machen. Somit kann auch die Begründung der Windschutzstreifen forstlich gefördert werden und ist daher für den Eigentümer finanzierbar. Der geringe Anteil an Erstaufforstungsflächen aus den übergeordneten Planungen zeigt, daß die Bereitschaft der Planungsträger, Flächen langfristig in Wald umzuwandeln, kaum gegeben ist. Weiterhin zeigt sich hier der Widerspruch zwischen den Planungsebenen, da mit den genannten „zaghaften" Flächenangeboten eine Waldmehrung um 3% kaum erreicht werden kann. Durch die Erweiterung des Planungsstandes in Form von Maßnahmen zum Biotopverbund und anderer beschriebenen Kriterien wird versucht, diese Diskrepanz zu beseitigen. Somit ergibt sich eine Fläche von 978,47 ha. Addiert mit der Fläche der Windschutzstreifen weisen die Vorzugsgebiete 1.239,97 ha auf.

Die unter den Aspekten des planerischen Freiraumes zusammengestellten Flächen liegen im Untersuchungsgebiet bei einer Größenordnung von 836,36 ha. Die Flächenanteile aus dem planerischen Freiraum zeigen noch vorhandenen Handlungsspielraum für Erstaufforstungen im Untersuchungsgebiet, der von den bisherigen Planungsträgern nicht genutzt wurde. Auf

Grund des Rahmens der vorwiegend auf D2-Standorte basierenden potentiellen Walderwartung, werden diese Flächen auch als „D2-Standorten ohne Restriktionen" bezeichnet.

Die Verwendung von Geographischen Informationssystemen ermöglichte die kombinierte Analyse der verschiedenen Faktoren. So ermöglichte die Verschneidung der beiden Datenebenen „Vorzugsgebiete" und „Gebieten bzw. Flächen der freien Planung" im GIS die Behandlung des gesamten Aufforstungspotenzials des Torgauer Raumes nach den im Positivkatalog festgelegten Anforderungen (vgl. Karte 3). Die genannten Planungsgebiete weisen eine Flächenausdehnung von 1.803,26 ha auf.

Die für einen Ausschluß zur Erstaufforstung in Frage kommenden Gebiete des Torgauer Raumes, wie Kiesabbau, geplante Naturschutzgebiete (NSG), Flächennaturdenkmäler sowie §26-Biotope sind in der in Karte 4 beigefügten Karte dargestellt.

Die Abstimmung der positiven und negativen Flächenmerkmale bringt als Ergebnis eine Zielkarte hervor. Neben der Kartendarstellung der Ergebnisse ist insbesondere der Flächenumfang der Erstaufforstungen der forstlichen Planung interessant. Die ausgewählten Flächen weisen ca. 1.661 ha auf, wovon ca. 1.224,17 ha auf Acker und ca. 324,23 ha auf Grünland entfallen. Zu diesem Flächenanteil werden anschließend rechnerisch und kartographisch die Windschutzstreifen hinzugefügt. Das Ergebnis dieser Anpassung wird in Karte 5 gezeigt und stellt die sogenannte Ziel- bzw. Planungskarte für den Torgauer Raum dar. Das durchgeführte Verfahren ergibt eine Erstaufforstungsfläche von ca. 1.922,50 ha. Dies entspricht bei einem 686 km² großen Planungsgebiet einer Waldmehrung von 2,8%. Die der Arbeit beigefügte Übersichtskarte (Kartentasche) beinhaltet die Ergebnisse der Studie und kann relevanten Behörden und Institutionen bei forstwirtschaftlichen Planungen als wichtiges Arbeitsinstrument dienen. In Tabelle 3 sind nochmals alle wesentlichen Flächengrößen und deren Herkunft aufgelistet.

Das Planungsergebnis zur Waldmehrung für den Torgauer Raum entspricht mit 2,8% weitgehend dem politischen Willensanspruch der Landesregierung. Dennoch muß man bei den ermittelten 1.922,50 ha Erstaufforstungsfläche auf einige Unsicherheiten hinweisen. Ein Großteil der Flächen basiert auf der Anlage von mehrreihigen Windschutzstreifen mit einer definierten Breite von 30 m zzgl. der gesetzlichen Grenzabstände. Ob diese Vereinbarung in jedem Falle zu realisieren ist, konnte durch die im Planungsschema festgelegte, aber im Rahmen der Arbeit nicht durchgeführte Gebietsbereisung, nicht überprüft werden.

Tab. 2: Übersicht über potentielle Erstaufforstungsflächen im Torgauer Raum

Art der Flächen	Flächengröße *in ha*	Quelle
Planungsstand	643,42	Planungshierachie
Vorzugsgebiete	978,47	Kriterien des Positivkataloges
D2-Standorte	836,36	planerischer Freiraum
Aufforstungspotenzial	1.803,26	Summe der Vorzugsgebiete und den D2-Standorten
Windschutzstreifen 30 m breit	261,50	Planungshierachie
Gesamtfläche	1.922,50	durch GIS ermittelt

Zudem stammt der Planungsstand aus Entwürfen der Jahre 1995 und 1996. Inwieweit die Umsetzungen der einzelnen Planungen bis heute erfolgt sind, ist weitgehend unbekannt. Lediglich wurden in einem Förderprogramm des ALN Wurzen zur Kultur- und Landschaftsentwicklung im ostelbischen Raum bei Köllitzsch einige Windschutzstreifen aus der AVP/AEP's realisiert. Diese Flächen würden dann aus den Umsetzungsbestrebungen entfallen. Bei der Realisierung der Windschutzstreifen ist im Vergleich zu den Erstaufforstungsflächen ein Zaunbau nötig, um deren Sicherung zu gewährleisten. Da die Störgrößen (Mäuse, Wild, Raubzeug, Großvögel, Wind/Sturm) im offenen Feld einen höheren Einfluß haben als z.B. im Waldrandbereich, sollten bei der Anlage der Windschutzstreifen ebenfalls einige „Vogelstützen" angebracht werden, um eventuelle Kronendeformationen bzw. –abbrüche durch Großvögel zu vermeiden sowie um die Mäusebeseitigung durch Greife zu fördern. Obwohl der Zaunbau laut Richtlinie 93/1998 keine Bedingung darstellt, um Anspruch auf Fördermittel zu haben, sollten die Kosten für die Zäunung bei den Windschutzstreifen aus den o.g. Gründen auf jeden Fall mit einkalkuliert werden.

Kritisch zu betrachten ist die ungleiche Flächenverteilung der Erstaufforstungsgebiete. Ausgehend von den landwirtschaftlich minderwertigen Böden befindet sich eine Vielzahl der Erstaufforstungsflächen in der Nähe von bereits vorhandenen großen Waldungen, wie z.B. im Bereich Mockrehna und Dreiheide. Wünschenswert wäre es jedoch, einen höheren Anteil an Erstaufforstungsflächen (sowie von höherer Ausdehnung) in den schwach strukturierten Ackerlandschaften um Langenreichenbach und Wildschütz sowie in der Nähe von Arzberg zu konzipieren. Doch diese Vorstellungen sind abhängig von den Ansprüchen der Menschen dieser Region an ihre Landschaft. D.h. die politische Willensbildung zur Beseitigung dieser Mißstände muß von der untersten politischen Ebene, der Kommune initiiert werden, um sich dann „nach oben" auswirken zu können. Doch gerade in den einzelnen Kommunen bestehen häufig die größten Konflikte der einzelnen Interessengruppen. Beispiele für solche Konflikte liefern beispielsweise gegensätzliche Meinungen über die Ausweisung einer Fläche z.B. als Gewerbegebiet oder ob die betreffende Fläche zur langfristigen Sicherung der Ressource Natur zur Verfügung stehen sollte. Da diese Diskrepanzen auf der „untersten Ebene" ungeklärt sind, aber der Planungsfluß nach oben in der Hierarchie keine Lücken aufweisen soll, lassen die Kommunen ihre Flächennutzungspläne oftmals nicht genehmigen - womit einer endgültigen Festlegung aus dem Wege gegangen wird. Für die Erstaufforstungsplanung bedeutet dies letztlich, daß solche latenten Konflikte akzeptiert werden müssen. Dennoch stellt das Ergebnis mit der Herleitung eines Verfahrens zur Auswahl von ca. 2.000 ha Aufforstungsfläche im Untersuchungsgebiet einen besonderen Beitrag für planungsrelevante Organe und Institutionen dar. Bei einer Intensivierung der Planungstätigkeit, sowie durch Rücksprachen mit den Eigentümern könnte sich der Flächenanteil nochmals erhöhen lassen.

Das Verfahrensschema zur Flächenauswahl ist so angelegt, daß weitgehend alle Nutzungskonflikte der verschiedensten Planungsträger berücksichtigt und in die Planung zur Waldmehrung eingearbeitet werden. Dennoch sind in der Realität die unterschiedlichen Interessen der Landnutzer zu beachten, welche bei der Umsetzung der Planung zum Vorschein kommen könnten. Denn die Informationen aus den einzelnen Flächennutzungsplänen bzw. Bauleitplä-

nen der Kommunen fanden keine Beachtung aus bereits genannten Gründen. Damit halten sich aber die Kommunen gewisse Optionen zur langfristigen Nutzungsänderung offen, die nur im Einzelfall geregelt werden können. Der sich hier bildende Widerspruch zwischen Planung und Realisierung ist deshalb sehr stark abhängig von der Politik auf kommunaler Ebene. Zukünftige Lösungsansätze aus der Politik müssen daher auf das Erreichen eines Ausgleichs der Interessenkonflikte abzielen, ohne zu starke Benachteiligungen einzelner Interessengruppen zu schaffen. Zu diesem Ausgleich gehört auch die Entwicklung des ländlichen Raumes und die Bewertung der durch die Aufforstung bereitgestellten positiven externen Effekte. Solche liegen vor, wenn die Handlungen eines Unternehmens oder eines Individuums direkt mit positiven oder negativen Vorzeichen in die Nutzen- oder Produktionsfunktion Dritter eingehen, ohne daß der Marktmechanismus beeinträchtigt wird. Profitieren Dritte von solchen Handlungen, so entstehen positive externe Effekte, werden Dritte geschädigt, entstehen negative externe Effekte. Auf Grund der z.Z. kostenlosen Bereitstellung dieser Leistung für Natur, Landschaft und Gesellschaft durch den Investor einer Erstaufforstung sollte die Politik ebenfalls bemüht sein, das Einkommensgefälle zwischen Stadt und ländlichem Raum zu beseitigen, um die nachhaltige Sicherung der positiven Wirkungen des Waldes auf die Gesellschaft zu gewährleisten. Ein politisches Mittel dafür wäre z.B. die Steigerung der forstlichen Förderung.

Im Hinblick auf die spätere Umsetzung der Planung erscheint es sinnvoll, sich ein möglichst breites Spektrum an Kompromißmöglichkeiten mit anderen Landnutzern offen zu halten. Deshalb wird bewußt auf eine parzellenscharfe Planung verzichtet. Ein gewisses Maß an Unverbindlichkeit wird in Kauf genommen. Ergebnisdarstellungen unter Einbeziehung von Flurkarten werden den Zielen und Anforderungen einer strategischen Fachplanung nicht gerecht.

Gleichzeitig soll das in Karte 5 dargestellte Ergebnis Anregung für eine offensive Handlungsweise der Behörden, wie z.B. Forstamt und Amt für Landwirtschaft, sein. Die vorliegende Arbeit versteht sich als eine Anregung für Flächeneigentümer, sich aus den dargelegten Gründen für das Betreiben von Forstwirtschaft zu entscheiden.

4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Erstaufforstung

Das Ziel des Kapitels 4 besteht darin, den ökonomischen Nutzen sowie die Kosten unter Einbeziehung der Subventionen für die Erstaufforstung anhand von Modellrechnungen zu erfassen und zu bewerten. Im Vordergrund steht die Frage nach der Wirtschaftlichkeit einer Erstaufforstung aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Methodische Grundlage für ihre Beurteilung ist die Investitionsrechnung. Die vielfältigen Umwelteffekte der Erstaufforstung wie die Einflüsse auf die Grundwasserneubildung und die Stoffflüsse oder die Auswirkungen auf die Schutz- und Erholungsleistung der Landschaft werden nicht berücksichtigt. Zwar existiert dazu eine Vielzahl von Publikationen, aber es fehlen bisher handhabbare Verfahrensrichtlinien. Des weiteren erfolgt kein Vergleich der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Erstaufforstung mit den ökonomischen Ergebnissen der bisherigen Nutzung landwirtschaftlicher Flächen. Somit erlaubt die Investitionsrechnung eine wichtige Aussage zur Wirtschaftlichkeit einer Erstauf-

forstung, aber bezüglich der Umsetzung einer Erstaufforstungsmaßnahme sind weitere Untersuchungen notwendig (vgl. PLOCHMANN & THOROE 1991, S.3).

4.1 Die Investitionsrechnung: Methodik und Datengrundlagen

Voraussetzung für die Investitionsrechnung ist die Entscheidung über die Bestockung. Sie bezieht sich vor allem auf die Baumartenwahl und die Ermittlung der Ertragsklasse des zukünftigen Bestandes. Für die Baumartenwahl wurde die naturräumliche Gliederung des Untersuchungsgebietes herangezogen. Ausgehend von den im Untersuchungsgebiet anzutreffenden Landschaftstypen Aue und Heide sind zwei verschiedene Bestandeszieltypen (BZT) relevant. Für die Ermittlung der BZT wurde die „Übersicht der natürlichen Waldgesellschaften Deutschlands" von SCHMIDT (1996) herangezogen. Nach dieser Übersicht ist die Auenlandschaft durch einen Hartholz-Auewald *(Querco-Fraxino-Ulmetum)* mit der Stieleiche *(Quercus robur)* als Hauptbaumart und mit der Esche *(Fraxinus excelsior)* sowie einzelnen Ulmen *(Ulmus laevis)* als Nebenbaumart charakterisiert. Im Falle der Heidelandschaft ist ein Eichenmischwald *(Quercion robori-petraeae)* mit der Traubeneiche (*Quercus petraea)* als Hauptbaumart und mit der Hainbuche *(Carpinus betulus)* sowie einzelnen Kiefern *(Pinus sylvestris*) als Nebenbaumart typisch (SLAF, Heft 4/1995, S.33 und S.65). Für das Untersuchungsgebiet werden demzufolge zwei Bestandeszieltypen betrachtet: der Stieleichen-Edellaubbaum (SEI-ELB) für die Auenaufforstungen und die Traubeneiche-Hainbuche (TEI-HBU) für Aufforstungen in der Heidelandschaft. Damit ist die Bestockung für die Modellrechnung definiert. Die Bestimmung der Ertragsklasse, welche den Wachstumsverlauf der Bestände charakterisiert, ist eine weitere, wesentliche Grundlage für die Investitionsrechnung. Ausgehend von den Ackerwertzahlen, welche bereits für den Torgauer Raum ermittelt wurden (vgl. Kapitel 3.2), wird nun nach einem Verfahren zur Bodenwertermittlung von HAHN & MIENTUS die Stammstandortsform abgeleitet. Mit Hilfe der Stammstandortsform und der forstlichen Klimastufen aus SCHWANECKE & KOPP (1997) wird mittels der MIXDORF'schen Reinertragskalkulation (1995, S.16-18) die Ertragsklasse für jeden BZT ermittelt. Für den BZT SEI-ELB in der Klimastufe Tt, Tm (Tiefland: trocken und mäßig trocken) wird die Ertragsklasse I (Ek I) und für den BZT TEI-HBU in der Klimastufe Tt die Ertragsklasse II (Ek II) für TEI und die Ertragsklasse II,5 für HBU festgelegt. Diese Ertragsklassen sind im Berechnungsplan als Modellbedingung zu verstehen, die weitestgehend auf einer Schätzung basieren. Diese Schätzung machte sich erforderlich, da die Wachstumsverläufe der Ertragsklassen auf älteren Ertragstafeln beruhen. Inzwischen hat sich jedoch das Standortpotenzial verändert. Auf Grund der erhöhten Stickstoffeinträge in den Boden ist tendenziell mit ertragserhöhenden Effekten bei den Aufforstungen zu rechnen. Diese sind aber nicht vorhersehbar und wurden deshalb bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Wie bereits dargelegt, ist die ökonomische Analyse auf die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der beiden Bestandeszieltypen fokussiert. Es soll geprüft werden, ob die Investition in eine Erstaufforstung zu einem finanziellen positiven Ertrag für den Investor führt. Dazu wurde die dynamische Investitionsrechnung, speziell die Kapitalwertmethode, angewandt. Finanzmathematisch handelt es sich um eine Investition für eine biologische Produktion. Es wird Kapital für Begründung, Pflege und Durchforstung investiert, um aus dem Endbestand

einen maximalen Nutzen zu ziehen. Dieser Nachweis soll mittels der Kapitalwertmethode erfolgen. Die Investitionsrechnung für biologische Produktion berücksichtigt neben der Ertragsklasse und der Baumarten die Produktpalette des Waldbestandes, die Waldpflege, die optimale Einschlagszeit und die optimale Intensität. Für diese Art von Investition spielt die Zeit eine entscheidende Rolle. Die im Rahmen der Investitionsrechnung schließlich zu beantwortende Frage lautet, ob und gegebenenfalls wann eine Nutzung erfolgen soll (vgl. DEEGEN 1997, S.37 ff.).

Auf der Basis der Bestandeszieltypen und deren Ertragsklassen wurde ein Berechnungsplan für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Erstaufforstung erstellt. Er geht von einer Zahlungsreihe für die beiden Bestandeszieltypen aus, die einen Überblick über die Ein- und Auszahlungen für die gesamte Umtriebszeit gibt. Die Umtriebszeit ist der mittlere, planmäßige Produktionszeitraum, in dem mit einer Baumart oder einer Bestandesgruppe das geplante Produktionsziel erreicht werden kann (KRAMER 1985). Im Berechnungsmodell entspricht die Umtriebszeit allerdings dem mittleren Abtriebsalter (Erntealter).

In die nach Bestandeszieltypen ausgewiesenen Zahlungsreihen sind die forstlichen Förderungen zu integrieren. Für die Zahlungsreihen wurden die Förderbeträge laut RL 93/1998 und 10/1999 zu Grunde gelegt, die allerdings nur bis zum 31.12.1999 gültig waren[2]. Sie wurden für die Berechnung herangezogen, da noch keine neuen Richtlinien zur Verfügung stehen. Die Größenordnungen der forstlichen Maßnahmenförderung werden in der Tabelle 3 veranschaulicht.

Tab. 3: Fördersätze für forstliche Maßnahmen

Maßnahme	Fördersatz [DM / ha]
Bodenbearbeitung	600
Pflanzung Eiche	11.000
Kulturpflege (Laubholz) die ersten 5 Jahre nach Begründung	900
Jungwuchspflege	350
Jungbestandespflege erstmalig	800

Die Zahlungsreihen, die alle Auszahlungen der Begründung, Pflege und Durchforstungen und Einzahlungen der forstlichen Förderung sowie Holzerlöse enthalten, sind die Grundlage für die Berechnung der optimalen finanziellen Umtriebszeit. Das Ziel dieser Rechnung besteht in der Ermittlung des finanziell optimalen Einschlagszeitpunktes von Einzelbäumen, Beständen und Betriebsklassen. Dabei bestehen Parallelen zur allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, die Verfahren zur Berechnung der optimalen Nutzungsdauer von Anlagegütern zum Gegenstand hat. Es wird davon ausgegangen, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt eindeutig gesagt werden kann, ob ein Baum bzw. Bestand stehen bleibt oder eingeschlagen wird. Diese Entscheidung wird zu einem bestimmten Zeitpunkt stets konsequent getroffen. Die Er-

[2] Eine Fortsetzung der Förderung ist vorgesehen, allerdings liegt die geplante Landesrichtlinie zur Förderung der ökologischen Waldentwicklung und Waldmehrung im Freistaat Sachsen zur Zeit noch zur Genehmigung in Brüssel vor (SMUL 1999, S. 148).

mittlung der Umtriebszeit basiert auf einer dynamischen Investitionsrechnung. Ziel der Investitionsrechnung für eine biologische Produktion ist die Ermittlung des Bestandesertragswertes (BEW). Der BEW ist der Kapitalwert eines Waldbestandes aus der Sicht einer ewig periodischen Waldwirtschaft. Das heißt, daß der Anbau, die Pflege und die Ernte eines Waldbestandes nicht als einmalige Angelegenheit, sondern als Aufeinanderfolge unendlicher, identischer Wiederholungen von Investitionen betrachtet wird. Da diese Methode das erste Mal 1849 von dem Forstmann Martin Faustmann formuliert wurde, wird sie als „Faustmann'sche Formel" bezeichnet (vgl. DEEGEN 1997, S.38).

$$BEW = \frac{\sum_{t=0}^{U} \Delta_{z_t} q^{U-t}}{q^U - 1} \qquad (1)$$

BEW	Bestandesertragswert
q	Zinsfaktor (1+i)
i	Zinssatz
U	Umtriebszeit
t	Zeit
Δz_t	Zahlungsdifferenz zum Zeitpunkt t

Der Berechnung des BEW liegen verschiedene Modellbedingungen zu Grunde:

- Es existiert ein vollkommener Kapitalmarkt; Kapitalnehmer- und Kapitalgeberzins sind gleich groß und für alle zukünftigen Perioden bekannt und konstant.
- Alle zukünftigen Holzpreise und alle zukünftigen Preise sämtlicher für die Berechnungen notwendiger Größen sind bekannt und konstant.
- Der zukünftige Holzertrag, welcher aus einem eindeutigen Faktorverbrauch für Aufforstung und Durchforstung resultiert, ist bekannt.
- Waldboden kann frei gekauft, verkauft und verpachtet werden. Einschlagskapazitäten führen zu keine Einschränkungen. Ebenso gibt es keine Festlegungen zur Zusammensetzung der unteilbaren forstlichen Befundeinheit (DEEGEN 1997, S.38).

Auf Grund wohldefinierter Modellbedingungen gibt es bezüglich der optimalen Umtriebszeit stets eine eindeutige Lösung. Die Ermittlung des BEW ist für drei verschiedene Kalkulationszinssätze vorzunehmen: 1%, 5% und 8%. Mit dem Kalkulationszins wird ein komplexes Problem widergespiegelt. In ihm kommt die gesamte wirtschaftliche Situation des Flächeneigentümers zum Ausdruck. Auf den Kalkulationszins haben zum einen Einfluß der Firmentyp, die Art der Kapitalstruktur und des Kapitalvolumens sowie die finanziellen Alternativen und die Höhe der Transferzahlungen aber auch die Erfahrungen des Flächeneigentümers mit Anlage- und Finanzierungsformen. Zum anderen spielen der Geld- und Kapitalmarkt und verschiedene subjektive Wichtungen wie Risikobereitschaft eine wichtige Rolle für den Zinsanspruch. Mit den Kalkulationszinssätzen 1%, 5% und 8% werden drei verschiedene Typen von Investoren betrachtet. Die Kalkulationszinssätze liegen der Berechnung des prolongierten

Gesamtwertes und des Bestandesendwertes zu Grunde. Für den prolongierten Gesamtwert sind zunächst die für einen bestimmten Zeitpunkt anfallenden Zahlungsdifferenzen auf das Ende der jeweiligen Umtriebszeiten mit dem entsprechenden Zins zu prolongieren.

$$x = \Delta z_t q^{U-t} \tag{2}$$

x	Zwischenwert zum Zeitpunkt t
q	Zinsfaktor (1+i)
i	Zinssatz
U	Umtriebszeit
t	Zeit
Δz_t	Zahlungsdifferenz zum Zeitpunkt t

Anschließend ist für jede Umtriebszeit die Summe der prolongierten Vornutzungen zu bilden und mit der Zahlungsdifferenz der Endnutzung, welche zum Ende der Umtriebszeit anfällt und somit nicht prolongiert werden muß, zu addieren. Für die Vergleichbarkeit der prolongierten Gesamtwerte, die sich auf verschiedene Umtriebszeiten beziehen, sind diese Werte auf den Zeitpunkt t = 0 zu diskontieren und man erhält schließlich den BEW.

$$BEW = \frac{prol.Gesamtwert}{q^U - 1} \tag{3}$$

Aus ökonomischer Sicht ist die optimale finanzielle Umtriebszeit dann gegeben, wenn der BEW sein Maximum erreicht. Um den endgültigen Kapitalwert für die Investition in eine Erstaufforstung zu erhalten, ist noch die Erstaufforstungsprämie zu berücksichtigen. Sie dient der Kompensation des entgangenen Gewinns aus der landwirtschaftlichen Nutzung. Die Höhe ist abhängig von den Zuwendungsbedingungen. Nach Richtlinie 93/1998 werden zwei Kategorien von Zuwendungsempfängern unterschieden. Man unterscheidet zum einen landwirtschaftliche Betriebsinhaber oder deren Vereinigungen mit einer Förderung von 1.400 DM/ha und Jahr und zum anderen natürliche und juristische Personen des Privatrechts mit einer Prämie von 400 DM/ha und Jahr. Gründe für diese Unterschiede sind vorwiegend darin zu sehen, daß die landwirtschaftlichen Unternehmen meist einen größeren Verlust aus einer Erstaufforstung ziehen als eine Privatperson. Ebenso verfügen diese Betriebe über ein enormes Flächenpotenzial zur Erstaufforstung. Im Unterschied zur Richtlinie 10/1999 wird die Zuwendungshöhe nicht nach der umzuwandelnden Landnutzungsart (Acker- oder Grünland) differenziert, da die Richtlinie 93/1998 bis zum 31.10.1999 noch gültig war.

Für die Berechnung des Kapitalwertes werden die oben genannten zwei Kategorien von Zuwendungsempfängern betrachtet. Die jeweiligen Erstaufforstungsprämien, welche über einen Zeitraum von 20 Jahren gezahlt werden, sind zu diskontieren. Um die Erstaufforstungs-

prämie als endliche, nachschüssige, periodische Rente zu erhalten, muß die Formel (4) zur Anwendung kommen.

$$R_0 = r\frac{q^n - 1}{iq^n} \qquad q = 1 + i \tag{4}$$

R_0 Rentenbarwert der Prämie
r Rente
n Laufzeit
q Zinsfaktor
i Zinssatz

Der ermittelte Rentenbarwert der Erstaufforstungsprämie ($R_{0\ Prämie}$) wird zum BEW addiert und man erhält den Kapitalwert einer ewigen Bestandeswirtschaft (C_W).

$$C_W = BEW + Ro_{Prämie} \tag{5}$$

Die nach Formel (5) berechneten Kapitalwerte sind in einer Ergebnistabelle zusammenzufassen und nach BZT und Zuwendungsempfänger getrennt auszuweisen. In der Anlage 9 ist der Berechnungsplan zur Ermittlung der Kapitalwerte vereinfacht und schematisch dargestellt. Die Entscheidungsregel, ob eine Investition zu tätigen ist, lautet: Ist $C_W \geq 0$, dann ist die Investition vorteilhaft. Werden mehrere Varianten betrachtet und ist die Bedingung $C_W \geq 0$ erfüllt, so ist die mit dem größten Kapitalwert die beste Investition.

Mit den dem Berechnungsmodell zu Grunde liegenden Zinssätzen wird die Frage beantwortet, für welchen Typ von Investor bzw. Flächeneigentümer eine Aufforstung wirtschaftlich ist. Wie bereits dargelegt, bringt der unterschiedliche Zinssatz den Anspruch des Aufforstungswilligen an den Kapitalertrag der Erstaufforstung zum Ausdruck. Um die Wirkung der verschiedenen Zinssätze zu verdeutlichen, kann der Kapitalwert, welcher ökonomisch eine Bestandsgröße darstellt, in eine Stromgröße umgewandelt werden. Durch die Multiplikation des Kapitalwertes mit dem Kalkulationszins nach Formel (6) erfolgt eine Umwandlung des Kapitalwertes einer ewigen Bestandeswirtschaft in eine konforme Jahresrente.

$$r_K = C_W * i_K \tag{6}$$

r_k konforme Jahresrente
C_W Kapitalwert
i_K Kalkulationszinssatz

Die konforme Jahresrente beschreibt eine Einkommensgröße. Somit läßt sich auf Grund dieser Umwandlung das durchschnittliche ewige Jahreseinkommen aus einer Erstaufforstung kennzeichnen.

4.2 Anwendung der Methodik zur Investitionsrechnung

Nachdem bereits in Kapitel 4.1 der Bestandeszieltyp für die jeweilige aufzuforstende Fläche, also die Bestockung, festgelegt und die Ertragsklasse des zukünftigen Bestandes eingeschätzt wurde, erfolgt eine Aufstellung aller für die Begründung notwendigen Auszahlungen. Die Kosten für die Bestandesbegründung, Jungwuchs- und Jungbestandespflege wurden der MIXDORF'schen Reinertragskalkulation entnommen. Diese Größen, welche nach dem jeweiligen Bestandeszieltyp unterschiedlich anfallen, basieren auf Kostensätzen der Staatsforstverwaltung des Jahres 1994. Eine Auflistung und Beschreibung der anfallenden Kosten für die Bestandesbegründung, Jungwuchs- und Jungbestandespflege sind den Anlagen 5 und 6 für die Bestandeszieltypen SEI-ELB und TEI-HBU zu entnehmen.

Entsprechend des in Kapitel 4.1 beschriebenen Berechnungsplanes wird eine Zahlungsreihe für den jeweiligen Bestandeszieltyp ermittelt. Die Zahlungsreihe spiegelt die Zahlungsdifferenz für die verschiedenen Maßnahmen zu einem bestimmten Zeitpunkt wider. Da als Bedingung festgelegt wurde, daß alle anfallenden Kosten zahlungskräftig werden, stellen sie eine Auszahlung dar. Dagegen stellen die forstlichen Förderungen Einzahlungen dar.

Die in der Anlage 5 und 6 dargestellten Kosten für die Bestandesbegründung, Jungwuchs- und Jungbestandespflege sind nach dem Zeitpunkt ihres Entstehens in einer Primärtabelle anzuordnen. Die Bestandesbegründung und die Ertragsklasse des zukünftigen Bestandes sind dabei für das Aufstellen der Primärtabelle ausschlaggebend. Der BZT SEI-ELB wird mit 4.800 Stk./ha SEI und 400 Stk./ha ES begründet. Des weiteren werden die Kosten für das Ausschneiden der Pflanzen (Anlage 5) einmal auf das zweite und einmal auf das vierte Jahr aufgeteilt. Im dritten Jahr erfolgt eine Nachbesserung des Pflanzgutes, um die Mindeststückzahl von 5.000 Stk./ha laut Richtlinien 10/1999 und 93/1998 trotz Moralität zu halten. Die Jungwuchspflege wird bei einer Bestandesoberhöhe von 2-5 m und die Jungbestandespflege bei 10-12 m Oberhöhe durchgeführt. Mittels der Ertragsklasse und der Oberhöhe wird mit den Daten aus einer Ertragstafel (SCHOBER 1995) das Alter für den Eingriff ermittelt. Das Alter für die Jungwuchspflege beträgt 10 Jahre und für die Jungbestandespflege 25 Jahre. Die altersbezogenen Aus- und Einzahlungen für den BZT SEI-ELB gehen aus der Tabelle 4 hervor.

Die Werte für den BZT TEI-HBU sind ähnlich wie die für den BZT SEI-ELB. Im Unterschied zum Bestandeszieltyp SEI-ELB werden die Flächen für den BZT TEI-HBU jedoch mit 6.000 Stk./ha TEI und 800 Stk./ha HBU begründet. Der fiktive Wachstumsverlauf des BZT TEI-HBU auf den dafür vorgeschlagenen Standorten entspricht der Ertragsklasse II.

Tab. 4: Primärtabelle für den BZT SEI-ELB und Ek I mit den Annahmen:
4.800 Stk./ha SEI, d.h. ca. 80% der Fläche und
400 Stk./ha ES, d.h. ca. 20% der Fläche

Alter [Jahre]	Maßnahme	Auszahlungen	Einzahlungen Forstliche Förderung [DM/ha]	Zahlungs-differenz [DM/ha]
0	Bodenbearbeitung	-375,54	600	224,46
0	Pflanzung SEI	-2.726,96	11.000	8.273,04
0	Pflanzung ES	-527,40	0	-527,40
1	Kulturpflege	0,00	900	900,00
2	Ausschneiden SEI/SE	-462,27	900	437,73
3	Nachbessern SEI/ES	-752,62	900	147,38
4	Ausschneiden SEI	-357,89	900	542,11
5	Kulturpflege	0,00	900	900,00
10	Jungwuchspflege	-656,13	350	-306,13
25	Jungbestandespflege	-1.112,03	800	-312,03

Auf Grund der höheren Begründungspflanzenzahl von 6.800 Stk./ha wird in diesem Fall keine Nachbesserung veranschlagt, da die geforderte Mindeststückzahl pro ha laut Richtlinie (5.000 Stk.) weit übertroffen und eine Mortalitätsrate von >10% nicht angenommen wird. Auch hier werden die anfallenden Kosten für das Ausschneiden auf die Jahre zwei und vier verteilt. Des weiteren erfolgen die Eingriffe der Jungwuchs- und Jungbestandespflege auf Grund der schlechteren Ertragsklasse und dem daraus resultierenden verzögerten Wachstum im Vergleich zur Ertragsklasse I zu einem späteren Zeitpunkt. Aus diesem Grunde werden die Kosten für die Jungwuchspflege im Jahre 15 und für die Jungbestandespflege für das Jahr 30 kalkuliert. Tabelle 5 spiegelt das Ergebnis dieser Kalkulation wider.

Die in den Primärtabellen 4 und 5 ermittelten Zahlungsdifferenzen gehen als Anfangswerte in die Zahlungsreihe ein. Um die Zahlungsreihe zu vervollständigen, müssen die Zahlungs-Differenzen für alle Maßnahmen bis zum Ende der Umtriebszeit ermittelt werden. Dies geschieht mittels des Waldbewertungsprogramms SILVAL. Das Programm SILVAL wurde von der Bundesfinanzverwaltung erarbeitet und ist bei der Oberfinanzdirektion Frankfurt/Main erhältlich. SILVAL 3.1 ist ein elegantes, einfach zu handhabendes Rechnerprogramm. Auf der Basis vertrauter, im Programm gespeicherter Daten (Ertrags-, Sortentafeln, Holzerlösstatistiken, erweiterter Sortentarif, Alterswertfaktoren) kann es relativ einfach für die Berechnung der wichtigsten Waldwerte aktualisiert werden. Des weiteren zeichnet sich das Programm durch eine hohe Flexibilität und Transparenz aus.

Tab. 5: Primärtabelle für den BZT TEI-HBU und Ek II mit den Annahmen:
6.000 Stk./ha TEI
800 Stk./ha HBU

Alter [Jahre]	Maßnahme	Auszahlungen	Einzahlungen Forstliche Förderung [DM/ha]	Zahlungs-differenz [DM/ha]
0	Bodenbearbeitung	-375,54	600	224,46
0	Pflanzung TEI+HBU	-4.435,20	11.000	6.564,80
1	Kulturpflege	0,00	900	900,00
2	Ausschneiden	-484,64	900	415,36
3	Kulturpflege	0,00	900	900,00
4	Ausschneiden	-484,64	900	415,36
5	Kulturpflege	0,00	900	900,00
15	Jungwuchspflege	-894,72	350	-544,72
30	Jungbestandespflege	-1.390,04	800	-590,04

Um die Zahlungsdifferenzen, welche im Programm nach Vor- und Endnutzung getrennt aufgeschlüsselt werden, ermitteln zu können, sind bestimmte, für die Berechnung wichtige Voreingaben im Programm zu definieren. Diese Festlegungen, z.B. Lohnnebenkosten, sind in Anlage 7 aufgelistet worden. Das Programm errechnet für jede in Frage kommende Umtriebszeit die erntekostenfreien Erlöse getrennt nach den BZT bzw. den Ertragsklassen. Für die Umtriebszeit wird ein Rahmen von 160-200 Jahren festgelegt, da in RL 10/1999 die Umtriebszeiten für den BZT SEI-ELB mit >160 Jahren und für den BZT TEI-HBU mit >180 Jahren vorgeschrieben bzw. empfohlen sind. Die erntekostenfreien Erlöse, d.h. die Zahlungsdifferenzen zu einem bestimmten Zeitpunkt, sind in den Anlagen 8 und 9 abgebildet. Mit den Zahlungsdifferenzen der Primärtabelle sowie den Zahlungsdifferenzen aus dem SILVAL–Programm liegen alle Werte für die vollständige Zahlungsreihe vor. Diese Zahlungsreihe ist Grundlage der eigentlichen Investitionsrechnung, d.h. der Berechnung der optimalen Umtriebszeit bzw. des BEW. Wie in den Erläuterungen zum Berechnungsmodell bereits erwähnt, wird der BEW für drei verschiedene Kalkulationszinssätze pro BZT berechnet. Entsprechend Formel (2) werden die einzelnen Zahlungsdifferenzen auf das Ende der jeweiligen Umtriebszeit mit dem entsprechenden Zinssatz prolongiert. Der Ermittlung des prolongierten Gesamtwertes folgt die Berechnung des BEW nach Formel (3). Die Ergebnisse der verschiedenen Zwischenrechnungen sowie die gesamte Zahlungsreihe befinden sich für den BZT SEI-ELB in den Anlagen 10 bis 12 und für den BZT TEI-HBU in den Anlagen 13 bis 15.

Für die Ermittlung des BEW wurden die Verwaltungskosten vernachlässigt, da sich die Höhe dieser Kosten auf Grund einer Vielzahl von Parametern (Betriebsgröße, Anzahl der Mitarbeiter, Aufforstungsflächengröße usw.) schlecht pauschalisieren läßt. Um den endgültigen Kapitalwert zu erhalten, wird der Rentenbarwert der Erstaufforstungsprämie (Formel (4)) zum BEW der Bestandeszieltypen addiert (Formel (5)). Daraus ergeben sich für den BZT SEI-ELB die in den Tabellen 6 und 7 enthaltenen Werte.

Tab. 6: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungs-prämie für land- und forstwirtschaftliche Unternehmen in Höhe von 1.400 DM/ha für BZT SEI-ELB und Ek I (Laufzeit für Erstaufforstungsprämie: 20 Jahre)

Zinssatz	0,01	0,05	0,08
$R_{o\ Prämie}$	25.263,77	17.447,09	13.745,41
BEW	44.385,39	10.223,69	10.107,76
Kapitalwert *	**69.649,16**	**27.670,78**	**23.853,17**

* Kapitalwert einer ewigen Bestandeswirtschaft

Tab. 7: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie für natürliche und juristische Personen in Höhe von 400 DM/ha für BZT SEI-ELB und Ek I (Laufzeit für Erstaufforstungsprämie: 20 Jahre)

Zinssatz	0,01	0,05	0,08
$R_{o\ Prämie}$	7.218,22	4.984,88	1.464,38
BEW	44.385,39	10.223,69	10.107,76
Kapitalwert *	**51.603,61**	**15.208,57**	**11.572,14**

* Kapitalwert einer ewigen Bestandeswirtschaft

Für diesen Rechenschritt werden die maximalen Bestandesertragswerte verwendet. Für den Kalkulationszins von 1% ergibt sich eine Umtriebszeit von 180 Jahren, für 5% und 8% jeweils 160 Jahre. Die gleichen Schritte erfolgen für den Bestandeszieltyp TEI-HBU. Auch hier liegt der BEW_{max} im Falle eines Zinses von 1% bei einer Umtriebszeit von 180 Jahren. Für die Kalkulationszinssätze 5% und 8% wurde nicht der BEW der finanziell optimalen Umtriebszeit genommen, sondern die Werte für eine 180jährige Umtriebszeit, da der durch die Richtlinie 10/1999 beschriebene Rahmen der Umtriebszeit für den BZT TEI-HBU wesentlich höher ist als bei dem BZT SEI-ELB. Die Ergebnisse gehen aus den Tabellen 8 und 9 hervor.

Tab. 8: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie für land- und forstwirtschaftliche Unternehmen in Höhe von 1.400 DM/ha für BZT TEI-HBU und Ek II (Laufzeit für Erstaufforstungsprämie: 20 Jahre)

Zinssatz	0,01	0,05	0,08
$R_{o\ Prämie}$	25.263,77	17.447,09	13.745,41
BEW	25.238,24	9.434,33	9.374,19
Kapitalwert *	**50.502,01**	**26.881,42**	**23.119,60**

* Kapitalwert einer ewigen Bestandeswirtschaft

Tab. 9: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie für natürliche und juristische Personen in Höhe von 400 DM/ha für BZT TEI-HBU und Ek II (Laufzeit für Erstaufforstungsprämie: 20 Jahre)

Zinssatz	0,01	0,05	0,08
$R_{o\ Prämie}$	7.218,22	4.984,88	3.927,26
BEW	25.238,24	9.434,33	9.374,19
Kapitalwert *	**32.456,46**	**14.419,21**	**13.301,45**

* Kapitalwert einer ewigen Bestandeswirtschaft

Die Kapitalwerte der verschiedenen Optionen sind in der Tabelle 10 zusammengefaßt worden.

Tab. 10: Darstellung der Kapitalwerte in DM/ha

BZT	SEI-ELB		TEI-HBU	
Zuwendungs-empfänger	Unternehmen	Andere	Unternehmen	Andere
Zinssatz				
0,01	69.649,16	51.603,61	50.502,01	32.456,46
0,05	27.670,78	15.208,57	26.881,42	14.419,21
0,08	23.853,17	14.035,02	23.119,60	13.301,45

Aus der Tabelle 10 geht hervor, daß alle Kapitalwerte im positiven Bereich liegen. Das heißt, die Entscheidungsregel für die Investition $C_w \geq 0$ ist erfüllt und es ist unter den oben definierten Bedingungen zu einer Erstaufforstung zu raten.

4.3 Diskussion der Ergebnisse

Nachdem das Modell der Investitionsrechnung ausreichend beschrieben und die Ergebnisse der Investitionsrechnung vorliegen, soll nun die Frage beantwortet werden, welche Determinanten bei der Kapitalwertbildung von Bedeutung sind. Um die Beeinflussung des Kapitalwertes durch den Kalkulationszins, die Auszahlungen für die Walderneuerung sowie die Nettoerlöse aus den Durchforstungen und der Endnutzung zu beschreiben, sollen die in der Abbildung 10 enthaltenen Kurvenverläufe näher betrachtet werden.

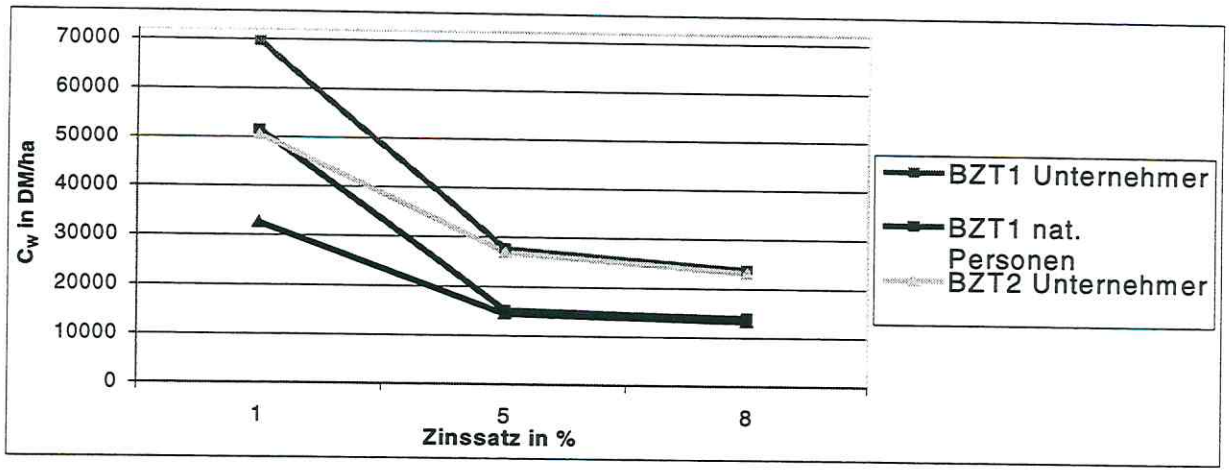


Abb. 4: Kapitalwerte in Abhängigkeit vom Zinssatz

Der Kalkulationszinssatz ist die Größe mit dem stärksten Einfluß auf die Wahl der optimalen Umtriebszeit bzw. die des Bestandesertragswertes. Sein Einfluß ist stark zeitabhängig. Je höher die Umtriebszeit, um so stärker ist der Einfluß des Zinssatzes. Demnach hat der Kalkulationszinssatz auf die Wahl der optimalen Umtriebszeit in Mitteleuropa mit sehr langen Waldwirtschaftsperioden einen viel größeren Einfluß als z.B. bei tropischer Plantagenwirtschaft. Es ist zu konstatieren, daß sich mit steigendem Kalkulationszinssatz die optimale Umtriebszeit verringert, und bei gleichbleibender Umtriebszeit und steigendem Kalkulationssatz verringert sich der BEW. Dieser Prozeß erfolgt jedoch nicht bis zum theoretischen Zeitpunkt t_0. Mit steigendem Kalkulationszinssatz werden ab einer bestimmten Höhe nur noch negative Bestandesertragswerte erzielt. Die Bestimmung einer optimalen Umtriebszeit hätte sich in diesem Falle erledigt (DEEGEN 1997, S.64). In der Modellrechnung hingegen werden von Anfang an Zahlungsüberschüsse erzielt, da bereits die forstliche Maßnahmenförderung alle Kosten für die Begründung der Erstaufforstung deckt. Auf Grund dieser hohen Zahlungsüberschüsse zu Beginn der Zahlungsreihe gibt es für diese Berechnungen keinen negativen Kapitalwert, d.h. der C_W divergiert mit steigendem Zins langsam zu einem Wert, der in Höhe des Zahlungsüberschusses am Anfang der Zahlungsreihe liegt. Wie in Abbildung 4 zu erkennen ist, fällt der C_W zwischen 1% und 5% am stärksten und verläuft dann allmählich gegen den Wert des Zahlungsüberschusses in der Anfangsperiode der Aufforstung. Daraus ergibt sich, daß bei höheren Kalkulationszinssätzen die Bestimmung der optimalen Umtriebszeit vernachlässigt werden kann, da sich die optimale Umtriebszeit dann an einem Punkt befinden würde, wo die Zahlungen der forstlichen Förderung eingestellt werden. Förderrichtlinien und Waldbaurichtlinien sowie das SächsWaldG verhindern aber die Zulassung einer solchen Umtriebszeit.

Die Auszahlungen für die Walderneuerung stellen im Sinne der Investitionsrechnung Anfangsauszahlungen dar. Sie gehen somit in fast voller Höhe in die Berechnung des Bestandesertragswertes ein. Das läßt einen starken Einfluß auf die Wahl der optimalen Umtriebszeit erwarten. Da aber ihr Anteil an der Gesamtauszahlung gering ist, ist ihr tatsächlicher Einfluß ebenfalls nur gering. Erst eine Erhöhung der Auszahlungen für die Walderneuerung um ein Mehrfaches führt zur Veränderung der optimalen Umtriebszeit (DEEGEN 1997, S.64).

Die Nettoerlöse hingegen besitzen einen größeren Einfluß. Je früher ein positiver Netto-Erlös zu erwarten ist, um so höher ist der Einfluß auf den BEW und um so kürzer wird die Umtriebszeit. Dagegen führt die Erhöhung der Nettoeinzahlungen für Durchforstungen und Endnutzung zur Verlängerung der optimalen Umtriebszeit (DEEGEN 1997, S.65).

Anhand der Kurven von Abbildung 4 läßt sich der Stellenwert der forstlichen Förderung verdeutlichen. Es ist erkennbar, daß durch die staatlichen Subventionen die Opportunitätskosten zur alternativen Bewirtschaftung kompensiert werden können, so daß unter den oben genannten Bedingungen von Anfang an eine negative Verzinsung des Kapitals verhindert wird.

Die Erstaufforstungsprämie mit den zugrunde gelegten verschiedenen Zinsansprüchen stellt im Berechnungsplan eine additive Komponente dar. Da aber die Höhe der Prämie je nach Zuwendungsempfänger konstant ist, hat lediglich der zugrunde gelegte Zinssatz einen Einfluß auf die Höhe des endgültigen Kapitalwertes. Eine höhere Erstaufforstungsprämie kann zu einer Erhöhung des Erstaufforstungsklientel führen und ist somit eine geeignete politische Steuergröße für eine Akzeptanzsteigerung der Erstaufforstung. Unter den beschriebenen Modellbedingungen würde die Erstaufforstung eine Liquiditätssteigerung des Unternehmens zur Folge haben. Unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie entstünden dem Eigentümer unter den genannten Bedingungen keine negative Zahlungsdifferenzen. Ob aber die Einkommensverluste der aufgeforsteten Flächen voll durch die Erstaufforstungsprämie gedeckt werden können, kann auf Grund des im Rahmen dieser Arbeit nicht erfolgten Einkommensvergleiches mit einer landwirtschaftlichen Nutzung nicht beantwortet werden. Mittels der Formel (6) kann lediglich das jährliche Einkommen aus einer Erstaufforstung abgeschätzt werden. Die Ergebnisse der Anwendung der Formel (6) gehen aus der Tabelle 11 und der Abbildung 5 hervor.

Tab. 11: Darstellung der konformen Jahresrente in DM/ha

BZT	SEI-ELB		TEI-HBU	
Zuwendungs-empfänger	Unternehmen	Andere	Unternehmen	Andere
Zinssatz				
0,01	696,49	516,04	505,02	324,56
0,05	1.383,54	760,43	1.344,07	720,96
0,08	1.908,25	1.122,80	1.849,57	1.064,12

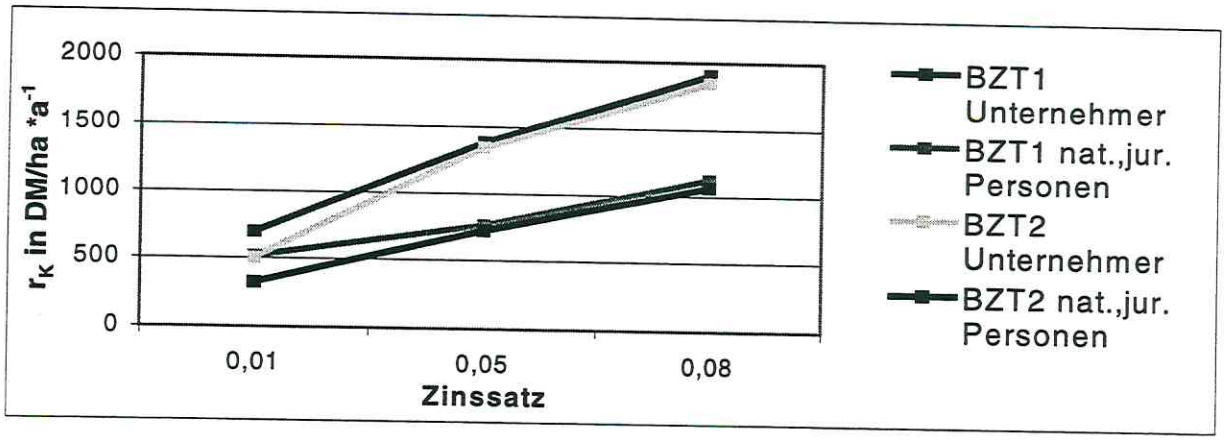


Abb. 5: Konforme Jahresrente in Abhängigkeit vom Zinssatz

Tabelle 11 und Abbildung 5 verdeutlichen, daß mit zunehmendem Zinsanspruch das zu erwartende jährliche Einkommen steigt. Die Umwandlung des Kapitalwertes in eine Einkommensgröße ermöglicht zugleich einen Einkommensvergleich der Erstaufforstung mit den jährlichen Einkommen anderer Nutzungsarten. Ein solcher Vergleich wurde jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt.

Die Beobachtung der geringen Aufforstungsaktivitäten gibt jedoch Anlaß zu der Vermutung, daß die landwirtschaftlichen Förderungen den forstlichen Förderungen in ihrer Art und Weise überlegen sind. Allerdings stellt der Wald für landwirtschaftliche Betriebe mit einem Potenzial zur Flächenumnutzung unter den oben genannten Rahmenbedingungen durchaus ein wirtschaftliches Standbein dar. Dennoch ist die Attraktivität von Erstaufforstungen bei landwirtschaftlichen Betrieben durch verschiedene Hemmnisse sehr schwach entwickelt. Solche negativen Faktoren sind z.B. die Beschränkung der Verfügungsfreiheit des Grundeigentümers auf ein Minimum und die Tatsache, daß sich durch den geringen Bodenwert das Vermögen und der Beleihungswert für Kredite mindert. Aber auch das Fehlen der erforderlichen Fachkenntnisse im Umgang mit Wald stellt für die meisten Landwirte ein Problem dar.

Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe weitere Gründe, die die Modellwerte nicht zur Geltung kommen lassen. Dazu zählt beispielsweise die hohe Verschuldung der Haushalte, welche zu einem Zinsanspruch führt, der oft über den in der Investitionsrechnung verwendeten Zinssätzen liegt. Dadurch wird nicht sicher gestellt, daß eine Aufforstung die gewünschten Erwartungen erfüllt. Weiterhin ist die Aufforstung mit einer veränderten Risikosituation verbunden, da auf Grund §8 SächsWaldG eine Rückumwandlung in eine andere Nutzungsart nicht möglich ist. Diese Einschränkung hat einen hohen Stellenwert für die Umsetzung einer Erstaufforstung. Ein weiterer Grund ist das Problem der Kreditwürdigkeit über einen so langen Produktionszeitraum, wie er im Modell verwendet wurde. Hier ist der Kapitalmarkt mit zu vielen Restriktionen verknüpft. Auch das Problem der Zäunung spielt für die Erstaufforstungsflächen eine Rolle, da diese von Störgrößen beeinflußt werden. In der Investitionsrechnung wird die Zäunung auf Grund der Richtlinie 93/1998 nicht berücksichtigt. Das Problem, das sich daraus ergibt, betrifft den Qualitätszustand und den damit verbundenen Ertrag des zukünftigen Bestandes. Des weiteren ist kritisch zu vermerken, daß sich die Erfolgskontrolle der forstlichen Förderung nur auf die Quantität der Aufforstung bezieht. Das kommt u.a. darin

zum Ausdruck, daß nach einer bestimmten Zeit, meist nach 12 Jahren, die in der Förderrichtlinie geforderte Mindeststückzahl pro ha vorhanden sein muß. Die Qualität der Pflanzen spielt dabei keine Rolle. Dadurch besteht die Gefahr 100% verbissene bzw. geschädigte aber lebende Pflanzen zu erhalten. Da solche Effekte nicht den waldbaulichen Zielsetzungen bzw. einer geregelten Forstwirtschaft entsprechen, müßten für wildreiche Gebiete die Kalkulationsvorschriften für die Auszahlungen verändert werden. Darüber hinaus sollte eine Überarbeitung der Kriterien für die Erfolgskontrolle erfolgen.

Ein weiteres Problem stellen die zum Zeitpunkt der Investitionsrechnung getroffenen Annahmen dar. Das betrifft beispielsweise die Annahmen zum zukünftigen Bedarf an Holz. So kann nicht vorhergesagt werden, ob in unserem technokratischen Zeitalter ein Substitut für den Rohstoff Holz mit den gleichen positiven Eigenschaften entwickelt wird. Demzufolge müßte die Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten erfolgen.

Auf Grund der langen Produktionszeiträume und der geringen Kapitalintensität der forstwirtschaftlichen Bodennutzung ist eine Aufforstung in der Regel eher als eine Art Kapitalanlage zu sehen und weniger als eine Alternative zur kurz- und mittelfristigen Erzielung von Arbeitseinkommen. Es sei denn, es vollzieht sich ein erheblicher agrarstruktureller Wandel zugunsten der Aufforstung.

Die Modellkalkulationen haben gezeigt, daß die aufgezeigten wirtschaftlichen Auswirkungen einer Erstaufforstung mit einer Reihe von Annahmen und Festlegungen verbunden ist. Diese Annahmen sind angesichts der langen Produktionszeiträume in der Forstwirtschaft langfristig angelegt und sind daher mit einem hohen Risiko behaftet. Somit ist wirtschaftlich gesehen eine Aufforstung in erster Linie eine langfristige Anlage von Kapital. Dennoch gibt es nur wenige Kapitalanlagen, die über die Dauer einer Umtriebszeit hinweg eine mit der forstwirtschaftlichen Nutzung vergleichbare Verzinsung aufweisen (vgl. PLOCHMANN & THOROE 1991, S. 91).

Die aufgezeigten Widersprüche zwischen den Beobachtungen in der Praxis in bezug auf die Aufforstungsaktivitäten und den Ergebnissen der Investitionsrechnungen zur Erstaufforstung sollten Grund für weitere Untersuchungen sein. Dabei sollten vor allem die Einkommen der Erstaufforstung im Vergleich zu denen landwirtschaftlicher Nutzungen untersucht sowie die methodischen Grundlagen der Investitionsrechnung zur Aufforstung weiterentwickelt werden.

5 Schlußfolgerungen

Neben zweckmäßigen Förderrichtlinien und einer intensiven Beratung ist vor allem eine zielgerichtete Planung Voraussetzung für den Erfolg von Erstaufforstungsprogrammen (vgl. VOLZ 1991). Für den Freistaat Sachsen existiert keine Erstaufforstungsplanung im Sinne einer strategischen Fachplanung. Für die Umsetzung der Waldmehrungspolitik auf der untersten Verwaltungsebene sind entsprechende Planungen als fachlich fundierte Handlungsbasis unverzichtbar (vgl. SLAF 1999).

Mit dieser Arbeit soll, vollzogen an einem konkreten Planungsgebiet, eine Grundlage für eine fachlich gesicherte Entscheidung zur Erstaufforstung erarbeitet werden. Hierbei werden

nicht nur Freiräume für Erstaufforstungen ermittelt, sondern auch der Einfluß der bestehenden Förderrichtlinien für die Realisierung der Aufforstung untersucht.

Durch die bereits erläuterte Erstaufforstungskonzeption wurde im Untersuchungsgebiet eine aufzuforstende Fläche von 1.922,50 ha geplant. Der darin enthaltene Planungsstand beträgt aber nur 643,42 ha. D.h. alle übergeordneten Planungen drücken lediglich einen Willen zur Waldmehrung von 0,94% für das Untersuchungsgebiet aus. Dieser Aspekt ist aber nicht nur abhängig von dem bereits hohen Waldanteil mit 28,5%, sondern auch von der Einstellung zum Wald sowie von dem Fakt mit Wald wirtschaften zu müssen und somit Einkommen zu erzielen. Auch die rechtlichen Verpflichtungen, die durch Wald entstehen sowie die fast unmögliche Rückumwandlung dieser Nutzungsart begrenzten wahrscheinlich die Anzahl der Erstaufforstungsvorschläge in den übergeordneten Planungen.

Das entwickelte Planungsschema ist so angelegt, daß weitgehend alle Nutzungskonflikte ausgeschlossen werden und die Bestimmungen nach §10 SächsWaldG erfüllt werden. Dennoch werden sich nicht alle Erstaufforstungsflächen realisieren lassen, da auf der untersten Verwaltungsebene kaum genehmigte bzw. beschlossene Flächennutzungspläne vorliegen. Somit sollte das Ziel sein, das Interesse an einer Waldmehrung in den Verwaltungen der Kommunen und bei den Eigentümern aufzubauen und zu stärken.

Eine Möglichkeit, dieses Interesse an Wald zu steigern bzw. landwirtschaftliche Nutzung langfristig in Waldflächen umzuwandeln, ist die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Erstaufforstung. Mit Hilfe der Investitionsrechnung speziell der Kapitalwertmethode wurde diese Betrachtung an zwei ausgewählten Bestandeszieltypen (BZT) für das Untersuchungsgebiet durchgeführt. In die Berechnungen flossen alle Auszahlungen für die Bestandesbegründung, Pflege und Durchforstungen ein sowie alle Einzahlungen aus der forstlichen Maßnahmenförderung und die Erstaufforstungsprämien. Die Kalkulation wurde für drei verschiedene Zinssätze und unter Beachtung des Zuwendungsempfängers für die Erstaufforstungsprämie durchgeführt. Alle dabei entstandenen Ergebnisse weisen einen positiven Kapitalwert auf, d.h. die Investition in eine Erstaufforstung ist unter den definierten Modellbedingungen vorteilhaft.

Auf Grund der straffen Modellbedingung des Faustmann – Modells lassen sich jedoch diese Ergebnisse nicht ohne weiteres in die Realität übertragen. Aber die Ergebnisse bieten durchaus einen Anreiz für die Eigentümer Forstwirtschaft zu betreiben. Anhand der derzeit registrierten Erstaufforstungsanträge scheinen die Hemmnisse für eine Erstaufforstung - wie z.B. geringer Beleihungswert für Kredite, eingeschränkte Verfügungsfreiheit und mangelnde Fachkenntnis im Umgang mit Wald - noch stärker auf die Entscheidung der Eigentümer zu wirken als die positiven finanziellen Folgen.

Ziel muß des weiteren sein, dem Investor nicht nur die positiven finanziellen Folgen zu erläutern, sondern auch die gemeinnützigen Beiträge, wie z.B. Klimaschutz, Bodenschutz usw., die der Gesellschaft durch Erstaufforstungen zu Gute kommen, zu verdeutlichen. Somit könnte durch gezielte Präsentationen der Ergebnisse dieser Arbeit sicherlich die Aufforstungsaktivität im Untersuchungsgebiet gesteigert werden.

6 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beinhaltet die Entwicklung eines Lösungsansatzes zur Erhöhung des Waldanteils am Beispiel des Torgauer Raumes unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Kriterien. Die Wahl der Zielsetzung erfolgte u.a. auch im Hinblick auf die geplante Waldmehrung um 3% in Sachsen. Damit soll langfristig der mitteleuropäische Mindestdurchschnitt von 30% Waldfläche erreicht werden. Ziel der Arbeit war es, Flächen für eine Erstaufforstung zu ermitteln, die bisher einer landwirtschaftlichen Nutzung unterlagen. Die Auswahl erfolgte zunächst unter festgelegten, ökologischen Kriterien, die gleichzeitig das Vermeiden von Nutzungskonflikten zum Ziel hatten. Weiterhin sollten die ökonomischen, finanziellen Folgen der Erstaufforstungen für Grundstückseigentümer oder –pächter unter Berücksichtigung der geltenden staatlichen Förderungen untersucht werden.

Im Rahmen des Projektes „Wiederbewaldung durch Erstaufforstung im Freistaat Sachsen" hat die SLAF Graupa Erstaufforstungskonzeptionen mit sehr unterschiedlichen Zielsetzungen erarbeitet. In diesen Planungen hat sich ein dreistufiges Verfahren bewährt, das mit einem relativ allgemein gehaltenen Konzept Freiräume für die Berücksichtigung lokaler Besonderheiten bietet. Die Ergebnisse des angewendeten Planungsverfahrens, das von der Sächsischen Landesanstalt für Forsten entwickelt wurde, sind forstfachliche Vorschläge im Sinne einer „Angebotsplanung". Dies bedeutet, daß aus forstfachlicher Sicht eine Waldmehrung auf den vorgeschlagenen Flächen - unter Berücksichtigung konkurrierender und übergeordneter Raumansprüche - besonders notwendig bzw. wünschenswert ist. Die Ausweisung der Gebiete wurde in Anlehnung an einen einfach handhabbaren Kriterienkatalog durchgeführt und mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) bearbeitet. Dabei wurden die Ausschluß- und Vorzugskriterien einer Erstaufforstung, die von den potentiellen Waldfunktionen abgeleitet wurden, für das Untersuchungsgebiet aufeinander abgestimmt. Die erforderlichen Datenschichten wurden im Austausch mit den verschiedenen Planungsträgern gewonnen und mit den relevanten Behörden abgestimmt. Anschließend wurde unter Berücksichtung all dieser Informationen mittels Verschneidungs- und Abfrageoperationen im GIS eine Planungskarte für Erstaufforstungen im Torgauer Raum abgeleitet.

Die Beurteilung der finanziellen Folgen durch eine Aufforstung wurde durch die Methode der dynamischen Investitionsrechnung verwirklicht. Hierzu wurde eine Kostenkalkulation für alle zukünftig anfallenden Auszahlungen und durch die forstliche Förderung anfallenden Einzahlungen durchgeführt. Für diese Berechnung wurde eine Zahlungsreihe mittels Zahlungsdifferenzen zum Zeitpunkt t von t = 0 bis zum Ende der Umtriebszeit erstellt. Die Betrachtung der Ergebnisse dieser Berechnung geschieht zum einen in einer ökonomischen Bestandsgröße (C_W) und zum anderen in einer ökonomischen Stromgröße (r_K).

Das Ergebnis des angewendeten Verfahrens zur Ausweisung von Erstaufforstungsflächen entspricht mit 2,8% annähernd der Forderung der Landesregierung Sachsens. Die Bemühungen zur Realisierung der Waldmehrung sind Aufgabe der regionalen Institutionen und Behörden. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung spricht für Investitionen in Erstaufforstungen aus einer langfristigen Perspektive. Die Ergebnisse der unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Kriterien angewandten

Verfahren sollten daher als wichtige Anregung und Unterstützung zur Aufforstung von Flächen im Torgauer Raum gewertet werden.

Literaturverzeichnis

AVP TROSSIN: Büro für Kommunal- und Landschaftsplanung, Cruisusstraße 4, Chemnitz

AVP MELPITZ, SCHILDAU, TAURA: GUPmbH, Brandenburgerstraße 5, LeipzigAVP DÖBRICHAU, GROSSTREBEN: GfL Planungs- und Ingenieurgesellschaft, Talstraße 8, Dresden

AVP DOMMITZSCH: Büro für Kommunal- und Landschaftsplanung, Cruisusstraße 4, Chemnitz

AVP BOCKWITZ, LAUSA, NEUSSEN: Regionalplan Ingenieure GmbH, Neuländerstraße 79, Dresden

AVP DREIHEIDE, TORGAU, ZINNA: Regionalplan Ingenieure GmbH, Neuländerstraße 79, Dresden

AVP LOSSWIG, BELGERN: Sächsische Landsiedlung GmbH, Kynastweg 57a, Meißen

AVP KOBERSHAIN, AUDENHAIN, MOCKREHNA: Kalka & Partner GmbH, Gartenstraße 45, Schlieben

AVP ARZBERG, BEILRODE, ZWETHAU: GfL Planungs- und Ingenieurgesellschaft, Talstraße 8, Dresden

BARATTA, M. von (1999): Der Fischer Weltalmanach. Fischer Taschenbuchverlag. Frankfurt am Main

BILL, R. & FRITSCH, D. (1991): Grundlagen der Geo-Informationssysteme – Band 1: Hardware, Software und Daten. Karlsruhe

DEEGEN, P. (1997): Forstökonomie zum Kennenlernen. Harald Taupitz. Bogenschützen-Verlag. Dresden

FLEMMING, G. (1982): Wald, Wetter, Klima: Einführung in die Forstmeteorologie. 1. Aufl.. Deutscher Landwirtschaftsverlag. Berlin

HAASE, G. (1995): Düben-Dahlener Heide; Riesa-Torgauer Elbtal. In: MANNSFELD, K. & RICHTER, H. (Hrsg.) (1995): Naturräume in Sachsen. Forschungen zur deutschen Landeskunde 238. Trier, S. 42-53

HAHN, R. & MIENTUS, J. (1998): Bodenwertermittlung, Orientierung für die Waldbodenbewertung. Eberswalde

HORSCH, H. & RING, I. (Hrsg.) (1999): Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Elbeeinzugsgebiet untersucht am Beispiel des Torgauer Raumes. UFZ-Bericht Nr.16/1999. Leipzig

HORSCH, H. & RING, I. (1999): Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Torgauer Raum: Konflikte und Lösungsansätze. In: HORSCH, H. & RING, I (Hrsg.) (1999): Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Elbeeinzugsgebiet untersucht am Beispiel des Torgauer Raumes. UFZ-Bericht Nr.16/1999. Leipzig

KINDLER, A. & MÜLLER, E. (1999): Zur geographischen Charakteristik des Untersuchungsgebietes. In: HORSCH, H.& RING, I. (Hrsg.) (1999): Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Elbeeinzugsgebiet untersucht am Beispiel des Torgauer Raumes. UFZ-Bericht Nr.16/1999. Leipzig

KINDLER, A. (1999): Landnutzungsänderungen im Torgauer Raum zwischen 1850, 1930 und 1993. In: HORSCH, H. & RING, I. (Hrsg.) (1999): Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Elbeeinzugsgebiet untersucht am Beispiel des Torgauer Raumes. UFZ-Bericht Nr.16/1999. Leipzig

KRAMER, H. (1988): Waldwachstumslehre. – Parey. Berlin.

KUNZE, J. (1998): Landnutzung und Trinkwasserneubildung im Torgauer Raum. Diplomarbeit Universität Rostock (unveröff.)

LABUDDA, V. (1995): Entwicklung regionaler naturraumbezogener Leitbilder für eine Erstaufforstungskonzeption. TU Dresden

LA TORGAU (LANDRATSAMT TORGAU) (1995): Landschaftsrahmenplan des Landkreises Torgau-Oschatz für das Gebiet des ehemaligen Landkreises Torgau. Torgau

MIXDORF, U. (1995): Reinertragskalkulationen. Tharandt

MÜCKENHAUSEN, E. (1985): Die Bodenkunde und ihre geologischen, geomorphologischen, mineralogischen und petrologischen Grundlagen. 3. erg. Aufl.. Frankfurt am Main

MÜLLER, H. & WALTHER, S. (1995): Bodenübersichtskarte des Freistaates Sachsen, 1:400.000. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Freiberg

NEUBERT, M. (2000): Einfluss der Landbewirtschaftung auf die Sickerwasserqualität im Torgauer Raum. Diplomarbeit TU Dresden (unveröff.)

OEKOKART (1995): Landschaftsrahmenplan des Landkreises Torgau-Oschatz für das Gebiet des Altkreises Torgau. Torgau

PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. Fischerverlag. Stuttgart, 463 Seiten

PLOCHMAN, R. & THOROE, C. (1991): Förderung der Erstaufforstung, Nutzen-Kosten-Analyse. Deutscher Landwirtschaftsverlag. Berlin

REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN (1998): Regionalplan Westsachsen. Entwurf. Leipzig

RICHTLINIE (RL 93/1998): Förderung der ökologischen Waldentwicklung und Waldmehrung

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND FORSTEN: Agrarstrukturelle Vorplanung im Freistaat Sachsen. Mai 1995. Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND FORSTEN: Handbuch Forstliche Förderung. Erläuterungen zur Richtlinie 10/1996. Dresden

SCHMIDT, P.A. (1996): Übersicht der natürlichen Waldgesellschaften Deutschlands. Tharandt

SCHOBER, R. (1995): Ertragstafeln wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung. Sauerländer-Verlag. Frankfurt am Main, 166 Seiten

SCHWANECKE, W & KOPP, D. (1997): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke im Freistaat Sachsen. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten. Heft 8/1997. Graupa

SLAF (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN): Waldfunktionskartierung. Heft 7/1994. Graupa

SLAF (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN): Wald und Klima. Heft 2/1995. Graupa

SLAF (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN): Übersicht der natürlichen Waldgesellschaften Deutschlands von P.A. Schmidt. Heft 4/1995

SLAF (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN): Wald und Boden. Heft 7/1996

SLAF (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN): Waldbiotopkartierung. Heft 9/1996. Graupa

SLAF (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN): Verfahrensbeschreibung für forstliche Fachplanungen zur Waldmehrung vom 22.01.1999. Graupa

SLfUG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE) (1996): CIR-Biotop- und Landnutzungskartierung Sachsen, 1 : 10.000. Dresden

SMU (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG) (1994): Landesentwicklungsplan Sachsen. Dresden

SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (1999): Sächsischer Agrarbericht 1998. Dresden

UHLIG, L.; SCHMIDT, R.; SCHMIDT, G. (1986): Zur Produktionsstruktur der Landwirtschaft des Bezirkes Leipzig. Geographische Berichte 4, S. 269-273

UMWELTREPORT: VSR Verlag – Satz und Repro GmbH. Region Leipzig. Jahrgang 1999/2000. Baalsdorf, Leipzig

VOLZ, K-R. (1991): Förderung der Erstaufforstung in den neuen Bundesländern. Bonn

Verzeichnis der Abkürzungen

AVP/AEP	Agrarstrukturelle Vor- bzw. Entwicklungsplanung
BEW	Bestandesertragswert
BZT	Bestandeszieltyp
Ek	Ertragsklasse
ES	Esche
FSK	Forstliche Standortskartierung
GIS	Geographisches Informationssystem
SLAF	Sächsische Landesanstalt für Forsten
SLfUG	Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
MMK	Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung
NSG	Naturschutzgebiet
SEI-ELB	Stieleiche – Edellaubbaum
TEI-HBU	Traubeneiche – Hainbuche
TWSG	Trinkwasserschutzgebiet
U	Umtriebszeit
UFZ	Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
VN	Vornutzungen

Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Abb. 1: Landnutzungsanteile im Torgauer Raum	7
Abb. 2: Planungsschema für forstliche Fachplanungen zur Waldmehrung der SLAF	12
Abb. 3: Stellung der AVP im System der räumlichen Planung im Freistaat Sachsen	13
Abb. 4: Kapitalwerte in Abhängigkeit vom Zinssatz	32
Abb. 5: Konforme Jahresrente in Abhängigkeit vom Zinssatz	34

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Vergleich der bioklimatischen Eigenschaften des Waldes und der Stadt	9
Tab. 2: Übersicht über die potentiellen Erstaufforstungsflächen im Torgauer Raum	19
Tab. 3: Fördersätze für forstliche Maßnahmen	23
Tab. 4: Primärtabelle für den BZT SEI-ELB und Ek I	28
Tab. 5: Primärtabelle für den BZT TEI-HBU und Ek II	29
Tab. 6: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie für land- und forstwirtschaftliche Unternehmen in Höhe von 1.400 DM für BZT SEI-ELB und Ek I	30
Tab. 7: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie für natürliche und juristische Personen in Höhe von 400 DM für BZT SEI-ELB und Ek I	30
Tab. 8: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie für land- und forstwirtschaftliche Unternehmen in Höhe von 1.400 DM für BZT TEI-HBU und Ek II	30
Tab. 9: Endgültiger Kapitalwert unter Einbeziehung der Erstaufforstungsprämie für natürliche und juristische Personen in Höhe von 400 DM für BZT TEI-HBU und Ek II	31
Tab. 10: Darstellung der Kapitalwerte in DM/ha	31
Tab. 11: Darstellung der konformen Jahresrente in DM/ha	33

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Beispiele für Vorzugs- und Ausschlußflächen
Anlage 2: Inhalt des Positivkataloges
Anlage 3: Inhalt des Negativkataloges
Anlage 4: Berechnungsplan für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
Anlage 5: Herleitung der Verfahrenskosten für den BZT SEI-ELB
Anlage 6: Herleitung der Verfahrenskosten für den BZT TEI-HBU
Anlage 7: Festlegungen im Programm SILVAL
Anlage 8: Erntekostenfreie Erlöse in DM/ha für den BZT SEI-ELB und Ek I
Anlage 9: Erntekostenfreie Erlöse in DM/ha für den BZT TEI-HBU und Ek II
Anlage 10: Zahlungsreihe für den BZT SEI-ELB und Ek I, Zinssatz 0,01
Anlage 11: Zahlungsreihe für den BZT SEI-ELB und Ek I, Zinssatz 0,05
Anlage 12: Zahlungsreihe für den BZT SEI-ELB und Ek I, Zinssatz 0,08
Anlage 13: Zahlungsreihe für den BZT TEI-HBU und Ek II, Zinssatz 0,01
Anlage 14: Zahlungsreihe für den BZT TEI-HBU und Ek II, Zinssatz 0,05
Anlage 15: Zahlungsreihe für den BZT TEI-HBU und Ek II, Zinssatz 0,08

Verzeichnis der Karten

Karte 1: Lage des Untersuchungsgebietes.
Karte 2: Langfristige, potenzielle Walderwartung im Torgauer Raum.
Karte 3: Aufforstungspotenzial des Torgauer Raumes nach dem Positivkatalog.
Karte 4: Ausschlußgebiete für Erstaufforstungen im Torgauer Raum.
Karte 5: Ziel- und Planungskarte (Kartentasche).

Anlage 1:

Beispiele für Vorzugs- und Ausschlußflächen

Quelle: SLAF; Waldmehrungsverfahren 1999

Planung	Vorzugsflächen	Ausschlußflächen
	übergeordnete Planungen	
Regionalplan	Vorranggebiete Erstaufforstung o. ä. Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebiete Natur und Landschaft, Wasserschutz regionale Grünzüge/ Grünzäsuren	Vorrang-, Vorbehaltsgebiete Abbau von oberflächennahen Rohstoffen Vorranggebiet Landwirtschaft
Braunkohlepläne	Sanierungs- bzw. Rekultivierungsgebiete	Abbaugebiete
Biotopkartierung	Verbundstrukturen	geschützte und besonders wertvolle Biotope
	konkurrierende Fachplanungen	
AVP/AEP	potenzielle Flächen für Aufforstungen, Feldgehölze, Schutzpflanzungen erosionsgefährdete Bereiche Flächen mit freiwilligen Nutzungsverzicht	Vorranggebiete Landwirtschaft i.w.S.
Natur- und Landschaftsschutz	potenzielle Flächen für Aufforstungen, Feldgehölze, Schutzpflanzungen lokale Grünzüge	Naturschutzgebiete Flächennaturdenkmäler besonders schützenswerte Biotope Lebensräume bedrohter Arten
Wasserwirtschaft	Wasserschutzgebiete Hochwasserentstehungsgebiet	
	forstliche Planung	
Historische Karten	Gerodete Waldflächen und Gehölzstreifen sonst. vernichtete Elemente der Landschaft	

Anlage 2:

Inhalt des Positivkataloges

Quelle: SLAF; Waldmehrungsverfahren 1999

Planungskategorie; Flächenmerkmal	Quelle
Bereich Natur- und Landschaftsschutz	
- Regionale Grünzüge - Vorrang- u. Vorbehaltsgebiete Natur und Landschaft - Grünzasur	Regionalplan
Bereich Landwirtschaft und Agrarstruktur	
- ehemalige Steuobstwiesen - ehemaliges Grünland - Vorschläge zur Umwandlung von Ackerland in Grünland - wassererosionsgefährdete Gebiete	histor. Meßblätter AVP/AEP Regionalplan
Bereich sonstige Planungsträger	
- Vorrang- Vorbehaltsgebiete Trinkwasserschutz - Altlastenflächen - Bergbauabbaufelder	Regionalplan AVP/AEP
Bereich Forstwirtschaft	
- Vorranggebiete Erstaufforstung - Vorschläge zu Erstaufforstungsflächen - Vorschläge zu Großgrün und linieren Anpflanzungen - ehemalige Waldflächen - ehemalige Gehölzstrukturen	Regionalplan AVP LAF histor. Meßblätter

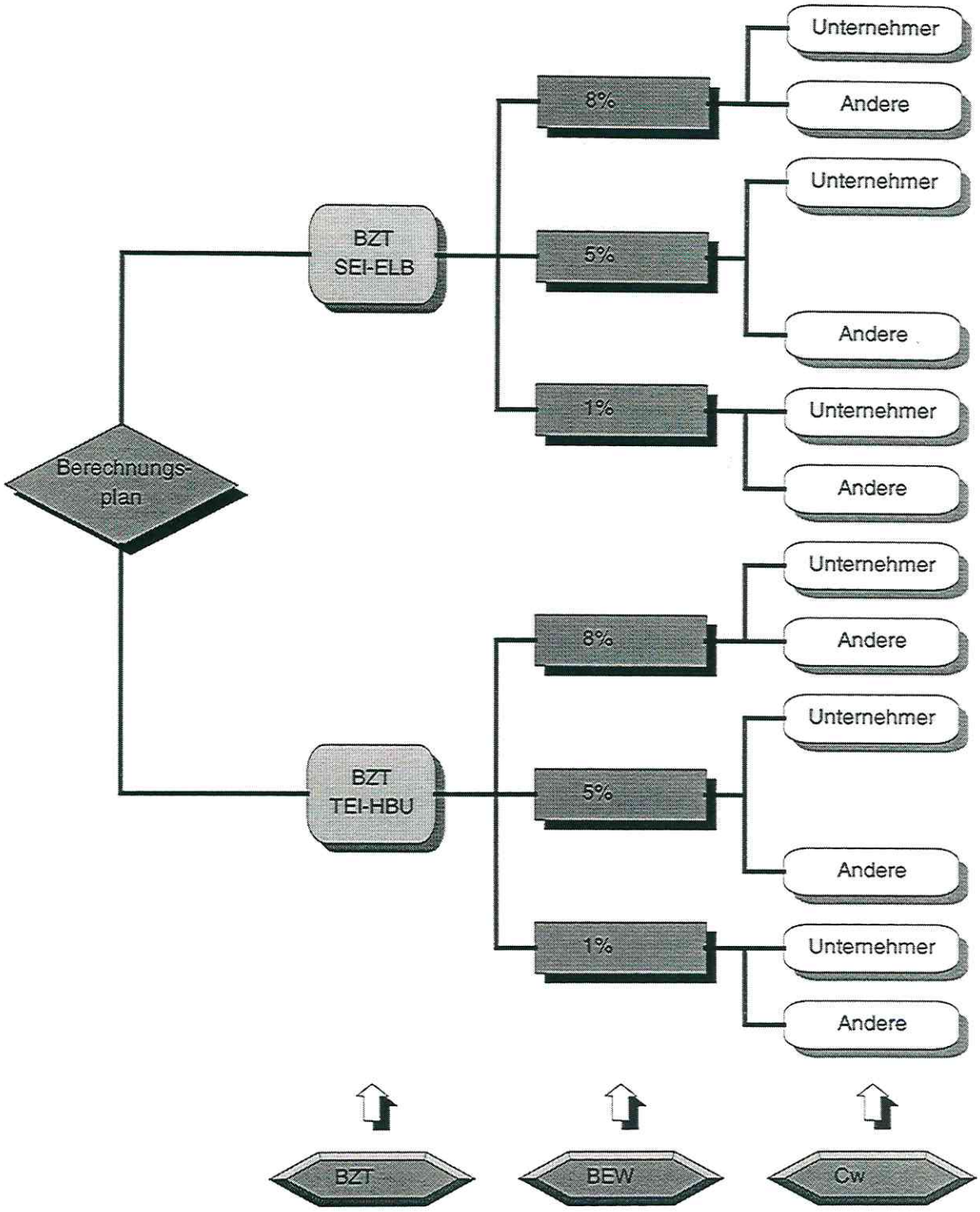
Anlage 3:

Inhalt des Negativkataloges
Quelle: SLAF; Waldmehrungsverfahren 1999

Planungskategorie; Flächenmerkmal	Quelle
Bereich Natur- und Landschaftsschutz	
- geschützte und besonders wertvolle Biotope - landeskulturell bedeutende Freiflächen	Übersichtskarten (LfUG) Regionalplan
Bereich Landwirtschaft und Agrarstruktur	
- Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Landwirtschaft - Drainageanlagen - Beregnungsanlagen	AVP/AEP Regionalplan
Bereich sonstige Planungsträger	
- Vorrang- Vorbehaltsgebiete Abbau oberfl. Naher Rohstoffe - Vorrang- Vorbehaltsgebiete Windkraftanlagen - Gebiete mit herausragenden Sichtlinien - siedlungstypische Ortsränder - geplante Bebauungen - geplante Kläranlagen, Mülldeponien - kommunale Bedarfsfläche	Regionalplan AVP/AEP Flächennutzungspläne

Anlage 4:

Berechnungsplan für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Anlage 5:

Herleitung der Verfahrenskosten für den BZT SEI-ELB
Quelle: Mixdorf 1995

Arbeitsgang	Arbeitszeit	Lohngesamt-kosten	Maschinen-arbeitskosten	Werkstoff-kosten	Kosten des Teilverfahrens
	Std./ha	*DM/ha*	*DM/ha*	*DM/ha*	*DM/ha*
Bodenbearbeitung (Herstellung von Pflugstreifen Durchbrechen der Pflugsohle)	5,50	166,54	209,00		**375,54**
Pflanzung EI 4800 Stk. (manuell nach Bodenbe-arbeitung mit Buchenbühler Pflanzhacke)	28,24	854,96		1872,00	**2726,96**
Nachbesserung EI von 10% der Stückzahl	6,86	207,63		465,60	**673,23**
2x Ausschneiden der EI mittels Freischneider	19,2	581,38	134,40		**715,78**
Pflanzung ES 400 Stk. Winkelpflanzung	5,00	151,40		376,00	**527,40**
Nachbesserung ES von 10% der Stückzahl	0,67	20,19		59,20	**79,39**
Ausschneiden der ES mittels Freischneider	2,80	84,78	19,60		**104,38**
Jungwuchspflege EI Entnahme von vorwüchsigen Eichen, Zwiesel und geschä-digten Stämmen; Schonung unterständiger Eichen; Konkurrenzsteuerung	17,60	532,93	123,20		**656,13**
Jungbestandespflege EI Auswahl v. max. 300 Z-Bäu-men/ha; Auslesedurch-forstung; ca 1-2 Bedrg./ZB Feinerschließung; Motorsäge	25,6 4,80	775,17 145,34	161,28 30,24		**936,45** **175,58**

Anlage 6:

Herleitung der Verfahrenskosten für den BZT TEI-HBU
Quelle: Mixdorf 1995

Arbeitsgang	Arbeitszeit	Lohngesamt-kosten	Maschinen-arbeitskosten	Werkstoff-kosten	Kosten des Teilverfahrens
	Std./ha	*DM/ha*	*DM/ha*	*DM/ha*	*DM/ha*
Bodenbearbeitung (Herstellung von Pflugstreifen Durchbrechen der Pflugsohle)	5,50	166,54	209,00		**375,54**
Pflanzung Ei 6000 Stk+HBu 800 Stk. je ha; Buchenbühler Pflanzhacke; TEI	35,29	1068,71		3000,00	**4068,71**
HBU	4,71	142,49		224,00	**366,49**
2x Ausschneiden der EI mittels Freischneider	26,00	787,28	182,00		**969,28**
Jungwuchspflege EI Entnahme von vorwüchsigen Eichen, Zwiesel und geschädigten Stämmen; Schonung unterständiger Eichen; Konkurrenzsteuerung	24,00	726,72	168,00		**894,72**
Jungbestandespflege EI Auswahl v. max. 300 Z-Bäumen/ha; Auslesedurchforstung; ca 1-2 Bedrg./ZB	32,00	968,96	201,60		**1170,56**
Feinerschließung; Motorsäge	6,00	181,68	37,80		**219,48**

Anlage 7:

Festlegungen im Programm SILVAL

ZUGRIFF VON ERLÖSEN/MASSEN AUF:

Sachsen 1994 - ergänzt –

GRUNDLAGEN ZUR ERNTEKOSTENBERECHNUNG

(1) Lohnnebenkosten : 90.2 %

(2) Zuschlag EST (A) : 5 %

(3) Zuschlag EST (B) : 5 %

(4) Sonstiger Ernteaufwand : 2.5 DM/Efm o.R.

(5) Aufarbeitung (Stammholz): unentrindet

PRÄMIENLOHN HOLZRÜCKEN (Baden-Württemberg)

Zu-/Abschlagstabelle		Zuschlag (%)
1. landw. Schlepper m. Forstausrüstung		20
2. Beizug	11 - 20 m (eben/bergauf)	5
3. mittl. Fahrentfernung	51 - 150 m	5
4. besondere Erschwernisse		5
		35
5. technischer Sonderlohn		15.87 DM/Std.
6. durchschnittl. Maschinensatz		38.00 DM/Std.
7. Lohnnebenkosten Holzbringung		90.20 %

Anlage 8:

Erntekostenfreie Erlöse in DM/ha für den BZT SEI-ELB und Ek I

Alter	/Jahr	/U
50		-275
60		-550
70		-520
80		-150
90		465
100		1376
110		2139
120		3071
130		3672
140		4032
150		4499
160		4810
Summe VN	141	22570
Endnutzung	331	53001
Summe Deckungsbeiträge	472	75571

Alter	/Jahr	/U
50		-275
60		-550
70		-520
80		-150
90		465
100		1376
110		2139
120		3071
130		3672
140		4032
150		4499
160		4810
170		4644
180		4581
Summe VN	177	31795
Endnutzung	349	62767
Summe Deckungsbeiträge	525	94563

Alter	/Jahr	/U
50		-275
60		-550
70		-520
80		-150
90		465
100		1376
110		2139
120		3071
130		3672
140		4032
150		4499
160		4810
170		4644
Summe VN	160	27214
Endnutzung	350	59463
Summe Deckungsbeiträge	510	86677

Alter	/Jahr	/U
50		-275
60		-550
70		-520
80		-150
90		465
100		1376
110		2139
120		3071
130		3672
140		4032
150		4499
160		4810
170		4644
180		4581
190		4562
Summe VN	191	36358
Endnutzung	355	67400

Anlage 9:

Erntekostenfreie Erlöse in DM/ha für den BZT TEI-HBU und Ek II

Alter	/Jahr	/U
60		-439
70		-456
80		-352
90		-16
100		297
110		969
120		1664
130		2133
140		2550
150		2830
160		3213
170		3480
180		3612
Summe VN	108	19484
Endnutzung	275	49560
Summe Deckungsbeiträge	384	69044

Alter	/Jahr	/U
60		-439
70		-456
80		-352
90		-16
100		297
110		969
120		1664
130		2133
140		2550
150		2830
160		3213
170		3480
Summe VN	93	15872
Endnutzung	268	45569
Summe Deckungsbeiträge	361	61441

Alter	/Jahr	/U
60		-439
70		-456
80		-352
90		-16
100		297
110		969
120		1664
130		2133
140		2550
150		2830
160		3213
170		3480
180		3612
190		3364
Summe VN	120	22848
Endnutzung	280	53223
Summe Deckungsbeiträge	400	76072

Alter	/Jahr	/U
60		-439
70		-456
80		-352
90		-16
100		297
110		969
120		1664
130		2133
140		2550
150		2830
160		3213
170		3480
180		3612
190		3364
200		3440
Summe VN	131	26288
Endnutzung	276	55214
Summe Deckungsbeiträge	408	81502

Anlage 10:

Zahlungsreihe für den BZT SEI-ELB und Ek I
Zinssatz: 0,01

U		*Jahre*	160	170	180	190	200
Alter	Einz.-Ausz. VN	Einz.-Ausz. Endnutzung	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]
0	224,46		1102,96	1218,35	1345,82	1486,62	1642,15
0	8273,04		40652,28	44905,41	49603,51	54793,13	60525,71
0	-527,40		-2591,55	-2862,69	-3162,19	-3493,02	-3858,47
1	900,00		4378,66	4836,76	5342,79	5901,77	6519,22
2	437,73		2108,55	2329,15	2572,83	2842,00	3139,34
3	147,38		702,90	776,44	857,67	947,40	1046,52
4	542,11		2559,89	2827,71	3123,56	3450,35	3811,33
5	900,00		4207,80	4648,03	5134,32	5671,48	6264,85
10	-306,13		-1361,80	-1504,27	-1661,65	-1835,49	-2027,53
25	-312,03		-1195,59	-1320,67	-1458,85	-1611,47	-1780,07
50	-275,00		-821,64	-907,61	-1002,56	-1107,45	-1223,32
60	-550,00		-1487,65	-1643,29	-1815,21	-2005,12	-2214,90
70	-520,00		-1273,29	-1406,50	-1553,65	-1716,20	-1895,75
80	-150,00		-332,51	-367,29	-405,72	-448,17	-495,06
90	465,00		933,14	1030,77	1138,61	1257,74	1389,33
100	1376,00		2499,77	2761,31	3050,20	3369,32	3721,82
110	2139,00		3517,87	3885,91	4292,47	4741,55	5237,63
120	3071,00		4572,30	5050,66	5579,08	6162,77	6807,53
130	3672,00		4949,30	5467,11	6039,09	6670,91	7368,84
140	4032,00		4919,81	5434,53	6003,10	6631,16	7324,92
150	4499,00		4969,69	5489,63	6063,97	6698,40	7399,20
160	4810,00	53001,00		5313,23	5869,11	6483,15	7161,43
170	4644,00	59463,00			5129,87	5666,56	6259,41
180	4581,00	62767,00				5060,27	5589,69
190	4562,00	67400,00					5039,29
200	4757,00	111130,00					
Summe der Vornutzungen			73010,91	85962,70	158973,60	115617,66	132753,11
Prol. Gesamt			126011,91	145425,70	221740,60	183017,66	243883,11
BEW			32196,60	32842,88	44385,39	32547,49	38613,43

Anlage 11:

Zahlungsreihe für den BZT SEI-ELB und Ek I
Zinssatz: 0,05

U		*Jahre*	160	170	180	190	200
Alter	Einz.-Ausz. VN	Einz.-Ausz. Endnutzung	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]
0	224,46		551349,28	898089,88	1462893,77	2382899,81	3881492,69
0	8273,04		20321369,63	33101369,79	53918643,40	87827788,51	143062212,79
0	-527,40		-1295471,84	-2110187,12	-3437272,46	-5598954,64	-9120107,12
1	900,00		2105431,23	3429525,63	5586335,86	9099552,47	14822212,13
2	437,73		975249,12	1588578,04	2587626,24	4214970,48	6865742,77
3	147,38		312722,05	509391,27	829744,70	1351566,69	2201559,71
4	542,11		1095514,36	1784477,45	2906725,73	4734749,92	7712408,71
5	900,00		1732143,49	2821479,22	4595892,34	7486224,34	12194270,60
10	-306,13		-461637,15	-751958,27	-1224860,79	-1995169,16	-3249920,33
25	-312,03		-226335,00	-368675,87	-600534,15	-978206,85	-1593395,87
50	-275,00		-58905,47	-95950,80	-156293,74	-254586,03	-414693,81
60	-550,00		-72325,69	-117810,93	-191901,59	-312587,47	-509172,05
70	-520,00		-41979,79	-68380,65	-111384,88	-181434,23	-295537,25
80	-150,00		-7434,22	-12109,55	-19725,19	-32130,25	-52336,80
90	465,00		14148,29	23046,07	37539,62	61148,08	99603,79
100	1376,00		25702,56	41866,76	68196,54	111084,98	180945,73
110	2139,00		24528,77	39954,78	65082,12	106011,92	172682,25
120	3071,00		21619,81	35216,38	57363,78	93439,55	152203,19
130	3672,00		15870,17	25850,84	42108,29	68589,97	111725,83
140	4032,00		10698,10	17426,07	28385,23	46236,56	75314,48
150	4499,00		7328,40	11937,19	19444,42	31672,91	51591,83
160	4810,00	53001,00		7834,98	12762,36	20788,54	33862,35
170	4644,00	59463,00			7564,59	12321,91	20071,10
180	4581,00	62767,00				7461,97	12154,76
190	4562,00	67400,00					7431,02
200	4757,00	111130,00					
Summe der Vornutzungen			25049586,08	40810971,15	66484336,21	108303439,98	176422322,47
Prol. Gesamt			25102587,08	40870434,15	66547103,21	108370839,98	176533452,47
BEW			10223,69	10217,32	10212,26	10209,08	10209,21

Anlage 12:

Zahlungsreihe für den BZT SEI-ELB und Ek I
Zinssatz: 0,08

U		*Jahre*	160	170	180	190	200
Alter	Einz.-Ausz. VN	Einz.-Ausz. Endnutzung	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]
0	224,46		49996526,92	107938751,74	233031669,31	503097896,04	1086150623,83
0	8273,04		1842748227,15	3978355211,27	8588970513,64	18542943142,74	40032823473,86
0	-527,40		-117473796,21	-253617115,16	-547540329,66	-1182098504,72	-2552062011,08
1	900,00		185617804,66	400734918,41	865156632,63	1867808280,75	4032457987,42
2	437,73		83591030,49	180466765,26	389614210,70	841147858,78	1815975138,72
3	147,38		26059625,10	56260776,06	121462795,80	262229066,09	566132885,79
4	542,11		88755091,18	191615584,99	413683676,30	893112029,73	1928161886,35
5	900,00		136434627,63	294552128,09	635915952,33	1372894845,65	2963977000,90
10	-306,13		-31584151,53	-68187814,25	-147212376,69	-317820479,94	-686150578,78
25	-312,03		-10148534,72	-21909925,29	-47301885,40	-102121222,81	-220472060,67
50	-275,00		-1306007,88	-2819573,06	-6087246,76	-13141909,19	-28372396,27
60	-550,00		-1209868,69	-2612015,76	-5639146,12	-12174493,52	-26283818,39
70	-520,00		-529835,85	-1143875,85	-2469542,17	-5331556,33	-11510430,24
80	-150,00		-70793,23	-152837,26	-329964,19	-712367,93	-1537948,94
90	465,00		101651,98	219459,00	473795,52	1022888,98	2208340,60
100	1376,00		139329,72	300802,41	649409,85	1402027,16	3026871,49
110	2139,00		100322,55	216588,86	467599,10	1009511,39	2179459,38
120	3071,00		66716,01	144034,85	310960,44	671340,27	1449373,30
130	3672,00		36950,08	79772,44	172222,72	371815,94	802722,72
140	4032,00		18792,98	40572,63	87593,27	189107,30	408268,48
150	4499,00		9713,00	20969,65	45271,89	97738,62	211010,35
160	4810,00	53001,00		10384,43	22419,20	48401,38	104494,95
170	4644,00	59463,00			10026,05	21645,48	46730,98
180	4581,00	62767,00				9890,04	21351,84
190	4562,00	67400,00					9849,02
200	4757,00	111130,00					
Summe der Vornutzungen			2251353421,34	4860513563,46	10493494257,78	22654676951,89	48909758225,60
Prol. Gesamt			2251406422,34	4860573026,46	10493557024,78	22654744351,89	48909869355,60
BEW			10107,76	10107,64	10107,58	10107,55	10107,54

Anlage 13:

Zahlungsreihe für den BZT TEI-HBU und Ek II
Zinssatz: 0,01

U		*Jahre*	170	180	190	200
Alter	Einz.-Ausz. VN	Einz.-Ausz. Endnutzung	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]
0	224,46		1218,35	1345,82	1486,62	1642,15
0	6564,80		35633,22	39361,24	43479,30	48028,19
1	900,00		4836,76	5342,79	5901,77	6519,22
2	415,36		2210,12	2441,35	2696,76	2978,91
3	900,00		4741,46	5237,52	5785,48	6390,77
4	415,36		2166,57	2393,24	2643,63	2920,21
5	900,00		4648,03	5134,32	5671,48	6264,85
15	-544,72		-2546,75	-2813,20	-3107,52	-3432,63
30	-590,04		-2376,15	-2624,75	-2899,35	-3202,69
60	-439,00		-1311,64	-1448,87	-1600,45	-1767,90
70	-456,00		-1233,40	-1362,44	-1504,98	-1662,43
80	-352,00		-861,92	-952,09	-1051,70	-1161,74
90	-16,00		-35,47	-39,18	-43,28	-47,80
100	297,00		596,01	658,36	727,24	803,33
110	969,00		1760,38	1944,55	2148,00	2372,73
120	1664,00		2736,67	3022,98	3339,25	3688,61
130	2133,00		3175,75	3508,00	3875,01	4280,43
140	2550,00		3437,01	3796,60	4193,81	4632,58
150	2830,00		3453,14	3814,41	4213,48	4654,31
160	3213,00		3549,15	3920,47	4330,64	4783,72
170	3480,00	45569,00	⋮	3844,08	4246,26	4690,51
180	3612,00	49560,00			3989,90	4407,33
190	3364,00	53223,00				3715,95
200	3440,00	55214,00				
Summe der Vornutzungen			65797,29	76525,23	88521,36	101498,60
Prol. Gesamt			111366,29	126085,23	141744,36	156712,60
BEW			25150,92	25238,24	25207,53	24811,93

Anlage 14:

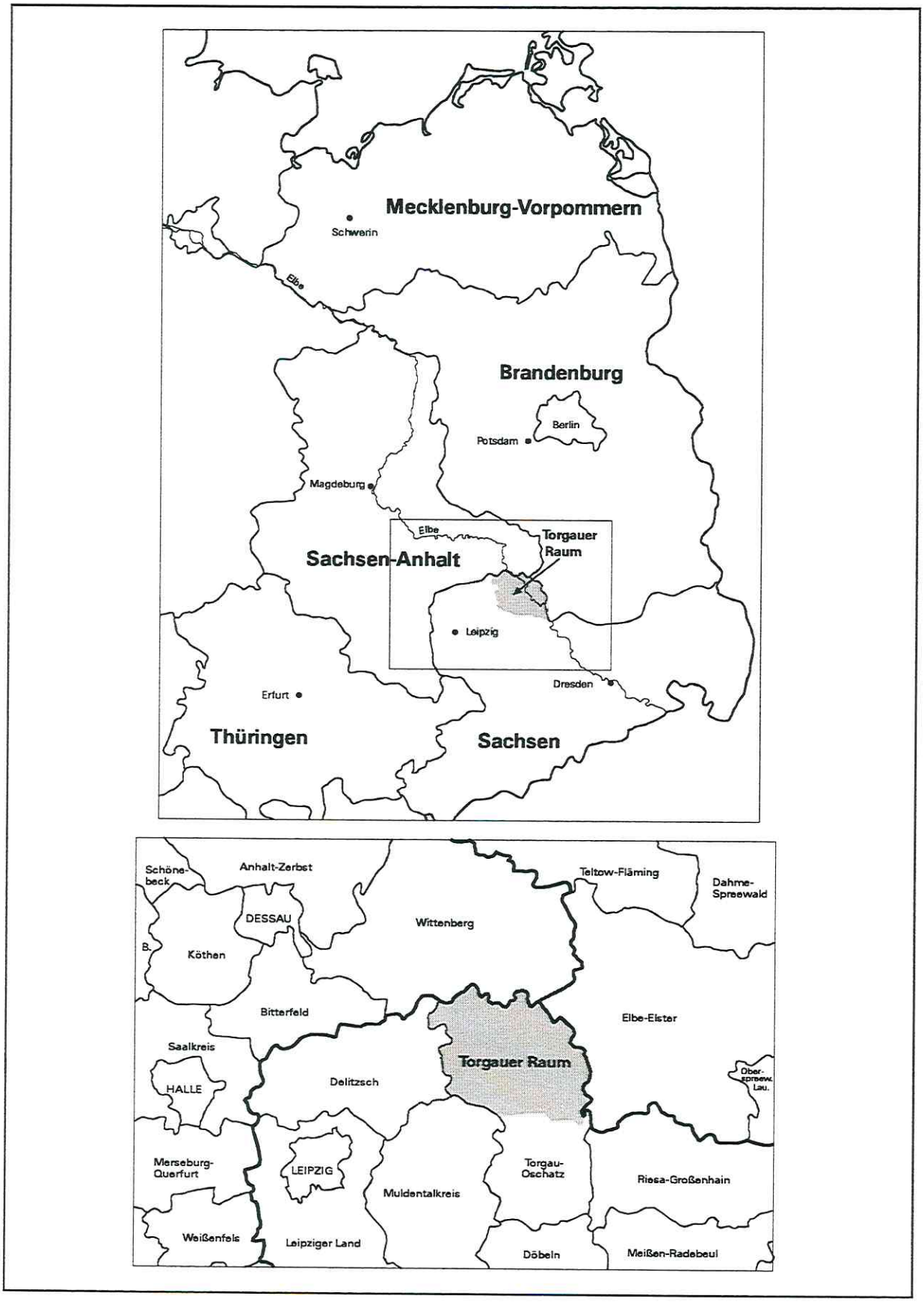
Zahlungsreihe für den BZT TEI-HBU und Ek II
Zinssatz: 0,05

U		*Jahre*	170	180	190	200
Alter	Einz.-Ausz. VN	Einz.-Ausz. Endnutzung	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]
0	224,46		898089,88	1462893,77	2382899,81	3881492,69
0	6564,80		26266508,13	42785373,96	69692865,74	113522334,54
1	900,00		3429525,63	5586335,86	9099552,47	14822212,13
2	415,36		1507394,46	2455386,73	3999566,26	6514871,99
3	900,00		3110680,84	5066971,30	8253562,33	13444183,34
4	415,36		1367251,21	2227108,15	3627724,50	5909180,94
5	900,00		2821479,22	4595892,34	7486224,34	12194270,60
15	-544,72		-1048370,22	-1707684,62	-2781638,31	-4530995,69
30	-590,04		-546239,78	-889767,04	-1449336,75	-2360816,85
60	-439,00		-94034,54	-153172,36	-249501,64	-406411,88
70	-456,00		-59964,57	-97675,97	-159103,87	-259163,43
80	-352,00		-28417,09	-46288,44	-75399,00	-122817,02
90	-16,00		-792,98	-1291,69	-2104,02	-3427,23
100	297,00		9036,65	14719,75	23976,92	39055,87
110	969,00		18100,13	29483,21	48025,04	78227,72
120	1664,00		19081,75	31082,17	50629,57	82470,24
130	2133,00		15016,30	24459,96	39842,70	64899,57
140	2550,00		11020,95	17951,97	29241,87	47631,92
150	2830,00		7508,83	12231,10	19923,17	32452,74
160	3213,00		5233,64	8525,05	13886,40	22619,48
170	3480,00	45569,00		5668,55	9233,48	15040,36
180	3612,00	49560,00			5883,57	9583,71
190	3364,00	53223,00				5479,60
200	3440,00	55214,00				
Summe der Vornutzungen			37708108,42	61428203,75	100065954,58	163002375,35
Prol. Gesamt			37753677,42	61477763,75	100119177,58	163057589,35
BEW			9438,15	9434,33	9431,73	9429,88

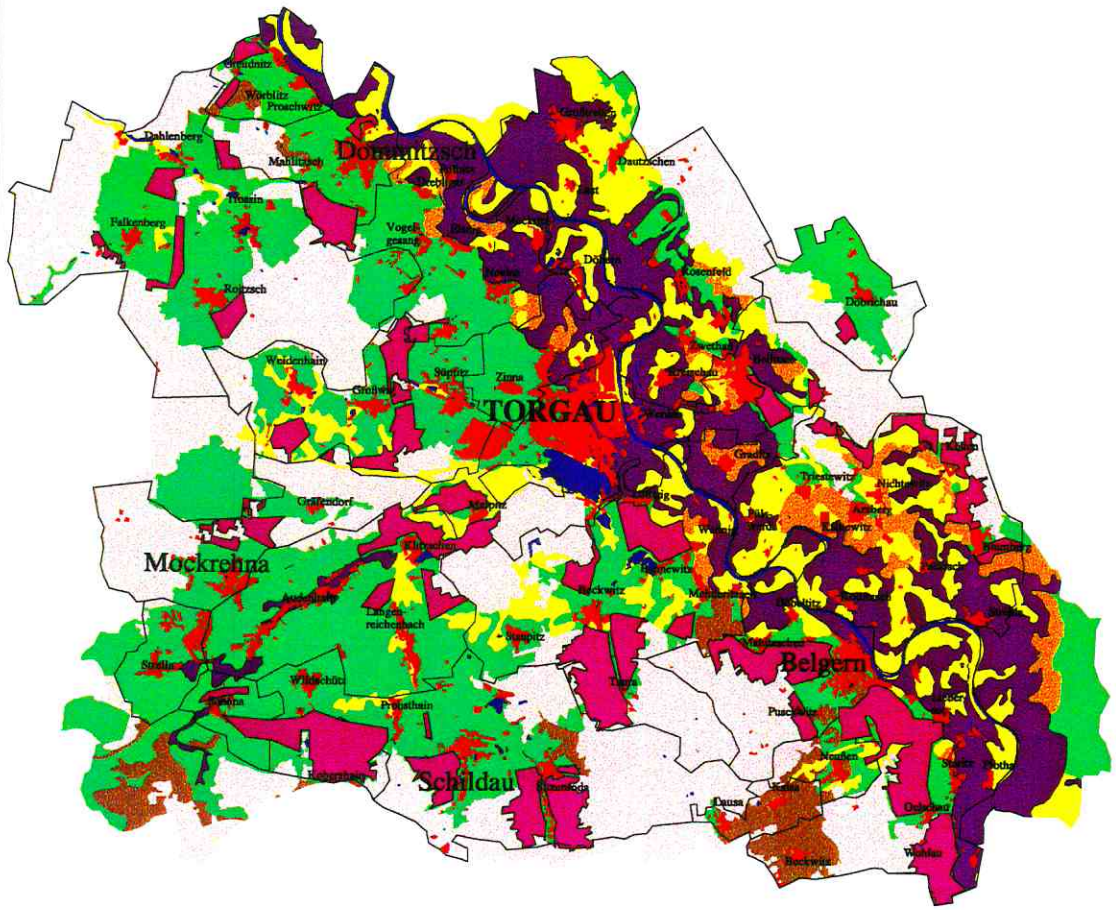
Anlage 15:

Zahlungsreihe für den BZT TEI-HBU und Ek II
Zinssatz: 0,08

U		*Jahre*	170	180	190	200
Alter	Einz.-Ausz. VN	Einz.-Ausz. Endnutzung	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]	[DM/ha]
0	224,46		107938751,74	233031669,31	503097896,04	1086150623,83
0	6564,80		3156893510,84	6815496314,29	14714145361,73	31766736234,95
1	900,00		400734918,41	865156632,63	1867808280,75	4032457987,42
2	415,36		171244090,24	369703147,05	798161365,73	1723170524,33
3	900,00		343565602,20	741732366,80	1601344547,97	3457182773,85
4	415,36		146814206,31	316960859,95	684294723,71	1477340984,51
5	900,00		294552128,09	635915952,33	1372894845,65	2963977000,90
15	-544,72		-82576300,40	-178276039,12	-384884597,28	-830936978,14
30	-590,04		-28197280,36	-60875813,43	-131426315,35	-283739557,51
60	-439,00		-2084863,49	-4501063,90	-9717459,37	-20979265,95
70	-456,00		-1003091,13	-2165598,52	-4675364,78	-10093761,90
80	-352,00		-358658,11	-774315,96	-1671690,09	-3609053,52
90	-16,00		-7551,28	-16302,64	-35196,18	-75985,91
100	297,00		64926,10	140170,59	302617,78	653329,09
110	969,00		98118,09	211829,61	457324,23	987328,72
120	1664,00		78044,28	168491,75	363761,06	785332,84
130	2133,00		46338,40	100041,14	215981,32	466287,46
140	2550,00		25659,78	55397,53	119599,11	258205,51
150	2830,00		13190,51	28477,32	61480,40	132731,56
160	3213,00		6936,63	14975,66	32331,32	69800,89
170	3480,00	45569,00		7513,06	16220,13	35018,05
180	3612,00	49560,00			7798,04	16835,38
190	3364,00	53223,00				7262,62
200	3440,00	55214,00				
Summe der Vornutzungen			4507848676,85	9732114705,42	21010913511,90	45360993659,00
Prol. Gesamt			4507894245,85	9732164265,42	21010966734,90	45361048873,00
BEW			9374,24	9374,19	9374,17	9374,15



Karte 1: Lage des Untersuchungsgebietes (Kindler & Müller 1999, S. 30).



Ackerwertzahlen

- 30
- 33
- 62
- 70
- 75

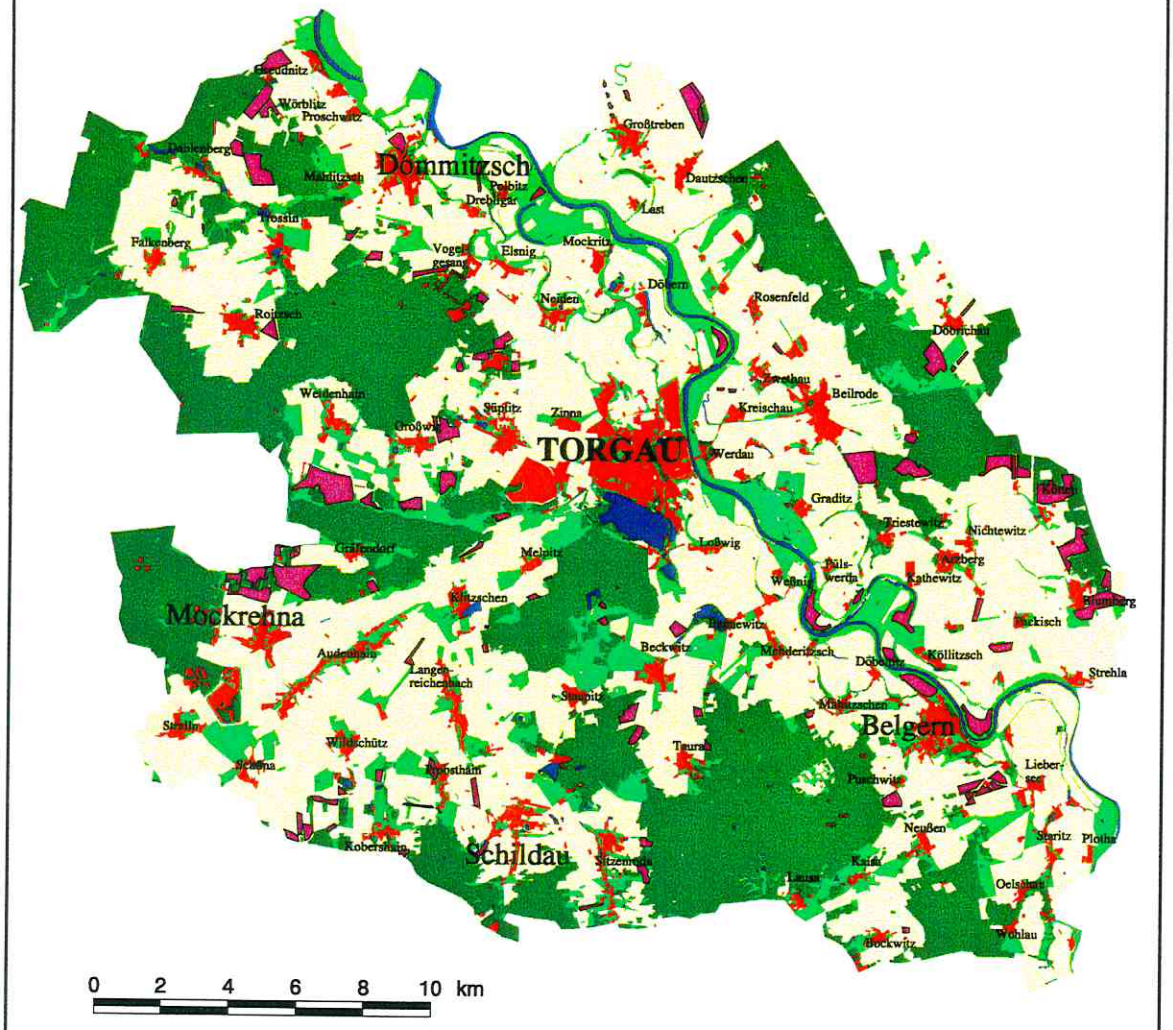
- potenzielle Walderwartung (Ackerwertzahlen < 25)
- Waldstandort
- Wasser
- Siedlung

UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Quelle:
MMK und FSK, Reichsbodenschätzung

Bearbeiter:
David Härtel

Karte 2: Langfristige, potenzielle Walderwartung im Torgauer Raum.



Acker

Grünland

Wald

Wasser

Siedlung

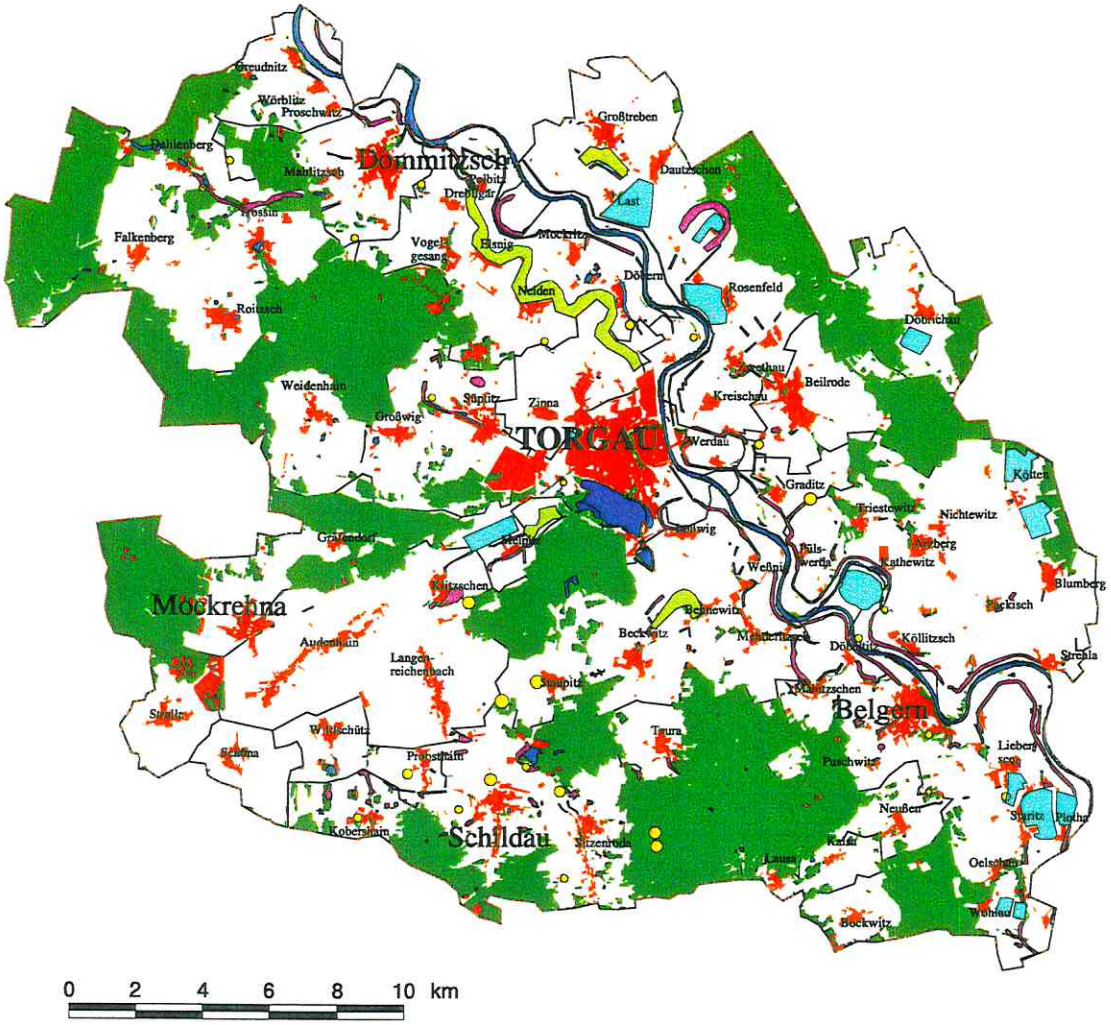
Aufforstungspotenzial nach Planung

UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Quelle:
CIR - Biotoptypen - und Landnutzungskartierung des sächs. Landesamtes für Umwelt und Geologie Radebeul, Positivkatolog nach Planung

Bearbeiter:
David Härtel

Karte 3: Aufforstungspotenzial des Torgauer Raumes nach dem Positivkatalog.



UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Quelle:
Regionalplan Westsachsen, Landschaftsrahmenplan Torgau, AVP' s der Kommunen

Bearbeiter:
David Härtel

Karte 4: Ausschlußgebiete für Erstaufforstungen im Torgauer Raum.

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
Sektion Ökonomie, Soziologie und Recht
Permoserstraße 15
D-04318 Leipzig
Telefon 0341/235-2020
Telefax 0341/235-2511

UFZ-Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH
Zentralbibliothek
Permoserstraße 15
04318 Leipzig
Bibl. zu 00-1921

Erstaufforstungsplanung für den Torgauer Raum

erarbeitet von David Härtel (1999)

TU Dresden
Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften
Institut für Forstpolitik Prof. Köpf
Diplomarbeit: Erstaufforstung im Altkreis Torgau
Flächenauswahl und ökonomische Bewertung

Legende:

Außengrenze

Windschutzstreifen

Erstaufforstungsflächen

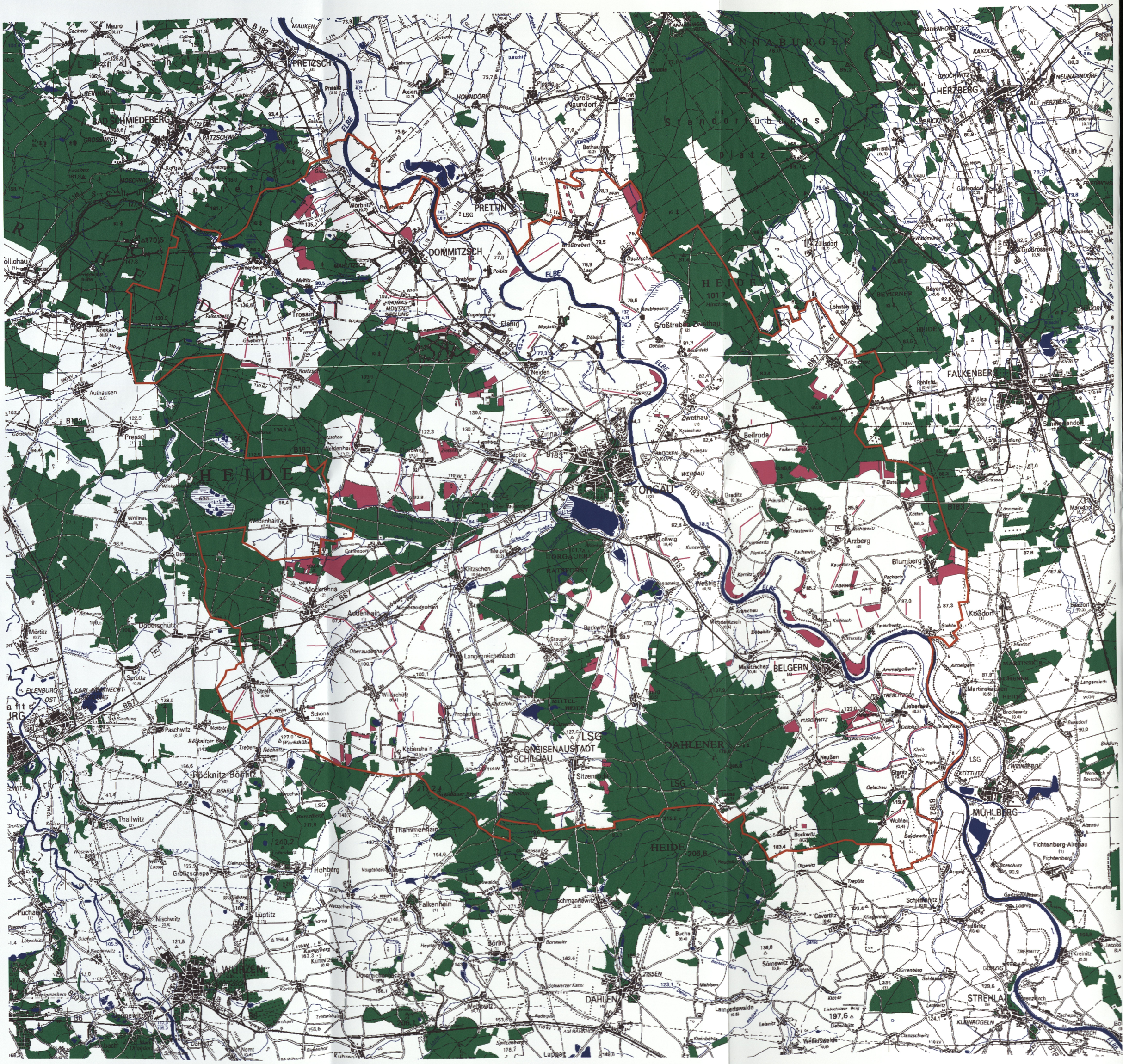
0 2 4 6 8 10 Kilometer

N

UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Darstellung auf Grundlage der Topographischen Karte 1 : 100.000 (N) mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Sachsen; Genehmigungsnummer DN 094/00. Änderungen und thematische Ergänzungen durch den Herausgeber. Jede weitere Vervielfältigung bedarf der Erlaubnis des Landesvermessungsamtes Sachsen.

Der Torgauer Raum


PRETZSCH
BAD SCHMIEDEBERG
PRETTIN
DOMMITZSCH
Trossin
Elsnig
Neiden
Großtreben-Zwethau
Zwethau
Beilrode
TORGAU
Zinna
Septitz
Pressel
Authausen
Kossa
Roitzsch
Gruebitz
Falkenhain
Mockrehna
Audenhain
Oberschutz
Mörtitz
Sprotta
Streumen
Schona
Paschwitz
Rockwitz Börlitz
Thallwitz
Großtreben
Dautzschen
Poibitz
Döbern
Döhlen
Rosenfeld
Mockritz
Neubiesern
Löhsten
Zülsdorf
Großrossen
Bayern
Döbrichau
FALKENBERG
Kölsa
Rehfeld
Schilda
Siedlung
Zwethau
Beilrode
Fuhlau
Falkenstein
Brockenkopf
Werdau
Graditz
Prausitz
Heidehäuschen
Triestewitz
Arzberg
Blumberg
Packisch
Kauwitz
Kaltwitz
Pulsnerda
Plessa
Kamitz
Weßnig
Loßwig
Kunzwerda
Mendeltzsch
Dobeltz
Kolwitsch
Tauschwitz
Kössdorf
Siehla
Löndorf
Martinskirchen
Brottewitz
Buxdorf
Liebersee
Dalbitz
Droschkau
Ammelgoßwitz
Trebitzsch
Altbelgern
BELGERN
Maxitzsches
Neußen
Staritz
Klein Staritz
Oelschau
Wohlau
Bockwitz
Seydewitz
Olganitz
Treptitz
Schirmenitz
Cavertitz
Klingenhain
Paußnitz
Buche
Sörnewitz
Lampertswalde
Leisnitz
Kleinbörtitz
Wellerswalde
Lausitz
Klötzitz
Liebschützer Berg
197,6
Liebschütz
Lecktwitz
STRENLA
KLEINROGELN
GORZIG
TREBNITZ
Kreinitz
Jacobs
Fichtenberg-Altenau
MÜHLBERG
Borschütz
Löhnig
Gestewitzer See
Pauschitz
Schöna
Bockwitz
Wohlau
Staritz
Oelschau
Neußen
Dalbitz
Liebersee
Trebitzsch
Ammelgoßwitz
Altbelgern
Martinskirchen
Brottewitz
Buxdorf
Kössdorf
Siehla
Löndorf
Tauschwitz
Kolwitsch
Kaltwitz
Kauwitz
Packisch
Mendeltzsch
Dobeltz
Kamitz
Weßnig
Loßwig
Kunzwerda
Pulsnerda
Plessa
Arzberg
Blumberg
Triestewitz
Heidehäuschen
Prausitz
Graditz
Werdau
Brockenkopf
Fuhlau
Falkenstein
Siedlung
Schilda
Zwethau
Beilrode
Rehfeld
Kölsa
Sommerlendorf
Döbrichau
FALKENBERG
Rosenfeld
Neubiesern
Löhsten
Zülsdorf
Großrossen
Bayern
Großtreben-Zwethau
Dautzschen
Poibitz
Döbern
Döhlen
Mockritz
Elsnig
Neiden
Großtreben
Trossin
Falkenhain
Mockrehna
Audenhain
Oberschutz
Mörtitz
Sprotta
Streumen
Schona
Paschwitz
Rockwitz Börlitz
Thallwitz
Authausen
Kossa
Roitzsch
Gruebitz
Pressel
Zinna
Septitz
Klitzschen
Meßpitz
Gehmen
Axien
Priesitz
Sackwitz
Meuro
Ogkeln
Gollmitz
Kleinkorgau
Korgau
Grosswig
Moschwitz
Zschorna
Wörbitz
Melitz
Falkenhütte
Gruebitz
Roitzsch
Authausen
Pressel
Gorschütz
Willnau
Battaune
Widenhain
Graefenhain
Niederaudenhain
Oberaudenhain
Langenreichenbach
Wildschütz
Probsthain
Kbbersha n
Rockritz
Treben
Thammenhain
Hohburg
Großzschepa
Luptitz
Nischwitz
Fuchau
Wurzen
Kunnitz
Dürrenheichelich
Börln
Falkenhain
Schmannewitz
Probsthain
Wildschütz
Langenreichenbach
Oberaudenhain
Niederaudenhain
Graefenhain
Battaune
Willnau
Widenhain
Authausen