WALDNEUORDNUNG 2020

Leitfaden zur Waldneuordnung

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber
UNIQUE forestry and land use GmbH
Schnewlinstraße 10 79098 Freiburg, Germany
unique@unique-landuse.de
www.unique-landuse.de

Bearbeiter
Martin Redmann, Marlène Zehfuß, Dr. Eva Meier, Eva Kehayova (UNIQUE)

Stand
Oktober 2016

Diese Publikation entstand im Rahmen des Projektes „Waldneuordnung 2020“. Dies war ein durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) und mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft finanziertes Projektvorhaben.

Förderkennzeichen
22017212

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

WALDNEUORDNUNG 2020

Leitfaden zur Waldneuordnung

INHALTSÜBERSICHT

TABELLEN UND ABBILDUNGEN 6

1 HINTERGRUND / EINORDNUNG DES LEITFADENS 9

1.1 Fachliche Hintergründe 10

1.2 Das Projekt „Waldneuordnung 2020“ 14

1.3 Lesehinweise 15

2 BEFRAGUNGSTECHNIKEN IN FLURBEREINIGUNGSVERFAHREN 16

2.1 Der Fragebogen 17

2.2 Technische Optionen der Befragung 20

2.3 Praktische Durchführung von Befragungen 21

2.4 Hinweise zur Auswertung von Befragungsergebnissen 23

2.5 Darstellung der Ergebnisse aus der Analyse 24

2.6 Zeitpunkt der Umfrage 26

2.7 Kosten der Befragung 27

3 TECHNISCHE ANSÄTZE ZUR EFFIZIENZSTEIGERUNG 28

3.1 Feststellung der Verfahrensgrenzen 29

3.2 Punktfestlegung im digitalen Orthophoto (PuDig) 30

3.3 Abmarkungspflicht / Kenntlichmachung 32

3.4 Laserscanning 34

3.5 Optimierte Datenerfassung 35

4 MÖGLICHKEITEN BEI DER WERTERMITTLUNG 36

4.1 Waldbewertungsverfahren und -abläufe 37

4.2 Bodenwertermittlungsverfahren 41

5 ERSCHLIESSUNG: BEDARFSGERECHT UND KOSTENOPTIMIERT 44

5.1 Funktion und Kosten der Walderschließung 45

5.2 Bestehende Wegestandards 47

5.3 Bedarfsgerechte Waldwegekategorien 50

5.4 Optimale Dichte LKW-befahrbarer Waldwege 56

5.5 Tipps für die Ausführung von Wegebaumaßnahmen im Wald 58

5.6 Gewährleistung des Erschließungsanspruchs 61

6 PILOTVERFAHREN „UNTERES TRAUNTAL“ 64

6.1 Das Pilotgebiet 65

6.2 Einsatz sozialempirischer Befragungstechniken: Ablauf und Erfahrungen 66

6.3 Umsetzung der Eigentümerziele 68

6.4 Effiziente und anerkannte Waldbewertung: Pilotverfahren 71

6.5 Verfahren zur Bodenwertermittlung: Punktesystem 79

7 FACHLICHER EXKURS 81

7.1 Gemeinsame, eigentumsübergreifende Bewirtschaftung von Wald 81

7.2 Waldpacht 83

7.3 Umgang mit Erbengemeinschaften 84

LITERATUR 88

ANLAGEN

Anlage 1: Beispiel Fragebogenauswertung 92

Anlage 2: Fragebogen Projektgebiet 96

Anlage 3: Rechtliche Grundlagen der Abmarkung in ausgewählten Bundesländern 101

Anlage 4: Datengrundlage zur Bodenwertermittlung 102

Anlage 5: Ziele aus der Waldbesitzerbefragung 105

ABBILDUNGEN UND TABELLEN

Anteile des Kleinprivatwaldes (unter 20 ha) im Bundesvergleich ... 11
Holznutzung im Kleinprivatwald nach Bundesländern ... 12
Ablaufschritte Flurbereinigungsverfahren Unteres Trauntal ... 14
Verschiedene Skalen bei geschlossenen Fragen ... 18
Beispiel für die Dimensionierung von Fragen ... 19
Beispiel für Hybridfragen ... 19
Übersicht über technische Optionen für Umfragen ... 20
Online-Befragungen ermöglichen eine schnelle und permanente Auswertung, auch auf Mobilgeräten. ... 22
Analysemöglichkeiten ... 23
Beispiel für ein Ringdiagramm ... 24
Beispiel für ein Balkendiagramm ... 25
Verfahrens- und Neueinmessungsgebietsgrenze ... 29
SAPOS®-Referenzstation in Birkenfeld, RLP ... 30
Digitales Orthofoto: Ausschnitt aus dem Verfahrensgebiet Trauntal ... 31
3D-Darstellung Virtueller Wald ... 34
Robustes Notebook zur mobilen Datenerfassung ... 35
Ausführung Standard LKW-Weg (NavLog Klasse 1) ... 47
Regelquerschnitt eines Waldweges im Uhrglasprofil und Dachprofil ... 47
NavLog-Wegeklassifizierung ... 48
Anteile der Wegeklassen an dem Forstwegenetz gemäß NavLog ... 49
Beispielhafte Klassifizierung von Waldwegen in einem Waldgebiet nach NavLog ... 50
Merkmale Standard LKW-Weg nach NavLog (Wegeklasse 1) ... 51
Kosten von Wegebaumaßnahmen nach Standardbauweise oder Regionalbauweise RLW ... 51
Optimal ausgeführter Neubau, NavLog-Kategorie 1 ... 52
Merkmale Standard LKW-Weg nach NavLog (Wegeklasse 2) ... 53
Dauerhaft LKW-befahrbare Waldwege ohne und mit ausreichendem Seitenstreifen ... 58
Oberflächenerosion durch zugesetzte Gräben und Materialabgang durch zu steile Wegeböschung ... 59
Auswirkungen von Starkregenereignissen ... 59
Lage des Projektgebietes in Rheinland-Pfalz ... 64
Impression vom Projektgebiet ... 65
Der schriftliche Fragebogen ... 66
Großes Interesse bei den Informationsveranstaltungen ... 66
Beispiel: Vorhandene und geplante Wege (lfm/ha) in einem durchschnittlichen Waldflurbereinigungsgebiet ... 69
Bestandesdelinierung am Luftbild ... 71
Erwartungswerte unterschiedlicher Baumartenanteile ... 72
Erwartungswerte unterschiedlicher Alter ... 73
Übersicht Matrixfelder ... 74
Vergleich Waldbewertungsverfahren ... 75
Leerparzellen im Pilotgebiet ... 76
Grundlagen, Anforderungen und Umsetzung der Waldbewertung ... 77
Ermittlung der Beteiligten nach FlurbG ... 85

1 HINTERGRUND/ EINORDNUNG DES LEITFADENS

Der vorliegende Leitfaden wurde für Menschen erstellt, die die Bewirtschaftung insbesondere von kleinem Privatwald durch verbesserte Strukturen, Fachberatungen oder impulsgebende Förderungen verbessern wollen. Motivation für die Erstellung des Leitfadens war, mit ausgewählten inhaltlichen Beiträgen die Mitarbeiter der Flurbereinigungs- bzw. Landentwicklungsbehörden und Forstverwaltungen bei ihrer Arbeit im Kleinprivatwald zu unterstützen. Ziel dieser Unterstützung sind weitere Fortschritte bei der nachhaltigen Bewirtschaftung der Kleinprivatwälder und die daraus folgende erhöhte Holzbereitstellung mit ihren positiven regionalökonomischen, volkswirtschaftlichen und klimawirksamen Effekten.

- Nachfolgend zeigt Kap. 1.1 beispielhaft, welche erheblichen Wertschöpfungspotenziale und Arbeitsplatzeffekte im Ländlichen Raum durch die Weiterverarbeitung des nachhaltigen und klimafreundlichen Rohstoffs Holz entstehen und wie intensiv der private Wald unter 20 Hektar Eigentumsgröße (Kleinprivatwald) in den Jahren 2003 bis 2012 im bundesweiten Vergleich bewirtschaftet wurde.

- Inhalte des Leitfadens wurden unter anderem in dem Flurbereinigungsgebiet „Unteres Trauntal", mit Unterstützung der zuständigen Flurbereinigungsbehörde im Projektgebiet und mit regelmäßig engagierter Unterstützung eines Projektbeirats, erarbeitet. Überhaupt erst ermöglicht wurde das Projekt „Waldneuordnung 2020" durch Zuwendungen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (vgl. Kap. 1.2).

- Die Autoren des Leitfadens haben sich bemüht, jedes Kapitel eigenständig lesbar zu gestalten. Innerhalb der jeweiligen Kapitel wurde eine wiederkehrende Struktur angelegt, die in Kap. 1.3 erläutert wird.

1.1 Fachliche Hintergründe

Wald und Holznutzung als Motor der ländlichen Entwicklung

Verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen wie auch der bundesweite Leistungsvergleich nach Artikel 91d Grundgesetz belegen eindrucksvoll die volkswirtschaftlichen Effekte von Waldneuordnungen[1]. Aus den auch methodisch unterschiedlichen Berechnungen seien folgende Werte beispielhaft genannt, um die Größenordnungen des Wertschöpfungspotenzials von Waldflurbereinigungen[2] zu verdeutlichen:

- Mit 53.000 Euro/ha kann nach Berechnungen von Hinz[3] der umfassende Nutzen einer Waldneuordnung bei durchschnittlichen Ausgangsverhältnissen bewertet werden.
- Günzelmann berechnete 2011 für den Kleinstprivatwald in Unterfranken eine jährliche nachhaltige Gesamtwertschöpfung von 2.200 Euro/Jahr/ha[4]. Kapitalisiert man diesen Jahreswert mit 2,5 %, resultiert ein Vergleichswert zu den Kosten von 88.000 Euro/ha.
- 2007 ermittelte BMS Consulting einen Gesamtnutzen von ca. 7.700 Euro/ha bei einem Waldflurbereinigungsverfahren, das 2.200 Euro/ha kostete[5].

Dem so bewertbaren Nutzen von Waldflurbereinigungen stehen Kosten von einmalig durchschnittlich ca. 3.600 Euro/ha waldflurbereinigter Fläche im Bundesdurchschnitt gegenüber[6]. Zu betonen ist, dass die tatsächlichen Werte stark um diesen Durchschnittskostensatz schwanken. Die positive Bilanz macht deutlich, dass die Zunahme von Waldflurbereinigungen auch aus ökonomischer Sicht begründet werden kann.

In einem volkswirtschaftlichen Kontext sind folgende Kenndaten erwähnenswert: Bundesweit sind in den verschiedenen Branchen des Clusters Forst und Holz 1,1 Mio. Menschen beschäftigt[7], die einen jährlichen Umsatz von 180 Mrd. Euro erwirtschaften. Das sind 2,2 % der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung und 2,9 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten[8] in Deutschland. Im weltweiten Vergleich ist die deutsche Exportleistung von Holz und holzbasierter Produkte an zweiter Stelle – nach China und vor USA, Kanada und Schweden.

Der Kleinprivatwald und das „Rohholz-Potenzial": Ausgewählte Fakten

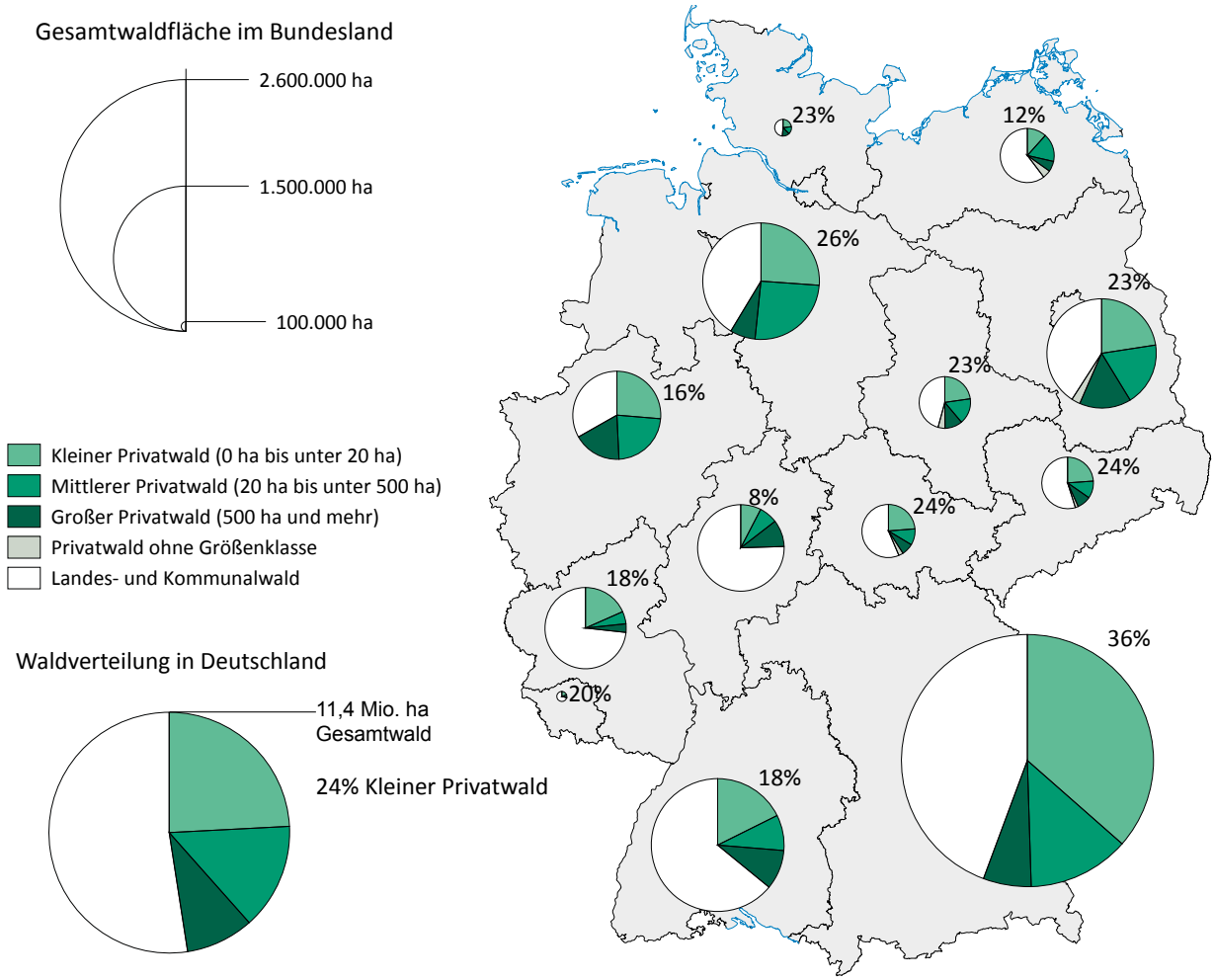
Die beste verfügbare Datengrundlage für Waldflächen, -vorräte und –nutzungen liefert die alle zehn Jahre durchgeführte Bundeswaldinventur. Nach den Ergebnissen der aktuellen Bundeswaldinventur drei (BWI3) aus dem Stichjahr 2012 ist fast die Hälfte der rund 11 Mio. Hektar Waldfläche das entspricht knapp 1/3 der Fläche Deutschlands, in privater Hand (davon ist wiederum die Hälfte Kleinprivatwald, als Wald kleiner 20 ha). Die Zahl der privaten Waldeigentümer wird auf 2 Mio. geschätzt.

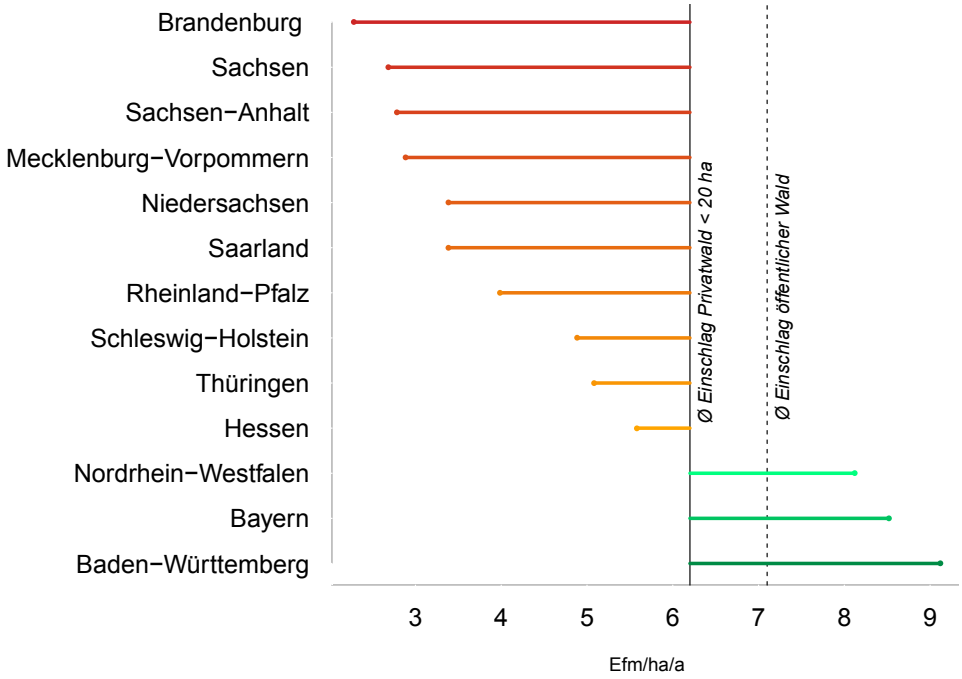
1 DVW (2014); DLKG (2012); DLKG (2009)
2 Einen kompakten Literatur-Überblick zu Waldflurbereinigungen gibt Thiemann, K.-H. in DVW (2014)
3 Hinz (2012)
4 Vortrag und Unterlagen zum Forstpolitischen Seminar der Hanns-Seidel-Stiftung 2011 in Wildbad Kreuth.
5 Hinz (2012 a)
6 Thiemann (2014 b)
7 Dieter (2015)
8 Auf regionaler Ebene sind Beschäftigungsanteile von 10 % und darüber keine Seltenheit.

Dabei bestehen deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern (s. Abbildung unten). Der Anteil des kleinen Privatwaldes liegt in Hessen bei etwa 8 % der Gesamtwaldfläche, in Bayern hingegen bei 36 %. In den meisten Bundesländern beträgt der Anteil des Kleinprivatwaldes zwischen einem Fünftel und einem Viertel der Gesamtwaldfläche. Eine wichtige Bestimmungsgröße ist natürlich auch die Anzahl der Eigentümer. Hier ist Rheinland-Pfalz (0,3 Mio. Eigentümer) mit einer durchschnittlichen Besitzgröße von ca. 0,6 Hektar das Bundesland mit den relativ kleinsten Flächen im Privatwald.

Anteile des Kleinprivatwaldes (unter 20 ha) im Bundesvergleich

Quelle: Bundeswaldinventur 3, Darstellung UNIQUE





Holznutzung im Kleinprivatwald nach Bundesländern

Quelle: Bundeswaldinventur 3, Darstellung UNIQUE

Im Zusammenhang mit Kleinprivatwald wird seit Jahren regelmäßig von „Rohholz-Potenzialen" und „Holzreserven" gesprochen. Bei einem Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Holznutzung in den Jahren 2003 – 2012 im Kleinprivatwald der verschiedenen Bundesländer (s. Abbildung oben) wird deutlich, dass erhebliche Unterschiede zum durchschnittlichen Nutzungssatz im Kleinprivatwald von etwa 6 Erntefestmeter/Jahr/ha bestehen. Ausgehend davon, dass dieser Durchschnittswert der Größenordnung nach auch in anderen Bundesländern erreichbar ist, werden die fehlenden Nutzungsfestmeter als „Rohholz-Nutzungspotenzial" oder „Holzreserve" angesprochen. So werden im Kleinprivatwald Brandenburgs und Sachsens lediglich 50 % des durchschnittlichen Nutzungssatzes realisiert, in Baden-Württemberg und Bayern nahezu 50 % mehr als im bundesdeutschen Mittel.

Vor dem Hintergrund der zusätzlichen Wertschöpfungen jedes geernteten Festmeters Holz, wird das deutschlandweite Interesse an diesen Potenzialen deutlich. Hinzu kommt, dass mit regelmäßiger und nachhaltiger Holznutzung auch eine verbesserte Anpassung von Wald an den Klimawandel erfolgt: Zum einen automatisch dadurch, dass Wald durch Holznutzung jünger und damit anpassungsfähiger wird und zum anderen dadurch, dass Flächen nach den Holznutzungen mit Baumarten verjüngt werden können, die besonders gut an Klimawandel angepasst sind[9]. Als weitere wichtige Argumente für die Aktivierung der Holzreserven sind zu nennen: Wegfall der Brückentechnologie „Atomkraft", Verminderung der Importabhängigkeit[10] und Klimaschutz[11].

Doch ungeachtet aller rationalen Argumente, die von Experten regelmäßig für die Nutzung bislang nicht forstwirtschaftlich aktivierter Waldflächen genannt werden, gilt es zu beachten, dass Waldbesitzer auch andere Zielsetzungen verfolgen.

9 Redmann et al. (2015) www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/Klimawandel/Dokumente/Fachkonzept_Klimaanpassungsstrategie_Wald_NRW.pdf

10 Ergänzend dazu sei angemerkt, dass Deutschland im weltweiten Vergleich nach China und vor USA, Kanada und Schweden „Exportvizeweltmeister" bezogen auf Holz und Produkten auf Basis Holz im Jahr 2011 war. (Dieter; 2015)

11 DVW (2014)

Die genannten rationalen Argumente sprechen für eine regelmäßige und nachhaltige Nutzung von Wald, aber neben dem Ziel „Waldnutzung" gibt es einen bunten Strauß weiterer legitimer Eigentümerzielsetzungen[13] (vgl. Kap. 2 und 6.3 Eigentümerziele). Gelingt es in einem Waldflurbereinigungsverfahren, die Zielsetzungen der Waldeigentümer herauszufinden und zu quantifizieren, dann können Maßnahmen und Geld- wie Personalmittel noch gezielter eingesetzt oder sogar eingespart werden – selbstverständlich im Rahmen der gesetzlichen Restriktionen. Zusätzlich zu den erwartbaren positiven ökonomischen Effekten während der Waldflurbereinigung nimmt auch die nachhaltige Wirkung der verschiedenen Aktivitäten zu, wenn die Ziele der Beteiligten besonders gut getroffen und berücksichtigt werden.

Unabhängig von den individuellen Zielsetzungen und den positiven Wertschöpfungseffekten unterstützen Maßnahmen wie Wegeausbau und -instandsetzung den ruhigen Erholungs- wie auch den aktiven Sporttourismus. Zusätzlich können naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahmen Waldflurbereinigungsgebiete ästhetisch aufwerten.

„Forestry is about people – it`s not about trees"[12]

12 Westoby (1987)
13 Schraml, Härdter (2002)

1.2 Das Projekt „Waldneuordnung 2020“

Das Projekt „Waldneuordnung 2020“ war ein durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) unterstütztes und mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft finanziertes Projekt (Förderkennzeichen: 22017212). Das Projekt wurde von dem Freiburger Beratungsunternehmen UNIQUE forestry and land use umgesetzt.

Der vorliegende Leitfaden wurde in wesentlichen Teilen an einem praktischen Beispiel erarbeitet: Dem Verfahren „Vereinfachte Flurbereinigung Unteres Trauntal“. Die Waldflurbereinigung Unteres Trauntal wird voraussichtlich bis 2021 durch das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück durchgeführt. Das Projekt Waldneuordnung 2020 lief bis zum Sommer 2016 parallel dazu und schloss mit Erstellung des vorliegenden Leitfadens ab (s. Abbildung).

Ablaufschritte Flurbereinigungsverfahren Unteres Trauntal und Waldneuordnung 2020 im Vergleich

1.3 Lesehinweise

Die Kapitel 2 – 5 widmen sich folgenden fachlichen Themen:

- Kap. 2 Befragungstechniken in Flurbereinigungsverfahren
- Kap. 3 Technische Ansätze zur Effizienzsteigerung
- Kap. 4 Möglichkeiten bei der Wertermittlung
- Kap. 5 Erschließung: Bedarfsgerecht und kostenoptimiert

Jedes Kapitel startet mit einer zusammenfassenden Einleitung, in der die wesentlichen Ergebnisse des Kapitels als Leitsätze „holzschnittartig" formuliert sind. In den der Einleitung jeweils folgenden Textteilen sind die überwiegend interessierenden Ergebnisse dargestellt, spezielle Auswertungen und Darstellungen wurden in den Anhang gestellt.

In Kap. 6 werden die Fachtehmen im Rahmen des Pilotprojekts „Unteres Trauntal" aufgegriffen.

In Kap. 7 sind weiterführende Informationenen zu den Themen eigentumsübergreifende Bewirtschaftung von Wald, Waldpacht und Erbengemeinschaften in exkursform aufbereitet.

Für die wichtigen Hinweise zu den Inhalten und leserfreundlichen Gestaltung des Leitfadens sei an dieser Stelle den Mitgliedern des Projektbeirates besonders gedankt. Ebenso Herrn Auner-Fellenzer, dem zuständigen Privatwaldbetreuer im Projektgebiet.

Projektbeirat	**Institution**
Balling, Jörg	Amt für Bodenordnung, Vermessung und Geoinformation, Landratsamt Bautzen
Drotleff, Klaus	Flurneuordnungsamt, Landratsamt Schwäbisch Hall, Crailsheim
Göbel, Dr. Stefan	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten, Rheinland-Pfalz
Harnischfeger, Andreas	Amt für Landentwicklung und Flurneuordnung, Meiningen
Henkes, Edgar	Dienstleistungszentrum ländlicher Raum (DLR) Eifel, Bitburg
Lorig, Dr. Axel	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten, Rheinland-Pfalz
Manger, Michael	Amt für Ländliche Entwicklung Unterfranken, Würzburg
Nick, Werner	Dienstleistungszentrum ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Simmern
Pätzold, Markus	ThüringenForst, Sachgebiet Forstförderung, Forstliche Zusammenschlüsse
Payer, Martin	Amt für Ländliche Entwicklung Mittelfranken, Ansbach
Peter, Andreas	Bezirksregierung Arnsberg
Riehl, Norbert	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
Rombey, Yvonne	Dezernat 33 – Ländliche Entwicklung, Bodenordnung, Bezirksregierung Köln
Schuh, Dr. Wolfgang	Waldbesitzerverband für Rheinland-Pfalz e. V.
Turck, Sebastian	Dienstleistungszentrum ländlicher Raum (DLR) Westerwald-Osteifel, Montabaur
Ziesel, Dieter	Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung, Stuttgart

2 BEFRAGUNGSTECHNIKEN IN FLURBEREINIGUNGSVERFAHREN

Der Einsatz sozialempirischer Erhebungsmethoden für die Sammlung, Systematisierung und Quantifizierung gesellschaftsbezogener Daten ist bekannt und bewährt. Im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren werden standardmäßig Befragungen der Eigentümer zu ihren Zielen durchgeführt, bislang aber nicht regelmäßig mit den Instrumentarien und Auswertemöglichkeiten sozialempirischer Erhebungsmethoden. Dabei können derartige Methoden und vertiefte quantitative Auswertungen zu den Zielsetzungen der Teilnehmer dabei helfen, Ressourcen zielgenauer einzusetzen, Budgetplanungen zu unterstützen und breitere Akzeptanz für ein Flurbereinigungsverfahren generell zu schaffen. Durch Berücksichtigung der Eigentümerzielsetzungen werden außerdem bessere Bewirtschaftungsvoraussetzungen für die „motivierten Nutzer" geschaffen und dadurch höhere Holz-Mobilisierung erreicht. Die frühe Informationssammlung ermöglicht parallele Vorbereitung notwendiger Maßnahmen, wie z. B. die Gründung einer Interessengemeinschaft (s. Exkurs gemeinschaftliche Bewirtschaftung Kap. 7.1).

Befragungen nach sozialempirischen Standards

Die Ermittlung von Zielsetzungen der Waldbesitzer mittels Befragungen hat sich als zweckmäßig erwiesen. Die Ergebnisse können als Entscheidungsunterstützung bei der Verfahrensplanung wie auch bei der Implementierung sinnvoll eingesetzt werden. Konkret unterstützen die Ergebnisse z. B. die zielgenaue Ausgestaltung des Wege- und Gewässerplans oder auch die inhaltliche Vorbereitung des Planwunschtermins bei laufenden Verfahren. Selbstverständlich kann auch die Akzeptanz vor dem Start eines Verfahrens geprüft werden, um fundiert über die (Nicht-)Einleitung entscheiden zu können.

Fragebogen verwenden, Rücklauf gezielt fördern

Die schriftliche Befragung mit Fragebogen per Post hat sich im Ländlichen Raum als besonders zielgruppengerecht erwiesen. Es ist empfehlenswert zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, um den Rücklauf zu fördern. Dazu gehören informative Veranstaltungen sowie Ortstermine mit der Möglichkeit, den Fragebogen gemeinsam auszufüllen. Samstag- und Abendtermine werden bevorzugt. Ein leicht verständliches Design und unkomplizierte Sprache erleichtern die Aufgabe für die Befragten. Ein offizieller Briefkopf (z. B. vom Ministerium) kann den Rücklauf zusätzlich steigern.

Ziele der Befragung klar definieren

Vor der Erstellung des Fragebogens sind die Ziele der Befragung klar zu definieren und die Fragen daran auszurichten. Die Durchführung eines Tests mit ca. 10 Befragungen vor der eigentlichen Befragung hat sich bewährt.

Akzeptanz erhöhen, vor Ort aktiv sein

Die Akzeptanz des Verfahrens wird durch den frühzeitigen Kontakt und durch noch differenziertere Befragungen als üblich erhöht. Der Befragungsprozess als solcher kann die Akzeptanz verbessern, wenn Vertreter der Teilnehmer mit in die Gestaltung des Fragebogens einbezogen werden. In einigen Bundesländern werden Arbeitskreise gebildet, die aus Teilnehmern bestehen und die Behörde bei der Abgrenzung der Verfahrensgebiete unterstützen. Diese Arbeitskreise können auch die Planung und Durchführung der Befragung unterstützen.

Technischer Hilfsmittel zielgerichtet einsetzen

Es gibt verschiedene technische Lösungen für die Durchführung der Befragung und die Analyse der Befragungsergebnisse. Die Wahl des richtigen „Tools" ist abhängig von der erwarteten Komplexität der Analyse und der Datenaufbereitung. Die Höhe der Anschaffungs- oder Lizenzkosten für die verschiedenen Produkte ist ein weiteres maßgebliches Entscheidungskriterium.

2.1 Der Fragebogen

Die benötigten Informationen (Zielsetzung) bestimmen die Gestaltung des Fragebogens, die Art der Fragen und deren Formulierung. Die Fragen werden so konzipiert, dass sie ganz gezielt die gewünschten Informationen abfragen.

Da die Struktur und Aufmachung eines Fragebogens wesentlich für den Erfolg der Befragung sind, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Der Fragebogen beginnt mit einer kurzen inhaltlichen Einleitung. Dadurch wird das Ziel der Befragung erklärt und der Autor vorgestellt. Die Einleitung behandelt grundsätzliche formale Aspekte (z. B. Anonymität). Sie enthält die Zusicherung gegenüber der befragten Person, dass datenschutzrechtliche Bestimmungen eingehalten und Informationen vertraulich behandelt werden. Um zusätzlich Vertrauen zu schaffen, kann erläutert werden, wie die Person für die Umfrage ausgewählt wurde.

- Die Einstiegsfragen bestimmen maßgeblich die Teilnahmebereitschaft des Befragten. Die erste Frage (oder der erste Fragenblock) sollte leicht zu beantworten sein, in das Thema einführen und das Interesse des Befragten wecken.

- Bei umfangreicheren Fragebögen sorgen thematische Blöcke für Übersichtlichkeit.

- Komplexe und schwierige Fragen sollten weder am Anfang noch am Ende des Fragebogens platziert werden. Am Anfang des Fragebogens gestellt, könnten sie den Befragten überfordern und möglicherweise den Eindruck erwecken, dass der Fragebogen insgesamt kompliziert ist. Am Ende des Fragebogens sind solche Fragen ebenfalls ungeeignet, da dort bereits Ermüdungseffekte auftreten könnten. Das kann zum Abbruch des Ausfüllens führen.

- Am Ende des Fragenbogens wird ein kurzer Abschlusstext mit Dank für die Teilnahme, sowie mit den Kontaktdaten der Ansprechperson verfasst. Hinweise zur Möglichkeit die Erhebungsergebnisse zu erhalten, sind auch empfehlenswert. Zudem sollte genügend Raum für ergänzende Bemerkungen gegeben werden.

Grundregeln für die richtige Fragenformulierung

- Fragen werden mit einfachen Worten, klar, eindeutig und kurz formuliert.
- Komplizierte Fachbergiffe, Abkürzungen und Fremdwörter sind zu vermeiden.
- Keine Suggestivfragen stellen (Frage, die eine Antwort vorgibt).
- Eine Frage bezieht sich nur auf einen einzigen Sachverhalt.
- Keine doppelten Verneinungen verwenden.
- Den Befragten nicht mit Rechnungen überfordern. Beispiel:

  Die Frage „Wie viel Holz schlagen Sie pro Jahr und ha ein?“ könnte den Befragten durch die erforderliche Berechnung überfordern.

  Alternativ kann die Frage unterteilt werden: „Wie viel Holz schlagen Sie pro Jahr ein?“ (1) und „Wie viele ha Wald besitzen Sie?“(2)

- Einheiten eindeutig erklären, auch wenn es trivial erscheint. Beispiel:
  „Hektar“ wird oft von Befragten, die mit Landwirtschaft zu tun haben mit „Ar“ verwechselt

  1. Wie groß ist Ihr gesamter Wald? ca. ____ ha
  (1 Hektar (ha) = 100 Ar = 4 Morgen = 10.000 Quadratmeter

Gestaltung der Fragen

Bei der Gestaltung der Fragen gibt es grob zwei Kategorien: offene und geschlossene Fragen.

Offene Fragen bieten dem Befragten keine konkreten Antwortoptionen an. Das hat den Vorteil, dass die Antwort in keine Richtung gelenkt wird. Sie erfassen die ungefilterte Antwort des Befragten. Diese Art der Fragestellung ist jedoch mit einem hohen Auswertungsaufwand verbunden. Das liegt daran, dass die Kategorisierung der Antworten erst im Nachhinein vorgenommen werden kann. Darüber hinaus ist auch eine zusätzliche Zusammenfassung der Antwortmuster notwendig.

Geschlossene Fragen hingegen geben den Befragten Antwortmöglichkeiten vor. Dadurch wird eine Kategorisierung der zu erhaltenden Informationen im Voraus vorgenommen. Geschlossene Fragen können vielfältig gestaltet werden und bieten zugleich eine Möglichkeit zur einfachen Auswertung.

Je nach der Art der Information, die mit einer geschlossenen Frage abgefragt wird, stehen folgende Skalenarten zur Auswahl. Der Informationsgehalt nimmt von der Nominalskala zur metrischen Skala zu.

Verschiedene Skalen bei geschlossenen Fragen

Metrische Skala	Verhältnisskala: Definierte Abstände zwischen den Ausprägungen; ein natürlicher Nullpunkt ist vorhanden. z. B. **Alter, Waldfläche** Intervallskala: Skalenwerte sind reelle Zahlen ohne Nullpunkt z. B. **Uhrzeit, Lufttemperatur**
Ordinalskala	Ausprägungen werden in Reihenfolge nach Wertigkeit gebracht; die Merkmale werden intensitätsmäßig abgestuft. z. B. **Zufriedenheit**
Nominalskala	Unterschiede sind rein nominell, ohne Wertigkeit, d. h. die Werte sind gleichgestellt. Bei der Auswertung werden den Nomen Schlüsselzahlen (-werte) zugewiesen; stets qualitative Merkmale, lediglich eine Benennung. z. B. **Geschlecht, Baumart**

Bei der Formulierung geschlossener Fragen und ihrer Modalitäten (das sind die vorgegebenen Antwortoptionen und resultierende Skalierungsgrößen) sind darüber hinaus folgende Punkte zu beachten:

- Eine hohe **Anzahl an Modalitäten** überfordert den Befragten. Zu eng darf die Skala wiederum auch nicht sein, da dann dem Befragten mögliche Bewertungsoptionen vorenthalten bleiben und in erster Linie Extreme dargestellt werden. Optimal sind Skalen mit 4 bis 6 Modalitäten.

- Die **Richtung der Skala** soll konsistent bleiben. Vor allem bei Fragebögen, die schriftlich ausgefüllt werden ist es sinnvoll, die Skalen aufsteigend von links nach rechts abzubilden.

- Bei ordinal skalierten geschlossenen Fragen - also Fragen nach der Wertigkeit von bestimmten Merkmalen - ist es empfehlenswert, die Wertigkeitsstufen auch wörtlich zu benennen (z. B. „sehr gut“, „gut“, „schlecht“ usw.) und nicht lediglich mit Zahlen zu versehen. Dies erhöht die Verständlichkeit und senkt somit das Fehlerrisiko.

- „Weiß nicht“- Angaben dürfen nicht zu den anderen **substanziellen Antworten** (z. B. „keine Angabe“) gruppiert werden, da dies das Ergebnis verzerren würde. Der Unterschied liegt darin, dass die Angabe, die Antwort nicht zu wissen, auch Informationen liefert.

- Der **Mittelpunkt einer Skala** ist bei einer ungeraden Anzahl von Optionen gegeben. Er stellt oft die Möglichkeit einer neutralen Position dar. Personen, die sich in ihrer Meinung unsicher sind, wählen oft die Mitte als „Fluchtkategorie". Das ist vor allem der Fall, wenn die übrigen Optionen Extreme darstellen. Solche Antworten können das Ergebnis verzerren. Dies lässt sich vermeiden, indem man eine gerade Zahl an Modalitäten zur Auswahl angibt und somit den Befragten „zwingt" eine Meinung zu äußern. Bei Fragestellungen, die durchaus eine valide „Mitte" aufweisen, sollte man auf diese Möglichkeit nicht verzichten.

Dimensionierung der Fragen

Um komplexe Fragestellungen durch wenige Fragen abzudecken, ohne die befragte Person zu überfordern, kann man eine Frage „zweidimensional" stellen, wie in folgendem Beispiel gezeigt wird:

7. Für unseren Wald stellen wir uns für die kommenden 20 Jahren vor:
(Bitte kreuzen Sie für jedes der Ziele an, wie wichtig es Ihnen ist.)

		Sehr wichtiges Ziel	Wichtiges Ziel	Weniger wichtiges Ziel	Kein Ziel
a)	Forstwirtschaft zur Produktion von Stammholz	☐	☐	☐	☐
b)	Forstwirtschaft zur Produktion von Brennholz	☐	☐	☐	☐
c)	Naturschutz durch aktive Maßnahmen, z.B. Pflanzung von standortheimischen Bäumen	☐	☐	☐	☐

Beispiel für die Dimensionierung von Fragen

Mit dieser Frage werden nicht nur die Nutzungsziele (nominale Skala) abgefragt, sondern auch die Wertigkeiten jedes genannten Merkmals (ordinale Skala). Somit wird eine vertiefte und ausführlichere Auswertung der Ergebnisse ermöglicht.

Hybridfragen

In der Praxis kann es durchaus vorkommen, dass geschlossene Fragen gestellt werden, deren Antwortoptionen im Rahmen eines Fragebogens nicht ausgeschöpft werden können. In solchen Fällen listet man die für die Umfrage und deren Zielsetzung wichtigsten Modalitäten auf und fügt eine zusätzliche Option hinzu. Die befragte Person erhält die Möglichkeit eine eigene Antwort zu nennen (Hybridfrage):

14. Holznutzung würde ich betreiben durch: *(Mehrfachnennungen sind möglich.)*

- ☐ Eigenbewirtschaftung
- ☐ Forstamt
- ☐ Waldbauverein Birkenfeld/ Forstbetriebsgemeinschaft
- ☐ Gemeinschaftlich mit anderen Waldbesitzern
- ☐ Privater Unternehmer
- ☐ Andere (bitte präzisieren Sie):

Beispiel für Hybridfragen

Pretest

Die Durchführung eines Pretests dient der Qualitätssicherung der Umfrage. Dadurch werden die Fragen auf Verständlichkeit, Plausibilität und Aussagekraft geprüft. Der Umfang des Pretests richtet sich nach der Stichprobengröße und nach den verfügbaren zeitlichen und finanziellen Ressourcen. Dementsprechend kann der Fragesteller nach dem Pretest: **Redundanzen beiseitigen, irrelevante Fragen entfernen, komplexe Fragen vereinfachen oder aufteilen.**

Darüber hinaus wird nach der Durchführung des Pretests überprüft, ob es Fragen gab, die die Befragten schwierig zu beantworten fanden oder solche, die falsch interpretiert worden sind. Wenn das der Fall ist, werden diese Probleme noch vor der eigentlichen Befragung beseitigt.

Um möglichst viele hilfreiche Erkenntnisse aus dem Pretest extrahieren zu können, ist es empfehlenswert, **eine komplette Auswertung** der erhaltenen Antworten vorzunehmen.

2.2 Technische Optionen der Befragung

Es gibt verschiedene technische Lösungen und Tools, die die Erstellung, Erhebung und Auswertung von Befragungen erleichtern. Folgend werden exemplarisch drei dieser Tools vorgestellt.

Sphynx Survey ist ein Instrument, das in allen drei Phasen der Befragung mittels Fragebogen (Erstellung, Erhebung und Auswertung) einsetzbar ist. Die Software erlaubt die Erfassung des Antwortmaterials auf vielen Wegen: manuelle Eingabe, per Scan, mit mobilen Erfassungsgeräte oder direkt online. Je nach Lizenzvariante ermöglicht das Programm unter anderem die Vorbereitung der Rohdaten für die Analyse, das Nachkodieren offener Antworten, Analysen einzelner Variablen sowie bivariate Analysen (Untersuchung des Abhängigkeitsniveaus von zwei Variablen), statistische Tests sowie Analysen multipler Variablen. Schnittstellen zu anderen Softwareprodukten (z. B. SPSS, MS office) sind vorhanden, ebenso die Möglichkeit zur automatischen Erstellung von Berichten. Diese Softwarelösung ist sehr komplex und erfordert eine gründliche Einarbeitung. Bei der Durchführung der Befragung auf dem Postweg lohnt es sich Sphynx-Survey vor allem dann anzuwenden, wenn durch Einscannen der beantworteten Bögen eine automatisierte Eingabe der Ergebnisse möglich ist.

Survey Monkey ist ein Tool, das ebenfalls in allen drei Phasen einer Umfrage eingesetzt werden kann. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Möglichkeiten zur Analyse der gewonnenen Daten stärker eingeschränkt sind als bei der zuvor genannten Option. Außerdem ist die Verwendung von Survey-Monkey nur dann sinnvoll, wenn die Erhebung ausschließlich online durchgeführt werden soll. In diesem Fall ist es ein sehr nutzerfreundliches Programm, das ohne viel Einarbeitungsaufwand verwendet werden kann.

Die Verwendung eines **Tabellenkalkulationsprogramms** (wie z. B. MS Excel) zur Auswertung von Umfragen hat sich in der Praxis bewährt. Geeignet ist das Programm vor allem für die Auswertungsphase der Befragung. Hierfür wird in Excel eine Vorlage erstellt, die alle Fragen – die Bezeichnungen der Variablen – als Spalten beinhaltet. Diese werden dann mit den einzelnen Antworten ausgefüllt. Excel bietet die Möglichkeit, verschiedene Auswertungsschritte anhand der Datenmatrix vorzunehmen. Mit Excel können Kreuztabellen erstellt sowie die Abhängigkeit verschiedener Variablen untersucht werden (z. B. Chi-Quadrat-Test). Eine Reihe weiterer Analysen sind mit dem Programm möglich.

Übersicht der technischen Optionen für die Umfrage

	Tabellenkalkulations-programm	Survey Monkey	Sphinx Survey
Fragebogenent-wicklung	●○○○○	●●●●●	●●●●●
Datenerhebung	●○○○○	●●●●●	●●●●●
Auswertung	●●●●●	●●●●○	●●●●●
Lizenzkosten	Je nach Lizenzgeber kostenfrei, bzw. als Teil eines Programm-pakets häufig auch bereits im Unternehmen vorhanden.	Verschiedene Tarife je nach Leistungspaket (u. a. auch eine kostenlose Version) im Bereich zwischen 35 EUR/Monat bis zu 900 EUR/Jahr	Verschiedene Tarife je nach Leistungspaket: von 190 EUR bis 12.500 EUR (einmalig).
Link		www.surveymonkey.com	www.sphinxsurvey.com
	Produktkosten →		

2.3 Praktische Durchführung von Befragungen

Fragebogen, postalisch mit Rückantwort

Die „klassische" Befragung wird am häufigsten **schriftlich (per Post)** durchgeführt. Vor allem bei langen Fragebögen sowie bei einer hohen angestrebten Teilnehmeranzahl (N > 20) ist das Versenden des ausgedruckten Fragebogens eine gute Möglichkeit.

Der Fragebogen wird mit einem ausführlichen Anschreiben verschickt; beigefügt ist ein frankierter und adressierter Rücksendeumschlag. Die Konstruktion des Fragebogens für eine postalische Befragung erfordert viel Sorgfalt, da der Befragte – ohne Hilfe eines Interviewers – mit diesem Fragebogen allein gelassen wird.

Die schriftliche Befragung per Post birgt ökonomische Vorteile im Hinblick auf den Aufwand und die Kosten für Koordination und Interviewdurchführung. Es kann jedoch auch zu hohen Ausfallquoten kommen. Um dieses Risiko zu mildern, ist es sehr wichtig den Fragebogen ansprechend zu gestalten. Die bereits genannten praktischen Hinweise können dabei hilfreich sein.

Fragebogen, unterstütztes Ausfüllen

Um den Rücklauf bei einer Waldbesitzerumfrage zu fördern, haben sich Ortstermine, an denen die Möglichkeit zum gemeinsamen Ausfüllen angeboten wird, bewährt. Solche Veranstaltungen dienen darüber hinaus dazu, Vertrauen zwischen den Umfrageautoren und der Zielgruppe zu bilden sowie die Befragten für das Thema zu sensibilisieren. Die Erfahrung u. a. aus dem Pilotverfahren (Kap. 6) haben gezeigt, dass es wichtig ist, diese Termine unter anderem auch abends oder an einem Samstag anzubieten.

Telefoninterview

Die **telefonische** Befragung eignet sich aus zeitlichen, beziehungsweise finanziellen Gründen vor allem bei Vorhaben, die eine **geringere Anzahl an Befragten** vorsehen (N ≤ 20) und eher wenige Fragen beinhalten.

Am Telefon sollte der Interviewer berücksichtigen, dass die befragte Person den Fragebogen nicht vor sich liegen hat. Um den Ausfall dieser visuellen Hilfe bestmöglich zu kompensieren werden folgende Schritte empfohlen:

- Den Einstieg ins Gespräch zielgerecht gestalten und das Interesse des Interviewten wecken, Vertrauen schaffen und somit die Teilnahmebereitschaft fördern.
- Als Einstieg eine knappe und einfache Frage stellen - am besten eine geschlossene Frage.
- Es ist nicht ratsam, das Gespräch mit der Abfrage von persönlichen Daten (Alter, Geschlecht usw.) anzufangen, da dies erfahrungsgemäß Unsicherheit beim Befragten verursachen kann. Es empfiehlt sich, diese Fragen am Ende des Gesprächs zu stellen.
- Bei geschlossenen Fragen darauf achten, dass die Antwortmöglichkeiten auf eine möglichst geringe Anzahl reduziert werden (bis zu 5 Möglichkeiten). Bei einer höheren Anzahl an Antwortmöglichkeiten neigen die Teilnehmer zur Wahl der ersten oder letzten Option, da sie sich diese am besten merken können. Wenn die Spezifik der konkreten Frage mehrere Antwortmöglichkeiten erfordert, bietet es sich an, die Frage aufzuteilen, z. B. durch Folgefragen.
- Bei einer Befragung am Telefon ist es nicht möglich, eine visuelle Aufteilung der Fragen in Blöcke vorzunehmen. Um die Übersichtlichkeit trotzdem gewährleisten zu können, sollte dies am Telefon verbal erfolgen.
- Zur Sicherung der Konsistenz der telefonischen Befragung müssen die Fragen bei jedem Interview wörtlich vorgelesen werden. Keine Wörter spontan weglassen oder ändern.

Online-Option

Umfragen lassen sich (meist) kostengünstig und einfach auf Online-Plattformen erstellen und durchführen. Es gibt verschiedene Anbieter im Internet, die diesen Service je nach Umfang der Umfrage sogar kostenlos anbieten. Das meist verbreitete Verfahren erlaubt das Verschicken des Fragebogens (beziehungsweise eines Links, der zum Fragebogen führt) an einen Pool von Adressaten (Zielgruppe).

Essenziell für den Erfolg einer Online-Umfrage ist, dass die Mitglieder der Zielgruppe sicher mit dem Internet umgehen können. Die Erfahrungen im Rahmen des Projekts Waldneuordnung 2020 haben gezeigt, dass eine Online-Umfrage in diesem konkreten Fall nicht unbedingt zielgruppengerecht ist. Nicht alle Mitglieder der angesprochenen Zielgruppe verfügen möglicherweise über die technische Ausstattung (Software, Hardware) oder die nötige Online-Erfahrung, um das Verfahren durchzuführen. Ein weiterer Nachteil von Online-Datenerhebungen ist, dass es keine Möglichkeit gibt, um zu kontrollieren, ob der Antwortende tatsächlich der Zielgruppe angehört.

Online-Befragungen ermöglichen eine schnelle und permanente Auswertung, auch auf Mobilgeräten.

2.4 Hinweise zur Auswertung von Befragungsergebnissen

Der Aufwand für die Auswertung der Ergebnisse hängt grundsätzlich von zwei Faktoren ab: dem Umfang des Fragebogens und der Komplexität der Auswertung.

Als erster Schritt der Datenanalyse werden Häufigkeitsverteilungen für die erhobenen Variablen berechnet. Dies ermöglicht einen ersten Überblick über die durchgeführte Befragung und liefert Basiserkenntnisse, beispielsweise zur Verteilung zwischen Befragten männlichen und weiblichen Personen. Darauf aufbauend können gegebenenfalls Subgruppen untersucht werden. Beispielhaft werden hier Fragen beantwortet wie: „Wie viele der Waldbesitzerinnen sind in einem Zusammenschluss organisiert?" und „Wie viele der Waldbesitzer sind in einem Zusammenschluss organisiert?". Die Subgruppenanalyse wird anhand einer Kreuztabelle berechnet. Das heißt, hier werden zwei Variablen gekreuzt – z. B. Geschlecht und Mitgliedschaft in einem Zusammenschluss.

Häufig verwendete Analysen

Eine Übersicht über häufig verwendete Analysen nach Befragungen zeigt folgende Tabelle:

Abhängige Variable	Unabhängige Variable	Verfahren	Anwendung
Nominal	Nominal	Kreuztabelle	Einstieg, Analyse von nominal skalierten Daten
Metrisch	Nominal	Varianzanalyse	Unterschiede zwischen Gruppen feststellen
Metrisch	Metrisch / Nominal	Regressionsanalyse	Erklärung von komplexen Zusammenhängen, Prognose der Zielvariable

Durch eine Kreuztabelle können bereits vielfältige Abhängigkeiten untersucht werden. In Anhang 1 wird durch ein ausführliches Beispiel erklärt, wie analysiert werden kann, ob die Waldbesitzerziele vom Wohnort abhängen. Solche Auswertungen lassen sich mit beliebigen nominal skalierten Variablen durchführen.

2.5 Darstellung der Ergebnisse aus der Analyse

Die aus der Befragung ermittelten Daten können auf verschiedene Arten dargestellt werden. Tabellarische Darstellungen eignen sich sehr gut für die Darstellung von Zahlenwerten. Grafische Darstellungen können je nach Datencharakter variieren und lassen sich je nach Bedarf anpassen.

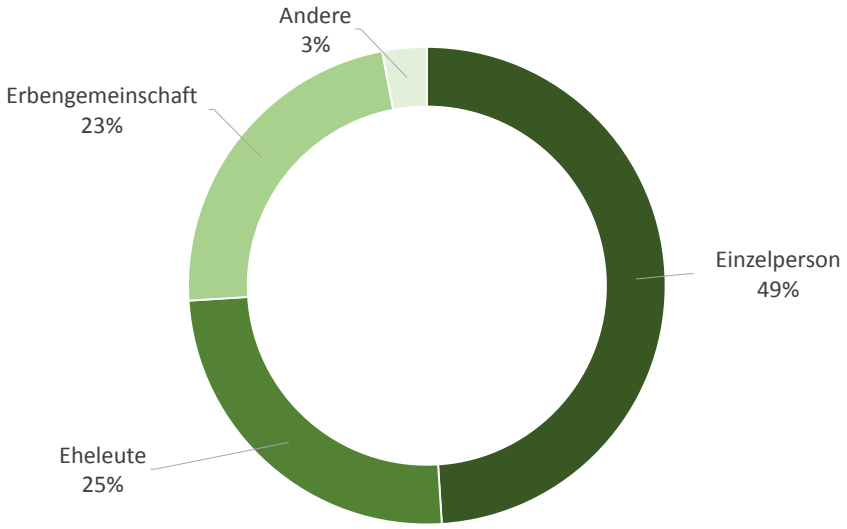
Tabellen

Zahlen in einer tabellarischen Form darzustellen ist oft übersichtlicher, als sie im Text aufzuzählen. Tabellen bieten mehr Detailtreue und daher einen größeren Informationswert. Auch die erleichterte Weiterverwendbarkeit der Daten ist vorteilhaft. Anhand von Tabellen können Daten mehrstufig gegliedert und Merkmale leichter vergleichen werden. Damit alle diese Vorteile ausgeschöpft werden, ist es jedoch wichtig, tabellarische Darstellungen nicht mit Informationen zu überfrachten. Auch zur Erkennung komplexer Zusammenhänge eignen sich Tabellen nicht immer.

Grafiken

Grafische Darstellungen sind oft ansprechender und können einen guten Überblick über Zusammenhänge und Beziehungen zwischen den Variablen wiedergeben. Die Detailtreue hingegen lässt bei den grafischen Darstellungen nach. Grafiken und Diagramme benötigen in der Regel mehr Platz als herkömmliche Tabellen, um den gleichen Umfang an Informationen darzustellen.

Kreisdiagramme und Ringdiagramme eignen sich besonders gut für prozentuale Darstellungen. Das Beispiel eines Ringdiagramms veranschaulicht die Eignung dieser Art von Darstellung für vier bis etwa acht Modalitäten. Bei deutlich mehr Modalitäten läuft man Gefahr das Diagramm mit Informationen zu überfrachten und unübersichtlich zu machen.



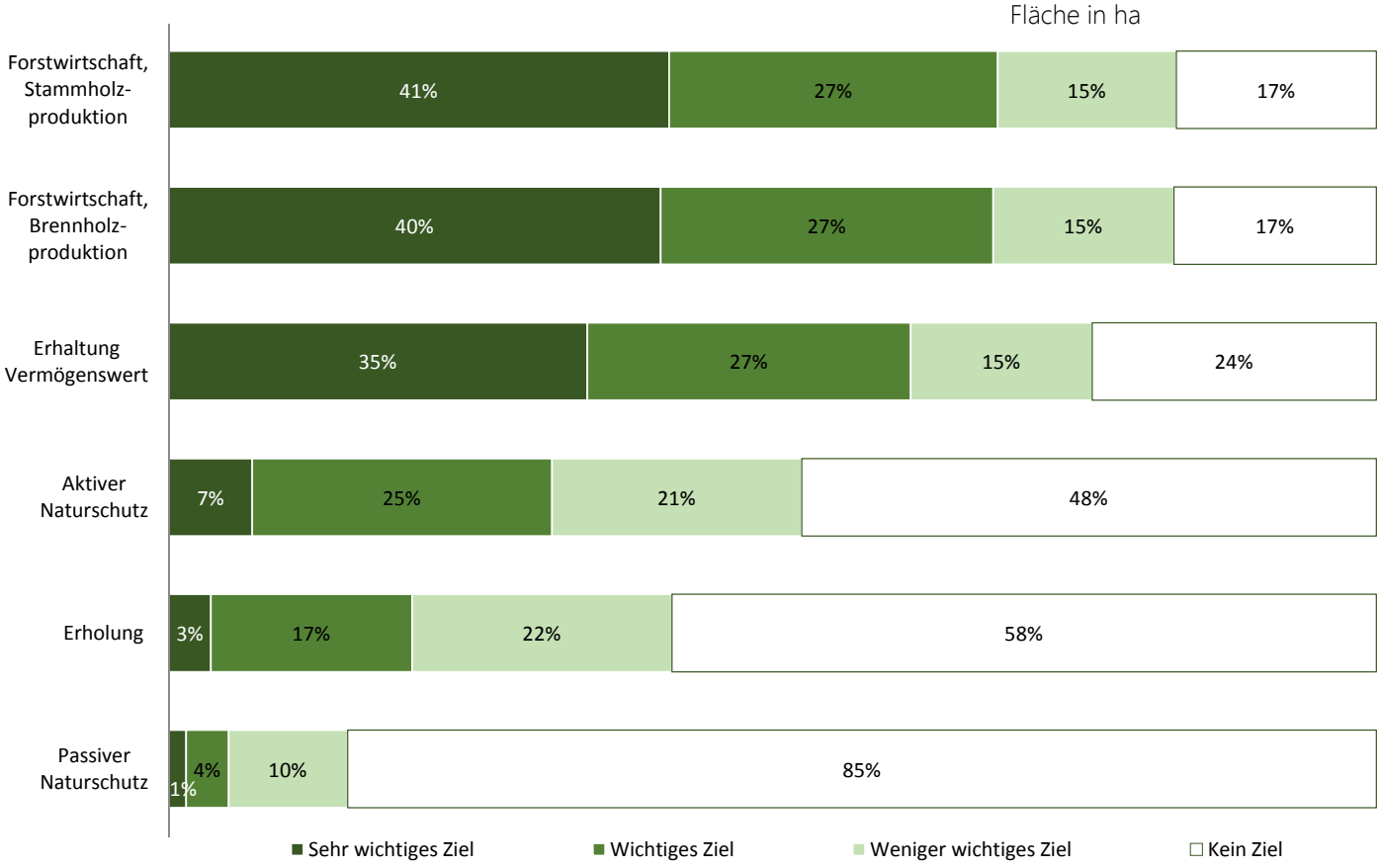
Beispiel für ein Ringdiagramm: Anteil nach Waldbesitzformen

Die Informationen in dem Beispiel lassen sich auch als Tabelle darstellen. Beide Formen der Darstellung wären in diesem Fall geeignet. Die Wahl der Darstellung hängt davon ab, worauf man den Fokus lenken möchte – während in der Tabelle der Schwerpunkt auf den genauen Prozentzahlen liegt, rückt der Fokus im Kreisdiagramm auf die Verhältnisse der Werte.

Balken- und Säulendiagramme machen Werte über ihre Länge vergleichbar. Diese Art der grafischen Darstellung ist ebenfalls gut zur Veranschaulichung prozentualer Werte geeignet.

Säulendiagramme und Kreisdiagramme sind die am häufigsten verwendeten Abbildungsformen bei der Auswertung von Befragungen. Es bestehen auch einige weitere gestalterische Möglichkeiten wie Zeitreihen, Punktdarstellungen, Kurvenbilder etc., die jedoch aufgrund ihrer speziellen Eignung hier nicht weiter behandelt werden. In Anlage 1 wird ein Spezialfall der Darstellung – der Boxplot – näher erläutert.

Beispiel für Balkendiagramm: Bewertung der Wichtigkeit verschiedener Ziele für Wald; Anteile der Fläche in ha



2.6 Zeitpunkt der Umfrage

Der geeignete Zeitpunkt für eine Umfrage in einer (Wald-)Flurbereinigung ist abhängig vom Ziel der Befragung.

Wird mit der Umfrage das Ziel verfolgt, den Erfolg eines Verfahrens im Vorfeld abzuschätzen, sollte die Befragung möglichst frühzeitig **nach der Aufklärungsversammlung, noch vor der Anordnung des Verfahrens**, durchgeführt werden. Leitfragen hierzu wären:

- Wie stehen die potenziellen Teilnehmer zu einer Waldflurbereinigung?
- Welche Ziele verfolgen die Behörden mit dem Verfahren und werden diese von den Teilnehmern mitgetragen?
- Würden die Beteiligten oder ein Teil davon gerne gemeinsam und eigentumsübergreifend ihren Wald bewirtschaften?

Zeichnet sich bei einer solchen Befragung ab, dass die Akzeptanz in einem Gebiet nicht gegeben ist, oder die Ziele einer Behörde mit denen der Teilnehmer unvereinbar sind, kann auf eine Anordnung des Verfahrens gänzlich verzichtet werden. Dadurch werden unnötige Kosten vermieden und die eingesparten Ressourcen können in erfolgversprechendere Waldneuordnungen investiert werden. Wollen die Beteiligten ihren Wald gerne gemeinsam bewirtschaften, kann neben dem Flurbereinigungsverfahren ein gemeinschaftlicher Waldbesitz gebildet werden. In Thüringen ist dieses Parallel-Verfahren Standard (s. hierzu auch den Exkurs in Kap. 7.1).

Wird eine Befragung **nach Anordnung eines Verfahrens** durchgeführt, werden damit andere Ziele verfolgt:

- Es wird ein früher, positiver Kontakt zu den Teilnehmern hergestellt:
  fördert die Akzeptanz.
- Es können Ziele abgefragt werden, die die Waldbesitzer mit ihrem Wald verfolgen. Beispielsweise ob sie Brennholz produzieren wollen oder ihre Flächen dem Naturschutz widmen wollen. Die Auswertung dieser Ziele und deren Flächenzuordnung kann als Grundlage für den Wege- und Gewässerplan dienen und dadurch Kosten sparen.
- In einer Befragung kann direkt eruiert werden, ob die Teilnehmer gerne Flächen zu- oder verkaufen möchten. Diese Information ist für die zuständige Behörde von Bedeutung, die über den Ankauf von Waldflächen die spätere Zuteilung einfacher gestalten kann.

Werden die Ziele der Waldbesitzer berücksichtigt, steigt die Zufriedenheit und damit die Motivation, den eigenen Wald tatsächlich zu nutzen und so einen Beitrag zur nachhaltigen Rohholzmobilisierung zu leisten.

Den Teilnehmern muss dabei klar sein, dass ihre Antworten, im Gegensatz zu ihren Aussagen beim Planwunschtermin, keine bindende Wirkung besitzen. Die Ergebnisse der Umfrage können als Vorbereitung auf den Planwunschtermin gesehen werden, hier werden dann die Ergebnisse der Umfrage konkretisiert.

2.7 Kosten der Befragung

Die Wahl der richtigen Methode hängt nicht nur stark von den Zielen ab, sondern sollte sich auch nach der Anzahl der zu befragenden Personen richten. Grundsätzlich gilt, dass eine postalische Befragung kostenaufwendiger als Online-Optionen sind. Je mehr Personen befragt werden sollen, desto wirtschaftlicher ist eine Online-Befragung, wenn diese zu derselben Anzahl an Antworten führt. Das ist allerdings nach eigenen Erfahrungen im Ländlichen Raum nicht der Fall (vgl. Pilotprojekt Kap. 6.2).

Für die Erstellung des Fragebogens sind ca. zwei Tage zu veranschlagen. Hinzu kommen (bei postalischem Versand) die Kosten für das Eintüten, Adressieren und Frankieren. Die Auswertung der beantworteten Bögen nimmt, je nach Anzahl der beantworteten Bögen und Tiefe der Auswertung, weitere drei bis vier Tage in Anspruch. Falls ein gemeinsames Ausfüllen angeboten wird, werden weitere ein bis zwei Tage benötigt. In Summe ist mit Kosten in Höhe von 3.500 - 4.000 Euro zu kalkulieren.

Bei der Durchführung einer Online-Umfrage entfallen einige der genannten Posten. Es wird lediglich der Aufwand für die Erstellung und teilweise für die Auswertung berechnet, da die meisten Plattformen für Online-Befragungen auch eine automatische Auswertungsfunktion besitzen (vgl. Kap. 2.2).

3 TECHNISCHE ANSÄTZE ZUR EFFIZIENZSTEIGERUNG

Der Einsatz moderner Techniken bei der Erfüllung zentraler Aufgaben in einem Waldflurbereinigungsverfahren kann nennenswerte Kosten- und Zeitersparnisse bewirken. Deshalb wurden in den zurück liegenden Jahren mehrfach Ansätze zur Steigerung der Effizienz bei der Vermessung und Datenaufnahme in verschiedenen Bundesländern erprobt und auf Tagungen diskutiert.

Einen Hinweis auf die grundsätzlichen Effizienzpotenziale gibt Hinz[14]: Im Kontext eines länderübergreifenden Leistungsvergleiches entwickelte sie ein Modell, um Wirkung und Wertschöpfung von Waldneuordnungen zu analysieren. Zur Erprobung dieses Werkzeuges wurden 26 Waldflurbereinigungsverfahren ausgewertet. Neben der Wertschöpfung wurden dabei auch die Verfahrens- und Ausführungskosten analysiert. Das daraus resultierende Kostenprognosemodell zeigte, dass der Verfahrensschritt „Vermessungstechnische Bearbeitung" durchschnittlich 22 % der gesamten Bearbeitungskosten in der Waldflurbereinigung ausmacht. Welche Einsparpotenziale durch den Ermessensspielraum bei Abmarkungen realisierbar sind, wurde in drei Szenarien berechnet: Der errechnete Aufwand je 100 Hektar Verfahrensfläche betrug ohne Abmarkung 80 Arbeitstage, für partielle Abmarkung wurden 160 und für eine vollständige Abmarkung aller Flurstücksgrenzen 240 Arbeitstage veranschlagt.

Kosteneinsparungen in der Vermessung

Mit einem z. B. in Rheinland-Pfalz angewandten Verfahren kann der vermessungstechnische Aufwand zur Herstellung einer einwandfreien Verfahrensgrenze erheblich reduziert werden. Durch den dort praktizierten teilweisen Verzicht auf Feststellung der Verfahrensgrenzen werden weniger Grenzpunkten benötigt. Der Vermessungsaufwand in der Örtlichkeit ist deutlich geringer, ebenso wie der Arbeitsaufwand bei Prüfung und Übertragung der Vermessungsarbeiten in das Kataster. Die Punktfestlegung im digitalen Orthophoto ist ebenfalls eine geeignete Maßnahme, um den Aufwand in der Örtlichkeit zu reduzieren.

Abmarkungspflicht - eine Ländersache

Das FlurbG enthält keine Abmarkungspflicht. Die Regelungen der Länder unterscheiden sich diesbezüglich. Um Vermessungsaufwand und damit einhergehenden Arbeitsaufwand zu minimieren, können ggfs. vorhandene Ermessensspielräume der einschlägigen Vermessungs- und Katastervorschriften ausgeschöpft und Kosten gesenkt werden.

Laserscanning zur Vorab-Delinierung von Beständen

Zur Vorbereitung des Waldbegangs und zur Vorabdelinierung sollten aktuelle Luftbilder oder Laserscandaten genutzt werden, um eine effizientere Datenaufnahme im Gelände zu gewährleisten. Bei der Identifizierung von Wegen und Gewässern bietet die Nutzung von Laserscandaten ein Einsparpotenzial von bis zu 15 % gegenüber herkömmlichen Verfahren. Zum Beispiel wird in NRW eine Kombination aus mobilem Laserscanning und Airborne Laserscanning erfolgreich angewandt. Zusätzlich können die Informationen auch für die Zuteilungsplanung im Wald und die Holzwertermittlung genutzt werden.

Optimierte Datenerfassung - weniger Fehler, weniger Aufwand

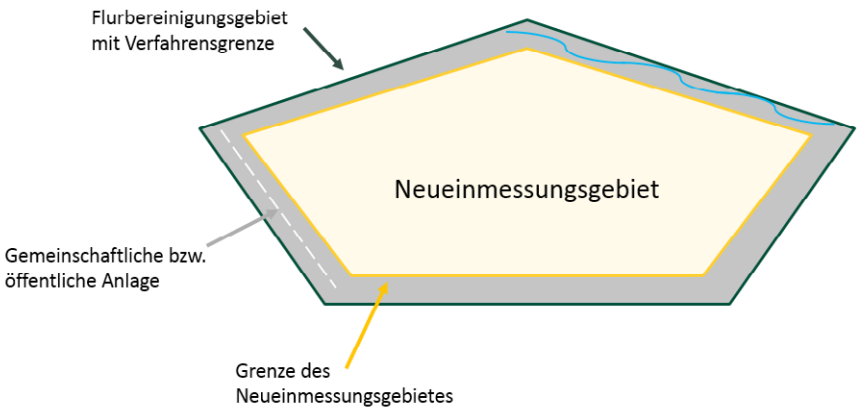
Der Einsatz von Tablet-PCs mit geeigneter Software zur Datenaufnahme im Gelände und die anschließende digitale Weiterverarbeitung der Daten bringt viele Vorteile. Eine Prüfung der Plausibilität und der Vollständigkeit kann in Echtzeit bei der Datenerhebung erfolgen. Aufwändige Nachbearbeitungen entfallen, ebenso wie Übertragungsfehler aus handschriftlichen Notizen. Zusatznutzen digitaler Medien im Gelände sind die Verfügbarkeit von Zusatzinformationen, die Möglichkeit verschiedene Kartenebenen bei Bedarf zu verschneiden und den eigenen Standort z. B. über Luftbilder zu verifizieren.

14 Hinz (2013)

3.1 Feststellung der Verfahrensgrenzen

Die Flurbereinigungsbehörde hat nach § 56 FlurbG[15], soweit erforderlich, die Errichtung fester Grenzzeichen an der Grenze des Flurbereinigungsgebietes sicherzustellen. Unter gewissen Voraussetzungen müssen nicht alle Grenzsteine neu gesetzt oder wiederhergestellt werden. Das ist beispielsweise der Fall, wenn sich Eigentumsverhältnisse an den Grenzen nicht ändern – häufig betrifft dies öffentliche Flurstücke, wie z. B. Straßen.

In einigen Bundesländern (z. B. Rheinland-Pfalz) wird daher teilweise auf die Feststellung der Verfahrensgrenze verzichtet. Hier wird innerhalb des Flurbereinigungsgebietes ein Neueinmessungsgebiet ausgeschieden. Zwischen der Grenze des Neueinmessungsgebietes und der Grenze des Flurbereinigungsgebietes liegt eine sogenannte Pufferfläche, die stets durch eine öffentliche oder gemeinschaftliche Anlage gebildet wird. Dies kann z. B. eine Straße, Bahnlinie oder auch ein Gewässer sein. Die Außengrenzen und deren vermessungstechnischer Raumbezug bleiben unverändert, ohne eigene Feststellungen der Flurbereinigungsbehörde.



Verfahrens- und Neueinmessungsgebietsgrenze

Quelle: verändert nach Dockweiler (2016)

Ist eine Trennung von Verfahrens- und Neueinmessungsgrenze nicht möglich, können langgezogene Flurstücke im Bereich der Neueinmessungsgrenze gesondert werden (z. B. Straßen oder große Flurstücke). Auf diese Weise wird der vermessungstechnische Aufwand zur Herstellung einer einwandfreien Verfahrensgrenze ebenfalls minimiert. Ein Sonderfall liegt vor, wenn ein Gewässer als Verfahrensgrenze dient. Hier wird die Grenze des Verfahrensgebietes durch Sonderung so weit nach außen verschoben, dass beide Uferbereiche innerhalb der Grenze liegen. Dadurch können viele Knickpunkte entlang des Gewässerverlaufs eingespart werden[16].

In der Landesverordnung der Vermessungs- und Katasterbehörden und der Gutachterausschüsse Rheinland-Pfalz[17] sind die Gebühren für Grenzbestimmungen und die Bildung von neuen Flurstücken festgelegt. Die Grenzfeststellung je Grenzpunkt ist dort mit 324 Euro hinterlegt. Dieser Wert muss noch mit einem bodenwertabhängigen Faktor für Waldboden multipliziert werden (0,8). Daraus ergibt sich eine Gebühr von 259 Euro pro Grenzpunkt. Häufig haben Flurbereinigungsgebiete Grenzen mit mehreren tausend Grenzpunkten. Daran wird deutlich, wie hoch das Einsparpotenzial bei einem teilweisen Verzicht auf Feststellung der Verfahrensgrenzen ist.

In Rheinland-Pfalz konnten die Kosten für die Herstellung der Verfahrensgrenzen um teilweise bis zu 90 % gesenkt werden[18].

15 Flurbereinigungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. März 1976 (BGBl. I S. 546), zuletzt geändert durch Artikel 17 des Gesetzes vom 19. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2794).

16 Einen rechtlichen Überblick gibt Schmitt (2002)

17 VermGebV RP 2014 vom 14. Juni 2014, letzte berücksichtigte Änderung: § 2 geändert und Anlage neu gefasst durch Artikel 1 der Verordnung vom 20.07.2016 (GVBl. S. 505)

18 Dockweiler (2016)

3.2 Punktfestlegung im digitalen Orthophoto (PuDig)

Grundlage dieses Verfahrens ist ein digitales Orthophoto, meist mit Farbdiapositivfilm im Maßstab 1:1.000. Vor der Befliegung sind innerhalb des betreffenden Gebietes großflächig Passpunkte für die erforderliche Aerotriangulation zu signalisieren und lagemäßig an die übergeordneten Lagefestpunkte des Liegenschaftskatasters anzuschließen. Der vermessungstechnische Raumbezug wird durch SAPOS-Referenzpunkte[19] bereitgestellt. Am Computerbildschirm werden dann die Koordinaten der luftsichtbaren Passpunkte bestimmt (Genauigkeit meist < 2 cm). Bei Waldflurbereinigungen ist es günstig, die Befliegung in den Wintermonaten auszuführen, dann sind Bäume unbelaubt und die Passpunkte sind so häufiger luftsichtbar.

Sind diese Vorbereitungen abgeschlossen, können neue Grenzpunkte im photogrammetrischen Luftbild gesetzt werden, die sich in das Koordinatensystem der Passpunkte einhängen lassen. Dabei werden geplante Grenzpunkte an gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen, die Verfahrensgrenzen und sonstige relevante Punkte (z. B. Brücken, Windräder und Grenzen von Nutzungsarten) für die Zuteilungsplanung digitalisiert und als neue Grenzpunkte (Flurstücksgrenzen) eingefügt. Der ideale Grenzpunkt ist dadurch bestimmt, dass er den Grenzverlauf sinnvoll und zweckmäßig festlegt.

Die Festlegung der Neupunkte am Bildschirm ersetzt die (topographische) Aufmessung der Punkte in der Örtlichkeit. Kann ein Punkt im Orthophoto nicht hinreichend genau digitalisiert werden, kommen andere Methoden zum Einsatz, wie die terrestrische Bestimmung oder die Bestimmung im Stereomodell.

Die neu bestimmten Punkte erreichen eine Genauigkeit von 5 - 7 cm gegenüber der Örtlichkeit und können je nach Notwendigkeit in die Örtlichkeit als neue Grenzpunkte übertragen werden.

Ein Nachteil des Verfahrens kann sein, dass die Festlegung der Grenzpunkte durch Digitalisierung in Orthophotos, je nach topographischen Gegebenheiten, Stereomodell oder auch bei dichten Waldbeständen, nicht immer möglich ist. Unter Umständen muss dann die Aufnahme vor Ort erfolgen. Dies kann auch bei schlechtem Empfang für GNSS-Vermessung oder für SAPOS-Korrekturdaten notwendig sein.

SAPOS®-Referenzstation in Birkenfeld, RL

Quelle: LVermGeo RLP

19 SAPOS® ist ein Gemeinschaftsprojekt der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und basiert auf einem flächendeckenden Netz von Referenzstationen. Die permanent gemessenen Signale der Globalen Satellitennavigationssysteme (GNSS) werden zentral ausgewertet und als Korrekturdaten mittels digitaler Datenübertragung bereitgestellt.

Die **Vorteile des Verfahrens** sind:

- Verkürzung der Verfahrensdauer.
- Erhebliche Zeit- und Kosteneinsparung durch einmalige Übertragung der Grenzpunkte in die Örtlichkeit. Erst zur Besitzeinweisung werden alle neuen Grenzpunkte zeitgleich in die Örtlichkeit übertragen.
- Die vorherige Absteckung, Abmarkung und Aufmessung des Wege- und Gewässernetzes entfällt. Eine Unterhaltung der Punkte über die gesamte Verfahrenszeit entfällt ebenfalls.
- Verringerter Aufwand bei der Abmarkung. Von den digitalisierten Grenzpunkten sind nur jene abzumarken, die tatsächlich neue Flurstücksgrenzen bilden.
- Jahreszeitunabhängige Festlegung der Wege- und Gewässergrenzen und der sonstigen Punkte.
- Erhebliche Einsparung beim Personaleinsatz.

Zudem kann auf Basis der Koordinaten die weitere Planung (z. B. Neueinteilung) stattfinden. Sich ergebende Planänderungen können ohne örtlichen Aufwand, direkt im Büro durchführt werden.

Ein Vergleich unterschiedlicher terrestrischer Verfahren mit der PuDig Methode zeigte, dass die Methode Kosteneinsparungen im Rahmen der Vermessungstätigkeiten von knapp 90 % ermöglicht.

Digitales Orthofoto: Ausschnitt aus dem Verfahrensgebiet Trauntal

Quelle: LVermGeo RLP

3.3 Abmarkungspflicht / Kenntlichmachung

Für die Abmarkung von Flurstücken gibt es unterschiedliche gesetzliche Grundlagen:

- Privatrechtlicher Abmarkungsanspruch nach § 919 BGB.

  (1) Der Eigentümer eines Grundstücks kann von dem Eigentümer eines Nachbargrundstücks verlangen, dass dieser zur Errichtung fester Grenzzeichen und, wenn ein Grenzzeichen verrückt oder unkenntlich geworden ist, zur Wiederherstellung mitwirkt.

  (2) Die Art der Abmarkung und das Verfahren bestimmen sich nach den Landesgesetzen; enthalten diese keine Vorschriften, so entscheidet die Ortsüblichkeit.

  (3) Die Kosten der Abmarkung sind von den Beteiligten zu gleichen Teilen zu tragen, sofern nicht aus einem zwischen ihnen bestehenden Rechtsverhältnis sich ein anderes ergibt.

- Gesetze der Länder zur öffentlich-rechtlichen Abmarkung inkl. der jeweiligen Durchführungsverordnungen.

- Ergänzende Verwaltungsvorschriften.

- Flurbereinigungsgesetz.

  Nach § 59, Abs. 1 Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) haben die Beteiligten einen Anspruch auf Bekanntgabe und auf Wunsch eine Anzeige der neuen Feldeinteilung an Ort und Stelle. Laut § 65, Abs. 1 besteht ein Anspruch auf die exakte Anzeige des Grenzverlaufs.

Das FlurbG an sich enthält also keine zwingende Abmarkungspflicht. Da das amtliche Vermessungs- und Katasterrecht unter die Befugnisse der Bundesländer fallen, resultieren die relevanten Regelungen aus Landesgesetzen und dazu erlassenen Durchführungsverordnugen.

In den Bundesländern ist die Abmarkung von Grundstücksgrenzen entsprechend unterschiedlich geregelt und lässt sich folgendermaßen typisieren[20]:

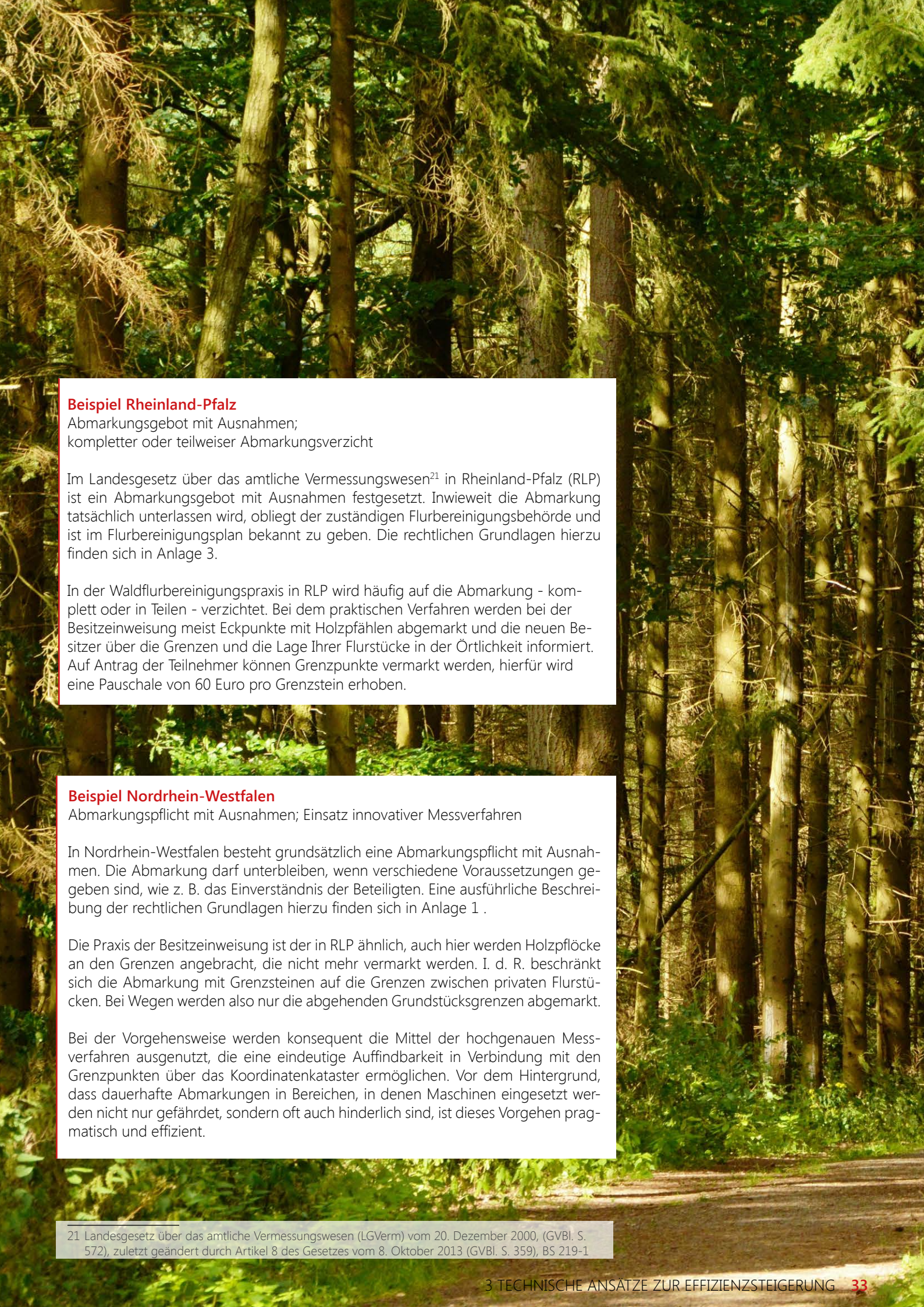
- Durch ein **Abmarkungsgebot** wird ein umfassender, öffentlich-rechtlicher Abmarkungsanspruch begründet.

- Ein umfassendes Abmarkungsgebot kann durch **Ausnahmen** gelockert werden.

- Auf die Abmarkung kann **verzichtet** werden, wenn alle Beteiligten dies beantragen und kein öffentliches Interesse besteht.

- Es gibt ein sogenanntes **Abmarkungsbegehren**. Hier werden Grenzpunkte nur auf ausdrücklichen Antrag abgemarkt.

20 Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) (2002)



Beispiel Rheinland-Pfalz
Abmarkungsgebot mit Ausnahmen;
kompletter oder teilweiser Abmarkungsverzicht

Im Landesgesetz über das amtliche Vermessungswesen[21] in Rheinland-Pfalz (RLP) ist ein Abmarkungsgebot mit Ausnahmen festgesetzt. Inwieweit die Abmarkung tatsächlich unterlassen wird, obliegt der zuständigen Flurbereinigungsbehörde und ist im Flurbereinigungsplan bekannt zu geben. Die rechtlichen Grundlagen hierzu finden sich in Anlage 3.

In der Waldflurbereinigungspraxis in RLP wird häufig auf die Abmarkung - komplett oder in Teilen - verzichtet. Bei dem praktischen Verfahren werden bei der Besitzeinweisung meist Eckpunkte mit Holzpfählen abgemarkt und die neuen Besitzer über die Grenzen und die Lage Ihrer Flurstücke in der Örtlichkeit informiert. Auf Antrag der Teilnehmer können Grenzpunkte vermarkt werden, hierfür wird eine Pauschale von 60 Euro pro Grenzstein erhoben.

Beispiel Nordrhein-Westfalen
Abmarkungspflicht mit Ausnahmen; Einsatz innovativer Messverfahren

In Nordrhein-Westfalen besteht grundsätzlich eine Abmarkungspflicht mit Ausnahmen. Die Abmarkung darf unterbleiben, wenn verschiedene Voraussetzungen gegeben sind, wie z. B. das Einverständnis der Beteiligten. Eine ausführliche Beschreibung der rechtlichen Grundlagen hierzu finden sich in Anlage 1 .

Die Praxis der Besitzeinweisung ist der in RLP ähnlich, auch hier werden Holzpflöcke an den Grenzen angebracht, die nicht mehr vermarkt werden. I. d. R. beschränkt sich die Abmarkung mit Grenzsteinen auf die Grenzen zwischen privaten Flurstücken. Bei Wegen werden also nur die abgehenden Grundstücksgrenzen abgemarkt.

Bei der Vorgehensweise werden konsequent die Mittel der hochgenauen Messverfahren ausgenutzt, die eine eindeutige Auffindbarkeit in Verbindung mit den Grenzpunkten über das Koordinatenkataster ermöglichen. Vor dem Hintergrund, dass dauerhafte Abmarkungen in Bereichen, in denen Maschinen eingesetzt werden nicht nur gefährdet, sondern oft auch hinderlich sind, ist dieses Vorgehen pragmatisch und effizient.

21 Landesgesetz über das amtliche Vermessungswesen (LGVerm) vom 20. Dezember 2000, (GVBl. S. 572), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 8. Oktober 2013 (GVBl. S. 359), BS 219-1

3.4 Laserscanning

Die Identifizierung von Waldwegen mittels Laserscandaten wurde im Waldflurbereinigungsverfahren „Wölfershäuser Wälder" in Wölfershausen in Thüringen getestet. Ziel war es, die Begrenzungslinien der Wege im Scan zu erfassen, koordinatenmäßig festzulegen und dadurch auch die Aufmessung von Knickpunkten überflüssig zu machen. Die Wege wurden manuell digitalisiert. Dabei konnten sowohl Fahr- als auch Maschinenwege sowie Rückegassen deliniert und unterschieden werden. Arbeitsaufwand und Genauigkeit (Punktgenauigkeiten von 0,5 bis 1 m) sprechen für eine Anwendung des Verfahrens[22].

Laserscanning kann auch zur Vorab-Delinierung von Beständen genutzt werden. Bei Untersuchungen zur automatischen Segmentierung von Waldflächen in homogene Bestände mit Laserscandaten, wurden auch Laub- und Nadelbaumanteile sowie Oberhöhe und Überschirmungsgrad via Laserscanning bestimmt. Auf Grundlage der Laserscandaten wurden dann Klassen eingeteilt und miteinander verschnitten. Über diesen Verschnitt ergaben sich homogene Bestände, die mit Daten einer terrestrischen Stichprobenmessung verglichen wurden. Dabei ergaben sich hohe Übereinstimmungen[23].

In Nordrhein-Westfalen wird in den neueren Waldflurbereinigungen eine Kombination aus mobilem Laserscanning (MLS) und Airborne Lasercanning (ALS) eingesetzt. MLS dient der terrestrischen Bestimmung des Wegenetzes durch Befahrung. ALS wird zur Bestimmung des übrigen Wege- und Gewässernetzes eingesetzt. Das MLS hat eine Genauigkeit von ± 15 cm und ist somit für die Bestimmung von Sollkoordinaten für Waldgrundstücke ausreichend. Voraussetzung ist jedoch die Bestimmung von genügend Passpunkten im Vorfeld. Das ALS hat eine Bodenauflösung von 20 Punkten/m² und ist damit ausreichend für die Bestimmung von Gewässerläufen, Topographie und Nutzungsgrenzen. Die Auswertung der aufbereiteten Laserscanndaten erfolgt bei der Flurbereinigungsbehörde im 3D Modell.

Im Vergleich zu herkömmlichen Methoden liegt die Gesamtkostenersparnis durch das Verfahren bei über 15 %[24], Ausführungskosten fallen keine an, wenn die Befliegung durch die Behörde ausgeführt wird. Bislang wurden die gewonnenen Daten zur Bestimmung des Wege- und Gewässernetzes genutzt. Zusätzlich können die Informationen auch für die Zuteilungsplanung im Wald und die Holzwertermittlung genutzt werden und so weitere Einsparpotenziale heben.

3D-Darstellung Virtueller Wald

Quelle: RIF e.V., Dortmund

3-D- Visualisierung in der Flurbereinigung

Eine Visualisierung des Flurbereinigungsgebietes in 3D, über Luftbilder oder Scandaten, dient der Veranschaulichung der Planung und bietet erhebliche Unterstützung für die Vorstellungskraft und Akzeptanz der Teilnehmergemeinschaft. Sie bietet außerdem Vorteile für die behördliche Planung, da eine interaktive Bewegung im Gelände möglich ist. Insbesondere bei stark strukturiertem Gelände ist ein 3D-Modell daher nützlich.

22 Harnischfeger (2014)
23 Straub (2010)
24 Die genannte Kostenberechnung bezieht sich auf das erste durchgeführte Modellprojekt der Bez. Reg. Arnsberg.

3.5 Optimierte Datenerfassung

Im Zuge der Bestandeswertermittlung wird eine Reihe an Daten aufgenommen: Baumarten, Baumalter, Bonitäten, Güte und auch Geländemerkmale wie z. B. die Hangneigung oder das Vorhandensein eines Baches. Diese Daten werden parzellen- oder bestandesweise aufgenommen, im Gelände kartographisch erfasst und meist handschriftlich, auf einem extra konzipierten Aufnahmeblatt, festgehalten. Um die Effizienz der Bestandeswertermittlung zu steigern, bietet sich hier die Aufnahme der Sach- und Geo-Daten mit einem tragbaren PC direkt im Gelände an. Durch die direkte digitale Datenerfassung können bekannte Fehlerquellen minimiert werden: Spezielle Programme prüfen die Plausibilität bei der Dateneingabe und senden Warnmeldungen, falls wichtige Parameter fehlen oder Werte außerhalb definierter Plausibilitätsgrenzen liegen. Zum anderen entfällt die Übertragung der analogen Felddaten und damit das Risiko von Übertragungsfehlern, wie etwa Zahlendrehern. Die Datenerfassung bedarf außerdem keiner Nachbearbeitung mehr und kann damit qualitätsgeprüft zur weiteren Verarbeitung übergeben werden.

Robustes Notebook zur mobilen Datenerfassung
Quelle: Panasonic

Neben der Fehlervermeidung wird auch die Effizienz der Datenaufnahme im Gelände erhöht. Ist der tragbare PC mit GPS ausgestattet, können Grenzen abgeschritten und direkt digitalisiert werden. Zudem ist mit Hilfe des GPS und digitalen, georeferenzierten Karten eine sichere Orientierung im Gelände gewährleistet. Diese Karten sind besonders nützlich, wenn sie verschiedene Ebenen darstellen. Werden z. B. Katastergrenzen über Luftbilder gelegt, wird die Zuordnung der Wertermittlung zu den jeweiligen Flurstücken erleichtert. Weitere hilfreiche Karteninhalte sind Wege, Signalisierungspunkte der Vermessung oder Höhenlinien. Durch die digitalen Informationen wird zudem ein elektronischer Datenfluss zwischen Innen- und Außendienst geschaffen, der Effizienz steigert und Kosten spart[25]. Voraussetzungen hierfür sind die Wettertauglichkeit der Geräte und angepasste Software, die die Bedienbarkeit bei kleinen Bildschirmen gewährleistet.

Vorteile einer direkten digitalen Datenerfassung sind (s. auch Kap. 6.4):

- Zeiteinsparungen (20 - 30 %) bei der Dateneingabe und im Verarbeitungsprozess und damit verbunden Kosteneinsparungen.
- Erhöhung der Datenqualität durch Plausibilitäts- und Vollständigkeitsprüfung direkt während der Datenerhebung.
- Einfache Nutzung von Sekundärdaten zur Entscheidungsunterstützung.

25 DLKG (2014), Runder Tisch GIS e.V. (2013)

4 MÖGLICHKEITEN BEI DER WERTERMITTLUNG

Zur Bewertung von Wald bei verschiedenen Anlässe werden Bewertungsmethoden mit einer langen Tradition angewendet, die rechtlich vorgeschrieben oder nach dem Bewertungszweck auszuwählen sind[26]. Es handelt sich dabei um Substanz-, Vergleichs- und Ertragswertverfahren sowie Waldrentierungsverfahren. Sämtliche Verfahren zielen auf die Bewertung monetärer Ein- und Auszahlungen im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung von Wald ab. Nicht-monetarisierte Leistungen von Wald (z. B. Erholungsleistung, Natur- oder Bodenschutz, etc.) sind nicht vorgesehen.

Die Bewertung von Waldboden erfolgt nach Flurbereinigungsgesetz (§ 27 bis § 33). Dabei ist der Wert eines Grundstückes im Verhältnis zu dem Wert aller Grundstücke des Flurbereinigungsgebietes zu bestimmen. Die Bodenwertermittlung erfolgt nach anderen Kriterien als die Waldbewertung und wird an der nachhaltigen Ertragsfähigkeit des Bodens ausgerichtet.

Wertgleiche Bestände bilden

Werden Waldbestände zu wertgleichen Einheiten zusammengefasst, im Gelände überprüft und die wertbestimmenden Merkmale erhoben, dann ist dieses Vorgehen effektiver und kostengünstiger als die parzellenscharfe Bewertung. Einheitliche Bewertungsregeln sowie das Arbeiten mit Matrizen fördern Effizienz und außerdem die Nachvollziehbarkeit der Bewertung.

Rechenwerte aus den Richtlinien anpassen

Waldbewertungsrichtlinien liefern Berechnungsgrundlagen, die ggfs. an die regionalen Kosten-Erlössätze anzupassen sind. Sollen dann nicht nur Tausch-, sondern auch Verkehrswerte ermittelt werden, sind diese Rechenwerte an die tatsächlichen Marktverhältnisse anzupassen.

Bestandsorientierte Waldbewertungsansätze ab 400 ha

Das vorgestellte Verfahren WNO2020 ist ab einer Größe von ca. 400 ha ökonomisch sinnvoll. Andere, flurstücksscharfe Verfahren eignen sich besonders für kleinere Waldflurbereinigungsgebiete.

Geodaten werden von verschiedenen Behörden bereitgestellt

Die Nutzung von bereits vorhandenen Geodaten in der Bodenwertermittlung führt zu einer objektivierten Bewertung und steigert die Effizienz, da vorhandene Daten im Gelände geprüft und angepasst, aber nicht aufwendig neu erhoben werden müssen. Die Verfügbarkeit von Geodaten ist regional verschieden, eine Überprüfung oft „lohnenswert". Einige Quellen sind in Anlage 4 gegeben.

Digitale Bodenbewertung nach Punkten

Im Pilotprojekt wurde eine digitale Bodenbewertung nach einem Punktesystem umgesetzt. Empfehlung: Faktoren mit dem TG-Vorstand absprechen und zusammen mit den Waldbewertungsfragen bei Waldterminen vorgestellen, um offene Fragen zu erläutern. Diese Offenheit führt zu einer hohen Akzeptanz des Verfahrens. Die Erfahrungen aus dem Pilotprojekt haben gezeigt, dass lieber wenige, aber im geeigneten Maßstab vorliegende Faktoren genutzt werden sollten.

„Akzeptanz ist nicht alles, aber ohne Akzeptanz ist alles nichts."

Nachfolgend werden unter Beachtung rechtlicher Grundlagen technische Möglichkeiten dargestellt, die Kosten senken und die Effizienz in Waldflurbereinigungsverfahren steigern können. Genauso wichtig ist die „soziale Grundlage" in der Waldflurbereinigung. Prozesse und Techniken können nur dauerhaft wirksam werden, wenn sie von den Eigentümern akzeptiert werden[27]. Voraussetzungen für Akzeptanz sind eine transparente und nachvollziehbare Vorgehensweise, aber auch persönliche Kontakte mit Verantwortlichen im Wald.

26 Kroth (1982) und Brabänder (1994)
27 Drottleff (2014)

4.1 Waldbewertungsverfahren und -abläufe

Die Waldwertermittlungsrichtlinie WaldR 2000[28] gilt bundesweit für Wald im Besitz des Bundes und für Bundesländer ohne eigene Waldbewertungsrichtlinien. Länderspezifische Waldbewertungsrichtlinien basieren i. d. R. auf der WaldR 2000 und werden, wenn vorhanden, im jeweiligen Bundesland auch angewendet. Ausnahmen gibt es zum Beispiel, wenn eine andere Landesrichtlinie für eine Waldeigentumsart passendere und aktuellere Werte liefert[29].

Unterschiede zwischen den Waldbewertungsrichtlinien der Bundesländer sind z. B. ihre Ausrichtung auf verschiedene Waldeigentumsarten (Privatwald oder Kommunal- und Landeswald), die Häufigkeit der Aktualisierung von Werten sowie der Zinssatz und die Effizienz der Anwendung. Da die sachgerechte Anwendung von Richtlinien im Rahmen der Waldflurbereinigung im Verantwortungsbereich der forstlichen Sachverständigen liegt, werden die Spezifika der einzelnen Waldbewertungsrichtlinien hier nicht näher erläutert.

Erwähnenswert sind aber folgende, in der Bewertungspraxis bisweilen nicht ausreichend gewürdigte Sachverhalte:

- Der Anspruch an die „Genauigkeit" der gutachterlich ermittelten Werte ist oft zu hoch. Allein immanente Mess- oder Stichprobenfehler führen dazu, dass Abweichungen von plus / minus 10 % als hervorragend zu bezeichnen sind. Der Bundesgerichtshof hält Abweichungen von 16,8 % für geringfügig[30], als üblicher Toleranzbereich werden 15 % genannt.

- Die Waldbewertungsrichtlinien liefern Rechenwerte, die an die jeweiligen Marktverhältnisse angepasst werden müssen, wenn nicht Tausch-, sondern Verkehrswerte ermittelt werden sollen[31].

Abläufe der Waldbewertung in der Flurbereinigung

Werden die in der Praxis der Waldflurbereinigung ausgeübten Wertermittlungsverfahren nach grundsätzlichen Merkmalen verglichen[32], zeigt sich, dass die markantesten Unterschiede darin liegen, ob

A) Bestand und Boden in einem oder zwei getrennten Abläufen bewertet werden[33].

B) die Einheit für die Wertermittlung prinzipiell das einzelne Flurstück oder die gemeinsame Bewertung wertgleicher Flurstücke ist.

In der Bewertungspraxis der Waldflurbereinigung ist festzustellen, dass auch innerhalb eines Bundeslandes verschiedene Vorgehensweisen bei der Waldbewertung eingesetzt werden. Das bringt den Vorteil mit sich, dass für einzelne Waldflurbereinigungsgebiete situativ angepasste Vorgehensweisen gewählt werden können. Allerdings können in der Folge die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung durch standardisierte Prozesse und daran angepasste Software-Unterstützungssysteme geringer ausfallen.

28 WaldR 2000 - Richtlinien für die Ermittlung und Prüfung des Verkehrswertes von Waldflächen und für Nebenentschädigungen (Bundesfinanzministerium)

29 So wird im Nordteil von Rheinland-Pfalz seit Jahren neben der Landesrichtlinie WBR87 auch die Waldbewertungsrichtlinie aus dem angrenzenden NRW eingesetzt, weil diese für Privatwaldbedingungen entwickelt wurde und jährlich fertig aufbereitete, direkt verwendbare Werte enthält.

30 Kleiber et al. (2007)

31 Offer (2015)

32 In der Vergangenheit wurde regelmäßig nicht der gesamte Waldbestand/Aufwuchs bewertet, sondern ausschließlich jene Bereiche, die den Eigentümer wechselten.

33 Mock (2014)

Vor dem Hintergrund, dass es bundeslandspezifische und damit keine durchgängig vergleichbaren Vorgehensweisen gibt, werden nachfolgend sechs Verfahren kurz skizziert. Vor- und Nachteile der Verfahren sowie die Kriterien „Akzeptanz" durch die Waldeigentümer und „Ökonomie" des Verfahrensablaufs wurden gutachterlich bewertet. Grundlage dieser gutachterlichen Einschätzung sind in der Literatur genannte Quellen[34], persönliche Gespräche auf forstlichen Sachverständigentagungen und eigene Bewertungstätigkeiten der Autoren.

Durch die Darstellung soll in keinem Fall die Angemessenheit einer jeweiligen Vorgehensweise in Frage gestellt werden.

Verfahrensansätze Waldbewertung in Waldflurbereinigung

Baden-Württemberg 1 (BW1)

Vor der Waldinventur des Wertermittlers bestimmt, markiert und bezeichnet ein Vermesser sämtliche Parzellengrenzen. Anschließend und ohne persönliche Anwesenheit des Vermessers nimmt der Waldbewerter (in der Regel forstlicher Sachverständiger) die für eine parzellenweise Bewertung erforderlichen Daten innerhalb der eindeutig markierten Grenzen auf und führt eine parzellenscharfe Waldbewertung durch. Wird bei der Neuzuteilung ein Flurstück geteilt, wird nochmals bewertet.

Vorteile
- durch Markierungen im Gelände nachvollziehbare Vorgehensweise für Dritte
- geringer Aufwand des Waldbewerters für das Auffinden der Parzellen

Nachteile
- hoher Zeit- und Kostenaufwand
- keine Unterstützung bei Inventur

Akzeptanz ●●●●●

Ökonomie ●○○○○

Baden-Württemberg 2 (BW2)

Der Vermesser bereitet den Geländebegang vor, geht gemeinsam mit einem forstlichen Sachverständigen Parzellen an und identifiziert Eigentumsgrenzen. Innerhalb der Eigentumsgrenzen nimmt der Sachverständige die für die Waldbewertung erforderlichen Daten auf.

Vorteile
- sicheres Auffinden der Parzellengrenzen durch Vermesser
- fallweises gemeinsames Entscheiden möglich
- geringer Aufwand des Waldbewerters für das Auffinden der Parzellen; ggf. technische Unterstützung durch Vermesser möglich
- gute Akzeptanz durch hohe Geländearbeitsanteile

Nachteile
- hoher Zeit- und Kostenaufwand

Akzeptanz ●●●●○

Ökonomie ○○○○○

34 Vgl. z. B. Bromma (2008)

Rheinland-Pfalz 1 (RLP1)

Waldbewerter des Landes erhalten Orthophotos und Katasterauszüge und scheiden auf dieser Grundlage voraussichtlich wertgleiche Waldbestände aus (Delinierung). Im Gelände werden die Grenzen wertgleicher Bestände bestätigt oder verändert und innerhalb der Grenzen werden die Daten für die Waldbewertung erhoben. Die Werte pro Flurstück resultieren aus dem anschließenden EDV-gestützten „Verschnitt" der wertgleichen Bestände mit den Katastergrenzen.

Vorteile
- eigene Vorbereitung des Geländebegangs erleichtert Auffinden von Beständen und optimiert Laufstrecken
- Bildung wertgleicher Bestände reduziert Aufnahmeaufwand

Nachteile
- keine Unterstützung bei Inventur

Akzeptanz ●●●●●

Ökonomie ●●●●○

Rheinland-Pfalz 2 (RLP2)

Die Vorbereitung erfolgt wie bei RLP1, allerdings mit dem Ziel, beim Geländebegang einzelne Flurstücke aufzusuchen und die wertbestimmenden Merkmale zu inventarisieren. Nach Abschluss der Vorbereitung sucht der forstliche Sachverständige einzelne Flurstücke auf, bestimmt die Grenzen und nimmt die wertbestimmenden Daten auf.

Vorteile
- eigene Vorbereitung des Geländebegangs erleichtert Auffinden von Parzellen und optimiert Laufstrecken
- gute Akzeptanz durch hohe Geländearbeitsanteile

Nachteile
- keine Unterstützung bei Inventur
- überdurchschnittlich hoher Zeit- und Kostenaufwand (aber geringer als bei BW2)

Akzeptanz ●●●●○

Ökonomie ●○○○○

Bro2009

Ein forstlicher Sachverständiger gliedert das Verfahrensgebiet über die Analyse der vorkommenden Bestände in wertgleiche / -ähnliche Bestände und stellt diese über einfache Zeichnungen als Waldbilder dar. Gemeinsam mit Waldbesitzern werden Waldbilder überprüft, ggf. angepasst und Wertklassen festgelegt. Wertklassen werden im Gelände Waldorten zugeordnet. Die Ermittlung der Quadratmeterpreise pro Wertklasse erfolgt über eine anonyme Befragung, wobei Ausreißer nach Absprache bei der Mittelwertbildung unbeachtet bleiben können.

Vorteile
- Einbindung der Eigentümer von Anfang an
- völlig transparentes Vorgehen
- unterdurchschnittliche Kosten

Nachteile
- begrenzte Einsatzmöglichkeiten durch limitierte Anzahl der Eigentümer
- anfällig gegenüber Streitfällen

Akzeptanz ●●●●●

Ökonomie ●●◖○○

Pilotverfahren

WNO2020

In einem repräsentativen Teil des Waldflurbereinigungsgebietes werden gebietsweise typische wertgleiche Bestandesflächen am PC (im GIS) ausgeschieden und anschließend im Gelände plausibilisiert und ggf. angepasst. In diesen typischen Bestandeseinheiten erfolgt eine überdurchschnittlich intensive Datenaufnahme für die Bewertung. Die Ergebnisse dieser Bewertung werden Beständen im ganzen Waldflurbereinigungsverfahren zugewiesen (ausführliche Beschreibung s. Kap. 6.4).

Vorteile
- effiziente Durchführung der Geländeinventur durch optimale technische Vorbereitung
- Zeiteinsparung durch 2-phasiges Vorgehen
- digitale Dokumentation der Vorgehensweise und der Arbeitsergebnisse zur weiteren Verwendung

Nachteile
- ab Gebietsgrößen von rd. 400 ha sinnvoll
- Akzeptanzprobleme möglich wegen Vorbehalten gegenüber modernen technischen Ansätzen und vergleichsweise geringerer Geländezeiten

Akzeptanz ●●◖○○

Ökonomie ●●●●●

4.2 Bodenwertermittlungsverfahren

Wie bei der Waldbewertung besteht die Herausforderung darin, eine kostengünstige Vorgehensweise zu finden, die so nachvollziehbar für die Beteiligten ist, dass sie erstens Akzeptanz findet und zweitens im Streitfall Bestand hat.

Der Wert eines Bodens im Rahmen der Waldbewertung ergibt sich vor allem aus seiner Produktionskraft und seiner Topographie. Die Produktionskraft beschreibt die Eignung eines Bodens als Grundlage für das Baumwachstum. Die Eignung wird wesentlich durch die Wasserspeicherkapazität, Nährstoffversorgung und Bodentiefe bestimmt. Je günstiger diese einzelnen Faktoren zusammen vorkommen, desto höher ist die Produktionskraft eines Bodens. Die Topographie hingegen bestimmt im Wesentlichen die Art der Holzbringung. In der Ebene ist die Holzernte mit relativ kostengünstigen Verfahren möglich, ab einer gewissen Hangneigung (ca. 35 %) werden spezielle seilunterstützte Verfahren angewendet. Diese bedingen höhere Kosten.

In den meisten Verfahren werden drei [vier] Bodenklassen (gut, mittel, schlecht [Unland]) gebildet. Dies lässt immer noch eine Abstufung der Bodengüte zu, verringert aber den Aufwand der Klassenabgrenzung und der anschließenden Landzuteilung. Bei der Bestimmung der Klassenanzahl und deren Verhältnis zueinander sollte immer § 19 FlurbG (Verteilung der Ausführungskosten nach dem Wert der neuen Grundstücke) bedacht werden, da der Boden als Produktionsgrundlage für die zukünftige Bewirtschaftung eine maßgebliche Rolle spielt. Die Ermittlung der Bodenwerte dient auch zur Berechnung des Abfindungsanspruchs gemäß § 27 FlurbG sowie der Ermittlung des Landabzugs für gemeinschaftliche Anlagen. Weiterhin dienen Bodenwerte der Festsetzung des Geldausgleichs für a) Mehr- oder Minderausweisungen in Land und b) bei Verzicht auf Landabfindung.

Verfahrensansätze Bodenwertermittlung in Waldflurbereinigungen

Je nach Datengrundlage (vgl. Anlage 4) eignen sich verschiedene Methoden der Bodenwertermittlung. Im Folgenden werden verschiedene Möglichkeiten zur Bewertung von Böden im Rahmen von Waldflurbereinigungen vorgestellt:

1. Falls eine flächendeckende **forstliche Standortkartierung** vorliegt, ist das eine besonders gut geeignete Grundlage zur Bodenwertermittlung. Die Standortkartierung erfasst alle für das Baumwachstum und damit für die Ertragskraft eines Bodens wichtigen Parameter wie Klima, Nährstoff- und Wasserversorgung. Dazu werden an ausgewählten Punkten im Gelände Profile angelegt, ergänzende Bohrstockproben durchgeführt und die Standorteigenschaften bestimmt. Eigenschaften wie Relief und Klima werden aus Geländemodellen bzw. Wetterdaten abgeleitet. Diese Punktinformationen werden zu sogenannten Standorteinheiten (Böden, die für Bäume die gleichen Wuchsbedingungen bieten) zusammengefasst und kartographisch als Fläche dargestellt. Die forstlichen Standorteinheiten können so zusammengefasst werden, dass die für ein Flurbereinigungsgebiet als erforderlich angesehene Bodenklassenanzahl erreicht wird. Weit überwiegend liegen diese Informationen für den Kleinprivatwald in Deutschland allerdings nicht vor[35].

Vorteile	Geringe Kosten, da bereits Informationen vorliegen
Nachteile	Qualitätsunterschiede durch unterschiedliche Kartierer
Akzeptanz	●●●●●
Ökonomie	●●●●○

35 In NRW liegt für die Waldbodenbewertung flächendeckend eine Bodenkarte zur Standortserkundung im Maßstab 1:5.000 vor, die derzeit digitalisiert wird. Hierüber lassen sich Bodenklassen für eine Wertermittlung in Flurbereinigungsverfahren mittels GIS-Anwendung ableiten. Diese Verfahrensweise ist seit Jahren in NRW erprobt und mittlerweile das Standardverfahren für die Waldflurbereinigung. Vorteil dieses Verfahrens ist, neben der Zeit- und Kostenersparnis gegenüber einer Vor-Ort Erhebung, auch die hohe Akzeptanz bei den Teilnehmern.

2. Ein weiteres mögliches Vorgehen ist die Ermittlung von **Vergleichswerten** innerhalb des Flurbereinigungsgebietes. Dabei werden Böden mit besonders „guter" Produktionskraft für Waldbäume und besonders „schlechter" Wuchskraft identifiziert. Sie bilden die obere bzw. untere Grenze des Wertrahmens. Die übrigen Flächen werden innerhalb dieser Grenzen eingestuft, indem sie mit den Extremen verglichen werden. Die Einschätzung der Wuchsbedingungen erfolgt gutachterlich, unter Berücksichtigung der vorhandenen Waldbestände. Hierbei werden die unterschiedlichen Böden in ein Verhältnis zueinander gesetzt, ebenso die Klassen im Wertermittlungsrahmen. Da in einer Flurbereinigung Tauschwerte und nicht Verkehrswerte ermittelt werden, ist dieses vereinfachte Verfahren zur Bodenwertermittlung geeignet.

Vorteile	Geringe Kosten
Nachteile	Akzeptanzprobleme, Vorbehalten gegenüber Qualität möglich
Akzeptanz	●●◖○○
Ökonomie	●●●●○

3. Bei relativ kleinen Verfahren und homogenen Verhältnissen kann der Boden im gesamten Flurbereinigungsgebiet mit **nur einer Klasse** bewertet werden. Eine Voraussetzung ist, dass keine Teilnehmerbeiträge nach § 19 FlurbG erhoben werden. Im Flurbereinigungsverfahren Kell am See wurde diese Art der Bodenbewertung durchgeführt[36].

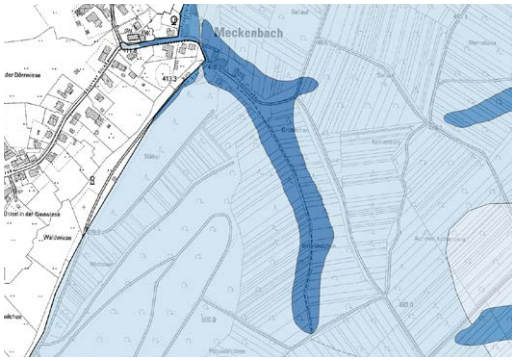
Vorteile	Keine Kosten
Nachteile	Nur bei kleinen, homogenen Gebieten anzuwenden
Akzeptanz	●●●●○
Ökonomie	●●●●●

4. Die Durchführung einer Bodenbewertung auf Basis **digitaler Daten** (Boden- und Geländemodell) und deren Überprüfung durch Geländebegänge, ist eine weitere Möglichkeit der Wertermittlung. Vorteile eines solchen Vorgehens sind Objektivität durch die Verwendung amtlicher Informationen, Effizienz durch die Nutzung bereits vorhandener Datengrundlagen und Praxistauglichkeit durch die Plausibilisierung der am Rechner vorbereiteten Ergebnisse im Gelände. Der Wert eines Bodens wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst (Produktionskraft und Topographie). Einige dieser Einflussgrößen können über digitale Geländemodelle im geeigneten Maßstab abgeleitet werden: zum Beispiel Exposition, Hangneigung und der sogenannte Topographische Bodenfeuchteindex. Abhängig vom Einfluss der jeweiligen Faktorausprägung auf die Bodengüte werden Punkte vergeben. Je mehr Punkte, desto positiver ist der Einfluss. Aus der Punkteskala wird eine 3, 4 oder 5-teilige Werteskala klassifiziert (Ausführliche Beschreibung in Kap. 6.5).

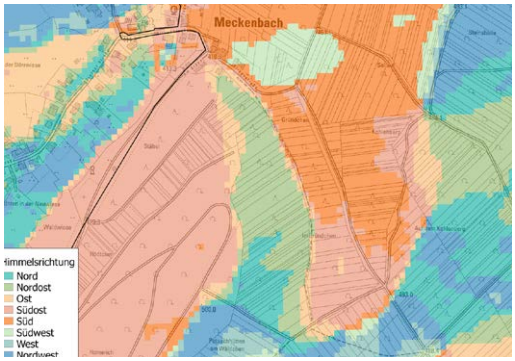
Vorteile	Vorhandene Daten können genutzt werden
Nachteile	Akzeptanzprobleme aufgrund geringerer Geländezeiten möglich
Akzeptanz	●●●●○
Ökonomie	●●●◖○

36 Mock (2014)

Eingangsdaten einer digitalen Bodenbewertung



Bodeninformationen vom geologischen Landesamt



Himmelsrichtung

Hangneigung

Geländebegang

5 ERSCHLIESSUNG: BEDARFSGERECHT UND KOSTENOPTIMIERT

Waldwege sind die bedeutsamsten **baulichen** Maßnahmen zur Beseitigung von Strukturmängeln im Kleinprivatwald und gleichzeitig der größte Kostenfaktor bei der Ausführung in Waldflurbereinigungsverfahren[37]. Erschließung und Wegebau sind daher Schlüsselthemen in Flurbereinigungsverfahren[38].

Der Neubau und die Ertüchtigung von Waldwegen gehören zu den Hauptaufgaben der Flurbereinigung. Die damit betrauten Mitarbeiter haben deshalb einen Wissens- und Erfahrungsschatz, dem dieser Leitfaden in der Regel nichts hinzufügen kann. In diesem Kapitel werden daher mögliche Ergänzungen zum bestehenden Wissen vorgestellt, die Optionen zur Kostensenkung bieten (vgl. Kap. 5.3, 5.4, 5.5) oder die an die Flurbereinigung anschließende Nutzung von Waldwegen im deutschlandweiten Wegenetz für die Holzspediteure „NavLog" erläutern (vgl. Kap. 5.2).

Bedarfsorientierter Wegebau spart Kosten

Bei der Teilnehmerbefragung im Pilotprojekt wurden die Zielsetzungen der Eigentümer abgefragt. Nicht alle Eigentümer wollen auf ihren Waldflächen nach der Waldflurbereinigung hochwertiges Stammholz nutzen, das den Einsatz von Holz-LKW mit 40 t zulässigem Gesamtgewicht und entsprechende Waldwege erfordert. Viele Waldeigentümer wollen ausschließlich Brennholz nutzen oder auch Waldflächen ohne jegliche Holznutzung besitzen. Aus diesen Zielsetzungen resultieren verschiedene hohe Anforderungen an die Tragfähigkeit und den Ausbau von Wegen. Werden diese umgesetzt, können deutliche Kosteneinsparungen innerhalb der Waldneuordnung realisiert werden. Dem Erschließungsanspruch, der sich aus § 44 FlurbG ergibt, wird auch durch die an die Eigentümerziele angepasste Wegeführung und Wegebeschaffenheit entsprochen.

Regionale Bauweisen sichern kostensenkende Entscheidungsmöglichkeiten

Die in der Richtlinie Ländlicher Wegebau beschriebenen Standardbauweisen werden regelmäßig realisiert, weil sie eine besonders gut ausgearbeitete technische Grundlage liefern und teilweise die Vergabe von Fördermitteln daran gekoppelt ist. Regionale Bauweisen weichen von den Standardbauweisen ab und ermöglichen die Realisierung von regional passenden, z. B. an Waldwegebaurichtlinien der Forstverwaltungen orientierten Waldwegen. Sind diese Regionalbauweisen auch förderfähig, können Kosten im Gesamtverfahren gesenkt werden.

Optimale Wegedichte und Streckenverläufe modellieren

Für ausreichend große, geschlossene Waldgebiete (> 200 ha) bietet sich im ersten Arbeitsschritt eine GIS-gesteuerte Modellierung der Rohholzflüsse und des Verkehrsaufkommens sowie eine reliefangepasste Optimierung des Streckenverlaufs an, um die optimale Wegedichte von LKW-befahrbaren Wegen zu bestimmen. Im zweiten Bearbeitungsschritt müssen dann die rechtlichen Anforderungen an die Erschließung von Waldgrundstücken gesichert werden.

Veränderte Anforderungen an das Wassermanagement im Klimawandel beachten

Häufigere Starkregenereignissen bei einer gleichzeitigen Niederschlagsverlagerung von den Sommer- in die Wintermonate werden in den meisten Klimaprognosen als hochwahrscheinlich angesehen. Daraus resultieren technische Anforderungen an die Wegeplanung wie Wasserrückhalt in der Fläche in den niederschlagsarmen Monaten und Vermeidung von Wegeoberflächenerosion bei Starkregen, für die es bislang keine ausreichenden technischen Vorlagen gibt.

37 Turck (2014)

38 z. B. Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (2010), Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (2012), DVW e.V. Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (2010), Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (2016)

5.1 Funktion und Kosten der Walderschließung

Funktion der Walderschließung

Unter „Erschließung von Waldgebieten" wird die Ausstattung von Waldgebieten mit Waldwegen verschiedener Qualität und Ausführung verstanden.

In Wäldern hat der Zugang zu Waldbeständen höchste Priorität; Fahrgeschwindigkeit und Verkehrsfluss sind hier zweitrangig[39].

Das vorrangig für forstwirtschaftliche Nutzungen angelegte Waldwegenetz besteht aus einer **Basiserschließung** mit befestigten, d. h. mit verdichtetem Wegebaumaterial ausgestatteten oder natürlich festen Fahrwegen sowie unbefestigten Maschinenwegen. Hinzu kommen bestockungsfreie, unbefestigte Linien im Bestand, die temporär durch Forstmaschinen befahren werden können, sogenannte Rückegassen oder Rückewege. Diese dienen der Feinerschließung der einzelnen Bestände und sind mit geländegängigen Erntemaschinen (Harvester) oder Rückefahrzeugen (Forstschleppern) befahrbar. Im Bergland werden bei Hangneigungen von 30 - 55 % Maschinenwege angelegt, um das Rücken von Holz bis zu den LKW-fähigen Fahrwegen zu ermöglichen. Im Regelfall werden die Maschinenwege mit Planierraupen oder Baggern ohne zusätzliches Wegebaumaterial angelegt[40].

Durch die Erschließung von Waldgebieten werden **vielfältige Funktionen** erfüllt:

- **Produktions- / Nutzungsfunktion**
  - ermöglicht nachhaltige und geregelte Forstwirtschaft
  - Transport von Holz, Personen und Betriebsmitteln
  - Lagerung, Sortierung und Ernte von Holz und anderen Forstprodukten
  - Monitoring und schnelle Schadensbekämpfung (Waldschutz)

- **Arbeitsschutzfunktion** gemäß ArbSchG §10 Abs. 1[41]
  - witterungsunabhängiger Zugang für Rettungs- und Löschfahrzeuge

- **Erholungsfunktion**
  - Zugang und Lenkung von Waldbesuchern und des Erholungsverkehrs
  - z. B. Mountainbike-Wege

- **Naturschutzfunktion**
  - Saumbiotope
  - Vernässungs- und Feuchtbereiche können geschaffen werden

39 Auf PKW- oder LKW-befahrbaren Waldwegen gelten Höchstgeschwindigkeiten von 40 km/h bzw. 30 km/h (DWA, 2005); Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2014)).

40 Morat (2015)

41 Arbeitsschutzgesetz vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

Kosten der Walderschließung

Die Spannweiten der Kosten bei Wegebau und -instandsetzung verdeutlichen, dass es regional verschiedene ökonomische Einflussfaktoren gibt. Je genauer diese Einflussfaktoren bekannt sind und je präziser Ausschreibungen gestaltet werden, desto vergleichbarer und besser beurteilbar werden durchgeführte Wegebau- oder Instandsetzungsmaßnahmen. Folgende Faktoren steuern die Ökonomie Wegebaumaßnahmen maßgeblich.

- **Wegestandard:** Die Funktion und die daraus resultierende notwendige Tragfähigkeit eines Weges ist der entscheidende Einflussfaktor für die Baukosten. Ein bedarfsgerechter Wegebau (z. B. Tragfähigkeit für Stammholz-LKW oder Unimog / Schlepper) ist entsprechend bedeutsam.

- **Tragfähigkeit des Untergrundes und Umfang von Stockrodungen:** Je weniger tragfähig der Untergrund, desto mehr müssen Wegebaumaterialien die Tragfähigkeit sicherstellen. Wurzelstöcke sollten vollständig, mit möglichst viel Wurzelwerk entfernt werden[42], um die Dauerhaftigkeit des neu gebauten Weges sicherzustellen.

- **Erforderliche Mengenbewegungen und Wasserinfrastruktur:** Je steiler das Gelände, desto größer sind die erforderlichen Mengenbewegungen. Je niederschlagsreicher, starkregenwahrscheinlicher oder grundwasserzügiger ein Gebiet ist, desto aufwändiger sind wegebegleitende Wasserbaumaßnahmen durchzuführen.

- **Nähe von Steinbrüchen / anderen Materialquellen:** Senkt die Materialkostenbeschaffung aus naheliegenden Gründen.

- **Anzahl geeigneter Ausführungsfirmen:** In der Regel steuert auch die Anzahl der geeigneten Bieter die Kosten der Bauausführung. Ähnlich günstige Effekte auf die Kosten kann auch die Hinzuziehung eines überregionalen Anbieters oder die vergleichende Ausführung in Eigenregie haben.

- **Präzision der ausgeschriebenen Leistungen:** Je genauer die Bauausführung beschrieben ist, desto genauer kann die ausführende Firma kalkulieren und braucht keine „Risikozuschläge" für unklar beschriebene Leistungspositionen.

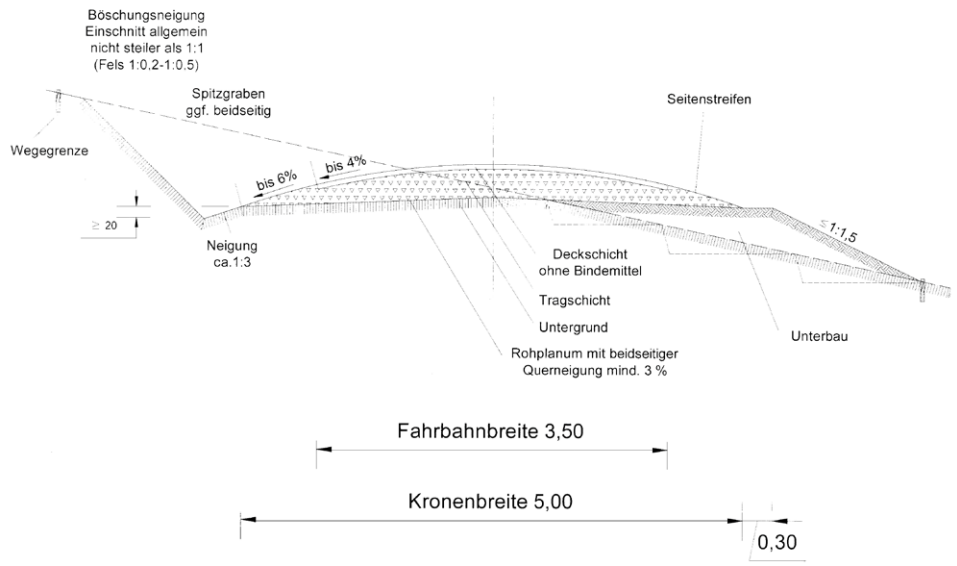
- **Bauüberwachung / Leistungsabnahme:** Regelmäßige Bauüberwachungen sichern die Ausführung nach Ausschreibung.

42 Neben den Kosten für die Entfernung stellt sich die Ablagerung der Wurzelstöcke im Gebiet teilweise zunehmend problematisch dar: Besteht der Anspruch, dass die Humus bildende Biomasse der Wurzelstöcke regulär entsorgt werden soll, steigen die Kosten. Außerdem verlieren Wildbienen potenziellen Lebensraum.

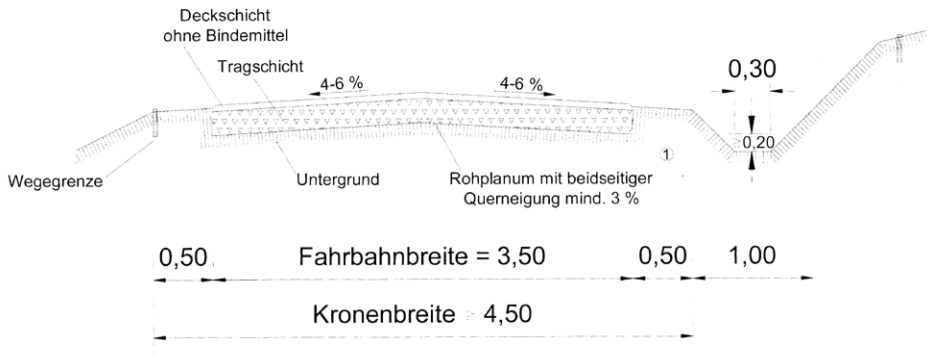
5.2 Bestehende Wegestandards

Waldwege werden nach der Richtlinie für den ländlichen Wegebau (RLW) gemäß ihrer Beanspruchung und Funktion in Holzabfuhrwege (vorher: Hauptwege) und weniger stark genutzte Betriebswege (vorher: Zubringerwege) gegliedert[43]. Entsprechend der Beanspruchung und der Tragfähigkeit des Untergrundes, sind Standardbauweisen für Profildicke und Aufbau gemäß RLW definiert. Als Ausnahme von den dargestellten Regelquerschnitten Uhrglas- und Dachprofil sind auch einseitige Neigungen der Waldwege möglich.

Richtlinie für den ländlichen Wegebau



Der Standard LKW-Weg (NavLog Klasse 1) entspricht in seiner Ausführung weitestgehend dem Standardprofil nach RLW.



Regelquerschnitt eines Waldweges im Uhrglasprofil (oben) und Dachprofil (unten); voll belastbar sind die Fahrbahnbreiten auf 3,5 m.

Quelle: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abwasser (2015)

Fahrwege bestehen meist aus einer lastverteilenden Tragschicht und einer widerstandsfähigen, ungebundenen Deckschicht, die auf das Rohplanum, der bearbeiteten und vorverdichteten Fläche des Untergrunds, aufgebracht und verdichtet werden. Tragschicht und Deckschicht sollten nach außen hin geneigt sein, um den Wasserabfluss sicherzustellen. Im Querschnitt entsteht somit ein Uhrglasprofil (s. Abbildung oben). Auf gebundene Deckschichten, beispielsweise Asphaltdecken, wird aus ökologischen wie ökonomischen Gesichtspunkten im Waldwegebau verzichtet. Die Gesamtwegebreite sollte bei einer Fahrbahnbreite von 3,5 m und mindestens 0,75 m breiten befestigten Seitenstreifen insgesamt 5,0 m breit sein. Zumeist sorgen Spitzgräben für die Wasserableitung, die im hügeligen Gelände durch Querdurchlässe im Fahrweg ergänzt werden. Die Stärke der verschiedenen Schichten, das verwendete Material und die Qualität des Einbaus der Materialien bestimmen Trag- und Beanspruchungsfähigkeit des Forstwe-

43 DWA (2015). Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW).

ges. Wird diese überschritten, kann es zu einer irreversiblen Verformung der Fahrbahn kommen.

Viele Waldwege in Deutschland erfüllen aktuell den laut RLW definierten Standard nicht vollständig. Dennoch werden sie für den Holztransport genutzt, da sie LKW-befahrbar sind oder auch keine anderen Wege zur Verfügung stehen.

NavLog-Wegeklassifizierung

Die NavLog GmbH beschreibt und kategorisiert die verschiedenen Belast- und Befahrbarkeiten in ihrer Wegeklassifizierung und stellt ebenfalls einen deutschlandweit geltenden Standard für Waldwege dar. Die Klassifizierung erfolgt nach der Nutzbarkeit der Waldwege für verschiedene logistische Anforderungen der Waldbewirtschaftung und –pflege. Um das Ziel einer softwaregestützten Navigation im Wald umzusetzen, hat die NavLog GmbH bundesweit Informationen über den Zustand der Waldwege in einer forstspezifischen Navigationsdatenbank zusammengetragen. Die Klassifizierung der Waldwege übernimmt dabei i. d. R. das örtlich zuständige Forstpersonal. Diese Informationen erleichtern vor allem Spediteuren die Navigation im Wald erheblich. Waldwege werden grundsätzlich in LKW-befahrbar und nicht LKW-befahrbar gegliedert.

NavLog-Klassen	RLW-Kategorie	Funktion	Wegcharakteristik
1	Hauptweg	**mit** betrieblicher Lenkungsfunktion	Standard LKW-Weg: technisch gut ausgebaut, betrieblich als Holzabfuhrweg gewollt
2	Hauptweg	**mit** betrieblicher Lenkungsfunktion	Sonstiger LKW-Weg: technisch nicht 1, betrieblich zur Holzabfuhr bevorzugt zu nutzen
3	Zubringerweg	**ohne** betriebliche Lenkungsfunktion	Sonstiger LKW-Weg: technisch nicht 1, betrieblich zur Holzabfuhr nicht bevorzugt zu nutzen
4	Rückeweg	**ohne** betriebliche Lenkungsfunktion	Wege ohne Eignung für LKW und PKW (z. B. Maschinenwege, Pfade, Steige, Treppen). Nicht Routing-fähig
5	Keiner RWL-Kategorie zuordnungsbar	**ohne** betriebliche Lenkungsfunktion	Sonstige routingfähige Wege (optional): mit forsttauglichen PKW befahrbar, aber nicht zur Holzabfuhr geeignet (nicht LKW-fähig)
9	Hauptweg	erforderliche Verbindung zwischen Klasse 1 / 2 / 3 und LKW-zulässigem Straßennetz	Wege / Straßen, die LKW-Restriktionen aufweisen, jedoch als An- und Abfahrrouten benötigt werden

Die Klassen 1, 2, 3 und 9 sind grundsätzlich LKW-fähig. Zusätzlich wird im eigenen forstbetrieblichen Zuständigkeitsbereich unterschieden, ob Wege eine betriebliche Lenkungsfunktion (Klasse 1 oder 2) haben oder nicht (Klasse 3). Wege ohne betriebliche Lenkungsfunktion sollten nur befahren werden, wenn auf keinem anderen Weg das Ziel erreicht werden kann. Sie werden beispielsweise nur dann angefahren, wenn dort Holz zum Abtransport bereit liegt. In Klasse 9 werden Wege mit LKW-Restriktionen außerhalb der eigenen Zuständigkeit zusammengefasst, die als An- und Abfahrrouten benötigt werden. Optional können Wege seit Dezember 2014 der Klasse 5 zugeordnet werden, wenn diese nicht zur Holzabfuhr geeignet sind, aber mit forsttauglichen PKW befahren werden können. Die neu eingeführte Klasse 5 wird gegenwärtig in geringem Umfang verwendet, erweitert aber die Möglichkeiten einer praxisorientierten Navigation und bedarfsgerechten Wegeanlage. Die Wegeklassen 6, 7 und 8 sind nicht vergeben.

Wegeklasse	Deutschland		Baden-Württemberg	Rheinland-Pfalz
	[km]	[%]	[%]	[%]
Wegeklasse 1	179.533	39,3	0,3	62,5
Wegeklasse 2	98.936	21,6	21,1	37,5
Wegeklasse 3	90.665	19,8	78,4	0,0
Wegeklasse 4	87.707	19,2	0,05	0,0
Wegeklasse 5	335	0,07	0,01	0,0
Wegeklasse 9	150	0,03	0,17	0,0
Forstwege gesamt	457.329			

Anteile der Wegeklassen an dem Forstwegenetz gemäß NavLog

Quelle: Mitteilung NavLog 2016

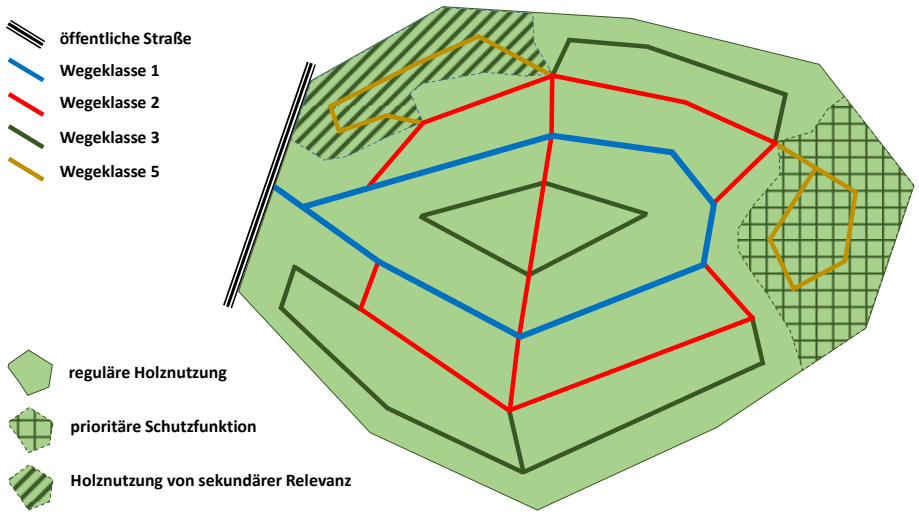
Die Tabelle gibt den relativen Anteil der Wegeklassen am aufgenommen Wegenetz nach der NavLog-Klassifizierung für Deutschland, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz wieder. Die Statistik offenbart auch bestehenden Handlungsbedarf bei der Vervollständigung des Datensatzes und konsequenter Umsetzung des Klassifizierungsverfahrens. Die Werte für Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz weichen z. T. sehr stark voneinander und deutlich von den deutschlandweit erhobenen Durchschnittswerten ab. Mögliche Gründe sind uneinheitliche Aufnahmeverfahren und die Unvollständigkeit des Datensatzes. Vor allem das Wegenetz im Kleinprivatwald ist vergleichsweise schlecht erfasst. Die Erfassung neuer Wege im Zuge eines Flurbereinigungsverfahrens drängt sich damit geradezu auf, um strukturelle Defizite auszugleichen[44].

44 Witte (2015)

5.3 Bedarfsgerechte Waldwegekategorien

Da der Wegebau der größte Faktor bei den Ausführungskosten der Waldneuordnung ist, bietet ein bedarfsorientierter Wegebau Möglichkeiten, Kosten erheblich zu senken.

Vereinfacht dargestellt, kann eine bedarfsgerechte Klassifizierung von Waldwegen so aussehen:



Beispielhafte Klassifizierung von Waldwegen in einem Waldgebiet nach NavLog

Die Wege sind entsprechend ihrer voraussichtlichen Belastung angelegt:

- Der Weg der Wegeklasse 1 nach NavLog entspricht einem Holzabfuhrweg in Standardbauweise RLW, wird häufig mit Holz-LKW befahren und sichert die Anbindung an das öffentliche Straßennetz, weil er bei jedem Wetter befahrbar ist. Dieser Weg wird auch von sämtlichen anderen Fahrzeugen in Anspruch genommen und außerdem regelmäßig mit erhöhten Geschwindigkeiten befahren - mit den bekannten Folgeerscheinungen für Waldwege.

- Wegeklasse 2 wird weniger häufig mit Holz-LKW befahren und kann auch in Regionaler Bauweise ausgeführt sein (wie bei 1: Tragfähigkeit 40 t gesamt).

- Wegeklasse 3 ist nur ausnahmsweise und bei günstiger Witterung mit Holz-LKW zu befahren. Eine regelmäßige Befahrung mit Fahrzeugen bis 11 t Gesamtgewicht ist möglich (Unimog, Schlepper für Brennholznutzung). Auch diese Wege können in Regionaler Bauweise ausgeführt werden.

- Wegeklasse 5 sichert die Erreichbarkeit von Waldbeständen mit Fahrzeugen, die max. 11 t Gesamtgewicht haben (Unimog, Schlepper für Brennholznutzung) und forsttauglichen PKW.

Das dargestellte Beispiel-Wegenetz ist an keiner Stelle durch nicht routingfähige Wege unterbrochen. Ernte und Abtransport von Holz sind in Bereichen regulärer Holznutzung ohne Einschränkungen möglich. In Gebieten mit prioritärer Schutzfunktion oder mit nur sekundärer Holznutzungsrelevanz sind routingfähige, PKW-befahrbare Wege der Klasse 5 vorhanden. Damit ist das Wegenetz bedarfsgerecht und, da die Kosten für Bau und Instandhaltung von Wegeklasse 1 hin zu 5 kontinuierlich abnehmen, kosteneffizient. Die drei zentralen Wegekategorien werden im folgenden Abschnitt detailliert beschrieben.

Dauerhaft LKW-befahrbare Waldwege (≈ Wegeklasse 1)

Dauerhaft LKW-befahrbare Waldwege sind die am besten ausgebauten Fahrwege und entsprechen dem Standard LKW-Weg (Wegeklasse 1) nach NavLog. Diese Wege sind für häufige Überfahrten und hohe Beanspruchungen ausgelegt (maßgebende Achslast bis 11,5 t). Sie entsprechen am ehesten dem RLW-Standard „Holzabfuhrwege", der allerdings die permanente Befahrbarkeit nicht einschließt.

Merkmale Standard LKW-Weg nach NavLog (Wegeklasse 1)

Quelle: NavLog GmbH (2014): Erläuterung – NavLog-Legende. Waldwege-Daten gemäß Pragmatischem ShapeForst 3.2 (Stand:01.12.2014).

Merkmale	Beschreibung
Tragfähigkeit	Weg ist ohne irreversible Verformung grundsätzlich voll beladen befahrbar (Ausnahme: witterungsbedingte Durchnässung)
Fahrbahnbreite	mindestens 3,0 m (Tragfähigkeit muss gewährleistet sein)
Kurvenradius	mindestens 10,0 m (mit Fahrbahnverbreiterung) mindestens 30,0 m (ohne Fahrbahnverbreiterung)
Steigung	in der Regel maximal 12 %
Lichtraumprofil	mindestens 4,0 m Breite, mindestens 4,2 m Höhe (an Polter- und Lagerplätzen ist ein entsprechend großzügigeres Lichtraumprofil zu schaffen)
Wendemöglichkeit	auch für unbeladene Gliederzüge vorhanden (Wendeplatte mindestens 20,0 m Durchmesser; Wendehammer mit mindestens 25,0 m Gesamttiefe einschließlich vorgelagerter Wegebreite und 5,0 m Breite, dessen Einmündung mit einem Radius von mindestens 5,0 m nach beiden Seiten gerundet ist)
Brücke, Durchlass	Befahrung für voll beladene Fahrzeuge möglich
Unterführung	mindestens 3,5 m Breite, mindestens 4,2 m Höhe

In Deutschland werden rund 40 % der Waldwege der Wegeklasse 1 zugeordnet (vgl. Kap. 5.2). In vielen Fällen wurden LKW-Wege einst als dauerhaft befahrbare Wege angelegt, aber heute erfüllen sie nicht die nötigen technischen Voraussetzungen der Klasse 1. Gründe dafür sind: Fehlende Pflege, ein eingeschränktes Lichtraumprofil oder mangelhafte Ausführung. Solche Fahrwege werden den Klassen 2 oder 3 zugeordnet.

Kosten von Wegebaumaßnahmen für LKW-fähige Waldwege nach Standardbauweise oder Regionalbauweise RLW

Quelle	Region	Neubau [€/lfm]	Ausbau [€/lfm]	Instandsetzung [€/lfm]	Unterhalt [€/lfm/Jahr]
mdl. Mitteilung (2016)	NRW Sieger-/ Sauerland	33	25	7 - 10	2 - 5
Möhring, B., et al. (2015)[45]	Deutschland / Niedersachsen	30 +	25 – 30	18 – 20	2
ThüringenForst (2014)[46]	Thüringen	35 – 55	28	5 – 25	0,5 – 5
Sperlich, H. in DLKG (2012)[47]	Rheinland-Pfalz	50			
HessenForst (2010)	Hessen	20 – 42		7 - 14	1 - 3
Bayerische Staatsforsten (2009)	Bayern	35 – 100			1

45 Möhring (2015)
46 Ministerium für Landwirtschaft Thüringen (2009)
47 Sperlich (2012)

Die Tabelle auf S. 51 zeigt übliche Kostenrahmen für Wegebaumaßnahmen (ohne Mehrwertsteuer und Nebenkosten). Der mit diesen Kosten zu erreichende Wegestandard entspricht den Anforderungen an den forstlichen Wegebau und an eine Regionale Bauweise nach RLW. Mit günstigeren Rahmenwerten können die Standardbauweisen nach RLW im Regelfall nicht durchgeführt werden. Das breite Kosten-Intervall spiegelt die Unterschiede in Ausbauqualität und Ausgangssituation (Untergrund, Neigung etc.) wider. Auch die Entfernung zu Steinbrüchen oder die Anzahl regional verfügbarer Ausführungsfirmen beeinflussen die Kosten deutlich[48] .

Neubau: Überwiegend können Werte von 35 bis 40 Euro/lfm veranschlagt werden. Der für Rheinland-Pfalz vom Verband der Teilnehmergemeinschaften genannte Kostenbereich von 40 bis 60 Euro/lfm gilt für den Neubau von forst- und landwirtschaftlich genutzten Wegen. Die größte Spannweite in Bayern resultiert aus den deutlichen topographischen Unterschieden, in subalpinen Steillagen kann hier der Wegeneubau Kosten von 100 Euro/lfm rechtfertigen.

Instandsetzung: Die Kosten für die Wegeinstandsetzung, um z. B. einen Fahrweg der Kategorie 2 zur Kategorie 1 aufzuwerten, variieren je nach Zustand zwischen 5 und 25 Euro/lfm. Diese große preisliche Spanne zeigt das enorme Einsparpotenzial durch bedarfsgerechte und akkurat ausgeführte Wegebau- und Pflegemaßnahmen.

In einem Waldgebiet sollten jene Wege, auf denen der Großteil des eingeschlagenen Holzes abgefahren wird vollständig der Wegeklasse 1 entsprechen, um die ganzjährige Holzabfuhr bei möglichst geringen Instandhaltungskosten gewährleisten zu können.

Eingeschränkt LKW-befahrbare Waldwege (≈ Wegeklassen 2)

Sonstige LKW-Wege, die nicht dauerhaft bei jedem Wetter LKW-befahrbar sind oder kein ausreichendes Lichtraumprofil haben, zählen gemäß NavLog zu der Klasse 2. Diese entsprechen dem RLW-Standard der „Holzabfuhrwege" (überwiegend mit dem LKW befahrbar; nicht permanent). Sie sollten in der Regel bei günstigen Witterungsbedingungen befahren werden, da sonst dauerhafte Schäden am Weg verursacht werden können. In diese Wegeklasse wechseln auch jene Fahrwege, die als Kategorie 1 geplant und gebaut wurden, aber durch nicht ausreichende Pflege / Unterhaltung nun zur Kategorie 2 zählen.

48 Nach eigenen Erfahrungen bei der Beratung von Forstbetrieben müssen auch bei identischen Anforderungen an den zu erstellenden Weg regelmäßig Kosten-, bzw. Preisunterschiede von rd. 20 – 30 % als normal angenommen werden.

Optimal ausgeführter Neubau, dauerhaft LKW-befahrbarer Waldweg, NavLog-Kategorie 1

Merkmale	Beschreibung
Tragfähigkeit	Weg ist ohne irreversible Verformung voll beladen befahrbar, wenn keine witterungsbedingte Durchnässung vorliegt
Fahrbahnbreite	mindestens 3,0 m (Tragfähigkeit muss gewährleistet sein)
Kurvenradius	mindestens 10,0 m (mit Fahrbahnverbreiterung) mindestens 30,0 m (ohne Fahrbahnverbreiterung)
Steigung	in der Regel maximal 12 %
Lichtraumprofil	mindestens 4,0 m Breite, mindestens 4,2 m Höhe (an Polter- und Lagerplätzen ist ein entsprechend großzügigeres Lichtraumprofil zu schaffen)
Wendemöglichkeit	auch für unbeladene Gliederzüge vorhanden (Wendeplatte von mindestens 20,0 m Durchmesser oder Wendehammer mit mindestens 25,0 m Gesamttiefe einschließlich vorgelagerter Wegebreite und 5,0 m Breite, dessen Einmündung mit einem Radius von mindestens 5,0 m nach beiden Seiten gerundet ist)
Brücke, Durchlass	Befahrung für voll beladene Fahrzeuge möglich
Unterführung	mindestens 3,5 m Breite, mindestens 4,2 m Höhe

Merkmale Standard LKW-Weg nach NavLog (Wegeklasse 2)

Quelle: NavLog GmbH (2014): Erläuterung – NavLog-Legende. Waldwege-Daten gemäß Pragmatischem ShapeForst 3.2 (Stand: 01.12.2014).

Werden Waldwege planerisch auf die Waldwegekategorie 2 ausgelegt, so orientiert sich die Ausführung nach dem RLW-Standard, Regelprofil für geringe bis mittlere Beanspruchungen, aber mit geringerer Schichtdicke im Vergleich zu Wegen der Klasse 1. Dadurch reduzieren sich die Material- und Ausführungskosten. Die Neubaukosten bewegen sich zwischen 25 bis ca. 40 Euro/lfm.

Auch hier variieren die Kosten für die Wegeinstandsetzung[49] [50] je nach Wegezustand teils beträchtlich zwischen 5 und 20 Euro/lfm.

Mit forsttauglichen Fahrzeugen befahrbare Wege (≈ Wegeklasse 5)

Für Waldbesitzer, die kein Stammholz auf ihren Waldgrundstücken nutzen wollen, sind 40 t tragfähige Waldwege der beschriebenen Kategorie 1 oder 2, mit Tragfähikeiten von 40 t, weder erforderlich noch ökonomisch sinnvoll. Gilt das für größere Waldflächenanteile, dann ist eine Ausweisung oder Neuanlage von Unimog- / Schlepper- und PKW-befahrbaren Wegen der Klasse 5 die beste Lösung, da dadurch das Wegenetz bedarfsgerecht ausgelegt und kostenoptimiert werden kann. Typische Zielsetzungen für Waldgebiete, die so erschlossen sind, sind:

- Brennholznutzung
- Erholung, Freizeitaktivitäten
- aktiver Naturschutz durch einfache Pflegemaßnahmen
- Jagd usw.

49 Die Kostenangaben für die Wegeinstandsetzung basieren auf Erfahrungswerten und Modellkalkulationen von Hessen-Forst und Thüringen Forst.

50 Ministerium für Landwirtschaft Thüringen (2009)

„Sonstige routingfähige Wege“ der Wegeklasse 5 sind:

- Mit Unimog, Schlepper und PKW befahrbar (z. B. für Waldbereiche mit Brennholznutzung).
- Nicht, bzw. nur ausnahmsweise, zur Abfuhr von Stammholz mit dem Holz-LKW geeignet.

Die Wege der Kategorie 5 sind besonders **attraktiv für Privatwaldbesitzer** und externe forstliche Dienstleister, die v. a. **Brennholz** produzieren möchten, da sie auf kürzestem Weg zum Ziel gelangen können. Das Navigationssystem kann zu diesem Zweck von LKW-befahrbar auf PKW-befahrbar umgestellt werden.

Nicht LKW-befahrbare Waldwege sollten der routingfähigen Wegeklasse 5 und nicht etwa der nichtroutingfähigen Kategorie 4 zugeordnet werden (s. Tabelle S. 48). Dadurch kann auch die im Notfall erforderliche Verbindung zu außerbetrieblichen Stellen gemäß ArbSchG § 10 Abs. 1 sichergestellt[51] werden.

Die Beanspruchung der Wege kann als gering bis mittel eingestuft werden. Gemäß RLW-Standard sollten Wege für geringere Beanspruchungen (noch teilweise LKW-befahrbar) eine maßgebende Achslast von 5 t und ausnahmsweise 11,5 t ohne Schäden aushalten. Bei diesen könnten auch Wegprofile ohne Deckschicht ausgeführt werden. Das verringert einerseits die Lebensdauer des Weges, andererseits können so bedarfsgerecht die Gesamttransportkosten reduziert werden. Da die Wege der Klasse 5 nicht LKW-befahrbar sein müssen, wäre auch ein Neu- oder Ausbau unter RLW-Standard für gering beanspruchte Wege möglich. Dadurch ließen sich die Baukosten deutlich reduzieren. Bei ausreichender Tragfähigkeit des Untergrundes wäre sogar ausnahmsweise eine Anlage ohne zusätzliches Wegebaumaterial denkbar. Dieser dann unbefestigte Waldweg wäre auf einer Ausbaustufe mit einem Maschinenweg (Wegeklasse 4), mit dem Unterschied, dass er problemlos mit PKW befahren werden könnte.

Zusammenfassend kann die Wegeklasse 5 als funktionale Übergangswegeklasse zwischen LKW-befahrbaren Wegen (Klasse 1 bis 3) und Maschinenwegen (Klasse 4) angesehen werden.

Die Kosten für die Neuanlage eines Unimog- und PKW-befahrbaren Weges liegen erfahrungsgemäß zwischen 10 Euro/lfm und 25 - 30 Euro/lfm[52].

Die deutliche preisliche Differenz zu den potenziellen Kosten für einen LKW-befahrbaren Weg zeigt das große Einsparpotenzial durch die bedarfsgerechte Berücksichtigung der Wegeklasse 5 in der Waldflurbereinigung.

51 Arbeitsschutzgesetz vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

52 Ministerium für Landwirtschaft Thüringen (2009)

Kosten der Wegebauplanung und Ausschreibung

Die Quellen für praxisgerechte Kostenrahmen für Wegebauplanung und Ausschreibung sind wesentlich spärlicher als für die in den vorhergehenden Textabschnitten differenziert aufgeführten Kosten für die Bauausführung.

- Für ein Waldflurbereinigungsgebiet in Baden-Württemberg wurde im Jahr 2016 ein Kostenrahmen von 3 - 4 Euro/lfm für Wegebauplanung und Erstellung ausschreibungsfähiger Grundlagendaten ermittelt[54].

- Der Verband der Teilnehmergemeinschaften Rheinland-Pfalz[55] berechnet 10 % der Wegebauausführungskosten für die Erstellung von Ausschreibungsunterlagen, Vorbereitung der Vergabe und Bauoberleitung. Mit diesen 10 % wird allerdings auch die gesamte finanzielle Verwaltung der Teilnehmergemeinschaften finanziert.

53 Ministerium für Landwirtschaft Thüringen (2009)
54 mdl. Mitteilung Prof. Dr. D. Jaeger, Lehrstuhl für forstliche Verfahrenstechnik der Universität Freiburg.
55 Der VTG führt Wegebaumaßnahmen auch in Eigenregie durch und kann die dadurch gewonnenen Erfahrungen als ausschreibende Stelle zum Nutzen seiner Mitglieder einsetzen.

Für sämtliche der genannten Wegekategorien gilt, dass sie einer regelmäßigen Pflege bedürfen, um ihre Befahrbarkeit zu gewährleisten. Auch optisch ansprechend aussehender Grasbewuchs führt zu höheren Humusgehalten im Wegekörper, damit zu größerer Wasserrückhaltung und -speicherung und damit zu verringerter Tragfähigkeit. Wegepflegekosten liegen zwischen 0,2 Euro/lfm (Maschinenweg) und rund 1,5 Euro/lfm für LKW-Wege[53].

5.4 Optimale Dichte LKW-befahrbarer Waldwege

Die Erschließungsdichte eines Waldes durch LKW-befahrbare Wege wird in laufenden Metern pro Hektar (lfm/ha) angegeben. In vielen Wäldern Deutschlands, insbesondere in Staats- und Kommunalwäldern, besteht bereits ein dichtes Netz LKW-befahrbarer Waldwege. In einigen Regionen besteht in Wäldern der öffentlichen Hand – gemessen an heutigen forsttechnischen Möglichkeiten – sogar eine „Übererschließung". Der kleine Privatwald hingegen ist oft unzureichend erschlossen, ein weiterer Ausbau des Wegenetzes zur Optimierung des Holztransportes also erforderlich. Im Zuge einer Waldneuordnung bietet es sich an, die Waldwegedichte und den Ausbaustandard an die geplanten Nutzungsfunktionen zu optimieren. Dabei müssen die aus rein forstbetrieblicher Sicht optimalen Gesamttransportkosten so erhöht werden, dass der Erschließungsanspruch nach FlurbG (§ 44 Abs. 3 Satz 2 Halbsatz 1) erfüllt wird (vgl. Kap. 5.7).

Die erforderlichen Gesamtkosten für einen Forstbetrieb setzen sich zusammen aus:

- Bau- und Instandhaltungskosten
- entfernungsabhängigen Rückekosten
  (der Wegstrecke vom gefällten Holz zur Waldstraße)
- Zu- und Abgangskosten für das Personal
- Ertragsausfällen durch die Anlage von Waldwegen

Optimal ist eine Wegedichte, bei der die Gesamttransportkosten am geringsten ausfallen[56]. Die optimale Wegedichte kann aus dem IST-Zustand des Wegenetzes und erforderlichen Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen bestimmt werden[57]. In Abhängigkeit vom Relief variieren Wegedichten stark zwischen Flachland und Gebirge. Die Erschließungskosten im Gebirge sind deutlich höher, da andere Technologien zur Holzernte eingesetzt werden und die Auswirkungen von Wegebaumaßnahmen auf Natur und Landschaft stärker sind.

Im Flachland von Mecklenburg-Vorpommern liegt eine optimale forstbetriebliche Wegedichte zwischen 10 und 20 lfm/ha. Die aktuelle Wegedichte im Landeswald Mecklenburg-Vorpommern beträgt rund 27 lfm/ha und ist damit unter Holznutzungsaspekten und forsttechnischer Sicht deutlich zu hoch[58]. Selbstverständlich können andere Wegefunktionen als die forstbetriebliche Nutzungsfunktion eine höhere Wegedichte begründen.

Für das von Mittelgebirgen geprägte Thüringen wird angenommen, dass die optimale Wegedichte in der Ebene bei ungefähr 20 lfm/ha, in Mittelgebirgslagen bei bis zu 30 lfm/ha[59] liegt. Für Hessen werden Rahmenwerte[60] für ebene Lagen von 15 – 30 lfm/ha und 30 – 50 lfm/ha Holzbodenfläche für Mittelgebirgslagen genannt. Im Rahmen einer einzelbetrieblichen Analyse wurde für den Göttinger Stadtwald mit Mittelgebirgscharakter eine optimale Wegedichte von 28,3 lfm/ha ausgemacht[61]. Demgegenüber steht die vorhandene Wegedichte von 51,4 lfm/ha (im Jahr 1999).

56 Dietz et al. (2011)
57 Forstliche Versuchsanstalt Baden-Württemberg (2002)
58 Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (2004)
59 Ministerium für Landwirtschaft Thüringen (2009)
60 Kessler (2010)
61 Hentschel (1999)

Richtwerte für optimale Wegedichten

Für durchschnittlich große Forstbetriebe in Deutschland und unter primär ökonomischen Aspekten der Holznutzung gelten folgende Richtwerte für eine optimale Dichte LKW-befahrbarer Waldwege:

- Flachland: zwischen 10 und 20 lfm/ha
- Mittelgebirge: 20 bis 30 lfm/ha
- Hochgebirge: 15 bis 20 lfm/ha

In deutlich kleineren Betrieben oder auch bei Anwendung älterer forsttechnischer Verfahren, können die geeigneten Wegedichten um 30 bis 50 % höher liegen.

Für Waldgebiete lässt sich die aktuelle Wegedichte mittels GIS-Anwendungen berechnen und mit den oben genannten Richtwerten vergleichen. Für ausreichend große, geschlossene Waldgebiete (> 200 ha) bietet sich eine GIS-gesteuerte Modellierung der Rohholzflüsse und des Verkehrsaufkommens sowie eine reliefangepasste Optimierung des Streckenverlaufs an[62 63]. Generell sollten bevorzugt Rundwege anstelle von Stichwegen angelegt werden (vgl. Abbildung Kap 5.3, S. 50). Dadurch kann der kostenintensive Bau von Wendemöglichkeiten vermieden werden.

Abschließend gilt zu berücksichtigen, dass sich durch prognostizierte Klimaänderungen die Ansprüche an Waldwege verändern können. In vielen Gebieten Deutschlands wird mit einer Zunahme an Starkregenereignissen gerechnet. Dadurch können insbesondere für Entwässerungseinrichtungen präventive Anpassungsmaßnahmen erforderlich sein, um Schäden zu vermeiden[64 65].

62 Hentschel (1999)
63 Weißhaar et al. (2015)
64 Ziesak et al. (2005)
65 Redman et al. (2015)

5.5 Tipps für die Ausführung von Wegebaumaßnahmen im Wald

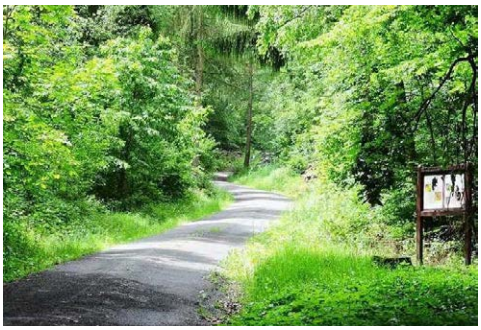
Die Anzahl von Veröffentlichungen und Vorträgen zu Wegebau im Wald zeigen, dass die Bedeutung des Themas für die Waldflurbereinigung schon länger erkannt wurde und professionell in der Praxis umgesetzt wird.

Dennoch gibt es vier Aspekte der Bauausführung, die in der Praxis eher wenig Beachtung finden und daher selten angemessen umgesetzt werden: **Lichtraumprofile** werden häufig zu eng ausgelegt, **Böschungswinkel** werden zu steil ausgeführt, die bereits jetzt spürbaren Folgen des **Klimawandels** – mehr Starkregen und Niederschlagsverlagerung - werden zu wenig beachtet und die **Planung von Holzlagerplätzen** wird vernachlässigt.

Ausreichende Wegetrassen anlegen und freihalten!

Nur eine konsequente Beachtung der Abmessungen für Fahrbahnbreiten sowie die Einhaltung des Lichtraumprofils sowie ausreichende Abstände zu Randbäumen (s. Bild unten) sichern dauerhaft folgende Vorteile[66]:

- Sicherung einer ganzjährig möglichen Holzabfuhr
- schnelle Abtrocknung der Wege
- Waldbestandsstabilisierung durch Waldinnensäume
- Sicherung positiver Nebenfunktionen der Waldwege für Erholungsverkehr und Naturschutz
- bessere Instandhaltungsmöglichkeiten mit Großgeräten der Waldwegepflege



Dauerhaft LKW-befahrbare Waldwege ohne (li.) und mitausreichendem Seitenstreifen (re.)

Quellen: linkes Bild: Jacoby (2009); rechtes Bild: UNIQUE

Angemessene Böschungswinkel herstellen!

Für den Waldwegbau im Mittelgebirge gilt, dass Böschungswinkel, bei deren Anlage die Unterschiede zwischen Abtrags- und Auftragsböschung[67] sowie die Empfehlungen für verschiedene Ausgangmaterialien[68] eingehalten worden sind,

- stabile bergseitige Wegeränder liefern, die kein Bodenmaterial durch Abrutschen von Erde oder Fels auf den Fahrweg bringen.
- auch talseitig stabile und befahrbare Waldwege sichern.
- die Verstopfung von Gräben/Entwässerungssystemen durch regelmäßig abgehendes Feinmaterial verhindern. Diese Verstopfungen können zur Durchweichung des Wegekörpers und damit zur verringerten Tragfähigkeit führen. Ebenso kann es bei Starkregen zu Oberflächenerosion am Wegkörper kommen.

66 Morat (2015)
67 Gewachsener Boden der Abtragsböschung kann steiler gestaltet werden als jener der Auftragsböschung, vgl. Dietz et al. (2011)
68 Hafner (1971)

Oberflächenerosion Waldweg durch zugesetzte Gräben (li.) und Materialabgang auf den Fahrweg durch zu steile Wegeböschung (re.)

Quelle: UNIQUE

Veränderte Anforderungen für das Wassermanagement beim Klimawandel beachten!

Die deutschlandweit häufigen Starkregenereignisse im Sommer 2016 haben eindrucks- und teilweise leidvoll eine der mehrfach beschriebenen Folgen des Klimawandels verdeutlicht (Foto rechts vom Juni 2016). Eine Intensivierung oder Häufigkeitszunahme von Starkniederschlägen wird von der IUCN vorhergesagt[69]. Mit einer zunehmenden Häufigkeit von Starkregenereignissen erhöht sich auch die durchschnittliche Erosivität von Niederschlägen. Für den Zeitraum von 1973–2007 konnte für das Land NRW nachgewiesen werden, dass dieser Wert je untersuchter Dekade um 20 % zugenommen hat. Damit steigt auch die Intensität mit der diese Wetterereignisse auf die bestehenden Waldwege einwirken und Schäden an dieser und an angrenzender Infrastruktur anrichten.

Aber auch die Verschiebung der Niederschlagsverteilung in die vegetationslosen Wintermonate hat erhebliche Konsequenzen und macht ein verbessertes Wassermanagement/Rückhaltung von Wasser im Wald in der Vegetationszeit erforderlich. Niederschlagsmengen müssen ganzjährig und zu größeren Anteilen den Beständen zugeführt werden, um die Waldvitalität während niederschlagsarmer Perioden zu erhalten. Eine verzögerte und damit gleichmäßigere Wasserspende aus Waldbereichen kann damit gesichert werden. Als positiver Nebeneffekt werden Abflussspitzen in den Vorflutern gebrochen und die Hochwassergefahr gesenkt.

Auswirkungen von Starkregenereignissen

Quelle: UNIQUE

69 Redmann et al. (2015)

Holzlagerplätze mitplanen!

Spezifisch für den Wegebau im Wald ist, dass neben den bereits beschriebenen Funktionen für die Erschließung und Verkehrsführung, auch Lagerplätze für das geerntete lange Stammholz an den Holzabfuhrwegen angelegt werden sollten[70]. Das gilt für die planmäßige Holzernte und noch mehr für ungeplante Nutzungen durch Sturm- oder Käferschäden, weil diese ad hoc anfallen und keine neuen Holzlagerplätze geschaffen werden können. Diese zufälligen Nutzungen machen deutschlandweit ein gutes Viertel sämtlicher Nutzungen aus. Holzlagerplätze (=Holzlagerstreifen lt. RLW) entlang der Hauptabfuhrwege können in ungenutzten Zeiten auch bewachsen sein und als Wildäsungsfläche oder Ruheort für Wanderer dienen.

70 Schumann, Thiemann (2014)

© Name des Reinhardt / Fotolia

5.6 Gewährleistung des Erschließungsanspruchs

Die vorangegangenen Kapitel verdeutlichen, dass die Erschließung von Waldgrundstücken einer der Schlüsselfaktoren für eine wirtschaftliche Nutzung und eine verbesserte regionale Wertschöpfung ist. Zusätzlich werden die Grundlagen geschaffen, um die prominente Rolle[71] klimawandelangepasster Wälder[72] und deren Kohlenstoffsenkungsleistungen (Wald- und Holzproduktespeicher) auch im bislang deutlich unternutzten Kleinprivatwald[73] Deutschlands einnehmen zu können.

Gleichzeitig gehören die damit verbundenen Maßnahmen zu den größten Kostenfaktoren (ca. 9 %)[74] im Rahmen der Flurbereinigung. Eine strikte Ziel-, bzw. Bedarfsorientierung ist eine Möglichkeit, um diese Kosten zu verringern. Inwieweit eine solche an den Eigentümererzielen ausgerichtete Erschließung ggf. gesetzliche Grenzen findet, wird in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt. Auch in der Praxis der Flurbereinigung bewährte Vorgehensweisen werden vorgestellt.

Ausbalanciert und zielgerichtet ist die Erschließung eines Flurbereinigungsgebietes dann, wenn durch gute Vorbereitung die Eigentümerziele (vgl. Kap. 6.3) sowie ökologische und ökonomische Aspekte abgestimmt wurden.

Rechtslage

Der flurbereinigungsrechtliche Anspruch auf Erschließung ergibt sich aus § 44 FlurbG Abs. 3 Satz 3, 1. Halbsatz: „Die Grundstücke müssen durch Wege zugänglich gemacht werden;". Anders als bei anderen Regelungen des § 44 FlurbG („müssen…möglichst", „soll…, soweit…") weist der betreffende Halbsatz eine klare Vorschrift aus. Dies ist eine strikte Anweisung ohne einschränkenden Zusatz: Abfindungsstücke sind durch Wege zugänglich zu machen.

Da der Wortlaut des Gesetzes an keiner Stelle die Eigenschaften von „Wegen" näher erläutert, gilt der Grundsatz, dass jeder Teilnehmer Anspruch auf eine Erschließung hat, die die Benutzung seiner Abfindungsflurstücke jederzeit ermöglicht[75].

Der Sinn dieser Regelung ist in erster Linie den wirtschaftlichen Nutzen forst- und landwirtschaftlicher Grundstücke zu gewährleisten und die Partizipation an Flurbereinigungsvorteilen als Solidargemeinschaft. Allerdings ist das „Zugänglichmachen" nicht auf diese Nutzungsform begrenzt. Die Grundstücke sollen für jede dort mögliche und erlaubte funktionsgerechte Benutzung zugänglich sein.

Zwei Schlussfolgerungen sind hieraus ableitbar: Erstens, jeder Teilnehmer hat einen Anspruch darauf, dass seine Abfindungsflurstücke derart erschlossen sind, dass eine Bewirtschaftung ohne Schwierigkeiten und nicht nur saisonal möglich ist, unabhängig davon, ob das ursprüngliche Grundstück über geeignete Zuwegung verfügte. Zweitens sollte die „Funktion" des Grundstückes über die Gestaltung der Zugänglichkeit entscheiden.

Formen der Zugänglichkeit

Die Art und Weise wie Grundstücke zugänglich gemacht werden (können), ist mit unterschiedlichen baulichen Intensitäten verbunden. Vorausgesetzt, dass Forstschutz und Verkehrssicherung stets gewährleistet bleiben, ist die Art der Zuwegung der Abfindungsflurstücke abhängig von den Nutzungsansprüchen der Teilnehmer (z. B. Bewirtschaftung vs. Naturschutzziele) sowie von den örtlichen Gegebenheiten (z. B. Topographie, Gewässer).

71 14 % mindern Waldkohlenstoffspeicher und Holzproduktespeicher die deutschen Treibhausgasemissionen aktuell.
72 Redmann et al. (2015)
73 Thiemann (2014b)
74 Hinz (2013)
75 Recht der Landwirtschaft (RdL) (2009)

Folgende Beispiele zeigen (einige) Varianten, die Zugänglichkeit zu Flurstücken in der Praxis näher beschreiben:

- **Wegedienstbarkeiten können physische Wege ersetzen**
  Wegedienstbarkeiten können für Waldgrundstücke alleine ausreichen[76], um die Zugänglichkeit zum Abfindungsgrundstück zu gewährleisten. Allerdings dürfen weder saisonale Zugangsregeln die Zuwegung beschränken[77] oder Bäume den gewünschten Zugang versperren[78]. Die Dienstbarkeit muss derart geregelt sein, dass keine Grundpfandrechte dieser Dienstbarkeit vorgezogen werden können und das Recht auch bei z. B. Zwangsversteigerung erhalten bleibt (vgl. § 80 FlurbG).

- **Wege „zur ortsüblichen Benutzung"**
  „Grundstücke müssen durch Wege zugänglich gemacht werden...". Diese Voraussetzungen sind grundsätzlich dann erfüllt, wenn das Grundstück im grundbuchrechtlichen Sinne erschlossen ist[79]. Das bedeutet, dass auch ein Grasweg ausreichen kann, wenn jemand seinen Wald z. B. als persönliches Refugium nutzen möchte.

  Die Beschaffenheit (z. B. Breite) der Wege muss der neuen Nutzung des Grundstücks entsprechen. I. d. R müssen nur Hauptwirtschaftswege dauerhaft maschinenbefahrbar sein. Ansonsten gibt das Gesetz keinen Anspruch auf eine bestimmte Wegequalität (z. B. feste Wegedecke).

- **Nicht als „zugänglich" erachtet**
  „Zugänglichkeit" im Sinne des FlubG kann nicht hergestellt werden, indem darauf verwiesen wird, dass nach Landeswaldgesetz (z. B. § 17 Abs. 1 LWaldG M-V oder § 28 Abs. 1 LWaldG BW) Besitzer angrenzender Grundstücke oder Wege verpflichtet sind, die Benutzung ihres Eigentums zu dulden, wenn forstliche Maßnahmen ohne Benutzung des fremden Grundstückes oder Weges nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand durchführbar sind. Ebenso wenig wird ein „Notwegerecht" als ausreichend erachtet.

- **Abweichung vom Grundsatz, dass kein Anspruch auf mehrere Erschließungen besteht**
  Ein Teilnehmer kann nur den Anschluss seines Grundstücks an das Wegenetz fordern, nicht aber mehrere Zuwegungen. Wenn ein Grundstück aber aufgrund seiner Größe und Struktur es erfordert und eine Bewirtschaftung in allen seinen Bereichen nur durch mehrere Erschließungen des Buchgrundstücks möglich ist, kann auch ein Anspruch auf mehrere Erschließungen begründbar sein[80].

- **Kein Anspruch auf Wege, Brücken o. ä. innerhalb des Grundstücks**
  Teilnehmer haben keinen Anspruch auf Maßnahmen, die den Verkehr innerhalb des Grundstücks ermöglichen würden, wie z. B. Wege, Rampen oder Brücken. Ausnahmen hiervon können begründet werden, wenn die Nutzung eines neuen Grundstücks z. B. durch Wasserläufe unverhältnismäßig erschwert wird und der angerechnete Wert des Grundstücks dies erforderlich macht[81].

76 Seehusen, Schwede (2002)
77 VerwG vom 30.09.1992 (Az.: 11 C 8/92); nach www.flurbereinigung.org
78 Turck (2014)
79 Seehusen, Schwede (2002)
80 Recht der Landwirtschaft (RdL) (2009)
81 VerwG vom 30.09.1992 (Az.: 11 C 8/92); nach www.flurbereinigung.org.

Zusammenfassung

Die Abfindungsflurstücke müssen zugänglich gemacht werden. Einen direkten Anspruch auf einen bestimmten Wegetyp gibt es nicht, aber die adäquate Nutzung muss gewährleistet sein. Die Funktion oder die Art der Nutzung der Flurstücke ist dabei abhängig von den Wünschen / Zielen der Eigentümer. Ein differenzierter Einsatz von Mitteln zur Erschließung ist im Sinne des FlurbG möglich, solange die Ziele der Eigentümer berücksichtigt werden. Beim Wegebau können daraus erhebliche Kosteneinsparungen resultieren (vgl. Kap. 5.3).

Sollte die Nutzung des Flurstücks als Stilllegungsfläche oder zu sonstigen Schutzzwecken von den Eigentümern beschlossen werden, muss die Zugänglichkeit dennoch gewährleistet werden. Ein Notwegerecht ist generell nicht ausreichend. Allerdings kann eine grundbuchrechtlich wirksame Wegedienstbarkeit den direkten Zugang ersetzen. Die Flurbereinigungsbehörde sollte / muss aber sicherstellen, dass die Dienstbarkeit im Rang vor Grundpfandrechten steht, sonst ist die Erschließung gem. § 44 Abs. 3 FlurbG unzureichend[82].

Anregungen aus der Flurbereinigungspraxis

Die Grundlage für kostenoptimierte Lösungen der Erschließung, die gleichzeitig für alle Beteiligten zufriedenstellend sind, ist der **offene Dialog** unter den Teilnehmern und die **Kompromissfindung**. Da Wegebaukosten werden als Ausführungskosten anteilig von den Teilnehmern getragen, es ist daher anzunehmen, dass diese grundsätzlich kostengünstige Maßnahmen vorziehen. Gleichzeitig soll der Wegebau an den Bedürfnissen der Teilnehmer ausgerichtet sein. Da die Abstimmung mit allen Teilnehmergruppen (Eigentümer und Träger öffentlicher Belange) stattfindet, kann dabei auch die untere bzw. obere Forstbehörde sicherstellen, dass z. B. Pflege, Verkehrssicherung und der ökologische Mehrwert gewährleistet sind.

Nach dem Gesetz gibt es keine Mindestanforderungen an die Beschaffenheit eines Weges, der das Grundstück zugänglich macht. Ein einfacher Grasweg kann daher genauso gesetzeskonform sein wie ein Maschinenweg.

Bei Verfahrensgebieten in schwierigen Geländeverhältnissen, wie zum Beispiel in Hanglage, ist die Erschließung besonders kostenintensiv und ggf. ausschlaggebend für die Durchführung oder Absage des Verfahrens. Hier muss im Vorhinein überlegt werden, wie teuer die Erschließung werden könnte und ob die Kosten den potenziellen Nutzen übersteigen.

Eine weitere Alternative ist die Bildung möglichst große Grundstücke. Die Voraussetzung hierfür ist, dass die Teilnehmer dazu bereit sind, sich in z. B. Waldgenossenschaften zusammenzuschließen. Die Flächen einer Waldgenossenschaft gelten als ein Grundstück, müssen also nur einmal an das Wegenetz angeschlossen werden. Die innere Erschließung ist dann Sache des Waldbesitzers. Auch wenn diese Möglichkeit existiert, muss hier immer die Nachhaltigkeit der Maßnahmen betrachtet werden; eine Bewirtschaftung der Flächen ohne Einschränkung sollte also immer möglich sein (Rohholz-Mobilisierung). Ein vorgezogenen Planwunschtermin kann helfen herauszufinden, ob die Eigentümer zur Bildung solcher Grundstücke bereit wären (oder Befragung).

Werden in einem Verfahren die Ziele der Eigentümer hinsichtlich der Waldbewirtschaftung abgefragt und werden entsprechende „Bewirtschaftungsblöcke" im Verfahrensgebiet durch die Neueinteilung geschaffen, kann die Erschließung den jeweiligen Zielen angepasst werden (vgl. Kap. 5.3) So können z. B. Gebiete, die vorrangig dem passiven Naturschutz dienen sollen, durch Fußwege erschlossen werden[83]. Da die Beschaffenheit der Wege der Nutzung entsprechen soll, ist hierdurch der Erschließungsanspruch gewährt.

82 www.flurbereinigung.org/index.php/abhandlungen/125-erschliessungsdienstbarkeit-im-rang-vor-grundpfandrechten

83 Bernhart (2014), Turck (2014)

6 PILOTVERFAHREN „UNTERES TRAUNTAL“

„Waldneuordnung 2020“ war ein durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) und mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft finanziertes Projektvorhaben[84]. Zielsetzungen des Projekts waren eine noch stärkere Berücksichtigung von Eigentümerzielsetzungen durch Befragung sowie die Entwicklung effizienter und behördlich anerkannter Verfahrensabläufe bei der Wertermittlung.

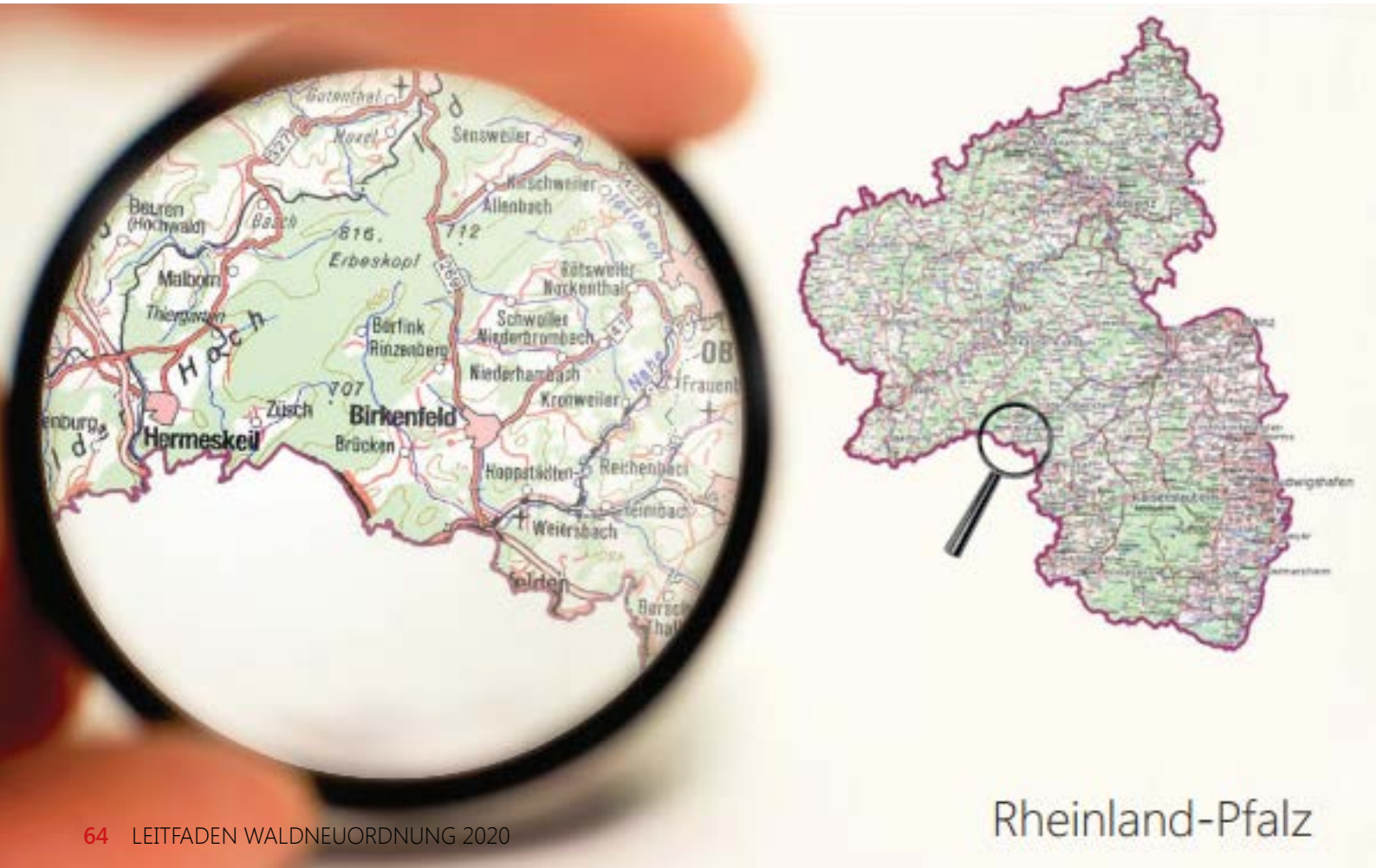
Das Flurbereinigungsverfahren „Unteres Trauntal“ war Pilotkulisse für die im Projekt „Waldneuordnung 2020“ erarbeiteten Verfahrensansätze.

Bei der Erstellung und Auswertung des Fragebogens, der Wertermittlung sowie durch die Zusammenarbeit mit dem DLR und dem Projektbeirat konnten durch das Pilotverfahren viele wertvolle Erfahrungen gesammelt werden.

Lage des Projektgebietes in Rheinland-Pfalz

Quelle: UNIQUE

84 Förderkennzeichen: 22017212. vgl. auch Ossig, B. u. Redmann, M. (2014): Eigentümerziele bei der Waldflurbereinigung stärken – das Projekt „Waldneuordnung 2020“, S. 16 - 17. Der Waldbesitzer, Nr. 4



6.1 Das Pilotgebiet

Für die Auswahl eines Pilotgebietes war Rheinland-Pfalz prädestiniert: Nach den Daten der dritten Bundeswaldinventur (BWI3) ist Rheinland-Pfalz das Bundesland mit den relativ kleinsten Flächen im Privatwald: 330.000 Privatwaldeigentümer besitzen 27 % der Waldfläche, das entspricht einer durchschnittlichen Besitzgröße von ca. 0,6 Hektar. Des Weiteren zeigen Ergebnisse der BWI3, dass der Holzeinschlag in Rheinland-Pfalz in den letzten 10 Jahren unter dem Zuwachs lag – das gilt in besonderem Maß für den Kleinprivatwald.

Die Waldflurbereinigung Unteres Trauntal wird durch das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück durchgeführt. Das Pilotgebiet „Unteres Trauntal" liegt in der Nähe von Birkenfeld im Westen von Rheinland-Pfalz (vgl. Abbildung S. 64). Es umfasst ca. 1.000 ha Land, davon sind 830 ha Wald. Das arrondierte Verfahrensgebiet liegt in unterschiedlichen Gemarkungen: im Norden wird es durch die Gemeinden Ellweiler und Meckenbach begrenzt, im Osten durch die Autobahn A 62, im Süden durch die Landesgrenze zum Saarland.

Die durchschnittliche Größe der einzelnen Waldparzellen beträgt 0,12 ha. Das Gebiet besitzt die für waldreiche deutsche Mittelgebirge typische abwechslungsreiche Topographie, mit Höhenlagen von 340 bis 560 m ü. NN. Prägende Gewässer sind der Traun- und der Kirschbach. Die für das gesamte Gebiet vorliegende Privatwaldinventur[85] nennt neben den Hauptbaumarten Buche, Eiche und Fichte auch weitere Arten wie Douglasie, Ahorn, Kiefer, Birke, Erle, Pappel. Die unterschiedlichen Standortverhältnisse sowie die Variation an Baumarten und Bewirtschaftungsintensitäten führen zu einer vergleichsweise hohen (Bio-)Diversität.

85 Landesforsten Rheinland-Pfalz: www.wald-rlp.de/privatwald-portal/massnahmen-zur-strukturverbesserung/privatwaldinventur.html)

Impression vom Projektgebiet

6.2 Einsatz sozialempirischer Befragungstechniken: Ablauf und Erfahrungen

In Rheinland-Pfalz werden vor einer Waldflurbereinigung standardmäßig alle Besitzer von Waldflurstücken größer 0,4 Hektar mit einem Fragebogen angeschrieben. Abgefragt werden Informationen zur Häufigkeit von Nutzungen (selten bis häufig), zur Nutzungsart (Brennholz, Stammholz), zu erwarteten Verbesserungen durch eine Flurbereinigung (z. B. Wegeerschließung, Arrondiertheit, Eigentumsklarheit), ob Wald zu- oder verkauft werden soll sowie Ziele der Eigentümer in der Waldbewirtschaftung.

Der schriftliche Fragebogen (s. Anlage 2)

Um das Projektziel der verstärkten Berücksichtigung von Eigentümerzielen umzusetzen und Einsparpotenziale zu realisieren, wurde ein zweiter Fragebogen für die Waldbesitzer entworfen. Die Fragestellungen waren umfangreicher als in der ersten Befragung und die Antwortmöglichkeiten differenzierter (z. B. „häufige Holznutzung" = mind. alle 2 Jahren eine Holzerntemaßnahme im Waldbesitz). Der Fragebogen wurde **nach Anordnung des Verfahrens** versendet.

Zur Vorbereitung der Befragung wurden im Juni 2014 in den Gemeinden Brücken und Ellweiler Informationsveranstaltungen für interessierte Waldbesitzer durchgeführt. Über 100 Teilnehmer nahmen an den Abendterminen teil. In den Wochen nach den Veranstaltungen hatten die Waldbesitzer drei Möglichkeiten, um an der Befragung teilzunehmen:

- Beantwortung eines schriftlichen Fragebogens, der über einen Antwortbriefumschlag zurückgesendet werden konnte,
- unterstütztes Ausfüllen des Fragebogens vor Ort,
- Ausfüllen auf der Webseite www.waldneuordnung.de.

Die Möglichkeit, den Fragebogen gemeinsam mit Mitarbeitern von UNIQUE auszufüllen, wurde gut angenommen und wirkte zusätzlich vertrauensbildend. Auch die Informationsveranstaltungen wurden gut besucht und sensibilisierten die Teilnehmer für die Waldverhältnisse (Inventurergebnisse) und die Wirkungsmöglichkeiten von Waldflurbereinigung.

Um den Rücklauf zusätzlich zu erhöhen und einen zusätzlichen Anreiz zum Ausfüllen des Fragebogens zu schaffen, wurde unter allen Antwortenden ein „Waldberatungstag" ausgelost.

Großes Interesse bei den Informationsveranstaltungen

Quelle: UNIQUE

Von den versendeten Fragebögen wurde rund ein Drittel beantwortet. Die Teilnehmer, die den Frageboden beantworteten, repräsentierten eine Waldfläche von 620 ha, also ca. 74 % der Waldfläche des Verfahrensgebietes.

220 ha

210 ha

35 ha
(30 ha aktiver, 5 ha passiver Naturschutz)

20 ha

130 ha

60 ha

Der Fokus des Fragebogens lag auf den waldbezogenen Zielen der Eigentümer (s. Anlage 5). Die Waldbesitzer wurden gebeten, aus einer Liste möglicher Zielsetzungen ihre Ziele auszuwählen und zu gewichten. Auf Grundlage der Befragung wurde ein Zielsetzungskatalog abgeleitete, der Flächen einzelnen Zielen zuordnet und als Basis für ein zielgerichtetes Vorgehen in allen nachfolgenden Verfahrensschritten dient. Folgender Flächenumfang ergab sich für die jeweiligen Zielsetzungen:

6.3 Umsetzung der Eigentümerziele

Die Auswertung des Fragebogens nach den Zielen der Waldbesitzer diente als Grundlage für die Empfehlungen zum Wege- und Gewässerplan. Ziel war es, festzustellen, welche Wegequalitäten benötigt werden und wo evtl. ganz auf den Wegebau verzichtet werden kann (vgl. Kap. 5).

Insgesamt wurden für rund 620 ha der Waldfläche des Verfahrensgebietes „Unteres Trauntal" Eigentümerziele identifiziert. Dabei verfolgten die meisten Waldbesitzer mehrere Ziele, die sich aber nur selten gegenseitig ausschlossen[86].

Kombination von Eigentümerzielen

	Stammholzproduktion	Brennholzproduktion	Aktiver Naturschutz	Passiver Naturschutz	Erholung/Freizeit	Gemeinsch. Bewirtschaftung
Brennholzproduktion	✓	●	✓	✗	✓	✓
Aktiver Naturschutz	✓	✓	●	✗	✓	✓
Passiver Naturschutz	✗	✗	✗	●	✓	✗
Erholung/Freizeit	✓	✓	✓	✓	●	✓
Gemeinsch. Bewirtschaftung	✓	✓	✓	✗	✓	●
Erh. von Vermögenswerten	✓	✓	✓	✗	✓	✓

86 Hat ein Waldbesitzer nur ein Ziel als „Wichtig" oder „Sehr wichtig" eingeschätzt, wurde die Waldfläche des Besitzers diesem Ziel vollständig zugeordnet. Wurden mehrere Ziele als „Wichtig" oder „Sehr wichtig" ausgewählt, so wurde die betroffene Fläche durch die Anzahl der Ziele geteilt.

Das Ziel **„Erhalt von Vermögenswert"** steht nicht in einem konkurrierenden Verhältnis zu den anderen Zielen, den passiven Naturschutz ausgenommen. Die Anforderungen an die Waldstruktur zur Erfüllung des Zieles sind jedoch besondere. Waldflächen, die vorrangig dem Erhalt von Vermögen zugeordnet werden, sollten vor allem ein niedriges Risiko für Sturmereignisse und Kalamitäten haben. Die Waldflächen sind durch ein LKW-befahrbares Wegenetz zu erschließen, da eine regelmäßige Holznutzung auf den Flächen erforderlich sein wird, um den Wert zu erhalten und auf Dauer zu erhöhen.

Waldbesitzer, die knapp 60 ha Waldfläche vertraten, haben angegeben, ihren Wald gerne gemeinschaftlich mit anderen Waldbesitzern bewirtschaften zu wollen. Für diese Waldbesitzer sollte ein möglichst zusammenhängender Block arrondiert werden. Für den gemeinschaftlich bewirtschafteten Wald schien ein Flächenverhältnis von 1:2 geeignet: ein Teil zur Stammholzproduktion, zwei Teile zur Brennholzproduktion.

Anhand der kombinierten Zielsetzungen wurden Empfehlungen für die gesamte Waldfläche abgeleitet. Die Empfehlungen wurden der zuständigen Behörde zugesandt und können im Wege- und Gewässerplan berücksichtigt werden.

Die Zielsetzungen der Teilnehmer und damit verbundene Anforderungen an die Fläche sind in Anlage 5 quantitativ und qualitativ beschrieben.

Die Werte orientieren sich an Werten aus tatsächlich durchgeführten Waldneuordnungen sowie an den Daten aus dem länderübergreifenden Leistungsvergleich[87].

Ökonomische Folgen einer beispielhaften Umsetzung quantifizierter Eigentümerzielsetzungen im Wege- und Gewässerplan

	Dauerhaft LKW-befahrbar	Temporär LKW-befahrbar	Summe
Vorhanden	15 lfm/ha	20 lfm/ha	35 lfm/ha
Geplant	7 lfm/ha	14 lfm/ha	21 lfm/ha
Summe	22 lfm/ha	34 lfm/ha	56 lfm/ha
Durchschnittliche Neubaukosten in herkömmlichen Verfahren	50 €/lfm	35 €/lfm	

Beispiel: Vorhandene und geplante Wege (lfm/ha) in einem durchschnittlichen Waldflurbereinigungsgebiet

87 Hinz (2013)

Kostenersparnis Naturschutzflächen

Die Ziele aktiver und passiver Naturschutz sollen laut Waldbesitzerbefragung im Pilotgebiet auf 35 ha verfolgt werden. Wird davon ausgegangen, dass auf diesen Flächen keine zusätzlichen Wegebaumaßnahmen durchgeführt werden, können – dem Beispiel folgend – Wegebaukosten in Höhe von 29.400 Euro vermieden werden. Weitere Einsparungen ergeben sich zudem durch verringerte Planungs- und Vermessungsarbeiten.

Kostenersparnis Brennholzflächen

Die Waldbesitzer gaben im Fragebogen an, auf ca. 220 ha das Ziel Brennholzproduktion zu verfolgen. Hierzu wird kein ganzjährig befahrbarer LKW-Weg benötigt. Ein mit forsttauglichen Fahrzeugen befahrbarer Weg (Unimog-Weg) ist für dort ausreichend.

Beispielrechnung für 21 lfm/ha:

- 220 ha x 7 lfm dauerhaft + 220 ha x 14 lfm temporär befahrbare Waldwege = 77.000 € + 107.800 € = 184.800 €
- 220 ha x 21 lfm Unimog-Wege (ca. 20 €/lfm) = 92.400 €

Anstatt 184.800 Euro in den Ausbau nicht benötigter Standards zu investieren, käme man mit derselben Wegedichte (21 lfm/ha Neubau) für den bedarfsgerechten Wegeausbau "Unimog-Standard" auf 92.400 Euro und damit auf eine Kostenersparnis von 50 %.

6.4 Effiziente und anerkannte Waldbewertung: Pilotverfahren

Das Pilotverfahren besteht aus fünf Schritten. Die Idee des entwickelten Verfahrens ist es, wiederholt im Gebiet vorkommende wertgleiche „Waldtypen" zu identifizieren, zu klassifizieren und schließlich nach einem standardisierten Schema zu bewerten. Das Verfahren ist bundesweit einsetzbar und kann in ausreichend großen Waldgebieten den Aufwand für die Waldbewertung bei mindestens gleichbleibender Qualität reduzieren.

Zu Beginn des Projektes wurden 200 ha repräsentative Waldbestände ausgewählt, auf denen das Verfahren zur Waldbewertung entwickelt und mit überdurchschnittlicher Intensität durchgeführt wurde (**Methodentestflächen**). Auf den verbleibenden 630 ha des Pilotgebiets wurde das Verfahren dann angewandt.

1 **Vorbereitung**
- Bestände am Luftbild abgrenzen
- Bodenklassenkarte erstellen

2 **Geländebegang**
- Bestandesabgrenzung überprüfen
- Inventur durchführen
- Bodenklassen überprüfen

3 **Anpassung der Bestandesabgrenzung und Bodenklassenkarte**

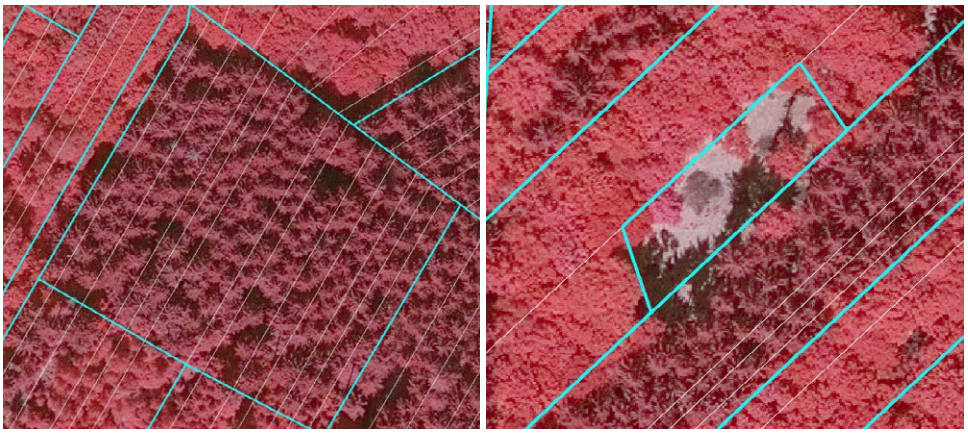
4 **Berechnung der Bestandeswerte**

5 **Verschnitt der Bestandesabgrenzung mit Kataster**

1

Vorbereitung

Vor der eigentlichen Aufnahme im Gelände erfolgte eine Bestandesabgrenzung anhand von Luftbildern in einem Geoinformationssystem (GIS). Als Grundlage dienten Luftbilder des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz, die standardmäßig in einem Turnus von zwei Jahren aufgenommen werden. Die während der Vegetationszeit aufgenommenen Orthophotos lagen sowohl als RGB- als auch als IR- Aufnahme mit einer Auflösung von 7 cm vor. Ergänzend standen Luftbilder der DLR zur Verfügung, die im Winter aufgenommen wurden. Auf dieser Grundlagen und mit Hilfe einer Katasterkarte wurden Bestände[88] deliniert.



Bestandesdelinierung am Luftbild

88 Ein Bestand ist als eine in sich homogene Teilfläche des Waldes definiert, die sich von den umliegenden Flächen unterscheidet. Eine homogene Teilfläche besteht dabei aus gleichen Baumarten in der gleichen Altersklasse. Eine Waldfläche wird als eigener Bestand abgegrenzt, wenn sie mindestens 20 % einer Parzelle bedeckt, oder größer als 200 m^2 ist.

Die Abbildung auf S. 71 zeigt, dass ein Bestand auch mehrere Flurstücke umfassen kann oder umgekehrt ein Flurstück mehrere Bestandestypen aufweisen kann. Ein Bestand kann (vgl. Abbildung S. 71 links), muss aber nicht die gleichen Grenzen wie ein Flurstück aufweisen (rechts).

Die verfahrensübergreifende Vorbereitung des Geländebegangs / der Inventur kann die Effizienz des gesamten Verfahrens enorm steigern. Darunter fallen neben der hier praktizierten Vorabdelinierung der Bestände auch die Kartenerstellung und die Planung der Laufwege für effiziente Waldflächenaufnahmen.

Die Karten dienen als Arbeitsgrundlage für die Außenaufnahmen. Als Hintergrund hat sich ein IR-Luftbild bewährt, über das verschiedene Ebenen gelegt werden. Zum einen sollten die Katastergrenzen abgebildet werden, darüber die Grenzen der delinierten Bestände. Jeder Bestand wird mit einer Identifikationsnummer abgebildet. In einer zusätzlichen Tabelle werden die Merkmale des jeweiligen Bestandes eingeblendet. Straßen und Höhenlinien helfen bei der Orientierung im Gelände. Der Kartenausschnitt wird entsprechend der vorher festgelegten Begehungsrouten gewählt.

Für das Projektgebiet hat sich ein Verhältnis von 1:3 bewährt, also 1 Stunde Vorbereitung für 3 Stunden Datenaufnahme. Durch die Vorabdelinierung erhält man bereits Informationen über Baumart, Mischungsanteile und Bestandesgrenzen, evtl. konnten aus dem Luftbild auch Besonderheiten abgeleitet werden. Bei den Außenaufnahmen werden diese Besonderheiten, wie Käferlöcher oder kleine Blößen, gezielt angegangen und bewertet. Die anderen Bestandesinformationen dienen als Richtschnur und erleichtern z. B. die Einschätzung der Mischungsanteile.

Auf die Erstellung der Bodenklassenkarte wird in Kapitel 6.5 eingegangen.

2

Geländebegang effizient gestalten

Während des Geländebegangs wurden die Bestandesgrenzen überprüft und ggf. angepasst (Flächen stärker zusammengefasst oder aufgeteilt), gleichzeitig wurden die zuvor hergeleiteten Bodenklassen (vgl. Kap. 6.5) plausibilisiert.

Auf den Methodentestflächen (200 ha) wurden alle wertrelevanten Merkmale mit einer überdurchschnittlich hohen Genauigkeit aufgenommen. Die Anteile einer Baumart am Bestand wurden per Winkelzählprobe bestimmt, das Alter baumartenspezifisch geschätzt und als Mindest- und Höchstalter erfasst. Weitere Merkmale waren Stabilität sowie Qualität der Bäume, Bestandesschicht, Bestockungsgrade sowie Bewirtschaftungserschwernisse.

Schätzrahmen für Datenaufnahme

Um den Aufwand bei der Datenaufnahme auf der Gesamtfläche erheblich zu reduzieren, wurden Schätzrahmen eingeführt.

Erwartungswerte unterschiedlicher Baumartenanteile - gemessen und geschätzt (Bsp. Laubholzbestand zweiter Ertragsklasse)

	Anteil Messung	Anteil Schätzung 1	Anteil Schätzung 2
Eiche	85 %	80 %	90 %
Buche	8 %	10 %	10 %
Birke	7 %	10 %	0 %
relativer Bestandeswert	**100 %**	**99 %**	**105 %**

Die Spalte „Anteil gemessen“ zeigt die ermittelten Baumartenanteile und die daraus berechneten prozentualen Bestandeswerte je Hektar. Die Werte der Baumartenanteile in Spalte 2 und 3 wurden davon unabhängig grob geschätzt. Es zeigt sich, dass der Erwartungswert bei einer Abweichung der Baumartenanteile um knapp 10 % (Schätzrahmen) nur etwa um 1 bis 5 % variiert. Vor dem Hintergrund, dass Abweichungen von 17 % bei Marktwertermittlungen vom BGH als geringfügig angesehen werden und als üblicher Toleranzbereich 15 % angenommen werden, ist dies ein sehr guter Wert.

Der Aufwand für die Altersbestimmung wurde ebenfalls durch ein Schätzverfahren vereinfacht. Die Tabelle unten zeigt den Varianzbereich in dem sich Erwartungswerte bewegen, wenn das Alter je Baumart um 10 Jahre unter- oder überschätzt wird.

		Alter	
Eiche	70	60	80
Buche	70	60	80
Birke	40	30	50
relativer Bestandeswert	**100 %**	**95%**	**105 %**

Erwartungswerte unterschiedlicher Alter

Für eine durchschnittlich große Waldparzelle von 0,12 ha im Pilotgebiet liegen die absoluten Abweichungen nach diesem Beispiel bei maximal 5 %. Zur Vereinfachung der Aufnahme wurden daher für verschiedene Alter Klassen gebildet. Das heißt, dass zum Beispiel Buche in den Altersklassen 1 - 30, 31 – 60, usw. aufgenommen wurde. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund, dass das Alter von Laubbäumen schwierig zu schätzen ist, ein richtlinienkonformes Vorgehen vertretbar. Das Alter von Fichte und Douglasie dagegen kann relativ genau abgeschätzt werden (Quirlzählung), darum wurden hier 10-jährige Altersklassen gebildet.

Matrix mit wertrelevanten Merkmalen

Bei der Inventur zur Wertermittlung wurden Baumart, Altersklasse, Ertragsklasse und Stammholzanteil als wertrelevante Merkmale in den oben beschriebenen Genauigkeitsklassen quantifiziert. Die Merkmalskombinationen wurden für jede Baumart in Matrizenform dargestellt.

Die Kombination Ei32b steht z. B. für Eiche, Altersklasse 3 (60 -90 Jahre), Ertragsklasse 2, Stammholzklasse b (< 10 % Stammholz). Für jedes Matrixfeld ist ein Geldwert hinterlegt, als Ausgangspunkt für die Bewertung. Die Abbildung zeigt, welche Matrixfelder im Unteren Trauntal auf der Methodentestfläche (gün hinterlegt) und welche auf den Bewertungsflächen aufgenommen wurden.

Übersicht Matrixfelder

Ah1	Bu22a	Bu42b	Dgl44a	Ei31a	Ei51b	Fi31b	Fi43b	Fi61b	Fi75a	Ki21b	Ki42b	Kir1
Ah21b	Bu22b	Bu43a	Dgl45a	Ei31b	Ei53b	Fi32a	Fi44a	Fi62a	Fi81a	Ki22a	Ki43a	Lae32a
Ah31b	Bu23b	Bu43b	Dgl31a	Ei32a	Erl1	Fi32b	Fi51a	Fi63a	Fi82a	Ki22b	Ki43b	Lae42a
Ah32b	Bu24b	Bu51a	Dgl45b	Ei32b	Erl21a	Fi33a	Fi51b	Fi64a	Fi82b	Ki23a	Ki44a	Lae51a
Bi1	Bu31a	Bu52a	Dgl51a	Ei33a	Erl21b	Fi33b	Fi52a	Fi64b	Fi83a	Ki24a	Ki44b	Lae51b
Bi21b	Bu31b	Bu52b	Dgl52a	Ei33b	Erl31b	Fi34a	Fi52b	Fi65a	Fi84a	Ki31a	Ki51a	Lae53a
Bi22b	Bu32a	Bu53b	Dgl62a	Ei34b	Fi1	Fi35a	Fi53a	Fi65b	Fi85a	Ki31b	Ki51b	Lae63a
Bi23b	Bu32b	Dgl1	Dgl83a	Ei41a	Fi101a	Fi35b	Fi53b	Fi71a	Fi91a	Ki32a	Ki52a	Lae71a
Bi31b	Bu33b	Dgl2	Ei1	Ei41b	Fi101b	Fi41a	Fi54a	Fi71b	Fi92a	Ki32b	Ki52b	Lae72a
Bi23b	Bu34b	Dgl34a	Ei21b	Ei42a	Fi102a	Fi41b	Fi54b	Fi72a	Fi93a	Ki33a	Ki53a	Lae81a
Bi33b	Bu41b	Dgl35a	Ei22b	Ei42b	Fi105a	Fi42a	Fi55a	Fi73a	Fi94a	Ki41a	Ki53b	Pap21b
Bu1	Bu41a	Dgl41a	Ei23a	Ei43a	Fi2	Fi42b	Fi55b	Fi74a	Ki1	Ki41b	Ki61a	Pap23b
Bu21b	Bu42a	Dgl42a	Ei23b	Ei43b	Fi31a	Fi43a	Fi61a	Fi74b	Ki21a	Ki42a	Ki62a	Pap31b

Von insgesamt 169 Matrixfeldern wurden 115 (68 %) bereits über die Methodentestflächen beschrieben. Somit wurden auf einem Viertel der gesamten Bewertungsfläche dreiviertel aller Matrixfelder aufgenommen.

Die sorgfältige Auswahl der Methodentestflächen ermöglichte hier die frühe Erfassung vieler Matrixkombinationen und damit eine besonders effiziente Datenaufnahme auf den restlichen Flächen.

Eine Ergänzung der Matrixfelder und des Bewertungsrahmens um weitere Merkmalskombinationen, v. a. aus Alters- und Ertragsklassen ist problemlos während der Aufnahme möglich.

Waldbewertungsverfahren im Vergleich

Der Vorteil einer solchen Matrix und des Schätzrahmens liegt in der effizienteren Datenaufnahme im Gelände. Die Tabelle S. 75 zeigt die zeitlichen und ökonomischen Vorteile eines solchen Verfahrens. Während auf den Methodentestflächen der Zeitaufwand für einen Hektar Datenaufnahme und Bewertung noch bei 1,4 h lag, wurde auf den Bewertungsflächen nur noch 36 min pro Hektar benötigt. Über das gesamte Projektgebiet (bei Gewichtung des Zeitaufwandes nach Größe der Methodentest- und Bewertungsflächen) wurden ca. 0,8 h/ha benötigt. Damit liegen Zeitaufwand und Kosten des Pilotverfahrens teilweise weit unter denen anderer Waldbewertungsverfahren.

Das gilt vor allem dann, wenn die lokal entwickelte Wertmatrix in der Region nach leichter Anpassung mehrfach eingesetzt wird.

Verfahren / Bewerter	Zeitaufwand h/ha	Kosten €/ha
Projektverfahren - gesamt	0,8	58
davon Methodentestflächen	1,4	107
davon Bewertungsflächen	0,6	42
Oberalpfen[89]	8,0	598
Kostenprognosemodell[90]	6,7	503
Langensteinach 4[91]	2,8	214
LF RLP – parzellenscharfe Bewertung	(1,1 – 3,3) 2,2	(83 – 250) 170
LF RLP – bestandesweise Bewertung	(0,4 – 0,6) 0,5	(30 – 42) 35

Vergleich Waldbewertungsverfahren

Die Kosten pro Hektar Waldbewertung (Datenaufnahme und Berechnung) sind ebenfalls dargestellt. Dabei wurden nach JVEG[92] 75 Euro Vergütung pro Stunde unterstellt, um die Werte vergleichbar zu machen[93].

Zu beachten ist, dass der Zeitaufwand steigt, je diverser ein Waldgebiet ist und je differenzierter die Berechnungen zum Waldwert durchgeführt werden. Hingegen sinkt der Zeitaufwand mit der Erfahrung des Waldbewerters. Eine deutliche Minimierung des Zeitaufwandes kann durch die bestandesweise Bewertung gegenüber der parzellenscharfen Bewertung erzielt werden: um bis zu 75 % (s. Tabelle oben).

3

Informationen aktualisieren

Nutzung von Tablet-PCs zur Orientierung

Im Pilotgebiet gab es einige Flurstücke zwischen Laubbeständen ohne oder mit sehr geringer Bestockung. Diese, meist wenige Meter breiten, dafür langgestreckten Parzellen können nur selten vorab auf Luftbildern erkannt werden, da sie von Kronen verdeckt werden. Solche Leerparzellen wurden bei der Bewertung flurstücksscharf zugeordnet. Um den Zeitaufwand bei derartigen Problemlagen gering zu halten, kann die Nutzung eines Tablet-PCs hilfreich sein. Über georeferenzierte PDF-Karten kann der eigene Standort bis auf wenige Meter genau im Gelände bestimmt werden. Zu diesem Zweck gibt es kostenfreie Apps.

Das Zuordnen einer Leerparzelle zum jeweiligen Katastergrundstück wurde durch die eigene Position erheblich vereinfacht. Zudem konnte die Breite der Parzellen in der Katasterkarte gemessen und im Wald gemessen werden.

89 Hinz (2012)

90 Das Kostenprognosemodell wurde im Rahmen des Länderübergreifenden Leistungsvergleichs entwickelt. Leistungsvergleiche sind Instrumente zur Feststellung der Leistungsfähigkeit einzelner Verwaltungen und werden seit 2009 zum Verwaltungs-Benchmarking genutzt.

91 ALE Mittelfranken (2014)

92 Justizvergütungs- und -entschädigungsgesetz

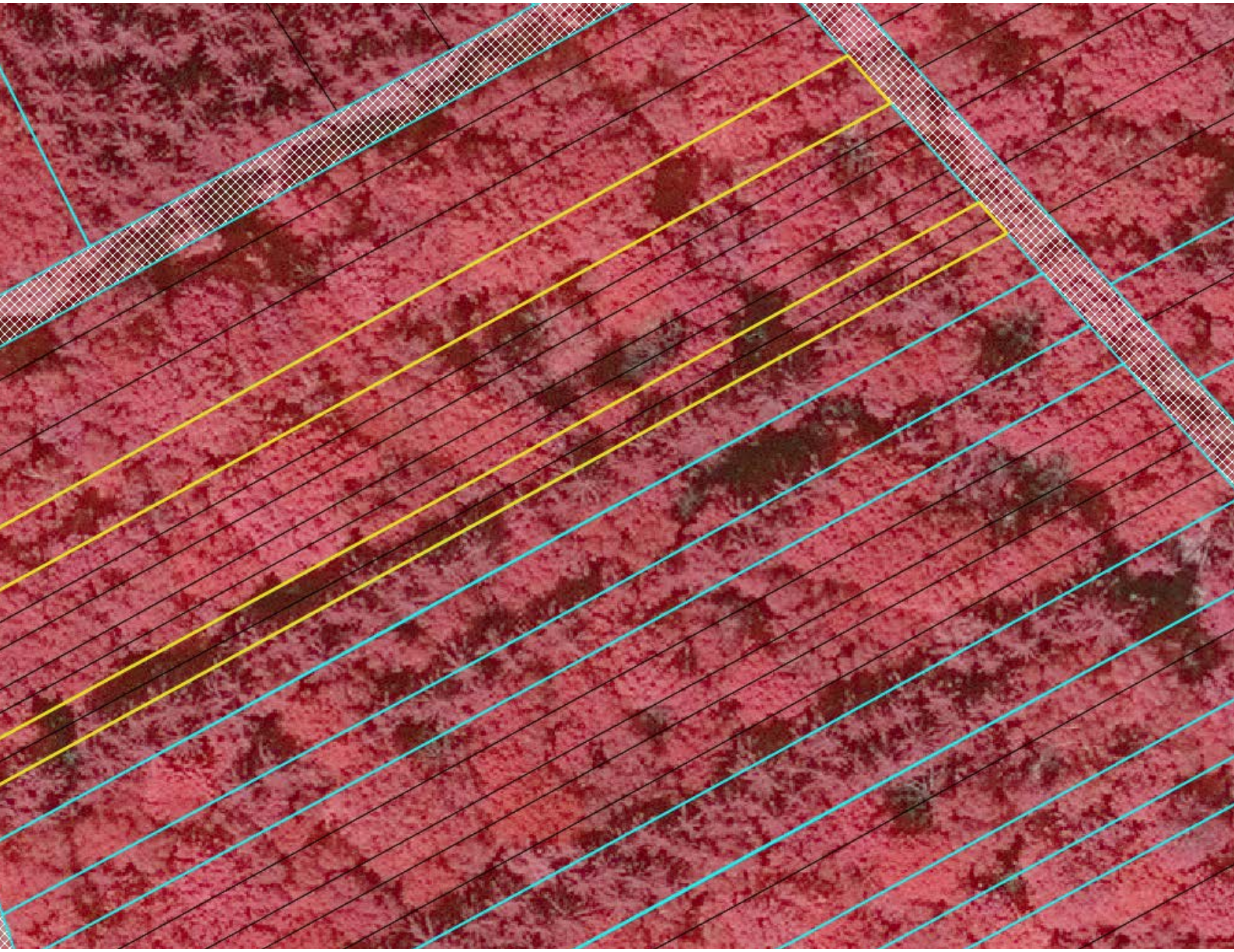
93 Für die Verfahren Oberalpfen und Langensteinach 4 wurden Kostensätze aus der Literatur übernommen und über die angenommenen 75 €/h konnten Rückschlüsse auf den Zeitaufwand gezogen werden.

Umgang mit Leerparzellen

Eine weitere Unterstützung im Pilotgebiet war ein vom DLR bereitgestelltes Shape mit gut sichtbaren Vermessungspunkten.

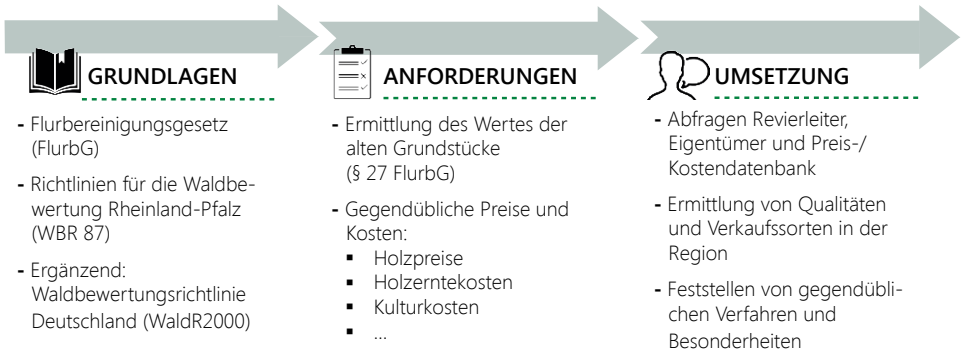
Die Abbildung unten zeigt zwei Leerparzellen (gelb umrandet), mit einer Breite von 4 bzw. 6 Meter. Während die südliche Parzelle im Luftbild noch relativ gut zu erkennen ist, ist dies bei der nördlichen Parzelle schwieriger. Auch im Wald ist es nicht einfach, diese zu erkennen. Häufig sind solche Parzellen mit Haselstrauch oder Holunder bewachsen (welche beide nicht als Holzbestand zählen) und sind darum nicht direkt als Leerparzelle zu identifizieren. Nur durch tatsächliches Begehen der Parzelle kann festgestellt und entschieden werden, ob ein Flurstück leer oder evtl. nur mit einem sehr geringen Bestockungsgrad z. B. mit Birke bestockt ist. Um Leerparzellen sicher aufzufinden, wurden im Pilotgebiet die Waldbestände diagonal zu den Katastergrenzen abgelaufen.

Leerparzellen im Pilotgebiet
(schraffierte Flächen)



4 Berechnung der Erwartungswerte

Nach Aufnahme aller relevanten Daten erfolgt die Berechnung der Bestandeswerte. Laut FlurbG § 27 hat die Wertermittlung so stattzufinden, dass der Wert der Grundstücke eines Teilnehmers im Verhältnis zum Wert aller Grundstücke des Flurbereinigungsgebietes bestimmt wird. Das heißt, dass hier Tauschwerte und keine Verkehrswerte ermittelt werden. Zudem ist in § 85 festgehalten, dass die Grundsätze der Waldwertrechnung angewendet werden müssen. Die Waldwertrechnung wiederum ist im Pilotgebiet in der Richtlinie zur Waldbewertung der Landesforstverwaltung Rheinland-Pfalz (WBR RLP) spezifiziert.



Grundlagen, Anforderungen und Umsetzung der Waldbewertung

Die Waldbewertungsrichtlinie enthält Vorschläge für Ertragstafeln und weitere Berechnungsgrundlagen wie z. B. Holzerlöse, Holzerntekosten, Güteklasseverteilungen aus Daten der Forstverwaltung, die den Landes- und Kommunalwald gut repräsentieren. Um die Waldbewertung an die lokalen Gegebenheiten im (Klein-)Privatwald anzupassen, wurden im Pilotverfahren die Berechnungsgrundlagen durch örtliche Erhebungen angepasst.

Für jede Baumart wurden Abtriebswerte für unterschiedliche Ertrags- und Stammholzklassen und verschiedene Bewirtschaftungserschwernisse berechnet. Der Abtriebswert im Alter der Umtriebszeit ist der um die Holzernte- und Rückekosten verminderte Erlös, der sich beim Verkauf aller auf den Flächen befindlichen Holzmengen ergeben würde. Die Waldbewertungsrichtlinie Rheinland-Pfalz sieht vor, die Umtriebszeit entweder nach dem Forsteinrichtungswerk oder nach den gegendüblichen Regeln einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft festzulegen. Da keine Forsteinrichtung im Gebiet vorlag, wurden Multiplikatoren im Gebiet sowie der Privatwaldbetreuer befragt und die Erkenntnisse um eigene Erfahrungen ergänzt, um Umtriebszeiten für die verschiedenen Baumarten festzulegen. Über diese Abtriebswerte wurden mit Hilfe des Alterswertfaktorenverfahrens[94] Bestandeswerte für die verschiedenen Matrixfelder berechnet.

Die angenommenen Holzerntekosten basierten auf Erfahrungswerten von Privatwaldbetreuer und Multiplikatoren im Gebiet. Die Holzpreise entstammten der WBR RLP, eine Anpassung an die gegendüblichen Preise wurde vom Privatwaldbetreuer vorgenommen, Brennholzpreise wurden bei den Waldbesitzern abgefragt.

Für die Baumart Fichte wurden Abtriebs- und Bestandeswerte für Umtriebszeiten (U) in Abhängigkeit vom angenommenen Sturmwurfrisiko berechnet. Bei hoch einzustufendem Risiko wurde eine frühere Nutzung durch den Waldbesitzer nach U = 60 Jahren angenommen, bei stabilen Beständen eine längere Umtriebszeit von U = 80 Jahren.

94 Alterswertfaktoren ermöglichen die Herleitung des Wert eines Bestandes im Alter x im Verhältnis zu seinem Abtriebswert im Alter der Umtriebszeit, sind also Verhältniszahlen.

Für **Buche** und **Eiche** wurden ebenfalls unterschiedliche Umtriebszeiten unterstellt. Brennholzbestände wurden mit U = 120 Jahren berechnet, Bestände mit Stammholzpotenzial mit U = 160 Jahren. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht lohnt es nicht (Grenznutzen), Brennholzbestände älter werden zu lassen, wohingegen Stammholzbestände ihren Wert mit dem Alter und damit steigendem Durchmesser noch erhöhen können.

Douglasienwerte wurden für geastete und nicht-geastete Bestände berechnet, da dies relevant für Qualität und Preis ist[95].

Jungbestände wurden nach dem Bestandeskostenwert-Verfahren berechnet. Der Bestandeskostenwert ist gleich der Summe aller aufgelaufenen verzinsten Herstellungskosten abzüglich verzinster Einnahmen. Die eingehenden Parameter sind Verjüngungs- und Verwaltungskosten. Die unterstellten Verjüngungskosten sind abhängig von der Begründungsart natürlich oder künstlich. Sie sollen laut WBR gegendüblich für die Wiederbegründung eines vergleichbaren Bestandes sein. Die Kulturkosten wurden durch Befragung von Multiplikatoren und des Privatwaldbetreuers ermittelt werden. Die Verwaltungskosten werden v. a. durch die Berufsgenossenschaftsbeiträge bestimmt.

Der in der WBR RLP zugrunde gelegte **Zinsfuß** von 4 % entspricht weder den Zinssätzen am Kapitalmarkt noch der internen forstbetrieblichen Verzinsung. Deshalb wurde der Zinsfuß für die Waldbewertung im Rahmen des Pilotverfahrens auf 2 % festgesetzt[96]. Der errechnete Bestandeswert gilt für einen ein Hektar großen, vollbestockten Reinbestand der jeweiligen Baumart.

Die Bestandeswerte wurden mit den **Matrixfeldern** (Schritt 3) und darüber mit den Rohdaten aus der Inventur verknüpft. In weiteren Schritten wurden zusätzliche Faktoren wie „Kronenschlussgrad" und „Anteil" der Baumart an der Fläche mit in die Berechnung einbezogen.

5

Verschnitt der Bestandesgrenzen

Der Verschnitt der Bestandesgrenzen mit dem Kataster als fünfter Punkt erfolgt durch die zuständige Flurbereinigungsbehörde.

Ausgehend von den Erfahrungen im Projektgebiet ist die Anwendung der vorgestellten Methode bei vergleichbarer Baumartenvielfalt ab einer Waldbewertungsfläche von rd. 400 ha ökonomisch sinnvoll.

95 Im Gegensatz zu den anderen Baumarten wurde Douglasie nicht nach der WBR NRW sortiert, sondern nach den neuen Sortentafeln für Hessen. Douglasie kann bei einer Umtriebszeit von 80 Jahren Durchmesser von mehr als 50 cm erreichen und damit den möglichen Eingangsdurchmesser für die Sortentafeln in NRW überschreiten.

96 Sagl (1995), Möhring (2001)

6.5 Verfahren zur Bodenwertermittlung: Punktesystem

Im Pilotverfahren „Unteres Trauntal" wurde eine digital unterstützte Bodenbewertung mit Hilfe einer Bodenklassenkarte durchgeführt (vgl. Kap. 4.2.). Rheinland-Pfalz bietet dafür z. B. folgende Grundlagendaten an[97]:

- Digitale Geländemodelle (DGM) in verschiedenen Auflösungen
- Bodenübersichtskarten in verschiedenen Maßstäben
- Luftbilder und topographische Karten

Die Bodengüte wird durch viele Faktoren bestimmt, unter anderem durch Hangneigung und Exposition. Beides kann über ein Digitales Höhenmodell in einem Geografischen Informationssystem abgeleitet werden. Die Merkmalsausprägungen dieser Faktoren wirken unterschiedlich auf die Bodengüte, weshalb sie in Klassen eingeteilt und entsprechend ihres Einflusses mit Punkten bewertet wurden.

Bewertung der Exposition

Die Einteilung der Exposition in die drei Klassen orientierte sich an der Bodenkundlichen Kartieranleitung der AG Boden und an der rheinland-pfälzischen Anweisung zur Standortskartierung.

Merkmalsausprägung	Wertung
Schatthang (> 18 %; Exp. zwischen 293° und 112°)	3 Punkte
Eben (< 18 %)	2 Punkte
Sonnenhang (> 18 %; Exp. zwischen 113° und 292°)	1 Punkt

Bewertung der Hangneigung

Die Hangneigung wurde in erster Linie aufgrund der Befahrbarkeit im Gelände und dem daraus resultierenden Aufwand bei der Holzernte bewertet (z. B. harvestertauglich; Harvester mit Ketten; Seiltechnikunterstützung).

Merkmalsausprägung	Wertung
Hangneigung < 20 %	3 Punkte
Hangneigung 20 % - 35 %	2 Punkte
Hangneigung > 35 %	3 Punkte

97 Weitere verfügbare Datengrundlagen für die Bodenwertermittlung sind in Anlage 4 aufgeführt.

Bewertung der Wasserversorgung

Die Informationen zum Merkmal Wasserhaushalt – das entscheidende Kriterium für das Baumwachstum – wurden der Bodenübersichtskarte 1:50.000 (bisher unveröffentlicht) entnommen. Dort wird die nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum (nFK dB) angegeben.

Merkmalsausprägung	Wertung
Sehr gut versorgt	5 Punkte
Gut versorgt	4 Punkte
Mittel versorgt	3 Punkte
Schlecht versorgt	2 Punkte
Sehr schlecht versorgt	1 Punkt

Aus der Summe der Merkmalsausprägungen ergibt sich ein Bewertungsrahmen von 3 bis 12 Punkten. Es ist ratsam mindestens 3 Bodenklassen zur Einordnung zu bilden. Im Verfahrensgebiet wurden in Absprache mit dem Vorstand der Teilnehmergemeinschaft fünf Bodenklassen ausgeschieden, um die große Variabilität in diesem Mittelgebirgsareal abbilden zu können.

Bodenklasse	Spannbreite
Bodenklasse 1:	11-12 Punkte
Bodenklasse 2	9-10 Punkte
Bodenklasse 3	7-8 Punkte
Bodenklasse 4	5-6 Punkte
Bodenklasse 5	3-4 Punkt

7 FACHLICHER EXKURS

7.1 Gemeinsame, eigentumsübergreifende Bewirtschaftung von Wald

Die gemeinsame, eigentumsübergreifende Bewirtschaftung von Wald bietet für Kleinprivatwaldbesitzer viele Vorteile und kann zu einer höheren Mobilisierungsrate beitragen:

- Die anfallenden, üblicherweise eher geringen Holzmengen im Klein- und Kleinstprivatwald sind für den einzelnen Besitzer nur schwer zu vermarkten. Durch die Bündelungsfunktion der Holzmengen können diese auf dem Markt zu besseren Preisen verkauft werden.

- Für den Einsatz forstlicher Lohnunternehmer können im Regelfall bei größeres Auftragsangebot günstigere Konditionen herausgehandelt werden.

- Auch durch die gemeinschaftliche Anschaffung von Pflanzgut und Materialen entstehen größere Einheiten, durch die sich im Regelfall Mengenrabatte erzielen lassen.

- In der Regel handelt es sich bei den Waldbesitzern nicht um forstlich ausgebildete Personen, daher bieten sich Beförsterungsverträge mit Sachverständigen oder ein Vertrag über die ständige Betreuung durch die Forstbehörden an.

Um Privatwald zu größeren Bewirtschaftungseinheiten zusammen zu führen, gibt es verschiedene, rechtliche Möglichkeiten. Die bekannteste Form der gemeinsamen Waldbewirtschaftung ist die Forstbetriebsgemeinschaft (FBG) als Dienstleistungszusammenschlusses. Dabei handelt es sich nach § 16 BWaldG[98] um „privatrechtliche Zusammenschlüsse von Grundbesitzern, die den Zweck verfolgen, die Bewirtschaftung der angeschlossenen Waldflächen [...] zu verbessern, insbesondere die Nachteile geringer Flächengröße, ungünstiger Flächengestalt, der Besitzzersplitterung, der Gemengelage, des unzureichenden Waldaufschlusses oder anderer Strukturmängel zu überwinden". Dabei muss es sich bei dem Zusammenschluss, gemäß § 18 BWaldG um eine juristische Person des Privatrechts, also z. B. um einen eingetragenen Verein (e. V.) oder um eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) handeln. Die Waldflächen bleiben in der Verfügbarkeit des jeweiligen Waldbesitzers. Sie bearbeiten ihren Wald dabei entweder selbst oder beauftragen Dritte.

Daneben gibt es noch Forstbetriebsverbände, deren Zweck die Verbesserung der Bewirtschaftungslage und die Überwindung von Strukturmängeln ist. Inhaltlich sind den FBGen ähnlich, allerdings geht die Gründung eines Forstbetriebsverbandes von der jeweils zuständigen Behörde, also von Amts wegen aus.

Zweck dieser Zusammenschlussformen ist das Anbieten von Dienstleistungen für die Mitglieder. Im Gegensatz dazu stehen die sog. Gemeinschaftswälder. Hier steht die gemeinsame, grenzübergreifende Bewirtschaftung im Vordergrund.

Eine solche Waldgemeinschaft kann zum Beispiel eine eigentumsübergreifende FBG sein. Die angeschlossenen Waldflächen werden dabei wie ein gemeinsamer Forstbetrieb bewirtschaftet, d. h. die Nutzungsrechte werden an die Waldgemeinschaft übertragen, die Flurstücke bleiben aber im Besitz der Eigentümer.

Eine Waldgenossenschaft zeichnet sich dadurch aus, dass nicht nur ein Nutzungs-, sondern auch ein Eigentumszusammenschluss vorliegt. In Thüringen und Nordrhein-Westfalen ist die Neubildung solcher Waldgenossenschaften nach den Landeswaldgesetzen gestattet, in anderen Bundesländern wurde dazu noch keine Neuregelung der Gesetze erlassen. Der „Thüringer Weg" beschreibt zwei parallele Verfahren; neben einem beschleunigten Zusammenlegungsverfahren wird die Gründung einer Waldgenossenschaft durchgeführt[99]. Mit der Entstehung die-

98 Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz) vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt durch Artikel 413 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert

99 Harnischfeger 30.11.2015

ser Genossenschaft geht das Eigentum an den eingebrachten Grundstücken auf die Mitglieder zur gesamten Hand als Gemeinschaftsvermögen über, jedes Mitglied hält also einen ideellen Anteil an der Genossenschaftsfläche.

Um die Vorteile eines solchen Waldbesitzerzusammenschlusses auch in anderen Bundesländern nutzen zu können, wird die Bildung von sog. Waldinteressentenschaften vorgeschlagen[100]. Hierbei handelt es sich um Miteigentümergemeinschaften nach Bruchteilen.

100 Thiemann (2014a)

7. 2 Waldpacht

Es gibt keine Gesetze, sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene, die explizit die Waldpacht regeln. In den Waldgesetzen ist diese Option unberücksichtigt, d. h. es ist weder verboten noch erlaubt.

Laut BGB bedeutet Pacht die Überlassung eines Gegenstandes zur Nutzung und Bezug der Früchte (§§ 535-597 BGB), jedoch darf der Gegenstand der Pacht in seinem Wert durch die Nutzung nicht gemindert werden. Das Eigentum verbleibt beim Verpächter, der Besitz geht auf den Pächter für die Dauer der Pachtzeit über.

Aspekte, die die Waldpacht von der Landpacht unterscheiden sind:

- Der deutlich längere Produktionszeitraum
- Die höhere Kapitalbindung über wesentlich längere Zeiträume
- Höheres Risiko von „natürlichen" Veränderungen durch Schäden
- Mehrfache Nutzungsüberlagerung auf der Fläche, die die Nutzung beeinflusst
- Geringere Möglichkeit der Absicherung durch Versicherungen
- Geringere Kontrollmöglichkeit

Auf den Wald übertragen bedeutet das, dass der Pächter den Wald dem Landeswaldgesetz nach konform bewirtschaften muss (pfleglich, nachhaltig, sachkundig,...). Der Waldbesitzer (Verpächter) hat als Eigentümer nur über Vertragsinhalte die Möglichkeit, Einfluss auf die Bewirtschaftung seines Waldes durch den Pächter zu nehmen.

Ein Pachtvertrag bedeutet für den Waldeigentümer hauptsächlich die Verlagerung der Risiken und der Chancen auf den Pächter, dem Gegenüber steht ein fest kalkulierbarer Pachtzins.

Eine Alternative zur Waldpacht ist der „Auf-dem-Stock-Kauf". Dabei wird das stehende Holz gekauft. Das heißt, der Eigentümer ist auch Besitzer und der Käufer hat lediglich das Recht die von ihm gekauften „Bäume" selber zu ernten.

7.3 Umgang mit Erbengemeinschaften

Rechtliche Grundlagen

Die Ermittlung der Beteiligten in einem Flurbereinigungsverfahren nach § 11 FlurbG ist häufig ein aufwändiger und langsamer Prozess. Gemäß § 12 FlurbG sind die Eintragungen im Grundbuch maßgebend für die Ermittlung. Ist aus dem Grundbuch nicht erkennbar, wer der Eigentümer ist, gilt der Eigenbesitzer als Beteiligter (s. rechter Pfad).

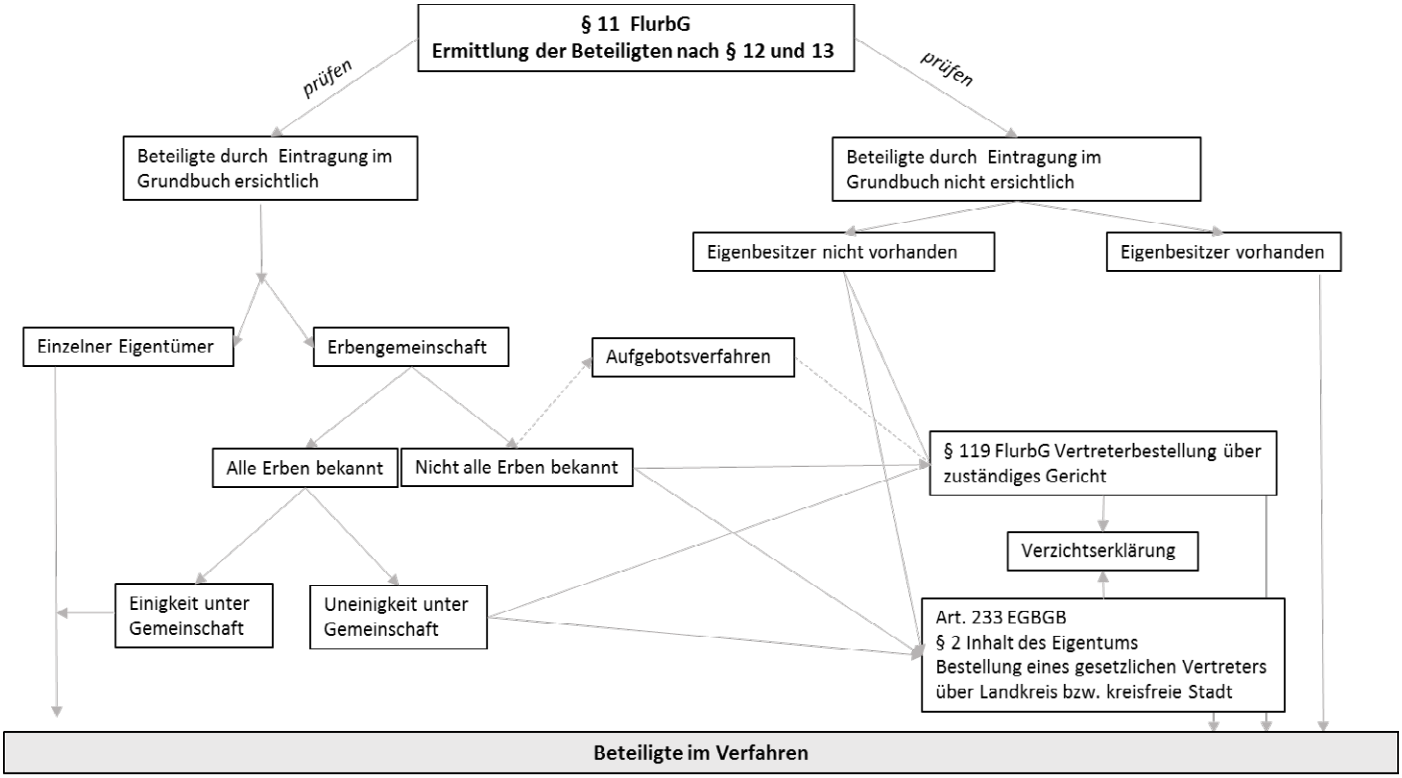
Der § 13 FlurbG regelt die Beteiligung durch Eigenbesitz über Absatz 1: „Ist der Eigentümer aus dem Grundbuch nicht ersichtlich, so gilt der Eigenbesitzer als Beteiligter". Die Feststellung des Eigenbesitzes obliegt nach § 12, Absatz 1, Satz 2 der Gemeinde, nicht der Flurbereinigungsbehörde. Im Vergleich zu einer Eigentümerermittlung bis zum aktuellen Erben oder einer Vertreterbestellung spart dieses Instrument Zeit.

Ist kein Eigenbesitzer vorhanden bzw. ist der Eigenbesitz strittig, kann die Flurbereinigungsbehörde gemäß § 13, Absatz 2, Satz 2 FlurbG einen Vertreter bestellen, nachdem durch die, in § 14 FlurbG vorgegebene, öffentliche Bekanntmachung keine Beteiligten mehr festgestellt werden können und Nachforschungen zu den Beteiligten keinen Erfolg hatten. Der erforderliche Ermittlungsaufwand ist dabei vom Einzelfall abhängig (Verhältnismäßigkeitsgrundsatz). Der Vertreter ist zu allen, das Verfahren betreffenden Handlungen berechtigt und kann als Option eine Verzichtserklärung abgeben. Durch diese Verzichtserklärung wird ermöglicht, das Grundstück zu veräußern (bspw. an die Gemeinde) und so ein Stück Eigentumsklarheit im jeweiligen Flurbereinigungsgebiet geschaffen.

Stellt sich bei der Ermittlung der Beteiligten heraus, dass ein Flurstück einer Erben- bzw. Eigentümergemeinschaft gehört, gibt es zwei Möglichkeiten. Sind alle Erben / Eigentümer bekannt und kann eine Einigung unter diesen hergestellt werden, können die Erben / Eigentümer einen Bevollmächtigten bestellen oder ihre Anteile auf einen Miteigentümer zum Alleineigentum übertragen. Dieser Bevollmächtigte bzw. der neue Alleineigentümer ist dann Ansprechpartner für die Flurbereinigungsbehörde.

Kann unter den Erben / Eigentümern keine Einigung hergestellt werden oder sind nicht alle bekannt, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Falls die Erben / Eigentümer sich uneinig sind, wer ihr Bevollmächtigter

Ermittlung der Beteiligten nach FlurbG



sein soll und lassen sie eine durch die Flurbereinigungsbehörde gesetzte Frist zur Bestimmung eines solchen verstreichen, kann die Flurbereinigungsbehörde beim zuständigen Gericht einen Vertreter bestellen. Dieser Vertreter kann dann alle erforderlichen Schritte in die Wege leiten, um die Erbengemeinschaft aufzulösen.

Beispiele aus den Bundesländern

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Beteiligten in einem Flurbereinigungsverfahren basiert auf den rechtlichen Grundlagen des Flurbereinigungsgesetzes, ist damit also für alle Bundeslänger gültig. Unterschiede gibt es zwischen den alten und neuen Bundesländern in der Anwendung des Art. 233 EGBGB anstatt § 119 FlurbG.

Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen ist die zuständige Flurbereinigungsbehörde mit der Ermittlung der Beteiligten betraut. Dabei gelten die Maßgaben der §§ 12 - 14 FlurbG. Ist nach diesen Maßgaben kein Eigentümer zu ermitteln, werden die Grundakten beim jeweiligen Amtsgericht eingesehen. Ist daraus kein Eigentümer bzw. Erbe zu ersehen, wird beim Finanzamt nachgefragt. Kann auf diese Weise ebenfalls kein Eigentümer / Erbe ermittelt werden, ersucht die Flurbereinigungsbehörde eine Anregung auf ein Grundbuchberichtigungsverfahren beim Amtsgericht. Der erforderliche Ermittlungsaufwand hängt vom jeweiligen Einzelfall ab.

Im Falle der Ermittlung eines Teils der Erben einer Erbengemeinschaft wird nach § 119 FlurbG ein Vertreter für die unbekannten Erben bestellt. Im Allgemeinen verzichtet dieser nach § 52 FlurbG auf das Grundstück bzw. auf den Grundstücksteil (Aufteilung nach § 48 FlurbG), den er vertritt. Die Abfindung wird daraufhin für 30 Jahre bei der Hinterlegungsstelle des Amtsgerichtes hinterlegt.

Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg ist die zuständige Flurbereinigungsbehörde mit der Ermittlung der Beteiligten betraut. Dabei gelten die Maßgaben der §§ 12 -14 FlurbG. Ist so kein Eigentümer zu ermitteln, werden die Grundakten beim Amtsgericht eingesehen und bei den jeweiligen Gemeinden und kundigen Personen vor Ort (z. B. Förster) nachgefragt. Kann auf diese Weise ebenfalls kein Eigentümer / Erbe ermittelt und legitimiert werden, findet eine Vertreterbestellung nach § 119 FlurbG statt. Es wird keine Verzichtserklärung nach § 52 FlurbG ausgesprochen, da hier der Grundsatz „Abfindung in Land von gleichem Wert" nach § 44 FlurbG den Vorzug erhält. Das Grundstück wird also nicht einem anderen Landempfänger zugeschlagen, sondern wie eine normale Parzelle im Verfahren behandelt und evtl. neu eingeteilt. Der erforderliche Ermittlungsaufwand hängt vom jeweiligen Einzelfall ab.

Baden-Württemberg, Beschleunigte Zusammenlegung

Auftragnehmer ist die Landsiedlung GmbH, welche nicht-hoheitliche Tätigkeiten in der Flurbereinigung ausführt. Die Beteiligten-Ermittlung erfolgt zuerst über das Grundbuch, dann in den Grundakten und über das Einwohnermeldeamt. Zudem wird die Gemeinde, der Förster usw. nach Eigentümern, Erben oder Eigenbesitzern befragt. Es wird ein Aufgebotsverfahren eingeleitet. Wenn auch hier kein Eigentümer ermittelt werden kann, wird das Grundstück der Gemeinde zugeschlagen. In Ausnahmefällen, wenn kein Besitzer eines Grundstücks ermittelt werden kann und das Grundstück keine Grunddienstbarkeit aufweist, bzw. nicht an das neue Wegenetz angeschlossen wird, bleibt es unberührt liegen.

Neue Bundesländer

In den neuen Bundesländern tritt Art. 233 EGBGB anstelle des § 119 FlurbG. Die Vertreterbestellung nach diesem Artikel soll dazu beitragen, das Verfahren der Beteiligtenermittlung zu beschleunigen. Die Beteiligtenermittlung ist hier Sache der Teilnehmergemeinschaft nach § 18 Abs. 1 Satz 1 FlurbG, hierzu zählt auch der Antrag auf Bestellung eines gesetzlichen Vertreters nach Art. 233 § 2 Abs. 3 Satz 1 EGBGB.

Die Begründung für die Anwendung des Art. 233 EFBGB in neuen Bundesländern wird darin gesehen, dass Grundbuchumschreibungen in Erbfällen in diesen Bundesländern aus verschiedenen Gründen unterblieben und auch später nicht nachgeholt wurden, der Ermittlungsaufwand also sehr groß wäre.

Das Bundesverwaltungsgericht hat in einem Urteil aus 2015 den Art. 233 EGBGB als vereinfachende Sonderregelung zur Bestellung eines gesetzlichen Vertreters beschrieben[101]. Aus diesem Vereinfachungszweck heraus kann abgeleitet werden, „dass an die Nichtfeststellbarkeit des Eigentümers eines Grundstücks keine zu hohen Anforderungen gestellt werden dürfen, da der Gesetzgeber zeitraubende Nachforschungen gerade vermeiden wollte". Das BVG interpretiert diese Vereinfachung dahingehend, dass die Vertreterbestellung zu vereinfachen ist und zeitaufwändige Recherchen der Behörden vermieden werden sollen. Der Umfang der Beteiligtenermittlung soll sich auf naheliegende Aufklärungsbemühungen beschränken, dazu gehört die Einsichtnahme ins Grundbuch, Nachfrage bei den zuständigen Nachlassgerichten und Anfragen bei den Einwohnermeldeämtern. Weiterführende, zeitaufwändige Erben- bzw. Eigentümerermittlungen sind nicht Voraussetzung für die Vertreterbestellung.

Zusammenfassend bieten sich folgende effizienzsteigernde Möglichkeiten bei der Ermittlung der Beteiligten:

- Der Ermittlungsaufwand sollte dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz folgen; keine jahrelangen Erbfolgeforschungen für Grundstücke mit geringem Wert.
- Falls Erben / Eigentümer bekannt sind, diese sich jedoch nicht legitimieren lassen (z. B. wohnhaft im Ausland, Wert des Grundstücks wird als zu gering erachtet, um dafür tätig zu werden), kann diesen Eigentümern ein Schreiben mit Hinweis auf Vertreterbestellung gesendet werden. Falls bis zu einer gesetzten Frist keine Antwort erfolgt, gilt deren Zustimmung zur Vertreterbestellung.
- Falls für ein Grundstück in einer Flurbereinigung kein Eigentümer ermittelt werden kann, kann es unter gewissen Voraussetzungen (keine Grunddienstbarkeit, wird nicht an neues Wegenetz angeschlossen) entweder wertgleich verändert werden oder unberührt bleiben.
- Der Vertreter sollte nach § 52 FlurbG auf eine Abfindung in Land verzichten. Dies unterstützt eines der wichtigsten Ziele einer Waldflurbereinigung: die Verbesserung der Besitz- und Grundstücksstruktur.
- Die Anwendung des Art. 233 EGBGB in den neuen Bundesländern bietet ein hohes Einsparpotenzial, da kosten- und zeitintensive Nachforschungen entfallen.

101 BVerwG, Urteil vom 05.05.2015 - 9 C 12.14

LITERATUR

ALE Mittelfranken (2014): Waldneuordnung Langensteinach 4. Hg. v. Amt für Ländliche Entwicklung Mittelfranken. Amt für Ländliche Entwicklung in Bayern.

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) (Hg.) (2002): Profil eines zukunftsorientierten Liegenschaftskatasters.

Bernhart, K. (2014): Forstwirtschaftliche Erwartungen an die Waldneuordnung. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW. 77/2014, S. 21–28.

Brabänder, H. D. (1994): Waldbewertung für Kauf- und Verkaufsentscheidungen. In: Forst und Holz (6), S. 157–162.

Bromma, R. (2008): Wege zur vereinfachten Neuordnung von Kleinprivatwäldern. 29. Jahrestagung der DLKG: „Landeskultur –Motor der Waldentwicklung" 15. –17.10.2008 in Gummersbach. Hg. v. Deutsche Landeskulturgesellschaft DLKG.

Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (Hg.) (2009): Landeskultur – Motor der Waldentwicklungen. Schriftenreihe Nr. 6/2009.

Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (Hg.) (2010): Wege in die Zukunft. Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen (3).

Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (Hg.) (2012): Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung und ländliche Infrastrukturen (5).

Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (Hg.) (2014): Technikumbau in der Landentwicklung in Deutschland (7).

Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (Hg.) (2016): Visionen der Landentwicklung in Deutschland (8).

Dieter, M. (2015): Deutsches Cluster Forst und Holz im internationalen Wettbewerb. AFZ – Der Wald; 17/2015; S. 13-15.

Dietz, Peter; Knigge, Wolfgang; Löffler, Hans (2011): Walderschließung. Ein Lehrbuch für Studium und Praxis unter besonderer Berücksichtigung des Waldwegebaus. Remagen: Kessel.

Dockweiler, S. (2016): Vermessungstechnische Innovationen in der Landentwicklung. Verzicht auf Feststellung der Verfahrensgrenze in Ländlichen Bodenordnungsverfahren zur Kostenminimierung. In: Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (Hg.): Visionen der Landentwicklung in Deutschland, Bd. 8, S. 323–329.

Drottleff, K.-P. (2014): Wertermittlung von Boden und Aufwuchs im Wald. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW, 77/2014, S. 49–54.

DVW e.V. Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (2010): Klimawandel und Landnutzung in Deutschland. Anforderungen an die Landentwicklung (Schriftenreihe des DVW, 65).

DVW e.V. Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (2012): Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung und ländliche Infrastruktur. DVW-Schriftenreihe Sonderheft 5/2012.

DVW e.V. Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (2014): Wald-neuordnung. Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. Und 13. Mai in Würzburg.

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abwasser (2005): Arbeitsblatt DWA-A 904 Richtlinie für den ländlichen Wegebau. DWA Regelwerk.

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abwasser (2015): Arbeitsblatt DWA-A 904 Richtlinien für den ländlichen Wegebau. Entwurfsversion 2015. DWA-Regelwerk.

Forstliche Versuchsanstalt Baden-Württemberg (Hg.) (2002): Empfehlungen Waldwegebau 2002. Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Waldwegen im Staatswald des Landes Rheinland – Pfalz.

Hafner, F. (1971): Forstlicher Strassen- und Wegebau. Wien: Österreichischer Agrarverlag.

Harnischfeger, A. (2014): Die Anwendung der Analyse von klassifizierten Laserscandaten zur Identifizierung von Waldwegen. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW, 77/2014, S. 43–48.

Harnischfeger, A. (30.11.2015): Der Thüringer Weg. Gemeinsame Waldbewirtschaftung. Praxisworkshop: Waldflurbereinigungen - Überblick und Erfahrungen. Fachhochschule Erfurt, 30.11.2015.

Hentschel, S. (1999): Funktionenbezogene Optimierung der Walderschließung im Göttinger Stadtwald unter Einsatz Geographischer Informationssysteme. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen.

Heuer, E.; Baldauf, T.; Schmitz, F.; Rüter, S. (2016): Was tragen Wald und Holz zum Klimaschutz in Deutschland bei? In: AFZ - Der Wald (15), S. 22–23.

Hinz, S. A. (2013): Länderübergreifender Leistungsvergleich gemäß Art. 91 d GG für Waldflurbereinigungsverfahren. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 138 (6), S. 415–424.

Hinz, S. A. (2012): Ganzheitliches Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung und deren Effizienzsteigerung. Univ. der Bundeswehr, Diss., München, 2012. Neubiberg: Univ. der Bundeswehr Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen Studiengang Geodäsie und Geoinformation (Schriftenreihe / Studiengang Geodäsie und Geoinformation, Universität der Bundeswehr München, 89).

Hinz, S. A. (2012a): Der neue Ansatz: Ganzheitliches Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung. DLKLG Schriftenreihe. Sonderheft 5/2012.

Jacoby, P. (2009): Zahlenwald. Magazin der Bayerischen Staatsforsten. Hg. Bayerische Staatsforsten AöR.

Kleiber, W.; Simon, J.; Schröter, K. (2007): Verkehrswertermittlung von Grundstücken. Kommentar und Handbuch zur Ermittlung von Verkehrs-, Versicherungs- und Beleihungswerten unter Berücksichtigung von WertV und BelWertV; 5., vollst. neu bearb. und erw. Aufl. Köln: Bundesanzeiger (Bau und Immobilien ImmWert Fakten für Wertermittler).

Kroth, W. (1982): Die Zweckbedingtheit forstlicher Bewertungsverfahren. In: Forstwissenschaftliches Centralblatt, S. 92–99.

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (Hg.) (2004): Forstlicher Wegebau im Landeswald M-V. Heft F2.

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württember (2014): Wegebenutzungs-Anweisung des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz für die Waldwege im Staatswald (WBA). AZ.:54-863.24.

Ministerium für Landwirtschaft Thüringen (Hg.) (2009): Bodenschutz und Walderschließung. Leitfaden für den Praktiker.

Mock, J. (2014): Kombination von Boden- und Bestandesbewertung in der Waldflurbereinigung am Beispiel des Flurbereinigungsverfahrens Kell am See. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW, 77/2014, S. 55–62.

Möhring, B. (2001): Nachhaltige Forstwirtschaft und Rentabilitätsrechnung - ein Widerspruch? In: AFJZ, Allgemeine Forst und Jagdzeitung (172), S. 61–66.

Möhring, B. (2015): Arbeitsmaterialien zur Betriebswirtschaftlichen Kalkulation, Forstplanung und Waldbewertung. Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie der Georg-August-Universität Göttingen.

Morat, Joachim (2015): Der Forstwirt. 6. Aufl. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Offer, A. (2015): Verkehrswertermittlung von Waldflächen mit Marktanpassungsfaktoren. In: AFZ - Der Wald (22), S. 32–33.

Recht der Landwirtschaft (RdL) (2009): Waldbewirtschaftung, Zufahrterschließung. Bd. 61. 2009 Walbewirtschaftung Zufahrtserschließung, S. 323 ff.

Redmann et al. (2015): Klimawandel im Wald – Konzept für eine Anpassungsstrategie für NRW. Klimafolgen, Anpassungsmaßnahmen und klimadynamisches Waldinformationssystem. MKULNV NRW (Hg.) https://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/Klimawandel/Dokumente/Fachkonzept_Klimaanpassungsstrategie_Wald_NRW.pdf.

Runder Tisch GIS e.V. (2013): Mobile GIS und standortsbezogene Dienste.

Sagl, Wolfgang (1995): Bewertung in Forstbetrieben. Mit 52 Tabellen. Berlin: Blackwell-Wiss.-Verl. (Blackwell-Wissenschaft, 80).

Schmitt, N. (2002): Verzicht auf die vermessungsrechtliche Feststellung oder Wiederherstellung der Grenze des Flurbereinigungsgebietes, soweit sie zugleich Grenze einer gemeinschaftlichen oder öffentlichen Anlage ist, die zum Flurbereinigungsgebiet gehört. In: Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz (Hg.): Nachrichten aus der Landeskulturverwaltung 21 (37), S. 117–120.

Schraml, U.; Härdter, U. (2002): Urbanität von Waldbesitzern und von Personen ohne Waldeigentum – Folgerungen aus einer Bevölkerungsbefragung in Deutschland Allg. Forst- und Jagdzeitung 7/8, S.140-145.

Schumann, M.; Thiemann, K. H. (2014): Zusammenfassung der podiums- und Plenumsdiskussion. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW, 77/2014, S. 133–140.

Seehusen, A. W.; Schwede, T. C. (2002): Flurbereinigungsgesetz. Kommentar. 7, neu bearbeitete Auflage: Aschendorff.

Sperlich, H. (2012): Bautechnische Ausführung ländlicher Infrastrukturmaßnahmen und Erschließungsnetze. In: Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG) (Hg.): Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung und ländliche Infrastrukturen (5).

Straub, C. (2010): Erfassung des Energieholzpotentials und seiner Verfügbarkeit im Wald und im Offenland mit neuen Fernerkundungsmethoden. Diss. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Breisgau.

Thiemann, K. H. (2014a): Gründung von Waldinteressentenschaften in Flurbereinigungsverfahren. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW, 77/2014, S. 109–120.

Thiemann, K. H. (2014b): Zur Notwendigkeit von Bodenordnungsmaßnahmen im Kleinprivatwald. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW, 77/2014, S. 9–20.

Turck, S. (2014): Planung der gemeinschaftlichen Anlagen einschließliche Finanzierung. In: DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Ladesmanagement e.V. (Hg.): Waldneuordnung: Beiträge zum 134. DVW-Seminar am 12. und 13. Mai 214 in Würzburg. Schriftenreihe des DVW, 77/2014, S. 29–42.

Weißhaar, J.; Bordbeck, F.; Sauter, U. H. (2015): Modul 2: Beschreibung des Status Quo der Waldwege in vier ausgewählten Modellregionen. In: D. Ohnesorge und L. Freise (Hg.): Optimierung des Holztransportes in Baden-Württemberg (Projektbericht), S. 326–369.

Westoby, J. (1987): The purpose of forests. Blackwell Publishers.

Witte, C. (2015): Mit NavLog Holz schnell finden und zuverlässig abfahren. In: AFZ - Der Wald (24), S. 24–25.

Ziesak, M.; Uhl, E.; Walter, H. S. (2005): Möglichkeiten der Rationalisierung – Aktuelles zur generellen Wegeplanung und Wegeinstandhaltung. In: LWF aktuell (50), S. 4–7.

ANLAGEN

Anlage 1: Beispiel Fragebogenauswertung

Datengrundlage für die bespielhafte Anwendung der einzelnen Verfahren ist folgende Tabelle:

Tabelle 13: Rohdaten der Auswertung von Fragebögen

ID	Wohnort	Alter	Entfernung	Ziel	Größe	Fm	Fm/ha	Bindung
1	Land	48	23,35	Holznutzung	9,56	5	0,5	mittel
2	Stadt	22	38,43	Naturschutz	3,84	1	0,1	mittel
3	Land	40	37,79	Holznutzung	5,97	5	0,8	mittel
4	Stadt	38	51,49	Holznutzung	2,54	5	2,0	stark
5	Land	67	29,89	Holznutzung	9,10	5	0,6	mittel
6	Stadt	44	10,19	Holznutzung	8,83	5	0,5	keine
7	Stadt	37	74,65	Naturschutz	8,51	0	0,0	stark
8	Land	62	8,95	Holznutzung	7,70	5	0,7	mittel
9	Land	61	23,57	Holznutzung	9,07	5	0,6	mittel
10	Stadt	37	58,76	Naturschutz	6,94	0	0,0	stark
Skala:	Nominal	Metrisch	Metrisch	Nominal	Metrisch	Metrisch	Metrisch	Ordinal

Beispiel

Im folgenden Fall soll untersucht werden, ob die persönlichen Ziele von Waldbesitzern (Holznutzung und Naturschutz) davon abhängen, wo der jeweilige Waldbesitzer wohnt. Die Auswertung der Frage ergab folgende Verteilung, dargestellt in einer Kreuztabelle:

Tabelle 14: Kreuztabelle

Wohnort	Naturschutz	Holznutzung	Summe
Land	24	132	156
Stadt	81	67	148
Summe	105	199	304

Die nominal skalierten Variablen werden in Spalten und Zeilen aufgetragen und die Merkmalsausprägungen mit ihrer Häufigkeit erfasst. Mögliche Merkmalsausprägungen sind in diesem Fall „Land-Naturschutz“, „Land-Holznutzung“, „Stadt-Naturschutz“ und „Stadt-Holznutzung“.

Mit Hilfe der deskriptiven Statistik kann folgendes aus den Daten gelesen werden:

85 % der ländlichen Bevölkerung wollen im Wald lieber Holznutzung betreiben als Naturschutz, mehr als die Hälfte (55 %) der städtischen Waldbesitzer dagegen sähen ihren Wald gerne als Naturschutzfläche.

Will man jedoch wissen, ob zwischen den Gruppen auch ein statistisch signifikanter Unterschied in der Zielsetzung vorliegt, kann z. B. der Chi-Quadrat-Test eingesetzt werden.

Dabei werden zwei Hypothesen aufgestellt:

H_0: Ziele unabhängig von Wohnort der Waldbesitzer
H_1: Ziele abhängig von Wohnort der Waldbesitzer

Tabelle 15: Kreuztabelle, Hinleitung Chi-Quadrat-Test

Wohnort	Naturschutz	Holznutzung	Summe
Land	a	b	a + b
Stadt	c	d	c + d
Summe	a + c	b + d	a + b + c + d

Nun kann der Erwartungswert jeder Merkmalsausprägung berechnet werden, und zwar als Wahrscheinlichkeit, vom Land zu kommen und als Zielsetzung „Naturschutz“ zu haben, vom Land zu kommen und als Zielsetzung „Holz nutzen zu wollen“ usw. Die Wahrscheinlichkeit der Ausprägung a beträgt:

$$E_1 = \frac{(a+b) * (a+c)}{N}$$

wobei N die Gesamtzahl der Beobachtungen (a+b+c+d) darstellt.

Tabelle 16: Kreuztabelle, Erwartungswerte

Wohnort	Naturschutz	Holznutzung	Summe
Land	53,9	102,1	156
Stadt	51,1	96,8	148
Summe	105	199	304

Daraus lässt sich der X^2-Wert nach folgender Formel berechnen:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$X^2 = 51{,}9$

Nun müssen die Freiheitsgrade (df) bestimmt werden.

Zwei Spalten und zwei Zeilen: df = (2-1)*(2-1)= 1

In einer Chi-Quadrat-Tabelle kann der kritische Wert abgelesen werden; dieser muss kleiner sein als der berechnete X^2-Wert, um einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen zu beweisen. Getestet wird zum Signifikanzniveau von 0,05.

$$\text{Es gilt: } X^2 = 51{,}9 > X^2_k = 3{,}84$$

Im vorliegenden Fall kann also mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % angenommen werden, dass die Nullhypothese „Zielsetzungen sind unabhängig von Wohnort der Waldbesitzer“ nicht zutrifft. Oder andersherum gesagt: **Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen Wohnort des Waldbesitzers und seinen Zielen in der Waldnutzung.**

In Excel gibt es für die Berechnung des Chi-Quadrat-Tests eine Formel (CHIQU.TEST()), in der die beobachteten und die erwarteten Werte eingehen. Ergebnis ist die Wahrscheinlichkeit, mit der die Nullhypothese angenommen wird. Ist diese kleiner als 0,05, ist der Unterschied zwischen den Gruppen signifikant.

Chi-Quadrat-Test

Beim Chi-Quadrat-Test wird der statistische Zusammenhang zweier kategorialer Merkmale X und Y untersucht. Dabei wird geprüft, ob die beiden Merkmale statistisch voneinander unabhängig sind. Dazu werden die empirischen Häufigkeiten der entsprechenden Kreuztabelle beider Merkmale mit den unter dem Modell statistischer Unabhängigkeit erwarteten Häufigkeiten verglichen.

Spezialfall der Darstellung - Boxplots

Die Bestandteile eines Boxplots sind zum einen die Box, die durch das obere sowie untere Quartil* begrenzt wird und dementsprechend die mittleren 50 % der Daten darstellt. Die Länge der Box entspricht dem Interquartilsabstand. Der Strich innerhalb der Box stellt den Median dar, der das gesamte Diagramm in zwei Hälften unterteilt, links und rechts liegen jeweils 50 % der Daten. Dadurch ist es möglich zu beurteilen, ob die Verteilung rechts- (der Median liegt im unteren Teil der Box), oder linksschief ist. Zum anderen stellen die zwei „Antennen“ die außerhalb der Box liegenden Werte dar. Die Länge der Antennen ist auf das 1,5-fache des Interquartilsabstands beschränkt. Dabei enden die Whisker (der Boxplot wird im Englischen aus Box-Whisker-Plot genannt) jedoch nicht genau nach dieser Länge, sondern bei dem größten bzw. kleinsten Wert aus den Daten, der noch innerhalb dieser Grenzen liegt. Werte außerhalb dieses Bereiches werden als Ausreißer gekennzeichnet.

Mittels Boxplots lässt sich schnell ein erster Eindruck von der Verteilung und dem Bereich einzelner Daten gewinnen. Im vorliegenden Fall wurden Baumhöhen für vier verschiedene Baumarten gemessen und als Boxplot visualisiert.

*Quartile zerteilen eine gegebene Datenmenge in vier Viertel der gesamten Datenanzahl.

Es lässt sich auf einen Blick erkennen, dass die Douglasie die durchschnittlich und auch absolut größten Baumhöhen aufweist, während Buche und Eiche eine relativ ähnliche mittlere Höhe aufweisen. Allerdings weist Buche eine größere Spannweite als Eiche auf.

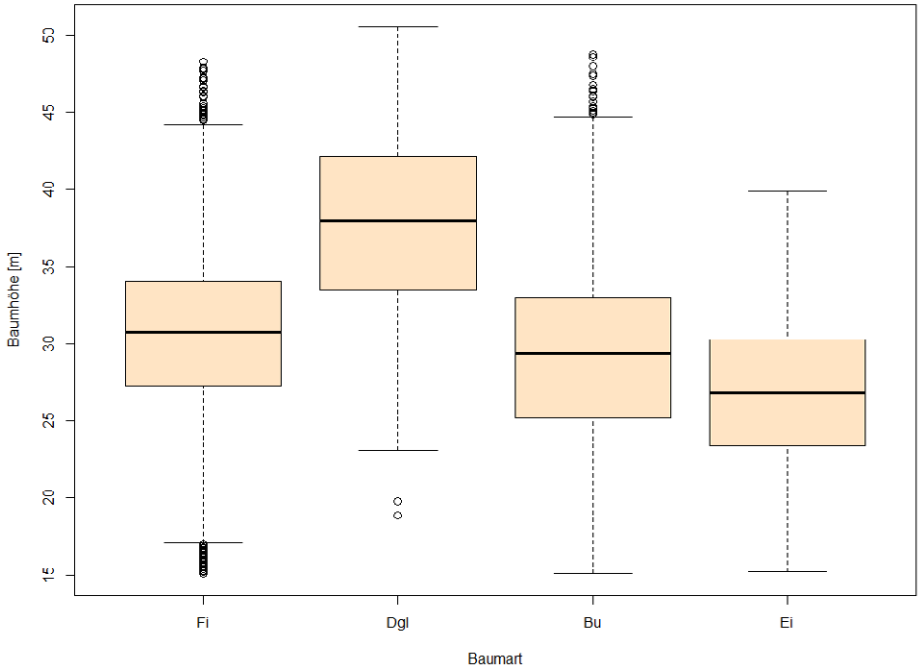


Abbildung 19: Boxplot

Weiterführende Literatur

Schnell, R., Hill, P., Esser, E. (2013): Methoden der empirischen Sozialforschung. 10. Auflage. Oldenburg Verlag (Hrsg.)

Attesländer, P. (2008): Methoden der empirischen Sozialforschung. 12., durchgesehene Auflage. Erich Schmidt Verlag (ESV).

Porst, R. (2008): Fragebogen – ein Arbeitsbuch. Studienskripten zur Soziologie. VS Verlag für Sozialwissenschaften. GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008.

Matthäus, H., Matthäus, W. G . (2015): Statistik und Excel: Elementarer Umgang mit Daten. Springer Fachmedien Wiesbaden 2015.

Anlage 2: Fragebogen Projektgebiet

Fragebogen – Waldneuordnung 2020

Sehr geehrte Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer,

mit diesem Fragebogen möchten wir Ihre Ziele als Waldbesitzer erkunden. Die Befragung wird im Zuge des Bundesprojekts „Waldneuordnung 2020“ durchgeführt. Das Projekt wird durch die Firma UNIQUE im Auftrag der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) bearbeitet. Es findet im Flurbereinigungsgebiet „Unteres Trauntal“ und in Kooperation mit dem Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum statt.

Sämtliche Fragestellungen beziehen sich nur auf Ihren Waldbesitz im Verfahrensgebiet „Unteres Trauntal“.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Für Rückfragen erreichen Sie uns unter 0761 / 208534-XX oder vorname.nachname@unique-landuse.de

Informationen zu Ihrer Waldfläche

1. Der Waldbesitz gehört:

☐ Mir als Einzelperson

☐ Uns als Eheleuten

☐ Einer Erbengemeinschaft/ Familie

☐ Andere, bitte präzisieren Sie, z.B. Verein, Gehöferschaft, Heckengesellschaft, Unternehmen, etc.:

_____

2. Bei Erbengemeinschaften und anderen Formen gemeinschaftlichen Eigentums:

a) Mit wie vielen weiteren Eigentümern teilen Sie sich das Waldeigentum?
Mit ____ (Anzahl) weiteren Eigentümern.

b) Ich/ wir vertreten beim Ausfüllen dieses Fragebogens eine Waldfläche von ____ ha.

c) Ich/ wir vertreten beim Ausfüllen dieses Fragebogens eine Anzahl von ____ Personen.

3. Ich/wir bin/sind Eigentümer von insgesamt _____ ha Wald (Gesamtbesitz).

4. Die Waldfläche verteilt sich auf ____ Flurstücke (Anzahl).

5. Der Waldbesitz liegt in folgender(n) Ortsgemeinde(n):
(Mehrfachnennungen sind möglich.)

- ☐ Hoppstädten-Weiersbach
- ☐ Dambach
- ☐ Ellweiler
- ☐ Meckenbach
- ☐ Brücken

6. Der Wald ist

- ☐ überwiegend Laubwald
- ☐ überwiegend Nadelwald
- ☐ Mischwald (Laubbäume und Nadelbäume)

Zielvorstellungen für Ihren Wald

7. Für unseren Wald stellen wir uns für die kommenden 20 Jahren vor:
(Bitte kreuzen Sie für jedes der Ziele an, wie wichtig es Ihnen ist.)

		Sehr wichtiges Ziel	Wichtiges Ziel	Weniger wichtiges Ziel	Kein Ziel
a)	Forstwirtschaft zur Produktion von Stammholz	☐	☐	☐	☐
b)	Forstwirtschaft zur Produktion von Brennholz	☐	☐	☐	☐
c)	Naturschutz durch aktive Maßnahmen, z.B. Pflanzung von standortheimischen Bäumen	☐	☐	☐	☐
d)	Naturschutz durch vollständige Einstellung forstwirtschaftlicher Nutzung	☐	☐	☐	☐
e)	Erholung/ Freizeit: Waldspaziergänge, Pilze sammeln, etc.	☐	☐	☐	☐
f)	Vermögenswert erhalten (Sparbuchfunktion)	☐	☐	☐	☐
g)	Sonstiges: _____	☐	☐	☐	☐

8. Holznutzungen in meinem/ unserem Wald fanden bisher statt:

- ☐ Häufig (mehr als 3 Mal in den letzten 10 Jahren)
- ☐ Weniger häufig (1-2 Mal in den letzten 10 Jahren)
- ☐ Selten (nicht in den letzten 10 Jahren)
- ☐ Nicht bekannt

9. Holznutzungen sollten in den kommenden Jahren stattfinden:

- ☐ Häufiger als bisher
- ☐ Genauso häufig wie bisher
- ☐ Weniger häufig als bisher

10. Ich/ wir möchten die Holznutzung künftig ändern, weil

_____

_____

11. Welche Holzsortimente werden in Ihrem Wald genutzt?
(Mehrfachnennungen sind möglich.)

- ☐ Stammholz/ Industrieholz
- ☐ Brennholz für den Eigenbedarf
- ☐ Brennholz, das verkauft wird
- ☐ Weihnachtsbäume/ Schmuckreisig
- ☐ Andere Produkte (bitte präzisieren Sie):_____

12. Wenn in den letzten 10 Jahren selten oder nie Holz genutzt wurde, warum war das so?
(Mehrfachnennungen sind möglich.)

- ☐ Kein Interesse an Holznutzung
- ☐ Holznutzung widerspricht unseres Erachtens anderen Zielen
- ☐ Holznutzung ist ökonomisch nicht lohnend
- ☐ Eigentumsverhältnisse nicht klar
- ☐ Sonstiges (bitte präzisieren Sie):

_____

13. Um künftig in meinem Wald Holznutzung zu betreiben, halte ich folgende Verbesserungen für wichtig:
(Mehrfachnennungen sind möglich.)

- ☐ Bessere Befahrbarkeit der Wege für die Holzabfuhr (Wegequalität)
- ☐ Besserer Anschluss des Grundstücks an das Wegenetz (Wegedichte)
- ☐ Arrondierung/ Zusammenlegen meiner Flächen
- ☐ Klare Feststellung der Grenzen und der Lage meines Eigentums
- ☐ Intensivere Beratungsleistungen (durch Forstamt, Waldbauverein oder andere)
- ☐ Mehr Bewirtschaftungsangebote (durch Unternehmer, Forstamt oder Waldbauverein)
- ☐ Verbesserte Vermarktung des Holzes
- ☐ Sonstige Verbesserungen (bitte präzisieren Sie):

  _____

- ☐ Keine Verbesserungen nötig

14. Holznutzung würde ich betreiben durch: *(Mehrfachnennungen sind möglich.)*

- ☐ Eigenbewirtschaftung
- ☐ Forstamt
- ☐ Waldbauverein Birkenfeld/ Forstbetriebsgemeinschaft
- ☐ Gemeinschaftlich mit anderen Waldbesitzern
- ☐ Privater Unternehmer
- ☐ Andere (bitte präzisieren Sie):

15. Wollen Sie Wald kaufen oder verkaufen?

- ☐ Ich möchte Waldflächen gerne kaufen.
  Mein/ Unser Ziel ist es, eine Waldfläche von ca. _____ ha zu besitzen.
- ☐ Ich möchte Waldflächen gerne verkaufen.
- ☐ Keine Veränderung gewünscht.

16. Wie stellen Sie sich ihr Waldeigentum in den kommenden Jahrzehnten vor?

- ☐ Ich hätte lieber Laub- statt Nadelwald.
- ☐ Ich hätte lieber Nadel- statt Laubwald.
- ☐ Keine Veränderung gewünscht.

Flurbereinigungsverfahren: Chancen und Bewertung

17. Wie ist Ihre Einstellung generell gegenüber einem Waldflurbereinigungsverfahren (nicht explizit Unteres Trauntal)?

- ☐ Ich sehe das Verfahren als willkommene Möglichkeit, meine Ziele als Waldbesitzer künftig noch besser verfolgen zu können
- ☐ Ich erkenne für mich keinen Nutzen der Flurbereinigung
- ☐ Hierzu habe ich keine Meinung

Anmerkungen:

_____

_____

_____

18. Was sind Ihrer Meinung nach grundsätzlich die wichtigsten Aspekte für eine erfolgreiche Waldflurbereinigung?
*Bitte wählen Sie **maximal drei** der Aspekte aus.*

- ☐ Durchschaubarkeit/ Nachvollziehbarkeit aller Verfahrensschritte
- ☐ Gute Kommunikation mit den Waldbesitzern
- ☐ Beteiligung durch Berücksichtigung der Waldbesitzerzielsetzung
- ☐ Kurze Dauer
- ☐ Abgestimmte und öffentlich bekannt gegebene „Spielregeln“
- ☐ Weitere Aspekte:

_____

Kontaktdaten - Angabe freiwillig, die Daten werden vertraulich behandelt

Name _____

E-Mail Adresse _____

Anmerkungen (Adressänderung, etc.)

Die Befragung erfolgt anonym. Gerne können Sie jedoch Ihre Kontaktdaten angeben. Wir werden Sie per Email über die Ergebnisse der Befragung informieren. Über den laufenden Verfahrensstand können Sie sich jederzeit über die aktuell entstehende Webseite www.waldneuordnung.de informieren.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Anlage 3: Rechtliche Grundlagen der Abmarkung in ausgewählten Bundesländern

Beispiel 1: Rheinland-Pfalz

Im Landesgesetz über das amtliche Vermessungswesen* in Rheinland-Pfalz § 16, Abs.1 „Abmarkung von Grenzpunkten", ist festgehalten:

„Auf Antrag festgestellte oder wiederhergestellte Grenzpunkte sind abzumarken und die Nachweise über die Abmarkung sind in das Liegenschaftskataster zu übernehmen. Die Abmarkung kann auf Antrag der Eigentümerinnen, Eigentümer und Erbbauberechtigten unterbleiben oder sie darf aus Gründen der Zweckmäßigkeit unterlassen werden."

Hier wird also zuerst ein Abmarkungsgebot ausgesprochen und dann auf die Möglichkeit eines Abmarkungsverzichts hingewiesen. Dieser wird in der Verwaltungsvorschrift „Erhebung der Daten des amtlichen Vemessungswesens" (VV-ErhebungGeoBasis) unter Punkt 8.1 wieder aufgegriffen:

„Bei der Feststellung von Flurstücksgrenzen von Amts wegen ist auf die Abmarkung zu verzichten, wenn die Eigentümerinnen, Eigentümer und Erbbauberechtigten die dafür entstehenden Kosten nicht tragen wollen."

In den Richtlinien für die Vermessungsarbeiten in ländlichen Bodenordnungsverfahren (RiVerm RLP) ist weiterhin beschrieben, dass aus Gründen der Zweckmäßigkeit die Abmarkung unterlassen werden kann (Abmarkungsausnahmen). Bei land- und forstwirtschaftlichen Grundstücken die zusammenhängend bewirtschaftet werden, soll von dieser Möglichkeit grundsätzlich Gebrauch gemacht werden. Inwieweit die Abmarkung tatsächlich unterlassen wird, ist Entscheidung der zuständigen Flurbereinigungsbehörde und im Flurbereinigungsplan bekannt zu geben.

* Landesgesetz über das amtliche Vermessungswesen (LGVerm) vom 20. Dezember 2000, (GVBl. S. 572), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 8. Oktober 2013 (GVBl. S. 359), BS 219-1

Beispiel 2: Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen besteht grundsätzlich eine Abmarkungspflicht mit Ausnahmen:

§ 20 Abs. 1 VermKatG**: "Festgestellte Grundstücksgrenzen sind durch Grenzzeichen eindeutig, dauerhaft und sichtbar zu kennzeichnen (Abmarkung), [...]".

Im zweiten Absatz werden die Ausnahmen spezifiziert, so kann von einer Abmarkung abgesehen werden, wenn „Grenzzeichen die Bewirtschaftung der Grundstücke in unzumutbarer Weise behindern würden und die Beteiligten damit einverstanden sind, dass die Grenzen ihrer Grundstücke nicht abgemarkt werden".

Nach der Durchführungsverordnung zum Vermessungs- und Katastergesetz in Nordrhein-Westfalen ($ 17, Abs. 5) kann die Abmarkung unterbleiben, wenn

1. die Grundstücksgrenzen infolge der Einwirkung durch land- und forstwirtschaftliche Arbeiten nicht dauerhaft gekennzeichnet werden können,
2. das Ergebnis der Vermessung den Anforderungen an ein Koordinatenkataster entspricht,
3. gekennzeichnete Grenz- und Vermessungspunkte zukünftig in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen, um die nicht abgemarkten Grenzpunkte jederzeit in einem vertretbaren Aufwand einwandfrei in die Örtlichkeit übertragen zu können und
4. die Beteiligten damit einverstanden sind, dass die Grenzen ihrer Grundstücke nicht abgemarkt werden.

** Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster (Vermessungs- und Katastergesetz)

Anlage 4: Datengrundlage zur Bodenwertermittlung

Bundesland	Behörde	Daten	Inhalt / Beschreibung	Maßstab	Formate
SH	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein	Forstliche Standortskartierung	Standortskartierung für alle Eigentumsarten.	1:25.000	Digital (shape-Format) und analog
		Digitales Bodeninformationssystem BODIS (im Aufbau)	Enthält Informationen über Belastung, Eigenschaften, Leistungsfähigkeit und Empfindlichkeit des Bodens. Grundlage ist landesweite Bodenschätzung, enthält detaillierte bodenbezogene Angaben mit Flurstücksbezug.	1:25.000	Digital (shape-Format)
NS	Niedersächsisches Forstplanungsamt	Forstliche Standortskarte	Für alle Waldbesitzarten erhältlich, enthält Angaben zu Bodensubstrat, Wasser-/Lufthaushalt, Nährstoff- und Basenversorgung, Lagerungsdichte.	1:25.000	Digital (shape-Format)
	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie	Bodenübersichtskarte	Bodentyp, Ausgangsgestein und Bodenartenschichtung, Grundwasserstände, Reliefform und Nutzung.	1:25.000	Digital (shape-Format)
MV	Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete	Forstliche Standortskarte	95 % der Waldfläche standortskundlich bearbeitet.	1:10.000	
	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie	Bodenübersichtskarte	Bodentyp, Ausgangssubstrat, Bodenwasserverhältnisse, Relief, Nährstoffe.	1:25.000	Georeferenzierte Rasterkarte
BB	Landesbetrieb Forst Brandenburg	Forstliche Standortskarte	Bodensubstrat, Wasser-/Lufthaushalt, Nährstoff- und Basenversorgung, Lagerung, Humusform, Grund-Stauwasserstufe.	1:10.000	

	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe	Bodengeologisches Basiskartenwerk	In Erstellung, Informationen über Bodentypen, Bodenwasserhaushalt, Nährstoffe, Relief.	1:50.000	Digital (Raster und shape-Format)
B	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt	Forstliche Standortkartierung Berlin - West (1991) Forstliche Standortkartierung Berlin - Ost (1992)	Standortskartierung	1:50.000	PDF
SA	Landesbetrieb Sachsen-Anhalt Forst	Forstliche Standortskarte	Landesfläche zu ca. 95% standortskundlich bearbeitet.	1:10.000	Digital
S	Sachsenforst	Forstliche Standortskarte	Bodenfeuchtestufen, Nährstoffverfügbarkeit, Substrat- und Humusform, Klima.	1:50.000	Digital (shape-Format), KMZ-Google Earth
NRW	Geologischer Dienst NRW	Bodenkarte zur Standorterkundung	Bodentypen, Bodenarten, Wasserverhältnisse, spez. Auswertungen (z. B. Windwurfgefahr).	1:5.000	Digital (Raster und shape-Format)
HE	Hessen-Forst, Betriebsleitung, Abt. II, Waldentwicklung und Umwelt	Forstliche Standortskarte	Wasser-/Lufthaushalt, Trophiestufen 80 % Landeswald, 70 % Kommunalwald, ca. 30 % der Privatwälder (v.a. Gemeinschaftswälder) kartiert.	1:25.000 -> 1:5.000 (Im Zuge der Einrichtung)	Digital (shape-Format)
	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie	Bodenkarte	Bodenformen; Wasserhaushalt, Nährstoffe.	1:25.000	Digital (shape-Format)
RLP	Landesforsten Rheinland-Pfalz	Forstliche Standortskarte			Digital (shape-Format)
Bay	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft	Forstliche Standortskarte	Klassische Karte: Abdeckung im Privatwald 90%, Wasserhaushalts-, Bodenart und Sondermerkmale.	50x50m Raster	Digital (shape-Format), Analog

		Standortsinformationssystem-BASIS	Basis: 100% Abdeckung; Themenkarten: Bodenart, Klima, Wasserhaushalt, Anbaurisiken.	1:25.000-1:10.000	Digital
BW	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg	Forstliche Standortskarte	Div. Bodenparameter inkl. Bodensubstrat, Wasser-/Lufthaushalt, Nährstoff- und Basenversorgung.	1:50.000	Digital (shape-Format)
	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz	Bodenkarte	Bodenart und Gründigkeit, Bodenwasserregime, nutzbare Feldkapazität.	1:25.000	Digital (shape-Format)
TH	Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum	Forstliche Standortskarte	90% der Forstfläche; Klimastufe, Wasser- und Nährstoffhaushalt.	1:10.000; für	Digital (shape-Format)
SL	Saarforst	Forstliche Standortskarte	Bodensubstrat, Wasser-/Lufthaushalt, Nährstoff- und Basenversorgung, Lagerung.	1:10.000	Digital (shape-Format)
	Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung	Bodenkarte	Bodensubstrat, Wasser-/ Nährstoffhaushalt, Luftkapazität.	1:100.000	Digital (shape-Format)

Anlage 5: Ziele aus der Waldbesitzerbefragung

Ziel Forstwirtschaft zur Produktion von Stammholz	Flächenumfang nach Befragung: 210 Hektar
Was und wie wird genutzt?	▪ Nutzung von möglichst geradschaftigem Holz zum Verkauf als Stammholz, Durchmesserklassen > 40 cm BHD bevorzugt ▪ Nutzung ca. alle 5 Jahre ▪ Fällen und Aufarbeiten motormanuell oder mit Harvester, Rücken mit Schlepper oder Forwarder ▪ i.d.R. Nadelholz bevorzugt, da höhere Preise
Anforderungen an die Waldfläche	▪ Hochwald / Nadelwald ▪ Steillagen sind zu vermeiden (ab 35 % erhebliche Arbeitserschwernis, höhere Holzerntekosten). ▪ Anschluss an ein ganzjährig befahrbares Wegenetz für 40 t-Lkw muss gegeben sein.
Flächenumfang nach Befragungsergebnissen	▪ Gut 210 ha Waldfläche sollten die genannten Anforderungen an Wald, Hangneigung und Erschließung mit ganzjährig befahrbaren Forststraßen erfüllen.
Ziel Forstwirtschaft zur Produktion von Brennholz	**Flächenumfang nach Befragung: 220 Hektar**
Was und wie wird genutzt?	▪ Nutzung von möglichst viel Holzvolumen zur Produktion von Brennholz. ▪ Nutzung regelmäßig, maximal jährlich. ▪ Fällen und Aufarbeiten motormanuell, Rücken mit Schlepper, Pferd oder manuell; ggfs. Harvester/ Forwarder. ▪ i.d.R. Laubholz bevorzugt, da höherer Brennwert
Anforderungen an die Waldfläche	▪ Laubwald, Niederwald ▪ Möglich auch: Jüngerer Hochwald bzw. Unterstand in Hochwald ▪ Steillagen ab 65 % sind zu vermeiden, da unfallträchtig, beschwerlich und die Nutzung somit teuer. ▪ Anschluss an Wegenetz muss ständig gegeben sein (Unfallgefahr bei Arbeiten mit der Motorsäge und regelmäßige Nutzung). Erreichbarkeit mit geländegängigem PKW und Anhänger muss möglich sein. Erreichbarkeit mit 40 t- LKW muss nicht ganzjährig gegeben sein, aber temporär möglich.
Ziel Erhaltung des Vermögenswertes	**Flächenumfang nach Befragung: 130 Hektar**
Was und wie wird genutzt?	▪ Nutzung des Waldes steht nicht im Vordergrund, sollte aber möglich sein, um Werte zu erhalten. ▪ Der Wald in seinem aktuellen Status soll erhalten bleiben und idealerweise auch an Wert zugewinnen. ▪ Wenn der Erhalt des Vermögenswertes das einzige Ziel ist und Nutzungen zur Einkommenssicherung nicht stattfinden soll, ist ein geringes Risiko (Sturm, Käfer) für die Waldflächen wichtig.
Anforderungen an die Waldfläche	▪ Junge und mittelalte Wälder (Laubwald bis 50 Jahre, Nadelwald bis 20 Jahre), die an Nord- und Osthängen stocken. ▪ Laub- oder Nadel-Hochwald

Ziel Naturschutz durch aktive Maßnahmen	Flächenumfang nach Befragung: 30 Hektar
Was und wie wird genutzt?	▪ Der ökologische Zustand des Waldes soll erhalten bleiben und verbessert werden. ▪ Verbesserung durch Schaffung von Lebensraum für verschiedene Arten durch aktive Maßnahmen, z. B. durch Entfernung standortsfremder Bestockung (meist Fichte), Renaturierung von Wasserläufen im Wald, Pflanzung standortsheimischer Baumarten, Waldrand- und -traufgestaltung, etc. ▪ Nutzung von Holz steht nicht im Vordergrund, kann aber auf der Fläche auch stattfinden. ▪ Von naturschutzfachlich höherem Wert sind Laubholzbestände, sowohl Hochwald als auch Niederwald. Möglichkeiten zur ökologischen Auswertung von Waldflächen bietet jedoch auch Nadelwald.
Anforderungen an die Waldfläche	▪ Niederwald (auch in Steillagen) ▪ Hochwald: Laub- oder Nadelwald ▪ Flächen in Waldrandlage zum Aufbau eines strukturreichen Waldrandes bei gleichzeitiger Brennholznutzung, ▪ Flächen entlang von Bachläufen, die aktuell mit Nadelholz bestockt sind und in Laubholz-Flächen zur Brennholznutzung umgewandelt werden können, ▪ „aufgegebene“ Flächen in ehemaligen Niederwäldern, deren naturschutzfachlicher Wert durch eine Wiederaufnahme der Bewirtschaftung als Niederwald gesteigert werden kann.
Ziel Passiver Naturschutz	**Flächenumfang nach Befragung: 5 Hektar**
Was und wie wird genutzt?	▪ Auf der Fläche wird kein Holz genutzt.
Anforderungen an die Waldfläche	▪ Eine Erschließung mit Forststraßen ist nicht notwendig, die Befahrbarkeit der Fläche mit Holzernte- und Rückemaschinen muss nicht möglich sein. ▪ Waldfläche kann in Steilllage und schlecht erschlossenen Gebieten sein. ▪ Zur Zielerfüllung aus naturschutzfachlicher Sicht sind Laubholzbestände am besten geeignet.
Ziel Erholung / Freizeit	**Flächenumfang nach Befragung: 20 Hektar**
Was und wie wird genutzt?	▪ Abwechslungsreiche Wald- und Landschaftsbilder (Ausblicke, Bäche, Nadel- und Laubwald) ▪ Holznutzung auf der Fläche kann stattfinden
Anforderungen an die Waldfläche	▪ Wechsel von Laub- und Nadelwald ▪ Aussichtspunkte, Beschilderte Wege, Erholungseinrichtungen (Bänke, …) und Einkehrmöglichkeiten ▪ Gute Erreichbarkeit zu Fuß, in Ortsrandlage oder gut erreichbar mit dem PKW sein.