

# Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung

Silvia Arabella Hinz

## Zusammenfassung

Die Betrachtung der Nutzen, die in einem Waldflurbereinigungsverfahren geschaffen werden, zeigt, dass im Verfahrensgebiet und darüber hinaus ganzheitlich auf mehreren Empfängerebenen Verbesserungen erfolgen. Die Monetarisierung aller im Verfahren erbrachter Leistungen erlaubt es, diese miteinander zu vergleichen und besonders hohe Nutzwerte zu identifizieren. Als besonders starke Nutzentreiber stehen die Sicherung der nationalen Rohstoffversorgung, die Steigerung der Attraktivität des Waldes für Erholungssuchende, die Verbesserung der Einkommenssituation der Waldeigentümer, die Optimierung der Arbeitssicherheit, die Sicherung des Bodenwerts und die Herstellung der Grenzsicherheit sowie der Beitrag zum Klimaschutz heraus.

## Summary

*The consideration of the benefits that are created in a forest land consolidation process, shows that in the process area and beyond holistically on multiple levels of recipients improvements are provided. The monetization of the benefits allowed to compare these to each other and to identify particularly high utility values. Particularly high benefits create the national supply of wood, increasing the attractiveness of the forest for recreation, the improvement in the income of forest owners and workplace safety, the preservation of the land value, finding the parcels and the contribution to climate protection.*

**Schlüsselwörter:** Waldflurbereinigung, Wertschöpfung, Nutzenanalyse, Nachhaltigkeit

## 1 Einleitung

Durch die Auswirkungen des Klimawandels sind die Erhaltung und Stärkung des Ökosystems Wald, der einen großen Kohlenstoffspeicher darstellt, ein vordringliches Ziel. Die Verknappung des Rohstoffes Holz sowie zunehmende Sturmereignisse und sommerliche Trockenheit rücken die Bewirtschaftungsmängel des Kleinprivatwalds in den Fokus der Politik. Auf dieser Ebene stellt man sich die Frage: »Lohnt sich die Investition in eine Waldflurbereinigung?« In den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz, in denen in den letzten Jahrzehnten fortlaufend Waldflurbereinigungen durchgeführt wurden, wird diese Frage von den beteiligten Waldeigentümern und Behörden absolut bejaht. Ziel des hier vorgestellten Forschungsprojekts (Hinz 2012a, 2012b) ist es, dies in verlässliche Zahlen zu fassen, die verglichen und einander gegenübergestellt werden können.

Um den Wirkungen der durch eine Waldflurbereinigung erbrachten Leistungen eine einheitliche Form der Bewertung zu geben, wird jede Leistung monetär bewertet. Dadurch können die Kosten eines Verfahrens dem gesamten Nutzen gegenübergestellt und ebenso die einzelnen Nutzen untereinander verglichen werden. Dies

**Tab. 1: Wirkungsbereiche der Waldflurbereinigung**

Bewirtschaftung und Holzvermarktung, Anregung zur nachhaltigen Forstwirtschaft
Eigentums- und Rechtsicherheit, Anregung des Grundstückverkehrs
Steigerung der Erholungswirkung, Kulturdenkmalsicherung
Naturschutzmaßnahmen, Landschaftsgestaltung, Klimaschutz
Beschäftigungseffekte, Rohstoffversorgung, Arbeitssicherheit

unterstützt die Beachtung der Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit im Verwaltungshandeln, wie sie im Haushaltsgrundsätzegesetz (§ 6 HgrG) und in der Bundeshaushaltsordnung (§ 7 BHO) geregelt sind, weil dadurch eine umfassende Wirtschaftlichkeitsuntersuchung möglich wird.

Einige Nutzwerte können aufgrund verfügbarer Marktpreise direkt ermittelt werden. Nutzwerte von nicht handelbaren Gütern, vor allem aus dem ökologischen und sozialen Wertschöpfungsbereich, müssen indirekt über Vergleichsabschätzungen, Ersatzkostenrechnungen oder aus Zahlungsbereitschaftsanalysen abgeleitet werden. Die Ermittlung der Nutzwerte erfolgt in der vorliegenden Untersuchung anhand von drei in Rheinland-Pfalz in der Eifelregion durchgeführten Waldflurbereinigungsverfahren (Hinterhausen-Büdesheim, Lissingen und Birresborn) und deren Verfahrensdaten (DLR Eifel 2010, 2011, Hack 2011, Vickorius 2009, 2011). In Waldregionen mit davon abweichender Ausgangssituation kommen andere Nutzwerte zustande. Inwieweit der Wert des Nutzens in anderen Bundesländern variiert, wird demnächst in einem deutschlandweiten Leistungsvergleich, entwickelt von der Sonderarbeitsgruppe Leistungsvergleich der Bundesländer-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung, erprobt. In diesem Beitrag beschränkt sich die Betrachtung auf die in der Eifel erzielten Nutzwerte anhand der genannten Beispielverfahren.

In umfassenden Waldflurbereinigungsverfahren wird eine bedarfsgerechte Erschließung, Zusammenlegung und Neuformung der Grundstücke, Kenntlichmachung der Grenzen, Berücksichtigung öffentlicher Interessen,

insbesondere des Naturschutzes, der Landespflege und der Erholung, eine alle Eigentümer umfassende Ansprache und ein Antriebschub in der Region für weitere Aktivitäten umgesetzt. Die aus diesen Leistungen resultierenden einzelnen Nutzwerte gilt es zu identifizieren, um ein ganzheitliches Bild der Wirkung zu erhalten. Dabei werden die identifizierten Nutzwerte einer der fünf Empfindungsebenen (Tab. 1) zugeordnet.

## 2 Vorteile im ökonomischen Bereich, in der Bewirtschaftung und Holzvermarktung

### Steigerung der Holznutzung

In der untersuchten Eifelregion mit überwiegender Fichtenbestockung wurde nach der Waldflurbereinigung eine Steigerung des jährlichen Einschlags von 2 Fm/ha auf 6 Fm/ha festgestellt. Bei der vorhandenen Bestockung wäre ein Einschlag von 8 Fm/ha möglich, aber aufgrund unterschiedlicher Eigentümerinteressen nicht realistisch. Der erntekostenfreie Holzerlös wird bei einem Einschlag von 6 m<sup>3</sup>/ha mit ca. 25 €/m<sup>3</sup> angegeben (BMELV 2011a). Dies führt zu einer jährlichen Steigerung des Einkommens von 100 €/ha.

### Bildung größerer Holzlose

Das Angebot von größeren Holzmengen erzielt einen höheren Holzpreis als Kleinmengen. Bei einer blockweisen Bewirtschaftung in Bewirtschaftungsblöcken von etwa 1.000 ha, wie sie von Privatwaldbetreuern in der Eifelregion umgesetzt wird, kann eine Preissteigerung von 5 €/Fm erzielt werden (BMELV 2011a). Bei einem Einschlag von 6 Fm/ha ergibt dies eine Steigerung des Erlöses von 30 €/ha.

### Senkung der Rückekosten

Durch den Wegenetzausbau können die Rückekosten gesenkt werden. Aus Dietz et al. (1984) wird eine Ersparnis von 10 €/Fm für absolut unerschlossene Waldgebiete vorsichtig abgeleitet. Da die untersuchte Waldregion eine Teilerschließung aufweist, wird aufgrund der Schätzung des Forstsachverständigen Mittendorfer (2006) eine Rückekostenersparnis von 2,50 €/Fm bzw. von 15 €/ha bei einer Nutzung von 6 Fm/ha angenommen.

### Reduzierung der Anfahrtszeiten

Durch Grundstückszusammenlegung und Wegenetzausbau im und zum Wald verkürzen sich die mehrmals im Jahr getätigten Anfahrtszeiten um 1 h/ha pro Jahr. Bei Arbeits- und Maschinenkosten von 20 €/h reduzieren sich die Anfahrtskosten um 20 €/ha.

### Reduzierung der Fußwegzeiten

Der Anschluss der Grundstücke an das Wegenetz sowie deren Zusammenlegung und Neuformung verkürzen die Fußwegstrecken auf dem Grundstück und vermeiden Fußwege über fremde Grundstücke. Die regelmäßige Begehung der Waldbestände dient der Vorbeugung größerer Kalamitäten, die nicht gesondert berechnet werden, und der Durchführung von Ernte- und Pflegemaßnahmen. Die Zu- und Abgangskosten erreichen beträchtliche Werte abhängig von der Erschließungssituation (Dietz et al. 1984). Für die betrachtete Waldregion wird ein Vorteil von 3 €/Fm (Mittendorfer 2006) bzw. 18 €/ha bei einer Nutzung von 6 Fm/ha angenommen.

### Verbesserung der Grundstücksstruktur

Durch die Zusammenlegung und Neuformung der Grundstücke werden Waldbauformen möglich, die zu einer Verbesserung der Holzertragsqualität und der Bestandsqualität führen. In der Literatur werden Waldbaustrategien aufgezeigt, die den Holzertrag erhöhen und das Kalamitätsrisiko vermindern (vgl. Beinhofer 2008, Borchert 2004, Herbstritt und Kohnle 2009, Knoke 2009, Liechti und Stocker 2005, Ruhm 2011). Anhand der Angaben in der Literatur wird vorsichtig angenommen, dass sich die Qualität des Bestands jährlich um 1 % des Bestandswerts erhöht, wenn wesentliche Vergrößerungen der Grundstücksflächen mehr Waldbaumöglichkeiten zulassen. In den untersuchten Waldflurbereinigungsverfahren Hinterhausen-Büdesheim, Lissingen und Birresborn wurde ein Zusammenlegungsverhältnis von 5:1 erzielt. Es wird ein eher niedriger Bestandswert ohne Bodenwert von 3.000 €/ha zugrunde gelegt, woraus sich eine jährliche Wertsteigerung von 30 €/ha ergibt.

### Reduzierung der Grundstücksrandeffekte

Die Umformung langer Riemengrundstücke in annähernd quadratische Parzellen vermindert die einzuhaltenden Abstandsflächen zum Nachbargrundstück beträchtlich. Selbst wenn der Teilnehmer nur ein einzelnes Grundstück in das Verfahren einbringt, kann durch die neue Formgebung ein Flächengewinn der waldbaulich behandelbaren Waldfläche erreicht werden. Durch die Reduzierung der nachbarschaftsrechtlich einzuhaltenden Abstandsfläche und Umformung zu einer waldbaulich gut behandelbaren Grundstücksbreite wird angenommen, dass sich die Bestandsqualität um ein weiteres 1 % des Bestandswerts, also 30 €/ha, erhöht.

### Verbesserung des Waldzustands durch Erstdurchforstung

Die vor der Waldflurbereinigung aus Gründen der Rentabilität unterlassene Durchforstung kann durch das neue Wegenetz erstmals gewinnbringend durchgeführt werden. Erfahrungsgemäß werden in der Eifelregion aus den

meist vernachlässigten Waldbeständen etwa 10 Fm/ha Schwachholz zu einem Erlös von 20 €/ha entnommen. Der Ertrag aus der Erstdurchforstung von einmalig 200 €/ha deckt meist die Kosten der Eigenbeteiligung der Teilnehmer am Flurbereinigungsverfahren.

#### Schaffung von Holzlagerplätzen

Ungünstig und verstreut gelegene kleine Holzlagerplätze erhöhen den Such- und Ladevorgang beim Abtransport des Rohholzes. Nach einer Arbeitszeitstudie (Nüßlein 2007, Rösler 1999) kostet der unnötige Suchaufwand im Wald durchschnittlich 37 Minuten. Bei Einsatz eines Rundholztransporters mit einem Ladevolumen von 27 Fm entspricht das bei Arbeits- und Maschinenkosten von 65 €/h einen Mehreinsatz von 1,50 €/Fm Holz. Durch bedarfsgerecht angelegte und durch GPS gekennzeichnete Holzlagerplätze können bei einer jährlichen Holzernte von 6 Fm/ha also Transportkosten in Höhe von 9 €/ha eingespart werden.

#### Reduzierung der Umzäunungskosten

Hohe Wilddichten erfordern eine temporäre Einzäunung von Verjüngungs-, Unterbau- und Neubegründungsflächen. Die Anzahl und Form der einzuzäunenden Flächen bestimmen durch ihre Randlänge die Zaunkosten. Die Einzäunung eines Rechtecks mit einem Seitenverhältnis von 1:5 ist um 34 % teurer als die eines flächengleichen Quadrats (Nemestothy 2010) und die Einzäunung von fünf Grundstücken anstatt nur einem erfordert um 55 % höhere Kosten. Bei Zaunkosten von 3.500 €/ha, einer eingezäunten Fläche von 4 % im rheinland-pfälzischen Privatwald (BWI 2004), die nach 10 Jahren jeweils entfernt wird, und einer Reduzierung der Zaunlänge um 50 % durch Zusammenlegung und Neuformung der Grundstücke können jährlich 7 €/ha eingespart werden.

### 3 Vorteile durch Eigentums- und Rechts-sicherheit

#### Verbesserung der Auffindbarkeit und des Liegenschaftskatasters

Die Herstellung der Grenzsicherheit ist neben der Erschließung die bedeutendste Verbesserung, da die Grenzen häufig noch aus der Urvermessung stammen und kaum nachvollzogen werden können. Würde man außerhalb eines Flurbereinigungsverfahrens die Grenzen durch eine Grenzfeststellung wiederherstellen, würden in Rheinland-Pfalz Gebühren in Höhe von 224 € pro Grenzpunkt anfallen. Im Kleinprivatwald liegen im Untersuchungsgebiet die durchschnittliche Parzellengröße bei 0,3 ha und die Eigentumsgröße bei 2 ha. Unter der Annahme, dass nur vier Grenzpunkte genügen, um ein Grundstück abzugrenzen, und davon zwei Grenzpunkte

das Nachbargrundstück mitbestimmen, müssen bei drei Grundstücken pro ha sechs Grenzpunkte pro ha festgestellt werden. Tatsächlich haben die unförmigen Grundstücke mit geländeangepassten Grenzen weitaus mehr Grenzpunkte und sind in der Örtlichkeit kaum wiederherstellbar. Die Herstellung der Grenzsicherheit schafft eine einmalige Wertschöpfung von 1.344 €/ha.

#### Verringerung von Verwaltungsaufwand bei der Grundbuchführung

Die Verbesserung der Qualität der öffentlichen Bücher durch Aktualisierung und Verkleinerung des Datenumfanges durch Reduzierung der Flurstücke wird von BMS Consulting (2006) auf der Grundlage von Kroés (1971) mit gerundet 0,2 €/ha jährlich ermittelt.

#### Sicherung der Holzbodenwerte

Durch die Waldflurbereinigung werden wesentliche Eigenschaften der Grundstücke, die den Bodenwert erhöhen (wie z. B. Form, Zuwegung und Konzentration des Grundbesitzes), verbessert. Der Bodenwert ist grundsätzlich im Vergleichswertverfahren zu ermitteln, aber das scheitert häufig daran, dass nicht genügend Verkäufe von Grundstücken vorliegen, die in der Lage, Nutzung, Bodenbeschaffenheit und Zuschnitt mit dem zu vergleichenden Grundstück übereinstimmen (Grünwald 2006, 2011). Um festzustellen, um welchen Betrag sich der Bodenwert eines Waldgrundstückes durch eine Waldflurbereinigung erhöht, die schlecht bewirtschaftbare Grundstücke in eine gute Bewirtschaftbarkeit überführt, werden verschiedene Ersatzbewertungen (AIIMBI 2008, Kommunale Doppik Rheinland-Pfalz 2006, Lanschützer 2005) herangezogen. Die in Österreich, Bayern und Rheinland-Pfalz angestellten Ersatzbewertungen führen zu dem Ergebnis, dass bewirtschaftbare Waldböden einen um 0,20 €/m<sup>2</sup> höheren Wert haben, als nicht oder nur unregelmäßig bewirtschaftbare Böden.

#### Effizientere Beratung, Wissens- und Motivationsgewinn durch Fortbildung

Durch die Verbesserung der Waldstruktur kann die Beratungs- und Betreuungstätigkeit der Forstverwaltung um 7 % rationalisiert werden (König 1985). Der Nutzen aus der Verbesserung der Beratungs- und Ansprechmöglichkeiten durch die Forstbehörde infolge einer Aktualisierung der Daten der Waldeigentümer und Grenzverläufe beträgt 2 €/ha, berechnet aus den Personalkosten und der Reviergröße (MUFV 2009). Aufgrund einer Waldflurbereinigung beschäftigen sich die Waldeigentümer intensiver mit ihrem Wald, lernen den Wert der Baumbestände und das Potenzial der Waldflächen durch die Wertermittlung besser kennen und fragen verstärkt nach Beratungs- und Betreuungsangeboten der Forstbehörde nach. Der dadurch entstehende Gewinn an Wissen und Motivation

wird anhand der Kurskosten von 80 € für eine eintägige Fortbildung bemessen, unter der Annahme, dass nur jeder zweite Waldeigentümer sich regelmäßig fortbildet und einen durchschnittlichen Besitz von 2 ha Wald hat. Der Wissens- und Motivationsgewinn durch gesteigerte Fortbildungsbereitschaft beträgt somit 20 €/ha.

#### Auflösung von Erbgemeinschaften

In Flurbereinigungsverfahren wird ein großer Aufwand betrieben, um die am Verfahren beteiligten Eigentümer durch Legitimation zu ermitteln. Besonders aufwendig und außerhalb eines Flurbereinigungsverfahrens kaum umsetzbar ist die Klärung von Erbgemeinschaften in mehrfacher Erbfolge. Die Kosten der Ermittlung der Erbberechtigten durch einen professionellen Erbenermittler betragen bei niedrigen Erbsummen mindestens 30 % des Reinnachlasses (LG München, Urteil vom 12.10.2005), also 1.500 €/ha bei einem Waldwert von 5.000 €/ha. In den untersuchten Verfahren Hinterhausen-Büdesheim, Lissingen und Birresborn wurde auf 5 % der Waldfläche eine Ermittlung von Eigentümern in Erbgemeinschaften durchgeführt, die meist in einer Erbaueinandersetzung zur Auflösung der Erbgemeinschaft führte.

#### Anregung des Grundstückmarkts

Innerhalb eines Flurbereinigungsverfahrens kann durch Verzicht auf Landabfindung nach § 52 FlurbG Eigentum an einen Dritten abgetreten werden, ohne dafür Notar- und Grundbuchgebühren oder Waldbewertungskosten entrichten zu müssen. Die Ersparnis für den betroffenen Grundstückseigentümer beträgt bei einem 1 ha großen Grundstück etwa 150 € für die Notar- und Grundbuchgebühren und weitere 150 € für die Waldbewertungskosten. In den untersuchten Waldflurbereinigungsverfahren haben Eigentümer von 10 % der Fläche von einer Landabfindungsverzichtserklärung nach § 52 FlurbG Gebrauch gemacht.

## 4 Vorteile im touristischen Bereich der Erholung und Kultur

### Steigerung der Attraktivität des Waldes für Erholungssuchende

Der Ausbau des Wegenetzes öffnet Erholungssuchenden bisher unerschlossene Waldbereiche und vernetzt bestehende Wander- und Fahrradroutes. Für die Erholungsleistung des Pfälzer Waldes wurde mittels der kontingenten Bewertungsmethode ein Wert von jährlich 100 DM/Person ermittelt (Elsasser 1996). Dieser Wert wird auf 50 €/Person umgerechnet und auf die Eifel übertragen. In Deutschland nutzen sieben Einwohner 1 ha Wald (BWI 2004), der Wert der Erholungsleistung beziffert sich somit auf 350 €/ha. Da im Untersuchungsgebiet das Wegenetz schon zu rund

50 % vorhanden war, wird ein gesteigerter Erholungsnutzen von 175 €/ha angenommen.

### Anlage von Erholungseinrichtungen

In Flurbereinigungsverfahren werden häufig von Vereinen, der Gemeinde oder Privatpersonen gespendete Sitzbänke und Wegetafeln aufgestellt. Es werden auch durch Flurbereinigungsmittel zum Teil erhebliche Investitionen in die Verbesserung von Erholungseinrichtungen getätigt oder Kleindenkmäler, wie Wegekreuze, Gedenksteine und historische Grenzsteine, restauriert und gesichert. Im Untersuchungsgebiet wurden durchschnittlich 6.000 € je Verfahren investiert.

### Offenhaltung und Aufwertung der regionalen Kulturlandschaft

Landschaftsunverträglich aufgeforstete oder zugewachsene Flächen können in einem Flurbereinigungsverfahren planmäßig vom Bewuchs befreit und dauerhaft gesichert werden. Die Wertschöpfung für diese Form der Erhaltung der Kulturlandschaft wird anhand des Betrags der jährlichen Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik berechnet, der 2012 für Rheinland-Pfalz bei geschätzt 296 €/ha liegt (BMELV 2011b). Im Untersuchungsgebiet wurden durchschnittlich auf 14 ha Fläche Offenhaltungsmaßnahmen je Verfahren umgesetzt.

### Sicherung von Kulturdenkmälern

Der bestmögliche Erhalt von Bodendenkmälern, die wertvolle Zeugnisse unserer Kulturgeschichte sind, ist die Konservierung durch eine schützende Überdeckung mit Boden. Durch die Übertragung der Denkmalfläche in die Hand eines geeigneten Trägers kann ein Bodendenkmal mit Hilfe der Flurbereinigung nachhaltig geschützt werden. Eine weitere Schutzfunktion, vor allem für die zahlreichen noch nicht bekannten Bodendenkmäler erfüllt die Waldflurbereinigung, wenn die initiierte Nutzung und Pflege zu stabileren Wäldern führt. Der Nutzen des Schutzes durch die Übertragung in die Hand eines geeigneten Trägers sowie durch eine stabile Waldbedeckung wird mit den Kosten einer vermiedenen Notgrabung bewertet. Aufgrund der dichten Besiedlung durch Römer und Kelten wird in der Eifel von zwei Bodendenkmälern pro km<sup>2</sup> ausgegangen. Die vermiedenen Sach- und Personalkosten einer Notgrabung von wenigstens 30.000 € ergeben einen jährlichen Nutzen von 28 €/ha.

## 5 Vorteile im naturschutzfachlichen Bereich

### Beitrag zum Klimaschutz

Der Wald muss an den Klimawandel angepasst werden, damit seine Funktion als Kohlenstoffspeicher dauerhaft

erhalten bleibt. Die Waldflurbereinigung ermöglicht eine rentable Nutzung und Pflege der Waldbestände und somit auch die Voraussetzung für den Waldbau zu standortangepassten, stabilen Waldbeständen. Der Erhalt und die Förderung der biologischen Vielfalt durch Waldbau wurde mit einer Zahlungsbereitschaft von 145 €/ha ermittelt (vgl. Kúpker 2007). In Rheinland-Pfalz sind 48 % des Privatwaldes mit naturfernen Nadelholzbeständen bedeckt, die durch ihre Naturferne ein erhöhtes Kalamitätsrisiko bergen (BWI 2004).

#### Waldrandaufbau für Artenvielfalt und Bestandsschutz

Die Multifunktionalität des Waldrands als Element zwischen zwei Ökosystemen erzeugt Nutzen in wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Hinsicht und wird als eigenständiger Wertschöpfungsansatz aufgeführt, um das hohe Wertpotenzial zu verdeutlichen. Ein neu angelegter Waldsaum dient ebenso wie Erstaufforstungen dem Hochwasser-, Erosions- und Klimaschutz und außerdem dem Bestandsschutz. Daher wird auch hier der Nutzen von einmalig 4.280 €/ha angesetzt (s.u. Lenkung der Aufforstung) bzw. umgerechnet von jährlich 199 €/ha. Der Waldrand ist mit seiner linienhaften Struktur und der außerordentlich hohen biologischen Vielfalt eine hervorragende Biotopvernetzung, die mit jährlich 145 €/ha Waldrandfläche bewertet wird (s.u. Sicherung ökologisch wertvoller Gebiete). Der Waldrand zeichnet sich optisch durch eine hohe Artenvielfalt aus und wird daher nicht nur von Erholungssuchenden direkt am Wald, sondern auch noch in Sichtweite davon entfernt sehr geschätzt. Es sollte daher unabhängig von der Wegedichte ein Erholungswert von 350 €/ha angenommen werden (vgl. Steigerung der Attraktivität des Waldes für Erholungssuchende). Somit beträgt die Wertschöpfung des Waldrandaufbaus für den Bestandsschutz, Biotopwert und Erholungswert insgesamt jährlich 694 €/ha.

#### Sicherung ökologisch wertvoller Gebiete

In Waldflurbereinigungsverfahren werden regelmäßig ökologisch besonders wertvolle Flächen in das Eigentum geeigneter Träger überführt, um die biologische Vielfalt, die sich auf diesen Flächen entwickelt hat, dauerhaft zu erhalten. Im Untersuchungsgebiet wurden 8 ha je Verfahren durch Unterschutzstellung gesichert, die mit 145 €/ha bewertet werden (vgl. Kúpker 2007).

#### Entwicklung von Biotopverbund

Die Biotopvernetzung gewinnt angesichts des Klimawandels an Bedeutung, da die Verbreitungsgebiete vieler Arten an klimatische Faktoren gekoppelt sind und neue Lebensräume auf Wanderkorridoren besiedelt werden. Für die Schaffung eines breiten Laubgehölzstreifens entlang der im Wald verlaufenden Fließgewässer wird der Wertschöpfungsansatz zur Erhaltung der biologischen

Vielfalt in Höhe von jährlich 145 €/ha (vgl. Kúpker 2007) für 6,5 ha im Untersuchungsgebiet je Verfahren erhaltene oder wiederhergestellte Bachaue angesetzt.

Für die linienhafte Durchdringung der Waldbestände durch Schaffung eines Waldinnenrandes wurde das Sachwertverfahren gewählt, da Waldinnenränder eine nicht so hohe Wertstellung genießen wie andere Arten von Biotopverbänden. Nach der Öffnung des Kronendaches bei der Freistellung der Wegegrasse stellt sich eine Saumvegetation beidseitig des Weges ein, dessen Wert über die Freistellungskosten von einmalig 1.450 €/ha berechnet wird. In den untersuchten Verfahren wurde im Mittel jeweils eine Wegegrasse von 12 ha freigestellt.

#### Lenkung der Aufforstung

Es ist forstpolitisch eine Waldmehrung aus Gründen des Hochwasser-, Erosions- und Klimaschutzes erwünscht, daher werden Aufforstungen gefördert. Der Nutzen der Aufforstung wird nicht über die vermehrte Schutzleistung bewertet, sondern über die Förderhöhe, in der sich der Wert der gewollten Waldmehrung aus der regierungspolitischen Sicht ausdrückt. Die Ausweisung von Aufforstungsblöcken in einem Flurbereinigungsverfahren vermeidet unerwünschte »Schrotschussaufforstungen« und konzentriert das Land Aufforstungswilliger an landschaftsverträglicher Stelle. Die Höhe der Zuwendungen beträgt in Rheinland-Pfalz für eine Mischkultur einmalig 4.280 €/ha. Im Untersuchungsgebiet wurden Aufforstungen auf einer Fläche von 2 ha vorgenommen, die Wertschöpfung des dazugehörigen Waldrands wird gesondert berechnet.

#### Minimierung der Bodenverdichtung

Zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens ist durch Festlegung von Befahrungslinien eine flächige Befahrung zu vermeiden. Durch den Wegenetzausbau und Anbindung der Grundstücke an die Wege wird die bisher übliche wilde Befahrung über Nachbargrundstücke unterbunden, die mit einer Fläche von 10 % angesetzt wird. Eine mechanische Lockerung verdichteter Waldböden ist nicht möglich, aber es kann eine biologische Regeneration von Fahrspuren durch die Bepflanzung von Erlen bewirkt werden. Nach der Ersatzkostenrechnung beträgt der einmalige Nutzen der vermiedenen Bodenregeneration 400 €/ha.

#### Regulierung des Wasserregimes

In den untersuchten Verfahren wurden an kleinen Fließgewässern Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt und damit ein Beitrag zum Hochwasserschutz, zum Biotop- und Artenschutz und zur Pflege der Kulturlandschaft geleistet. Für an den Bächen neu geschaffenes Retentionsvolumen durch Renaturierung und Ausweisung von Gewässerrandstreifen wird ein einmaliger Nutzen

von 10.000 €/ha Bachaue angesetzt (vgl. Kennel 2004). Die Renaturierung der Bachauen erlaubt durch die bessere Durchwurzelung des Bodenkörpers durch standortangepasste Baumarten und mehr Mäandrierungsraum nicht nur eine höhere Infiltrations- und Retentionsleistung, sondern auch einen bedeutenden Beitrag zum Biotop- und Artenschutz. Im untersuchten Gebiet wurden insgesamt 6,5 ha Bachauen im Mittel je Verfahren renaturiert.

## 6 Vorteile im sozialen Bereich durch Beschäftigung, Rohstoffversorgung und Arbeitssicherheit

### Sicherung und Schaffung ortsgebundener Arbeitsplätze durch Wegebau

Der in der Regel in einer Flurbereinigung beschränkt ausgeschriebene Wirtschaftswegebau sichert oder schafft örtliche Arbeitsplätze im Straßenbaugewerbe. Der Beschäftigungseffekt wird von der Höhe des eingesetzten Investitionskapitals bestimmt und wurde auf 41 % der Planungs- und Herstellungskosten der Infrastruktureinrichtung ermittelt (BMS Consulting 2007). In den untersuchten Verfahren trugen durchschnittlich 163.284 € zur Förderung der regionalen Beschäftigung im ländlichen Raum bei.

### Sicherung inländischer Rohstoffversorgung

Nach der Cluster-Studie Forst und Holz hat die Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland eine hohe arbeitsmarktpolitische Bedeutung (Seintsch 2010). Im ländlich geprägten und stark bewaldeten Rheinland-Pfalz schafft der rheinland-pfälzischen Forst-, Holz- und Papier-Sektor 20 Arbeitsplätze pro 1.000 Fm Rohholz (Seegmüller 2005). Der Nutzen eines Arbeitsplatzes wurde mit dem Betrag von 18.986 € ermittelt (Bach und Spitznagel 2003). Daraus berechnet sich ein beschäftigungsbedingter Nutzen von 380 € für die Gewinnung und Verarbeitung von 1 Fm Holz bzw. von 1.520 €/ha bei einer Nutzungssteigerung von 4 Fm/ha. Während der Beschäftigungseffekt durch den Wegebau in der Region verbleibt, strahlt er durch die Bereitstellung von Rohholz durch die Verteilung in Warenströmen viel weiter aus. Der beschäftigungsbedingte Nutzen erreicht einen sehr hohen Wert, der alle anderen Nutzen weit übertrifft, deshalb werden bei der Wertschöpfungsberechnung zwei Ergebnisse ausgewiesen: die regionale Wertschöpfung ohne Rohstoffversorgung und die Gesamtwertschöpfung (Tab. 2).

### Entwicklung der Energieversorgung durch Windenergie

Die verstärkte Energieversorgung über erneuerbare Energien und gute Erfahrungen bei der Aufstellung von Windenergieparks in Staatswäldern rücken den Privatwald in

den Fokus als Windenergiestandort. Die Waldflurbereinigung kann durch Erschließungsmaßnahmen, z.B. Sicherung der Kabeltrasse für die Stromableitung und Flächenausweisung für Windkraftanlagen auf windhöffigen Standorten, die Eignung des Kleinprivatwalds für Windkraftanlagen herstellen. Der Nutzen für die Herstellung der planerischen Anforderungen für eine Windenergienutzung wird in Höhe der zu erzielenden Pachteinahmen berechnet, die mit jährlich 27.000 €/Windkraftanlage geschätzt werden (Keilen 2011).

### Verbesserung der Arbeitssicherheit und Reduzierung der Unfallhäufigkeit

Der Ausbau des Wegenetzes verkürzt zum einen die besonders unfallträchtigen Fußwege und reduziert zum anderen die sehr gefährliche motormanuelle Ernte durch den Einsatz von Harvestern. Durch den Wegebau können wenigstens auf 40 % der Fläche Harvestereinsätze gefahren werden, wodurch die Unfallhäufigkeit von einem Unfall auf 9.000 Fm mit der Motorsäge geerntetes Holz auf einem Unfall auf 210.000 Fm sinkt (Niedersächsische Landesforsten 2009). Die für einen Straßenverkehrsunfall ermittelten volkswirtschaftlichen Kosten von 110.506 € (Schwerverletzte) bzw. 1.035.165 € (Getötete) (Kranz und Straube 2010) werden aufgrund ähnlich schwerer Verletzungen bei Forstunfällen übertragen. Personen ohne forstliche Ausbildung verunglücken viermal häufiger tödlich als Personen mit forstlicher Berufsausbildung (BAFU 2006). Die nicht eingehaltenen Sicherheitsstandards und mangelnde Erfahrung führten zu einem Todesfall pro 182.251 Fm geschlagenem Holz bei Landwirten und Freizeitholzern und pro 661.411 Fm bei Forstwirten. Dies lässt den Rückschluss zu, dass nicht tödlich verlaufende Unfälle im selben Maße gehäuft passieren. Durch eine teilweise Umstellung auf die Harvesterernte und Reduzierung von tödlich verlaufenden Unfällen durch den vermehrten Einsatz von Forstunternehmen und besser geschulten Privatpersonen werden vermiedene Unfallkosten von 8,80 €/Fm berechnet. Bei einer Nutzung von 6 Fm entspricht das einer Wertschöpfung von 52,80 €/ha.

### Prävention von Verkehrsunfällen

In Flurbereinigungsverfahren wird durch Verlegung von gefährlichen Wegeeinmündungen oder Ausbau von unzureichend zweckmäßigen Auffahrten die Unfallgefährdung entschärft. Der Nutzen der Unfallprävention wird anhand der Sachkosten im jeweiligen Verfahren berechnet. Als stark vereinfachter Mindestansatz wurde der Betrag von 5.000 €/Auffahrt für sieben im Untersuchungsgebiet im Mittel je Verfahren erstellte Auffahrten angesetzt.

Tab. 2: Berechnung des Gesamtnutzens eines durchschnittlichen Waldflurbereinigungsverfahrens in der Eifel (Rheinland-Pfalz)

Nutzentreiber in der Wertschöpfungskette Berechnungsfläche 300 ha		jährlich	einmal	€/ha in 50 J.	Flä- che	Wertschöp- fung [€]	Kat.
<b>Vorteile in Bewirtschaftung und Holzvermarktung</b>						<b>1.729.167</b>	
Steigerung Holznutzung	4 Fm	100,0		2.148,22	300	644.466	5
Größere Losbildung	6 Fm	30,0		644,47	300	193.340	4
Senkung Rückekosten	6 Fm	15,0		322,23	300	96.670	3
Reduzierung Anfahrtszeiten		20,0		429,64	300	128.893	3
Reduzierung Fußwegzeiten	6 Fm	18,0		386,68	300	116.004	3
Verbesserung Grundstücksstruktur		30,0		644,47	300	193.340	4
Reduzierung Grundstücksrandeffekte		30,0		644,47	300	193.340	4
Verbesserung Waldzustand		9,3	200	200,00	300	60.000	2
Schaffung Holzlagerplätze	6 Fm	9,0		193,34	300	58.002	2
Reduzierung Umzäunungskosten		7,0		150,38	300	45.113	2
<b>Eigentums- und Rechtssicherheit</b>						<b>1.177.771</b>	
Verbesserung Auffindbarkeit		62,8	1.344	1.344,00	300	403.200	5
Reduzierung Verwaltungsaufwand		0,2		4,30	300	1.289	1
Sicherung Bodenwert		93,0	2.000	2.000,00	300	600.000	5
Verbesserung Beratung, Motivation		22,0		472,61	300	141.783	4
Auflösung Erbgemeinschaften	5 %	70,0	1.500	1.500,00	15	22.500	2
Anregung Grundstücksmarkt	10 %	14,0	300	300,00	30	9.000	1
<b>Steigerung der Erholungswirkung, Kulturdenkmalsicherung</b>						<b>1.402.838</b>	
Attraktivität Erholung Tourismus	50 %	350,0		7.518,77	150	1.127.816	5
Anlage Erholungseinrichtungen		1,0	20	20,00	300	6.000	1
Erhaltung Landschaftsbild		296,0		6.358,73	14	89.022	3
Sicherung Kulturdenkmäler		28,0	600	600,00	300	180.000	4
<b>Naturschutz, Klimaschutz, Landschaftsgestaltung</b>						<b>709.147</b>	
Beitrag Klimaschutz (CO <sub>2</sub> -Speicher)	48 %	145,0		3.114,92	144	448.548	5
Waldrandaufbau Arten- Bestandsschutz		694,0		14.908,65	0,3	4.473	1
Sicherung ökologisch bedeutsamer Gebiete		145,0		3.114,92	8	24.919	2
Entwicklung Biotopverbund – Waldinnenrand		67,5	1.450	1.450,00	12	17.400	2
Entwicklung Biotopverbund – Bachaue		145,0		3.114,92	6,5	20.247	
Lenkung Aufforstung		199,0	4.280	4.280,00	2	8.560	1
Minimierung Bodenverdichtung		19,0	400	400,00	300	120.000	3
Regulierung Wasserregime		466,0	10.000	10.000,00	6,5	65.000	2
<b>Beschäftigungseffekt, Rohstoffversorgung, Unfallprävention</b>						<b>10.914.464</b>	
Sicherung regionale Arbeitsplätze (Wegebau)			163.284	163.284,00	(x1)	163.284	4
Sicherung Rohstoffversorgung	4 Fm	1.520,0		32.652,94	300	9.795.883	5
Entwicklung Windenergieversorgung		27.000,0		580.019,00	(x1)	580.019	5
Verbesserung Arbeitssicherheit	6 Fm	52,8		1.134,26	300	340.278	5
Prävention Verkehrsunfälle			5.000	5.000,00	(x7)	35.000	2
<b>Summe</b>						<b>15.933.388</b>	
<b>Summe ohne Rohstoffversorgung</b>						<b>6.137.504</b>	

### 7 Gewichtung der Leistung nach ihrer Bedeutung für die Wertschöpfung

Die Wertschöpfungsansätze, die in einem Waldflurbereinigungsverfahren umgesetzt werden, erlangen sehr unterschiedlich hohe monetäre Bedeutung. Um die großen Wirkungstreiber zu identifizieren, wird ein fiktives Verfahren berechnet, in dem angenommen wird, dass *alle* 32 Wertschöpfungsansätze umgesetzt werden. Es werden die Werte der in Rheinland-Pfalz untersuchten Flurbereinigungsverfahren als Durchschnittswerte übernommen. Die durchschnittliche Waldflurbereinigungsfläche betrug 340 ha, wobei für die Wertschöpfungsbetrachtung nur

Tab. 3: Einteilung der Nutzentreiber in der Wertschöpfungskette in Kategorien

Kategorie	Wertspanne in €	Eingeordnete Werte in 1.000 €
1	1.000 – 10.000	1, 4, 6, 9, 9
2	20.000 – 70.000	23, 25, 35, 38, 45, 58, 60, 65
3	80.000 – 130.000	89, 97, 116, 120, 129
4	140.000 – 200.000	142, 163, 180, 193, 193, 193
5	340.000 – 10.000.000	340, 403, 449, 580, 600, 644, 1.128, 9.796

die Waldfläche herangezogen wird, auf der strukturverbessernde Maßnahmen durchgeführt wurden, und nicht die in das Verfahrensgebiet einbezogene Gesamtwaldfläche, die aus vermessungstechnischen Gründen größer ist. Durch einen Abschlag, der die Flächen berücksichtigt, die einer Nutzung durch Wegebau, Errichtung von Holzlagerplätzen und Erholungseinrichtungen, Sicherung von Bodendenkmälern und ökologisch bedeutsamen Gebieten, Einrichtung von Flächen für den Biotopverbund und Regulierung des Wasserregimes entzogen werden, sowie durch einen Sicherheitsabschlag, um die Zielneutralität von kleineren, sich berührenden Wertschöpfungsansätzen zu gewährleisten, wird die Waldfläche, auf der sich die Wirkungen entfalten können, auf 300 ha reduziert. Die Wirkungsdauer der ländlichen Bodenordnung auf Waldflächen beträgt 50 Jahre (König 1985, Lorig et al. 2006, Peck 1993). Die jährlich wiederkehrenden Nutzwerte können dadurch nach der Kapitalwertmethode mit dem Zinssatz von 4 % auf den gleichen Zeitpunkt abgezinst werden (Rentenbarwertfaktor  $V = 21,4822$ ).

Der Umfang jeder Wertschöpfung wurde nach der Höhe ihres Werts in fünf Kategorien (s. Tab. 3) eingeteilt. Sehr niedrige Wertschöpfungen erhalten 1 Punkt und sehr hohe bis zu 5 Punkte. Die berechneten Werte spreizen sich von 1.000 € bis 10.000.000 € und werden durch die Einteilung nicht linear, sondern logarithmusähnlich eingeordnet.

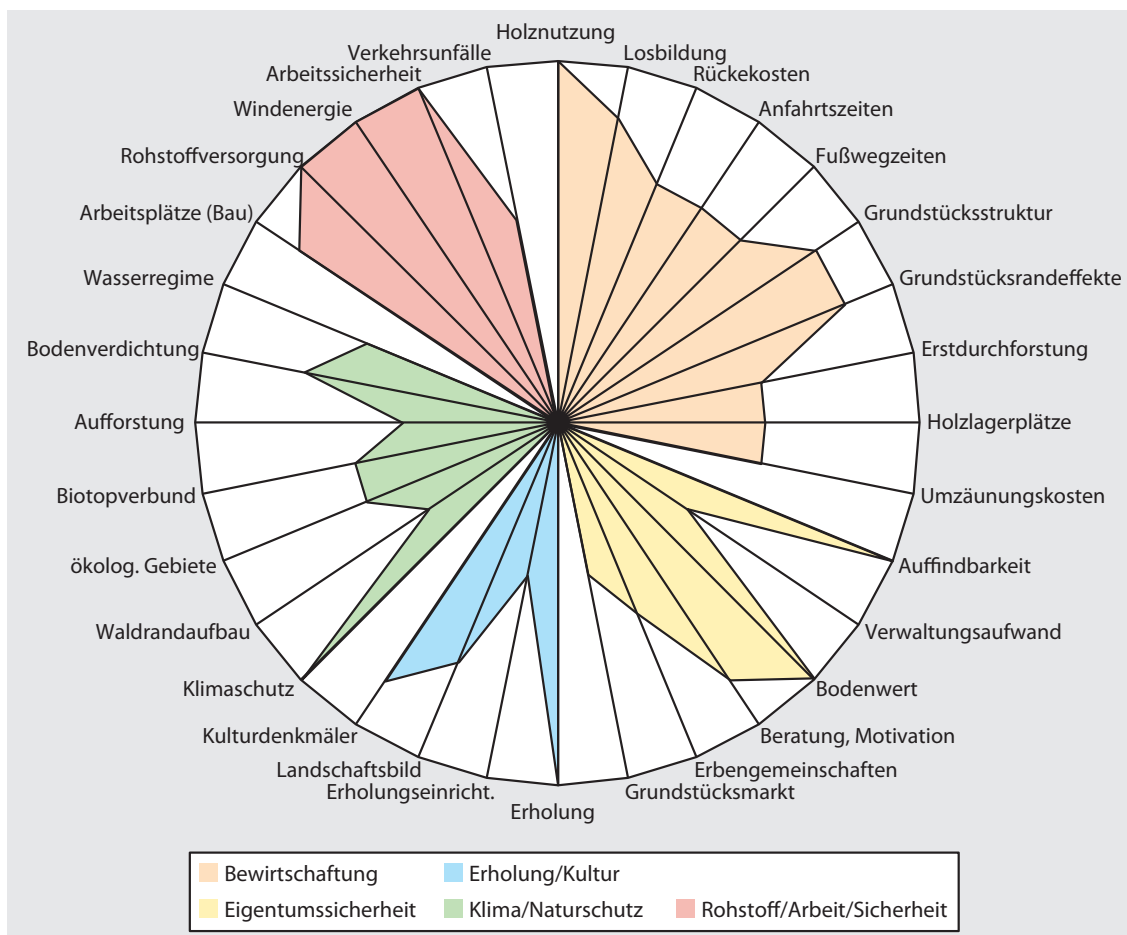


Abb. 1: Wertschöpfungsstern – Wertschöpfungsbereiche mit Dimensionierung des Nutzens



Die Darstellung der berechneten Wertschöpfungen (Abb. 1) zeigt, dass in jedem Wertschöpfungsbereich wenigstens ein Nutzen eine besonders hohe Wirkung entfaltet. Die durchschnittlichen Gesamtkosten wurden in den untersuchten Waldflurbereinigungsverfahren mit 924.000 € ermittelt, die summierten Nutzen in den einzelnen Wertschöpfungsbereichen können aus Tab. 2 entnommen werden. Bei der Gegenüberstellung des Nutzens in den fünf Wertschöpfungsbereichen und den Gesamtkosten wird deutlich, dass die Bereiche mit der betriebswirtschaftlichen, der eigentumssichernden, der touristischen und der sozialen Zielsetzung die Kosten jeweils allein decken. Nur der Nutzen im ökologischen Bereich liegt unter den Gesamtkosten des Verfahrens, wobei hier die Größe der umgesetzten ökologischen Maßnahmen den Nutzwert bestimmt und bei Fokussierung eines Verfahrens auf diesen Aspekt auch weitaus höhere Werte erreicht werden können. Es soll bei der Betrachtung der fünf Wertschöpfungsbereiche festgehalten werden, dass unter alleiniger Beachtung der Kosten-Nutzen-Relation jeder dieser Bereiche als Grund für die Durchführung eines Flurbereinigungsverfahrens stehen könnte. Da aber mit Ausnahme der Unternehmensflurbereinigung immer die Privatnützigkeit gegeben sein muss, steht der betriebswirtschaftliche Bereich im Vordergrund der Überlegungen bei der Auswahl eines Verfahrensgebiets.

### 7.1 Wirkungstreiber im sozialen Bereich

Der Wirkungstreiber mit dem höchsten Nutzen von 9,8 Mio. Euro ist die Sicherung der nationalen Rohstoffversorgung mit Holz. Die hohe Bedeutung der Verfügbarkeit von Rohholz und der Unabhängigkeit von Importen wird in den Clusterstudien deutlich dargestellt. Dennoch wird aufgrund der sehr weitreichenden Verknüpfung des Holzclusters bis in die Papier- und Druckindustrie und der möglichen und nicht überblickbaren Überschneidungen mit anderen Effekten die Berechnung mit und ohne diesen Wert durchgeführt.

Die Aufstellung von Windenergieanlagen im Privatwald kann abhängig von der Leistung der Windkraftanlage und der den Gemeinden zufließenden Pachteinahmen die Kosten eines Verfahrens decken. Allerdings ist zu vermuten, dass nur in wenigen Verfahren Windenergieanlagen errichtet werden.

Ein sehr realer hoher Nutzen mit 0,3 Mio. Euro ist die Verbesserung der Arbeitssicherheit in den besser erschlossenen Waldgebieten. Kritiker möchten meinen, dass bei der Nichtnutzung der Privatwälder keine Unfälle passieren und erst durch die Nutzung eine Unfallgefahr entsteht. Dem ist zu entgegnen, dass durchaus in allen deutschen Privatwäldern eine Nutzung stattfindet, nur nicht in dem Ausmaß, dass von einer ordnungsgemäßen Bewirtschaftung aller Flächen gesprochen werden kann. Die weiterhin bestehende hohe Unfallgefahr bei der gefährlichen Holzerntearbeit führt durch ein verbessertes

Wegenetz trotz höherer Nutzmengen zu deutlich weniger Unfällen als bei geringerer Nutzung in schlecht erschlossenen Waldgebieten.

### 7.2 Wirkungstreiber im touristischen Bereich

Der zweithöchste Wirkungstreiber mit 1,2 Mio. Euro ist die Öffnung von Waldgebieten für die Naherholung sowie den touristischen Freizeitsport. Der sehr hohe Wert ergibt sich zum einen aus der hohen Wertschätzung des Waldes von der Bevölkerung. Zum anderen lastet aufgrund der hohen Einwohnerdichte in Deutschland ein enormer Freizeitdruck auf dem Wald.

### 7.3 Wirkungstreiber im ökonomischen Bereich

Die Wirkung der Steigerung der Holznutzung mit 0,6 Mio. Euro flankiert von weiteren kleineren Wirkungen ist für die Waldeigentümer sehr bedeutend, da sie einen privaten Nutzen aus dem Verfahren ziehen möchte. Ist dies nicht gegeben, würde der Großteil der Eigentümer nicht die gewünschte Zustimmung zum Flurbereinigungsverfahren geben.

### 7.4 Wirkungstreiber im eigentumssichernden Bereich

Dieser öffentlich-rechtliche Wertschöpfungsbereich dient den aktuellen Waldeigentümern ebenso wie den nachfolgenden Generationen. Die Wirkung der Sicherung des Bodenwerts durch eine Verbesserung der Grundeigenschaften mit 0,6 Mio. Euro und ebenso die Wirkung der Herstellung der Grenzsicherheit mit 0,4 Mio. Euro hält weitaus länger an, als der angenommene Wirkungszeitraum von 50 Jahren. Durch Erbteilungen kann zwar wieder eine Verschlechterung der Grundstücksstruktur eintreten, aber bei weitem nicht in dem Ausmaß wie vor der Bodenordnung.

### 7.5 Wirkungstreiber im naturschutzfachlichen Bereich

Der Beitrag zum Klimaschutz durch die Bewahrung des großen CO<sub>2</sub>-Speichers Wald vor einer Zerstörung wurde mit 0,4 Mio. Euro berechnet. Es ist anzunehmen, dass der tatsächliche Wert höher liegt, da der Anblick großräumig zerstörter Waldflächen in der Bevölkerung Gefühle der Unsicherheit und Existenzängste hervorruft und diese von Seiten der Bürger wie auch der Politik sicherlich um einen höheren Preis vermieden werden. Weitere Untersuchungen sollten daher den Wert des Klimaschutzes durch einen stabileren Wald präzisieren.

## 8 Schlussfolgerung

Waldflurbereinigungsverfahren schaffen sowohl im ökonomischen wie auch im ökologischen und sozialen Bereich sehr hohe Wertschöpfungen. Das Instrument Waldflurbereinigung erbringt daher im Sinne der drei Säulen der Nachhaltigkeit eine dauerhafte Verbesserung der Lebensbedingungen im ländlichen Raum.

### Literatur

AllMBl: Allgemeines Ministerialblatt der bayerischen Staatsregierung. 21. Jg., Nr. 12 vom 20.10.2008.

Bach H.-U., Spitznagel E.: Gesamtfiskalische Modellrechnung – Was kostet uns die Arbeitslosigkeit? IAB Kurzbericht, Ausgabe Nr. 10, Nürnberg, 2003.

BAFU (Bundesamt für Umwelt): Arbeitssicherheit im Privatwald. Faktenblatt 1, Mediendienst vom 18.01.2006, www.bafu.admin.ch.

Beinhofer B.: Berücksichtigung von Risiko in der Waldbewertung. AFZ 17/2008, S. 918–920.

Borchert H.: Ökonomische Folgen des Trockenjahres 2003 und die Kosten des Waldumbaus. LWF aktuell 43/2004, S. 31–32.

BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hrsg.): Wirtschaftliche Lage der forstwirtschaftlichen Betriebe. Buchführungsergebnisse der Testbetriebe des Forstwirtschaftsjahres 2009. BMELV – Referat 123, 2011a.

BMELV: Informationen zur Einbeziehung weiterer Beihilfen in die Betriebsprämienregelung im Jahr 2012 und zur Anpassung der Werte der Zahlungsansprüche. 2011b.

BMS Consulting: Wirkungsorientiertes Controlling: Entwicklung und Einführung eines Konzeptes zur Wirkungsanalyse und -prognose für Bodenordnungsverfahren in Rheinland-Pfalz (Abschlussbericht). Nachrichtenblatt der Landentwicklungsverwaltung Rheinland-Pfalz, Sonderheft 17/2006.

BWI: Bundeswaldinventur BWI2. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, www.bundeswaldinventur.de, 2004.

Dietz P., Knigge W., Löffler H.: Walderschließung. Paul Parey Verlag, 1984.

DLR (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum) Eifel: Infobroschüren, Kosten und Wirkungsanalyse und weitere Unterlagen zu den Flurbereinigungsverfahren Hinterhausen-Büdesheim, Lissingen und Birresborn. Bitburg, 2010.

DLR Eifel: Gegenüberstellung alter und neuer Bestand sowie Berechnung der Größencluster der Flurstücke für die Verfahren Hinterhausen-Büdesheim und Lissingen. Bitburg, 2011.

Elsasser P.: Der Erholungswert des Waldes. Monetäre Bewertung der Erholungsleistung ausgewählter Wälder in Deutschland. Schriften zur Forstökonomie, Band 11/1996.

Grünwald W.: Was ist mein Wald wert? Landwirtschaftskammer Salzburg, www.lk-salzburg.at, 2006.

Grünwald W.: Verkehrswert von Waldflächen. Landwirtschaftskammer Salzburg, www.lk-salzburg.at, 2011.

Hack G.: Telefonische Auskünfte zu den Waldflurbereinigungsverfahren Hinterhausen-Büdesheim und Lissingen. DLR Eifel, 2011.

Herbstritt S., Kohnle U.: Dritter Bericht der IUFRO-Arbeitsgruppe 1.05.05. Europäischer Stammzahlversuch Fichte. AFZ 8/2008, S. 428–431.

Hinz S.A.: Der neue Ansatz: Ganzheitliches Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung. Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft (DLKG), Sonderheft 5/2012a, S. 116–151.

Hinz S.A.: Ganzheitliches Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung und deren Effizienzsteigerung. Dissertation, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, 2012b.

Keilen K.: Wind im Wald in Rheinland-Pfalz aus der Sicht der Regional- und Bauleitplanung. Teilnehmermappe der Fachtagung BMU und DNR, Windenergie im Wald, 13.09.2011, www.bmu.de.

Kennel M.: Vorbeugender Hochwasserschutz durch Wald und Forstwirtschaft in Bayern. LWF Wissen 44/2004.

Knoke T.: Die ökonomische Zukunft der Fichte. LWF Wissen 63/2009, S. 16–21.

König M.: Untersuchungen über Auswirkungen, Nutzen und Kosten von Waldflurbereinigungsverfahren. Dissertation, Universität Freiburg, 1985.

Kommunale Doppik Rheinland-Pfalz: Empfehlungen zur Erfassung und Erstabwertung von Vermögen, Sonderposten, Rückstellungen, Verbindlichkeiten und Rechnungsabgrenzungsposten in der Eröffnungsbilanz der Gemeinde. Stand 31.03.2006, www.rlp-doppik.de.

Kranz T., Straube M.: Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Allgemeines Heft A 34/2010.

Kroés G.: Der Beitrag der Flurbereinigung zur regionalen Entwicklung: Sozialökonomische Auswirkungen, Kosten, Konsequenzen. Versuch einer Quantifizierung am Beispiel mehrerer Flurbereinigungsverfahren in Nordrhein-Westfalen. Schriftenreihe für Flurbereinigung, Heft 55, Münster-Hiltrup, 1971.

Küpker M.: Der Wert biologischer Vielfalt von Wäldern in Deutschland. Eine sozioökonomische Untersuchung von Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität. Dissertation, Universität Hamburg, Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften des Departments Biologie, 2007.

Kuner R., Peck H.: Waldflurbereinigung im Realteilungsgebiet. AFZ 25/1994, S. 1416–1419.

Lanschützer F.: Verkehrswert von Wald richtig ermitteln. Bauernjournal West vom 23.08.2005, www.landnet.at.

LG München: Urteil vom 12.10.2005, Az.: 26 O 10845/05.

Liechi T., Stocker R.: Das Plenterprinzip am Steilhang. Wald und Holz 2/2005, S. 40–42.

Lorig A., Kasten T., Mosieck T., Pieper T. 2006: Zur Objektivierung von Wertschöpfungen. Kosten-Nutzen-Analyse, monetäre Wertschöpfung und wirtschaftliche Impulse durch ländliche Bodenordnungsverfahren. FORUM 4/2006, S. 454–469.

Mittendorfer F.: Wertschöpfung im Flurbereinigungsverfahren Dahnen. Schriftliche Mitteilung vom 19.10.2006.

MUFV (Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Hrsg.): Geschäftsbericht 2009 der Landesforsten Rheinland-Pfalz. www.wald-rlp.de, 2009.

Nemestothy N.: Der Bau von Wildzäunen muss gelernt sein. Bauernzeitung 18, Technik III, 2010.

Niedersächsische Landesforsten (Hrsg.): Unfallbericht 2008. Niedersächsisches Forstliches Bildungszentrum, www.landesforsten.de, 2009.

Nüblein S.: Waldnavigation bringt Holz in Bewegung. LWF aktuell 56/2007, S. 6–7.

Peck H.: Waldflurbereinigung Unteralpfen-Oberalpfen-Remetschwil. Staatliches Forstamt Waldshut, Schriftverkehr vom 14.10.1993.

Rösler S.: Die optimale Logistikkette: Wie können Holztransport und Holzhandel besser in die Logistikkette integriert werden? Forsttechnische Informationen 10/1999, S. 86.

Ruhm W.: Mischwald erfolgreich bewirtschaften. BauernZeitung vom 02.12. 2011.

Seegmüller S.: Die Forst-, Holz- und Papierwirtschaft in Rheinland-Pfalz. Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, 2005.

Seitsch B.: Entwicklungen des Clusters Forst und Holz zwischen 2000 und 2007 – Ergebnisse und Tabellen für das Bundesgebiet und die Länder. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft 2/2010.

Victorius M.: Gerolstein-Lissingen ein integrales Flurbereinigungsverfahren mit großer Bandbreite. Nachrichtenblatt der Landentwicklungsverwaltung Rheinland-Pfalz 50/2009, S. 94–105.

Victorius M.: Telefonische Auskünfte zu den Waldflurbereinigungsverfahren Hinterhausen-Büdesheim und Lissingen. DLR Eifel, 2011.

### Anschrift der Autorin

Dr.-Ing. Silvia Arabella Hinz  
 Universität der Bundeswehr München  
 Fakultät für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften  
 Institut für Geodäsie – Professur für Landmanagement  
 Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg  
 silvia.hinz@unibw.de