



Walzustandserfassung und Waldentwicklungsplanung (Forsteinrichtung) in Sachsen

Entwicklung, Status quo und Perspektive, eine
Referenz für Forstverwaltungen in Deutschland

**Aufbau einer effektiven Organisation und
Struktur des Forstplanungsamtes der Ukraine
nach Kriegsende (Savchyn – Bericht, SFI /
2022).** Kommentare und Hinweise

D.-R. Eisenhauer

Freiburg, November 2022



About the Project “Sustainable Forestry Implementation” (SFI)

The project “Technical Support to Forest Policy Development and National Forest Inventory Implementation” (SFI) is a project established in the framework of the Bilateral Cooperation Program (BCP) of the Federal Ministry of Food and Agriculture of Germany (BMEL) with the Ministry of Environment and Natural Resources of Ukraine (MENR). It is a continuation of activities started in the forest sector within the German-Ukrainian Agriculture Policy Dialogue (APD) forestry component.

The Project is implemented based on an agreement between GFA Group, the general authorized executor of BMEL, and the State Forest Resources Agency of Ukraine (SFRA) since October 2021. On behalf of GFA Group, the executing agencies - Unique land use GmbH and IAK Agrar Consulting GmbH - are in charge of the implementation jointly with SFRA.

The project aims to support sustainable forest management planning in Ukraine and has a working focus on the results in the Forest Policy and National Forest Inventory.

Author

D.-R. Eisenhauer

Disclaimer

This paper is published with assistance of SFI but under the solely responsibility of the author D.-R. Eisenhauer under the umbrella of the Sustainable Forestry Implementation (SFI). The whole content, particularly views, presented results, conclusions, suggestions or recommendations mentioned therein belong to the authors and do not necessarily coincide with SFI's positions.

Contacts

Troitska Str. 22-24,
Irpin, Kyiv region
+38 (067) 964-77-02

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
Status und Entwicklung der Forsteinrichtung	3
Die Forsteinrichtung im Bundes- und Landesrecht	3
Genese des Forsteinrichtungsverfahrens, ein kurzer Rückblick	4
Ablauf der Forsteinrichtung	5
Vollzug der Waldentwicklungsplanung	5
Die Stichprobeninventur	6
Planungsbegang	7
Aktuelle Herausforderungen	7
Verfahrenstechnische Herausforderungen	8
Forstpolitische Herausforderung	8
Zusammenfassende Beschreibung des Forsteinrichtungsverfahrens im Staatswald Sachsens 10	
1. Vorratsermittlung	10
2. WISA / FESA_pro Parameter	10
3. Rolle der Fernerkundung	11
4. Bestimmung von Zuwachs und Hiebssatz	11
5. Nutzungshöhe für die einzelne waldbauliche Behandlungseinheit	12
6. Waldverjüngung, Kulturpflege, Bestandserziehung	13
7. Reports und Karten	13
8. Finanzplanung	14
9. Verfahrenskosten	14
10. Mehrwert / Kritik	15
Anlagen, Quellen	15
Aufbau einer effektiven Organisation und Struktur des Forstplanungsamtes der Ukraine nach Kriessende (Savchyn – Bericht, SFI / 2022). Kommentare und Hinweise	16
Einleitung	16
Aktuelle und zukünftige Anforderungen an die Waldzustandserfassung und das Waldmonitoring	16
Waldbaugrundsätze und Waldbausystem(e)	18
Thematische Aufgabenkomplexe	19
Waldschutzmonitoring	19
Landschaftsentwicklung und Waldfunktionenplanung	19
Anmerkungen zur Entwicklung des SFMPA auf der Grundlage des Savchyn-Berichtes, SFI / 2022	21
Struktur	21
Personalentwicklung	21
Waldentwicklungsplanung und technologische Prozesse	22
Entlohnung und Leistungsstandards	23
Technologie der Leistungserbringung	23
Technologische Maßnahmen	26
Zusammenfassung	27
Quellen	27

Einleitung

In Sachsen bilden seit 2014 eine permanente Stichprobeninventur und eine anschließende Waldentwicklungsplanung auf der Ebene von waldbaulichen Behandlungseinheiten das Forsteinrichtungsverfahren für den Staatswald. Mit der Einführung dieses Verfahrens wurde das „klassische“ Forsteinrichtungsverfahren, bestehend aus bestandesbezogener Taxation und Planung abgelöst. Eine vergleichbare Entwicklung wurde mehr oder weniger von allen deutschen Staatsforstverwaltungen vollzogen. Unterschiede bestehen im Wesentlichen in Verfahrensmodifikationen. **Auf grundlegende Effizienzprobleme bei der Forsteinrichtung wurde bereits bei der Kommentierung des Berichtes von SAVCHYN (SFI 2022) eingegangen. Die von SAVCHYN (2022) benannten Defizite treffen in weiten Teilen, unabhängig vom spezifischen Verfahren einzelner Bundesländer, auch für deutsche Forstverwaltungen im Allgemeinen und für Sachsen im Besonderen zu.** Bei einer prinzipiell vergleichbaren Problemstruktur sind lediglich einzelne Defizite unterschiedlich ausgeprägt. Dabei handelt es sich eher um Nuancen.

Gegenwärtig zeichnet sich die notwendige **Weiterentwicklung** des Forsteinrichtungsverfahrens in Sachsen und weiteren deutschen Bundesländern ab. Diese wird angetrieben durch eine zum Teil rasant fortschreitende **störungsbedingte Veränderung des Waldzustandes** in Folge von Systemeintrüben (Kalamitäten) in Fichten- und Kiefernforsten. Weitere Aspekte sind **zunehmende Informations- und komplexere Planungsanforderungen**, die durch die Politikbereiche **Klimaschutz** und **Erhalt bzw. Erneuerung der Biodiversität** angetrieben werden. Im letztgenannten Kontext ist die **Waldentwicklungsplanung in Schutzgebieten**, wo der Schutzzweck eine Bewirtschaftung unter Einhaltung bestimmter Prämissen prinzipiell ermöglicht, besonders zu berücksichtigen.

In Sachsen tritt ist eine Tendenz in der Ressortpolitik zu beobachten, bei der eine Fokussierung auf operationale Maßnahmen des Lebensraum- und Artenschutzes Vorrang gegenüber der Sicherung einer nachhaltigen und stetigen Holzbereitstellung und der programmatischen Verbesserung der Ausprägung von Ökosystemleistungen hat, die für die Funktionalität der sächsischen Kulturlandschaft von essentieller Bedeutung sind. Es handelt sich um einen ausgeprägten Widerspruch zu strategischen Erfolgspotenzialen:

- Ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltige und stetige Holzbereitstellung in standörtlich höchstmöglicher Menge und Qualität als eine der tragenden Säulen für die „Decarbonisierung“ der Wirtschaft und den Aufbau einer regionalen (nationalen) Bioökonomie, als Leitfunktion für Forstwirtschaft,
- Differenzierte Ausprägung dieser Leitfunktion im Verhältnis zu vorrangig zu entwickelnden Ökosystemleistungen, insbesondere im Bezug zur Funktionalität der Kulturlandschaft als Ganzes,
- Beitrag der Waldbewirtschaftung zum Klimaschutz durch eine relativ geringe Oszillation des Systemspeichers von Kohlenstoff um ein Referenzniveau, welches durch die vegetationsökologischen Voraussetzungen und das Waldbausystem (die Art der Waldbewirtschaftung) bestimmt wird,
- Beitrag der Waldbewirtschaftung zur Verringerung der Vulnerabilität von Wäldern und der Kulturlandschaft gegenüber den Folgen des Realen Klimawandels,
- Beitrag der Waldbewirtschaftung zum Ausbau der Speicherung von Kohlenstoff in Holzprodukten und zum Ausbau des Substitutionspotenzials von Materialien und Energieträgern fossilen Ursprungs durch Verwendung von Holz,
- Erhalt bzw. Erneuerung funktionaler Biodiversität als Ziel und Prozess im Klimawandel, mit zwei Dimensionen – der waldökologischen und der ausgewogenen Realisierung von Ökosystemleistungen (siehe oben).

Für die Entwicklung der Forstwirtschaft und der Forsteinrichtung der Ukraine wird die Orientierung an einem konsistenten Zielsystem auf der Grundlage von strategischen Erfolgspotenzialen und deren Programmatischer Untersetzung empfohlen.

Bei der **Einführung von Zertifizierungssystemen** sollten deren Sachbezogenheit, der Einfluss auf landschaftsökologisch, waldökologisch, forstbetrieblich und damit waldbaulich begründete Handlungsoptionen – der Einfluss auf die Realisierbarkeit von strategischen Erfolgspotenzialen – den Entscheidungsprozess zu deren Einführung bestimmen. In Sachsen sind diesbezüglich mit der Einführung der Zertifizierung der Staatswaldbewirtschaftung nach den Kriterien von FSC Deutschland erhebliche, bisher nicht aufgelöste Widersprüche zu verzeichnen.

Den insgesamt komplexeren und inhaltlich anspruchsvollen Anforderungen an die Waldzustandserfassung, Waldentwicklungsplanung, Informationsbereitstellung und partizipative Informationsvermittlung stehen **limitierte Ressourcen** gegenüber. Entscheidend ist die **eingeschränkte Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal in allen Leistungsbereichen die die Forsteinrichtung betreffen, insbesondere aber bei der Anwendung von modernen Schlüsseltechnologien – IT, GIS, Fernerkundung**, die massiv zur Effizienzsteigerung der Waldzustandserfassung und Waldentwicklungsplanung sowie bei der prozess- und ergebnisorientierten Kommunikation beitragen könnten. Diese Situation ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auch für die Forstverwaltung der Ukraine von Bedeutung und wird durch die Kriegsfolgen noch verschärft werden. **Die Ausgewogenheit zwischen dem Zielsystem für die Erneuerung der Forsteinrichtung, der Struktur und Organisation der Forsteinrichtung, dem Forsteinrichtungsverfahren und der Ressourcenverfügbarkeit, ist als einer der entscheidenden Erfolgsfaktoren zu bewerten.**

Einen Gesamtüberblick zur Einordnung, zur Entwicklung, zum Status sowie zweckmäßigen Anpassungen des Forsteinrichtungsverfahrens für den sächsischen Staatswald an aktuelle Möglichkeiten und Anforderungen enthält die angefügte Präsentation (Anlage 1). Detaillierte Verfahrensbeschreibungen für die Waldinventur (WISA) und die Waldentwicklungsplanung (FESA pro) sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

Status und Entwicklung der Forsteinrichtung

Die Forsteinrichtung im Bundes- und Landesrecht

Die legislative Verankerung der Forsteinrichtung ist in Deutschland durch eine konkurrierende Gesetzgebung des Bundes und der Länder geprägt. Diese Situation ist für die Ukraine nicht maßgeblich. Insofern wird auf eine nähere Erörterung verzichtet.

Von Bedeutung ist jedoch, vor allem bei der Entwicklung der Waldzustandserfassung und des Waldmonitorings, auf die methodische Durchgängigkeit von der nationalen Ebene bis zur Ebene von Forstbetrieben zu achten. Das betrifft zum Beispiel die Kompatibilität von Stichprobenrastern, der zu erfassenden Parameter, einschließlich der entsprechenden Erfassungsmethodik, die Datenhaltung, Datenpflege, die Datenverfügbarkeit und die grundlegende Struktur von Report-Systemen.

Thematische Komplexe sind z. B. die nationale Bodenzustandserhebung, die nationale Waldinventur mit Bezug zu den forstlichen Betriebsinventuren sowie die so genannte Waldzustandserhebung, die inhaltlich auf Vitalitätsveränderungen auf der Grundlage der Kronentransparenz (Blatt- und Nadelverluste) und den Chlorophyll-Status (Discoloration) fokussiert ist. Des Weiteren wird gegenwärtig ein nationales Waldschutz- und Waldschadensmonitoring entwickelt, um die Wirkungen von abiotischen und biotischen Schadfaktoren auf Wälder zu erfassen. Methodisch basiert dieses auf terrestrischen Verfahren und Methoden der Fernerkundung.

Bei allen Monitoringverfahren, die auf der Erfassung von Waldstrukturparametern basieren, sollten vor der Einführung bzw. Weiterentwicklung von terrestrischen **Verfahren Methoden der Fernerkundung** geprüft werden. Falls ein Waldzustandsmonitoring (siehe oben) eingeführt werden soll, wären ebenfalls Methoden der Fernerkundung vor terrestrischen Methoden zu

prüfen. Dem liegen vor allem fachliche und Effizienzerwägungen zu Grunde. Für die Ukraine wird die Fernerkundung auf Grund der Kriegsfolgen, die auf großer Fläche (bisher 30% der Waldfläche) terrestrische Verfahren der Waldzustandserfassung und des Waldmonitorings einschränken, eine enorme Bedeutung erlangen.

Die **Implementierung eines forstgenetischen Monitorings in die nationale Waldinventur**, welches über die Erfassung und Dokumentation von Generhaltungsobjekten und Objekten zur Bereitstellung von forstlichem Vermehrungsgut hinausgeht und eine quasi vollständige Charakterisierung des forstlichen Genfonds betrifft, könnte erwogen werden.

Steuerungsrelevant ist in jedem Fall die Durchgängigkeit von signifikanten Informationen zwischen unterschiedlichen analytischen Ebenen, zum Beispiel Land – Region – Naturraum.

Auf die zentrale Rolle, die das SFMPA bei der Berücksichtigung von Monitoringergebnissen in der Waldentwicklungsplanung einnehmen sollte, wurde bei der Kommentierung des Berichtes von SAVCHYN (2022) eingegangen. Für den Fall dass andere Institutionen für die fachliche Konzeption und unmittelbare Verfahrensdurchführung zuständig sind, sollte das SFMPA eine Koordinations- und Bündelungsfunktion wahrnehmen sowie die zentrale Datenhaltung absichern.

Neben der Bedeutung für die eigentliche Waldentwicklungsplanung, wäre eine derartige Entwicklung auch für die effiziente Erfüllung von unterschiedlichen Berichtspflichten essentiell.

Die organisatorische Einbindung der Forsteinrichtung in Sachsen entspricht den zuvor umrissenen Anforderungen.

Auf die Bedeutung von unterschiedlichen Eigentumsformen und Betriebsgrößen für die Organisation und das bzw. die Verfahren der Forsteinrichtung wird hier nicht weiter eingegangen. Es wird davon ausgegangen, dass diese Aspekte für die Entwicklung der Forsteinrichtung der Ukraine eher nachrangig sind. Bei Bedarf kann die Thematik gesondert erörtert werden. Gegenwärtig sind die Aktivitäten in Sachsen darauf gerichtet, für den öffentlichen Wald (Staatswald, Körperschaftswald) ein einheitliches Forsteinrichtungsverfahren zu entwickeln. Grundlage ist die Waldinventur (WISA), wie sie für den Staatswald etabliert ist.

Genese des Forsteinrichtungsverfahrens, ein kurzer Rückblick

1995 wurde FESA (Forsteinrichtung Sachsen) als „klassisches“ Verfahren mit den grundlegenden Komponenten der Taxation und Planung auf der Ebenen von waldbaulichen Behandlungseinheiten (Beständen) eingeführt. Eine prinzipielle Vergleichbarkeit mit dem Status der Forsteinrichtung in der Ukraine während der ersten zwei Jahrzehnte des 21. Jh. kann auf der Grundlage des SFI-Reports 2022 und einer eigenen Literaturrecherche angenommen werden.

Die Anwendung dieses Verfahrens führte zunehmend zu erheblichen Diskrepanzen bei der Umsetzung der Ergebnisse in der Praxis. Diese Entwicklung bedingte eine kritische Würdigung der Eignung von FESA als Instrument für die Betriebsregelung. Letztendlich stand die Bedeutung der Forsteinrichtung in Frage.

Folgende Kritikpunkte waren entscheidend:

- Bundes- und Landeswaldinventuren wiesen Abweichungen bei der Ermittlung des Holzvorrates nach, die nicht ausschließlich durch Stichtagsverschiebungen zu erklären waren.
- Der laufende Zuwachs wurde als systematischer Fehler tendenziell deutlich unterschätzt (zwischen 10-20%).
- Die Waldbaustrategie wurde nicht entsprechend ihrer Systematik und Programmatik umgesetzt. Betriebsziele wurden nicht evidenzbasiert, sondern weitgehend induktiv

geplant. Emergenzen (zu geringer Hiebssatz, nicht zielkonforme Nutzungsstruktur) erforderten Korrekturen im Vollzugsprozess.

- Digitale Potenziale wurde nur ansatzweise, d.h. unzureichend, genutzt.

Daraufhin erfolgte ab 2014 die Entwicklung eines neuen Forsteinrichtungsverfahrens auf der Basis einer stichprobenbasierten Betriebsinventur und einer anschließenden Waldentwicklungsplanung („Planungsbegang“) für konkrete waldbauliche Behandlungseinheiten (vgl. Anlage 2, 3). Die praktische Einführung des Verfahrens erfolgte ab 2016. Die Ergebnisse der Waldinventur (WISA) sind für eine Bezugsfläche ab 1.500 ha, das Revier als operative Bezugseinheit, repräsentativ. Für die Akzeptanz der Ergebnisse und der darauf aufbauenden Waldentwicklungsplanung war das eine essentielle Voraussetzung.

Ablauf der Forsteinrichtung

Der eigentliche Prozess der Forsteinrichtung erstreckt sich über zwei Jahre. Im ersten Jahr wird die Waldinventur (WISA) von privaten Dienstleistern durchgeführt. Die Kontrolle der Datenerhebung, die Prüfung der Datenqualität und die Auswertung in Form von automatisch generierten Reports erfolgen durch eigenes Personal. Unter Nutzung eines Waldwachstumssimulators wird die Wirkung eines strategiekonformen waldbaulichen Planungsszenarios auf Schlüsselparameter für die Planung – Holzvorrat, Zuwachs, Nutzungspotenzial - simuliert. Hinzu kommt eine Schätzung des Potenzials der Naturverjüngung. Das Ergebnis ist ein deduktiv hergeleitetes Planungsszenario, welches zusammen mit den Ergebnissen der Waldinventur der Leitung des jeweiligen Forstbetriebes vorgestellt, mit dieser diskutiert und ggf. modifiziert wird.

Das Ergebnis sind verbindliche Rahmenvorgaben für den Planungsprozess in der Fläche (vor dessen Beginn!). Die **Waldentwicklungsplanung (FESA pro)** erfolgt **im zweiten Jahr** durch **eigenes Personal**.

Bei der Anwendung des „klassischen“ Forsteinrichtungsverfahrens (1992 -2012) hatte die nahezu ausschließliche Durchführung der Planung durch private Dienstleister zu Planungsergebnissen geführt, die in hohem Maße heterogen waren und nur bedingt der Waldbaustrategie des Staatsbetriebes entsprachen.

Essentiell für die effiziente Durchführung der Waldentwicklungsplanung ist die Cloud basierte Dokumentation des Planungsprozesses. Durch diese sind der Revierleiter und die Betriebsleitung unmittelbar in den Planungsprozess einbezogen. Nach Abschluss der Planung für eine Abteilung, ca. 20 ha, muss der Revierleiter das Planungsergebnis bestätigen oder am Planungsobjekt die Abstimmung mit dem Forsteinrichter herbeiführen. **Das Planungsverfahren und die Planungsergebnisse sind von Anfang an transparent.**

Im Zuge der Planung erfolgt für Schutzgebiete nach Naturschutzrecht die **Abstimmung den zuständigen Naturschutzbehörden** mit dem **Ziel der Konsensbildung**.

Vollzug der Waldentwicklungsplanung

Im **Verlauf der 10-jährigen Forsteinrichtungsperiode** erfolgt **nach 5 Jahren** eine **Zwischenrevision** mit der Option der Planungsanpassung, z. B. wegen Veränderungen des Waldzustandes oder von forstbetrieblichen Rahmenbedingungen. Die Organisation der Zwischenrevision liegt bei den Forstbetrieben. Grundlage ist die 10-jährige Waldentwicklungsplanung im Abgleich mit dem aktuellen Betriebsvollzug. Das Wildschadensmonitoring ist sowohl Gegenstand der Zwischenrevision als auch der operativen jährlichen Kontrolle (waldbauliches Qualitätsmanagement). Der Zustand der Waldverjüngung ist ein Schwerpunkt des jährlichen waldbaulichen Qualitätsmanagements.

Neben der zentralen Leitung des Staatsforstbetriebes nimmt die Fachabteilung des Ressort-Ministeriums an der Zwischenrevision teil.

Das jährliche waldbauliche Qualitätsmanagement erfolgt als Selbstkontrolle durch die Forstbetriebsleitungen und eine Gegenkontrolle durch die zentrale Leitung des Staatsforstbetriebes (Geschäftsleitung). Neben der unmittelbaren Kontrolle dient das Verfahren dem Fachdialog mit der Praxis und in diesem Zusammenhang auch als Indikator für die Konsistenz von waldbaulichen Ziel- und Durchführungsvorgaben im Verhältnis zu den Standortsbedingungen, zum Entwicklungspotenzial von Wäldern und zu den forstbetrieblichen Rahmenbedingungen.

Gegenstand der Vollzugsdokumentation und –kontrolle sind:

- a. die teilflächenweise Dokumentation von Arbeitsfläche und Maßnahme (Erntennutzung, Durchforstung, Bestandeseziehung, Wertästungen),
- b. die Erfassung zufälliger Nutzungsmengen (geschätzt nach Baumart und Schadmerkmal (Waldschutzdokumentation und Landesamt f. Statistik) **Bei Waldschäden ist bisher noch eine ineffiziente Doppelerfassung durch die Waldschutzdokumentation und in der Holzbuchführung gegeben.**
- c. die georeferenzierte Erfassung von Verjüngungsmaßnahmen mit der Kartierung von Verjüngungsobjekten (Baumarten, Stückzahlen, Herkunft, Dynamik von BA-Anteilen)
- d. der Abgleich mit Planzeilen der Forsteinrichtung (bearbeitet, erledigt)
- e. Waldrandgestaltung mit Sträuchern

Es erfolgt bisher **keine** Dokumentation von Verbisschutzmaßnahmen, von Bodenarbeiten, des Biozideinsatzes oder von biotopverbessernden Maßnahmen.

Gegenwärtig zeichnet sich eine deutlich höhere Intensität von Dokumentations- und Berichtspflichten in Folge von Naturschutzvorgaben und der Umsetzung von Kriterien der FSC-Zertifizierung ab (nach deren voraussichtlicher Einführung bis 2024).

Die Stichprobeninventur

Die Stichprobeninventur wird als permanentes Verfahren in einem Raster von 200*200 m durchgeführt. Die Fixierung der Probekreismitelpunkte erfolgt unterirdisch.

Ziel ist es eine Genauigkeit bei der Schätzung des Holzvorrates mit einer Standardabweichung von 5% für den Forstbetrieb und 10% für das Revier zu erreichen.

Das Inventurverfahren folgt einem Plotdesign mit konzentrischen Probekreisen (vgl. Anlage 2). Jährlich werden mit Bezug zu einer Waldfläche von insgesamt 220.000 ha 5.000 bis 8.000 Stichprobenpunkte erfasst. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlich durch die Waldinventur erfassten Waldfläche von ca. 12.000 – 20.000 ha. **Durch eigene Mitarbeiter werden im laufenden Bearbeitungsprozess 5% der Stichprobenpunkte kontrolliert.**

Auf der Grundlage des Softwarepaketes WISA DA (Waldinventur Datenauswertung) erfolgt aus den Primärdaten die automatisierte Ableitung von Standardreports und weiteren Sekundärmerkmalen.

Dendrometrische / waldwachstumskundliche Primärdaten fließen in die Simulation von Zuwachs, Nutzungspotenzialen und der Vorratsentwicklung ein.

Planungsbeginn

Chronologie und Inhalt des Planungsbeginns können der Anlage 1 entnommen werden. Essentiell ist der eingangs dargestellte Cloud basierte Informations-, Abstimmungs- und Bestätigungsprozess zwischen Forsteinrichter, Revierleiter und Forstbetriebsleitung.

Mit dem Ziel der **Effizienzsteigerung** werden gegenwärtig folgende Entwicklungen realisiert:

- Rationalisierung der Vorbereitung des Planungsbeginns durch Nutzung der **Fernerkundung** für die Bereitstellung von **Baumarten- und Holzvorratskarten**,
- weiter verbesserte **digitale Unterstützung** des Planungsprozesses
- **laufender Vergleich zwischen induktiver und deduktiver Planung** mit dem Ziel der **Verbesserung der Modellierung** und damit einer stärkeren Annäherung beider Planungsansätze.

Die **aggregierte Auswertung** der im Planungsprozess bestätigten Planungsergebnisse erfolgt durch die **Zentrale** und mündet in ein **standardisiertes Reportsystem** ein.

Bei der Auswertung können **bedarfsabhängig** auch **variable Befundeinheiten** gebildet werden (z. B. für Schutzgebiete mit unterschiedlichem Schutzzweck). Genauso sind ergänzende Reports möglich. Demgegenüber ist jedoch festzustellen, dass die gegenwärtig verfügbaren automatisierten Standardreports umfassende Informationen für die Analyse und Steuerung von Forstbetrieben enthalten. In der Praxis bestehen Reserven bei der Nutzung dieses Informationspools, aber kaum relevante und repräsentative Forderungen diesen zu erweitern.

Als Ergebnis der Auswertung wird das Forsteinrichtungswerk mit folgenden Komponenten generiert:

Betriebsbuch

- a. WISA-Ergebnisreports Gesamtbetrieb
- b. FESA pro-Ergebnisreports Gesamtbetrieb
- c. Vorbericht, Protokolle der Einleitungs- und Schlussverhandlung, Protokolle Zwischenabsprachen, Ergebnis Naturschutzabsprache

Revierbuch

- a. WISA-Ergebnisreports Revier
- b. FESA pro-Ergebnisreports Revier
- c. Teilflächenblätter

Karten

Aktuelle Herausforderungen

Waldbau

Wesentliche ineinandergreifende **Teilaspekte** sind

- die **richtlinienkonforme Realisierung von Verjüngungszielen** unter Einbeziehung der Fichten-Naturverjüngung,
- die weitgehend planmäßige **Reduzierung von Risikovorräten** (vgl. Kommentare zum SAVCHYN –BERICHT im Zusammenhang mit der empfohlenen Etablierung des Waldschutzmonitorings in einer Struktureinheit des SFMPA), durch **angepasste Produktionsziele, Nutzungsstruktur und Erntennutzungskonzepte** sowie die **Erhöhung der Erntennutzungsfläche**.

Mit dem Ziel der **Gestaltung eines möglichst kontinuierlichen Systemübergangs von Fichten- und Kiefernforsten zu standortgerechten Kulturwäldern unter weitgehender Vermeidung großflächigen Systemeintrüben**, handelt es sich um rationale, d. h. evidenzbasierte Komponenten der mittel- und langfristigen Waldbauplanung. Diese ist entscheidend für die eine nachhaltige und stetige Holzbereitstellung wie auch für die Ausprägung und Stetigkeit von Ökosystemleistungen, die für die Funktionalität von Landschaftseinheiten relevant sind (Abflussregulation, Grund- und Quellwasserneubildung, Bodenschutz, möglichst ausgeglichene meso- bis makroklimatische Verhältnisse, Klimaschutz). Prinzipiell ist es erforderlich, ein **ausgewogenes, strikt funktional orientiertes Wirkungsgefüge zwischen Risikoprävention, Risikokontrolle und Waldentwicklungsplanung** zu erreichen.

Für die Ukraine dürfte eine dementsprechende Waldentwicklungsplanung ähnlich relevant sein.

In Sachsen bestätigt die gegenwärtige Abfolge von Systemeintrüben (Kalamitäten) das oben umrissene seit 2005 (!) geforderte evidenzbasierte Vorgehen, wobei dessen Bedeutung mit der sich weiter aufbauenden Kalamitätsspirale abnimmt.

Verfahrenstechnische Herausforderungen

Entscheidend ist es das Zusammenwirken der Verfahrenskomponenten Planungsbegang, Stichprobeninventur und Fernerkundung effizient zu verknüpfen (Auf den Vortrag von MAGDON 2022, der mit der Kommentierung des Berichtes von SAVCHYN 2022 übermittelt worden ist, wird verwiesen.).

Forstpolitische Herausforderung

Die im Folgenden nur grundsätzlich erwähnten Aspekte sind für die Entwicklung in West- und Mitteleuropa mehr oder weniger repräsentativ. Eine gewisse Bedeutung für die Ukraine ist nicht auszuschließen. Andererseits kann erwartet werden, dass nach Kriegsende sozialökonomische Aspekte die forstwirtschaftliche Landnutzung maßgeblich beeinflussen werden.

Die **Ausweisung von Wildnisgebieten in Wäldern auf 10% der Waldfläche**, in denen forstwirtschaftliche Nutzung ausgeschlossen ist, wäre zu hinterfragen. Es ist abzuwägen, ob ein Zusammenwirken von Waldreservaten ohne forstwirtschaftliche Nutzung in Verbindung mit einer grundlegend ökologisch orientierten Waldbewirtschaftung sozialökonomischen Entwicklungszielen nicht besser gerecht werden. Dem würden z.B. Biosphärenreservate entsprechen, deren Zweck als ausgewogenes Zusammenwirken einer ökologisch orientierten Landnutzung mit dem Lebensraum- und Artenschutz charakterisiert werden kann.

Konkrete Naturschutzmaßnahmen sind in die Waldentwicklungsplanung zu integrieren. Dafür sind neben der fachlichen Expertise auch die (personellen) Ressourcen notwendig. Diese stehen oft nicht ausreichend zur Verfügung. Auf die Problematik wurde bei der Kommentierung des Berichtes von SAVCHYN (2022) verwiesen. Die strukturelle Integration dieses Aufgabenkomplexes in das SFMPA, das Forsteinrichtungsverfahren sowie die Datenhaltung und Informationsbereitstellung wird dringend empfohlen. Inhaltlich bietet die Publikation von KRUMM, SCHUCK UND RIGLING (editors) 2020, „How to balance forestry and biodiversity conservation. A view across Europe.“ mit einem europäischen Gesamtüberblick eine hervorragende und in dieser Form bisher einmalige Grundlage. Die Ukraine kann u. a. bei diesem Themenfeld auf eine langjährige Kooperation mit der WSL (Birmensdorf, Schweiz) zurückgreifen.

Die **Zertifizierung nach FSC** ist insbesondere im Zusammenhang mit dem Waldumbau von großflächigen Kiefern- und Fichtenforsten eher kritisch zu bewerten. Im Vorlauf zu einem

möglichen forstpolitisch motivierten Entscheidungsprozess sollten die Wirkungen, Aufwand und Nutzen einer Zertifizierung – nach welchem System auch immer – kritisch abgewogen werden.

Ein weiterer Aspekt sind **nicht oder nur eingeschränkt evidenzbasierte Regelungen zur Kunstverjüngung, Baumartenwahl, Bodenbearbeitung und zu kurativen Waldschutzmaßnahmen unter Verwendung von synthetischen Pflanzenschutzmittel**. Die Anwendung letzterer unterliegt Restriktionen, die deutlich über die bisherigen situationsbezogenen Kriterien für einen Einsatz von PSM hinausgehen bzw. sich tendenziell einem Anwendungsverbot annähern. Systemkritische Wirkungen bei der Waldbewirtschaftung sind nicht auszuschließen. Betroffen ist die Bekämpfung von holz- und rindenbrütenden Insekten, der Einsatz von Herbiziden, die Bekämpfung von Kurzschwanzmäusen etc.. Der Bezug zur Forsteinrichtung ist relevant, weil die Prävention durch eine Erneuerung biozönotischer Stabilität erheblich an Bedeutung gewinnt. Dem entsprechen lang-, mittel- und kurzfristige Maßnahmen für die Entwicklung einer standortgerechten Baumartenzusammensetzung, Alters- und Raumstruktur von Wäldern. Ein anderer wesentlicher Aspekt ist, dass bestimmte waldbauliche Maßnahmen bei der waldbaulichen Planung wegen eines voraussehbaren, nicht vertretbaren hohen Erfolgsrisikos bei einer ebenso hohen Eintrittswahrscheinlichkeit der Risikorealisation ohne adäquate Möglichkeiten einer Risikokontrolle, auszuschließen sind.

Unter der Prämisse der Eingriffsminimierung in waldökologische Prozesse bei gleichzeitiger Konformität zu Waldentwicklungszielen und zur Zeit, in der diese erreicht werden sollen, wären diese thematischen Komplexe zu prüfen. Ein in sich konsistentes System von Waldentwicklungszielen, Rahmenvorgaben für die Waldbewirtschaftung und Waldentwicklungsplanung sollte angestrebt werden.

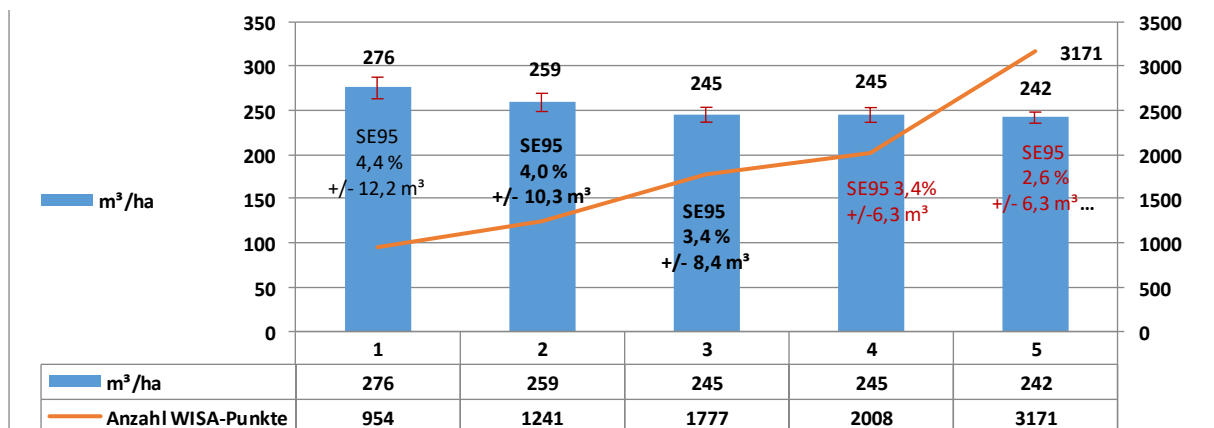
Zusammenfassende Beschreibung des Forsteinrichtungsverfahrens im Staatswald Sachsens

1. Vorratsermittlung

Die Vorratsermittlung erfolgt mit WISA. Das Stichprobenraster von 200 x 200 m ist für einen statistischen Fehler von +/-5 % auf Ebene des Betriebes und +/-10 % auf Ebene des Revieres ausgewählt. Aufgrund geringerer Streuungen liegen die IST-Fehler meist deutlich unter diesen Vorgaben.

Beispiel: Zwischenauswertungen für den Staatswald im Forstbezirk Leipzig (Betrieb), der Fehler wird bei 30% der Fläche eingehalten, die Hälfte der erfassten Fläche spiegelt die Vorratsstruktur mit 245 m³/ha bereits gut wieder.

Achtung! Statistische Fehler sind keine Aussage, ob der wahre Vorrat des LW Leipzig im Bereich von 242 m³/ha liegt. Er sagt nur aus, dass wahrscheinlich 95 % der Stichproben mit Rasterweiten von 200 x 200 m im Bereich von 242 m³/ha liegen. Die geringen Unterschiede des Vorrates ab 1.777 Punkten weisen darauf hin, dass die räumliche Vorratsverteilung durch die Stichprobe seither gut abgedeckt wird.



Methodik:

Jedem Baum im Stichprobenkreis wird ein Standraum zugeordnet (Schirmfläche = f(BHD)), die Schirmfläche wird auf die Fläche des Stichprobenpunktes (StP, verschiedene Radien) normiert und Anteile errechnet. Die Vorräte werden in Bezug auf Baummerkmale (Baumart, BHD-Klasse, Altersklasse) absolut und mit Flächenbezug (Schirmflächenanteile) hergeleitet.

Beispiel: Report 5.3 – 10 Baumartengruppen (BAG) und 9 BHD-Klassen (10 cm, im Programm auch 5 cm abgelegt) – hierin wird auch der **Anstieg der Fehler bei schwach besetzten Baumarten und BHD-Klassen** ersichtlich.

Mit Blick auf die **Zahl der STP** werden **Straten** ausgewiesen (Bestandesklasse, Altersbereich, DGZ-Bereich) und hierfür Vorrat und LZ (laufender Zuwachs) mit Streumaßen abgeleitet und in FESA_pro für den Planungsbeginn zur Verfügung gestellt. Das Stratum wird dem Bestand zugeordnet, aber nicht im Report für beliebige Befundeinheiten aggregiert (was grundsätzlich machbar ist).

Das Raster sollte mindestens für die Wiederholungen beibehalten werden. So wird die Investition voll genutzt, beispielsweise für Vollzugs- und Zuwachsinformationen. Neben der stratenbasierten Ausdünnung des Netzes können auch Datenfortschreibungen erprobt und genutzt werden. **Erst eine flächendeckende Kombination mit Fernerkundungsdaten (Höhendifferenzmodelle) erlaubt eine systematische Netzreduktion, die auch die Wegezeiten**

zum Aufsuchen der Punkte in die Optimierung einbezieht. Die Kosten sind nicht proportional zur Netzdichte, da Wege und Messzeiten sehr variabel sind.

2. WISA / FESA_pro Parameter

Details sind der jeweiligen Arbeitsanweisung zu entnehmen. Hier nur eine grobe Zusammenstellung der wichtigsten Merkmale:

	WISA	Merkmale	FESA_pro
Verjüngung	Verjüngungs- Probekreis, Radius 2m	Anzahl nach Baumart, Größenklasse (20-50 cm, 50-130 cm, 130 cm bis BHD 7 cm), Entstehung, Verbiss, Schichtzuordnung	Fläche der Baumart in ha (SOLL-IST), mit Altersangabe
Derbholz	Probekreise 6m bis BHD 30 cm, sonst 12 m	Position der Bäume, Baumart, BHD, Höhen, Schäden (Stamm/Krone), Schäle	
Totholz	Probekreis 5m	Art (Stubben, liegend, stehend), BHD, Länge, Baumart	nicht erfasst

3. Rolle der Fernerkundung

Derzeit werden lediglich Luftbilder zur manuellen Abgrenzung der Teilflächen und zur Schätzung von Baumartenanteilen im Planungsbezug FESA_pro genutzt.

Folgende Informationen sollen perspektivisch in das Verfahren einfließen:

- a. Abgleich der Schätzungen von Baumartenanteilen mit der hochaufgelösten Baumartenkarte des Gesamtwaldprojektes (automatisierte Baumartenerkennung aus Luftbildern) und/oder Copernicus-Daten (Projekt FIRIS)
- b. Vegetationshöhen (nDOM) – Evaluierung als eine Grundlage für Vorratskarten, Erstellen von Rasterlayern von DGZ, Maximalhöhen und Normvorratskarten (KSG 1.0), bisher erfolgte nur erste Erprobung von Workflows zur Kombination mit WISA-Daten
- c. Einzelbaumerfassung aus LIDAR-Daten – nach erster Erprobung in Versuchen können Bäume über 25m Höhe vergleichsweise sicher und gut ermittelt werden. Ziel ist die Nutzung zur Dokumentation von Biotop- und Artenschutz (Grundlage für terrestrische Qualifizierung der Informationen) und zur Hiebssteuerung in Plenterstrukturen (Schätzung dimensionsbezogener Vorratsanteile)
- d. Verlust von Bäumen am WISA-Punkt – über Einzelbaumdaten oder nDOM + Sentinel Waldschadensauswertungen sollen die WISA Punkte aktualisiert werden. In Kombination aktualisierter Baum- und Punktverluste mit den fortgeschriebenen Bauminformationen sollen Zwischenauswertungen erprobt werden.

Daten werden als offene Geodaten von GeoSN für jederman kostenlos zur Verfügung gestellt. Bisher erfolgt eine sporadische Aufbereitung und der Test für einzelne Anwendungen. Die Entwicklung eines systematischen Workflows scheitert bisher an personeller Kapazität.

4. Bestimmung von Zuwachs und Hiebssatz

Zuwachs und Nutzung wird für jeden Baum mittels Wachstumssimulator BWINpro-S ermittelt.

Der Zuwachs wird später durch Messungen ersetzt. BHD und H werden auch über Sloboda-Fächer fortgeschrieben. Diese Funktion funktioniert mit den gegebenen Parametern für 10 Jahre gut. Gegenüber dieser rein dimensions- und altersbezogenen Fortschreibung werden die Vorteile der Dichtebewertung (Konkurrenzindex von BWINpro) als gering erachtet.

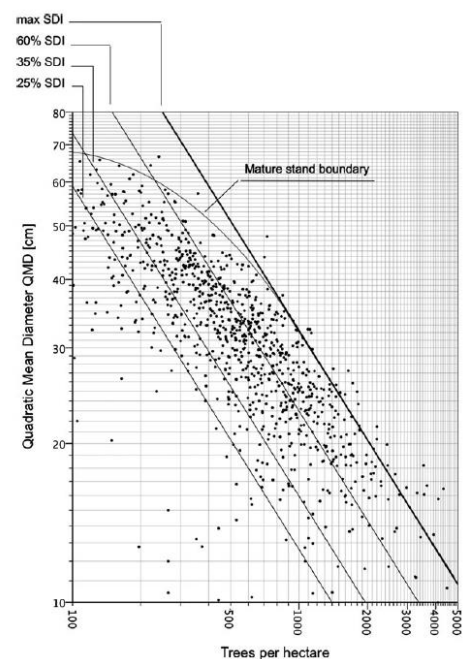
Möglicherweise heben die nicht berücksichtigten Witterungseffekte die hypothetische Steigerung der Genauigkeit auf.

Nutzungsszenarien markieren Bäume als abgänglich/verbleibend. Dadurch ist am Probepunkt keine realistische Eingriffsstärke abgebildet. Nutzungssätze werden auf Revierebene als deduktive Vorgabe diskutiert. Bisher unterbleibt auch eine stratenweise Betrachtung im Betrieb (siehe Fehler Vorratsdaten).

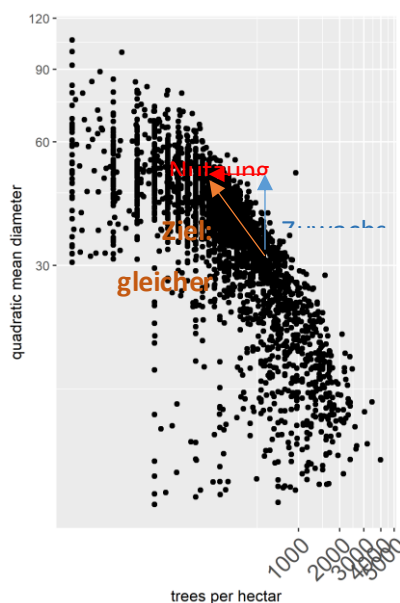
Der deduktive Hiebssatz aus BWINpro-S wird mit einer stratenbasierten Kalkulation mittlerer Eingriffsstärken der Vollzugsdokumentation und Nutzungsprozenten abgeglichen. Perspektivisch sollen auch die Planungsdaten aller anderen Betriebe als Modellgrundlage für standardisierte stratenweise Hiebssätze ausgewertet werden.

Weiterhin ist es ein Ziel, für jeden Stichprobenpunkt normierte Eingriffsstärken über die Entwicklung des Stand-Density-Index zu ermitteln. Dies erlaubt die Verknüpfung mit bereits entwickelten SDI-Management-Diagrammen.

Fig. 3 Selected Norway spruce stands in size-density space, relative SDI lines, and mature stand boundary



Literatur



Umsetzung im Staatswald - Forstbezirk Marienberg (erster Versuch)

5. Nutzungshöhe für die einzelne waldbauliche Behandlungseinheit

Der Nutzungssatz des Bestandes wird beim Planungsbegang durch den Einrichter festgelegt.

Er orientiert sich an den deduktiven Planungen für das Stratum. Über Bitterlichproben (Bitterlich –Stab) und Höhenmessungen leitet er einen groben Vorrat als Stützwert her und passt die Eingriffsstärke daraufhin an.

Rückblickend zeigen Auswertungen der Planung in gleichen Bestandessituationen, dass es eine merkliche Varianz bei den Planungen gibt. Dies wird als „Expertenverzerrung“ angesehen.

Aus diesem Grund sollen die normierten Eingriffsstärken hergeleitet und punktweise (WISA Daten) oder flächendeckend (Fernerkundung) zur Verfügung gestellt werden. Dies sind unverzichtbare Basisdaten, die zudem noch erheblichen Zeitaufwand (Messaufwand) einsparen.

6. *Waldverjüngung, Kulturpflege, Bestandserziehung*

Deduktiv werden die Verjüngungsinformationen ausgewertet und eine Potenzialfläche unverjüngter WISA Punkte ermittelt. Diese Punkte werden auf der Grundlage eines strategischen Verjüngungskonzeptes anteilig verjüngt.

Im Planungsbezug legt der Forsteinrichter die Verjüngungsplanung (in Hektar nach BA, Maßnahmeart, Zielzustand, Zaunschutz) flächenkonkret nach Bewertung der Verjüngungssituation (Bodengare, Sämlinge, Kronenschluss, Flächengröße, Wildeinfluss, Bestandeslagerung etc.) fest.

Bestandserziehungsmaßnahmen werden für 5 Jahre verbindlich festgelegt oder als notwendiges Potenzial für den Zeitraum 6-10. Vollzugsjahr geschätzt. Kulturpflege wird nicht in FE geplant.

Die WISA-Daten weisen mehr oder weniger deutliche Differenzen zu den FESA pro-Daten auf. Im WISA-Probekreis wird die Naturverjüngung gezählt und über den Standraum eine Fläche errechnet. Klumpungen bei anteilig verjüngten Probekreisen werden deshalb aus Quelle der Unterschiede zur Flächenschätzung in FESA pro angesehen. Möglicherweise lassen sich hier Schätzverfahren herleiten, wenn die Klumpung mit flächig vorliegenden Ausgangsdaten erklärt werden kann, bspw. tritt Fichtennaturverjüngung je nach Bestandestyp und Höhenlage als grüner Teppich oder Klumpen um Stöcke auf.

Flächige Schätzungen des Verjüngungspotenzials schwersamiger Zielbaumarten (Buche, Eiche) werden über Modelle aus WISA-Daten abgeleitet (abgeschlossenes Projekt „Verjüngungsprognose“ mit der Technischen Universität Dresden). Diese unterstützen künftig den Planungsprozess.

7. *Reports und Karten*

Die Reports liegen als Beispiele vor (vgl. Anlage 1).

Karten werden als Hardkopie nicht erstellt. Primär werden GIS Layer genutzt. Aus GIS-Software oder Viewern werden Screenshots oder Bilder für betriebliche Erfordernisse erstellt.

Die FESA_pro Software und das Arbeitsverfahren stellen unmittelbar die neue Waldeinteilung als *geojson*-Datei zur Verfügung. Diese Datei ist noch mit Geometriefehlern behaftet, kann aber für die Visualisierung mit Sachdaten kombiniert werden.

Die WISA und FESA-Software haben ein eingeschränktes Reporting. Filter und räumliche Abfragen sind möglich, aber keine Layout-Anpassungen.

8. Finanzplanung

Erstellt das Planungsreferat der Betriebsleitung selbst. Es werden alle relevanten Maßnahmen übermittelt und mit Kosten- und Zeitsätzen multipliziert. Kostensätze und der Aufwand, welcher von der Forsteinrichtung nicht geplant wird (Kulturpflege, Wegebau, Naturschutz...) werden aus Vollzugsdaten hergeleitet.

Eine Anpassung auf der Grundlage veränderter Waldstrukturen, bspw. Verschiebung der Stückmasse des ausscheidenden Bestandes, findet derzeit nicht statt.

Möglichkeiten der Nutzung von WISA-Daten werden nicht angewendet. Erprobt wurden erste Ansätze einer systematischen Sortierung und der Ableitung revierspezifischer Sortentafeln. Es sind auch Nutzungen der SHINY-App denkbar, um flexibel für Hiebsblöcke Sortierungen zu erproben und optimale Varianten abzuleiten. Die punktweise Herleitung standardisierter Eingriffsdaten steht hiermit im Zusammenhang. **Dies ist der wesentlichste Teil eines betrieblichen Informationsgewinns, der auch nach 8 Jahren nicht genutzt ist!**

9. Verfahrenskosten

WISA: Wir kalkulieren bei Ausschreibungen den Aufwand mit 65-70 EUR pro WISA Punkt.

Für die Wiederholungsaufnahmen haben wir noch keinen Aufwand geschätzt. Der wird sich jedoch nur marginal verringern, sofern keine wegeoptimierte Minderung der Punktdichte vorgesehen ist (wird nicht vorgeschlagen).

Die metrisch erhobenen und mit einem statistischen Fehler bewertbaren Stichprobendaten kosten etwa 16 EUR pro Hektar.

FESAprö mit WISA: Wir erreichen derzeit etwa eine Flächenleistung von 50 ha pro Tag (8 h).

Der Planungsbezug wird vollständig mit eigenen Mitarbeiter des hD durchgeführt. Nach VwV Kostenfestlegung stehen dabei Personalkosten in Höhe von 84,52 EUR/h zu Buche.

Der Planungsbezug kostet mit dem Aufwand für Absprachen mit dem Revierleiter und Nachbereitungen etwa 15 EUR pro Hektar.

FESAprö ohne WISA: Das Verfahren im KöW deckt sich inhaltlich und methodisch weitgehend mit dem vorherigen FESA Einrichtungen. Die Nutzung der Cloud und der Geometrie-Routinen im Client sind die wesentlichen Neuerungen. Der Vergleich zwischen den Verfahren macht mehr Sinn als zwischen den neuen kombinierten Verfahren und dem alten FESA, weil hier technische Neuerungen zu veränderten Kosten führen.

Der KöW erfolgt mit Werkvertragnehmern und Forstreferendaren (Ausbildungsphase vor der 2. Staatsprüfung). Wir kalkulieren bei kompakten Flächen mit einem Zeitaufwand von 25 Hektar am Tag. Mit dem Kostensatz des hD (Universitätsabschluss + 2. Staatsprüfung) beträgt der Hektarsatz 27 EUR.

Die Differenz eines reinen Flächenbezugs mit Grundflächen und Höhenmessungen („klassisches Verfahren“ aus bestandesweiser Taxation und Planu) zum zweistufigen Verfahren mit Stichprobe und Planungsbezug ohne Vorratsermittlung beträgt etwa 4 EUR/ha.

Unter Nutzung einer weitgehend automatisierten Auswertung von Fernerkundungsdaten sind weitere Kostensenkungen möglich. Es wird eingeschätzt, dass sich der Zeitaufwand für die Taxation auf 70 % senken lässt.

Auch eine bessere Abstimmung der Informationen zwischen Fernerkundung, Stichprobeninventur und Planungsbezug auf das Informationsbedürfnis des Betriebes hat

möglicherweise ein Einsparpotenzial welches über der Differenz beider Verfahren liegt, also letztendlich im Vergleich beider Verfahren eine Kosteneinsparung bedeuten würde.

Insofern wird das aktuelle zweistufige Verfahren als effizienter (mehr objektiv hergeleitete Informationen) eingeschätzt. Die Effizienz lässt sich durch geschickte Kombination der Verfahren weiter steigern. Nicht berücksichtigt ist dabei die Nutzung der Daten für Fragestellungen / eine Informationsbereitstellung, die über den unmittelbaren Bedarf des Forstbetriebs hinausgeht (vgl. „Einleitung“).

10. Mehrwert / Kritik

- genauere Vorratsdaten, mehr dimensionsbezogene Daten, Variation der Daten kann für die Abbildung regional differenzierter Vorratsermittlungen genutzt werden (Ertragstafeln mitteln räumliche Unterschiede)
- Vertrauensgewinn, weil weniger Daten geschätzt, sondern gemessen werden.
- Möglichkeiten einer weitreichenden Modellintegration: Sturmrisiko, Sortierungsoptimierung, normierte Eingriffe, Entwicklungsszenarien
- Zwischeninventuren mit fortgeschriebenen Daten denkbar (Integration von Kalamitäten, Anpassung des Planungszeitraums)
- erhöhte Kosten und Abhängigkeit von IT-Dienstleistern (ca. 50.000 EUR pro Jahr, in keinem der beiden Kostensätze inkludiert, etwa 2,5 EUR/ha)
- konzentrierte fachlich-methodische Kompetenzen hilfreich/erforderlich, um Mehrwert aus WISA (und Fernerkundung) zu ziehen (R, R-Studio, QGIS)
- Integration wissenschaftlicher Analysen möglich (Kompatibilität zu Wachstumssimulation, Verjüngungsmodellen, etc.)

Anlagen

- (1) Periodische Betriebsplanung im öffentlichen Wald des Freistaates Sachsen (Präsentation)
- (2) Methodischer Leitfaden Waldinventur Sachsen (WISA)
- (3) Methodischer Leitfaden Planungsbehang (FESA Pro)

Quellen (über die bei der Kommentierung des SAVCHYN – REPORTS hinausgehend)

KRUMM, F., SCHUCK, A., RIGLING, A. 2020: How to balance forestry and biodiversity conservation. A view a cross Europe. European Forest Institute (EFI), Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf, 640 p.

Aufbau einer effektiven Organisation und Struktur des Forstplanungsamtes der Ukraine nach Kriegsende (Savchyn – Bericht, SFI / 2022). Kommentare und Hinweise

Einleitung

Eine moderne Erfassung des Waldzustandes, das Waldmonitoring und die darauf aufbauende Waldentwicklungsplanung sind essentielle Grundlagen für die nachhaltige Nutzung von Wald als strategische Ressource. Dabei umfasst der Begriff „Ressource“ neben der stetigen Bereitstellung von Holz auch alle weiteren Ökosystemleistungen. Klimaschutz, Abflussregulation, Grund- und Quellwasserneubildung und der Bodenschutz prägen die Funktionalität und das Nutzungspotenzial von Landschaftseinheiten maßgeblich. Der Erhalt bzw. die Entwicklung funktionaler Biodiversität sind Weg und Ziel einer nachhaltigen (forstwirtschaftlichen) Landnutzung. Die Definition von nachhaltiger Entwicklung entspricht dem Bericht der BRUNDTLANDKOMMISSION (World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oxford University Press, Oxford 1987).

Der Aufbau eines nationalen Amtes für Waldzustandserfassung, Waldmonitoring und Waldentwicklungsplanung (im Folgenden „SFMPA“) sollte diesen Anforderungen mit seiner Aufgaben- und Organisationsstruktur, den angewendeten Methoden, der technischen und vor allem der personellen Ausstattung entsprechen. Letztere ist neben den unmittelbaren Kriegsfolgen für die forstwirtschaftliche Landnutzung zweifelsfrei die größte Herausforderung.

Der Savchyn-Bericht setzt sich mit dem Ist-Zustand des nationalen Forsteinrichtungsamtes der Ukraine auseinander und greift in seinem zweiten Teil die zuvor grob umrissene thematische Aufgabenstruktur sowie Möglichkeiten ihrer Realisierung im Zusammenhang mit der Entwicklung des SFMPA zu einer leistungsfähigen Struktureinheit der Forstverwaltung der Ukraine prinzipiell auf.

Darauf aufbauend und in Anlehnung an den Status quo der Forsteinrichtung in Deutschland und in Sachsen, einschließlich der Erfahrungen die während der vergangenen 30 Jahre bei der Entwicklung der Forsteinrichtung gesammelt werden konnten, sind die nachfolgenden Ausführungen als Hinweise bzw. Impulse für den Wiederaufbau des SFMPA zu verstehen. Zu beachten sind durch Kriegsfolgen bedingte erhebliche Verfahrenseinschränkungen, so dass eine Orientierung an europäischen Beispielen für eine bestmögliche Praxis („best European practices“) nicht uneingeschränkt möglich ist. Hinzu kommt, dass die Entwicklung der Forsteinrichtung in Deutschland derzeit vor allem darauf gerichtet ist, bestehende Effizienzdefizite abzubauen. Diese werden benannt und sollten bei der organisatorischen, strukturellen sowie inhaltlichen und methodischen Ausrichtung des SFMPA vermieden werden. Wesentlich ist auch, dass von der Entwicklung in der Ukraine innovative Impulse für die Entwicklung der Waldzustandserfassung, des Waldmonitorings und der Waldentwicklungsplanung in Europa ausgehen könnten. Entscheidend ist, dass die ohne Zweifel in der Ukraine vorhandenen Experten im Land bleiben oder zurückkehren, um den Erneuerungsprozess der Forsteinrichtung innovativ, systematisch und kontinuierlich zu gestalten.

Aktuelle und zukünftige Anforderungen an die Waldzustandserfassung und das Waldmonitoring

Die aktuellen und zukünftigen Anforderungen an die Waldzustandserfassung und das Waldmonitoring gehen über den dem Bericht zu entnehmenden Umfang hinaus.

Nationale, europäische und internationale Informationsanforderungen und Berichtspflichten sollten von vornherein bei der Erneuerung des SFMPA berücksichtigt werden. Das betrifft unter anderem:

- objektive, periodische Informationen zur Entwicklung der Waldfläche,
- objektive, periodische und ggf. stichtagsbezogene Informationen zur Höhe und Struktur des nationalen Holzvorrates,
- objektive, periodische und ggf. stichtagsbezogene Informationen zur Nutzungsstruktur,
- objektive, periodische Informationen zum laufenden periodischen Holzzuwachs in Abhängigkeit von Veränderungen der Waldstruktur und klimatischer Standortfaktoren,
- qualifizierte Schätzungen des Potenzials der Holzbereitstellung für die Entwicklung einer nationalen Bioökonomie,
- qualifizierte Schätzung der Wirkung von Wald als CO₂-senke oder CO₂-quelle
- Entwicklung Lebensraumqualität von Wäldern im Zusammenhang mit nationalen und europäischen Lebensraum- und Artenschutzprogrammen (z. B. Natura2000)

Prinzipiell können diese Informationsanforderungen durch eine periodische nationale Waldinventur und forstbetriebsbezogene Waldzustandserfassungen und Waldentwicklungsplanungen erfüllt werden.

Ein wesentlicher Effizienzfaktor ist die Standardisierung beider Inventurverfahren. Das betrifft die Methodik der Waldzustandserfassung (Waldinventur), die verwendete Software und die Informationsstrukturen (abgeleitet automatisch generierte Berichte).

Über die Zuständigkeit für das Waldmonitoring und ggf. die Waldentwicklungsplanung in Naturschutzgebieten ist zu entscheiden. Eine Orientierung am Status der Waldbewirtschaftung könnte zweckmäßig sein. Die Zuständigkeit des SFMPA für die Waldentwicklungsplanung sollte sich ausschließlich auf Kategorien von Naturschutzgebieten beziehen, in denen unter dem gegebenen Schutzstatus eine nachhaltige Waldbewirtschaftung regulär möglich und Gegenstand des Schutzzweckes ist (z. B. Biosphärenreservate). Hingegen sollte die Zuständigkeit für die Waldzustandserfassung bzw. das Waldmonitoring zentral durch das SFMPA wahrgenommen werden. Dementsprechend würde das SFMPA das Generieren und die Bereitstellung von Waldzustandsinformationen für den gesamten Umweltbereich absichern.

Fazit: Das Leistungsportfolio des SFMPA wäre unter Berücksichtigung der Anforderungen unterschiedlicher Nutzergruppen zu evaluieren (Ressortpolitik, ressortübergreifende Politik, Strukturen der Staatsverwaltung, Forstbetriebe ...). Die Entwicklung zu einer zentralen Organisationseinheit für das Waldmonitoring und die Bereitstellung von Waldzustandsinformationen für den gesamten Umweltbereich sollte erwogen werden. Insofern ein Zertifizierungssystem zur Anwendung kommen sollte ist eine entsprechende öffentlich zugängliche Informationsbereitstellung erforderlich.

Waldbaugrundsätze und Waldbausystem(e)

Waldbaugrundsätze und die Anwendung bzw. Entwicklung der daraus resultierenden Waldbausysteme beeinflussen grundlegend sowohl die Intensität und damit die Methoden der Waldzustandserfassung als auch die Waldentwicklungsplanung. Es handelt sich um eine strategische Entscheidung, die als maßgebliche Prämisse dem Bericht nicht zu entnehmen ist. Dieser fokussiert im Wesentlichen auf den Altersklassenwald und damit den schlagweisen Hochwald als Betriebsform. Unter landschafts- und waldökologischen sowie unter Produktionsaspekten wird empfohlen eine ökologisch orientierte Waldbewirtschaftung als Leitsystem zu etablieren, diese unter funktionalen Gesichtspunkten zu differenzieren, aber auch

den schlagweisen Hochwald und Plantagen in eine Gesamtstrategie für die Waldentwicklung und Waldbewirtschaftung in der Ukraine zu integrieren. Ein relevanter Aspekt ist in diesem Zusammenhang der hohe zu erwartende Rohstoffbedarf, auch an Holz, mit dem wirtschaftlichen Wiederaufbau der Ukraine nach Kriegsende. Dem sollte das Spektrum der zur Anwendung kommenden Waldbausysteme entsprechen.

Die Waldzustandserfassung und Waldentwicklungsplanung wären ggf. am Leitsystem einer ökologisch orientierten Waldbewirtschaftung auszurichten. Der entsprechende methodische Ansatz kann problemlos auch für den schlagweisen Hochwald angewendet werden. Für Plantagen, Schutzpflanzungen, insbesondere als Linienstrukturen, ist wegen grundlegend anderer Produktions- und Bewirtschaftungsprinzipien eine eigene Methodik zu entwickeln.

Fazit: Waldbaugrundsätze und etablierte bzw. zu etablierende **Waldbausysteme** untersetzen die **ressortpolitische Strategie** für die Entwicklung der forstwirtschaftlichen Landnutzung. Daraus resultierende inhaltliche und methodische Prämissen sollten stärker als es aus dem vorliegenden Bericht ersichtlich ist beim Wiederaufbau des SFMPA berücksichtigt werden.

Thematische Aufgabenkomplexe

Der Bericht ist auf thematischen Komplexe Waldzustandserfassung, Waldentwicklungsplanung, Datenaufbereitung und Informationsbereitstellung, die entsprechende technische Infrastruktur sowie Organisations- und Verwaltungsaspekte fokussiert (vgl. auch Strukturschema). Die folgenden Hinweise sollten erwogen werden, da im Fall einer Berücksichtigung der Einfluss auf das Leistungsportfolio und damit auf Struktur, Organisation, Personalausstattung des SFMPA erheblich ist.

Standortserkundung und Waldtypologie

Eine nachhaltige Waldentwicklungsplanung erfordert unabhängig vom Waldbausystem bzw. von den Waldbausystemen zwingend eine standortkundliche und walddtypologische Grundlage. Diese muss für walddtypologische Einheiten die realen Veränderungen von klimatischen Standortfaktoren und deren vegetationsökologische Auswirkungen abbilden. Die Aktualisierung dieser standortkundlichen und walddtypologischen Informationsbasis sollte mindestens der 30-jährigen Klimanormalperiode entsprechen.

Zweckmäßig wäre es auch zu erwartende Veränderungstendenzen auf der Grundlage der regionalisierten Projektionen von Klimaszenarien abzubilden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind (z.B. die Veränderung der Arealgrenzen von Waldlandschaften, wie die Ausdehnung der Steppe zu Lasten der Waldsteppe oder die Ausdehnung der Waldsteppe zu Lasten von Stieleichen geprägten Waldgesellschaften). Darauf aufbauend wäre es möglich, einen evidenzbasierten Entscheidungs- und Planungsvorlauf für den notwendigen Anpassungsprozess der Waldentwicklung und Waldbewirtschaftung zu generieren.

Unmittelbare Bedeutung für die Waldentwicklungsplanung hat die Degeneration von Waldböden durch Brände (auch kriegsbedingt) oder Erosion in Folge explorativer Holznutzung.

Die grob umrissenen Standortveränderungen haben relevante Auswirkungen auf die Waldentwicklungsplanung.

Fazit: Es sollte erwogen werden einen **Fachbereich Standortserkundung / Waldtypologie** in das SFMPA zu integrieren.

Waldschutzmonitoring

Die Umsetzbarkeit von Waldentwicklungsplanungen wird maßgeblich durch die biozönotische Stabilität von waldbaulichen Behandlungseinheiten beeinflusst. Ein Waldschutzmonitoring auf der Grundlage von walddtypologischen Einheiten, den Arealen von

bewirtschaftungsrelevanten biotischen Schadfaktoren und der Zonierung der Einwirkungsintensität von abiotischen Schadfaktoren liefert entscheidende Eingangsinformationen für eine waldökologisch und forstbetrieblich fundierte Waldentwicklungsplanung.

Diese wirkt vor allem in zwei Richtungen:

1. **Risikoprävention** durch die systematische wie planmäßige Entwicklung von Waldstrukturen, die ein ausgeprägtes Potenzial aufweisen, die Aktivierung von biotischen Schadfaktoren durch ein hohes Maß an biozönotischer Selbstregulation zu begrenzen und den Einwirkungen von abiotischen Schadfaktoren zu widerstehen (Resistenz). Im Fall von Störungen besteht ein ausgeprägtes Potenzial zur strukturellen Erneuerung (Resilienz).
2. **Risikokontrolle** durch angepasste Erntenutzung-, Verjüngungs- und Durchforstungsplanungen in Verbindung mit kurativen Waldschutzmaßnahmen, wenn es nicht möglich ist, durch waldbauliche Maßnahmen das Widerstandspotenzial von waldbaulichen Behandlungseinheiten gegenüber einer Aktivierung von biotischen und den Einwirkungen von abiotischen Schadfaktoren signifikant zu verbessern.

Maßgebliche Indikatoren sind eine standortgerechte Baumartenzusammensetzung, eine standortgerechte Genese Waldstruktur sowie das Verhältnis zwischen vitalen und dauerhaft geschädigten Bäumen im Bezug zur jeweiligen Phase der Waldentwicklung.

Der interdisziplinäre Bezug zum Fachgebiet „Standortserkundung / Waldtypologie“ ist offensichtlich.

Indikatoren für den Soll-Zustand können mit dem Bezug zu walddtypologischen Einheiten mit hinreichender Genauigkeit für die mittelfristige und operative Waldentwicklungsplanung beschrieben werden. Aus einem Soll-Ist-Vergleich resultieren wesentliche Informationen für die waldbauliche Planung, gegebenenfalls auch für die Intensität des operativen Waldschutzmonitorings mit Bezug zu kurativen Waldschutzmaßnahmen.

Die hier grob umrissene Systematik kann neben den eigentlichen waldökologischen, forstbetrieblichen und damit waldbaulichen Zielsetzungen auch die möglicherweise in Betracht zu ziehende Einführung eines forstwirtschaftlichen Zertifizierungssystems sachgerecht unterstützen.

Fazit: Es sollte erwogen werden ein **Fachgebiet „Waldschutzmonitoring“** in das SFMPA zu integrieren. Diese Struktureinheit könnte auch entscheidungsrelevante Grundlageninformationen für den operativen kurativen Waldschutz auf Forstbetriebsebene generiert.

Landschaftsentwicklung und Waldfunktionenplanung

Prinzipiell handelt es sich um eine übergeordnete Planungsebene, aus der Rahmenvorgaben für die eigentliche mittelfristige Waldentwicklungsplanung abzuleiten sind.

Selbst unter Prämisse einer im Bezug zu waldbaulichen Behandlungseinheiten grundsätzlich multifunktionalen Waldbewirtschaftung, ist die Ausweisung einer Vorrangfunktion für eine konsistent auf diese gerichtete Waldentwicklungsplanung essentiell. Noch mehr gilt das bei einem Bezug zu höheren Planungseinheiten (z.B. Betriebsklassen), wo Multifunktionalität noch weitaus stärker durch ein in sich ausgewogenes Mosaik aus waldbaulichen Behandlungseinheiten mit deutlich differenzierter funktionaler Ausprägung erreicht wird.

Durch den Einfluss einer realen Standortdrift (Klimawandel) und sich ändernder gesellschaftlicher Bedürfnisse, müssen veränderte Anforderungen an die Funktionalität von Wäldern als Landschaftselement erwartet, für Landschaftseinheiten untersetzt und mit der

Waldentwicklungsplanung operationalisiert werden. Hierfür wären die entsprechenden Grundlagen zu schaffen bzw. vorliegende Planungen zu aktualisieren.

Fazit: Es sollte erwogen werden ein Fachgebiet „**Landschaftsentwicklung und Waldfunktionenplanung**“ in das SFMPA zu integrieren.

Anmerkungen zur Entwicklung des SFMPA auf der Grundlage des Savchyn-Berichtes, SFI / 2022

Struktur

Anhand der Abb. 1 des Berichtes ist eine Disproportion zwischen Leistungsverwaltung, technische Flankierung der Leistungserbringung („Überbau“) und der eigentlichen fachlichen Leistungserbringung nicht auszuschließen. Es ist zumindest fraglich, ob diese Struktur in eine effiziente Leistungserbringung einmündet. Die Tatsache, dass von 120 Ingenieuren, die wiederum nur 30% der Mitarbeiter stellen, max. 30% mit der Taxation und Planung befasst sind (5-6 Teams mit 3-5 Ingenieuren) könnte dafür ein Indiz sein.

Grundsätzlich erfordern aber die Implementierung und Anwendung von modernen Technologien in die Waldzustandserfassung (Taxation), das Waldmonitoring und die Waldentwicklungsplanung die Konzentration des ingenieurtechnischen Personals auf die unmittelbare fachgebietspezifische Leistungserbringung.

Nicht weniger bedeutend ist die Etablierung einer flachen Führungsstruktur, bei der die Leiter der Fachgebiete mit eigenen zu definierenden Leistungsanteilen in die unmittelbare fachliche Leistungserbringung eingebunden sind.

Die Entkopplung zwischen fachlicher Leitung und unmittelbarer Leistungserbringung ist zwangsläufig eines der Elemente die zu einer „Überverwaltung“ und dadurch zu ineffizienten Strukturen. Damit einhergeht ein erheblicher Verbrauch von finanziellen Ressourcen für die Leitungs- und Verwaltungsebene, die für die Finanzierung von qualifiziertem (!) ingenieurtechnischen Personal fehlen. Ist eine derartige Situation erst etabliert, separieren und verselbständigen sich Führung und Verwaltung um diesen Status quo zu wahren. Eine derartige Entwicklung ist z. B. in Sachsen in den vergangenen 20 Jahren zu beobachten. Die Pyramide zwischen Leistungsverwaltung im weitesten Sinne und eigentlicher Leistungserbringung steht auf der Spitze.

Es ist dringend zu empfehlen bei der Erneuerung des SFMPA einen ähnlichen Prozess durch die Organisations- und Aufgaben- und Ablaufstruktur sowie periodische Evaluierungen einer effizienten Leistungserbringung konsequent zu vermeiden.

Ökonomie und Finanzmanagement sollten in einer zentralen Steuerungs- und Dienstleistungseinheit konzentriert werden. Die Dienstleistungen beziehen sich auf das Finanzmanagement der fachlich orientierten Struktureinheiten in Form der Bereitstellung von rationalen Buchungs- und Informationswerkzeugen, so dass dort für das Finanzmanagement keine separaten Organisationseinheiten / Ressourcen erforderlich sind.

Kontinuierlich erforderliche Infrastrukturleistungen (z. B. IT-Administration, Fahrzeugpark, Transportleistungen) sollten ausgelagert, d. h. auf der Grundlage von Rahmenverträgen privatisiert werden.

In Bezug zur Leistungserbringung bei der Datenerhebung und Waldentwicklungsplanung („Feldarbeiten“) sowie für den IT-Bereich sind die Empfehlungen des Berichtes schlüssig:

Den IT-Bereich stärken, Doppelstrukturen bei der Feldarbeit einschränken und Teile der Leistungserbringung privaten Dienstleistern anbieten.

Fazit: Es ist erforderlich, dass die eigenen Personalressourcen bzw. **Kernkompetenzen** ausreichen, um eine qualifizierte methodische und konzeptionelle Untersetzung von Fachthemen sowie eine dementsprechende Leistungsvergabe und Kontrolle der Leistungserbringung abzusichern.

Diese Aspekte mögen zunächst trivial erscheinen. Dennoch wurde in Sachsen in den Fachbereichen Waldzustandserfassung, Waldmonitoring, Waldentwicklungsplanung, Anwendung der GIS-Technologie und Nutzung von Methoden der Fernerkundung durch eine nicht ausreichende personelle Untersetzung eine bisher nicht aufgelöste Divergenz zwischen der Kontinuität der eigenen Kernkompetenzen und der Auslagerung der unmittelbaren Leistungserbringung im weitesten Sinne zugelassen bzw. gefördert. Letzteres bezieht sich nicht ausschließlich auf die Vergabe von Leistungen an den privaten Sektor, sondern auch auf eine aktive Gestaltung der interdisziplinären organisationsinternen Zusammenarbeit, institutionsübergreifende Kooperationsbeziehungen etc..

Bei einer strikt **effizienzorientierten Evaluierung der Aufgaben- und Organisationsstruktur** sollte es möglich sein, mit den in Betracht zu ziehenden 120 Stellen für ingenieurtechnisches Personal die zuvor genannten zusätzlichen (?) Aufgabenbereiche in das SFMPA zu integrieren. Synergieeffekte, die über die eigentliche Waldentwicklungsplanung hinausgehend zu erwarten sind, wurden Eingangs dargestellt.

Fazit: In Anbetracht der Tatsache, dass der Anteil der Ingenieure, das heißt des wissenschaftlich qualifizierten Personals am gesamten Personalpool bei lediglich 30% liegt, sollte ggf. auch ein Stellentransfer aus dem übrigen Personalpool bzw. ein Transfer von finanziellen Ressourcen in den ingenieurtechnischen Bereich erwogen werden.

Personalentwicklung

Die kritische Perspektive auf den Personalpool wie sie der Bericht darstellt ist nachvollziehbar und wird durch den Krieg und die Kriegsfolgen verschärft werden. Die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal wird zur systemkritischen Komponente. Die Notwendigkeit eines effizienten Einsatzes des verfügbaren Personals wird noch dringlicher werden. Letztendlich handelt es sich um das Schlüsselproblem für einen erfolgreichen Wiederaufbau der Ukraine, welches sich nicht ausschließlich auf den Forstsektor bezieht.

Zur Verbesserung der Effizienz der Waldzustandserfassung kann der Abbau der eigenen Arbeitskräfte in Verbindung mit der Leistungsvergabe an qualifizierte Unternehmen beitragen. Voraussetzung ist die Schaffung eines entsprechenden Marktes. Ein solcher ist unter den gegenwärtigen Kriegsbedingungen nicht vorhanden.

Ähnlich kann mit allen weiteren technischen Routineleistungen verfahren werden.

Fazit: Das eigene Personal und die finanziellen Ressourcen wären auf fachliche Leistungen mit einem ausgeprägten wissenschaftlich-analytischen und technisch-kreativen (Entwicklungsleistungen) Niveau sowie die planerische Umsetzung von Ergebnissen der Waldzustandserfassung und des Waldmonitoring zu konzentrieren. Weitere Schwerpunkte für den Personaleinsatz sind eine qualifizierte Leistungsvergabe und die Qualitätssicherung der durch Dritte erbrachten Leistungen.

Kritisch ist es ein Lohnniveau (auch) für das eigene Personal zu erreichen, welches ein adäquates Qualifikationsniveau sichert. Das gilt im besonderen Maße für die Leistungsbereiche IT, GIS, Anwendung von Methoden der Fernerkundung.

Tatsache ist eine inzwischen kriegsbedingt verstärkte Fluktuation von hoch qualifiziertem ingenieurtechnischen Personal in europäische Länder, namentlich auch Deutschland, mit ausgeprägtem Fachkräftemangel und entsprechend attraktiven Arbeitsbedingungen, insbesondere einem kaum zu vergleichenden hohen Lohnniveau.

Fazit: Im Sinne der Ukraine sollten Instrumente entwickelt werden, um die ungleiche Konkurrenz um qualifiziertes Personal zumindest tendenziell zu kompensieren. Das bedeutet finanzielle Unterstützung um hoch qualifiziertes Personal im Land zu halten.

Die Altersstruktur und das damit teilweise gegebene Verharren in tradierten Arbeitsmethoden und Arbeitsprozessen ist ein Phänomen, welches auch bei der Modernisierung der Waldzustandserfassung und Waldentwicklungsplanung in Sachsen eine erhebliche Barriere war. Unter den Bedingungen eines rasanten Tempos von technischen Entwicklungen (z. B. IT, GIS, Fernerkundung) und einer forstgeschichtlich nicht bekannten Veränderungsdynamik von Waldstandorten und Wäldern, dürfen bei der Entlohnung und bei der Besetzung von Führungspositionen Alter- und Berufserfahrung nicht über anwendungsbezogener Innovationsfähigkeit dominieren. Letztere erfordert durchaus auch ein angemessenes Erfahrungspotenzial, welches jedoch nicht im Verharren in einem tradierten System eingemündet ist.

Fazit: Die Schere im Entlohnungssystem (auch in Deutschland) zwischen dem Alter einerseits und zwischen Produktivität und Innovationspotenzial andererseits muss bei der Personalentwicklung geschlossen werden.

Folgende Maßnahmen waren in Sachsen für eine letztendlich erfolgreiche Modernisierung der Forsteinrichtung entscheidend:

- Akquirierung von hochqualifiziertem und fachlich motiviertem Führungspersonal (keine „Verwalter“!) sowie eines Kerns von ebenso befähigten und motivierten Ingenieuren,
- Kooperation mit einem ingenieurtechnischen Dienstleistungsunternehmen für die IT- und GIS-basierten Komponenten der Verfahrensentwicklung,
- Einbeziehung der Nutzer (eigenes Personal + Forstbetriebe) ab der Verfügbarkeit eines Prototyps des neuen Verfahrens in die finale Verfahrensentwicklung,
- keine Verfahrensumstellung ohne das eine durchgängig funktionsfähige, praktisch erprobte finale Version des neuen Verfahrens vorliegt, einschließlich IT- und GIS-Umgebung
- konsequente stichtagsbezogene Verfahrenseinführung und Verfahrensvermittlung im Anwendungsprozess unter Einbeziehung der Forstbetriebe,
- keine „konservierend“ wirkenden Übergangslösungen.

Waldentwicklungsplanung und technologische Prozesse

Der Planungsteil, wie ihn der Savchyn-Report beschreibt ist umfassend und schließt neben dem Komplex Holzproduktion weitere relevante Ökosystemleistungen sowie die Infrastruktur für die Waldbewirtschaftung ein.

Kritisch ist die im Bericht genannte „Umweltverträglichkeitsprüfung“ für alle Flächen mit kontinuierlicher Holznutzung die größer als ein Hektar sind. Damit erstreckt sich die Planungsperiode über Jahre und bereits abgeschlossene Planungsergebnisse bedürfen zwischenzeitlicher Anpassungen.

Die Waldentwicklungsplanung in Sachsen entwickelt sich unter dem Druck der Umweltpolitik in dieser Richtung.

Fazit: Der Ressortpolitik der Ukraine kann nur dringend empfohlen werden einen derartigen Prozess zu vermeiden.

Mit einem Planungsprozess der sich über Jahre erstreckt und zwischenzeitlich immer wieder aktualisiert werden muss, werden Planungsergebnisse und Planungsaufwand mehr oder

weniger ad absurdum geführt. In kritischen Fällen bedingt das Handlungsunfähigkeit in der forstbetrieblichen Praxis.

Verstärkend wirken Einflüsse wie Kalamitäten, die zwar grundsätzlich prognostizierbar sind (siehe Risikoabschätzung), deren Eintrittszeitpunkt und Intensität jedoch nur bedingt eingeschätzt werden können.

Fazit: Unter dem Einfluss von ausgeprägten Umweltveränderungen und Kalamitäten ist eine Rationalisierung und der zügige Abschluss des Planungsprozesses innerhalb eines Jahres erforderlich. Dem entspricht die Fokussierung auf Kernthemen wie Erntennutzung und Waldverjüngung. Eine periodische (z. B. nach 5 Jahren) oder ereignisbezogenen Evaluierung und Aktualisierung der Waldentwicklungsplanung ist notwendig. Es sollte das Prinzip der Kontinuität von Planungsvorgaben in Übereinstimmung mit dem aktuellen Waldzustand vor Planungstiefe (Intensität) gelten.

Das Generieren von Planzahlen, die durch unterschiedliche Führungsebenen bis zur Ressortpolitik gewünscht werden, ohne den Prozess zu hinterfragen wie und wozu diese Daten erfasst werden wird im Bericht zu Recht kritisch dargestellt. Gleiches gilt für Sachsen, wo mit der Waldinventur ein erheblicher finanzieller Aufwand betrieben wird, um auf der Ebenen von Revieren (Bezugsfläche 1.500 – 2.000 ha) quantitative Informationen zum Waldzustand zu generieren. Dieser Prozess wird mit der Erfassung von bestandesweisen Daten als Grundlage für die operativen jährlichen Planungen fortgesetzt. Hingegen erfolgt nach 5 Jahren im Zuge von Zwischenrevisionen oder nach Kalamitäten eine Anpassung der Waldentwicklungsplanung, die weitgehend auf der Expertise der Praxis beruht.

Aus nachvollziehbaren Gründen, insbesondere um der Dynamik der Waldentwicklung im Bezug zur einzelnen waldbaulichen Behandlungseinheit besser zu entsprechen, ist die Verbindlichkeit von 10-jährigen Planungsvorgaben im sächsischen Verfahren für die Waldentwicklungsplanung recht weit gefasst. Andererseits wird dadurch jedoch der Verfall der Bedeutung von Planzahlen gefördert.

Fazit: Eine größere Dynamik der Planungsvorgaben, eine zeitlich, inhaltlich und für unterschiedliche Planungsebenen gestaffelte Verbindlichkeit und eine stärkere sowie konsequent einzuhaltende Differenzierung des Informationsbedarfs sollten angestrebt werden. Letztendlich befördern die kritische Ressourcenverfügbarkeit und die zunehmende Veränderungsdynamik von Wäldern eine solche Entwicklung.

Entlohnung und Leistungsstandards

Die dargestellte leistungsbezogene Entlohnung ist in Deutschland unüblich. Vor allem aus Gründen des Datenschutzes, des Personalrechtes im Zusammenhang mit einer Leistungsüberwachung wäre der Verwaltungsaufwand unverhältnismäßig hoch. Demgegenüber würde das vollständig digitalisierte Planungsverfahren (Sachsen) eine leistungsorientierte Steuerung des Lohnniveaus rationell ermöglichen.

Technologie der Leistungserbringung

Das geforderte vollwertige Geodatenportal ist als Informations- und Planungswerkzeug unverzichtbar und befindet sich gegenwärtig bei Sachsenforst in der finalen Entwicklungsphase. Gegenwärtig fehlen die Nutzerschnittstellen und ein funktionales Programm, welches betriebliche Prozesse abbildet.

Auf das Geodatenportal des zentral geführten Staatsforstbetriebes / Staatsforstverwaltung der Republik Polen wird an dieser Stelle verwiesen. Es handelt sich offensichtlich um ein voll funktionsfähiges Geodatenportal (<https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/en>), welches möglicherweise übernommen werden kann (?).

Für die Erarbeitung und Pflege der kartografischen Grundlagen nutzt Sachsenforst die gleichen Programmbibliotheken. Die Tatsache, dass diese nicht mehr unterstützt werden trifft zu. Nach Aussagen der internen Programmierer sind dadurch jedoch zunächst keine Probleme zu erwarten.

Die permanente Einarbeitung von Vollzugsdaten ist für die Betriebssteuerung essentiell und wird auch durch Sachsenforst angestrebt. Das gegenwärtige Verfahren ist jedoch, soweit das auf der Grundlage der vorliegenden Informationen beurteilt werden kann, ähnlich ineffizient wie das der Waldentwicklungsplanung / Vollzugsdokumentation der Ukraine.

Fazit: Die permanente Einarbeitung von Vollzugsdaten ist ein Problem welches gegenwärtig in Sachsen gelöst. Bei der Entwicklung eines neuen Verfahrens für die forstliche Betriebsregelung in der Ukraine sollte eine entsprechende Lösung vornherein implementiert werden.

Ein wesentlicher Effizienzfaktor ist ein „papierfreier“ Datenfluss, durch den neben Fehlerquellen und aufwendigen Plausibilitätsprüfungen auch der Aufwand für die manuelle Datenübertragung entfällt. Durch diese Prozessoptimierung werden personelle und finanzielle Ressourcen freigesetzt, die anders sinnvoll genutzt werden können.

Sachsen praktiziert seit 2014 eine vollständig „papierfreie“ Datenerfassung und Datenübertragung. Inzwischen entwickelt auch Baden-Württemberg eine entsprechende Lösung.

Fazit: Eine ausschließlich digitale Datenerfassung und Übertragung ohne Übergangslösungen wird dringend empfohlen.

Bei der **Entwicklung des Softwarepaketes für die Waldzustandserhebung und Waldentwicklungsplanung** bestehen offensichtlich bereits Kontakte zur Fa. Intend (<https://forest.gov.ua/en/news/prodovzhuemo-spivpratsiu-z-nimetskymy-kolehamy-shchodo-provedennia-inventaryzatsii-lisiv-ukrainy>).

Dieser Schritt entspricht der Situation in Deutschland wo die Technologien von Intend und Con terra (map.apps) auf der Basis der Entwicklungen von ESRI dominieren.

Prinzipiell kann bei der derzeit gegebenen Orientierung der Ukraine auf eine Leistungserbringung durch Intend von der potenziellen Verfügbarkeit von effizienten Softwarelösungen ausgegangen werden.

Möglicherweise können jedoch die folgenden Überlegungen ein nicht unerheblicher Impuls für einen Abwägungsprozess sein, bei dem der bisher eingeschlagene Weg im Sinne der Entwicklung der Ukraine zu hinterfragen wäre:

- *Ukrainische IT-Ingenieure programmieren weltweit. Das Land hat folglich in der jüngeren Vergangenheit sein Potenzial an hochqualifizierten Fachkräften aufgebaut. Eines von vielen Beispielen ist EPAM, eine große amerikanische Software-Firma, die von einem Ukrainer gegründet worden ist und zahlreiche Ukrainer beschäftigt (vgl. <https://www.epam.de/about/who-we-are/leadership/executive-management/arkadiy-dobkin>).*
- *Es kann davon ausgegangen werden, dass vergleichbare, in der Ukraine (!) ausgebildete IT-Ingenieure ein entsprechendes Softwarepaket für die Ukraine leicht selber entwickeln könnten, unter der Voraussetzung, dass der Forstsektor die entsprechenden Löhne für qualifizierte Fachkräfte bezahlen könnte. In jedem Fall handelt es sich um einen maßgeblichen Kostenfaktor.*

- Für den Wiederaufbau der Ukraine nach dem Krieg ist jedoch nicht unerheblich, ob diese finanziellen Mittel zur Konsolidierung und Expansion westeuropäischer IT-Firmen oder zur Herausbildung eines nationalen IT-Sektors beitragen, der zu Firmen wie Intend oder Con terra durchaus konkurrenzfähig sein könnte. Prinzipiell wäre eine strategische Entscheidung mit mehreren Wirkungsdimensionen zu treffen, die für die weitere Entwicklung des Landes von erheblicher Bedeutung sein dürfte.
- Vor dem umrissenen Hintergrund und weniger im Bezug zur Frage, ob die Leistungspotenziale von Intend oder Con terra besser den Bedürfnissen der Ukraine entsprechen, wäre zu berücksichtigen, dass der ukrainische Staat z. B. Intend bezahlt (<https://www.intend.de/>), und zwar zu Konditionen des deutschen Fachkräftemarktes, woraufhin Intend ukrainische IT – Entwickler einstellt. Die für die Ukraine kritischen Wirkungen dieses Prozesses sind offensichtlich.
- Zum Leistungspotenzial von Intend ist anzumerken, dass die Firma mit 47 Mitarbeitern Aufholbedarf zu Con terra mit 210 Mitarbeitern hat. Es dürfte für Intend nicht einfach sein, diese Situation auf dem deutschen Fachkräftemarkt auszugleichen. Die Ukraine würde neben den Bayerischen Staatsforsten als zweiter großer Auftrags- und Geldgeber, wahrscheinlich auch das Personal liefern um das Konkurrenzgefüge zwischen beiden Firmen auszugleichen.

Fazit: Es könnte erwägenswert sein für den Forstsektor der Ukraine ein nationales Startup-Unternehmen zu initiieren, welches sich über den nationalen Rahmen hinaus zu einer relevanten Komponente im bestehenden Marktgefüge entwickeln könnte. Darüber sollte das SFMPA zur Sicherung bzw. dem Aufbau von erforderlichen Kernkompetenzen ein eigenes hochqualifiziertes Entwicklerteam zu adäquaten Konditionen etablieren. Letztendlich handelt es sich um eine Frage der Verteilung von finanziellen Ressourcen auf der Grundlage von Verfügbarkeit.

Die Pflege und Unterstützung von zwei Programmsets – das veraltete DOS-Programm und eine moderne MSSQL-Datenbank sind ein hinlänglich bekanntes Problem (Sachsen). Mit hohem Aufwand werden beide Systeme parallel gepflegt. Hier sollte ein alternativer Ansatz entwickelt werden, um diese Situation weitgehend zu vermeiden, d. h. nur kurzfristig einen Übergangsprozess zuzulassen.

Ähnlich gelagert ist der Erhalt von Altdaten zu werten, ohne dass deren praktischer Nutzen hinterfragt wird. Das ist jedoch notwendig, ansonsten erfolgt ein aufwändiges Handeln aus Gewohnheit. Das entspräche einer planmäßigen Ressourcenverschwendung.

Diese und weitere kritische Aspekte werden im Bericht konsequent identifiziert. Die Konsequenz ist die Notwendigkeit

- einer strikten an der unmittelbaren und mittelbaren Nutzung orientierten Evaluierung der vorhandenen Daten- und Informationsbasis im Bezug zu deren weiterer Verwendung,
- die ausschließliche Ausrichtung künftiger Datenerhebungen und Informationsstrukturen (Reportsystem) an einem nachvollziehbaren Informationsbedarf in Verbindung mit einer Relevanz, die in einem ausgewogenen Verhältnis zum Aufwand steht,
- die Vermeidung von parallelen IT-Lösungen und Mehrfach-Datenhaltungen,
- Schaffung von Schnittstellen für die Nutzung der Softwarelösungen durch privatwirtschaftliche Dienstleister als Grundlage für eine zentral gesteuerte Waldzustandserfassung und Waldentwicklungsplanung in Verbindung mit einer Liberalisierung der Leistungserbringung durch privatwirtschaftlich agierende Dienstleistungsunternehmen und ggf. eine relativ selbstständige Organisation der Durchführung der Forsteinrichtung durch nicht staatliche, z. B. körperschaftliche Forstbetriebe.

Die letztgenannte Entwicklung würde auch in Deutschland sowohl von nicht staatlichen Forstbetrieben als auch von privaten Forstplanungsunternehmen begrüßt werden.

Die im Bericht spezifizierten Hemmnisse und Fehlentwicklungen sind gerade in diesem Bereich kein Phänomen der Ukraine, sondern treffen mehr oder weniger ausgeprägt für alle deutschen Staatsforstbetriebe zu. Maßgeblich ist es, bei der Entwicklung und Etablierung eines neuen Verfahrens für die Waldzustandserfassung, Waldentwicklungsplanung (und Betriebsregelung) diese Defizite nicht fortbestehen zu lassen bzw. zu erneuern.

Technologische Maßnahmen

Neben den bereits diskutierten GIS- und IT-Anwendungen ist die Nutzung von Methoden der Fernerkundung für die Erfassung des Waldzustandes und das Waldmonitoring ein zukunftsweisendes Rationalisierungselement. Die Tatsache, dass bis jetzt bereits mindestens 30% des Territoriums der Ukraine vom Krieg betroffen sind, verstärkt den Druck diese Methoden anzuwenden.

Faktisch kann bereits heute für unterschiedliche räumliche Skalenebenen von einer naturräumlichen bis zur waldbaulichen Behandlungseinheit eine hinreichend genaue Informationsbasis für die Waldentwicklungsplanung geschaffen werden, das betrifft neben Waldstrukturparametern auch waldwachstumskundliche Eingangsgrößen wie die Schätzung des Holzvorrates. Das methodische Spektrum reicht von der Auswertung hochauflösender Satellitendaten (z. B. Sentinel 2) über Ortholuftbilder bis zu UAV mit leistungsfähiger Kameraausstattung für hochauflösende Luftbilder mit Bezug zu relativ kleinräumigen Bezugseinheiten. Letztere Methoden werden durch Sachsenforst gegenwärtig mit eigenen Ressourcen aber auch in Kooperation mit einem finnischen Partner entwickelt. Die Projektergebnisse können der Ukraine zur Verfügung gestellt werden. Hinzu kommt, dass die Ukraine auch über ein adäquates eigenes Entwicklungspotenzial verfügt. Offensichtlich existiert bereits eine entsprechende Zusammenarbeit der Universität Kiew mit der Republik Österreich (vgl. BILOUS ET AL. 2017). Nicht bekannt ist, ob und in wie weit das SFMPA in diesen Prozess einbezogen ist.

Ein Beispiel für die Anwendung von Methoden der Fernerkundung als tragende Komponente für die Waldzustandserfassung und Waldentwicklungsplanung in einem körperschaftlichen und einem großen Privatforstbetrieb enthält Anlage 1. Es handelt sich um einen Fachvortrag zur Jahrestagung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung, 2022 in Hamburg.

Im Gegensatz zu den föderalen Strukturen in Deutschland braucht die Ukraine keinen aufwändigen und zudem erfolgskritischen, bisher in Deutschland nicht gelungenen Bündelungsprozess von Ressourcen. Das SFMPA könnte theoretisch alle Skalierungseffekte bedienen.

Ein Beispiel ist die Entwicklung in der Republik Österreich. Bei der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung des Bundes und der Länder (Deutschland), 2018 in Passau, stellte die Bundesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (BFW, Wien) die gebündelte Auswertung der Sentinel 2 – Daten für den gesamten Umweltbereich vor. Für diesen Zweck wurden an der BFW 12 ingenieurtechnische Stellen für die Fernerkundung geschaffen. Damit sind die Personalressource, Hard- und Software vorhanden sowie die Methodik für die Auswertung erprobt und verfügbar. Prinzipiell wäre es ohne weiteres möglich, mit diesen Kapazitäten auch die Sentinel-Daten für Deutschland auszuwerten, was letztlich nur eine Frage Rechnerkapazität und Serverleistung gewesen wäre. Im Gegensatz dazu beginnt (!) Deutschland jetzt an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (vTI) mühselig und mit hohem Aufwand ausschließlich für den Forstsektor (!) und nicht für den gesamten Umweltbereich (!) entsprechende Kapazitäten aufzubauen. Das ist ineffizient aber keineswegs seltene Normalität.

Fazit: Für die Ukraine könnte das SFMPA eine zentrale und damit ressortübergreifend wirksame Ressource für die Auswertung von Fernerkundungs- und insbesondere Sentinel-Daten aufbauen, durch die Informationen für den gesamten Umweltbereich bereitgestellt werden.

Zusammenfassung

Der Savchyn-Bericht beinhaltet eine kritische Analyse des Status quo der Forsteinrichtung in der Ukraine sowie der Struktur, Organisation und methodisch-technologischen Basis des SFMPA als zuständige staatliche Organisationseinheit. Die Ergebnisse dieser Analyse sind nachvollziehbar.

Die beschriebenen Defizite treffen in weiten Teilen auch für den Sachsenforst oder andere Forstverwaltungen in Deutschland zu - doppelte Daten und Softwarehaltung, gekapselte und partikuläre Informationsbereitstellung, Systembrüche, Beharrungsvermögen der eigenen Mitarbeiter etc.. Unterschiede bestehen was die Verfahrens- und Organisationskritik betrifft lediglich in Details oder Nuancen. Folglich sollte die Ukraine bzw. das SFMPA selbstbewusst und weitgehend auf der Grundlage der Akquise von eigenem hoch qualifizierten Fachpersonal die strukturelle, organisatorische und inhaltlich-konzeptionelle Erneuerung des SFMPA vorantreiben. In diesem Kontext sollte das Entwicklungsteam bestrebt sein, nationale Ressourcen, z.B. an Universitäten, und von diesen in Kooperation mit unterschiedlichen europäischen Partnern erarbeitete Entwicklungs- und Forschungsleistungen zusammenzuführen.

Quellen

Bericht der BRUNDTLANDKOMMISSION (World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oxford University Press, Oxford 1987)

BILOUS, A. ET AL. 2017: Mapping growing stock volume and forest live biomass: a case study of the Polissya region of Ukraine. Environ. Res. Lett. 12 (2017) 105001.

FORDYCHKO, O. ET AL. 2021: On the way to balance of forestry and land use of Ukraine: Ecological and economic aspect. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.

MAGDON, P. 2022: KI und Fernerkundung als Bausteine eines modernen Inventurdesigns. AG Forsteinrichtung, Hamburg, unveröffentlicht.

PAVELKO, A. & SKRYLNIKOV, D. 2010: Illegal Logging in Ukraine Fact-finding study. REC GREY PAPER, Hungary, Szetendre 2010.

<https://www.epam.de/about/who-we-are/leadership/executive-management/arkadiy-dobkin>

<https://www.intend.de>

<https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/en>

<https://efi.int/news/new-grants-build-forest-monitoring-capacities-ukraine-2022-09-15>