# Stichprobeninventur in Schweizer Naturwaldreservaten - Anleitung zu den Feldaufnahmen

Version 4.2.0

Jonas Stillhard, Iza Murzynowska, Gilbert Projer, Christoph Tellenbach, Martina Hobi, Harald Bugmann, Peter Brang

**Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf**

**Eidg. Technische Hochschule ETH, Departement Umweltsystemwissenschaften, Waldökologie, Zürich**

Autorinnen
Jonas Stillhard,[1] Iza Murzynowska,[1] Gilbert Projer,[1] Christoph Tellenbach,[1] Martina Hobi,[1] Harald Bugmann,[2] Peter Brang[1]
[1]Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf.
[2]ETH Zürich, Departement Umweltsystemwissenschaften, Waldökologie, Universitätstrasse 16, CH-8092 Zürich.

**Zitiervorschlag:**
Stillhard, J., Murzynowska, I., Projer, G., Tellenbach, C., Hobi, M., Bugmann, H., Brang, P. 2023: Stichprobeninventur in Schweizer Naturwaldreservaten - Anleitung zu den Feldaufnahmen Version 4.2.0. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf.

Ein Bericht aus dem Projekt Monitoring Naturwaldreservate Schweiz.
Online zu beziehen über waldreservate.ch.

Dank:
Wir danken Raphaela Tinner, Kathrin Streit, Brigitte Commarmot und Sabrina Keller für Ihren Beitrag zu früheren Versionen dieser Anleitung. Ein spezieller Dank geht an das Bundesamt für Umwelt (BAFU) für die Unterstützung der Forschung und Wirkungskontrolle in Schweizer Naturwaldreservaten.

Titelbild: Eine Probefläche der Stichprobeninventur im Naturwaldreservat «Aletschwald», 2024 (Photo: Aufnahmeteam SPI Aleschwald).

## Inhaltsverzeichnis


**1 Einleitung** **2**
- 1.1 Ziel von Stichprobeninventuren . . . 2
- 1.2 Ziel der Anleitung . . . 2
- 1.3 Grundlagen . . . 2
- 1.4 Aufbau der Anleitung . . . 2

**2 Einmessung und Angaben zur Probefläche** **3**
- 2.1 Einmessung des Probeflächenzentrum . . . 3
- 2.2 Vorgehen bei Einmessung von neuen PFZ und von nicht wiederaufgefundenen PFZ (PFZ-Status = 4 oder 3) . . . 4
- 2.3 Aufnahmeentscheid . . . 4

**3 Markierung des Probflächenzentrums und andere Massnahmen zur Erleichterung des Wiederauffindens** **8**
- 3.1 Versicherung des Probeflächenzentrums . . . 8
- 3.2 Bestimmung der genauen Koordinaten mit Trimble GPS . . . 10
- 3.3 Fotos der Probeflächen . . . 10

**4 Informationen zur Probefläche** **12**

**5 Probebaumaufnahme** **17**
- 5.1 Baumstatus / Zerfallsstadium . . . 18
- 5.2 Zusätzliche Informationen, nur an toten Bäumen zu erheben . . . 24
- 5.3 Allgemeine Informationen zum Probebaum . . . 26
- 5.4 Informationen zur Wuchsform des PB - lebende PB . . . 29
- 5.5 Habitatstrukturen NWR . . . 32
- 5.6 Habitatstrukturen LFI lebende und tote Probebaum (PB) . . . 34
- 5.7 Habitatstrukturen LFI lebende Probebäume . . . 41
- 5.8 Bemerkung Baum . . . 43

**6 Tarifprobebaumaufnahme** **44**

**7 Stockinventur** **47**

**8 Verjüngungsaufnahme** **51**
- 8.1 Beschreibung Subplot . . . 53
- 8.2 Verjüngungsmerkmale . . . 55

**9 Transektaufnahmen (Liegendes Totholz)** **58**
- 9.1 Transektinformationen . . . 58
- 9.2 Totholzstücke . . . 59

**A Neigungskorrektur-Tabellen**

**B Baumartenliste**

**C Materialliste**

**D Nichtnummerierte Attribute und Entitäten in Open Foris**

## Abkürzungen

**BHD** Brusthöhendurchmesser (Durchmesser auf 1.3 m)

**DG** Deckungsgrad

**HS** Habitatstruktur

**LFI** Landesforstinventar

**NWR** Naturwaldreservat

**PB** Probebaum

**PF** Probefläche

**PFZ** Probeflächenzentrum

**PK** Probekreis

**R2** Radius kleiner Probekreis (7.98 m, Fläche 200 $m^2$)

**R5** Radius grosser Probekreis (12.62 m, Fläche 500 $m^2$)

**SP** Subplot

**SPI** Stichprobeninventur

**SPZ** Subplotzentrum

**VK** Verjüngungsklasse

**VP** Versicherungspunkt

**WBL** Waldbegrenzungslinie

## Einheiten

| Einheit | Beschreibung |
|---|---|
| Azimut | Neugrad [gon, $^g$], $400^g$ = 360 ° |
| Distanz | Meter [m]<br>Zentimeter [cm] |
| Fläche | Quadratmeter [$m^2$]<br>Are [a] |
| Neigung | Prozent [%] |
| Zeit | Dezimalstunden, 0.75 h = 45 Minuten |

### Koordinatensystem

Alle Angaben werden im Koordinatensystem CH1903 LV03 gemacht.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ziel von Stichprobeninventuren

Stichprobeninventur (SPI) erlauben es, repräsentative Daten über den Zustand und die Veränderung von grösseren Naturwaldreservaten (NWR) zu erhalten. Diese Daten tragen dazu bei, die auf kleinen, intensiv beobachteten Monitoringflächen gewonnene Erkenntnisse zum Aufbau und zur Dynamik von Naturwäldern zu verallgemeinern. Zudem erlauben Stichprobeninventuren in NWR den Vergleich mit den im Rahmen des Landesforstinventar (LFI) in bewirtschafteten Wäldern erhobebenen Daten.
SPI in NWR sollen die folgenden Daten erfassen:

- allgemeine Bestandesdaten wie Stammzahl, Grundfläche (Basalfläche), Vorrat, Durchmesserverteilung und Baumartenzusammensetzung sowie deren Veränderung.
- Volumen und Abbaustadium von stehendem und liegendem Totholz
- Häufigkeit (Dichte) von Bäumen mit Habitatstrukturen (Strukturmerkmale, welche für die Biodiversität besonders wertvoll sind)
- Angaben zur Bestandesstruktur (Höhenschichten, Bestandesdichte)
- Dichte und Zusammensetzung der Waldverjüngung.

## 1.2 Ziel der Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Ablauf der Feldaufnahmen der SPI in NWR. Sie enthält die Definitionen der Merkmale und die Aufnahmevorschriften und dient den Aufnahmegruppen als Anleitung und Nachschlagewerk.
Die Anleitung setzt den Standard für die Erhebungen auf den terrestrischen Stichprobenflächen. Die Definitionen und Aufnahmevorschriften sind strikt einzuhalten, auch wenn sich dabei Schwierigkeiten ergeben sollten. Schwierigkeiten und Probleme bei der Anwendung der Anleitung sind separat festzuhalten und mit den Aufnahmeleitern zu besprechen.
Die Einhaltung der Aufnahmevorschriften gemäss Aufnahmeanleitung und die Richtigkeit der gelieferten Daten liegt in der Verantwortung beider Gruppenmitglieder.

## 1.3 Grundlagen

Die Anleitung basiert auf einer früheren Version der Aufnahmeanleitung (**?**), der Anleitung für die Veränderungsinventur Uholka-Shyrokyi Luh (**?**) und der Anleitung für das fünfte LFI (LFI 5) (**?**).

## 1.4 Aufbau der Anleitung

Die Anleitung ist nach dem Arbeitsablauf der Feldaufnahmen strukturiert. Hinter den Merkmalsbezeichnungen stehen die Masseinheit und der Messbereich in Klammern. Jedes Merkmal ist in der Definition verbindlich beschrieben. Weiter sind das Vorgehen beschrieben und Fälle, die zu einer Aufnahme oder Nichtaufnahme eines Merkmals führen.
Die Anleitung ist auf die Aufnahme mit GPS, Bussole, Vertex, Messband und Gefällsmesser ausgerichtet. Die Daten werden direkt im Feld digital mit der Applikation OpenForis (FAO, Rom) erfasst.

## 2 Einmessung und Angaben zur Probefläche

Dieses Kapitel behandelt die Informationen zum Marsch zur PF und zum Aufnahmeentscheid auf der Probefläche (PF).
Die PF werden augrund ihrer theoretischen oder tatsächlichen Lage mithilfe von Karten der Lage der PF und GPS-Empfängern angelaufen.

**MID 1 Reservats-ID**

**MID 2 Versuchsflächen-ID**

**MID 100 Aufnahmeteam**

Die Mitglieder des Aufnahmeteams werden angegeben.

### 2.1 Einmessung des Probeflächenzentrum

**MID 101 Datum**

Das Aufnahmedatum wird angegeben.

**Vorgehen bei neuen PF** Bei neuen PF wird das Probeflächenzentrum (PFZ) mit einem GPS eingemessen. Das Vorgehen ist in Abschnitt 2.2 genau beschrieben.

**Vorgehen bei bestehenden PF** Bei bestehenden PF wird aufgrund der vorgegebenen - wenn vorhanden werden mit GPS gemessene «reale» Koordinaten verwendet, ansonsten die «projektierten» Koordinaten - das PFZ mithilfe von Karten und GPS-Empfängern möglichst genau angelaufen. Nachdem die ungefähre Lage des PFZ erreicht ist, wird mithilfe des Krokis der Bäume der vorangegangenen SPI versucht, das PFZ (markiert mit einem O-Profil, siehe Abbildung 1) zu finden.

Abbildung 1: Markierung PFZ

**MID 102 Status PFZ**

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 1 | Altes PFZ (Profil der Vorinventur) gefunden und eindeutig identifiziert |
| 2 | Altes PFZ rekonstruiert, Profil nicht gefunden oder Profil wurde offensichtlich herausgerissen / bewegt. |
| 3 | Altes PFZ nicht rekonstruierbar, muss neu eingemessen werden oder PF wurde in der Vorinventur nicht aufgenommen, da unzugänglich. Weiterfahren mit Einmessung des PFZ, Abschnitt 2.2. *In diesem Fall wird die PF als neue PF behandelt, d.h. es werden keine Daten mehr vorgegeben.* |
| 4 | Neue PF. |

## 2.2 Vorgehen bei Einmessung von neuen PFZ und von nicht wiederaufgefundenen PFZ (PFZ-Status = 4 oder 3)

Kann das PFZ nicht lokalisiert werden oder wird die PF zum erstenmal gemessen, so wird das PFZ mit einem Trimble-GPS neu eingemessen. Die Lage des PFZ wir mit diesem Gerät (siehe auch Kurzanleitungen zu den Geräten) möglichst genau eingemessen - abhängig davon ob eine Echtzeitkorrektur möglich ist oder nicht soll das PFZ auf mindestens 0.5 m (ohne Echtzeitkorrektur) oder 0.1 m (mit Echtzeitkorrektur) lokalisiert werden.

## 2.3 Aufnahmeentscheid

Eine PF wird aufgenommen, wenn das PFZ begehbar ist, im Wald bzw. innerhalb der Waldbegrenzungslinie (WBL) und im Reservat liegt und nicht auf eine Blösse, ein Gewässer oder eine sonst dauerhaft unbestockte Fläche (z.B. Lawinenzüge) fällt.
Nicht als Blösse gelten unbestockte Flächen aufgrund von natürlichen Ereignissen wie Windwurf, Rutschungen oder Waldbränden. Des weiteren werden PF nicht aufgenommen, deren PFZ in Bestockungen fällt, deren Deckungsgrad (DG) dauerhaft unter 20%, deren erreichbare Oberhöhe unter 3 m oder deren Breite (minimale Distanz von WBL zu WBL durch das PFZ) unter 25 m liegt. Der DG wird durch das Verhältnis der durch die Kronenprojektion von Gehölzen (ohne Alpenrosen) überschirmte Fläche und der Gesamtfläche - der maximale DG beträgt 100 %. Als Gewässer gelten offene Gewässer wie Bäche, Flüsse und Seen die permanent Wasser führen und eine Mindestbreite von $\geq$ 5.0 m aufweisen.
Es muss also nicht die ganze PF begehbar sein und innerhalb des Waldes und Reservates liegen. Teile der PF welche nicht begehbar sind oder ausserhalb des Waldes / Reservates liegen, müssen durch eine Grenzlinie von der Aufnahme ausgeschlossen werden. **Grenzlinien** trennen somit den nicht aufzunehmenden oder nicht begehbaren Teil einer PF ab. Sie sind durch linienförmige Grenzen gegeben.

**MID 120 Gefärlich bei Schnee oder Nässe**

Für jede PF wird angegeben ob der Zugang zur PF oder deren Aufnahme bei Schnee oder Nässe gefährlich ist. *Dieser Umstand rechtfertigt die Nicht-Aufnahme der PF nicht, dieser wird in MID 121 definiert.*

-1. Nein, nicht gefährlich.

1. Ja, gefährlich bei Nässe oder Schnee.

### MID 121 Aufnahme der PF

Für jede PF wird angegeben, ob eine Aufnahme erfolgt. Falls keine Aufnahme stattfindet, muss der Grund für die Nichtaufnahme vermerkt werden.
*Der Aufnahmeentscheid muss auch bei wiedergefundenen PF einer vorangegangenen Inventur neu getroffen werden – Sicherheit geht vor!*

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 1 | **Gesamte Aufnahme:** Die gesamte PF wird aufgenommen |
| 2 | **Teilweise Aufnahme:** Die PF wird durch mindestens eine Grenzlinie abgegrenzt und in der Aufnahme reduziert. |
| 3 | **Keine Aufnahme:** Der Grund für die Nichtaufnahme der PF muss in MID 128 angegeben werden |

**Grenzlinien** Wird eine PF nur teilweise aufgenommen (Code MID 121 = 2) so muss mindestens eine Grenze angegeben werden.
Eine **Grenzlinie** ist definiert durch den Knickpunkt (KP), der mit Azimut und Horizontaldistanz zum PFZ eingemessen wird (*Schrägdistanz falls die Fläche der PF für die Neigung korrigiert wird*), sowie 2 Azimute, welche vom Knickpunkt aus entlang der Grenze verlaufen (Abbildung 4). Das Azimut KP-PFZ und die zwei Azimute Azi 1 und Azi 2 entlang der Grenzlinien werden mit dem Handkompass vom Knickpunk aus in Gon [auf 1 Gon genau] gemessen. Der Knickpunkt kann auch ausserhalb der PF liegen.
Für jede Begehbarkeitsgrenze müssen die folgenden Angaben gemacht werden.

### MID 123 Art der Grenzlinie

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 1 | **Begehbarkeitsgrenze**: Durch eine geländespezifische Grenze gegebene Linie (z.B. Felswand, Abgrund, Gewässer) welche nicht umgangen werden kann. Die begehbare Restfläche muss Aufnahmen mit sinnvollem Zeitaufwand und repräsentativer Datenaufnahme ermöglichen (keine Korridorflächen/Inseln o.ä.). |
| 2 | **Reservatsgrenze:** Die Reservatsgrenze ist durch Grenzpunkte des NWR definiert. Ist die Reservatsgrenze im Gelände nicht markiert und sind auch keine offensichtlichen Begrenzungen vorhanden (z.B. Strassen, Wege), so wird davon ausgegangen, dass die gesamte PF im Reservat liegt. |
| 3 | **Waldbegrenzungslinie (WBL):** Die WBL (Abbildung 2) trennt Waldflächen von Nichtwaldflächen. Sie ist die längste mögliche Verbindungslinie aller Waldrand bildenden und dem Wald vorgelagerten lebenden und toten Bestockungsglieder (Stamm oder Stock, relevant ist deren Aussenseite). Diese dürfen höchstens 25 m auseinander liegen, müssen jedoch eine Mindesthöhe von 3 m aufweisen. Ausnahmen: Bäume und Sträucher in Verjüngungen, Schlag-, Sturm-, oder Schadenflächen sowie Legföhren und Alpenerlen sind auch dann Bestockungsglieder, wenn sie kleiner als 3 m sind. Keine Bestockungsglieder sind Obstbäume, Parkbäume und Christbäume auf Landwirtschaftsland. |

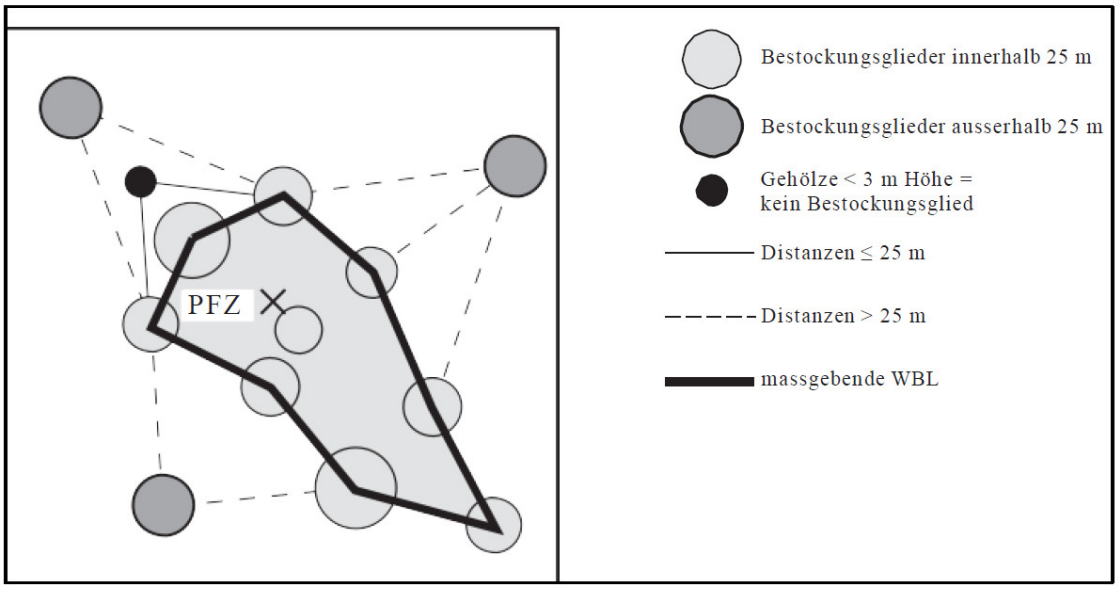



Abbildung 2: Definition WBL nach **?**.

### MID 124 Horizontaldistanz Knickpunkt PFZ [m]

Horizontaldistanz vom Knickpunkt zum PFZ in m, auf cm genau.

### MID 125 Azimut Knickpunkt - PFZ [gon]

Azimut vom Knickpunkt zum PFZ

### MID 126 Richtung Erste Grenzlinie [gon]

Der Azimut wird vom Knickpunkt aus gemessen.

### MID 127 Richtung Zweite Grenzlinie [gon]

Der Azimut wird vom Knickpunkt aus gemessen.

### MID 128 Gründe für Nichtaufnahme einer PF

Wird eine PF nicht aufgenommen (MID 121 = 3), so muss ein Grund für die Nichtaufnahme angegeben werden. Die möglichen Angaben sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Mögliche Gründe für die Nichtaufnahme von PF.

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 1 | **Unzugänglich:** PFZ zu Fuss und ohne Hilfsmittel nicht erreichbar (auch PF, deren PFZ erreichbar ist, die aber als zu gefährlich für eine Aufnahme beurteilt werden). |
| 2 | **PFZ ausserhalb Wald:** Nach Waldfeststellung Entscheid, dass PFZ ausserhalb Wald liegt. |
| 3 | **PFZ ausserhalb Reservat:** PFZ liegt ausserhalb der Reservatsgrenzen. |
| 4 | **Deckungsgrad $<$ 20%:** DG langfristig unter 20 %. Bei Bestimmung werden nur Bäume und Sträucher, aber keine Alpenrosen berücksichtigt. |
| 5 | **Gebüschwald:** Minimale Oberhöhe von 3 m auf PF nicht erreicht, *Gebüschwald, nicht aufzunehmen*.<br>Auf jeden Fall Gebüschwald sind Grünerlen- und Legföhrenbestände. Sturm- und Schadenflächen gelten nicht als Gebüschwald. |
| 6 | **PFZ in Blösse:** Waldwiesen, Holzlagerplätze, dauerhaft nicht bestockt |
| 7 | **Wald $<$ 25 m breit:** schmale Waldstreifen / Hecken müssen durch das PFZ gemessen von WBL zu WBL breiter als 25 m sein, um als Wald klassiert zu werden. |
| 10 | **Strasse breiter 6 m:**PFZ liegt auf einer Strasse die breiter als 6 m ist. |
| 9 | **Weitere:** Durch das Aufnahmeteam in MID 1281 zu spezifizieren. |

### MID 1281 Weitere Gründe

Freie Texteingabe falls MID 128 = 9.

### MID 1282 Grund Unzugänglichkeit

Muss angegeben werden wenn MID 128 = 1.

Tabelle 2: Mögliche Gründe für Nicht-Aufnahme einer unzugänglichen PF

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 1 | **Fels** PFZ auf unzugänglichen Felsen oder in Schlucht. |
| 8 | **Wasser** PFZ liegt in Gewässer. |
| 2 | **Militär** PFZ in militärischer Sperrzone. |
| 3 | **Gefahr** Zugang zur PF zu gefährlich. |

### MID 129 Zeiterfassung Aufnahmeentscheid [dez h]

Nach dem Aufnahmeentscheid wird die für den Anmarsch und den Aufnahmeentscheid benötigte Zeit in Dezimalstunden angegeben.

# 3 Markierung des Probflächenzentrums und andere Massnahmen zur Erleichterung des Wiederauffindens

Um in Wiederholungsinventuren das PFZ rekonstruieren zu können, werden verschiedene Massnahmen zur Wiederauffindbarkeit getroffen.

## 3.1 Versicherung des Probeflächenzentrums

Bestehende PFZ sind mit einem ca. 20 cm langen O-Profil markiert. Wird das Profil nicht aufgefunden, oder ist dieses offensichtlich nicht mehr in der richtigen Position (MID 102 = 2) oder wird das PFZ neu eingemessen da das PFZ nicht lokalisiert werden konnte (MID 102 = 3) oder auf neuen PF (MID 102 = 4) so wird das O-Profil am rekonstruierten oder neu eingemessenen PFZ eingeschlagen.
Falls am PFZ kein O-Profil eingeschlagen werden kann (z.B., weil das PFZ auf einer Felsplatte liegt), so wird dieses durch ein blaues Kreuz auf dem Fels/Stein markiert.
Das PFZ wird mit mindestens drei Versicherungspunkten (VP) markiert. VP werden an sorgfältig ausgewählten vitalen Bäumen oder an unbeweglichen Steinen angebracht. VP sind ca. ca. 20 cm lange Striche mit blauer oder schwarzer Farbe (die Farbe wird im Vorfeld der SPI definiert) in Richtung PFZ (Abbildung 3).
Die Baumart, der Azimut, die Schrägdistanz und der geschätzte BHD des markierten Baums werden erfasst.

Abbildung 3: Blauer Strich an Versicherungsbaum in Richtung PFZ.

### MID 212 Markierung PFZ

Angabe zur Art der PFZ-Markierung.

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 1 | **O-Profil** |
| 2 | **Kreuz auf Stein** |
| 3 | **Weitere:** Freitext durch das Aufnahmeteam in MID 2122 zu beschreiben. |

### MID 2122 Weitere Markierung

Falls MID 212 = 3 als Freitext zu beschreiben.

### MID 213 Versicherungsort

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 1 | **Baum:** Der VP wird am Stammfuss eines vitalen Baums angebracht. MID 2131 und MID 2132 müssen angegeben werden. |
| 2 | **Stein** / **Fels:** Der VP wird auf Fels oder einem grossen Stein angebracht. |
| 3 | **Weitere:** Der VP wird auf einem anderen, auffälligen Objekt angebracht. Dieses Objekt muss in MID 2133 beschrieben werden. |

### MID 2131 Baumart Versicherungsbaum

Falls MID 213 = 1, wird die Baumart des Versicherungsbaums angegeben.

### MID 2132 Geschätzter BHD Versicherungsbaum [cm]

Für jeden Versicherungsbaum wird der geschätzte BHD (auf 5 cm genau) angegeben.

### MID 2133 Weiterer Versicherunsort

Falls MID 213 = 3 muss das Objekt hier in Freitext beschrieben werden.

### MID 2134 Versicherung vorhanden

Für alle PFZ-Versicherungen wird angegeben, ob die Versicherung wiedergefunden wurde.

-1 Nein, Versicherung nicht wiedergefunden

1 Ja, Versicherung nicht wiedergefunden

### MID 214 Schrägdistanz PFZ - Versicherung [m]

Für alle PFZ-Versicherungen wird die Schrägdistanz zwischen dem PFZ und dem**VP** angegeben. Diese wird mit dem Messband in m auf cm genau gemessen.

### MID 215 Azimut PFZ - Versicherung [gon]

Für alle PFZ-Versicherungen wird der Azimut vom PFZ zur Versicherung auf 1 gon genau angegeben.

## 3.2 Bestimmung der genauen Koordinaten mit Trimble GPS

Die genauen Koordinaten des PFZ werden mit einem Trimble GPS bestimmt (s. Kurzanleitungen zu den Geräten). Damit während der Aufzeichnungen des Trimble weiter gearbeitet werden kann, wird das Gerät in der Regel nicht direkt über dem PFZ aufgestellt, sondern an einem Punkt in etwa 5-10 m Distanz (Trimble-Einmesspunkt), der vom PFZ aus mit Azimut, Distanz und Neigung genau eingemessen wird (die Neigung wird zur Berechnung der Horizontaldistanz benötigt; bei Angabe der Horizontaldistanz ist die Neigung = 0).
Der Trimble-Einmesspunkt ist so zu wählen, dass er nicht zu nahe an Baumstämmen liegt, nicht durch Jungwuchs abgedeckt und möglichst wenig überschirmt ist, und dass er vom PFZ aus gut sichtbar ist. Das Trimble GPS wird auf einem kleinen Stativ über dem Trimble-Einmesspunkt installiert und während etwa 15 Minuten laufen gelassen (s. Kurzanleitungen zu den Geräten). Nach 15 Minuten ist die Aufzeichnung abzuschliessen; die Koordinaten werden notiert und das Gerät ausgeschaltet. (Achtung: GPS Trimble nicht während der gesamten PF-Aufnahmen laufen lassen! Akku-Laufzeit beträgt ca. 8 Stunden). Anschliessend wird die Lage des Trimble-Einmesspunktes vom PFZ aus mit Azimut, Schrägdistanz und Neigung eingemessen.

### MID 221 Geräte-Nummer Trimble

Es wird die auf dem Trimble aufgeklebte Gerätenummer angegeben.

### MID 222 Azimut vom PFZ zum Trimble [gon]

Azimut vom PFZ zum Trimble in gon

### MID 223 Schrägdistanz PFZ - Trimble [m]

Es wird die Schrägdistanz vom PFZ zum Trimble wird in m auf 1 cm genau angegeben.

### MID 224 Neigung PFZ - Trimble [%]

Es wird die Neigung vom PFZ zum Trimble in % ohne Vorzeichen angegeben.

## 3.3 Fotos der Probeflächen

Auf jeder Probefläche werden mit der Kamera des Tablets (mindestens) fünf Bilder gemacht. Zudem wird mit der Theta-360 Grad Kamera ein 360 Grad Foto der PF erstellt.
**Auf den Fotos sollen keine Personen und kein Material (Rucksäcke, Jalons, Kluppen) zu sehen sein.**

### MID 2251 Foto in Richtung N

Foto vom PFZ in Richtung Norden. Kamerastandort direkt über dem PFZ im Querformat mit grösstmöglichem Weitwinkel.

### MID 2252 Foto in Richtung E

Foto vom PFZ in Richtung Osten. Kamerastandort direkt über dem PFZ im Querformat mit grösstmöglichem Weitwinkel.

### MID 2253 Foto in Richtung S

Foto vom PFZ in Richtung Süden. Kamerastandort direkt über dem PFZ im Querformat mit grösstmöglichem Weitwinkel.

### MID 2254 Foto in Richtung W

Foto vom PFZ in Richtung Westen. Kamerastandort direkt über dem PFZ im Querformat mit grösstmöglichem Weitwinkel.

### MID 2255 Foto des PFZ

Foto wird aus einer Distanz von etwa 10-15 m gegen das PFZ, nach Möglichkeit hangaufwärts. Die Kamera wird der Hanggrichtung entsprechend angepasst. Querformat mit grösstmöglichem Weitwinkel.

### MID 2256 Weitere Fotos

Weitere Fotos von auffälligen Objekten die das Wiederfinden des PFZ bei zukünftigen Aufnahmen erleichtern können.

### MID 2257 360° Foto

360° Foto mit einer Theta-Kamera. Die Kamera muss direkt über dem PFZ auf ca. 1.3 m Höhe platziert werden. Die Markierung auf der Kamera muss Richtung Norden zeigen.

### MID 233 Zeiterfassung Markierung PFZ [dez h]

Nach dem Abschluss der Markierungen und anderer Massnahmen zur Wiederauffindung des PFZ wird die dafür benötigte Zeit in Dezimalstunden erfasst.

# 4 Informationen zur Probefläche

Die PF bestehen aus zwei Kreisen mit einer Fläche von 200 $m^2$ (Horizontalprojektion) bzw. 500 $m^2$. Der horizontale Probekreisradius beträgt 7.98 bzw 12.62 m. Der Radius wird in der Regel Neigungsbereinigt aufgenommen (Horizontaldistanz), dadurch bleibt die horizontal projizierte Aufnahmefläche konstant - die Fläche wird aber im Gelände effektiv zu einer Ellipse.

### MID 302 Neigung aufwärts [%]

Neigung hangaufwärts vom PFZ zum höchst gelegenen Punkt in 15 m Entfernung mit dem Gefällsmesser in % gemessen und auf 1% gerundet. (Falls eine Begehbarkeitsgrenze vorliegt, wird die Neigung nur bis zu dieser gemessen). Die Neigung wird, sofern der Radius der PF nicht neigungskorrigiert wird, jedesmal neu gemessen.

### MID 303 Neigung abwärts [%]

Neigung hangabwärts vom PFZ zum tiefst gelegenen Punkt in 15 m Entfernung mit dem Gefällsmesser in % gemessen und auf 1% gerundet. (Falls eine Begehbarkeitsgrenze vorliegt, wird die Neigung nur bis zu dieser gemessen). Die Neigung wird, sofern der Radius der PF nicht neigungskorrigiert wird, jedesmal neu gemessen.

### MID 304 Mittlere Neigung [%]

Mittelwert von Neigung aufwärts (MID 302) und Neigung abwärts (MID MID 303). Dieser Wert wird berechnet und kann nicht verändert werden.

### MID 305 Bemerkung Probefläche

Es können zusätzliche Bemerkungen zur PF angegeben werden (freier Text).

### MID 306 Exposition [gon]

Die Exposition wird in Richtung der grössten Neigung hangabwärts mit der Bussole bestimmt. Das Azimut wird in Gon angegeben (auf $1^g$ genau). Die Exposition wird nur dann aufgenommen, wenn die mittlere Neigung $\geq$10 % ist (sonst Exposition=999 'unbestimmt' angeben).
Das Azimut wird wie folgt gemessen:

- Exposition bei Hanglängen $>$ 25 m = Richtung der Fallinie (grösste Neigung hangabwärts)
- Exposition bei Hanglängen $<$ 25 m = Richtung der Fallinie des übergeordneten Reliefs (Abbildung 4).

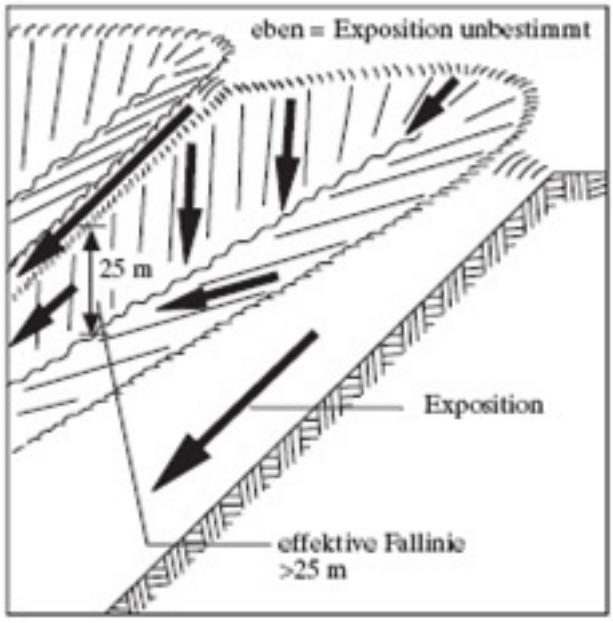



Abbildung 4: Die Hanglänge muss mindestens 25 m betragen, damit ein Hang für die Bestimmung der Exposition von Bedeutung ist. Dabei ist es nicht wichtig, wo im Bereich dieser 25 m sich das PFZ befindet.

### MID 307 Relief

Das Relief bezeichnet die Geländeform. Die Flächenausdehnung der Geländeform muss mindestens eine Fläche von 2500 $m^2$ aufweisen. Bestimmend für die Zuordnung ist die Lage des PFZ.

1 Ebene Fläche. Neigung $\leq$ 10 %. Ebene, Hochebene, Terasse, Talboden. Siehe Abbildung 5

2 Kuppe, Oberhang. Konvexe Formen, überwiegend Wasserabfluss: Kuppe, Grat, Rücken, Rippe, Kantenlagen von Hochebene und Terasse. Siehe Abbildung 6.

3 Mittelhang. Geneigte Fläche, Zu- und Abfluss $\pm$ ausgeglichen: Mittelhang, Schutt- und Schwemmkegel, Blockhalde. Siehe Abbildung 7

4 Hangfuss, Mulde. Konkave Formen, überwiegend Wasserzufluss: Hangfuss, Unterhang, Hangmulde, Mulde, Kessel, Graben, Schlucht. Siehe Abbildung 8

5 Unbestimmbar. Keine eindeutige Zuordnung zu 1 bis 4 möglich, z.B. Bergsturzgebiet mit stark wechselnden Neigungen und Expositionen.

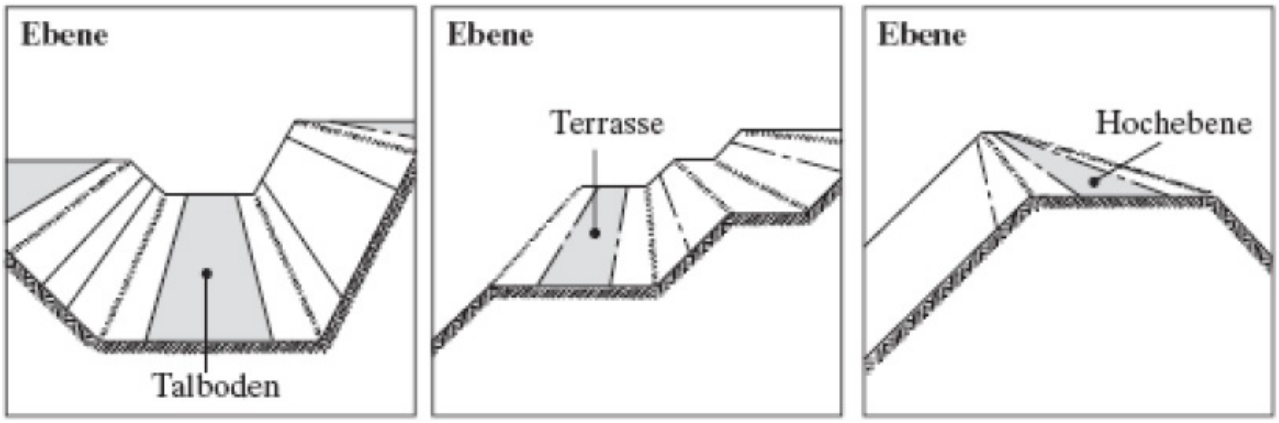



Abbildung 5: Ebene.

Abbildung 6: Kuppe, Oberhang.

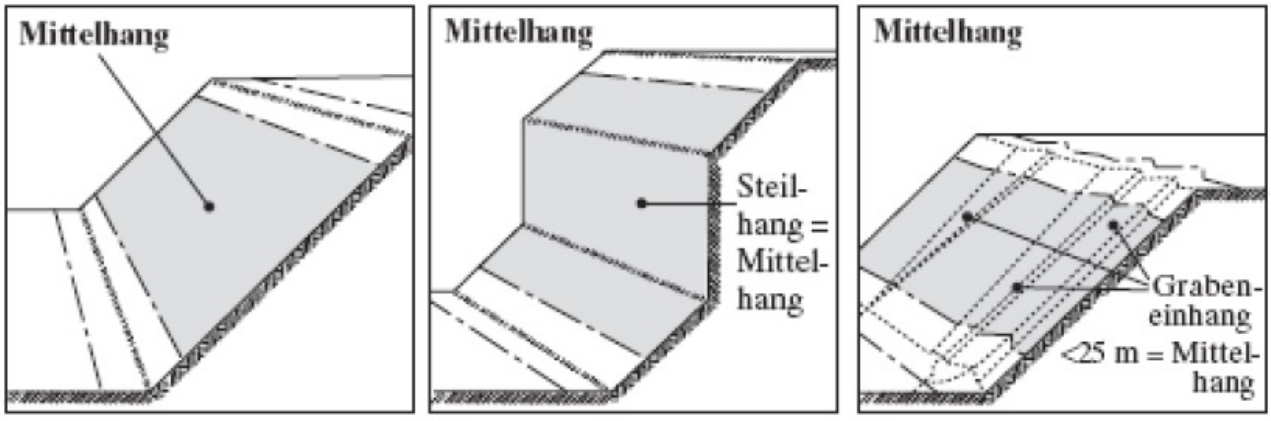



Abbildung 7: Mittelhang.

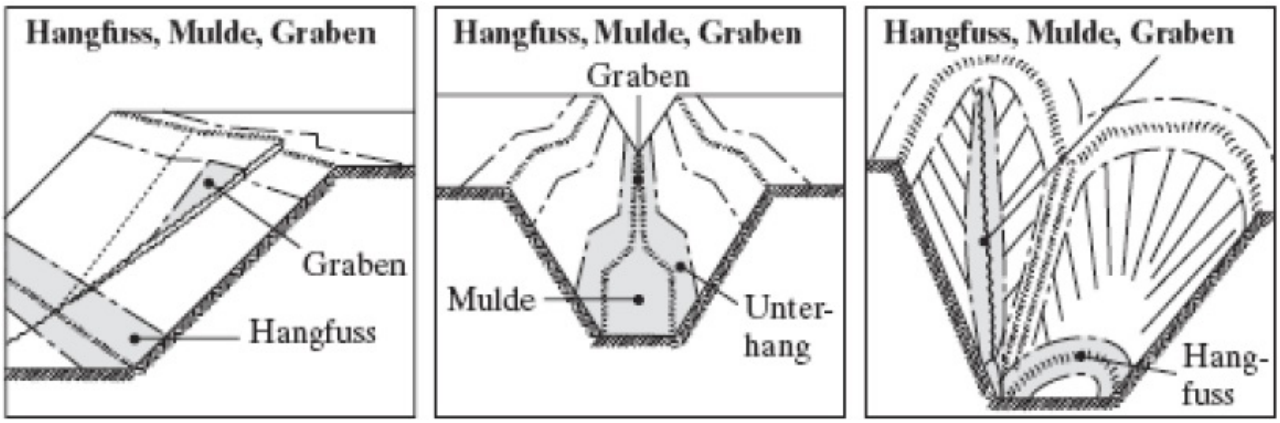



Abbildung 8: Hangfuss, Mulde.

### MID 308 Wurzelteller und ehemalige Wurzelteller

Es wird unterschieden zwischen Wurzeltellern mit Erde, Wurzeltellern ohne Erde und ehemaligen Wurzeltellern (Hügelchen). Dies gibt einen Hinweis darauf, wie alt die Wurzelteller sind (in welchem Zeitraum die Bäume umgefallen sind) und erlaubt, die Bedeutung der Wurzelteller für die Biodiversität zu beurteilen (besonders wertvoll, solange noch Erde zwischen den Wurzeln ist).

**Codes**

1. Wurzelteller mit Erde
2. Wurzelteller ohne Erde
3. Ehemalige Wurzelteller (Hügelchen)

### MID 309 Quadrant

Um eine Angabe zur ungefähren Lage des Wurzeltellers/ehemaligen Wurzeltellers zu erhalten, wird der Probekreis (PK) in Quadranten unterteilt und die Anzahl Wurzelteller/ ehemalige Wurzelteller pro Quadrant angegeben:

1 1 - 100$^{g}$

2 101 - 200$^{g}$

3 201 - 300$^{g}$

4 301 - 400$^{g}$

Als massgebender Punkt um zu entscheiden, ob ein Wurzelteller innerhalb des PK bzw. des entsprechenden Quadranten liegt, gilt der Schnittpunkt der Verbindungslinie beider Anwuchsstellen (Bodenoberfläche) mit der Zentralachse des Stammes (Abbildung 9). Erfasst wird jeder Wurzelteller, unabhängig davon, ob der Baum bereits als liegender Probebaum erfasst wurde oder nicht.

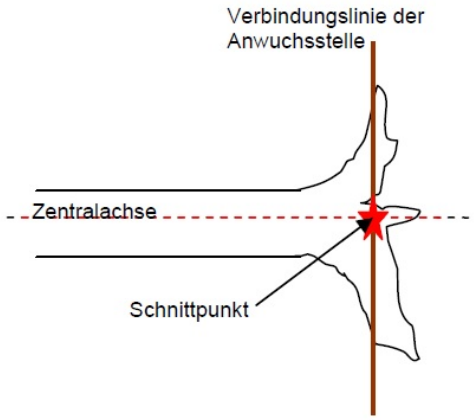



Abbildung 9: Wurzelteller. Der rote Stern kennzeichnet den Schnittpunkt der Zentralachse mit der Verbindungslinie der Anwuchsstelle.

Bei der Erfassung ehemaliger Wurzelteller ist der höchste Punkt des Hügelchens massgebend um zu entscheiden, ob dieses innerhalb des PK bzw. des entsprechenden Quadranten liegt.

### MID 310 Erkennbarkeit ehemaliger Wurzelteller

Da nicht immer klar ersichtlich ist, ob die vorhandenen Hügelchen wirklich ehemalige Wurzelteller sind, wird bei jeder PF angegeben, ob es sich bei den gemäss MID 308 erfassten Hügelchen eindeutig um ehemalige Wurzelteller handelt, oder ob dies nur vermutet wird. Hinweise darauf, dass es sich um ehemalige Wurzelteller handelt, können z.B. Steine sein, die mit dem Wurzelteller an die Oberfläche gebracht worden sind. Hügelchen die mit grosser Wahrscheinlichkeit durch Hangbewegungen entstanden sind, werden nicht erfasst. Wird nur erfasst wenn MID 308 = 3 ist.

1. Hügelchen klar als ehemalige Wurzelteller erkennbar
2. Hügelchen vermutlich ehemalige Wurzelteller.

### MID 3101 Total Anzahl Wurzelteller

Die Gesamtzahl jedes Wurzeltellertyps (MID 308) pro Quadrant (MID 309) ist anzugeben.

### MID 311 Zeiterfassung PF-Informationen [dez h]

Nach der Erfassung der PF-Informationen wird die dafür benötigte Zeit in Dezimalstunden erfasst.

# 5 Probebaumaufnahme

Ziel der PB-Aufnahme ist es, Informationen über den Verbleib und den Zustand sowie weitere Informationen zu den Probebäumen zu gewinnen. Diese dienen dazu, sowohl eine Aussage über die Entwicklung seit der letzten Inventur als auch über den Zustand des Bestandes während der aktuellen Inventur zu gewinnen.
Die Probebaumaufnahme umfasst die folgenden Messungen und Ansprachen:

1. Erfassung von Baumart und Dimension zur Berechnung forstlicher Kenngrössen
2. Ansprache von Merkmalen, die einen Hinweis auf die Entstehung des Baumes und seine Konkurrenzsituation geben
3. Erfassung von Merkmalen, welche für die Biodiversität von Bedeutung sind (Habitatstrukturen).

Wurde das PFZ wieder aufgefunden oder rekonstruiert (MID 102 = 1 oder 2), so werden die PB der letzten Inventur vorgegeben. Nicht vorgegebene Bäume die seit der letzten Inventur die Kluppschwelle überschritten haben oder aus anderen Gründen die PB-Definition erfüllen, müssen ebenfalls erfasst werden.
Alle Probebäume werden vom PFZ aus mit Azimut, Schrägdistanz und Neigung genau eingemessen, so dass sie bei einer Folgeinventur wieder eindeutig identifiziert werden können. Dazu wird das Dreibeinstativ mit der Bussole (Wyssen-Kompass) genau über dem Profil aufgestellt, welches das PFZ markiert (das Senkblei des Stativs muss genau über dem O-Profil hängen).

**Probebäume sind:**

- Lebende stehende und liegende Bäume mit Brusthöhendurchmesser (Durchmesser auf 1.3 m) (BHD) $\geq$ 7 cm, deren BHD-Messstelle innerhalb des 200 m$^2$-Kreises (horizontaler Radius 7.98 m) liegt.
- Lebende stehende und liegende Bäume mit BHD $\geq$ 36 cm, deren BHD-Messstelle innerhalb des 500 m$^2$-Kreises (horizontaler Radius 12.62 m) liegt
- Tote stehende und liegende Bäume und Stammteile mit BHD $\geq$ 7 cm, deren BHD-Messstelle innerhalb des 200 m$^2$-Kreises (horizontaler Radius 7.98 m) liegt.
- Tote stehende und liegende Bäume und Stammteile mit BHD $\geq$ 36 cm, deren BHD-Messstelle innerhalb des 500 m$^2$-Kreises (horizontaler Radius 12.62 m) liegt.

Ein angelehnter Baum gilt als stehend, sofern die Stammachse weniger als 50g von der Vertikalen abweicht und der Stamm noch mit dem Wurzelstock verbunden ist.
Neben den Probebäumen werden alle Stöcke mit einer Höhe von $<$ 1.3 m und einem Stockdurchmesser $\geq$ 7 cm erfasst.

#### MID 400 Baum Neu

Neuer PB oder war der Baum bereits bei der Vorinventur Teil der beprobten Population?
Wird eine neue Fläche aufgenommen (MID 102 = 3 oder 4) kann nur 'Ja - Neuer Baum' ausgewählt werden.
*Dieses technische Merkmal ist für die Organisation der Applikation nötig. Die Angaben in MID 411 wird von der Applikation automatisch vorgegeben, falls 'Neuer Baum' ausgewählt wurde.*

1 Ja - Neuer Baum, keine Vorgabedaten vorhanden

2 Nein - Baum bereits in Vorinventur gemessen

### MID 401 Baumnummer

Jedem Baum, der bereits in der vorangegangenen Inventur Probebaum war, ist eine fortlaufende Baumnummer zugewiesen. Diese identifiziert den Baum eindeutig. Werden neue Bäume zu Probebäumen, so wird diesen vom Aufnahmeprogramm eine neue, eindeutige Nummer zugewiesen.
Wurde ein PFZ nicht gefunden und konnte nicht rekonstruiert werden (MID 102 = 3), so wird jedem Probebaum eine neue, aufsteigende Baumnummer zugewiesen.
Um sicherzustellen, dass alle Messungen den richtigen Bäumen zugeordnet werden, wird die Baumnummer mit Försterkreide oder Kreide auf den Baum geschrieben.

### MID 402 Azimut [gon]

Der Azimut der vom PFZ aus gesehenen linken Baumkante auf 1.3 m Höhe ist für jeden Probebaum der vorangegangenen Inventur in ganzen Gon auf der Höhe der Messstelle vorgegeben. Dieses darf nur geändert werden, wenn die Abweichung grösser als $5^g$ beträgt und dies nur bei einem einzigen Baum passiert oder dadurch die Baumidentifikation erleichtert wird. Weichen alle Azimute ab, deutet das auf einen in der aktuellen oder der Inventur 2010 fehlerhaften Wyssenkompass hin. Der verwendete Wyssenkompass muss überprüft werden. Falls der Wyssenkompass keinen Fehler aufweist, werden die Werte korrigiert, andernfalls muss der Kompass ausgetauscht werden.
Der Azimut von neuen Bäumen wird vom PFZ aus mit dem Wyssen-Kompass gemessen (Ablesung auf gerundete, ganze Gon). Dabei wird die vom PFZ aus gesehen linke Baumkante auf 1,3 m Höhe (Höhe der BHD-Messstelle) anvisiert. Nicht messbare Azimute (z.B. wenn die Messstelle von einem anderen Baum, der in der Visierlinie steht, verdeckt wird) werden geschätzt.

### MID 403 Distanz [m]

Die Distanz ist die Horizontal-Distanz vom Probeflächenzentrum zur Baummitte (Querschnittmittelpunkt), gemessen auf 1,3 m über Boden (Höhe der BHD-Messstelle). Die Messung (in m auf cm genau) erfolgt mit dem Vertex (siehe Kurzanleitungen zu den Geräten). Dazu wird der Reflektor auf BHD-Messhöhe an die vom PFZ aus gesehen linke Baumkante positioniert und vom Zentrum her mit dem Vertex anvisiert. (Notfalls kann der Reflektor für die Distanzmessung auch an die rechte Baumkante gehalten werden; für die Messung des Azimuts ist jedoch zwingend die linke Baumkante anzuvisieren).
Vorgegebene Distanzen werden korrigiert, falls die Distanz um mehr als 20 cm abweicht oder die Baumidentifikation dadurch erleichtert wird.

### MID 404 Neigung PFZ - Baum [%]

Die Neigung erlaubt, zusammen mit der Distanz und dem Azimut, die genaue Positionierung des Baumes aufgrund der gemessenen PFZ-Koordinaten.
Die Neigung wird parallel zur Distanzmessung vom PFZ zur Baummitte gemessen. Negative (-) Vorzeichen werden angeben.

### 5.1 Baumstatus / Zerfallsstadium

Der **Baumstatus** (MID 416) bestimmt, welche Merkmale an einem PB aufgenommen werden. Er gibt auch einen Hinweis darauf, ob ein Baum vom Wind geworfen oder stehend abgestorben und/oder gebrochen ist.

Die Vorgabedaten enthalten die in Tabelle 3 dargestellte Codierung - der Status bezieht sich dabei auf den Zustand in der vorangegangenen Inventur.

Tabelle 3: Codierung von Vorgabedaten

| Code | Bedeutung |
|---|---|
| 11 | lebender Baum stehend (ein Baum gilt als lebend, solange mindestens ein grüner Ast vorhanden ist; auch Baumstrünke mit grünem Seitenast) |
| 15 | lebender Baum, liegend (Baumkrone liegt auf Boden) |
| 36 | toter stehender ganzer Baum mit Krone (vollständig, mit Zweigen mit Durchmesser $\leq$ 3 cm) |
| 37 | toter stehender ganzer Stamm mit Aststummeln (bei Laubbäumen noch Hauptäste und Äste mit Durchmesser $>$ 3 cm vorhanden) |
| 38 | toter stehender Stammteil $\geq$ 1.3 m Höhe (BHD-Messung möglich) oder Stock zwischen 0.5 und 1.29 m. |

Ein angelehnter toter Baum/Strunk gilt als stehend, solange die Stammachse weniger als $50^g$ von der Vertikalen abweicht und noch mit dem Wurzelstock verbunden ist.
Abbildung 10 gibt einen Überblick über den Ablauf der Bestimmung des Baumstatus.

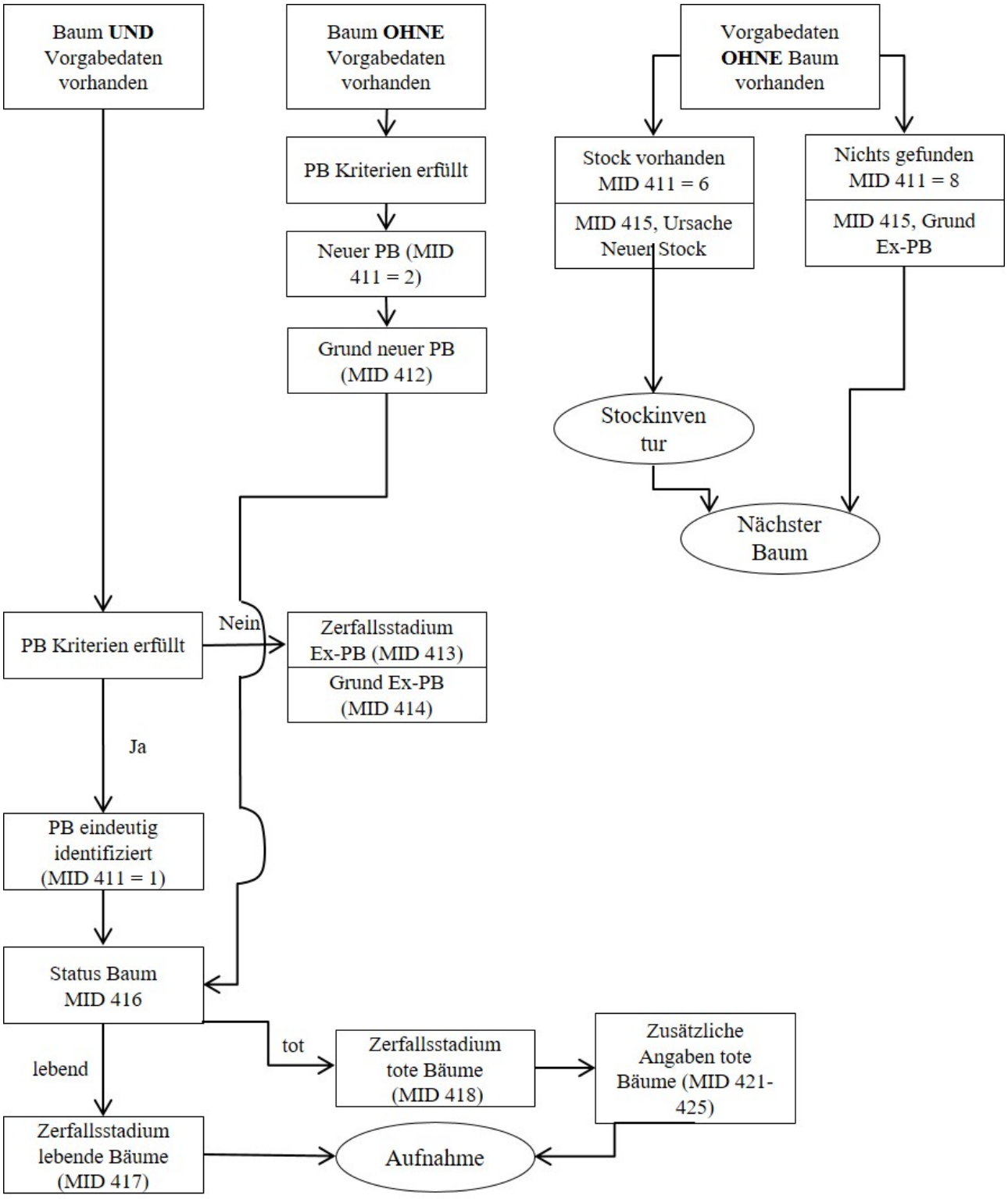



Abbildung 10: Flussdiagramm Baumstatus. Modifiziert nach **?**

### MID 411 Baum vorhanden

| **Baum vorhanden** | | |
|---|---|---|
| Code | Name | Beschreibung |
| 1 | Identifiziert | Probebaum aus Vorinventur. Vorgabedaten vorhanden, der Baum kann eindeutig identifiziert werden. |
| 2 | Neuer Baum | Probebaum ohne Vorgabedaten. Für neue Probebäume muss „Grund neuer Probebaum“ (MID 412) angegeben werden |
| 3 | Keine Aufnahme | Vorgabedaten vorhanden, Baum aber wird nicht mehr aufgenommen, da er nicht mehr Probebaum ist. Es muss Zerfallsstadium Ex-Probebaum (MID 413) und Grund für Ex-Probebaum (MID 414) angegeben werden. |
| **Baum nicht vorhanden** | | |
| 6 | Neuer Stock. | Grund (MID 415) angeben |
| 8 | Nichts da. | Weder Stock noch Baum auffindbar. Grund (MID 415) angeben. |

### MID 412 Grund neuer P-Baum

| Code | Name | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Einwuchs | Baum der seit letzten Aufnahme den BHD von 7 cm überwachsen hat. *Der Baum ist aber NICHT wegen einer Verschiebund der Begehbarkeitsgrenze eingewachsen.* |
| 2 | Hineinbewegt | Einwuchs infolge Lageveränderung des Baumes oder infolge von Messungenauigkeit in der Vorinventur. Der Baum hatte bereits bei der letzen Inventur BHD $\geq$ 7 bzw $\geq$ 36 cm. |
| 5 | Neue Probefläche | Baum auf PF, die neu eingemessen wurde (PFZ konnte nicht rekonstruiert werden, (MID 102 = 3 oder 4). Wird bei diesen PF als default vorgegeben. |
| 6 | Grenzverschiebung | Einwuchs infolge Grenzverschiebung |
| 7 | Übersehen | Probebaum bei letzter Baumaufnahme vermutlich übersehen. |

### MID 413 Zerfallsstadium Ex-Probebaum

Für alle Bäume mit MID 411 = 3, Keine Aufnahme, muss das Zerfallsstadium des Ex-Probebaums erhoben werden.

| Code | Beschreibung |
|---|---|
| 1 | Stehend lebend |
| 2 | Dürrständer |
| 3 | Liegend grün |
| 4 | Liegend dürr |

### MID 414 Grund Ex-Probebaum

Diese Merkmal beschreibt, weshalb ein ehemaliger Probebaum nicht mehr als Probebaum aufgenommen wird und muss für alle Bäume mit MID 411 = 3 erhoben werden.

| Code | Name | Beschreibung |
|---|---|---|
| 2 | Begehbarkeitsgrenze | Der Baum steht infolge der Verschiebung einer Begehbarkeitsgrenze nicht mehr auf der Probefläche. |
| 3 | Vermodert | Der PB ist im Bereich der BHD-Messstelle stark vermodert und Teil des Bodensubstrats |
| 4 | BHD $<$ 7 cm / $<$ 36 cm | Der BHD beträgt weniger als 7 cm ($r$ = 7.98 m) bzw. 36 cm ($r$ = 12.62 m). |
| 6 | Distanz | Distanz zu PB grösser als PF-Radius (durch Kippen, Rollen, Messungenauigkeit o.ä.) |
| 7 | Nie PB | Wurde fälschlicherweise erfasst. |
| 8 | Ausserhalb Wald | PB steht ausserhalb Wald, ist aber noch vorhanden. |

### MID 415 Grund Keine Messung

Dieses Merkmal beschreibt, warum ein PB nicht mehr gemessen werden kann, MID 411 = 6 oder 8.

| Code | Name | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Abgesägt / Genutzt | Anthropogener Tod und anthropogener Abtransport (Abtransport ist erfolgt oder steht unmittelbar bevor): Sägefallschnitt sichtbar, Stock vorhanden, unter Umständern auch ausserhalb der PF. |
| 2 | Sonst genutzt | Offensichtlich genutzter Baum (z.B. infolge von Strassenbau oder anderer Bautätigkeit), weder Stock noch Baum vorhanden. |
| 4 | Unbekannt | Unbekannter Grund für das Fehlen des PB. |
| 5 | Genutzter Abgang | Anthropogener Abtransport nach natürlichem Ereignis wie z.B. Windwurf, Insektenschäden, Erosion, Rutschungen, Lawinen, Steinschlag, Waldbrand. PB befindet sich nicht mehr im Wald ( = nicht mehr in der Population) |
| 6 | Natürlicher Abgang, verbleibt in Population | Natürlicher Tod und natürlicher Abtransport. Natürlicher Abgang infolge von Windwurf, Erosion, Rutschung, Lawine, Steinschlag oder Waldbrand, z.B. geworfene oder abgebrochene Bäume. Der PB ist noch immer Teil der Population: Er befindet sich im Wald mit BHD $\geq$ 6 cm. |
| 7 | Natürlicher Abgang, verlässt Population | Natürlicher Tod und natürlicher Abtransport. Natürlicher Abgang infolge von Windwurf, Erosion, Rutschung, Lawine, Steinschlag oder Waldbrand, z.B. geworfene oder abgebrochene Bäume. Der PB ist nicht mehr Teil der Population: Er befindet sich nicht mehr im Wald und/oder BHD $<$ 6 cm. |
| 8 | Abgesägt (nicht genutzt) | Anthropogener Tod ohne Abtransport. Sägefällschnitt sichtbar, unter Umständen auch ausserhalb der PF. Die ganze Baummasse wurde vermutlich nicht genutzt und befindet sich noch im Wald . Die BHD-Stelle ist aber nicht mehr auffindbar. |

### MID 416 Status Baum

Der Status gibt Auskunft darüber, ob ein Baum lebend oder tot ist. Lebende Bäume sind alle Bäume die zumindest noch grüne Klebäste aufweisen.

| Code | Name |
|---|---|
| 1 | Baum lebend |
| 2 | Baum tot |

### MID 417 Zerfallsstadium lebende PB

Dieses Zerfallsstadium wird für alle lebende PB angegeben (MID 416 = 1). Es folgt der Logik des Zerfallsstadiums in früheren Inventuren und erlaubt einfache Vergleiche mit diesem.

| Code | Name | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Stehend Lebend | Stehender, lebender Probebaum. |
| 2 | Liegend Lebend | Liegender, lebender Probebaum. Der Probebaum trägt sich nicht aus eigener Kraft! |

#### MID 418 Zerfallsstadium tote PB

Das Zerfallsstadium wird für alle toten PB angegeben (MID 416 = 2). Es folgt der Logik des Zerfallsstadiums der früheren Inventuren und erlaubt einfache Vergleiche mit diesen.

| Code | Name | Beschreibung |
|---|---|---|
| 3 | Stehend Tot, mit Krone | Toter stehender ganzer Baum mit Krone (vollständig, mit Zweigen mit Durchmesser $<$ 3 cm) |
| 4 | Stehend tot, Aststummel | Toter stehender ganzer Stamm mit Aststummeln (bei Laubbäumen noch Hauptäste und Äste mit Durchmesser $>$ 3 cm vorhanden) |
| 5 | Stammteil | Toter stehender Stammteil $\geq$ 1.3 m Höhe (BHD-Messung möglich) |
| 6 | Strunk + tot liegender PB | Stock (Höhe $<$ 1.3 m) und liegender PB auf PF. Die BHD-Messstelle des liegenden Teils liegt auf der PF und ist eindeutig identifizierbar. |
| 7 | Tot liegender PB | Tot liegender Baum, BHD-Messstelle innerhalb PF. |
| 8 | Tot liegender PB, abgebrochen oder abgesägt | Tot liegender PB, Stock liegt ausserhalb der PF, BHD-Messstelle klar identifizierbar und innerhalb der PF. |

### 5.2 Zusätzliche Informationen, nur an toten Bäumen zu erheben

#### MID 4181 Sägeschnitt

Falls MID 418 = 6 oder 8, so muss angegeben werden, ob der Baum abgeschnitten wurde (Schnittstelle am Stock bzw. liegenden Baum klar sichtbar) oder ob der Baum natürlicherweise gebrochen ist.

-1 Nein, Sägeschnitt nicht klar ersichtlich. Baum ist natürlich gebrochen.

1 Ja, Sägeschnitt klar ersichtlich.

#### MID 421 Totholzabbau

Anhand des Abbaustadiums lässt sich abschätzen, wie lange ein Baum bereits tot ist. Das kontinuierliche Vorhandensein von stehendem und liegendem Totholz unterschiedlichen Abbaugrades wird als wesentliche Komponente für die Biodiversität erachtet.
Der Totholzabbau wird am stehenden Stammstück und an toten liegenden Probebäumen (MID 416 = 2) auf Höhe der Durchmessermessung mit einem Sackmesser getestet und in folgende Kategorien eingeteilt:

1 Frischholz grün (Kambium evtl. noch lebend)

2 Totholz fest (saftlos, fest; Messer dringt in Faserrichtung nur sehr schwer ein)

3 Morschholz (weniger fest als 2; Messer dringt in Faserrichtung leicht ein ($>$1 cm tief), nicht aber quer)

4 Moderholz (weich; Messer dringt auch vertikal zur Faserrichtung leicht ein (>1 cm tief))

5 Mulmholz (sehr locker oder pulvrig; kaum noch zusammenhängend)

### MID 422 Mortalitätsursache

Die Mortalitätsursache wird angegeben, um die Gründe für Baummortalität besser quantifizieren zu können. Die Ansprache erfolgt gutachtlich durch die Feldteams.
Eine Ansprache der Mortalitätsursache ist für alle Bäume mit MID 416 = 2 anzugeben.

| Code | Name | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Unbekannt | Toter Baum ohne sichtbares mechanisches oder biotisches Merkmal. |
| 2 | Mechanisch, unbekannt | Stamm mechanisch beschädigt, Ursache unklar. |
| 3 | Wind | Wurf oder Bruch durch Wind, ohne Anzeichen von Stamm- oder Wurzelfäule |
| 4 | Blitz | Lange Risse entlang Stammachse |
| 5 | Erosion | Entwurzelung wegen lokaler Hangrutschung. Erosionsmaterial muss vor Ort sichtbar sein. |
| 6 | Wild | Schälschäden |
| 7 | Feuer | Brandverletzungen vorhanden. |
| 8 | Insekten | Frassspuren müssen sichtbar sein. |
| 9 | Fäule, unbekannt | |
| 10 | Pilze | Armillaria (Hallimasch), Wurzelschwamm, Schneeschimmel |
| 11 | Unterdrückt | Konkurrenz durch Nachbarbäume. Wird an unterdrückte Bäume vergeben, die aufgrund von Lichtmangel abgestorben sind. |
| 12 | Schnee | Baum aufgrund von Schneedruck, Schneebruch oder Lawinen abgestorben. |

### MID 423 Aufgesplitterter Stammbruch

Dieses Merkmal wird nur bei tot stehenden Stammteilen (MID 418 = 5 oder 6, Stammteil bzw. Strunk + liegender PB) vergeben. Im zweiten Fall muss MID 4181, Sägeschnitt = 1 sein. Ein aufgesplitterter Stammbruch umfasst eine Bruchstelle mit mindestens 10 $\geq$ 50 cm langen Splittern.

-1 nicht aufgesplittert (oder nur wenige Splitter <50 cm)

1 ja, Bruchstelle mit vielen $\geq$ 50 cm langen Splittern vorhanden

### MID 424 Schafthöhe / Baumhöhe Dürrständer [m]

Bei tot stehenden Bäumen mit MID 418 = 3, 4 oder 5 wird die Schaft- bzw. die Baumhöhe gemessen. Die Schafthöhe ist die Höhe **tot** stehender Stammteile (MID 418 = 5).
Die Messung der Schafthöhe ist notwendig zur Ermittlung des Totholzvolumens. Dieses wird mit dem Tarif für lebende Bäume berechnet und für die gebrochenen Bäume reduziert. Die Schafthöhe wird mit dem Vertex auf dm genau gemessen. Die Höhe von Stammteilen wird bis an die

Stelle gemessen, bei welcher der Stammquerschnitt noch zu 75% intakt ist (rote Linie in Abbildung 11). Bei toten Bäumen, die nicht gebrochen sind (MID 418 = 3 oder 4) wird die Baumhöhe bis zur Baumspitze gemessen.

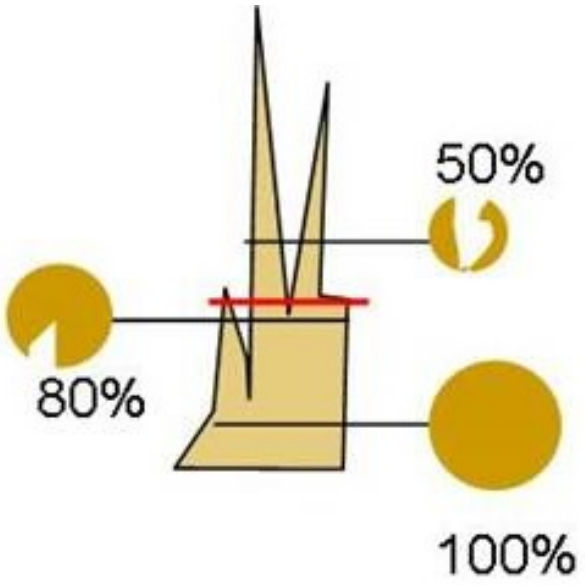



Abbildung 11: **Stehender Schaft**. Die rote Linie kennzeichnet die Stelle, bis zu welcher man die Schafthöhe misst (Stammquerschnitt noch zu 75% intakt). Links und rechts sind die Querschnitte an verschiedenen Stellen des Schaftabschnitts dargestellt, daneben ist angegeben, wie viel Prozent des Stammquerschnittes intakt ist.

#### MID 425 Stücklänge liegend tote PB [m]

Um Vergleiche mit den Daten des LFI zu erlauben, wird bei tot liegenden Probebäumen (MID 418 $\geq$ 6) die Länge des Baums aufgenommen. Erfasst wird die aufsummierte Stücklänge aller eindeutig zum PB gehörenden Stück bis zur Derbholzgrenze von 7 cm.

#### MID 426 Stücklange liegend tote PB auf PF [m]

Für alle tot liegenden Probebäumen (MID 418 $\geq$ 6) wird die auf der relevanten PF liegende Stücklänge gemessen. Für Bäume mit BHD $\geq$ 7 cm - 35 cm wird also die Stücklänge aller klar zum Probebaum gehörenden bis zu einem Radius von 7.98 (oder bis zum in **??** definierten Radius gemessen für neigungskorrigierte PF) oder bis zur Derbholzgrenze von 7 cm erfasst (in diesem Fall entspricht MID 426 dem in MID 425 erfassten Wert).

### 5.3 Allgemeine Informationen zum Probebaum

#### MID 431 Baumart

Für alle Probebäume ist die Art anzugeben. Die Codes der aufzunehmenden Baum- und Straucharten (dreistelliger Code) sind im Anhang B zusammengestellt. Falls die Art nicht eindeutig bestimmt werden kann, wird nur der Gattungsname (Code) angegeben werden.
Die Baumart muss auch bei toten Bäumen/Strünken so genau wie möglich bestimmt werden. Falls wegen starker Zersetzung auch die Gattung nicht mehr bestimmt werden kann, so ist 390 (= Nadelholz) oder 800 (= Laubholz) zu notieren oder, falls auch das nicht erkennbar ist, 999

(nicht bestimmbar).

### MID 432 Erfassungsmethode BHD

In jenen Fällen, in denen weder mit der Kluppe noch mit dem Umfangmessband vorschriftsgemäss gemessen werden kann, wird der BHD an der vorgeschriebenen Messstelle geschätzt. Mögliche BHD-Messmittel sind:

1 Kluppe (BHD $<$ 60 cm)

2 Umfangmessband (BHD $\geq$ 60 cm)

3 Schätzung mit Hilfsmitteln (Doppelmeter, Jalon etc.)

### MID 433 BHD [cm]

Die Durchmesser der Probebäume werden auf 1,3 m Höhe gemessen (BHD) und auf cm **abgerundet**. Bsp: BHD gemessen: 7,7 cm, Eingabe: 7 cm.
Die **Kluppschwelle** beträgt **7 cm** bzw. **36 cm**. Der Messbereich der Kluppe geht von 7 cm bis 60 cm. Grössere Durchmesser werden mit dem Umfangmessband gemessen.
Bemerkungen zur Messung des BHD (Abbildung 12):

- Das Kluppenlineal muss immer auf das PFZ gerichtet sein (Abb. 12 Bild 1).
- Am Hang wird die Brusthöhe bergseits bestimmt (Abb. 12 Bild 2).
- Bei schief stehenden Bäumen muss die Kluppe rechtwinklig zur Stammachse angelegt werden (Abb. 12 Bild 3).
- Bei einem über 1,3 m verzwieselten Stamm den Baum als einen Baum behandeln und bei MID 436 «Zwiesel» angeben (Abb. 12 Bild 4).
- Bei einem unter 1,3 m verzwieselten Stamm jeden Teilstamm als Einzelbaum behandeln und bei MID 441 «Doppel-/Mehrfachstamm» angeben (Abb. 12 Bild 5).
- Die Brusthöhe wird parallel zum Stammverlauf bestimmt und der BDH rechtwinklig zur Stammachse gemessen (Abb. 12 Bild 6).
- Für die Bestimmung des BHD ist der Wurzelansatz ausschlaggebend, auch wenn sich dieser nicht am Boden befindet (Stelzwurzeln) (Abb. 12 Bild 7).
- Bei liegenden Bäumen wird die Brusthöhe in 1.3 m Distanz vom Wurzelansatz bestimmt und der BHD rechtwinklig zur Stammachse gemessen (Abb. 12 Bild 8).
- Bei Probebäumen, die auf genau 1.3 m verzwieselt sind, Messstelle tiefer wählen, mit dem Umfangmessband messen, bei MID 432 'Umfangmessband' und bei MID 436 «Zwiesel» angeben (Abb. 12 Bild 9).
- Bei Bäumen in NWR-Kernflächen mit markierter Messstelle: Hier wird die Messstelle übernommen, auch wenn diese nicht gegen das Zentrum zeigt. Es wird kein Reisserstrich angebracht.

*Nach der BHD-Messung wird die Messstelle mit einem «pfeilförmigen» Reisserstrich markiert, der gegen das PFZ hin zeigt. Dabei ist darauf zu achten, dass bei dünnrindigen Bäumen die Reisserstriche nicht bis aufs Holz dringen und den Baum verletzen.*

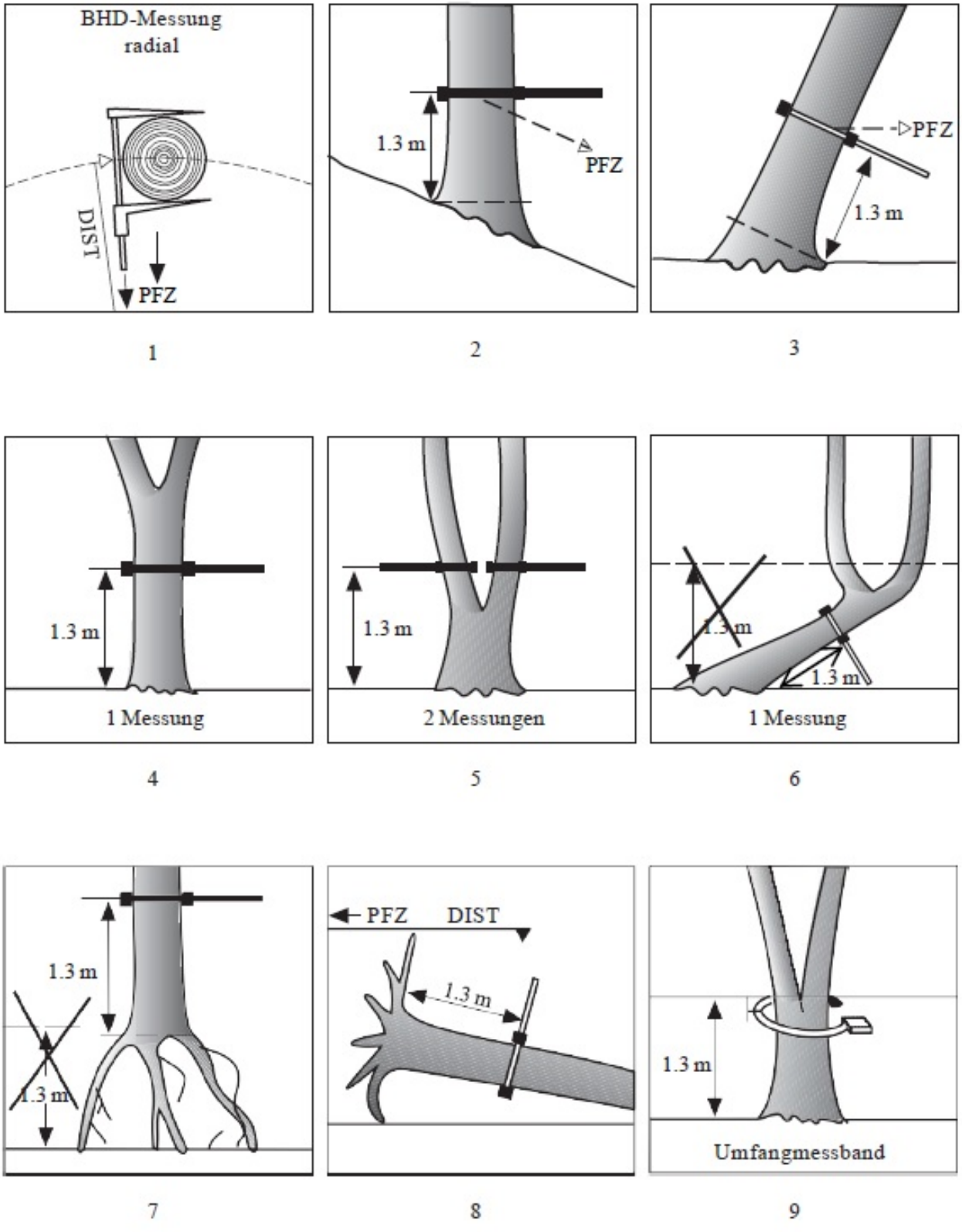



Abbildung 12: Bestimmung des BHD (**?**)

### MID 435 Schicht

Die Schichtzugehörigkeit definiert die Lage der Baumkrone in Bezug zur Oberhöhe (= mittlere Höhe der 100 stärksten Bäume pro ha). Massgebend für die Zuordnung eines Baumes zu einer bestimmten Schicht ist die Lage seiner Kronenspitze. Das Merkmal 'Schicht' wird bei der

Volumenberechnung berücksichtigt und muss deshalb auch bei liegenden, abgebrochenen und toten Bäumen angesprochen werden. Beurteilt wird die ursprüngliche Schichtzugehörigkeit. Bei stehenden toten Stammteilen (MID 418 3/4/5) und bei lebenden Bäumen mit Stammbruch oder Kronenbruch wird die vermutete Schichtzugehörigkeit des unversehrten Baumes erfasst. Bei lebenden und toten liegenden Bäumen wird die ehemalige Schichtzugehörigkeit des stehenden Baumes geschätzt. Folgende Schichtzugehörigkeiten sind möglich (Abbildung 11):

1 Oberschicht ($>$ ⅔ Oberhöhe)

2 Mittelschicht (⅓ - ⅔ Oberhöhe)

3 Unterschicht ($<$ ⅓ Oberhöhe)

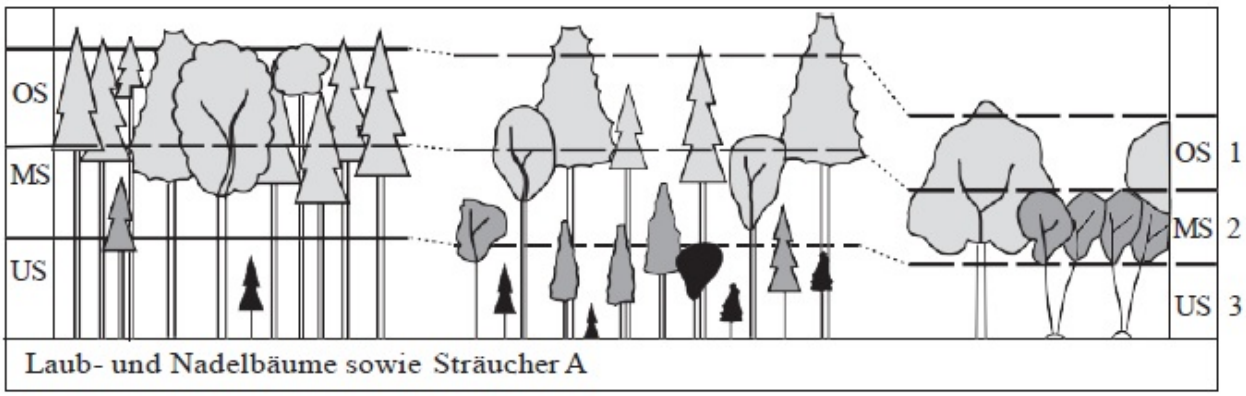



Abbildung 13: Schichtzugehörigkeit (aus **?**)

#### MID 436 Zwiesel

Das Merkmal 'Zwiesel' fliesst in die Berechnung des Volumens ein. Zwiesel sind zudem Teil der Mikrohabitate.
Zwiesel sind Bäume, deren Stamm sich zwischen 1,3 m und 9,0 m Höhe aber unterhalb des Kronenansatzes aufteilt, wobei der dünnere Zwiesel-Ast mindestens halb so dick sein muss wie der dickere. Dazu gehören auch Bäume, von denen ein Zwiesel-Ast oder beide tot sind. (Ein Baum wird als Zwiesel erfasst, solange er als solcher erkennbar ist.)

-1 Kein Zwiesel

1 Zwiesel

### 5.4 Informationen zur Wuchsform des PB - lebende PB

#### MID 441 Wuchsform

Es wird unter folgenden Wuchsformen unterschieden:

1 normaler baumförmiger Wuchs (dazu gehören auch Zwiesel)

2 Strauch: mehrere Stammachsen; Verzweigung im Bereich der Stammbasis, erreichbare Höhe $\leq$ 5 m *Für Sträucher werden keine weiteren Merkmale mehr erfasst, weiter zum nächsten Baum.*

3 Doppel-/Mehrfachstamm: Stammteilung unter 1,3 m Höhe, baumförmig. Beide Stämme müssen einen BHD von mindestens 7 cm aufweisen. Der andere Stamm kann/die anderen Stämme können tot sein, auf 50 cm Höhe muss jedoch noch mindestens 75% des Stammquerschnittes vorhanden sein. Für alle Stämme aus einem Doppel-/Mehrfachstamm wird die Messhöhe für den BHD vom Boden her bestimmt (siehe Abbildung 12.

4 Stelzwurzeln: Hohlraum im Wurzelansatz resp. der Stammbasis, der auf ehemalige Verjüngung auf einem Stock hinweist, wobei der Stock jedoch weggefault ist und nur noch die Wurzeln «über den alten Stock hinweg» mit dem Boden verbunden sind.

5 Doppel-/Mehrfachstamm und Stelzwurzeln kombiniert.

Wenn ein Probebaum die Wuchsform Doppel/Mehrfachstamm hat, werden aufzunehmende Habitatstrukturen, welche unterhalb der Stammteilung auftreten, dem Stamm mit dem kleineren Azimut zugewiesen. Falls der erste Stamm tot ist, werden Habitatstrukturen, welche unterhalb der Stammteilung auftreten und nur lebenden Bäumen zugeordnet werden können (z.B. Risse) dem lebenden Stamm mit dem kleinsten Azimut zugewiesen.

### MID 442 Stammform

1 Gerader Baum. Bäume die im Stammfussbereich gebogen sind und sonst gerade nach oben wachsen (Säbelwuchs) gelten als gerader Baum ebenso Bäume mit S-förmig gebogenem Stamm oder mit nur schwach gebogener Krone, welche nicht den Kriterien 2 oder 3 entsprechen.

2 schiefer Baum (Abweichung der Stammachse von der Vertikalen $> 15^g$)

3 gebogener Baum (Krone des Probebaums so stark herunter gebogen, dass er nicht mehr der ursprünglichen Schicht angehört)

-9 keine Angabe möglich (z.B. bei Stammbruch)

### MID 443 Stockausschlag

Ein Probebaum wird als Stockausschlag bezeichnet, falls **eindeutig** erkennbar ist, dass er aus einem Spross entstanden ist, der aus einem abgebrochenen/ abgeschnittenen Baumstrunk ausgetrieben ist (meist mehrere Stämme, die aus dem gleichen Stock ausgetrieben sind).

-1 Kein Stockausschlag

1 Stockausschlag

### MID 444 Kronenlänge

Unter der Kronenlänge wird die Länge der zusammenhängenden grünen Krone vom Kronenansatz bis zur obersten Baumspitze verstanden, auch wenn der höchste Ast tot ist. Als Kronenansatz gilt die Ansatzstelle der untersten grünen Äste am Stamm, wobei Klebäste sowie die untersten, oft spärlich benadelten/ belaubten und langsam absterbenden Zweige nicht berücksichtigt werden. Die Kronenlänge wird in 3 Klassen angegeben:

1 langkronig ($>$ ½ Baumlänge)

2 mittelkronig (¼ - ½ Baumlänge)

3 kurzkronig ($<$ ¼ Baumlänge)

-9 keine Angabe möglich (Bäume mit Kronen- oder Schaftbruch)

### MID 445 Kronenbruch

Kronenbruch liegt vor, wenn ein Teil der Krone abgebrochen ist. Dazu zählen Starkäste und Gipfelteile. Die Bruchstelle muss sichtbar und nicht überwallt sein. Der abgebrochene Kronenteil muss mindestens 10% des Kronenvolumens ausmachen. Bei Zwieseln bilden beide Zwiesel-Äste eine gemeinsame Krone.

-1 Kein Kronenbruch

1 10 - < 50 % des Kronenvolumens abgebrochen

2 $\geq$ 50 % des Kronenvolumens abgebrochen

-9 keine Angabe möglich (Bäume mit Stammbruch)

### MID 446 Stammbruch

Als Stammbruch gilt, wenn die ganze Krone abgebrochen ist und unterhalb der Bruchstelle höchstens noch Klebäste vorhanden sind. Stammbruch wird nur an Bäumen aufgenommen, die bis zu der Stelle, wo der Stammquerschnitt noch zu 75% intakt ist, mindestens 0,5 m hoch sind.

-1 Kein Stammbruch

1 Stammbruch

Bei Bäumen mit Stammbruch muss eine Angabe zur Art des Stammbruchs (MID 447) gemacht werden.

### MID 447 Aufgesplittert / Ersatzkrone

Bäumen mit Stammbruch (MID 446 = 1) wird zusätzlich noch eine der folgenden Bemerkungen (Zusatzmerkmal) zugewiesen:

1 Kein Zusatzmerkmal

2 aufgesplitterter Stammbruch (Bruchstelle mit mindestens 10 $\geq$ 50 cm langen Splittern)

3 Ersatzkrone (nach oben wachsender Ast mit Durchmesser $\geq$ 6 cm, der die Bruchstelle überragt und einen neuen Gipfel bildet)

4 aufgesplitterter Stammbruch und Ersatzkrone

### MID 448 Kronentotholz

Erfasst wird Kronentotholz, wenn kronenbildende Hauptäste tot, aber noch mehrheitlich intakt sind. Es muss mindestens 10% des Kronenvolumens betroffen sein.

-1 Kein Kronentotholz

1 10 - < 50% Totholz in der Krone

2 $\geq$ 50% Totholz in der Krone

3 $\geq$ 90% Totholz in der Krone (G53)

-9 Keine Angabe möglich (Bäume mit Stammbruch)

## 5.5 Habitatstrukturen NWR

Habitatstruktur (HS) dienen der indirekten Messung der Biodiversität, welche im Rahmen dieser Inventur nicht direkt erfasst werden kann.
Um Veränderungen in der Dichte Habitatstrukturen zwischen den Inventuren feststellen zu können, werden diese (trotz einigen Überlappungen mit den Habitatstrukturen des Landesforstinventars, siehe Absatz 5.6), weiterhin unverändert aufgenommen.

### MID 451 Risse und Spalten (lebende PB, MID 416 = 1)

Als Risse und Spalten gelten Risse mit $\geq$ 1,0 m Länge entlang der Stammachse, bei welchen der Holzkörper sichtbar ist und der Riss ins Holz hinein geht. Risse und Spalten werden entlang der gesamten Stammachse erfasst (soweit sichtbar). Bei Zwieseln werden beide Stammteile angeschaut, bei aufgelösten Kronen ohne durchgehende Stammachse auch die nach oben wachsenden Hauptäste. Geschlossene und überwallte Risse werden nicht mehr aufgenommen, da sie als Habitatstruktur nicht mehr von Bedeutung sind. Die Minimalkriterien gelten für einen Einzelriss, d.h. bei Vorhandensein mehrerer Risse muss mindestens einer die oben genannten Kriterien erfüllen (keine Addition mehrerer Risse).

-1 keine Risse

1 ein 1-2 m langer Riss

2 ein $>$ 2 m langer Riss

3 mehrere Risse von $\geq$ 1 m Länge

*Risse, welche den Eingang zu einer Höhle mit Mulmkörper (MID 454) oder einem hohlen Stamm (MID 456) bilden, werden nicht als Riss erfasst.*

### MID 452 Flächige Rindenverletzung (lebende PB, MID 416 = 1)

Als flächige Rindenverletzung gilt eine Rindenverletzung am Stamm bei der mindestens auf einer Fläche von der Grösse eines A5-Blattes (311 $cm^2$, etwa 2 Handflächen) und einer minimalen Breite von 5 cm (eine Verletzung von 5 cm Breite muss mindestens 62 cm lang sein) der Holzkörper frei liegt / sichtbar ist. Rindenverletzungen werden entlang der gesamten Stammachse erfasst (soweit sichtbar). Beurteilt wird die grösste Rindenverletzung (keine Addition von Verletzungen).
Bei Zwieseln werden beide Stammteile angeschaut, bei aufgelösten Kronen ohne durchgehende Stammachse auch die nach oben wachsenden Hauptäste. Mögliche Ursachen von Rindenverletzungen sind beispielsweise: Umfallender Baum, Steinschlag, Schälen durch Wildtiere, Rindenablösung nach Sonnenbrand oder Käferbefall.

-1 keine Rindenverletzung

1 Rindenverletzung A5-A4 gross

2 Rindenverletzung grösser A4 (623 $cm^2$)

### MID 453 Saftfluss (lebende PB, MID 416 = 1)

Saftfluss kann am Stamm von Laubbäumen und der Tanne vorkommen. Mögliche Ursachen können Verletzungen z.B. durch Spechte oder Pilzbefall sein. Saftfluss wird entlang der gesamten Stammachse erfasst (soweit sichtbar). Bei Zwieseln werden beide Stammteile angeschaut, bei aufgelösten Kronen ohne durchgehende Stammachse auch die nach oben wachsenden Hauptäste.

-1 kein Saftfluss

1 Saftfluss vorhanden

**MID 454 Höhle mit Mulmkörper (lebende PB und tot stehende PB, MID 416 = 1 oder MID 418 = 3, 4, 5)**

Höhle am Stammfuss (unterhalb 1,5 m Höhe) mit Mulm. Mulm ist eine sehr lockere oder pulvrige Holzmasse, welche kaum noch zusammenhängt. Der Durchmesser der Öffnung muss mindestens faustgross sein, das Vorhandensein von Mulm muss geprüft werden (Vorsicht: Höhle kann z.B. von Wespen oder Bienen bewohnt sein)!

-1 keine Höhle mit Mulmkörper

1 Höhle mit Mulmkörper vorhanden

*Sobald sich aus einer Höhle mit Mulmkörper ein hohler Stamm (MID 456) gebildet hat, wird nur das Merkmal hohler Stamm angegeben, auch wenn Mulm vorhanden ist.*

**MID 455 Loch im Stamm (lebende PB und tot stehende PB, MID 416 = 1 oder MID 418 = 3, 4, 5)**

Loch im Stamm: Der kleinste Durchmesser der Öffnung muss $\geq$ 3 cm sein, das Loch muss mindestens 5 cm in den Holzkörper hineinreichen. Ein Loch kann durch Spechte (Frass, Bruthöhle), infolge Astabbruch entstanden sein oder aufgrund von anderen Faktoren entstanden sein, die Entstehung ist unwichtig. Löcher werden entlang der gesamten Stammachse erfasst (soweit sichtbar). Bei Zwieseln werden beide Stammteile angesprochen, bei aufgelösten Kronen ohne durchgehende Stammachse auch die nach oben wachsenden Hauptäste.

-1 kein Loch

1 ein Loch im Stamm

2 mehrere Löcher im Stamm

**MID 456 Hohler Stamm (lebende PB und tot stehende PB, MID 416 = 1 oder MID 418 = 3, 4, 5)**

Hohler Stamm mit Öffnung bis in 1,5 m Höhe: Mindestens 50% des Stammdurchmessers muss betroffen sein; die Höhle erstreckt sich mind. 50 cm parallel zum Stammverlauf.

-1 kein hohler Stamm

1 hohler Stamm vorhanden

**MID 457 Konsolenpilze (lebende PB und tote PB, MID 416 = 1 oder 2)**

Das Vorkommen von Konsolenpilzen wird entlang der gesamten Stammachse erfasst (soweit sichtbar). Bei Zwieseln werden beide Stammteile angesprochen, bei aufgelösten Kronen ohne durchgehende Stammachse auch die nach oben wachsenden Hauptäste. Pilze, die an breitester Stelle kleiner als 5 cm sind, werden nicht erfasst.

-1 keine Konsolenpilze vorhanden

1 Konsolenpilze vorhanden

### MID 4571 Konsolenpilzart

Falls MID 457 = 1 und die Pilzart bekannt ist, wird diese hier eingetragen. Falls die Pilzart unbekannt ist, wird ein Teil des Pilzes abgeschnitten und in einem mit Reservatsnummer, PF-Nummer und Baumnummer beschrifteten Papiersack an die WSL gebracht.

**Anmerkung zur Erfassung der Merkmale MID 451 - MID 457** Es werden alle an einem Baum vorkommenden Habitatstrukturen (HS) einzeln angegeben, sofern sie:

- Verschiedene Ursachen haben (Beispiel: Wenn ein Baum eine flächige Rindenverletzung mit einem Spechtloch und Konsolenpilzen hat, so werden alle drei Merkmale erfasst).
- Eine Habitatstruktur, die aus einem einzelnen Ereignis hervorgegangen ist oder sich durch Zersetzung aus einem anderen HS-Merkmal entwickelt hat (z.B. hohler Stamm, der aus einer Höhle mit Mulmkörper und diese wiederum aus einem Riss entstanden ist), wird nur als ein Merkmal angegeben (keine Mehrfachnennungen). Dabei gelten folgende Prioritäten (mit abnehmender Bedeutung von 1 bis 5): 1. Hohler Stamm, 2. Höhle mit Mulmkörper, 3. Risse/ Spalten, 4. Loch am Stamm, 5. Rindenverletzung.

## 5.6 Habitatstrukturen LFI lebende und tote PB

Obschon zwischen den in Kapitel 5.5 Habitatstrukturen NWR und den HS nach dem LFI Doppelspurigkeiten bestehen, ist es zentral, dass beide Beurteilungen unabhängig voneinander durchgeführt werden. Dies erlaubt den Vergleich von HS-Vorkommen im Schweizer Wald mit den HS-Vorkommen in NWR.

### MID 461 Grosser Mehrjähriger Fruchkörper (lebende und tote PB, MID 416 = 1 oder 2)

Bei sämtlichen Probebäumen wird beurteilt ob mehrjährige Pilzfruchtkörper $\geq$ 5 cm Durchmesser in einer Dimension vorhanden sind oder nicht. Beurteilt wird am Stammanlauf, Stamm und Schaft bis zur Derbholzgrenze (7 cm Durchmesser).

-1 nein, grosser Pilzfruchtkörper nicht vorhanden

1 ja, grosser Pilzfruchtkörper vorhanden

*Dieses Merkmal unterscheidet sich von MID 457 nur in der Definition der anzusprechenden Bereiche des Baums: Während bei bei MID 457 die Stammachse und bei aufgelösten Kronen auch die nach oben wachsenden Hauptäste angesprochen werden, werden bei MID 461 Stammanlauf, Stamm und Schaft bis 7 cm beurteilt.*

### MID 462 Bedeckungsgrad Stamm (lebende und tote PB, MID 416 = 1 oder 2)

Bei sämtlichen Probebäumen wird beurteilt, ob Moose, Flechten (3D Flechten, siehe Definition bei MID 4631) und Lianen zusammen mehr als 10 % des Stammanlaufs, Stamms und Schafts bedecken. Beurteilt wird bis zur Derbholzgrenze (7 cm Durchmesser). Bei liegenden Probebäumen wird nur der sichtbare (oberirdische) Teil des Probebaumes beurteilt.

### MID 4631 Flechten-Deckungsgrad des Stammes (lebende und tote PB, MID 416 = 1 oder 2)

Bei Probebäumen bei denen der Bedeckungsgrad (MID 462) $>$ 10 % ist,wird beurteilt, ob Stammanlauf, Stamm und Schaft zu mehr als 10 % mit Blatt-, Becher, Bart- und Strauchflechten

bedeckt sind. Diese bewachsen die Rinde oder das Holz relativ buschig, bilden eine dritte Dimension (3D-Flechten) und können so Kleinlebewesen als Lebensraum dienen. Krustenflechten, die in der Regel nur sehr dünne, kompakte Schichten bilden, werden nicht erfasst.
Beurteilt wird bis zur Derbholzgrenze (7 cm Durchmesser). Bei liegenden Probebäumen wird nur der sichtbare (oberirdische) Teil des Probebaumes beurteilt.

-1 nein, Stamm ist nicht zu mehr als 10 % bedeckt

1 ja, Stamm ist zu mehr als 10 % bedeckt

### MID 4632 Efeu-Deckungsgrad des Stammes (lebende und tote PB, MID 416 = 1 oder 2)

Bei Probebäumen bei denen der Bedeckungsgrad (MID 462) $>$ 10 % ist, wird beurteilt, ob Stammanlauf, Stamm und Schaft zu mehr als 10 % mit Efeu bedeckt ist. Beurteilt wird bis zur Derbholzgrenze (7 cm Durchmesser). Bei liegenden Probebäumen wird nur der sichtbare (oberirdische) Teil des Probebaumes beurteilt.

-1 nein, Stamm ist nicht zu mehr als 10 % bedeckt

1 ja, Stamm ist zu mehr als 10 % bedeckt

### MID 4633 Moos-Deckungsgrad Stamm (lebende und tote PB, MID 416 = 1 oder 2)

Bei Probebäumen bei denen der Bedeckungsgrad (MID 462) $>$ 10 % ist, wird beurteilt, ob Stammanlauf, Stamm und Schaft zu mehr als 10 % mit Moos bedeckt ist. Beurteilt wird bis zur Derbholzgrenze (7 cm Durchmesser). Bei liegenden Probebäumen wird nur der sichtbare (oberirdische) Teil des Probebaumes beurteilt.

-1 nein, Stamm ist nicht zu mehr als 10 % bedeckt

1 ja, Stamm ist zu mehr als 10 % bedeckt

### MID 464 Spechtbruthöhle (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)

Bei den lebenden und toten stehenden Probebäumen wird beurteilt, ob am Stammanlauf, Stamm, Schaft oder der Krone mindestens eine aktuelle oder ehemalige Bruthöhle von Spechten mit einem Durchmesser $>$ 3 cm vorhanden ist oder nicht.
Spechtbruthöhlen sind im Holzkörper angelegte Höhlen, die von Spechten zur Brut genutzt werden. Es handelt sich nicht um von Spechten bei der Nahrungssuche angelegte Löcher!
Falls infolge der geringen Tiefenausdehnung eine Spechtbruthöhle ausgeschlossen werden kann, so wird Code 1, nein Spechtbruthöhle nich vorhanden vergeben.

-1 nein, Spechtbruthöhle nicht vorhanden

1 ja, Spechtbruthöhle vorhanden

### MID 465 Flache Baumhöhle (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)

Die Entwicklung zu einer Baumhöhle kann man in sieben Stadien aufteilen. Die hier relevante Entwicklungsstadium 4 entspricht dem Code 4 Moderholz: weich, die Klinge dringt in jeder Richtung leicht ein von MID 419 Totholz Festigkeit. Zusätzlich muss aber auch bereits Materialverlust und somit eine Einbuchtung im Holz erfolgt sein. Abbildung 14 zeigt die sieben Entwicklungsstadien einer Höhlenbildung gemäss **?**.
Als flache Baumhöhle gilt freigelegtes Holz, bei dem die Holzeinbuchtung eine Tiefe von maximal

5 cm aufweist und die durch Zersetzung entstandene Öffnung der Einbuchtung (Entwicklungsstadien 4–7) an der breitesten Stelle mindestens 10 cm misst.

-1 nein, flache Baumhöhle nicht vorhanden

1 ja, flache Baumhöhle vorhanden

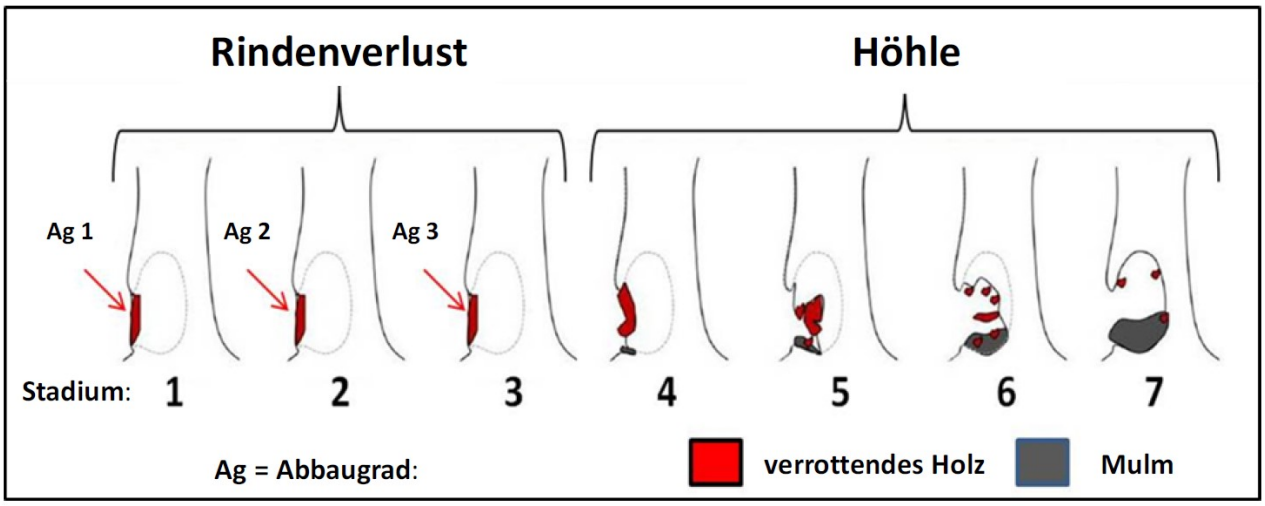



Abbildung 14: Abbaugrade nach **?**, aus **?**

Tabelle 4: Abbaugrade nach **?**, aus **?**

| **Stadium** | **Definition** |
|---|---|
| **Rindenverletzungen, MID 452** | |
| 1 | Frische Verletzung $\leq$ 1 Jahr alt, Holz hart und nicht zersetzt. Eine Messerklinge tritt nicht ins Holz ein |
| 2 | 2-3 Jahre alte Verletzung, Holz noch immer Hart. Eine Messerklinge tritt nur sehr wenig und nur parallel zu den Holzfasern ein |
| 3 | Holz fängt an sich zu zersetzen. Die Verletzungsfläche ist weich, aber das innere Holz ist noch nicht zersetzt. Eine Messerklinge tritt $>$ 1 cm, mindestens parallel zu den Fasern ein. Es besteht noch kein Materialverlust und somit noch kein Hohlraum |
| **Baumhöhlen, MID 465 oder MID 466** | |
| 4 | Holz ist eindeutig zersetzt. An manchen Stellen kann eine Messerklinge bis zum Anschlag eindringen. Durch erste Materialverluste bildet sich ein Hohlraum (Vertiefungsrate beträg $<$ 20%). Fäulnisholz bildet die Wände des Hohlraums. |
| 5 | Großer Materialverlust, aber die Vertiefungsrate beträgt immer noch $<$ 50 %. Vorhandensein von einigen Zentimetern Mulmholz auf dem Boden. Fäulnisholz bildet die Wände des Hohlraums. |
| 6 | Großer Materialverlust und die Vertiefungsrate beträgt 50-80 %. Dicke Schicht von Mulmholzstücken unterschiedlicher Grösse auf dem Boden. Fäulnisholz bildet die Wände des Hohlraums. |
| 7 | Vertiefungsrate $>$ 80 %. Dicke Schicht von feinen Mulmholzstücken auf dem Boden. Hartes Totholz bildet hauptsächlich die Wände des Hohlraums. |

### MID 466 Tiefe Baumhöhle (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)

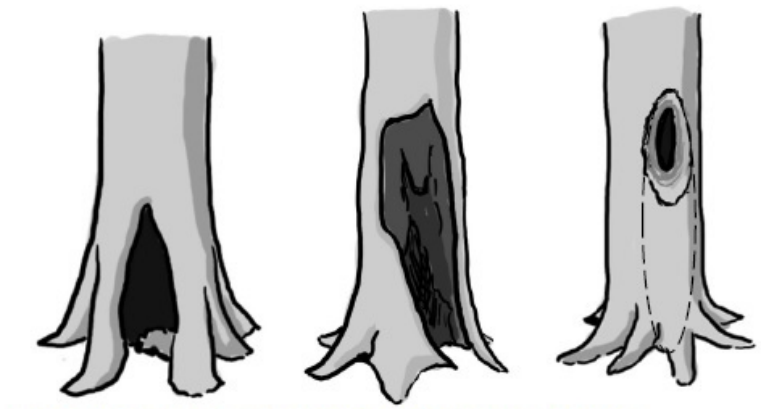
Als tiefe Baumhöhlen gilt freigelegtes Holz von mehr als 10 cm Durchmesser mit Abbaustadien von 4-7 und einer Tiefe von mindestens 5 cm. Bei den lebenden und toten stehenden Probebäumen wird beurteilt, ob am Stammanlauf, Stamm oder Schaft mindestens eine tiefe Baumhöhle vorhanden ist oder nicht.

-1 nein, tiefe Baumhöhle nicht vorhanden

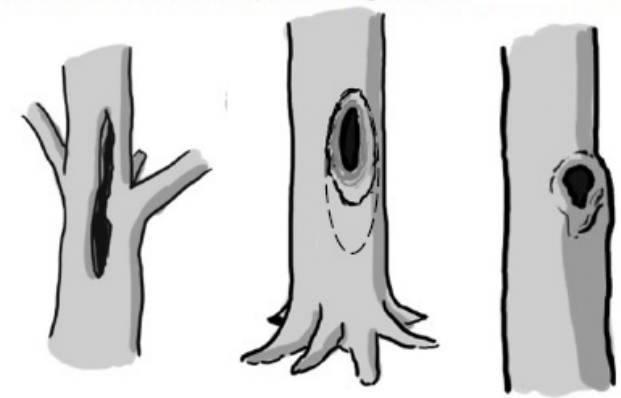
1 ja, tiefe Baumhöhle vorhanden

### MID 4661 Baumhöhlentyp (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)

Bei den lebenden und toten stehenden Probebäumen mit tiefen Baumhölen (MID 466 = 1), werden sämtliche Typen der vorhandenen tiefen Baumhöhlen erfasst. Diese sind in Abbildung 15 dargestellt



Baumhöhlen mit Bodenkontakt, ohne Öffnung nach oben



Baumhöhlen ohne Bodenkontakt, ohne Öffnung nach oben

Baumhöhle mit Öffnung nach oben und Boden-kontakt

Baumhöhle mit Öffnung nach oben ohne Boden-kontakt

Baumhöhle in einem grossen Ast

Abbildung 15: Grosse Baumhöhlen, gemäss **?** aus **?**.

1. Kleine tiefe Baumhöhle mit Bodenkontakt und ohne Öffnung nach oben (ohne Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 10 cm und maximal 30 cm gross.
2. Grosse tiefe Baumhöhle mit Bodenkontakt und ohne Öffnung nach oben (ohne Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 30 cm.
3. Kleine tiefe Baumhöhle ohne Bodenkontakt und ohne Öffnung nach oben (ohne Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 10 cm und maximal 30 cm gross.
4. Grosse tiefe Baumhöhle ohne Bodenkontakt und ohne Öffnung nach oben (ohne Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 30 cm.
5. Kleine tiefe Baumhöhle mit Bodenkontakt und mit Öffnung nach oben (mit Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 10 cm und maximal 30 cm gross.
6. Grosse tiefe Baumhöhle mit Bodenkontakt und mit Öffnung nach oben (mit Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 30 cm.
7. Kleine tiefe Baumhöhle ohne Bodenkontakt und mit Öffnung nach oben (mit Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 10 cm und maximal 30 cm gross.
8. Grosse tiefe Baumhöhle ohne Bodenkontakt und mit Öffnung nach oben (mit Bruchstelle des Stammes oder Schaftes). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 30 cm.
9. Tiefe Baumhöhle in einem grossen Ast. Der Öffnungsdurchmesser der Höhlenöffnung ist grösser als 10 cm.

**MID 467 Stammfusshöhle (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)**

Stammfusshöhlen sind natürliche Hohlräume am Stammfuss zwischen Boden und Baum. Die Hohlräume haben sich durch den Wuchs von Baumwurzeln gebildet. Eine Stammfusshöhle beginnt dort, wo sie beidseitig begrenzt ist und ein Dach von weniger als 45°Neigung hat. Um erfasst zu werden, muss die Stammfusshöhle eine Tiefe von mindestens 10 cm haben. Falls die Stammfusshöhle auch die Bedingung für eine flache (MID 465) oder tiefe (MID 466) Baumhöhle erfüllt, wird sie als solche und nicht als Stammfusshöhle erfasst.

-1 nein, Stammfusshöhle nicht vorhanden

1 ja, Stammfusshöhle vorhanden

Abbildung 16: Stammfusshöhlen, gemäss **?**, aus **?**

**MID 468 Breiter Spalt (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)**

Tiefe Spalten im Holz müssen mindestens 30 cm lang sein und mindestens an einer Stelle eine Breite $>$ 1 cm und mindestens an einer Stelle eine Tiefe $>$ 10 cm aufweisen.
Bei den lebenden und toten stehenden Probebäumen wird beurteilt, ob am Stammanlauf, Stamm oder Schaft mindestens ein breiter Spalt vorhanden ist oder nicht.

-1 nein, breiter Spalt nicht vorhanden

1 ja, breiter Spalt vorhanden

**MID 469 Rindentasche (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)**

Rindentaschen müssen $>$ 1 cm abstehen und eine Breite $>$ 10 cm und eine Höhe $>$ 10 cm haben. In welche Richtung die Tasche geöffnet ist, ist für die Beurteilung nicht relevant. Auch muss der Holzkörper nicht zwingend frei gelegt sein.
Bei den lebenden und toten, stehenden Probebäumen wird beurteilt, ob am Stammanlauf, Stamm oder Schaft mindestens eine Rindentasche vorhanden ist oder nicht.

-1 nein, Rindentasche nicht vorhanden

1 ja, Rindentasche vorhanden

**MID 470 Frischer Bruch (stehende PB, MID 417 = 1 / MID 418 = 3, 4, 5)**

Frische Brüche (Abbaustadien 1-3) resultierend aus einem Stammbruch (Durchmesser $>$ 20 cm) oder einem Kronen-/Starkastbruch (Bruchfläche $>$ 300 $m^2$ ($\approx$ Format A5)).
Bei allen stehenden Probebäumen wird beurteilt, ob am Stamm oder Schaft mindestens ein frischer Bruch vorhanden ist oder nicht.

-1 nein, frischer Bruch nicht vorhanden

1 ja, frischer Bruch vorhanden

## 5.7 Habitatstrukturen LFI lebende Probebäume

### MID 471 Dendrotelm (lebende, stehende PB, MID 417 = 1)

Dedrotelme sind topfförmige Stammwölbungen die sich bei Niederschlag mit Wasser füllen (das Wasser fliesst nicht ab) und anschliessend wieder austrocknen können. Beurteilt werden nur Dendrotelme mit einem Durchmesser $>$ 15 cm and der breitesten Stelle bis in eine Baumhöhe von 2 m.Bei den lebenden, stehenden Probebäumen wird beurteilt, ob auf den untersten 2 m eines Baumes mindestens ein Dendrotelm vorhanden ist oder nicht.

-1 nein, Dendrotelm nicht vorhanden

1 ja, Dendrotelm vorhanden

### MID 472 Krebs / Maserknollen (lebende, stehende PB, MID 417 = 1)

Der Mindestdurchmesser an der breitesten Stelle eines Krebses oder eines Maserknollens beträgt 20 cm. Maserknollen müssen sich zudem von der normalen Stammform mindestens 5 cm abheben.
Bei den lebenden stehenden Probebäumen wird beurteilt, ob mindestens ein Krebs oder Maserknollen vorhanden ist oder nicht.

-1 nein, Krebs oder Maserknollen nicht vorhanden

1 ja, Krebs oder Maserknollen vorhanden

### MID 4730 Baumschaden vorhanden (lebende, stehende PB, MID 417 = 1)

Dieses technische Merkmal gibt an, ob ein Baumschaden gemäss Tabelle 5 vorhanden ist.

-1 nein, kein Baumschaden vorhanden

1 ja, Baumschaden vorhanden

### MID 473 Baumschadenart (lebende, stehende PB, MID 417 = 1)

Erfasst werden an lebenden, stehenden PB Schäden, die Mikrohabitate bilden, falls MID 4730 = 1. Es werden die untenstehenden Schäden an den beschriebenen Schadenorten aufgrund der beschriebenen Ursachen erfasst.
Jeder Schaden wird einzeln aufgenommen und mit Schadenort und Ursache beschrieben.

13. Schäden durch Feuer bei denen der Holzkörper auf einer Fläche $>$ 4 Handflächen freiliegt. Betrachtet werden Wurzel, Stamm und Schaft.
78. Schäden durch Insekten. Betrachtet werden Wurzel, Stamm, Schaft und Krone
91. Pilzfruchtkörper, Hexenbesen an Wurzel, Stamm oder Schaft
77. Harzfluss an Wurzel, Stamm oder Schaft
44. Gipfeldürr an Schaft oder Krone

Tritt einer dieser Schäden an einen PB auf, so müssen MID 473 bis MID 475 erfasst werden. In Tabelle 5 sind die möglichen Kombinationen für die Baumschäden dargestellt. Die Codes in der Spalte Ursache beziehen sich auf die Codes in MID 475 beschriebenen Ursachen.

Tabelle 5: Baumschadenarten aus **?**

| Code | Schadenbild | Schadengrösse | Schadenort | Ursache |
|---|---|---|---|---|
| -1 | Keine Schäden | | | |
| 13 | Holzkörper frei | >4 Handflächen | Wurzel, Stamm, Schaft | 2 |
| 78 | Insektenschäden | | Wurzel, Stamm, Schaft, Krone | 14 |
| 91 | Pilzkörper, Hexenbesen | | Wurzel, Stamm, Schaft | 15 |
| 77 | Harzfluss | | Wurzel, Stamm, Schaft | 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23 |
| 44 | Gipfeldürr | | Schaft, Krone | 2, 9, 11, 12, 14, 15, 18 |

**MID 474 Baumschadenort**

Dieses MID gibt Auskunft über den Ort des Schadens am stehenden, lebenden PB und wird für alle Bäume mit MID 473 > -1 erfasst. Unterschieden wird zwischen dem Stammanlauf, dem Stamm, dem Schaft und der Krone, siehe dazu Abbildung 17.
Die möglichen Kombinationen von MID 473 mit MID 474 werden vom Aufnahmeprogramm vorgegeben.

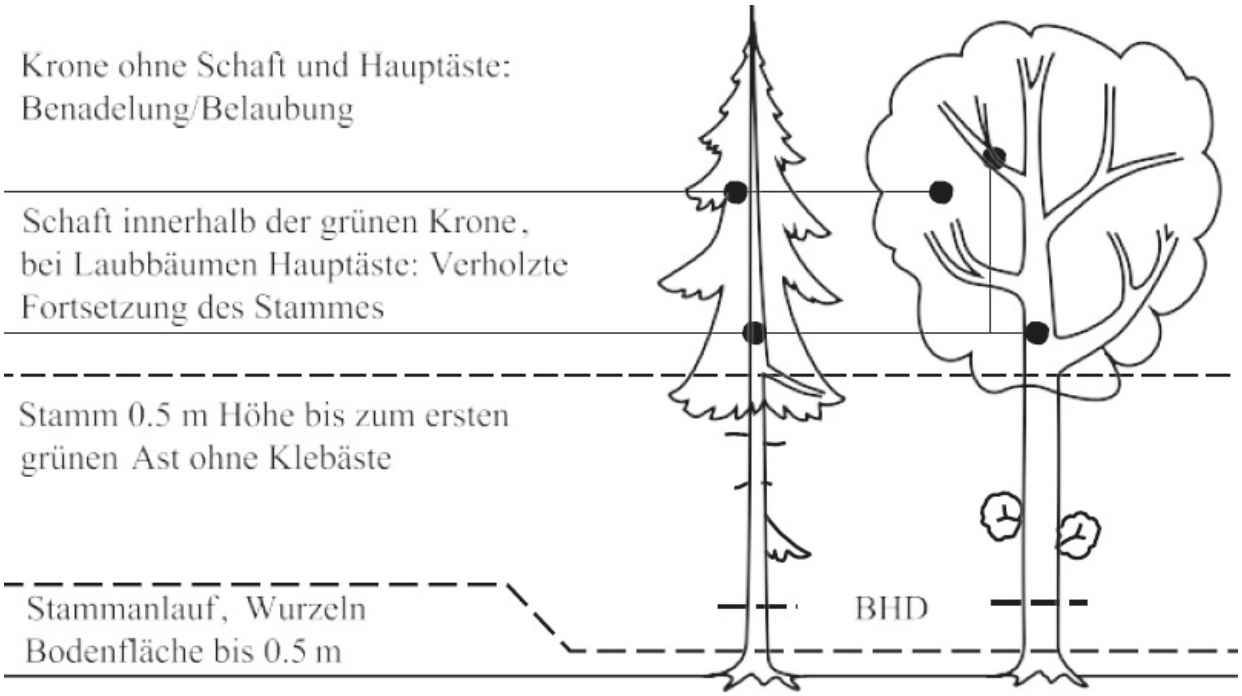



Abbildung 17: Schadenort, aus Düggelin (2019)

1. Wurzel, Stammanlauf
2. Stamm
3. Schaft
4. Krone

**MID 475 Baumschadenursache**

Dieses Merkmal gibt Auskunft über die Ursache des Schadens an stehende, lebenden PB. Die Baumschadenursache wird erfasst, falls MID 473 $>$ -1.
Die möglichen Kombinationen von MID 473 und MID 475 werden vom Aufnahmeprogramm vorgegeben.

2. Feuer
3. Steinschlag
5. Rutsch / Erosion
8. Wild
9. Unbestimmbare Ursache
10. Rücken
11. Fällen
12. Mensch andere
13. Vieh
14. Insekten
15. Pilze, Bakterien, Viren
16. Wind / Erosion

17. Lawinen
18. Frost, Sonne, Blitz, Trockenheit, Hagel
21. Vögel
22. Niederwild / Nager
23. Rücken oder Fällen (falls nicht eind. unterscheidbar)

### 5.8 Bemerkung Baum

#### MID 490 Bemerkung zum Baum

Freie Texteingabe möglich.

# 6 Tarifprobebaumaufnahme

Tarif-Probebäume sind ausgewählte, lebende, stehende Probebäume, von denen zusätzlich die Baumhöhe und die Höhe des grünen Kronenansatzes gemessen werden. Diese Messungen sind für die Berechnung des Holzvolumens und die Herleitung von Volumentarifen erforderlich. Die Messungen der Baumhöhen sind jedoch zu aufwändig, als dass sie an allen Bäumen gemacht werden könnten. Folgende Bäume werden als Tarif-Probebäume ausgewählt:

- Alle lebenden, stehenden Probebäume (MID 417 = 1) mit Azimut 0-100 $^g$, sofern sie keinen Stammbruch (MID 446 = 0) oder Kronenbruch (MID 445 = 0) aufweisen und weder schief stehen noch gebogen sind (MID 442 = 1) mit baumförmigem Wuchs (MID 441 = 1).
- Alle lebenden, stehenden Probebäume (MID 417 = 1) mit einem BHD $\geq$ 60 cm, sofern sie keinen Stammbruch (MID 446 = 0) oder Kronenbruch (MID 445 = 0) aufweisen und weder schief stehen noch gebogen sind (MID 442 = 1) mit baumförmigem Wuchs (MID 441 = 1).

### MID 501 Baumhöhe [m]

Zur Baumhöhenmessung werden der Vertex und ein Transponder verwendet. *Achtung: Vertex täglich vor Arbeitsbeginn kalibrieren! Siehe dazu Anleitung Geräte.*
Vorgehen: Die eine Person hält den Transponder am Probebaum auf 1,3 m Höhe hin, senkrecht unter der Baumspitze, die andere Person sucht eine Stelle, von der aus sie mehr oder weniger freie Sicht sowohl auf die höchsten Triebe der Baumkrone als auch auf den Transponder hat. Danach peilt sie mit dem Vertex zunächst den Transponder und dann die Baumspitze an (beim höchsten Trieb des Baumes) und liest die Höhe ab. Dabei ist der Unterschied zwischen scheinbarer und effektiver Höhe zu beachten (Abbildung 18). Am Hang werden Baumhöhen am besten parallel zur Höhenlinie gemessen. Die Höhe wird auf 0,1 m genau angegeben. Wenn die Baumhöhe nicht gemessen werden kann, wird $-9$ eingegeben.

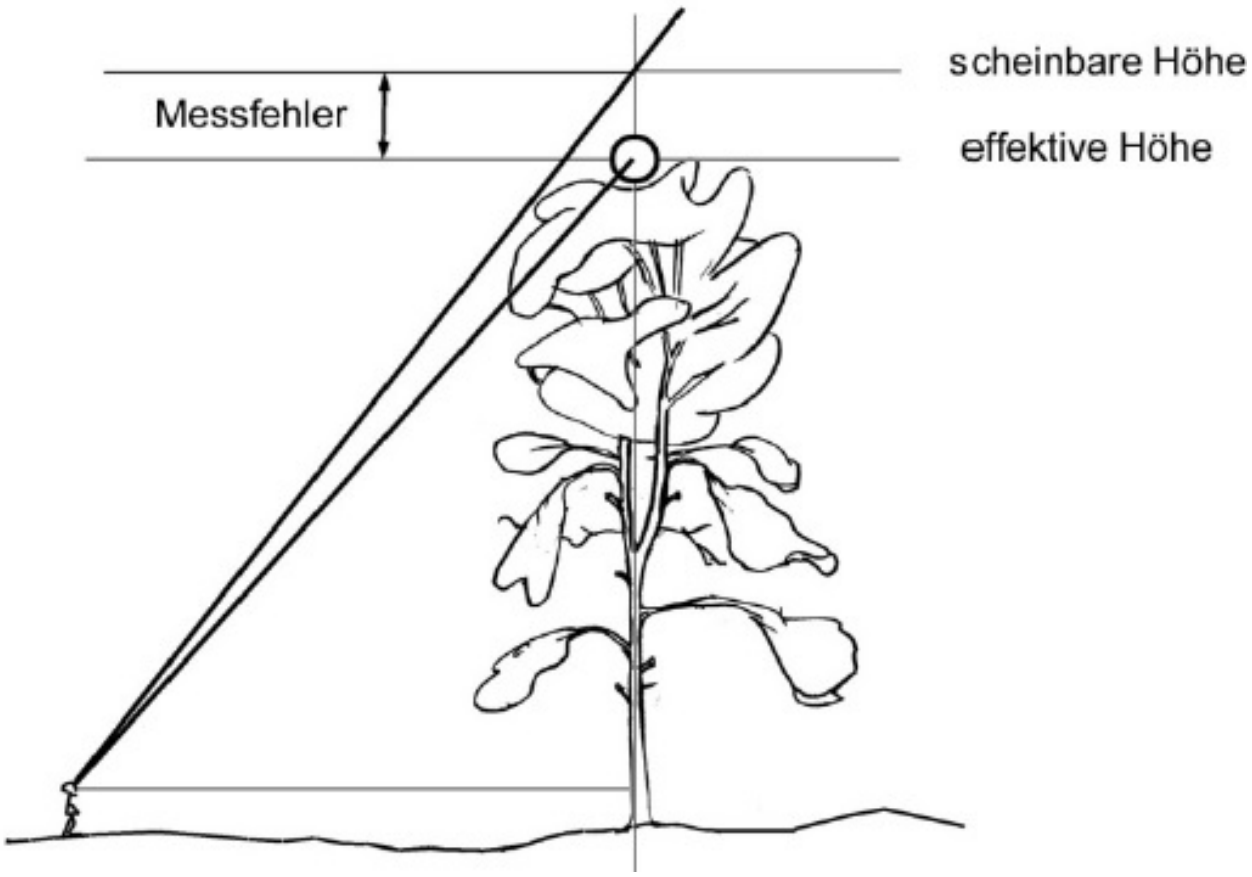



Abbildung 18: Fehlerquelle bei der Baumhöhenmessung (Düggelin 2019)

### MID 502 Höhe des Kronenansatzes [m]

Die Höhe des grünen Kronenansatzes definiert die untere Grenze der Krone. Als Kronenansatz gilt die Ansatzstelle der untersten grünen Äste am Stamm, wobei Klebäste sowie die untersten, oft spärlich benadelten/belaubten und langsam absterbenden Zweige nicht berücksichtigt werden (Abbildung 19). Klebäste gehören zur Krone, wenn sie etwa gleich dick wie die umliegenden Äste der Hauptkrone und in die Kronensilhouette integriert sind. Die Messung der Kronenansatzhöhe erfolgt analog zur Baumhöhenmessung mit Vertex und Transponder. Wenn die Höhe des Kronenansatzes nicht gemessen werden kann, wird `-9` eingegeben.

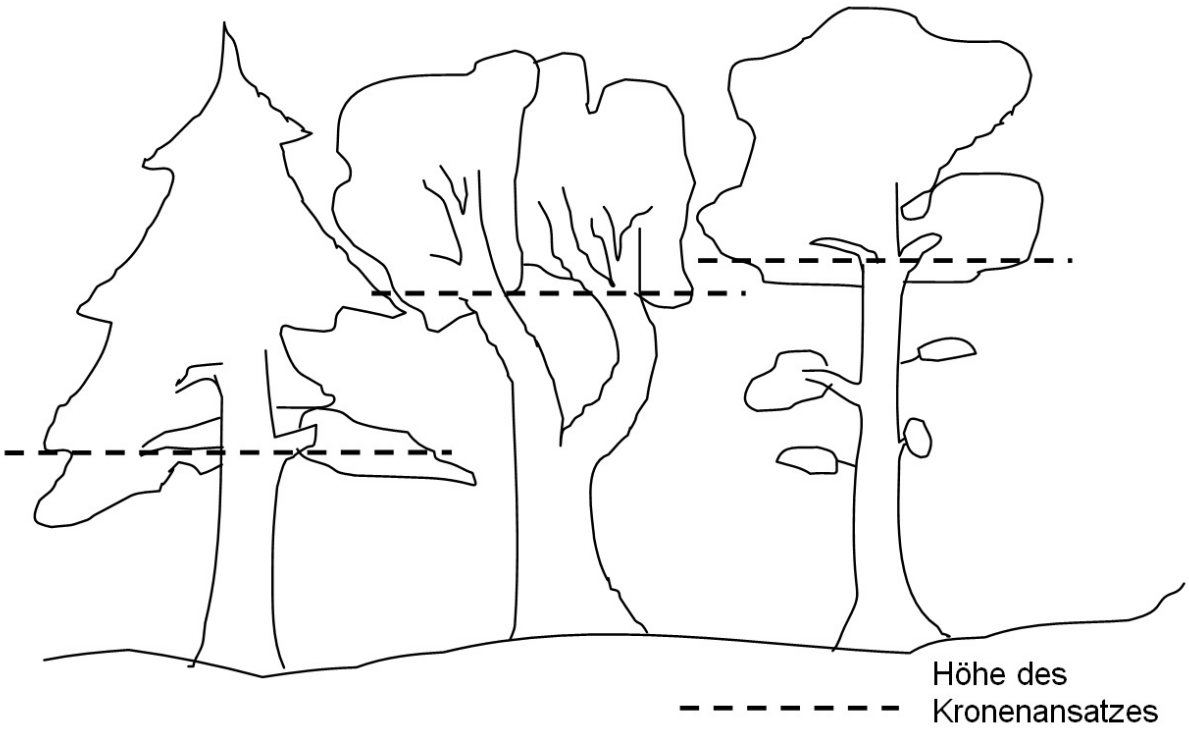



Abbildung 19: Höhe des Kronenansatzes

**MID 503 Durchmesser in 7 m Höhe [cm]**

Der Durchmesser in 7 m Höhe wird mit dem Criterion RD 1000 gemessen. Der Criterion ist ein Gerät, mit dem Durchmesser in beliebiger Höhe am Stamm optisch gemessen werden können. Damit der Criterion etwas ruhiger gehalten werden kann, wird er auf ein Einbeinstativ (Gitzo-Mono Trek) montiert. Insbesondere in steilem Gelände ist es wichtig, dass man beim Messen einen guten Stand hat. Nur so kann man den Messbalken optimal anpassen.
Die Messung erfolgt bei Bäumen bis 40 cm BHD aus einer Horizontaldistanz von etwa 10 m. Bei dickeren Bäumen, muss eine grössere Distanz gewählt werden (ca. 12-15 m). Wenn der Durchmesser in 7 m Höhe nicht gemessen werden kann, wird −9 eingegeben.

# 7 Stockinventur

Ziel der Stockinventur ist die Erfassung des oberirdischen Volumens von Stöcken. Stöcke sind Reste von Bäumen mit einer Höhe kleiner 1.3 m (BHD-Messstelle). Stöcke werden definiert durch die Stockhöhe. Diese ist definiert als der Punkt, an dem der Stock noch 75% des ursrpünglichen Stammquerschnitts aufweist (H1 in Abbildung 20). Aufgenommen werden die folgenden Stöcke:

- Stöcke mit einem Oberdurchmesser (D1 in Abbildung 20) $\geq$ 7 cm und einer Horizontaldistanz $\leq$ 7.98 m zum PFZ.
- Stöcke mit einem Oberdurchmesser $\geq$ 36 cm und einer Horizontaldistanz von $\leq$ 12.62 m zum PFZ.

Erfasst werden sowohl «neue» Stöcke (Stöcke die nicht von einem PB einer der vorangegangenen Inventuren stammen), als auch Stöcke, die in der vorangegangenen Inventur bereits als solche aufgenommen wurden, sowie PB die seit der letzten Inventur zu Stöcken geworden sind (MID 411 = 6) bzw. Stöcke von toten, gebrochenen PB (MID 418 = 6).

### MID 4900 Stock Neu

Handelt es sich um einen neuen Stock oder wurde der Stock bereits in der Vorinventur als 'Stock' aufgenommen? Wenn eine neue Fläche aufgenommen wird (MID 102 = 3 oder 4), darf nur 'Ja - Neuer Stock' ausgewählt werden. Dieses technische Merkmal ist für die Organisation der Applikation erforderlich.

- Checkbox ausgewählt: 'Ja – Neuer Stock', Stock wurde bislang nicht als solcher aufgenommen (weiter bei MID 9500).
- Checkbox leer: 'Nein – Stock wurde bereits in Vorinventur als solcher aufgenommen' (weiter bei MID 9503).

Wenn der Stock in der Vorinventur als 'PB' aufgenommen wurde, ist 'Ja – Neuer Stock' auszuwählen.

### MID 9500 Stocknummer

Jedem Stock, der in einer vorangegangenen Inventur aufgenommen worden ist, wurde eine fortlaufende Stocknummer zugewiesen. Diese identifiziert den Stock eindeutig. Wird ein neuer Stock aufgenommen (MID 4900 = 'Ja - Neuer Stock'), so wird diesem vom Aufnahmeprogramm einen neue, eindeutige Stocknummer zugewiesen.
Wurde in einer Folgeinventur ein PFZ nicht gefunden (MID 102 = 3), so wird jedem Stock eine neue Stocknummer zugewiesen.

### MID 9501 Vorgabedaten Stock

Dieses technische Merkmal beschreibt ob der Stock von einem in dieser Inventur als PB erfassten oder von einem bisher nicht als PB erfassten Baum stammt. MID 9501 wird nur angezeigt, wenn MID 4900 = 'Ja – Neuer Stock' ausgewählt ist.

1 ja, Stock stammt von einem in einer vorangegangenen Inventur gemessenen PB (MID 411 oder MID 418 = 6)

-1 nein, Stock stammt nicht von einem in einer vorangegangenen Inventur gemessenen PB

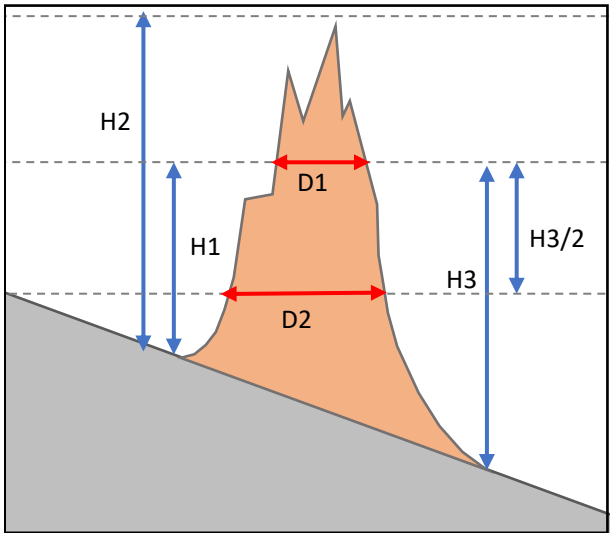



Abbildung 20: Am Stock durchgeführte Messungen.

### MID 9502 Referenz zu PB-Nr

Dieses technische Merkmal erlaubt die Zuordnung von Stöcken zu PB. Es muss angegeben werden falls MID 9501 = 1.

### MID 9503 Stock aus Vorgabedaten

Wird die Checkbox bei MID 4900 nicht ausgewählt, muss ein Stock aus den Vorgabedaten ausgewählt werden.

### MID 4901 Aufnahme Stock

Stammt der Stock von einem existierenden PB (MID 9501 = 1), so muss spezifiziert werden, ob der Stock aufgenommen wird. MID 4901 wird nur angezeigt, wenn entweder bei MID 9503 ein Stock aus den Vorgabedaten ausgewählt wurde oder in MID 9502 eine gültige Baumnummer eingetragen wurde. Ist MID 9501 = '-1 - nein', wird MID 9501 automatisch auf '1 - ja' gesetzt. Wird MID 9501 = '1 - ja' gesetzt, werden MID 4903 - MID 494 freigeschaltet.

1 ja, Stock wird aufgenommen

-1 nein, Stock wird nicht aufgenommen

### MID 4902 Grund keine Aufnahme Stock

Stammt der Stock von einem existierenden PB (MID 9501 = 1) oder einem in der Vorinventur aufgenommenen Stock (MID 4900 = 'nein') und wird der Stock nicht aufgenommen (MID 4901 = -1) muss der Grund dafür spezifiziert werden.

1 Oberer Durchmesser (D1) zu klein

2 Distanz. Die Distanz zum PFZ ist grösser als der Radius der PF

3 Andere. Stock ist aus anderen Gründen nicht messbar (z.B. unzugänglich)

4 Stock nicht auffindbar

MID 4902 = '4 - Stock nicht auffindbar' darf nur an Stöcke vergeben werden, die in der Vorinventur aufgenommen wurden.

### MID 4903 Azimut [gon]

Der Azimut vom PFZ zur Mitte des Stocks wird für jeden Stock der Vorinventur in ganzen Gon vorgegeben. Dieser Wert soll nur geändert werden, wenn er sich um mehr als 5 gon verändert. Bei neuen Stöcken wird der Azimuth vom PFZ zur Mitte des Stocks gemessen.

### MID 4904 Distanz [m]

Die Distanz ist die Horizontal-Distanz vom PFZ zur Mitte des Stocks auf 1.3 m Höhe.

### MID 4905 Neigung PFZ - Stock [%]

Die Neigung erlaubt, zusammen mit der Distanz und dem Azimut, die genaue Positionierung des Stocks aufgrund der gemessenen PFZ-Koordinaten.
Die Neigung wird parallel zur Distanzmessung vom PFZ zur Baummitte gemessen. Negative (-) Vorzeichen werden angeben.

### MID 4910 Entwurzelter Stock

Im Boden verwurzelte Stöcke werden bei der Aufnahme des liegenden Totholzes nicht erfasst, liegende/umgekippte entwurzelte Stöcke hingegen schon. Um das Volumen des liegenden Totholzes ausschliessen zu können, muss angegeben werden, ob der Stock entwurzelt und umgekippt ist.
Ein entwurzelter Stock ist ein Stock mit einer maximalen Länge von 1.29 m der nur teilweise oder gar nicht mehr mit dem Boden verwurzelt ist. Die Stockachse muss mindestens $20^g$ von der Horizontalachse abweichen.

1 Ja, Stock ist entwurzelt und umgekippt

-1 Nein, Stock ist nicht entwurzelt und umgekippt

### MID 4911 Stockhöhe 1 [cm]

Die Stöckhöhe 1 ist die niedrigste Höhe zwischen dem Punkt, an dem der Stockquerschnitt noch 75% des ursprünglichen Durchmessers aufweist und dem Boden. In Hanglagen wird die Stockhöhe 1 immer bergseitig mit dem Doppelmeter auf cm genau gemessen.

### MID 4912 Stockhöhe 2 [cm]

Die Stockhöhe 2 ist die Höhe zwischen dem höchsten Punkt des Stocks und dem Boden. In Hanglagen wird die Stockhöhe 2 immer bergseitig mit dem Doppelmeter auf cm genau gemessen.

### MID 4913 Stockhöhe 3 [cm]

Stöckhöhe 3 ist die höchste Höhe zwischen dem Boden und der Messstelle von MID 4911, Stockhöhe 1 (H3 in Abbildung 20).

### MID 4914 Oberere Stockdurchmesser [cm]

Der obere Stockdurchmesser (D1 in Abbildung 20) wird auf der Höhe von Stockhöhe 1 mit der Kluppe gemessen. Die Messung erfolgt radial in Richtung des PFZ, analog zur Messung des BHD. Nicht messbare Durchmesser (z.B. aufgrund von dicker Moos- oder Brombeerbedeckung oder weil der Stock zersplittert ist) werden geschätzt.

### MID 4915 Durchmesser auf halber Stockhöhe [cm]

Der Durchmesser auf halber Stockhöhe (D2 in Abbildung 20) wird auf der halben Höhe von Stockhöhe 3 mit der Kluppe gemessen. Im Flachen erfolgt die Messung im rechten Winkel zur Messung des oberen Stockdurchmessers (MID 4914), am Hang im rechten Winkel zur Falllinie. Nicht messbare Durchmesser (z.B. aufgrund von dicker Moos- oder Brombeerbedeckung oder weil der Stock zersplittert ist) werden geschätzt.

### MID 492 Restvolumen [%]

Um eine möglichst genaue Angabe zum noch vorhandenen Volumen bzw. zum ursprünglichen Volumen des Stocks zu erhalten, wird das verbliebene Volumen geschätzt. Damit werden auch im Stock vorhandene evt. Hohlräume abgefangen. Geschätzt wird der noch vorhandene Anteil des ursprünglichen Stockvolumens bis zur Stockhöhe 2 (MID 4912) auf ein Prozent genau.

### MID 493 Festigkeit Totholz Stock

Es wird die Festigkeit des Totholz auf Stockhöhe 1 (MID 4911, im Bereich der Messstelle des oberen Stockdurchmesser) angesprochen. Mit «im Bereich der Messstelle» ist der Umfangbereich der Messstelle gemeint. Es wird der dominierende Zersetzungsgrad erfasst.

1 Frischholz (Saftführend)

2 Totholz fest (Saftlos, fest; Messer dringt in Faserrichtung nur sehr schwer ein)

3 Morschholz (Weniger fest als 2; Messer dringt in Faserrichtung leicht ein, nicht aber quer)

4 Moderholz (weich; Messer dringt auch vertikal zur Faserrichtung leicht ein)

5 Mulmholz (sehr locker und pulverig, kaum noch zusammenhängend)

### MID 494 Baumart

Die Baumart muss auch bei toten Stöcken so genau wie möglich bestimmt werden. Falls wegen starker Zersetzung auch die Gattung nicht mehr bestimmt werden kann, so ist 390 (= Nadelholz) oder 800 (= Laubholz) zu notieren oder, falls auch das nicht erkennbar ist, 999 (nicht bestimmbar).

### MID 504 Zeiterfassung PB-Aufnahme [dez h]

Nach Abschluss der PB-Aufnahme (inklusive Tarif-Probebaum-Messung und Stockinventur) wird die dafür benötigte Zeit in Dezimalstunden erfasst.

# 8 Verjüngungsaufnahme

Ziel der Verjüngungsaufnahme ist die Erfassung der Verjüngungsdichte nach Baumart und Höhenklassen zur Beurteilung der Nachhaltigkeit (ist genügend Nachschub vorhanden, um die absterbenden Bäume zu ersetzen?). Daneben sollten die Verjüngungsaufnahmen auch ermöglichen abzuklären, ob es einen Zusammenhang zwischen Bestandesstruktur- und/oder bestimmten Standortsmerkmalen und dem Aufkommen der Verjüngung sowie der Konkurrenzkraft der verschiedenen Baumarten gibt.
Die Verjüngung wird in einem kreisförmigen Subplot (SP) aufgenommen, welcher üblicherweise **10 m westlich** (Schrägdistanz) vom PFZ entfernt gewählt wird. Der SP kann gemäss der in MID 601 beschriebenen Reihenfolge verschoben werden, wenn die anderen Richtungen z.B. infolge von Begehbarkeitsgrenzen nicht aufgenommen werden können.
In den Vorinventuren wurde das Subplotzentrum (SPZ) mit einem T-Profil markiert. Zur Versicherung des SPZ wurde in der Regel zudem auch noch die Schrägdistanz zum nächstgelegenen vitalen Probebaum (Stammfuss Mitte) auf cm genau gemessen und notiert.
Die Verjüngung wird in 3 Verjüngungsklasse (VK) erhoben (VK 1: 10-39,9 cm Höhe, VK 2: 40-129,9 cm Höhe, VK 3: $\geq$ 130 cm Höhe – 6,9 cm BHD), welche in drei konzentrischen Kreisen aufgenommen werden. Die projizierte Fläche und der horizontale Radius der Verjüngungssubplots sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Projizierte horizontale Fläche und Radius der Verjüngungssubplots nach VK

| **Klasse** | **Grösse [cm]** | **Kreisfläche [m$^2$]** | **Radius [m]** |
|---|---|---|---|
| VK1 | 10 - 39 cm | 10 | 1.78 |
| VK2 | 40 - 129 cm | 20 | 2.52 |
| VK3 | 130 cm - 6.9 cm BHD | 50 | 3.99 |

Die Grösse der Aufnahmeradien von neu eingerichteten SP (MID 6045 = 3) muss im Gelände der Hangneigung angepasst werden (Tabelle mit Neigungskorrektur siehe Anhang A, Tabelle A1). Für bestehende SP (MID 102 = 1 oder 2) ist die Grösse der Aufnahmeradien vorgegeben und darf nicht geändert werden.
Nachdem das SPZ mit dem T-Profil markiert wurde, wird der nächstgelegene vitale Probebaum am Stammfuss mit einem blauen Punkt markiert und die Schrägdistanz und der Azimut zwischen der Markierung und dem SPZ gemessen und notiert.

### MID 601 Subplotposition vom PFZ aus gesehen

Im Normalfall befinded sich das SPZ westlich bei 300$^g$. Dieser Wert wird in einer neuen Inventur (MID 102 = 3 oder 4) vorgegeben. In einer Folgeinventur wird automatisch der Wert der Vorinventur übernommen.

1. **West, 300$^g$**. Normalfall
2. Ost, 100$^g$. (1. Ausweichrichtung)
3. Nord, 0$^g$. (2. Ausweichrichtung)
4. Süd, 200$^g$. (3. Ausweichrichtung)

### MID 602 Distanz vom PFZ [m]

Schrägdistanz vom PFZ zum Zentrum des Verjüngungssubplots. Im Normalfall beträgt die Distanz 10 m. Dieser Wert wird in einer neuen Inventur (MID 102 = 3 oder 4) vorgegeben. In einer Folgeinventur wird automatisch der Wert der Vorinventur übernommen.

### MID 603 Neigung PFZ - Subplot [%]

Neigung, gemessen vom PFZ zum Verjüngungssubplot. Das Vorzeichen (+/-) wird angeben. Für die Bestimmung der Neigung mit dem Gefällsmesser positioniert sich der eine Mitarbeiter beim PFZ, der andere beim Zentrum des Verjüngungssubplots.

### MID 604 Markierung Subplotzentrum

Die Markierung dient der genauen Rekonstruktion des Subplotzentrums in zukünftigen Inventuren. In der Regel wird das Subplotzentrum mit einem T-Profil markiert. Ist es nicht möglich am SPZ ein T-Profil einzuschlagen, weil es auf einen grossen Stein/Fels fällt, so wird das SPZ mit einem blauen Kreuz markiert.

1. T-Profil
2. Kreuz auf Stein
3. Weitere

### MID 6040 Weitere Markierung Subplotzentrum

Falls MID 604 = 3 als Freitext zu beschreiben.

### MID 6041 Beschreibung Versicherung

Beschreibung des Versicherungsorts in freiem Text. Von auf der PF stehenden Bäumen wird die Baumnummer angegeben.

### MID 6042 Versicherung vorhanden

Für alle SPZ-Versicherungen wird angegeben, ob die Versicherung wiedergefunden wurde.

-1 Nein, Versicherung nicht wiedergefunden

1 Ja, Versicherung nicht wiedergefunden

### MID 6043 Schrägdistanz Versicherung [m]

Distanz von der schwarzen Markierung der Versicherung zum Subplotzentrum. Die Schrägdistanz wird in Metern auf cm genau angegeben.

### MID 6044 Azimut Versicherung

Azimut vom SPZ zur Versicherung, kann mit der Handbussole gemessen werden.

### MID 6045 Status Subplot

Falls das alte PFZ aufgefunden oder rekonstruiert werden konnte (PFZ-Status = 1 oder 2), so wird das T-Profil der letzten Inventur gesucht. Wird das T-Profil nicht gefunden, so wird versucht, das alte SPZ von der Versicherung und dem PFZ neu einzumessen. Falls auch dies nicht gelingt, so muss das SPZ vom PFZ her neu eingemessen werden. Ist die Lage des SPZ unsicher, so wird das SPZ als neu eingemessen (Status 3) betrachtet.

1. Altes SPZ (T-Profil) aufgefunden
2. Altes SPZ von Versicherung oder PFZ neu eingemessen.
3. SPZ neu eingemessen (Dies ist immer der Fall, wenn MID 102 = 3 oder 4).

### MID 608 Subplot-Neigung [%]

Wird nur bei neu eingemessenen (MID 102 = 3 oder 4) PFZ neu gemessen werden. Ansonsten wird die Messung der letzten Aufnahme vorgegeben.
Die Mitarbeiter positionieren sich zur Messung der Subplot-Neigung 2,5 m ober- und 2,5 m unterhalb des Subplotzentrums (Schrägdistanz in Falllinie). Kleine Unregelmässigkeiten in der Topographie (z. B. Wurzelteller) werden nicht berücksichtigt.

### MID 6081 Radius VK 1 [m]

Effektiver Radius des konzentrischen Kreises, in welchem Verjüngung der VK 1 aufgenommen wird. Wird aufgrund von MID 608 vorgegeben bzw. vom Programm berechnet.

### MID 6082 Radius VK 2 [m]

Effektiver Radius des konzentrischen Kreises, in welchem Verjüngung der VK 2 aufgenommen wird. Wird aufgrund von MID 608 vorgegeben bzw. vom Programm berechnet.

### MID 6083 Radius VK 3 [m]

Effektiver Radius des konzentrischen Kreises, in welchem Verjüngung der VK 3 aufgenommen wird. Wird aufgrund von MID 608 vorgegeben bzw. vom Programm berechnet.

## 8.1 Beschreibung Subplot

MID 6101 bis MID 6105 werdem auf der Fläche des Subplots für die Aufnahme von VK 1 betrachtet. Die Gesamtsumme von MID 6101 bis MID 6105 muss 100 % betragen.

### MID 6101 Mull VK1 [%]

Keine organische Auflage, höchstens frische Streuauflage (Streu wird innerhalb eines Jahres vollständig abgebaut). Es wird geschätzt, wie viel Prozent der Oberfläche von VK1 mit dieser Humusform bedeckt sind. Falls kein Mull vorkommt, muss 0 eingetragen werden.

### MID 6102 Moder / Rohhumus VK 1 [%]

Mehrjährige Streuauflage; teilweise abgebautes organisches Material (F-Horizont), evtl. schwarzer organischer H-Horizont). Es wird geschätzt, wie viel Prozent der Oberfläche von VK1 mit dieser Humusform bedeckt sind. Falls kein Moder/ Rohhumus vorkommt, muss 0 eingetragen werden.

### MID 6103 Rohboden VK 1 [%]

Mineralerde. Es wird geschätzt, wie viel Prozent der Oberfläche von VK 1 mit Mineralerde bedeckt sind. Falls kein Rohboden vorkommt, muss 0 eingetragen werden.

### MID 6104 Totholz VK 1 [%]

Es wird geschätzt, wie viel Prozent der Oberfläche von VK1 von Totholz bedeckt sind. Falls kein Totholz vorkommt, muss 0 eingetragen werden.

### MID 6105 Stein/Fels VK 1 [% ]

Es wird geschätzt, wie viel Prozent der Oberfläche von VK1 von Steinen oder Felsen bedeckt sind. Falls keine Steine oder Felsen vorkommen, muss 0 eingetragen werden.

### MID 612 Vegetationskonkurrenz VK 1 [%]

Erfasst wird der Flächenanteil (Deckungsgrad), auf der Fläche auf der VK 1 aufgenommen wird, mit Vegetation welche das Aufkommen der Verjüngung durch starken Lichtentzug oder Bildung von Wurzelfilz behindert. Solche Konkurrenzarten sind vor allem Rubusarten, Farne, Gräser (auch Seggen und Simsen), Hochstauden und Zwergsträucher.

### MID 6121 Dominierende Konkurrenzpflanze

Falls Vegetationskonkurrenz vorhanden ist (MID 612 $>$ 0%), wird die Artengruppe mit dem höchsten Deckungsgrad angegeben.

1. Rubusarten (Brombeer- und Himbeerarten)
2. Farne
3. Gräser (Gräser, Seggen, Simsen)
4. Hochstauden (Alpendost, Pestwurz, Milchlattich etc.)
5. Zwergsträucher (Heidelbeeren, Alpenrosen, Wachholder etc.)

Die Konkurrenzpflanze mit dem höchsten Deckungsgrad wird angegeben.

### MID 613 Beschattung [%]

Die Beschattung gibt den Anteil des Himmels an, welcher durch das Kronendach und die Topographie (Bergflanken) abgedeckt wird. Die Beschattung entspricht dem Schwarzanteil einer mit einem Fischaugenobjektiv über dem Subplotzentrum nach oben aufgenommenen Schwarz/Weissfotografie.
Geschätzt wird die Beschattung auf 1,3 m Höhe über dem Subplotzentrum (auf 5% genau). Als Schätzhilfe dienen die mit einem Fischaugobjektiv aufgenommenen Fotos in Abbildung 21. (Die Beschattung entspricht dem Schwarzanteil im Bild).

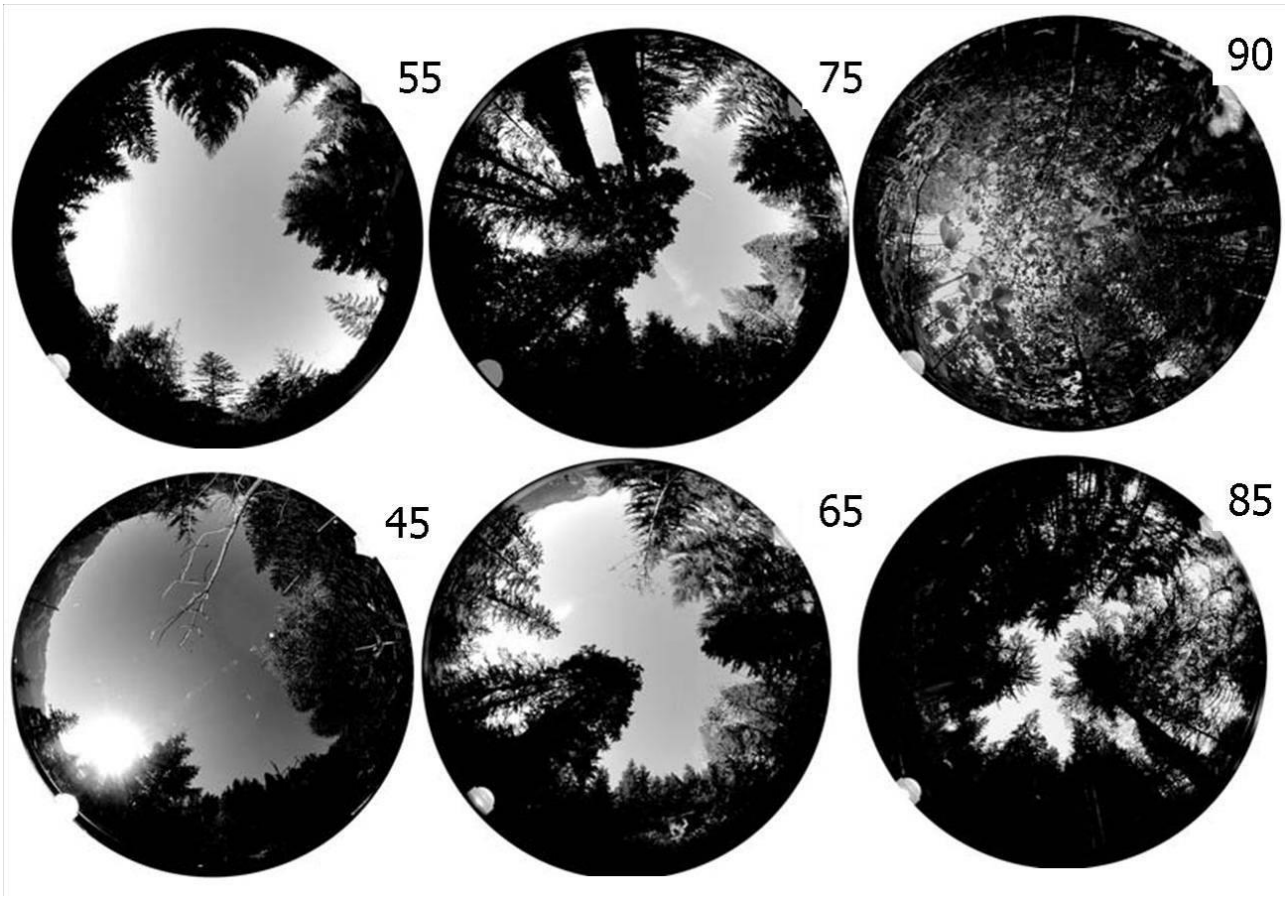



Abbildung 21: Beispiele für die Beschattung; Angaben in % (**?**).

### 8.2 Verjüngungsmerkmale

In den VK 1 – 3 werden nur lebende Bäumchen erfasst (ohne Sträucher). Die Bäumchen werden nach VK gezählt. Innerhalb der VK 3 werden die Bäumchen zusätzlich nach 1 cm BHD-Klassen erfasst.

| Klasse | Grösse | Erfasste Merkmale |
|---|---|---|
| VK 1 | 10 – 29 cm | Baumart, Schaden, Verbiss |
| VK 2 | 40 – 129 cm | Baumart, Schaden, Verbiss |
| VK 3 | $\geq$ 130 cm - 6.9 cm BHD | Baumart, BHD, Schaden |

#### MID 621 Baumart Verjüngung (VK 1 - VK 3)

Für alle Bäumchen in VK 1 - 3 wird die Baumart bestimmt.

#### MID 620 BHD Verjüngung (VK 3)

Für alle Bäumchen in VK 3 wird der BHD gemessen. Die BHD-Messung wird auf den nächsten Zentimeter abgerundet. Dies hat auch zur Folge, dass eine BHD-Messung zwischen 0 cm und 1 cm auf 0 cm abgerundet wird.

### MID 622 Schaden (VK 1 - VK 3)

Für jedes Bäumchen wird angesprochen, ob ein Schaden existiert.

-1 Ohne Schaden.

1 Bäumchen mit beschädigtem Gipfeltrieb (dürr, fehlende Endknospe), verbissenem Jahres- oder Vorjahrestrieb (Abbildung 22) und/oder Verletzungen am Stamm (Rindenschürfungen, geschält, gefegt)

### MID 6221 Zusatzmerkmal Verbiss (VK 1 und VK 2)

Zusatzmerkmal zu 'beschädigt'(MID 622)
Verbiss des Leittriebes durch Schalenwild (Reh, Hirsch, Gämse). Verbiss der eindeutig Nutztieren (Schafe / Ziegen) zugeordnet werden kann wird hier nicht erfasst.
Erfasst wird der Vorjahresverbiss (Verbiss des letztjährigen Gipfeltriebes, Abbildung 22).
Alle Bäumchen mit Wildverbiss werden gleichzeitig auch als 'beschädigt' (MID 622 = 1) erfasst.

- Beurteilt wird der Leit-(Haupt-)trieb (höchste Spitze; keine Seitentriebe).
- Es wird angenommen, dass pro Jahr ein Haupttrieb gebildet wird.
- Ein Ersatztrieb wird nur gebildet, wenn der Leittrieb abstirbt oder verbissen wird. Andere Verzweigungen gelten als Zwiesel oder Seitenäste.
- Es wird angenommen, dass der Ersatztrieb im Jahr nach dem Verbissereignis gebildet wird.
- Der Ersatztrieb gilt als neuer Leittrieb, wenn er den alten Leittrieb überragt (als Triebspitze gilt die Knospenbasis).
- Ist ein Ersatztrieb vorhanden, werden zuerst dessen Triebe – beginnend beim jüngsten – beurteilt, dann vom auslösenden Verbissereignis an die Triebe des ehemaligen Haupttriebes.
- Beurteilt wird nur der Vorjahrestrieb (hellbrauner Trieb in Abbildung 22).

**Codebedeutung:**

-1 nicht verbissen

1 Bäumchen mit Verbiss

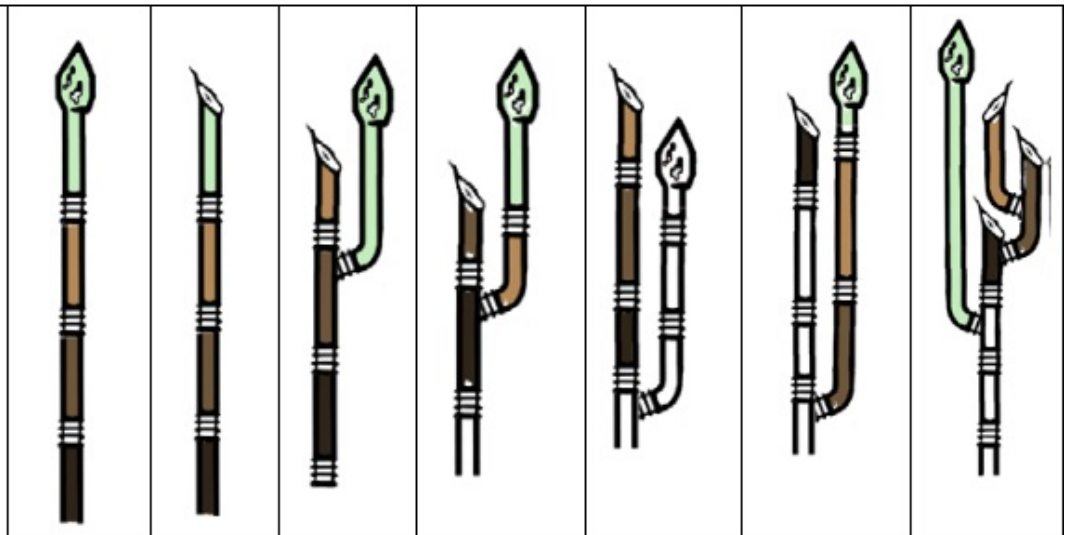
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | | | | | | |
| Jahresverbiss | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| Vorjahresverbiss | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |

Abbildung 22: : Beurteilung der Triebe. Grün = Jahrestrieb, hellbraun = Vorjahrestrieb. Code -1: nicht verbissen; Code 1: verbissen, aus **?**

### MID 6222 Total Bäumchen (VK 1 - VK 3)

Für alle VK wird das Total der Bäumchen pro Art erfasst.

### MID 628 Zeiterfassung Verjüngungsaufnahme [dez h]

Nach Abschluss der Verjüngungsaufnahme wird die dafür benötigte Zeit in Dezimalstunden erfasst.

# 9 Transektaufnahmen (Liegendes Totholz)

Totholz ist eine wichtige Komponente von Waldökosystemen. Die verschiedenen Abbaustadien von Totholz dienen einer Vielzahl von Organismen als Nahrung und Lebensraum. Totholz ist deshalb für die Erhaltung und Förderung der Waldbiodiversität von entscheidender Bedeutung. Die Aufnahme von Totholztransekten dient dazu, das Volumen und das Abbaustadium von liegendem Totholz abzuschätzen. Das gesamte Totholzvolumen berechnet sich als Summe des stehenden und liegenden Totholzes.
Das liegende Totholz wird auf drei Linien-Transekten von je 15 m Länge (Horizontaldistanz) erfasst. Die Transekte beginnen mit 1 m Abstand vom PFZ und verlaufen in Richtung $300^g$, $35^g$ und $170^g$ (Abbildung 23).

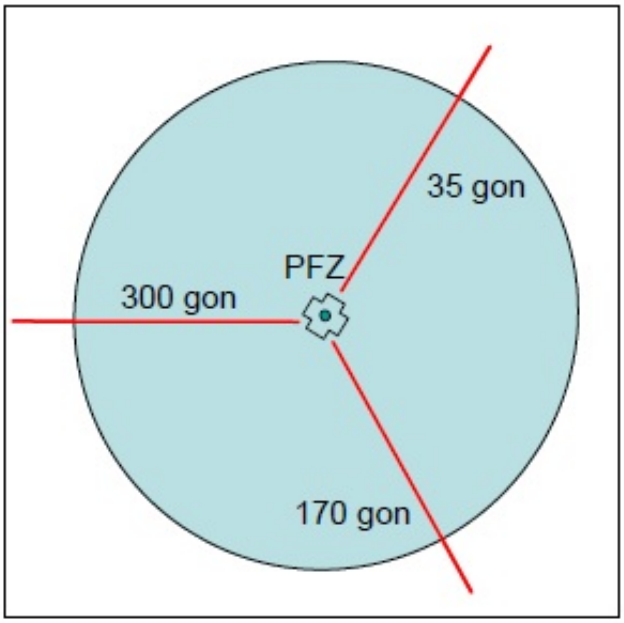



Abbildung 23: Drei 15 m lange Linien-Transekte für die Totholzaufnahme. Richtungen vom PFZ aus gemessen. Die Transekte beginnen in 1,0 m Distanz vom PFZ aus.

Die Aufnahmen der drei Totholztransekte werden nacheinander durchgeführt. Nach der Aufnahme der Totholzstücke entlang des ersten Transekts wird der zweite Transekt eingemessen, und schliesslich der dritte.

## 9.1 Transektinformationen

Für jeden Transekt werden folgende Angaben gemacht.

**MID 711 Transektrichtung [gon]**

1 $300^g$

2 $35^g$

3 $175^g$

### MID 712 Transektaufnahme

Die Aufnahme kann wegen geländebedingten Hindernissen und Begehbarkeitsgrenzen manchmal nur teilweise durchgeführt werden. Dies erfordert die Angabe:

1 gesamte Aufnahme

2 teilweise Aufnahme

3 keine Aufnahme

### MID 713 Transektneigung [%]

In geneigtem Gelände muss die Transektlänge entsprechend der Geländeneigung angepasst werden. Dies erfordert die Messung der Transektneigung.
Die Transektneigung wird in 16 m Entfernung vom PFZ aus in Transektrichtung mit dem Neigungsmesser gemessen und in % angegeben. Dazu wird einer der Mitarbeiter vom PFZ aus mittels Peilung durch den Wyssenkompass auf die richtige Messposition eingewiesen.
Bei nur teilweiser Aufnahme wird die Transektneigung vom Ende der messbaren Distanz beim Hindernis aus gemessen.

### MID 714 Transektlänge [m]

Die Transektlänge ist die Schrägdistanz vom Ende des (messbaren) Transekts bis zum PFZ (also inkl. dem nicht aufzunehmenden Meter beim PFZ). Die Normallänge beträgt in flachem Gelände 16 m (= Horizontallänge, inkl letztem Meter vor PFZ). Die neigungskorrigierte Transektlänge (Schrägdistanz) wird vom Aufnahmeprogramm vorgegeben. Bei teilweiser Aufnahme des Transekts wird die messbare Transektlänge (Schrägdistanz) auf cm genau vom Hindernis aus entlang des Transekts bis zum PFZ gemessen (inkl. dem nicht aufzunehmendem Meter beim PFZ) und angegeben.

### MID 715 Transektlänge teilweise Aufnahme (MID 712 = 2) [m]

Kann das Totholztransekt nich vollständig aufgenommen werden (MID 712 = 2) wird die Schrägdistanz vom Ende des begehbaren Teils des Transekts zum PFZ erfasst.

## 9.2 Totholzstücke

Liegendes Totholz wird aufgenommen, sobald der mittlere Durchmesser des Stücks an der Stelle, an der es den Transekt schneidet, mindestens 7 cm beträgt (gemessen wird rechtwinklig zur Zentralachse des Totholzstücks sowie kreuzweise dazu).
Als Totholzstücke gelten am Boden liegende Stämme, Stammstücke und Äste, unabhängig davon, ob diese zu einem toten liegenden Probebaum gehören, der bereits aufgenommen wurde oder nicht.
Nicht als Totholzstücke gelten:

- Stücke mit mittlerem Durchmesser $\leq$ 7 cm.
- Liegende Bäume die noch Anzeichen von Leben zeigen
- Tote Äste an stehenden Bäume, Wurzeln oder Baumstrünken die noch im Boden verwurzelt sind und deren Stammachse weniger als 50 Gon von der Vertikalen abweicht.
- Rindenstücke, Äste oder Stämme die an der Schnittstelle mit dem Transekt ganz oder teilweise von Erdboden bedeckt sind
- Holz das bereits zu Bodensubstrat verwittert ist

**Vorgehen:**

- Es werden alle Totholzstücke erfasst, die von der Transektlinie geschnitten werden und den oben genannten Kriterien entsprechen.
- Ein Stück wird mehrmals erfasst, falls es mehrmals von einem Transekt oder von mehreren Transekten geschnitten wird.
- Führt der Transekt durch einen Asthaufen oder eine am Boden aufliegende Krone eines toten Baumes, so werden alle Äste mit einem mittleren Durchmesser $\geq$ 7 cm am Schnittpunkt mit dem Transekt erfasst, also auch die Äste, welche selbst keinen Bodenkontakt haben.
- Können die Durchmesser in einem Asthaufen nicht gemessen werden, so werden diese geschätzt.

Für die Berechnung des liegenden Totholzvolumens sind lediglich die Messung des mittleren Durchmessers des Totholzstückes am Transektschnittpunkt sowie die Messung des Neigungswinkels (Abweichung von der Horizontalen) am Transektschnittpunkt erforderlich (Böhl und Brändli 2007). Die Messung der Länge des Totholzstückes ist nicht notwendig.
Für jedes Stück, das von einem Transekt geschnitten wird, werden folgende Merkmale erfasst:

### MID 721 Stücknummer

Jedes erfasste Totholzstück erhält eine fortlaufende Nummer. Wird ein Totholzstück mehrmals von einem Transekt geschnitten, bekommt es jedes Mal eine neue Nummer. Die Nummerierung beginnt bei jedem Transekt bei 1 und wird vom Aufnahmeprogramm automatisch generiert.

### MID 722 Stückdurchmesser 1 [cm]

Der Durchmesser des Totholzstückes wird mit der Kluppe am Schnittpunkt mit dem Transekt rechtwinklig zur Zentralachse des Totholzstücks gemessen (Abbildung 24).

### MID 723 Stückdurchmesser 2 [cm]

Da der Querschnitt von Totholzstücken im Laufe der Zersetzung zunehmend ungleichmässig wird, ist eine zweite Durchmessermessung erforderlich. Der zweite Durchmesser wird analog zum ersten aber kreuzweise zu diesem gemessen.

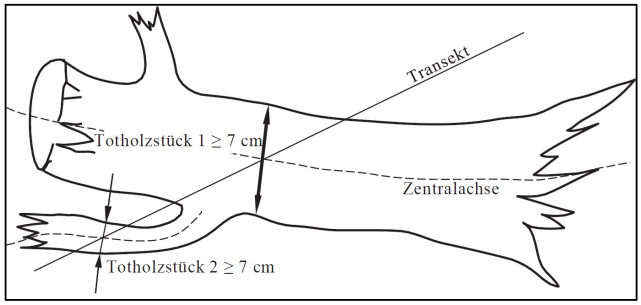



Abbildung 24: Durchmessermessung bei der Transektaufnahme (aus Düggelin (2019))

### MID 724 Winkel Totholzstück [Grad]

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Totholzstück von der Transektlinie geschnitten wird, hängt unter anderem mit dem Neigungswinkel, den ein liegendes Totholzstück mit der Horizontalen bildet

(Abbildung 25), zusammen. Dieser muss deshalb in der Formel zur Berechnung des Totholzvolumens berücksichtigt werden.
Für die Messung wird der Gefällsmesser am Transektschnittpunkt in Längsrichtung auf dem Totholzstück aufgelegt und der Winkel mit der Horizontalen auf 1° genau abgelesen. Achtung: Insbesondere bei grossen Neigungswinkeln (>50°) ist es sehr wichtig, dass genau gemessen wird!
Der Winkel kann maximal 89° betragen (Bei einem Wert von 90° wird die Totholzmenge unendlich gross).

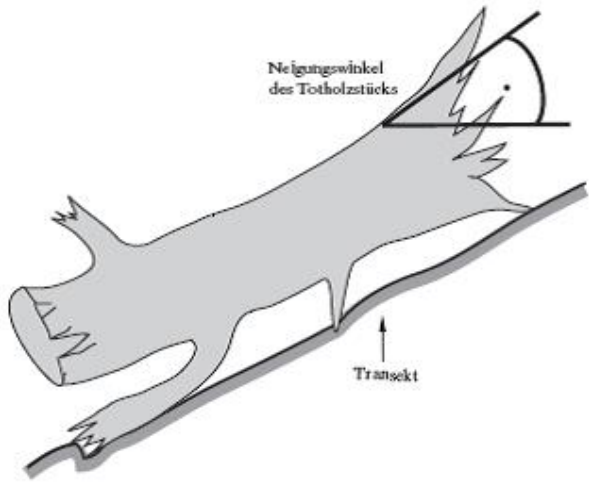



Abbildung 25: Neigungswinkel des Totholzstücks

### MID 725 Holzart

Es wird nur zwischen Laub- und Nadelholz unterschieden. Falls die Holzart aufgrund des Abbaugrades nicht mehr festgestellt werden kann, wird Code 999 eingegeben.

390. Nadelholz

800. Laubholz

999. nicht feststellbar

### MID 726 Totholzabbau

Der Totholzabbau wird am Transektschnittpunkt auf der Oberseite des Totholzstückes wie beim stehenden Totholz mit dem Messertest bestimmt. Die Beurteilung folgt analog zu MID 421

1 Frischholz grün (Kambium evtl. noch lebend)

2 Totholz fest (saftlos, fest; Messer dringt in Faserrichtung nur sehr schwer ein)

3 Morschholz (weniger fest als 2; Messer dringt in Faserrichtung leicht ein (>1 cm tief), nicht aber quer)

4 Moderholz (weich; Messer dringt auch vertikal zur Faserrichtung leicht ein (>1 cm tief))

5 Mulmholz (sehr locker oder pulvrig; kaum noch zusammenhängend)

### MID 727 Zeiterfassung Transektaufnahme [dez h]

Nach dem Abschluss der Totholzaufnahmen wird die dafür benötigte Zeit in Dezimalstunden erfasst.

# A Neigungskorrektur-Tabellen

Tabelle A1: Neigungskorrektur für PF-Bestandteile

| Neigung [%] | PF 200 m$^2$ | PF 500 m$^2$ | VK1 10 m$^2$ | VK2 20 m$^2$ | VK3 50 m$^2$ | Totholz-transekt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Radius [m] | | | | | Schrägdistanz [m] |
| 0 | 7.98 | 12.62 | 1.78 | 2.52 | 3.99 | 16.00 |
| 5 | 7.98 | 12.62 | 1.79 | 2.52 | 3.99 | 16.02 |
| 10 | 8.00 | 12.65 | 1.79 | 2.53 | 4.00 | 16.08 |
| 15 | 8.02 | 12.69 | 1.79 | 2.54 | 4.01 | 16.18 |
| 20 | 8.06 | 12.74 | 1.80 | 2.55 | 4.03 | 16.32 |
| 25 | 8.10 | 12.81 | 1.81 | 2.56 | 4.05 | 16.49 |
| 30 | 8.15 | 12.89 | 1.82 | 2.58 | 4.08 | 16.70 |
| 35 | 8.21 | 12.99 | 1.84 | 2.60 | 4.11 | 16.95 |
| 40 | 8.28 | 13.09 | 1.85 | 2.62 | 4.14 | 17.23 |
| 45 | 8.36 | 13.21 | 1.87 | 2.64 | 4.18 | 17.55 |
| 50 | 8.44 | 13.34 | 1.89 | 2.67 | 4.22 | 17.89 |
| 55 | 8.52 | 13.48 | 1.91 | 2.70 | 4.26 | 18.26 |
| 60 | 8.62 | 13.62 | 1.93 | 2.72 | 4.31 | 18.66 |
| 65 | 8.71 | 13.78 | 1.95 | 2.76 | 4.36 | 19.08 |
| 70 | 8.82 | 13.94 | 1.97 | 2.79 | 4.41 | 19.53 |
| 75 | 8.92 | 14.10 | 1.99 | 2.82 | 4.46 | 20.00 |
| 80 | 9.03 | 14.28 | 2.02 | 2.86 | 4.51 | 20.49 |
| 85 | 9.14 | 14.45 | 2.04 | 2.89 | 4.57 | 21.00 |
| 90 | 9.25 | 14.63 | 2.07 | 2.93 | 4.63 | 21.53 |
| 95 | 9.37 | 14.82 | 2.10 | 2.96 | 4.69 | 22.07 |
| 100 | 9.49 | 15.00 | 2.12 | 3.00 | 4.74 | 22.63 |
| 105 | 9.61 | 15.19 | 2.15 | 3.04 | 4.80 | 23.20 |
| 110 | 9.73 | 15.38 | 2.18 | 3.08 | 4.86 | 23.79 |
| 115 | 9.85 | 15.57 | 2.20 | 3.11 | 4.92 | 24.38 |
| 120 | 9.97 | 15.77 | 2.23 | 3.15 | 4.99 | 24.99 |
| 125 | 10.09 | 15.96 | 2.26 | 3.19 | 5.05 | 25.61 |
| 130 | 10.22 | 16.16 | 2.28 | 3.23 | 5.11 | 26.24 |
| 135 | 10.34 | 16.35 | 2.31 | 3.27 | 5.17 | 26.88 |
| 140 | 10.47 | 16.55 | 2.34 | 3.31 | 5.23 | 27.53 |
| 145 | 10.59 | 16.74 | 2.37 | 3.35 | 5.29 | 28.18 |
| 150 | 10.71 | 16.94 | 2.40 | 3.39 | 5.36 | 28.84 |

**Berechnungsformel:** Bei der Formel entspriche $A_h$ der in die Fläche der entsprechenden PF in der Horizontale, $\alpha$ dem Neigunswinkel in %. Berechnet wird daraus der Radius $r_s$ für die entsprechende PF. Die Länge des Totholztransekts wird mit Formel 3 berechnet.

$$r_s = \sqrt{\frac{A_h}{\pi}\sqrt{1 + \left(\frac{\alpha}{100}\right)^2}} \quad (1)$$

Tabelle A2: Horizontaldistanzen in Abhängigkeit von der Geländeneigung

| | **Schrägdistanz [m]** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Neigung [%]** | **10** | **15** | **20** | **25** | **30** | **35** | **40** | **45** | **50** |
| 0 | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 35.0 | 40.0 | 45.0 | 50.0 |
| 5 | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 35.0 | 40.0 | 44.9 | 49.9 |
| 10 | 10.0 | 14.9 | 19.9 | 24.9 | 29.9 | 34.8 | 39.8 | 44.8 | 49.8 |
| 15 | 9.9 | 14.8 | 19.8 | 24.7 | 29.7 | 34.6 | 39.6 | 44.5 | 49.4 |
| 20 | 9.8 | 14.7 | 19.6 | 24.5 | 29.4 | 34.3 | 39.2 | 44.1 | 49.0 |
| 25 | 9.7 | 14.6 | 19.4 | 24.3 | 29.1 | 34.0 | 38.8 | 43.7 | 48.5 |
| 30 | 9.6 | 14.4 | 19.2 | 23.9 | 28.7 | 33.5 | 38.3 | 43.1 | 47.9 |
| 35 | 9.4 | 14.2 | 18.9 | 23.6 | 28.3 | 33.0 | 37.8 | 42.5 | 47.2 |
| 40 | 9.3 | 13.9 | 18.6 | 23.2 | 27.9 | 32.5 | 37.1 | 41.8 | 46.4 |
| 45 | 9.1 | 13.7 | 18.2 | 22.8 | 27.4 | 31.9 | 36.5 | 41.0 | 45.6 |
| 50 | 8.9 | 13.4 | 17.9 | 22.4 | 26.8 | 31.3 | 35.8 | 40.2 | 44.7 |
| 55 | 8.8 | 13.1 | 17.5 | 21.9 | 26.3 | 30.7 | 35.0 | 39.4 | 43.8 |
| 60 | 8.6 | 12.9 | 17.1 | 21.4 | 25.7 | 30.0 | 34.3 | 38.6 | 42.9 |
| 65 | 8.4 | 12.6 | 16.8 | 21.0 | 25.2 | 29.3 | 33.5 | 37.7 | 41.9 |
| 70 | 8.2 | 12.3 | 16.4 | 20.5 | 24.6 | 28.7 | 32.8 | 36.9 | 41.0 |
| 75 | 8.0 | 12.0 | 16.0 | 20.0 | 24.0 | 28.0 | 32.0 | 36.0 | 40.0 |
| 80 | 7.8 | 11.7 | 15.6 | 19.5 | 23.4 | 27.3 | 31.2 | 35.1 | 39.0 |
| 85 | 7.6 | 11.4 | 15.2 | 19.0 | 22.9 | 26.7 | 30.5 | 34.3 | 38.1 |
| 90 | 7.4 | 11.1 | 14.9 | 18.6 | 22.3 | 26.0 | 29.7 | 33.4 | 37.2 |
| 95 | 7.2 | 10.9 | 14.5 | 18.1 | 21.7 | 25.4 | 29.0 | 32.6 | 36.2 |
| 100 | 7.1 | 10.6 | 14.1 | 17.7 | 21.2 | 24.7 | 28.3 | 31.8 | 35.4 |
| 105 | 6.9 | 10.3 | 13.8 | 17.2 | 20.7 | 24.1 | 27.6 | 31.0 | 34.5 |
| 110 | 6.7 | 10.1 | 13.5 | 16.8 | 20.2 | 23.5 | 26.9 | 30.3 | 33.6 |
| 115 | 6.6 | 9.8 | 13.1 | 16.4 | 19.7 | 23.0 | 26.2 | 29.5 | 32.8 |
| 120 | 6.4 | 9.6 | 12.8 | 16.0 | 19.2 | 22.4 | 25.6 | 28.8 | 32.0 |
| 125 | 6.2 | 9.4 | 12.5 | 15.6 | 18.7 | 21.9 | 25.0 | 28.1 | 31.2 |
| 130 | 6.1 | 9.1 | 12.2 | 15.2 | 18.3 | 21.3 | 24.4 | 27.4 | 30.5 |
| 135 | 6.0 | 8.9 | 11.9 | 14.9 | 17.9 | 20.8 | 23.8 | 26.8 | 29.8 |
| 140 | 5.8 | 8.7 | 11.6 | 14.5 | 17.4 | 20.3 | 23.2 | 26.2 | 29.1 |
| 145 | 5.7 | 8.5 | 11.4 | 14.2 | 17.0 | 19.9 | 22.7 | 25.5 | 28.4 |
| 150 | 5.5 | 8.3 | 11.1 | 13.9 | 16.6 | 19.4 | 22.2 | 25.0 | 27.7 |

**Berechnungsformel:** Bei der Formel entspricht $d_h$ der Horizontaldistanz, $d_s$ der Schrägdistanz und $\alpha$ dem Neigungswinkel in %.

$$d_h = \frac{d_s}{\sqrt{1 + (\frac{\alpha}{100})^2}} \tag{2}$$

Tabelle A3: Schrägdistanzen in Abhängigkeit von der Geländeneigung

| | Horizontaldistanz [m] | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Neigung [%]** | **10** | **15** | **20** | **25** | **30** | **35** | **40** | **45** | **50** |
| 0 | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 35.0 | 40.0 | 45.0 | 50.0 |
| 5 | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 35.0 | 40.0 | 45.1 | 50.1 |
| 10 | 10.0 | 15.1 | 20.1 | 25.1 | 30.1 | 35.2 | 40.2 | 45.2 | 50.2 |
| 15 | 10.1 | 15.2 | 20.2 | 25.3 | 30.3 | 35.4 | 40.4 | 45.5 | 50.6 |
| 20 | 10.2 | 15.3 | 20.4 | 25.5 | 30.6 | 35.7 | 40.8 | 45.9 | 51.0 |
| 25 | 10.3 | 15.5 | 20.6 | 25.8 | 30.9 | 36.1 | 41.2 | 46.4 | 51.5 |
| 30 | 10.4 | 15.7 | 20.9 | 26.1 | 31.3 | 36.5 | 41.8 | 47.0 | 52.2 |
| 35 | 10.6 | 15.9 | 21.2 | 26.5 | 31.8 | 37.1 | 42.4 | 47.7 | 53.0 |
| 40 | 10.8 | 16.2 | 21.5 | 26.9 | 32.3 | 37.7 | 43.1 | 48.5 | 53.9 |
| 45 | 11.0 | 16.4 | 21.9 | 27.4 | 32.9 | 38.4 | 43.9 | 49.3 | 54.8 |
| 50 | 11.2 | 16.8 | 22.4 | 28.0 | 33.5 | 39.1 | 44.7 | 50.3 | 55.9 |
| 55 | 11.4 | 17.1 | 22.8 | 28.5 | 34.2 | 39.9 | 45.7 | 51.4 | 57.1 |
| 60 | 11.7 | 17.5 | 23.3 | 29.2 | 35.0 | 40.8 | 46.6 | 52.5 | 58.3 |
| 65 | 11.9 | 17.9 | 23.9 | 29.8 | 35.8 | 41.7 | 47.7 | 53.7 | 59.6 |
| 70 | 12.2 | 18.3 | 24.4 | 30.5 | 36.6 | 42.7 | 48.8 | 54.9 | 61.0 |
| 75 | 12.5 | 18.8 | 25.0 | 31.3 | 37.5 | 43.8 | 50.0 | 56.3 | 62.5 |
| 80 | 12.8 | 19.2 | 25.6 | 32.0 | 38.4 | 44.8 | 51.2 | 57.6 | 64.0 |
| 85 | 13.1 | 19.7 | 26.2 | 32.8 | 39.4 | 45.9 | 52.5 | 59.1 | 65.6 |
| 90 | 13.5 | 20.2 | 26.9 | 33.6 | 40.4 | 47.1 | 53.8 | 60.5 | 67.3 |
| 95 | 13.8 | 20.7 | 27.6 | 34.5 | 41.4 | 48.3 | 55.2 | 62.1 | 69.0 |
| 100 | 14.1 | 21.2 | 28.3 | 35.4 | 42.4 | 49.5 | 56.6 | 63.6 | 70.7 |
| 105 | 14.5 | 21.8 | 29.0 | 36.3 | 43.5 | 50.8 | 58.0 | 65.3 | 72.5 |
| 110 | 14.9 | 22.3 | 29.7 | 37.2 | 44.6 | 52.0 | 59.5 | 66.9 | 74.3 |
| 115 | 15.2 | 22.9 | 30.5 | 38.1 | 45.7 | 53.3 | 61.0 | 68.6 | 76.2 |
| 120 | 15.6 | 23.4 | 31.2 | 39.1 | 46.9 | 54.7 | 62.5 | 70.3 | 78.1 |
| 125 | 16.0 | 24.0 | 32.0 | 40.0 | 48.0 | 56.0 | 64.0 | 72.0 | 80.0 |
| 130 | 16.4 | 24.6 | 32.8 | 41.0 | 49.2 | 57.4 | 65.6 | 73.8 | 82.0 |
| 135 | 16.8 | 25.2 | 33.6 | 42.0 | 50.4 | 58.8 | 67.2 | 75.6 | 84.0 |
| 140 | 17.2 | 25.8 | 34.4 | 43.0 | 51.6 | 60.2 | 68.8 | 77.4 | 86.0 |
| 145 | 17.6 | 26.4 | 35.2 | 44.0 | 52.8 | 61.6 | 70.5 | 79.3 | 88.1 |
| 150 | 18.0 | 27.0 | 36.1 | 45.1 | 54.1 | 63.1 | 72.1 | 81.1 | 90.1 |

**Berechnungsformel:** Bei der Formel entspricht $d_h$ der Horizontaldistanz, $d_s$ der Schrägdistanz und $\alpha$ dem Neigungswinkel in %.

$$d_s = d_h * \sqrt{1 + (\frac{\alpha}{100})^2} \tag{3}$$

# B Baumartenliste

## Laubbäume

| Code | Baumart, deutsch | Baumart, lateinisch | Wuchsform |
|---|---|---|---|
| 800 | Laubholz, Art unbekannt | | Baum |
| 440 | Ahorn, Art unbekannt | Acer L. | Baum |
| 443 | Ahorn, Feld- | Acer campestre L. | Baum |
| 446 | Ahorn, Französischer | Acer monspessulanum L. | Baum |
| 444 | Ahorn, Schneeballblättriger | Acer opalus Mill. | Baum |
| 442 | Ahorn, Spitz- | Acer platanoides L. | Baum |
| 441 | Ahorn, Berg- | Acer pseudoplatanus L. | Baum |
| 731 | Rosskastanie | Aesculus hippocastanum L. | Baum |
| 490 | Erle, Art unbekannt | Alnus Mill. | Baum |
| 491 | Erle, Schwarz- | Alnus glutinosa (L.) Gaertn. | Baum |
| 492 | Erle, Grau- | Alnus incana (L.) Moench | Baum |
| 470 | Birke, Art unbekannt | Betula L. | Baum |
| 471 | Birke, Hänge- | Betula pendula Roth | Baum |
| 472 | Birke, Moor- | Betula pubescens Ehrh. | Baum |
| 561 | Hagebuche | Carpinus betulus L. | Baum |
| 460 | Kastanie, Art unbekannt | Castanea Mill. | Baum |
| 461 | Kastanie, Edel- | Castanea sativa Mill. | Baum |
| 571 | Zürgelbaum | Celtis australis L. | Baum |
| 410 | Buche, Art unbekannt | Fagus L. | Baum |
| 411 | Buche, Rot- (Gewöhnliche) | Fagus sylvatica L. | Baum |
| 430 | Esche, Art unbekannt | Fraxinus L. | Baum |
| 431 | Esche, Europäische | Fraxinus excelsior L. | Baum |
| 432 | Esche, Blumen- | Fraxinus ornus L. | Baum |
| 481 | Nussbaum | Juglans regia L. | Baum |
| 602 | Goldregen, Alpen- | Laburnum alpinum (Mill.) Brecht. et J. Presl | Baum |
| 601 | Goldregen | Laburnum anagyroides Medik. | Baum |
| 581 | Hopfenbuche | Ostrya carpinifolia Scop. | Baum |
| 721 | Platane | Platanus x hispanica Münchh. | Baum |
| 450 | Pappel, Art unbekannt | Populus L. | Baum |
| 451 | Pappel, Weiss- | Populus alba L. | Baum |
| 455 | Pappel, Balsam- | Populus balsamifera L. | Baum |
| 453 | Pappel, Schwarz- | Populus nigra L. | Baum |
| 454 | Pappel, Zitter- (Aspe) | Populus tremula L. | Baum |
| 456 | Pappel, Kultur- | Populus x canadensis Moench | Baum |

*fortgesetzt*

| Code | Baumart, deutsch | Baumart, lateinisch | Wuchsform |
|---|---|---|---|
| 452 | Pappel, Grau- | Populus x canescens (Aiton) Sm | Baum |
| 520 | Kirsche, Zwetschge, Art unbekannt | Prunus L. | Baum |
| 521 | Kirschbaum, Wald- (avium) | Prunus avium (L.) L. | Baum |
| 420 | Eiche, Art unbekannt | Quercus L. | Baum |
| 424 | Eiche, Zerr- | Quercus cerris L. | Baum |
| 422 | Eiche, Trauben- | Quercus petraea (Matt.) Liebl. | Baum |
| 423 | Eiche, Flaum- | Quercus pubescens Willd. | Baum |
| 421 | Eiche, Stiel- | Quercus robur L. | Baum |
| 425 | Eiche, Rot- | Quercus rubra L. | Baum |
| 701 | Robinie | Robinia pseudoacacia L. | Baum |
| 530 | Weide, Art unbekannt | Salix L. | Baum |
| 532 | Weide, Weiss- | Salix alba L. | Baum |
| 534 | Weide, Sal- | Salix caprea L. | Baum |
| 538 | Weide, Bruch- | Salix fragilis L. | Baum |
| 540 | Weide, Purpur- | Salix purpurea L. | Baum |
| 531 | Weide, Korb- | Salix viminalis L. | Baum |
| 550 | Eberesche, Vogelbeere | Sorbus L. | Baum |
| 551 | Mehlbeere | Sorbus aria (L.) Crantz | Baum |
| 552 | Vogelbeere | Sorbus aucuparia L. | Baum |
| 553 | Speierling | Sorbus domestica L. | Baum |
| 557 | Mehlbeere, Breitblättrige | Sorbus latifolia | Baum |
| 558 | Mehlbeere, Mougeots- | Sorbus mougeotii | Baum |
| 554 | Elsbeere | Sorbus torminalis (L.) Crantz | Baum |
| 556 | Vogelbeere, Hybriden- | Sorbus x hybrida L. | Baum |
| 500 | Linde, Art unbekannt | Tilia L. | Baum |
| 501 | Linde, Winter- | Tilia cordata Mill. | Baum |
| 502 | Linde, Sommer- | Tilia platyphyllos Scop. | Baum |
| 510 | Ulme, Art unbekannt | Ulmus L. | Baum |
| 511 | Ulme, Berg- | Ulmus glabra Huds. | Baum |
| 513 | Ulme, Flatter- | Ulmus laevis Pall. | Baum |
| 512 | Ulme, Feld- | Ulmus minor Mill. | Baum |

## Nadelbäume

| Code | Baumart, deutsch | Baumart, lateinisch | Wuchsform |
|---|---|---|---|
| 390 | Nadelholz, Art unbekannt | | |
| 120 | Tanne, Art unbekannt | Abies Mill. | Baum |
| 121 | Tanne, Weiss- | Abies alba Mill. | Baum |
| 160 | Lärche, Art unbekannt | Larix Mill. | Baum |
| 161 | Lärche, Europäische | Larix decidua Mill. | Baum |
| 100 | Fichte, Art unbekannt | Picea sp. | Baum |
| 101 | Fichte, Rottanne | Picea abies (L.) H. Karst. | Baum |
| 140 | Föhre, Art unbekannt | Pinus L. | Baum |
| 144 | Arve | Pinus cembra L. | Baum |
| 142 | Föhre, Berg- | Pinus mugo Turra ssp. mugo | Baum |
| 145 | Föhre, Schwarz- | Pinus nigra Arnold | Baum |
| 147 | Strobe, Weymouthsföhre | Pinus strobus L. | Baum |
| 141 | Föhre, Wald- | Pinus sylvestris L. | Baum |
| 201 | Eibe | Taxus baccata L. | Baum |

## Exoten

| Code | Baumart, deutsch | Baumart, lateinisch | Wuchsform |
|---|---|---|---|
| 122 | Tanne, Purpur- | Abies amabilis (Douglas ex Loudon) Douglas ex Forbes | Baum |
| 123 | Tanne, Balsam- | Abies balsamea (L.) Mill. | Baum |
| 124 | Tanne, Colorado- | Abies concolor (Gordon et Glend.) Lindl. ex Hildebr. | Baum |
| 125 | Tanne, Sierra- (Pazifische Weisstanne) | Abies concolor Lowiana Grp. | Baum |
| 126 | Tanne, Momi- | Abies firma Siebold et Zucc. | Baum |
| 127 | Tanne, Küsten- | Abies grandis (Dougl. ex D.Don) Lindl. | Baum |
| 128 | Tanne, Nikko- | Abies homolepis Siebold et Zucc. | Baum |
| 129 | Tanne, Nordmanns- | Abies nordmanniana (Steven) Spach | Baum |
| 130 | Tanne, Edel- | Abies procera Rehder | Baum |
| 131 | Tanne, Sachalin- | Abies sachalinensis (F. Schmidt) Mast. | Baum |
| 132 | Tanne, Veitchs- | Abies veitchii Lindl. | Baum |
| 761 | Götterbaum | Ailanthus altissima | Baum |
| 476 | Birke, Japanische | Betula platyphylla var. Japonica (Miq.) Hara | Baum |
| 211 | Zypresse, Rauch- | Calocedrus decurrens (Torr.) Florin | Baum |
| 711 | Hickory | Carya ovata (Mill.) K. Koch | Baum |
| 462 | Kastanie, Castanea crenata | Castanea crenata Sieb. et Zucc. | Baum |
| 468 | Kastanien-Hybriden | Castanea Mill. X | Baum |
| 463 | Kastanie, Castanea mollissima | Castanea mollissima Blume | Baum |
| 221 | Zeder, Himalaya- | Cedrus deodara (Roxb.) G. Don | Baum |
| 751 | Katsurabaum | Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc. | Baum |
| 231 | Scheinzypressen | Chamaecyparis Spach. | Baum |
| 771 | Kampferbaum | Cinnamomum camphora | Baum |
| 241 | Sicheltanne | Cryptomeria japonica D. Don. | Baum |
| 412 | Buche, Fagus orientalis | Fagus orientalis Lipsky | Baum |
| 433 | Esche, Weiss- | Fraxinus americana L. | Baum |
| 482 | Schwarznuss | Juglans nigra L. | Baum |
| 162 | Lärche, Japan- | Larix kaempferi (Lamb.) Carrière | Baum |
| 163 | Lärche, Sumpf- | Larix laricina (Du Roi) K. Koch | Baum |
| 164 | Lärche, Hybrid- | Larix x eurolepis Henry | Baum |
| 741 | Tulpenbaum | Liriodendron tulipifera L. | Baum |

*fortgesetzt*

| Code | Baumart, deutsch | Baumart, lateinisch | Wuchsform |
|---|---|---|---|
| 251 | Urweltmammutbaum | Metasequoia glyptostroboides Hu et W.C. Cheng | Baum |
| 107 | Fichte, Sachalin- | Picea glehni (F. Schmidt) Mast. | |
| 105 | Fichte, Schwarz- | Picea mariana (Mill.) Britton, Sterns et Poggenb. | Baum |
| 102 | Fichte, Omorika- | Picea omorika (Panc.) Purk. | Baum |
| 103 | Fichte, Stech- (=Blau-) | Picea pungens Engelm. | Baum |
| 104 | Fichte, Sitka- | Picea sitchensis (Bong.) Carrière | Baum |
| 153 | Kiefer, Banks- | Pinus banksiana Lamb. | Baum |
| 148 | Kiefer, Dreh- | Pinus contorta Douglas ex Loudon | Baum |
| 146 | Kiefer, Rumelische | Pinus peuce Griseb. | Baum |
| 149 | Kiefer, Ponderosa- | Pinus ponderosa Dougl. ex P. et C. Lawson | Baum |
| 150 | Kiefer, Harz- | Pinus resinosa Aiton | Baum |
| 151 | Kiefer, Pech- | Pinus rigida Mill. | Baum |
| 152 | Kiefer, Tränen- | Pinus wallachiana A. B. Jacks. | Baum |
| 524 | Kirsche, Weichsel- | Prunus cerasus L. | Baum |
| 181 | Douglasie | Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco | Baum |
| 426 | Eiche, Quercus castaneifolia | Quercus castaneifolia C.A. Mey. | Baum |
| 427 | Eiche, Sumpf- | Quercus palustris Münchh. | Baum |
| 781 | Essigbaum | Rhus typhina | Baum |
| 535 | Weide, Asch- | Salix cinerea L. | Baum |
| 536 | Weide, Reif- | Salix daphnoides Vill. | Baum |
| 537 | Weide, Grau- | Salix elaeagnos Scop. | Baum |
| 539 | Weide, Lorbeer- | Salix pentandra L. | Baum |
| 533 | Weide, Mandel- | Salix triandra L. ssp. triandra (Salix amygdalina) | Baum |
| 253 | Küstensequoia | Sequoia sempervirens (D. Don) Endl. | Baum |
| 252 | Mammutbaum | Sequoiadendron giganteum (Lindl.) Buchholz | Baum |
| 261 | Riesenlebensbaum | Thuja plicata Donn ex D. Don | Baum |
| 271 | Hemlockstanne | Tsuga heterophylla (Raf.) Sarg. | Baum |

## Sträucher

| Code | Baumart, deutsch | Baumart, lateinisch | Wuchsform |
|---|---|---|---|
| 493 | Erle, Grün- (Alpenerle) | Alnus viridis (Chaix) DC | Strauch |
| 902 | Felsenbirne | Amelanchier ovalis Medik. | Strauch |
| 903 | Berberitze | Berberis vulgaris L. | Strauch |
| 473 | Birke, Strauch- | Betula humilis Schrank | Strauch |
| 474 | Birke, Zwerg- | Betula nana L. | Strauch |
| 936 | Sommerflieder | Buddleia sp. | Strauch |
| 904 | Buchs | Buxus sempervirens L. | Strauch |
| 937 | Zwergpalme | Chamaerops humilis | Strauch |
| 911 | Waldrebe | Clematis vitalba L. | Strauch |
| 912 | Kornelkirsche | Cornus mas L. | Strauch |
| 913 | Hartriegel | Cornus sanguinea L. | Strauch |
| 901 | Hasel | Corylus avellana L. | Strauch |
| 938 | Perückenstrauch | Cotinus coggygria | Strauch |
| 914 | Zwergmispel, Gemeine | Cotoneaster integerrimus Medik. | Strauch |
| 915 | Zwergmispel, Filzige | Cotoneaster tomentosus (Guss.) K. Koch | Strauch |
| 916 | Weissdorn, Gemeiner | Crataegus laevigata (Poir) DC. | Strauch |
| 917 | Weissdorn, Eingriffliger | Crataegus monogyna Jacq. | Strauch |
| 939 | Weissdorn, Art unbekannt | Crateagus sp. | Strauch |
| 908 | Besenginster | Cytis scoparius ssp. scoparius | Strauch |
| 907 | Ginster | Cytisus Desf. | Strauch |
| 918 | Pfaffenhütchen, Gemeines | Evonymus europaeus L. | Strauch |
| 919 | Pfaffenhütchen, Alpen- | Evonymus latifolius (L.) Mill. | Strauch |
| 940 | Feige, Echte | Ficus carica | Strauch |
| 930 | Faulbaum | Frangula alnus Mill. | Strauch |
| 920 | Efeu | Hedera helix L. | Strauch |
| 921 | Sanddorn | Hippophae rhamnoides L. | |
| 591 | Stechpalme | Ilex aquifolium L. | Strauch |
| 191 | Wacholder, Gemeiner | Juniperus communis L. | Strauch |
| 922 | Wachholder, Zwerg- | Juniperus communis ssp. alpina (Suter) Celak. | Strauch |
| 923 | Sevibaum | Juniperus sabina L. | Strauch |
| 924 | Liguster | Ligustrum vulgare L. | Strauch |
| 925 | Geissblatt, Alpen- | Lonicera alpigena L. | Strauch |
| 926 | Geissblatt, Blaues | Lonicera caerulea L. | Strauch |
| 927 | Geissblatt, Schwarzes | Lonicera nigra L. | Strauch |
| 928 | Geissblatt, Windendes | Lonicera periclymenum L. | Strauch |

*fortgesetzt*

| Code | Baumart, deutsch | Baumart, lateinisch | Wuchsform |
|---|---|---|---|
| 929 | Geissblatt, Gemeines | Lonicera xylosteum L. | Strauch |
| 611 | Wildapfel | Malus sylvestris (L.) Mill. | Strauch |
| 631 | Mispel | Mespilus germanica L. | Strauch |
| 143 | Föhre, Leg- | Pinus mugo Turra ssp. pumilio (Haenke) Franco | Strauch |
| 525 | Kirsche, Felsen- | Prunus mahaleb L. | Strauch |
| 522 | Kirsche, Trauben- | Prunus padus L. | Strauch |
| 526 | Kirsche, Amerikanische Trauben- | Prunus serotina Ehrh. | Strauch |
| 523 | Schwarzdorn | Prunus spinosa L. | Strauch |
| 621 | Holzbirne | Pyrus pyraster Burgsd. | Strauch |
| 931 | Kreuzdorn, Alpen- | Rhamnus alpina L. | Strauch |
| 932 | Kreuzdorn, Purgier- | Rhamnus cathartica L. | Strauch |
| 933 | Kreuzdorn, Zwerg- | Rhamnus pumila Turra | Strauch |
| 934 | Kreuzdorn, Felsen- | Rhamnus saxatilis Jacq. | Strauch |
| 942 | Johannisbeeren | Ribes sp. | Strauch |
| 935 | Rose | Rosa spec. | Strauch |
| 905 | Holunder, Schwarzer | Sambucus nigra L. | Strauch |
| 906 | Holunder, Roter | Sambucus racemosa L. | Strauch |
| 555 | Eberesche, Zwerg- | Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz | Strauch |
| 943 | Pimpernuss | Staphylea pinnata | Strauch |
| 909 | Schneeball, Wolliger | Viburnum lantana L. | Strauch |
| 910 | Schneeball, Gemeiner | Viburnum opulus L. | Strauch |

# C Materialliste

### Unterlagen

- Schreibmaterial
- Karte mit PF und Fixpunkten
- Detailpläne
- Aufnahmeanleitung (dieses Dokument)
- Bedienungsanleitungen für Geräte

### Aufnahmeausrüstung / Messgeräte

- 1 Apotheke
- 2 Rucksäcke
- 2 Arbeitswesten
- 1 Kluppe, Messbereich 60 cm, Einteilung in cm
- 1 Gefällsmesser Suunto
- 1 Kompass Suunto
- 1 Wyssen-Kompass 400 gon
- 1 Dreibeinstativ
- 1 Senkblei für Stativ
- 1 GPS Garmin
- 1 GPS Trimble Geo 7x
- 1 Vertex mit Transponder
- Ersatzbatterien für Vertex/Transponder, Criterion und GPS
- 1 Einmannmessband 20 m
- 1 Umfangmessband
- 1 Taschenmesser mit Einklappschutz
- 1 Messband 50 m
- 2 Doppelmeter
- 1 Reisser
- 2 Jalons 2 m
- O-Profile zur Markierung des PFZ
- T-Profile zur Markierung des SPZ

- 1 Fäustel
- 1 Metalldetektor
- 1 Criterion RD 1000

# D Nichtnummerierte Attribute und Entitäten in Open Foris

Die beiden folgenden Tabellen D7 und D8 beschreiben Attribute und Entitäten die in der für die Feldaufnahmen verwendeten Applikation auftauchen aber nicht nummeriert sind und deshalb im Hauptteil des Manuals nicht beschrieben werden.

Tabelle D7: In OpenForis nicht nummerierte Attribute. *element* = Attributtyp, *name* = Attributname in OpenForis-Konfiguration, *type* = Informationstyp vom Feld [information (Info für Benutzer); technical (technisches Attribut, wird für Logik der Feldapplikation benötigt); error (Warnung für Benutzer)], *calculated* = berechnetes Feld (ja, nein), *hidden* = Feld während der Anwendung unsichtbar (ja, nein), *export* = werden die Daten des Attributs exportiert (ja, nein), *description* = Beschreibung des Attributinhalts.

| element | name | type | calculated | hidden | export | description |
|---|---|---|---|---|---|---|
| text | previous_plot_remark | information | yes | no | no | information for field crew about previous plot remarks |
| number | previous_preset_markings | information | yes | no | no | information for field crew about number of plot center markings |
| number | marking_id | technical | yes | no | yes | marking-ID of plot center, currently not used as primary key |
| coordinate | coordinates_preset_data | technical | no | no | yes (export forced by OF) | gets coordinates from preset data (if available); allows corrections |
| number | last_tree_id | technical | yes | yes | no | last tree-ID in preset data; used for calculating IDs of new trees |
| number | max_tree_id_cal | technical | yes | yes | no | biggest tree-ID in current survey; used for calculating IDs of new trees |
| number | new_tree_num | technical | yes | no | no | numeric representation of 'mid_400_new_tt' (Boolean); used to calculate 'total_number_new_trees' |
| code | tree_id | technical | no | yes | yes (export forced by OF) | relevant for selecting tree-ID from preset data |
| text | previous_tree_remark | information | yes | no | no | information for field crew about previous tree remarks |
| number | azimuth_set | technical | no | no | yes (export forced by OF) | gets azimuth from preset data (if available); allows corrections |
| number | distance_set | technical | no | no | yes (export forced by OF) | gets distance from preset data (if available); allows corrections |
| number | inclination_spc_tree_set | technical | no | no | yes (export forced by OF) | gets inclination from preset data (if available); allows corrections |
| code | previous_tree_status | information | yes | no | no | information for field crew about previous tree status |
| text | stub_not_assessed | error | yes | yes | no | shows an error-message that stub is not assessed in stub inventory; disappears when stub is assessed |
| code | previous_tree_species | information | yes | no | no | information for field crew about previous tree species |
| number | previous_dbh | information | yes | no | no | information for field crew about previous DBH |
| number | tree_id_verify | information | yes | no | no | information for field crew to check ID of current tree |
| boolean | stubs_present | technical | no | no | yes (export forced by OF) | checkbox to deactivate the stub inventory |

*continued*

| element | name | type | calculated | hidden | export | description |
|---|---|---|---|---|---|---|
| text | error_tree_assessed | error | yes | no | no | shows an error-message that stub of respective tree-ID is already assessed in stub inventory; this feature is an additional warning to prevent duplicate assessment of trees |
| number | total_number_trees | information | yes | no | yes | information about the number of tally trees assessed in the current inventory |
| number | total_number_new_trees | information | yes | no | yes | information about the number of new tally trees assessed in the current inventory |
| text | warning_preset_trees | error | yes | no | no | shows an error-message if not all trees from the preset data are assessed in the current inventory; disappears when all tally trees in the preset data are assessed |
| number | total_number_trees_stub | information | yes | no | yes | information about the number of tally trees assessed in the current inventory fulfilling the ßtub-criterion" |
| number | total_number_stubs_tt | information | yes | no | yes | information about the number of stubs assessed in the current inventory |
| text | warning_stub_inventory | error | yes | no | no | shows an error-message if not all tally trees from the preset data fulfilling the «stub-criterion» are assessed in the current inventory; disappears when all tally trees fulfilling the ßtub-criterionïn the current inventory are assessed |
| number | previous_preset_markings_sscp | information | yes | no | no | information for field crew about number of subplot center markings |
| number | marking_mp_id | technical | yes | no | yes | marking-ID of subplot center, currently not used as primary key |
| number | radius_horizontal_rc1 | technical | no | no | yes | standard-radius of horizontal circle 1; allows manual changes |
| number | radius_horizontal_rc2 | technical | no | no | yes | standard-radius of horizontal circle 2; allows manual changes |
| number | radius_horizontal_rc3 | technical | no | no | yes | standard-radius of horizontal circle 3; allows manual changes |
| number | rad_rc1 | information | yes | no | yes | effective, inclination-corrected radius of circle 1; shown for the assessment of soil-composition and vegetation-competition |
| number | soil_composition_sum | information | yes | no | yes | calculates the total percentage of soil coverage |
| text | soil_composition_warning | error | yes | no | no | shows an error-message if `soil_composition_sum` does not equal 100%; disappears when `soil_composition_sum = 100` |
| text | warning_plot_incomplete | error | yes | no | no | shows an error-message if either tally tree inventory, stub inventory, regeneration assessment, or deadwood assessment is incomplete; disappears if all are completed |
| boolean | plot_complete | technical | no | no | yes (export forced by OF) | checkbox to confirm the completion of the inventory on the current plot |

Tabelle D8: In OpenForis nicht nummerierte Entitäten. *element* = Attributtyp, *name* = Attributname in OpenForis-Konfiguration, *description* = Beschreibung des Attributinhalts.

| element | name | description |
|---|---|---|
| entity | reserve | base information for inventory on current plot; can be prepared in the office |
| entity | team_sampling_decision | initiation of assessment in the field |
| entity | boundaries | boundaries, if `mid_121_assessment_sp = 2` (i.e. partial assessment) |
| entity | markings | marking of SPC |
| entity | markings/markings | location of markings of SPC |
| entity | gps | geo-location and GPS-information of SPC |
| entity | photographs | photographs around SPC |
| entity | plot_surroundings | information about the plot surroundings |
| entity | root_plate | root-plate assessment |
| entity | tree | tally tree inventory |
| entity | tree/geo_data | geo-location of tally tree |
| entity | tree/tree_status | is tree found and alive and further information about status |
| entity | tree/additional_information_dead_trees | additional status information for dead trees |
| entity | tree/general_information_tree | general information for tally trees |
| entity | tree/growth_form_tt_alive | information about growth-form of living tally trees |
| entity | tree/habitat_structure_frm | FRM habitat structures |
| entity | tree/habitat_structure_lfi | LFI habitat structures |
| entity | tree/habitat_structure_lfi_trees_alive | LFI habitat structures for living trees |
| entity | tree/habitat_structure_lfi_trees_alive/tree_damage | damage information for living trees |
| entity | tree/tariff_tree_assessment | tariff tree assessment of tally trees |
| entity | stub_inventory | stub inventory |
| entity | summary_tree_inventory | summary information for tally tree inventory |
| entity | regeneration_assessment | regeneration assessment |
| entity | regeneration_assessment/subplot | subplot information in regeneration assessment |
| entity | regeneration_assessment/subplot/markings_subplot_center | location of markings of SSPC |
| entity | regeneration_assessment/soil_composition_rc1 | soil composition of circle 1 |
| entity | regeneration_assessment/competition | vegetation competition in circle 1 |
| entity | regeneration_assessment/regeneration | actual regeneration assessment |
| entity | regeneration_assessment/regeneration/rc1 | assessment in circle 1 |
| entity | regeneration_assessment/regeneration/rc2 | assessment in circle 2 |
| entity | regeneration_assessment/regeneration/rc3 | assessment in circle 3 |
| entity | deadwood_transect | deadwood assessment |
| entity | deadwood_transect/deadwood_piece | measurements of deadwood pieces |