



# Technische Unterstützung für die nationale Waldinventur in der Ukraine Heino Polley

gemäß Dienstleistungsvertrag C975/21083/202303

Project W-UKR 21-01 „Sustainable Forestry Implementation (SFI)“

Arbeitsbericht März bis Mai 2023<sup>1</sup>

Freiburg, Mai 2023



<sup>1</sup> Im Arbeitsbericht sind die im Zeitraum erbrachten Leistungen dokumentiert. Die Kommunikation zum Kapitel 4 „Qualitätssicherung“ ist für das zweite Halbjahr 2023 vorgesehen.

## **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**

Heino Polley

### **Disclaimer**

This paper is published with assistance of SFI but under the solely responsibility of the author Heino Polley 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

---

1. SUMMARY.....	3
1. AUFBEREITUNG TERRESTRISCHER WALDINVENTURDATEN FÜR DIE RS-NFI.....	4
AUSGANGSLAGE.....	4
DATENAUFBEREITUNG.....	4
ERGEBNIS.....	4
2. HINWEISE FÜR DIE DATENERHEBUNG IM JAHR 2023.....	6
3. VORSTRATIFIZIERUNG VON NFI-PLOTS MIT "OPEN FORIS COLLECT EARTH".....	7
4. QUALITÄTSMANAGEMENT.....	8
5. BETEILIGUNG IM ENFIN.....	9
6. FORSTEINRICHTUNGSDATEN ALS REFERENZDATEN FÜR DIE RS-NFI.....	10
HÄUFIGKEIT DER BAUMARTEN    ANLAGE 1.....	11
HINWEISE ZUR AUFNAHMEANWEISUNG    ANLAGE 2.....	12
ENFIN OBJECTIVES AND ACTIVITIES    ANLAGE 3.....	14

# 1. SUMMARY

---

The work report for the period from March to May 2023 contains

1. Documentation of data preparation from NFI 2021 and 2022 as reference data for the rs-NFI
  - Transformation of the tree species table from wide to long format
  - Aggregation of tree species ratios to genera
  - Determination of dominant genera
2. Notes for the NFI data collection in 2023
  - There are different priorities for the classical terrestrial NFI and the rs-NFI.
  - The compromise proposal by Vitaliy Storozhuk is supported.
3. Short description for the pre-stratification of NFI plots using „Open Foris Collect Earth“
  - Meanwhile obsolete, because the pre-stratification has been completed in a similar way using "SAS Planet" and "Google Earth Pro".
4. Notes on quality management for the National Forest Inventory
  - Quality assurance is important in all working stages.
  - Feedback from Lesprojekt to earlier advise to the field instruction are still pending.
5. Suggestion and support for participation of the Lesprojekt Center of Forest Inventory in ENFIN
  - This would open up opportunities for exchange of experience with foreign countries and for participation in international projects and strengthen the position and visibility of the CFI.
  - O. Shevchuk has indicated his interest and will sign the Memorandum of Understanding (e-mail 09.05.2023).
6. Forest planning data as reference data for the rs-NFI
  - Because the planned provision of forest planning data from Lesprojekt is not realised to the required extent (for legal reasons?), an alternative solution is proposed that does not require the delivery of shapefiles and organisational structure data.
  - For this purpose, Lesprojekt would have to be enabled to extract the required reference data itself from the spatial forest planning data.

# 1. AUFBEREITUNG TERRESTRISCHER WALDINVENTURDATEN FÜR DIE RS-NFI

---

## AUSGANGSLAGE

Die Daten wurden als in sieben Excel-Dateien mit insgesamt 926 Datensätzen geliefert. Für 27 Plots, die durch eine Bestandesgrenze geteilt sind, waren jeweils zwei und für einen drei Datensätze enthalten.

Folgende Sachdaten sind enthalten:

Region; Year of data; Data type (?); PlotID; EPSG (?); Plot center east (m); Plot center north (m); Area of plot (m<sup>2</sup>); Climatic zone (?); Forest Type (?); Site index (m); Layers; Stem BA (m<sup>2</sup>/ha); Mean HT (m); Mean DBH (cm); Growing volume (m<sup>3</sup>/ha); Density (n/ha).

Die Flächenanteile für insgesamt 52 Baumarten sind als „wide table“ (eine Spalte für jede Baumart) enthalten. Das ist ungünstig für die meisten Anwendungszwecke. Besser ist eine „long table“ mit einer Spalte für die Baumart und einer weiteren Spalte mit Angabe des zugehörigen Anteiles.

## DATENAUFBEREITUNG

Transformation der Daten

1. In einer Tabelle zusammengefasst
2. Doubletten flächengewichtet zusammengeführt
3. Baumartenanteile von „wide table“ zu „long table“ transformiert
4. Anteile der Baumarten zu Gattungen und Laub/Nadel-Gruppe aggregiert
5. Dominierende Gattung abgeleitet
6. Mischungstyp (Reinbestand / Mischbestand) abgeleitet (Schwellwert 10 %)

Die transformierten Daten wurden am 08.03. und am 23.03.2024 zur weiteren Verwendung an Maximilian Sperlich und Viktor Myroniuk gesendet.

## ERGEBNIS

Insgesamt stehen aus den Jahren 2021 und 2022 für sechs Regionen Daten von 898 Plots zur Verfügung.

Region	Jahr	Plots (incl. Doubletten)	Plots (Doubletten zusammengeführt)
Cernivsti	2022	75	72
Chercasy	2021	130	127
Ivano-Frankivsk	2021	186	186
Ivano-Frankivsk	2022	179	169
Kyiv	2021	170	169
Mykolayiv	2021	20	20
Sumy	2021	166	155
Gesamt		926	898

Die meisten Daten gibt es für die dominierenden Baumarten (Gattungen) Kiefer, Fichte, Eiche und Buche. Ein völlig anderes Bild ergibt sich, wenn das Vorkommen der Baumarten unabhängig von ihrem ihrer Dominanz in der Waldparzelle analysiert wird (Anhang).

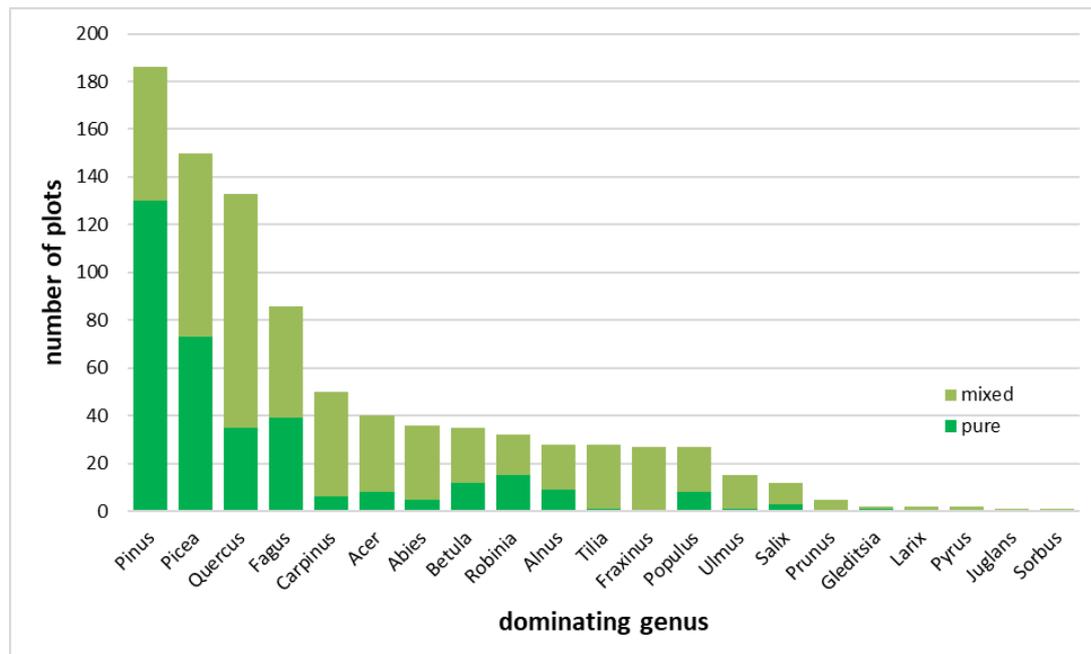


Abbildung 1: Anzahl NFI-Plots nach dominierender Baumart (Gattung) in den UA-NFI Daten der Jahre 2021 und 2022

Für die rs-NFI sind bezüglich der Zielstellung für Baumarten folgende Präzisierungen zu entscheiden:

1. Baumarten werden zu Gattungen zusammengefasst.
2. Seltenerer Gattungen werden zu Gruppen zusammengefasst.
3. Zielgröße ist die jeweils dominierende Gattung. Mischbaumarten werden ignoriert. (?)
4. Die Fernerkundungs-Inventur konzentriert sich auf die (vier?) wichtigsten Gattungen. (?)

Bezüglich des Holzvorrates decken die vorhandenen Daten einen weiter Bereich gut ab.

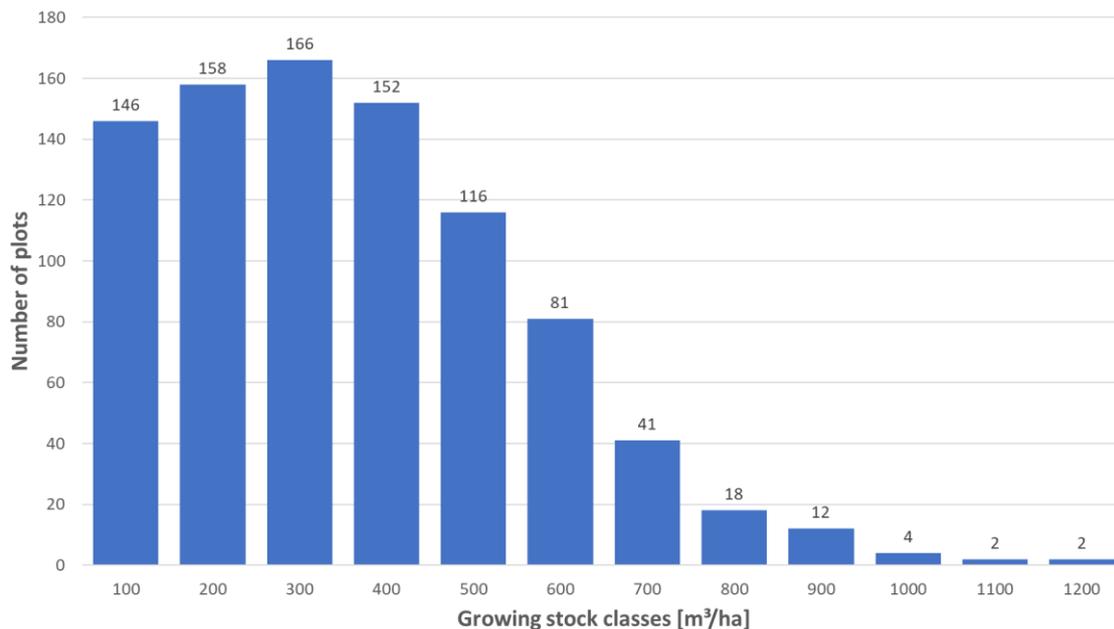


Abbildung 2: Anzahl NFI-Plots nach Holzvorrat-Klassen in den UA-NFI Daten der Jahre 2021 und 2022

## 2. HINWEISE FÜR DIE DATENERHEBUNG IM JAHR 2023

Bezüglich der Datenerhebung im Jahr 2023 ergeben sich für die klassische terrestrische NFI und die rs-NFI unterschiedliche Prioritäten:

- Für die terrestrische NFI ist es von Vorteil, die systematische jährliche „1/5-Stichprobe“ wie geplant fortzuführen. Dabei wird in einem Jahr gleichmäßig über das gesamte (zugängliche) Inventurgebiet jeder fünfte Trakt aufgenommen. Damit entsteht jedes Jahr eine über die Jahre anwachsende systematische Zufallsstichprobe, die nach fünf Jahren vollständig ist. Zwischenauswertungen sind nach jedem Jahr möglich, wegen des zunächst geringen Stichprobenumfangs jedoch mit eingeschränkter Aussagekraft.
- Für die rs-NFI soll die terrestrische Inventur Referenzdaten liefern. Dabei ist anzustreben, dass alle im Inventurgebiet vorkommenden natürlichen Bedingungen enthalten sind. Eine Zufallsauswahl der Probepunkte ist nicht von Bedeutung. Die Analyse der Daten aus 2021 und 2022 hat gezeigt, dass Kiefern- und Fichtenwälder am häufigsten erfasst sind. Zusätzlichen Datenbedarf besteht vor allem für Buchen- und Eichenwälder. Für alle anderen Baumarten (Gattungen) wäre es mit erheblichem Aufwand verbunden, vergleichbare Datenmengen zu erfassen.

Der Kompromissvorschlag von Vitaliy Storozhuk (E-Mail vom 11.05.2023) wird unterstützt. Die konkrete Arbeitsplanung unter Berücksichtigung organisatorischer, logistischer und wirtschaftlicher Kriterien sowie kriegsbedingter Sicherheitsbeschränkungen muss im CFI (Lesprojekt) erfolgen.

### 3. VORSTRATIFIZIERUNG VON NFI-PLOTS MIT "OPEN FORIS COLLECT EARTH"

---

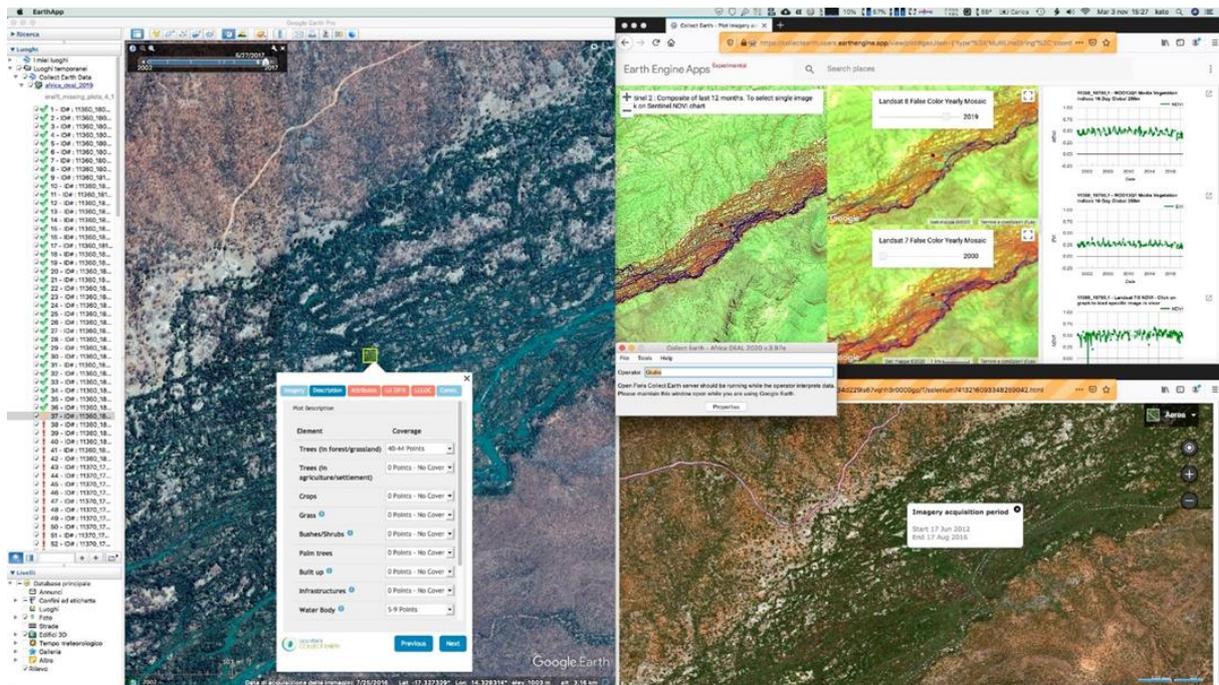
Bei der Vorstratifizierung wird festgelegt, welchen Stichprobepunkte von einem Messtrupp aufgesucht werden. Dabei ist es besonders wichtig Falsch-Nichtwald-Klassifizierungen zu vermeiden, denn das führt unmittelbar zu einer Unterschätzung der Waldfläche. Eine Falsch-Wald-Klassifizierung ist weniger kritisch, denn das verursacht „nur“ einen zusätzlichen Anmarsch des Inventurtrupps.

Ursprünglich war ein Workshop vorgesehen, bei dem das in Deutschland für die Vorstratifizierung genutzte „Open Foris Collect Earth“ vorgestellt wird. Darauf wurde dann aber verzichtet, da die Vorstratifizierung in der Ukraine inzwischen auf ähnliche Weise mit „SAS Planet“ und „Google Earth Pro“ fertiggestellt wurde. Letzteres ist auch die Grundlage für „Open Foris Collect Earth“. Collect Earth ermöglicht sehr einfach das Ansteuern von Punkten aus einer Koordinatenliste und die Eingabe der visuellen Interpretation in eine speziell angepasste Erfassungsmaske. Satelliten- bzw. Luftbilder kommen dabei von Google Earth und Bing Maps (Yandex?). In der Version „Collect Earth Online“ können mehrere Nutzer zusammenarbeiten. Collect Earth wird von der FAO koordiniert und ist wie das gesamte Open Foris Packet open-source.

Kurzanleitung:

1. Download und Installation der „Collect Earth“ Software  
<https://openforis.org/tools/collect-earth/#Download>
2. Projekt anlegen und eigenes Stichprobenetz laden (oder neues erzeugen)
3. Download und Installation der „Collect“ Software für das Datenmanagement  
<https://openforis.org/tools/collect/>
4. Anlegen der Erfassungsmaske und Datentabelle mit der „Collect“ Software. Vorlagen sind verfügbar.
5. Datenerfassung: Durch Anklicken in der Plotliste navigiert der Fokus zu dem jeweiligen Plot und die Erfassungsmaske wird für die Dateneingabe angezeigt.
6. Export der Daten in das Zielsystem.

„Collect Earth“ ist ein teilautomatisiertes Verfahren, das mit dem für Deutschland verfügbaren Bildmaterial gute Resultate liefert. Das für die Ukraine vorhandene Bildmaterial wurde nicht geprüft. Von einem vollautomatischen Verfahren wird abgeraten, weil das eine zusätzliche Qualitätssicherung erfordern würde.



Scenshot Collect Earth

## 4. QUALITÄTSMANAGEMENT

Die wichtigsten Elemente des Qualitätsmanagements für die Nationale Waldinventur sind:

- eine klare Aufnahmeanweisung
  - Zu den bereits im Arbeitsbericht vom 15.01.2023 gegebenen Hinweisen (siehe Anlage 3) gibt es bislang von Lesprojekt keine Rückmeldung. Diskussionsbedarf besteht insbesondere zu folgenden Punkten: Walddefinition, Verschiebung des Stichprobenmittelpunktes, Entfernungsmessung zum Baum, Probekreise am Waldrand.
- gründliche Schulung der Aufnahmetrupps
  - Inventurverfahren, Handhabung der Geräte, Bedienung der Software und Datensicherung, Arbeitssicherheit
  - Theorie, Praxis, E-Learning<sup>2</sup>
  - Nachschulung bei Bedarf, insbesondere bei neuem Personal
- Plausibilitätsprüfungen in der Software für die Datenerfassung
  - Sehr wichtiges Element der Qualitätssicherung
  - Welche Plausibilitätsprüfungen bietet Small Forest oder Field Map?

<sup>2</sup> Online-Schulung der Bundeswaldinventur 2022 (deutsch):

<https://www.thuenen.de/de/fachinstitute/waldoekosysteme/arbeitsbereiche-neu/waldressourcen-und-klimaschutz/bundeswaldinventur/schulung>

- Bei nachträglichen Plausibilitätsprüfungen ist die Korrektur problematisch, da der korrekte Wert nicht bekannt ist. Wenn unplausible Werte nicht auf beiden Seiten der Häufigkeitsverteilung gleichermaßen erkannt werden, kann eine nachträgliche Korrektur einen Bias verursachen.
- Kontrollaufnahmen an mindestens 5 % der Probepunkte
  - Besonders wichtig zu Beginn der Aufnahmen
  - Alle Inventurtrupps kontrollieren, dabei aber auf Trupps mit Qualitätsproblemen konzentrieren
  - Angekündigte und unangekündigte Kontrollen
  - Kontrollen sollen Schwachstellen aufzeigen und Hilfe geben.
- zur Sorgfalt motivierende Leistungsanforderungen an die Inventurtrupps
  - Leistungsdruck darf nicht zu Abstrichen bei der Datenqualität führen.
- klare Regeln für den Umgang mit Qualitätsmängeln
  - Besser gute Qualität würdigen als mangelhafte Qualität bestrafen.
- unabhängige Kontrolle der Auswertungssoftware
  - Das gilt insbesondere für Eigenentwicklungen.
  - Bei etablierten und bewährten Produkten (z. B. Field Map) ist vor allem auf die korrekte Handhabung zu achten.
  - Zwischenschritte kontrollieren.
  - Wo nötig und möglich landespezifische Funktionen nutzen (z. B. Volumen- oder Biomassefunktionen).
- Überprüfung der Inventurergebnisse
  - Sachkundige Prüfung der Ergebnisse durch Experten
  - Quervergleich zwischen verschiedenen Zielgrößen
  - Vergleich mit anderen Datenquellen
  - Genügend Zeit einplanen.

## 5. BETEILIGUNG IM ENFIN

---

Das Zentrum für Waldinventur (CFI) im Lesprojekt wurde nochmals ermutigt, Mitglied im „European National Forest Inventory Network“ (ENFIN) zu werden. Damit eröffnen sich Möglichkeiten für den Erfahrungsaustausch mit dem Ausland und für die Beteiligung an internationalen Projekten (Anlage 3). Das würde die Position und Sichtbarkeit des CFI stärken. Dazu ist ein „Memorandum of Understanding“ zu unterzeichnen (Download auf [www.enfin.info](http://www.enfin.info)). Konkrete Verpflichtungen ergeben sich daraus nicht<sup>3</sup>. Derzeit ist die Ukraine formal durch das Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration (Igor Buksha) im ENFIN vertreten. Über dessen Aktivitäten ist nichts bekannt.

Im Rahmen meiner Aufgaben im SFI-Projekt könnte ich (H. Polley) die Mitwirkung im ENFIN als unterstützende Kontaktperson begleiten. Ich war seit seiner Gründung im Jahr 2008 bis zum Frühjahr 2022 im ENFIN beteiligt.

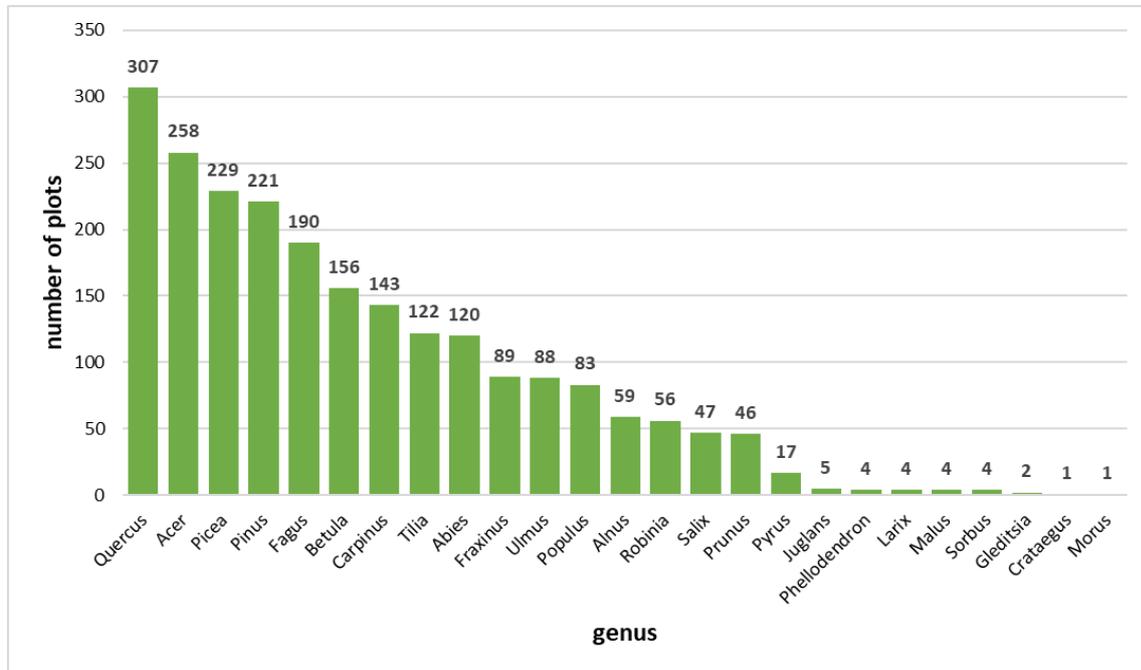
---

<sup>3</sup> MoU: „Each organisation is free to decide in what parts of the ENFIN work it participates and what ENFIN decisions to consider.“

## 6. FORSTEINRICHTUNGSDATEN ALS REFERENZDATEN FÜR DIE RS-NFI

---

Zusätzlich zu den NFI-Daten sind auch Forsteinrichtungsdaten als Referenzdaten für die rs-NFI vorgesehen. Bisher hat Lesprojekt drei Excel-Dateien mit Daten der Oblaste Chmelnyzkyj und Tscheniwzi geliefert, die zu einer Datenbanktabelle zusammengeführt wurden. Diese enthalten Angaben zur Hauptbaumart, natürlichen Altersstufe und Flächengröße sowie die Organisationsstrukturdaten von 167.541 Waldparzellen. Weitere Sachattribute, wie z. B. Holzvorrat, Bhd oder Baumhöhen sind nicht enthalten. Die zugehörigen und zwingend notwendigen Shapefiles hat Lesprojekt (aus rechtlichen Gründen?) bislang nicht geliefert. Deshalb wird eine Alternativlösung vorgeschlagen, die ohne die Lieferung von Shapes und Organisationsstrukturdaten auskommt: Dazu müsste Lesprojekt in die Lage versetzt werden, geeignete Referenzdaten (georeferenzierte Sachattribute) selbst aus den flächenhaften Forstplanungsdaten zu extrahieren. Damit wird die Abgabe von aus Lesprojekt Sicht möglicherweise schützenswerten Betriebsdaten vermieden.



Häufigkeit der Baumarten (Gattungen) in den UA-NFI Daten der Jahre 2021 und 2022 - unabhängig von der Dominanz in der einzelnen Waldparzelle

Auszug aus Arbeitsbericht H. Polley vom 15.01.2023

Da die Aufnahmeanweisung<sup>4</sup> erst im Sommer 2022 übermittelt wurde, konnten folgende Hinweise nicht rechtzeitig vor Beginn der Feldaufnahmen gegeben werden:

- Der Titel „Методичні Вказівки ...“ (methodische Leitlinien) gibt die Bedeutung des Dokuments nicht angemessen wieder. Das Dokument soll ja konkrete Handlungsanweisungen geben und nicht nur Leitlinien, an denen sich das Handeln orientiert. International ist dafür der Begriff „Field Instruction“ oder „Field Manual“ üblich.
- In der Aufnahmeanweisung fehlt eine aussagefähige Walddefinition<sup>5</sup>. Diese ist eine wichtigste Grundlage für die Durchführung der Waldinventur und für die Interpretation und internationale Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Viele nationale Waldinventuren verwenden die Walddefinition der FAO<sup>6</sup>. Andere haben eigene nationale Walddefinitionen. Üblicherweise folgen die Walddefinitionen einem einheitlichen Muster:
  - o Mindest-Flächengröße (und Breite), Mindest-Kronenbedeckung, Mindest-Höhe der Bäume, nicht zum Wald gehört ..., zusätzliche Beschreibungen.
- Die im Kapitel 4.2 der Aufnahmeanweisung vorgesehene Verschiebung des Stichprobenmittelpunktes, falls eine Fixierung nicht möglich ist, führt zur Verfälschung der Zufallsstichprobe. Das kann zu einer systematischen Unterrepräsentierung flachgründiger Standorte führen. Eine bessere Lösung wäre eine exzentrische Markierung des Probepunktes. Dabei wird ein Ersatzpunkt fixiert und von dort aus Azimut und Entfernung zum Stichprobenmittelpunkt gemessen.
- In der Definition 10.4.1 „Koordinaten des Baumes – Entfernung“ fehlt die Festlegung, dass die Entfernung horizontal zu messen ist. Bei der anschließenden Messanleitung für das Vertex-Messgerät ist das jedoch korrekt dargestellt. Zudem ist der Messpunkt am Baum („до найближчої точки стовбура на висоті 1,3 м“ – bis zum nächsten Punkt des Stammes) ungünstig definiert. Damit haben dicke Bäume eine etwas höhere Auswahlwahrscheinlichkeit. Zudem verringert sich die Entfernung mit wachsendem Brusthöhendurchmesser und knapp außerhalb des Probekreises stehende Bäume könnten bei einer Folgeinventur unzulässigerweise in den Probekreis hineinwachsen. Besser wäre eine Messung bis zur Stammachse.

---

<sup>4</sup> Методичні вказівки з проведення польових робіт з національної інвентаризації лісів України. Версія 1.10 від 03.06.2022. Die Anmerkungen beziehen sich auf die deutsche Grobübersetzung, in der möglicherweise nicht alles exakt wiedergegeben ist.

<sup>5</sup> Eine Kurzdefinition ist enthalten in „A review of estimation and processing procedures of National Forest Inventory“ (<https://nfi.org.ua/en/information/publications/>): The definition of forest used to NFI: 1. minimum area of forest parcel: 0.1 ha / 2. minimum crown coverage (or equivalent stocking): 30 percent / 3. minimum height of trees at age of maturity: 5 m / 4. minimum forest width: 20 m.

<sup>6</sup> Zum Beispiel in: Global Forest Resources Assessment - Terms and Definitions. FAU, Rome 2018, page 10. <https://www.fao.org/3/i8661en/i8661en.pdf>

“Forest: Land spanning more than 0.5 hectares with trees higher than 5 meters and a canopy cover of more than 10 percent, or trees able to reach these thresholds in situ. It does not include land that is predominantly under agricultural or urban land use. Explanatory notes ... „

Eine rechnerische Korrektur ist möglich, indem zu der vorgeschriebenen Messung der Baumradius addiert wird.

- Wie Probekreise am Waldrand behandelt werden, geht aus der Aufnahmeanweisung nicht hervor. Üblicherweise werden bei Waldinventuren nur die Probeflächen erfasst, deren Mittelpunkt im Wald liegt. Dann ist eine „Spiegelung“ bei der Aufnahme oder eine rechnerische Korrektur anhand der eingemessenen Grenzlinie nötig, um Waldrandsituationen korrekt zu repräsentieren.
- Der für die Messgrößen angegebenen Qualitätsstandard „In xx % der Fälle keine Aufzeichnungsfehler“ ist für ein aktives Qualitätsmanagement ungeeignet, da Fehler nicht konkret benannt, sondern nur summarisch beschrieben werden. Auf dieser Grundlage ist eine aktive Einflussnahme zur Qualitätssicherung nicht möglich.

*Extract from ENFIN MoU*

### **ENFIN Objectives**

“... ENFIN aims at enhancing co-operation between national forest inventory organisations in Europe, especially to

- strengthen the capacities of national forest resource inventories in Europe, in order to meet both national requirements for forest information and needs for harmonised and timely forest information at European and International level.
- provide a clearly visible platform for the provision of harmonised forest inventory information on European forests
- promote knowledge-sharing and new ideas, thereby ensuring continuous improvement of methods, data collection and data analysis within the national forests inventories (NFIs)
- maximise the synergy between NFIs and other European level data collection systems, monitoring and reporting activities
- ensure openness to new requirements on forest data for emerging policy needs Activities

In order to support the ENFIN objectives the following **activities** are foreseen:

- Establish and maintain a network to support all policy fields requiring information about forest ecosystems and their sustainable use.
- Work actively with harmonisation issues in order to provide a core set of harmonised forest variables for reporting at regular intervals
- Propose and launch projects in line with the objectives under the umbrella of ENFIN
- Establish and maintain a forum for sharing experiences and new ideas among the NFIs
- Conduct an active and open dialogue with key organisations
- Suggest and prioritise core variables addressing emerging policy needs
- Disseminate information on ENFIN to outside world
- Promote the role of ENFIN partners”