

Kohlenstoffinventur 2017

CI 2017

Frank Schwitzgebel
Thünen-Institut für Waldökosysteme

- Methodik, Aufnahmeverfahren, Kosten -

09.05.2019

69. Tagung des Deutschen Forstvereins, Dresden

Gesetzliche Grundlage



09.05.2019

Frank Schwitzgebel – Verfahren der Kohlenstoffinventur 2017
69. Forstvereinstagung

Gesetzliche Grundlage

§ 41 a BWaldG (Walderhebungen)

(1) „...**alle zehn Jahre** eine auf das gesamte Bundesgebiet bezogene forstliche Großrauminventur auf Stichprobenbasis (**Bundeswaldinventur**) durchzuführen...“

Gesetzliche Grundlage

§ 41 a BWaldG

(3) Zur Erfüllung von Berichtspflichten, die auf Grund verbindlicher völkerrechtlicher Vereinbarungen zum Schutz des Klimas bestehen, erhebt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft soweit erforderlich in den Jahren zwischen zwei Bundeswaldinventuren Daten zum Kohlenstoffvorrat im Wald.

Gesetzliche Grundlage

§ 41 a BWaldG

(4) Die mit der Vorbereitung und Durchführung der in den Absätzen 1, 3 und in Rechtsverordnungen nach Absatz 6 genannten forstlichen Erhebungen beauftragten Personen sind **berechtigt, zur Erfüllung ihres Auftrages Grundstücke zu betreten** sowie die erforderlichen Datenerhebungen und Probenahmen auf diesen Grundstücken durchzuführen.

Inventurmethode



09.05.2019

Frank Schwitzgebel – Verfahren der Kohlenstoffinventur 2017
69. Forstvereinstagung

Inventurmethode

Einbindung als „Zwischeninventur“ der BWI erfordert identische/kompatible Erhebungsverfahren

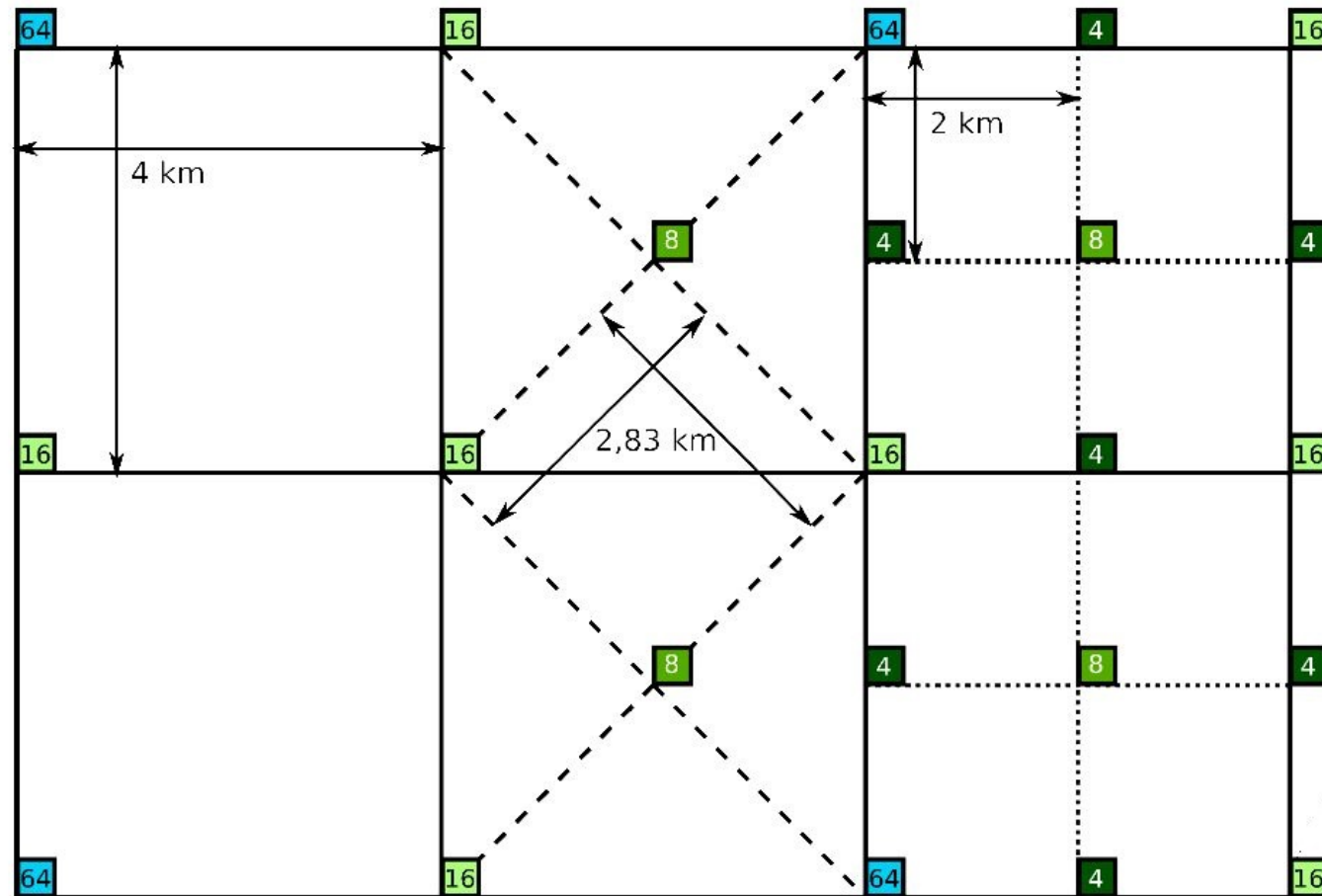
Beschränkung auf Erfassung der Waldflächenveränderung und der Holzvorräte inkl. Zuwachs und Nutzung sowie Totholz

Der Stichprobenverteilung liegt ein gleichmäßiges, systematisches Gitternetz im 8 km x 8 km-Quadratverband zugrunde

Erhebung auf „ausgedünntem“ Stichprobennetz und auf permanenten Stichprobenpunkten der BWI

Inventurmethode

Stichprobennetze der BWI und der Kohlenstoffinventur 2017



Netz der CI 2017
8 km x 8 km
= 64 km²

Basisnetz der BWI
4 km x 4 km
= 16 km²

Doppelte Dichte
2,83 km x 2,83 km
= 8 km²

Vierfache Dichte
2 km x 2 km
= 4 km²

Inventurtrakte

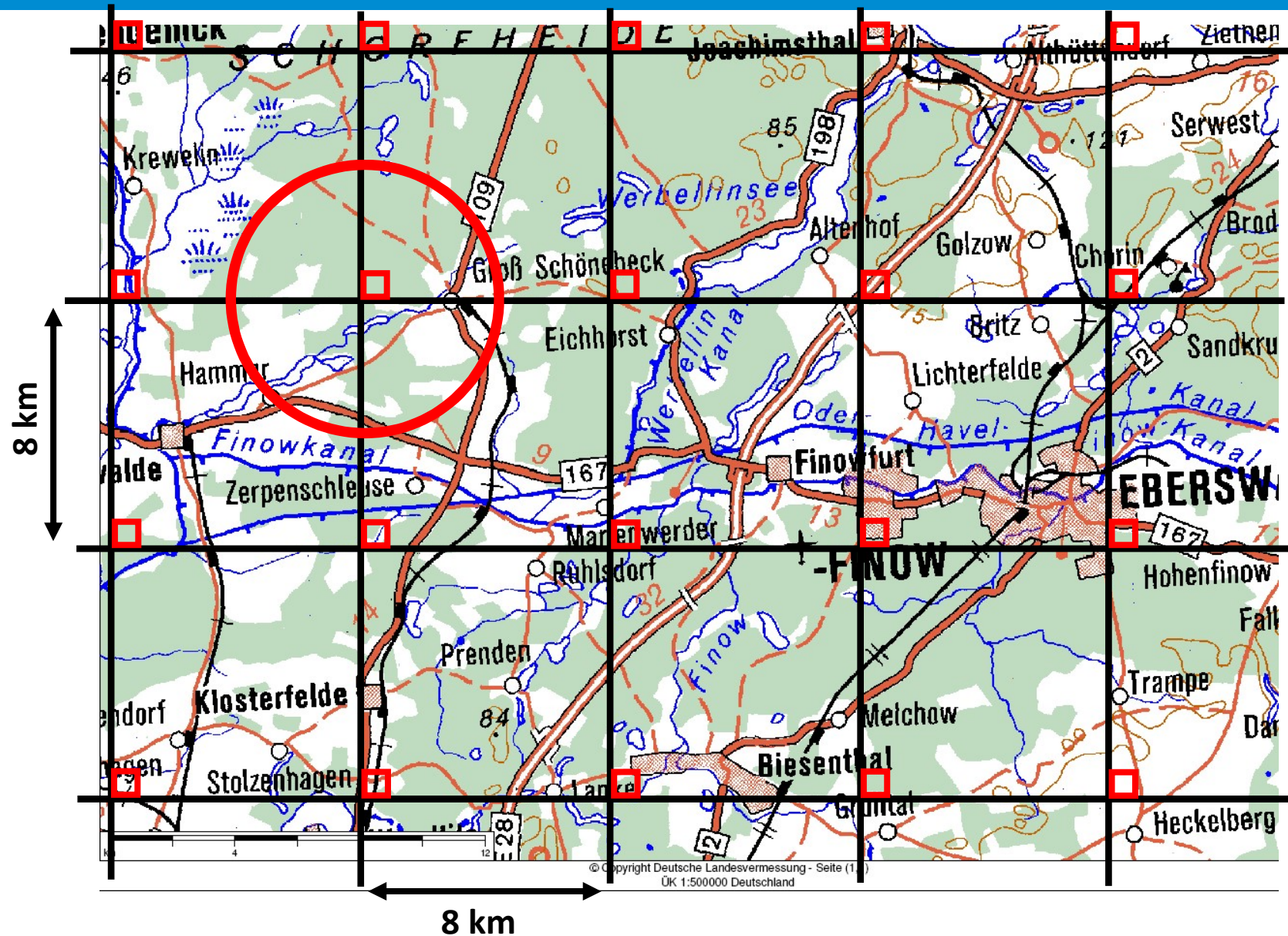
Die Stichproben (Trakte) liegen an den Schnittpunkten eines bundesweiten Gitters im 8 km x 8 km- Quadratverband

Jeder Trakt besteht aus einem Quadrat mit einer Seitenlänge von 150 m

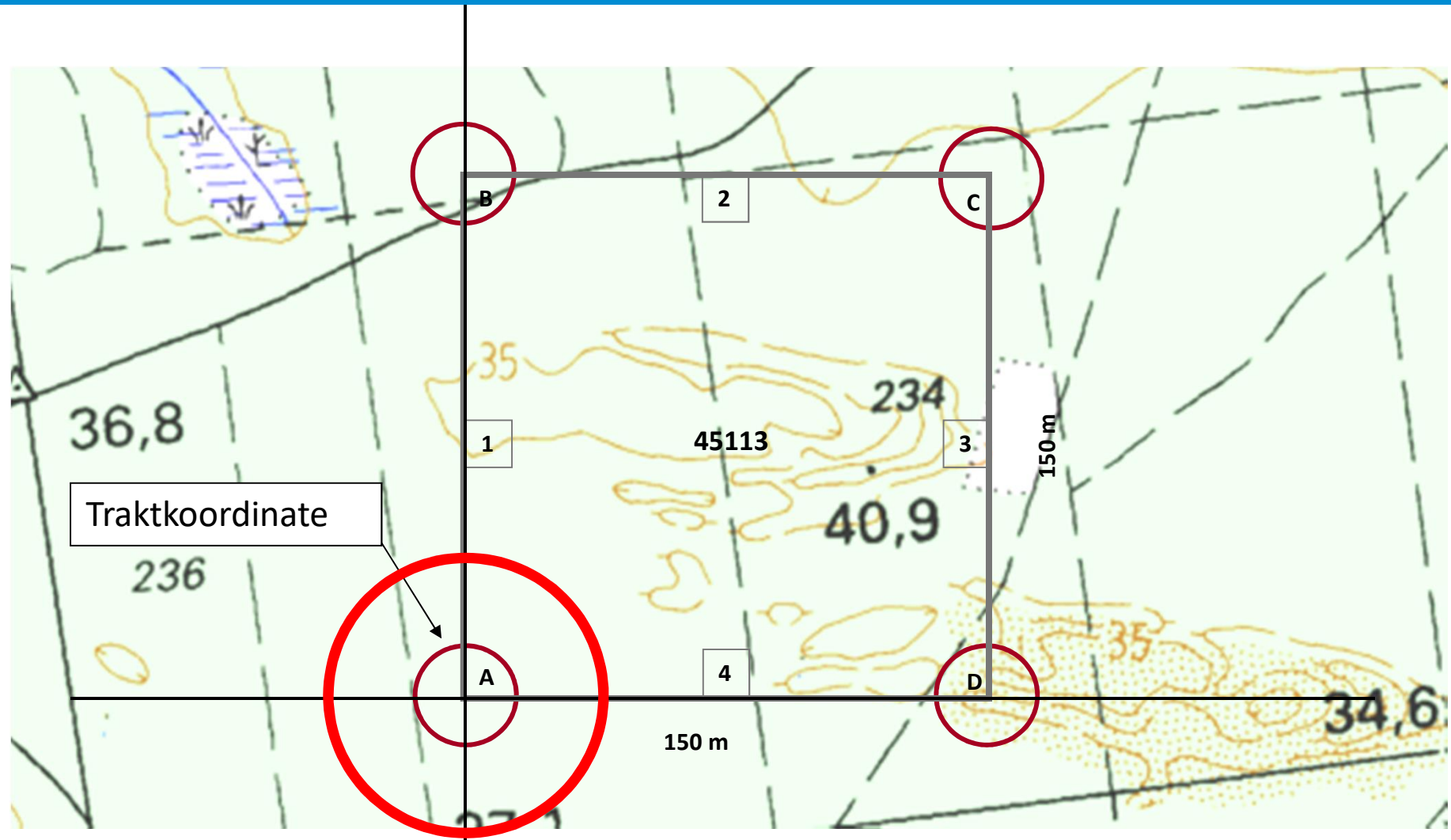
Die Einhängung in das Rasternetz erfolgt mit der südwestlichen Ecke

Datenerhebung erfolgt an den vier Ecken des Traktes (Traktecken), sofern diese im Wald liegen

Lage der Inventurtrakte



Inventurtrakt



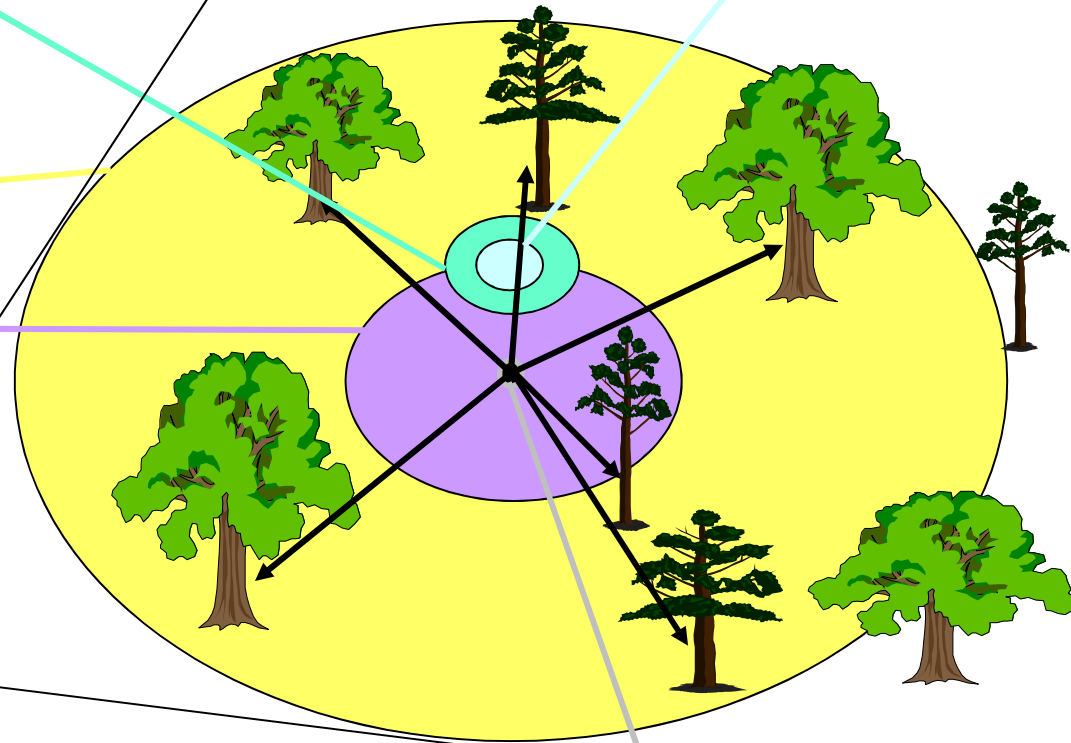
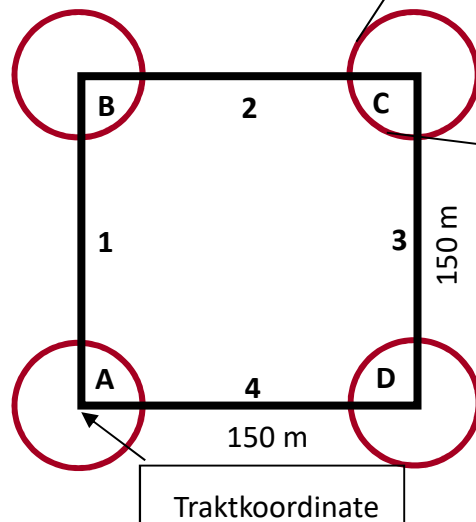
Datenerhebung an Traktecke

$r = 2\text{ m}$ für Probebäume
Höhe $\geq 50\text{ cm}$ und BHD $< 7\text{ cm}$

$r = 1\text{ m}$ für Probebäume
von 20 cm bis 50 cm Höhe;
falls < 4 Bäume: $r = 2\text{ m}$

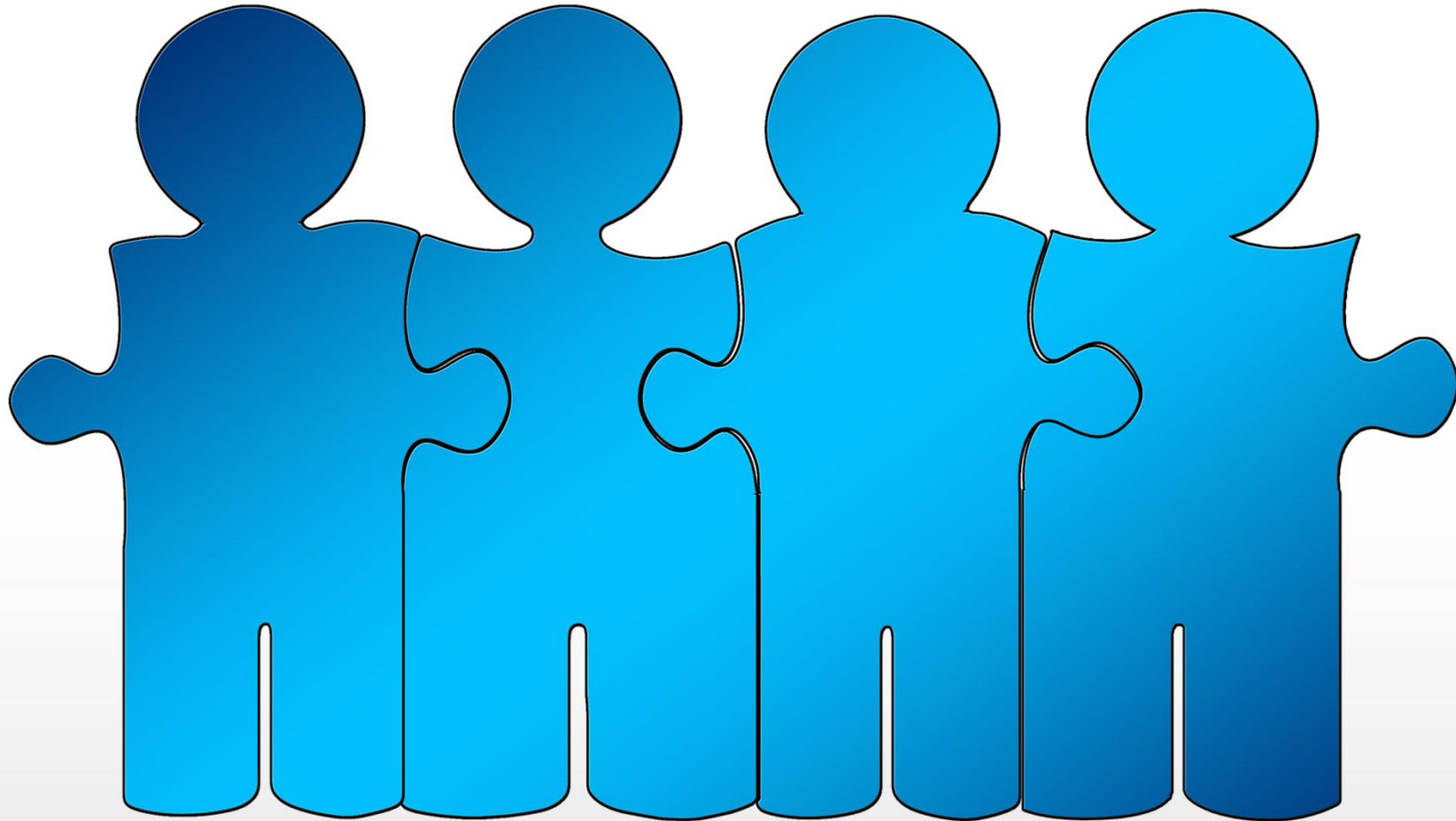
$r = 25\text{ m}$ für
Geländemerkmale

$r = 5\text{ m}$ für Totholz



Winkelzählprobe ZF 4
für Bäume mit BHD $\geq 7\text{ cm}$

Organisation



Organisation

Direkte Verantwortlichkeit des Bundes

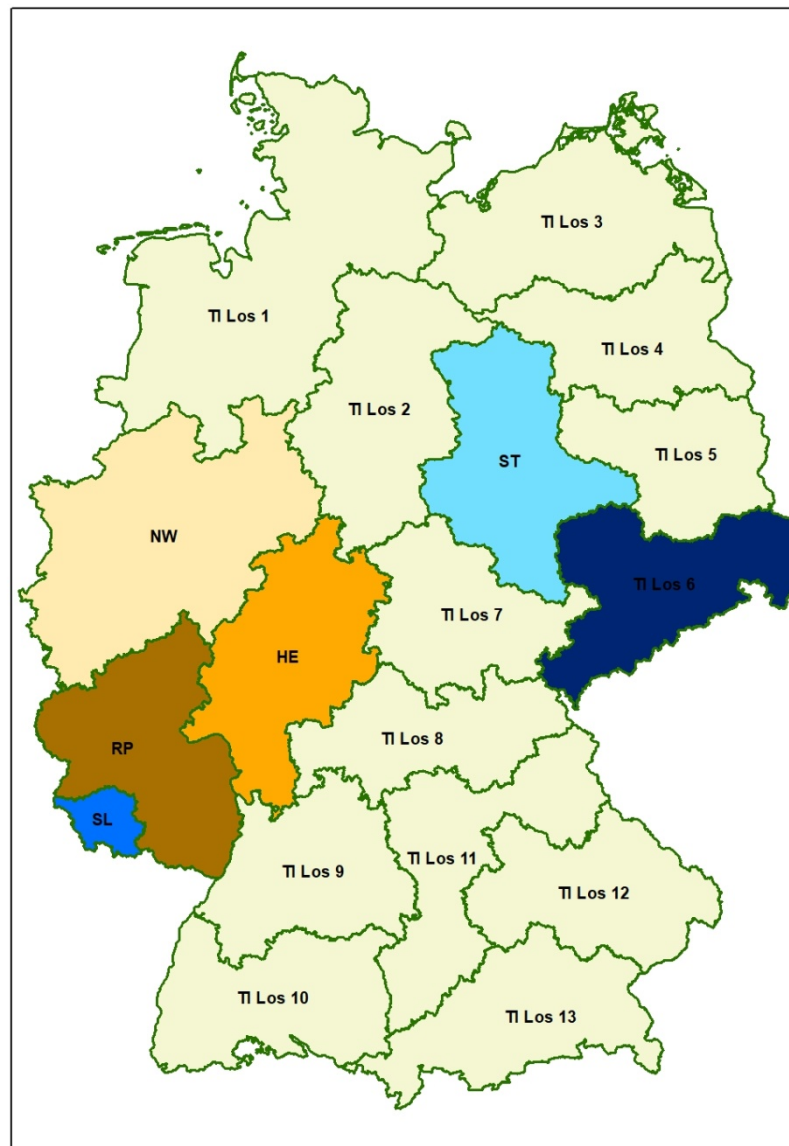
Beauftragt: Thünen-Institut (TI)
für Planung, Ausschreibung,
Leitung, Auswertung und
Durchführung

in 11 Bundesländern

Darüber hinaus enge Kooperation mit einigen Bundesländern

bei Wald/ Nichtwald-Entscheid
und/oder Feldaufnahmen

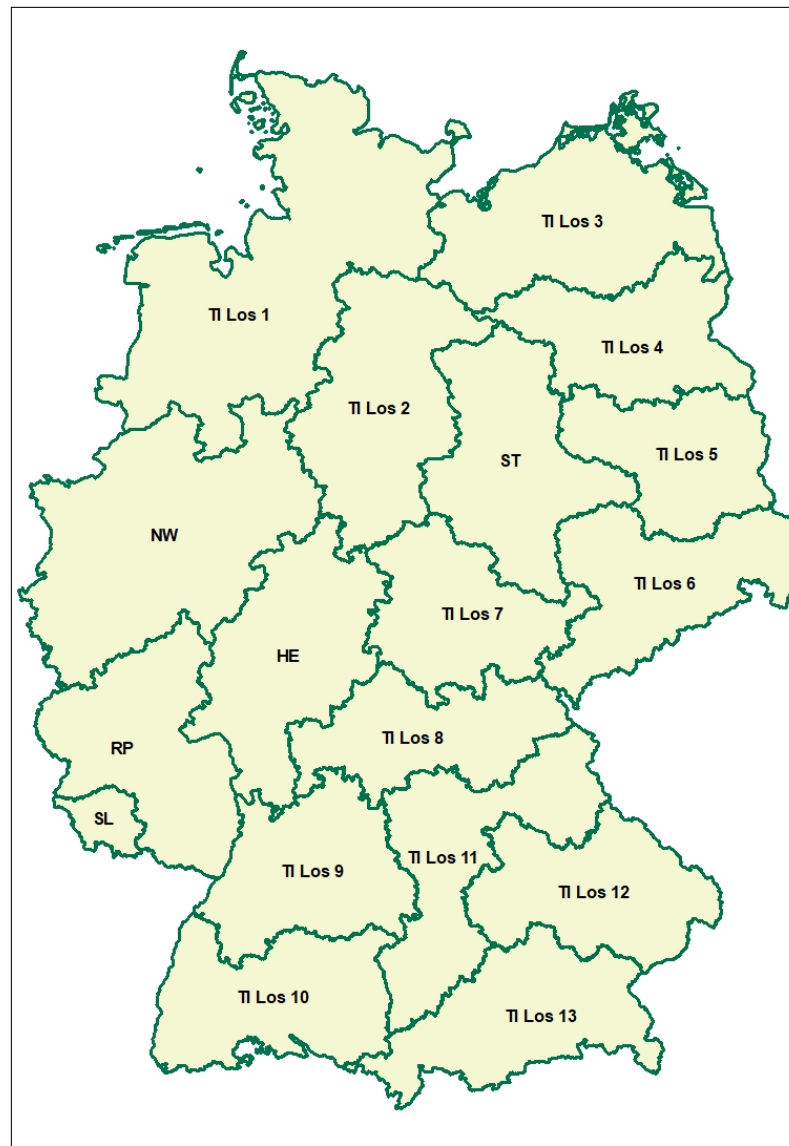
Losübersicht der Kohlenstoffinventur



Organisation

Die Feldaufnahmen in Eigenverantwortung des **Bundes** wurden öffentlich in 13 Losen ausgeschrieben und an forstliche Dienstleistungsunternehmen vergeben

Losübersicht der Kohlenstoffinventur

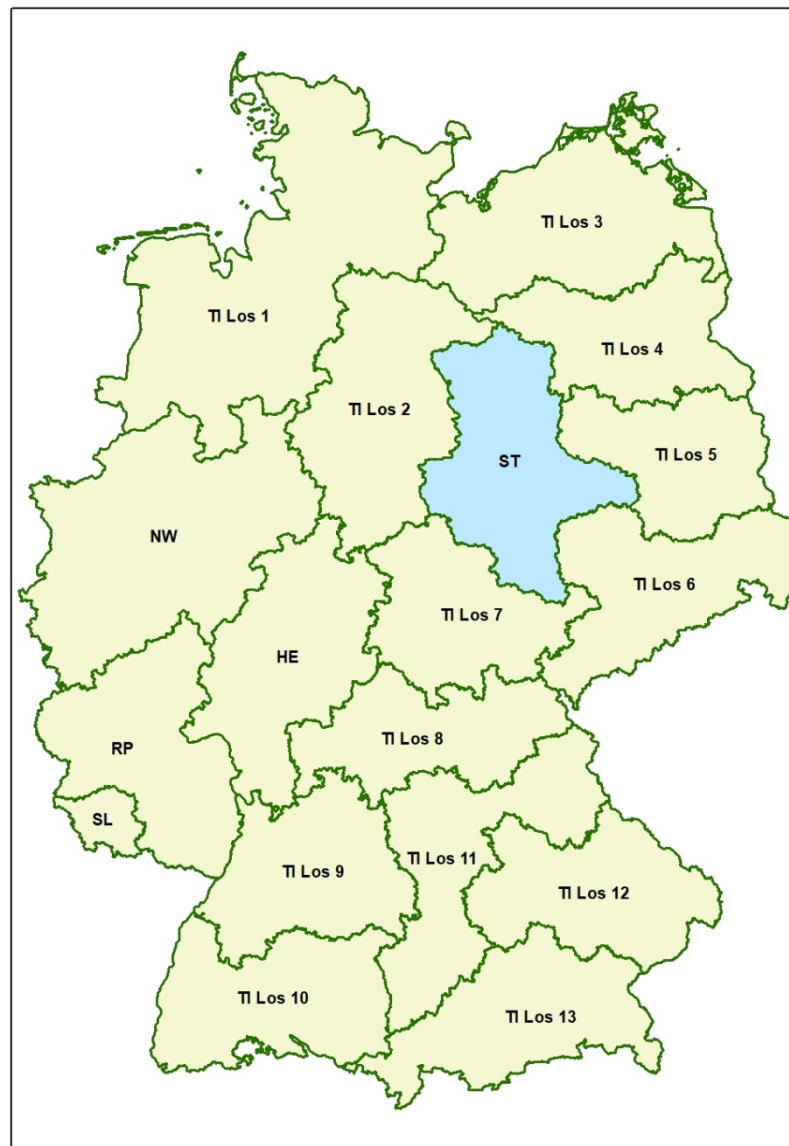


Organisation

Sachsen-Anhalt

Nutzt CI 2017 als Basis für eigene Waldinventur.
Übernimmt alle Aufgaben
und verdichtet auf
2 km x 2 km.

Losübersicht der Kohlenstoffinventur



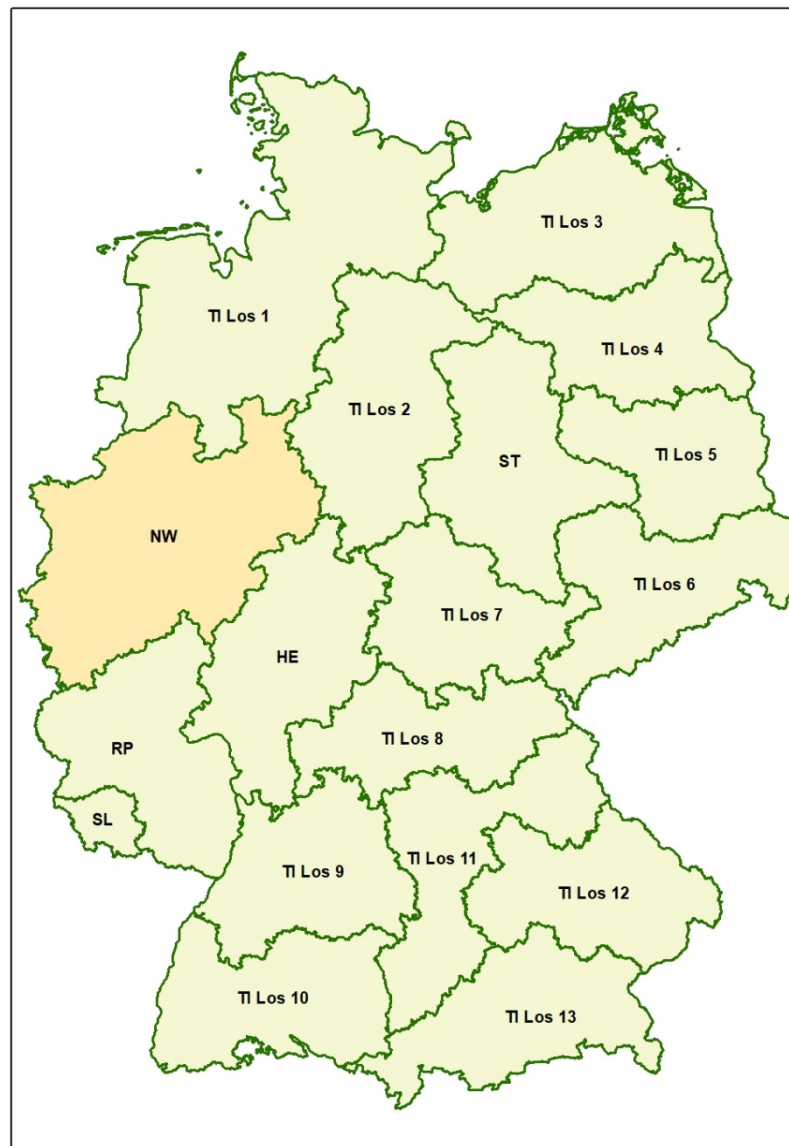
Organisation

Nordrhein-Westfalen

Nutzt CI 2017 als Basis für eigene Waldinventur.

Übernimmt alle Aufgaben und verdichtet auf 4 km x 4 km.

Losübersicht der Kohlenstoffinventur



Organisation

Hessen

Nutzt CI 2017 als Basis für eigene Landes-Waldinventur.
Übernimmt alle Aufgaben und verdichtet auf 4 km x 4 km im Landeswald.

Losübersicht der Kohlenstoffinventur

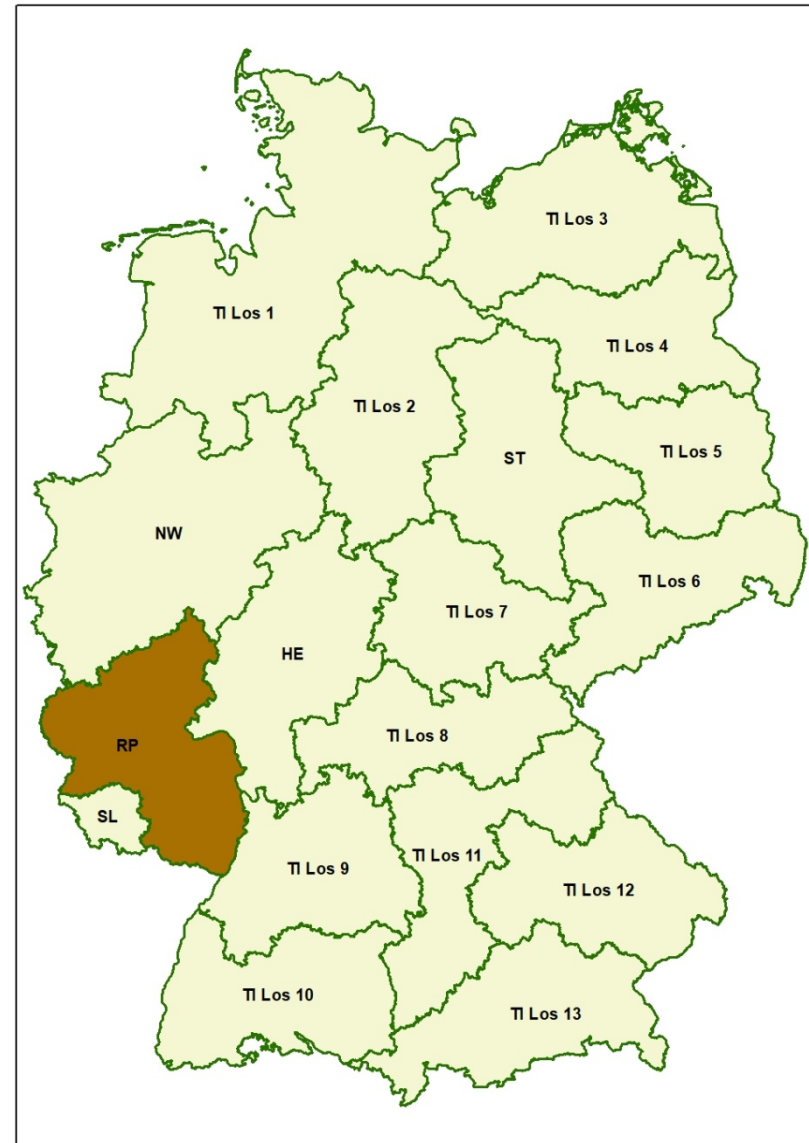


Organisation

Rheinland-Pfalz

Nutzt CI 2017 als Basis für eigene Landes-Waldinventur.
Übernimmt alle Aufgaben und verdichtet auf 2 km x 2 km im Landeswald.

Losübersicht der Kohlenstoffinventur

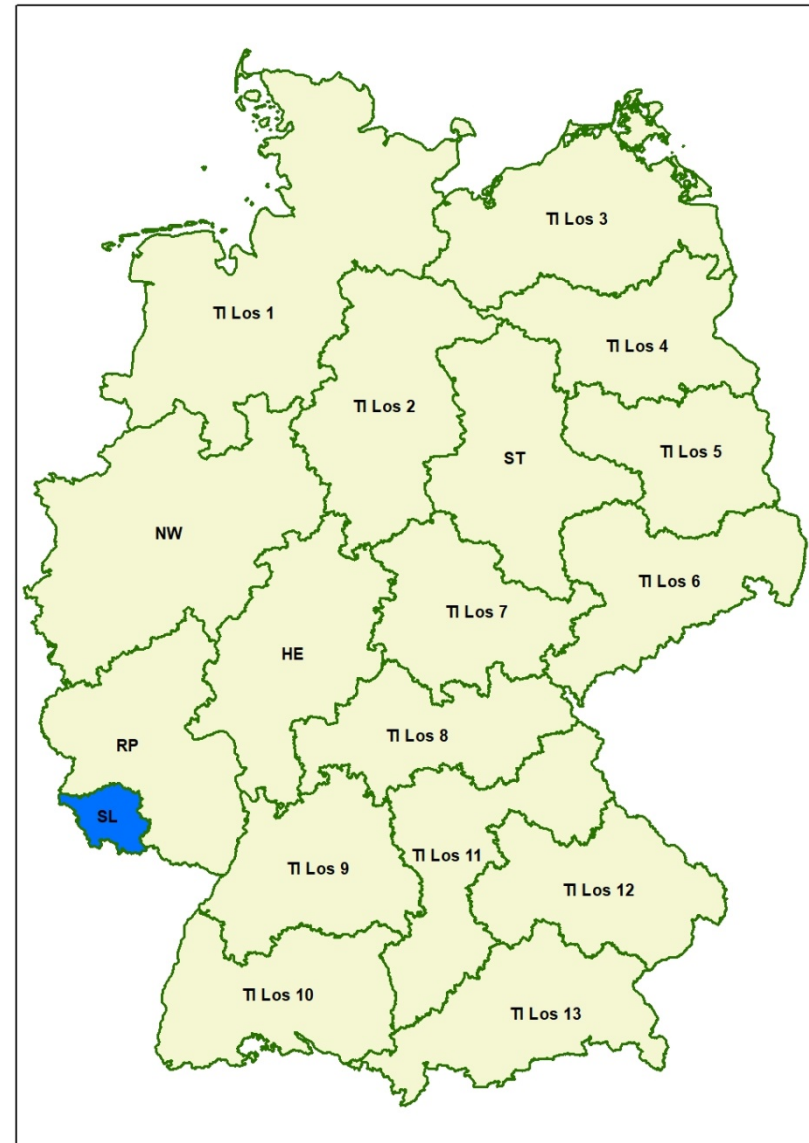


Organisation

Saarland

Aufnahme auf
8 km x 8 km-Netz
durch Aufnahmetrupps aus
Rheinland-Pfalz

Losübersicht der Kohlenstoffinventur

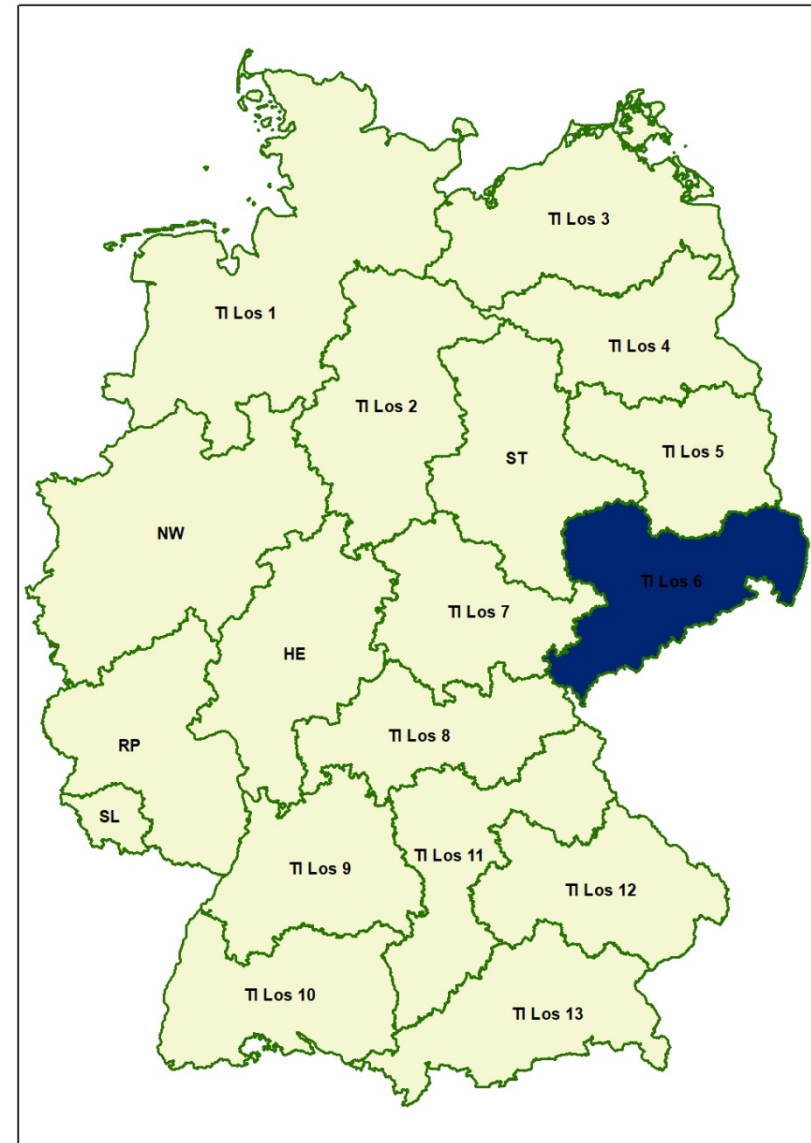


Organisation

Sachsen

Nutzt CI 2017 als Basis für eigene Landes-Waldinventur.
Verdichtet im Landeswald und auf 2,83 km x 2,83 km und erhebt Verdichtungsnetz.
Inventur auf 8 km x 8 km
Netz der CI 2017 erfolgt durch TI-WO.

Losübersicht der Kohlenstoffinventur



Navigation zur Traktecke



09.05.2019

Frank Schwitzgebel – Verfahren der Kohlenstoffinventur 2017
69. Forstvereinstagung

Navigation zur Traktecke

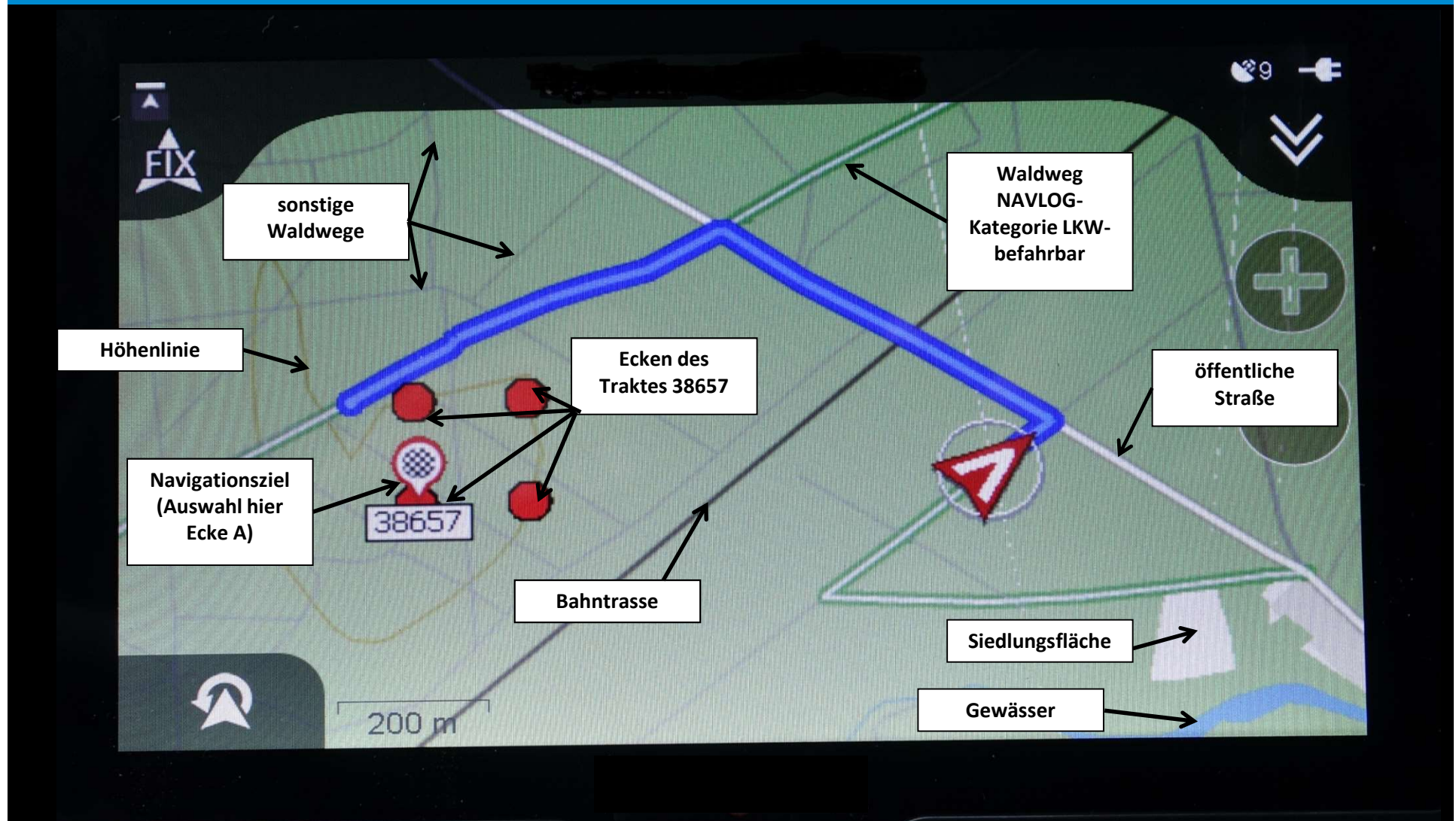
1. Grobnavigation zum Trakt

- Auf Waldwegen routingfähiges Navigationsgerät
- Deutschlandweiter NAVLOG Waldwegelayer, Traktecken als Points of Interest (POI) gespeichert
- *Navigation zum nächstgelegenen mit KFZ erreichbarem Punkt auf Waldweg*

2. Feinnavigation zur Traktecke

- Unternehmereigene GNSS-Geräte
- Spezielle Navigationssoftware auf dem Feld-PC
- *Navigation in den Bereich der WZP (Baumplot)*

Grobnavigation zum Trakt



Navigation zur Traktecke

1. Grobnavigation zum Trakt

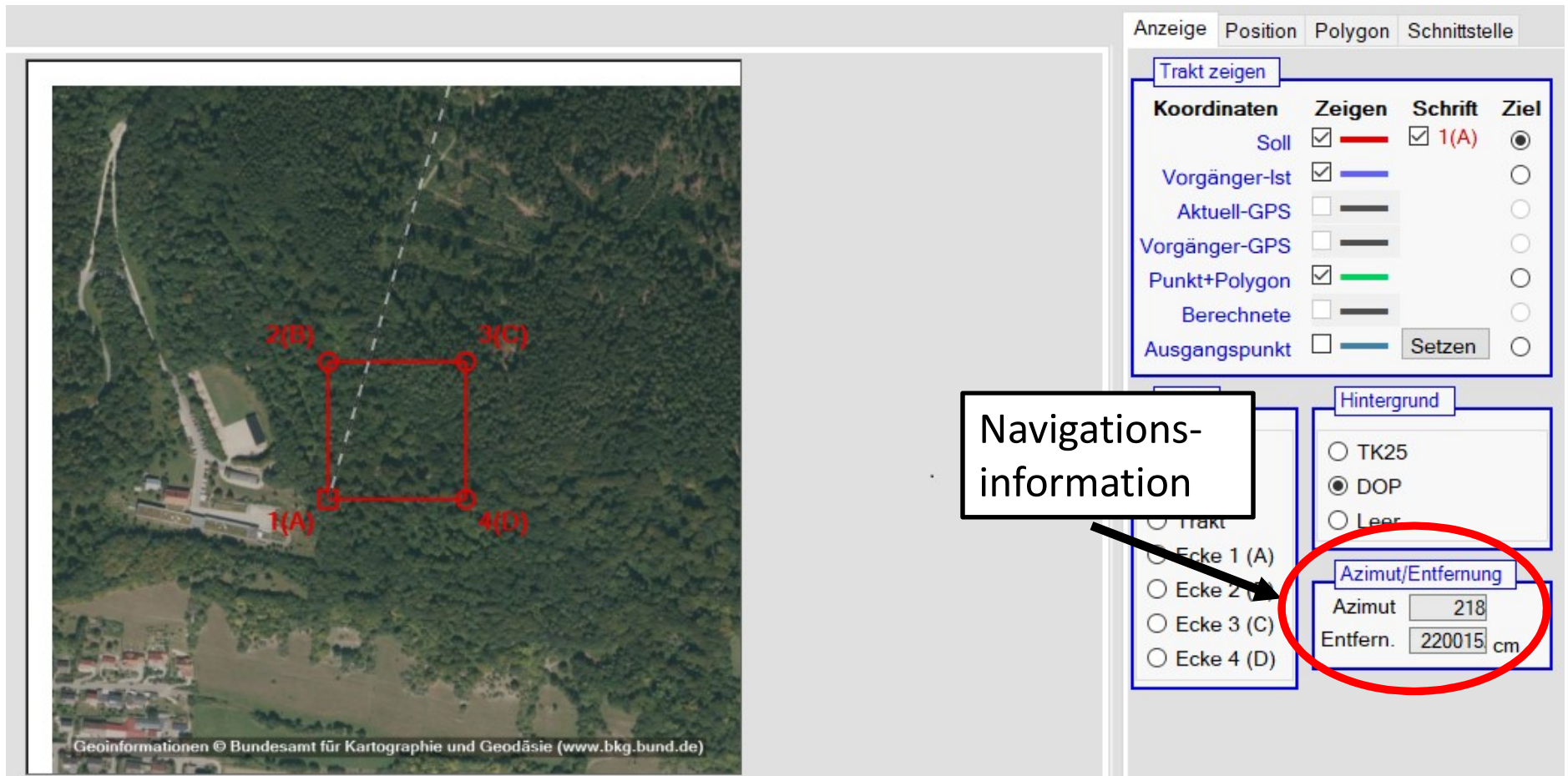
- Auf Waldwegen routingfähiges Navigationsgerät
- Deutschlandweiter NAVLOG Waldwegelayer, Traktecken als Points of Interest (POI) gespeichert
- *Navigation zum nächstgelegenen mit KFZ erreichbarem Punkt auf Waldweg*

2. Feinnavigation zur Traktecke

- Unternehmereigene GNSS-Geräte
- Spezielles Navigationstool in Aufnahmesoftware
- *Navigation in den Bereich der WZP (Baumplot)*

Feinnavigation zur Traktecke

Navigationstool in Aufnahme software



The screenshot displays a navigation software interface. On the left, an aerial photograph shows a red square overlaid on a forested area, with vertices labeled 1(A), 2(B), 3(C), and 4(D). A dashed line runs through the square. The right side of the interface contains a control panel with several sections:

- Anzeige** (Display) tab is active.
- Trakt zeigen** (Show Tract) section contains a table of settings:

Koordinaten	Zeigen	Schrift	Ziel
Soll	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1(A)	<input checked="" type="radio"/>
Vorgänger-Ist	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="radio"/>
Aktuell-GPS	<input type="checkbox"/>		<input type="radio"/>
Vorgänger-GPS	<input type="checkbox"/>		<input type="radio"/>
Punkt+Polygon	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="radio"/>
Berechnete	<input type="checkbox"/>		<input type="radio"/>
Ausgangspunkt	<input type="checkbox"/>		<input type="radio"/>

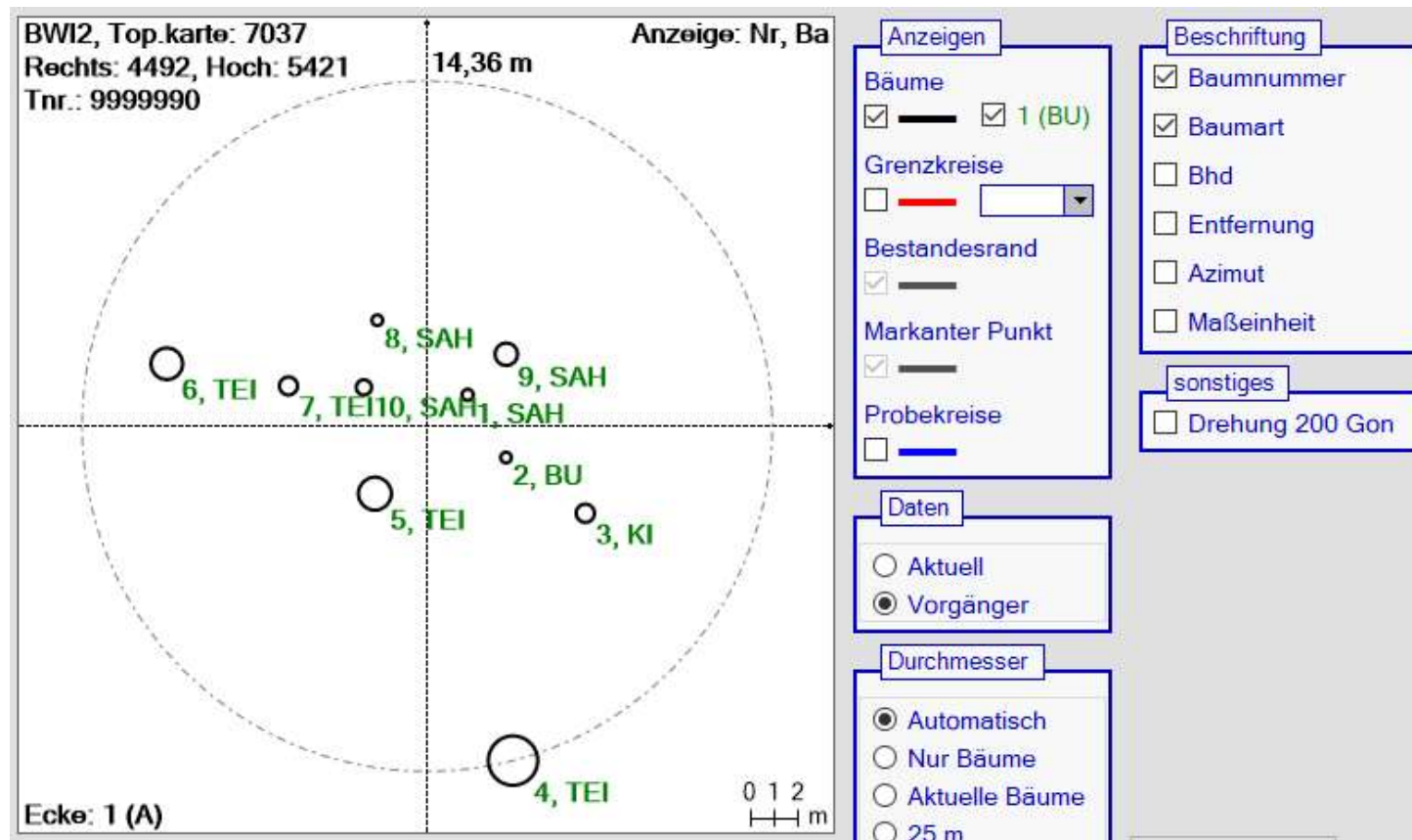
- Hintergrund** (Background) section has radio buttons for TK25, DOP (selected), and Leer.
- Azimut/Entfernung** (Azimuth/Distance) section has input fields for Azimut (218) and Entfern. (220015) cm.

A callout box labeled "Navigationsinformation" points to the "Azimut/Entfernung" section, which is circled in red. The text "Geoinformationen © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)" is visible at the bottom left of the map.

Navigation zur Traktecke

3. Orientierung innerhalb des Baumplots

- Anhand der Lageskizze (Polarkoordinaten) der WZP-Bäume



Navigation zur Traktecke

3. Orientierung innerhalb des Baumplots

- Anhand der Lageskizze (Polarkoordinaten) der WZP-Bäume

4. Lokalisierung der Traktecke

- Ortung des Markierungseisen im Boden mithilfe eines Metallsuchgerätes

Navigation zur Traktecke



**Ortung des
Markierungseisen im
Boden mithilfe eines
Metallsuchgerätes**

Datenbasis



09.05.2019

Frank Schwitzgebel – Verfahren der Kohlenstoffinventur 2017
69. Forstvereinstagung

Aufnahmesoftware

Datenerhebung erfolgte mit modifiziertem
Datenerfassungsprogramm der BWI 2012

The screenshot shows a software interface with the following elements:

- Menu Bar:** Datei, Bearbeiten, Formulare, Prüfen, Lage, Service, Truppendatenbank, Extras, Fenster, Hilfe
- Toolbar:** Includes icons for file operations (close, save, undo, redo), navigation (back, forward), and other functions like search and help.
- Data Entry Form:** Fields for Tnr (9999990), RW (4492), HW (5421), AufnBl (9), TrKenn (4), TrStat (1), DatumAT, DatumKT, WF (3), Enr (1), BI (9), Wa (5), Wald (1), Begehrbar (1).
- Table:** A table with columns: Bnr, Bk, BaTxt, Aziv, Horiv, MhV, BhdV, BaV, BaTxtV, AlterV, KalV. The 'Aziv' and 'Horiv' columns are highlighted with a red box.
- Status Bar:** KOOR VT VE VSTO VFKT | STAT TE POSI EAL **WZP4** RAN EBS FBA EWLT JUNG TOT. The 'WZP4' field is highlighted with a red box.

Bnr	Bk	BaTxt	Aziv	Horiv	MhV	BhdV	BaV	BaTxtV	AlterV	KalV
1	1	SAH	58	213	130	237	141	SAH		
2	1	BU	124	353	130	180	100	BU		
3	1	KI	132	751	130	384	20	KI		
4	1	TEI	184	1436	130	1028	111	TEI		
5	1	TEI	242	355	130	689	111	TEI		
6	1	TEI	315	1114	130	663	111	TEI		
7	1	TEI	318	601	130	380	111	TEI		
8	1	SAH	372	487	130	208	141	SAH		
9	1	SAH	53	445	130	471	141	SAH		
10	1	SAH	335	309	130	320	141	SAH		

Datenbasis für Auswertung (8 x 8 km²)

Auf **2.462** Wald-Trakten wurden **7.074** Probepunkte (Traktecken) aufgenommen

Als Datenbasis für die Auswertungen wurden dabei **52.258** Probebäume mit BHD ≥ 7 cm, davon **44.660** mit Wiederholungsmessung (BWI 2012 zu CI 2017)

22.079 Stück Totholz

19.445 Bäume ≥ 20 und < 50 cm

30.270 Bäume ≥ 50 cm und < 7 cm BHD

erfasst

Datenbasis für Auswertung (CI 2017 gesamt)

Erhebung im bundesweiten 8 x 8 km²-Basisnetz
ergänzt durch Aufnahmen in NW (4 x 4 km²) und ST
(2 x 2 km²)

Insg. ausgewertete Traktecken: **13.724**

Probebäume der WZP4: **96.232**

Totholz: **37.469** Stück

Bäume ≥ 20 und < 50 cm: **32.655**

Bäume ≥ 50 cm und < 7 cm BHD: **51.218**

Datenbasis für Wald/Nichtwald-Entscheid
(Waldfläche+Waldflächenveränderung):

Gesamtes Netz der BWI inkl. Verdichtung

Kosten

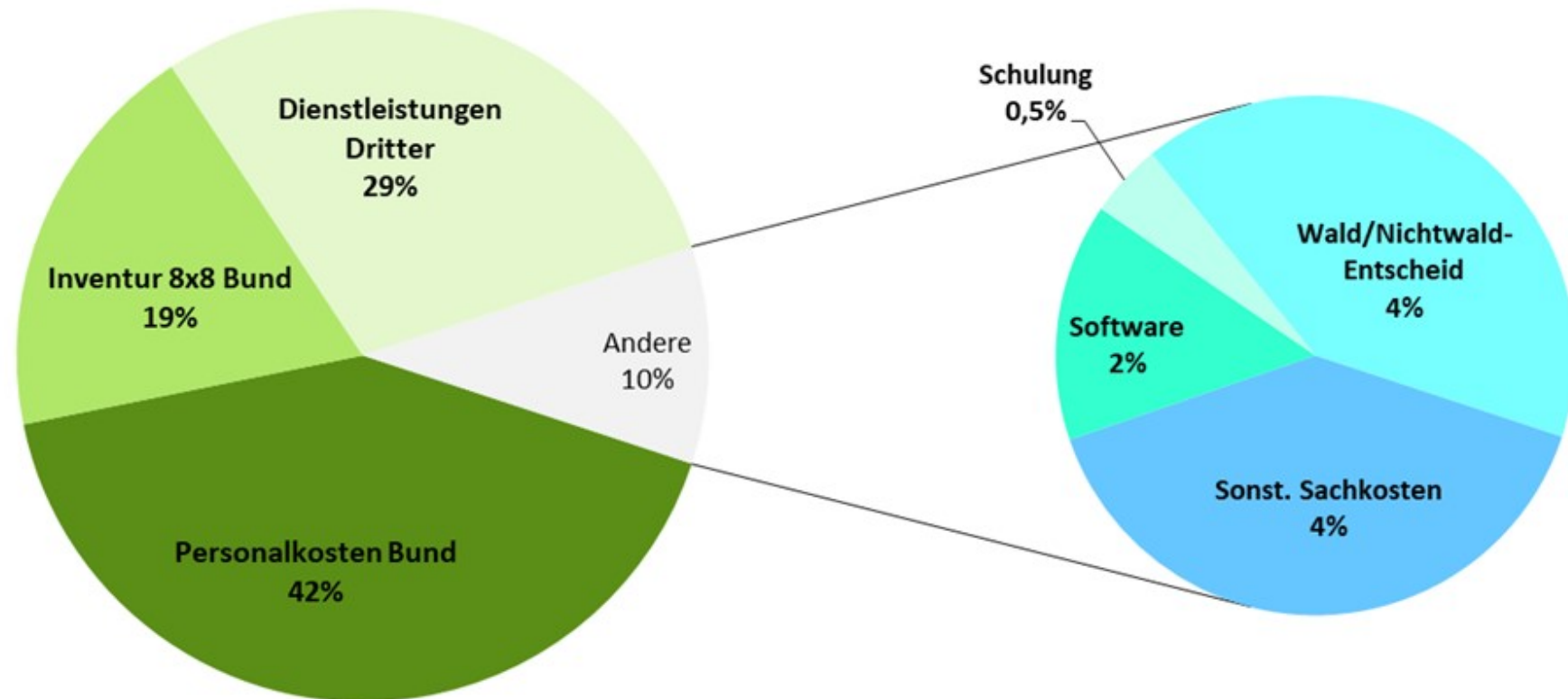


09.05.2019

Frank Schwitzgebel – Verfahren der Kohlenstoffinventur 2017
69. Forstvereinstagung

Kosten

Gesamtkosten der CI 2017 (Bund): 3,3 Mio. Euro



Kosten

Kosten der CI 2017 bezogen auf



Gesamtfläche (Wald/Nichtwald)
Deutschlands:

≈ **0,09 Euro/ha**



Die Waldfläche:

≈ **0,29 Euro/ha**



Die nachgewiesene Senkenwirkung in Höhe
von : 226,6 Mt CO₂ in den letzten 5 Jahren:

≈ **0,015 Euro/t**

Kohlenstoffinventur 2017

- **Zweite Kohlenstoffinventur (nach Inventurstudie 2008)**
- **Alleinverantwortung des Bundes**
- **Enge Kooperation Bund-Länder**
- **Waldfläche ermittelt auf vollem BWI-Netz inkl. Verdichtungsnetze**
- **Unterstichprobe der BWI, beschränkt auf kohlenstoffrelevante Merkmale**
- **Reine Holzvorratserhebung**
- **Eingeschränktes Merkmalspektrum**

