

# Allgemeines Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung

Silvia Arabella Hinz

## Zusammenfassung

Dieser Artikel knüpft unmittelbar an den Beitrag der Autorin »Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung« in Heft 2/2013 dieser Zeitschrift an (Hinz 2013). Es werden die aus den in Rheinland-Pfalz gelegenen Beispielfahrten abgeleiteten Wertschöpfungsansätze für die Waldflurbereinigung verallgemeinert, damit sie auch auf unterschiedliche forstwirtschaftliche Ausgangssituationen und naturräumliche Ausstattungen in anderen Bundesländern anwendbar sind. Die Gegenüberstellung der in drei rheinland-pfälzischen Waldflurbereinigungsverfahren erzielten Wertschöpfungen mit den verausgabten Verfahrens- und Ausführungskosten ergab eine durchschnittliche Nutzen-Kosten-Relation von 6:1 und die Schaffung eines Arbeitskräfteäquivalents von jährlich 24 Beschäftigten. Um das für die rheinland-pfälzischen Verhältnisse konzipierte Wertschöpfungsmodell auf Waldflurbereinigungsverfahren mit unterschiedlicher Ausgangssituation anwenden zu können, wird eine Variation der Parameter entworfen. Es wird für jeden der 32 Wertschöpfungsansätze entweder ein konstanter Wert, eine Auswahl von gestuften Eingangsgrößen oder die Verwendung von verfahrenseigenen Daten vorgeschlagen.

## Summary

*This article continues the contribution »Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung« (Value Creation through forest land consolidation) by the same author in issue 2/2013 of this journal. It generalizes the derived value approaches to forest land consolidation, which are designed for the conditions of*

*Rhineland-Palatinate. Thus it can also be used for different situations forestry and physical conditions in all provinces. The comparison of the results of three Rhineland-Palatinate forest land consolidation process added value to the process and execution costs resulted in an average benefit-cost ratio of 6:1 and the creation of a labor equivalent of 24 employees annually. In order to apply to the value-added model to forest land consolidation process with different initial situation, it is designed variable parameters. It is proposed for each of the 32 value approaches either a constant value, a selection of stepped input variables or the use of process intrinsic data.*

**Schlüsselwörter:** Waldflurbereinigung, Kosten-Nutzen-Analyse, Wertschöpfung

## 1 Kosten-Nutzen-Analyse von Waldflurbereinigungsverfahren in Rheinland-Pfalz

Die erstmalige ganzheitliche Berechnung der Wertschöpfung von Waldflurbereinigungsverfahren erfolgte anhand von drei Beispielfahrten aus der Eifel in Rheinland-Pfalz (Hinz 2012 und 2013). In den integrativen Verfahren Hinterhausen-Büdesheim, Lissingen und Birresborn wurden Wald, landwirtschaftliche Nutzflächen und Dorflagen neu geordnet. Für die Berechnung wurde nur die neu geordnete Waldfläche betrachtet, die zwischen 200 und 500 ha liegt. Die Verfahrens- und Ausführungskosten der

Verfahren betragen zwischen 2.000 und 3.000 €/ha, abhängig von der Größe des Verfahrens. Manche Wertschöpfungen erzielen einen jährlich wiederkehrenden Nutzen und andere entfalten nur eine einmalige Wirkung (s. Hinz 2013, S. 160, Tab. 2: Berechnung des Gesamtnutzens eines durchschnittlichen Waldflurbereinigungsverfahrens in der Eifel (Rheinland-Pfalz)). Die jährlich wiederkehrenden Nutzwerte werden dabei mit der Kapitalwertmethode und einem Zinssatz von 4 % mit einer Wirkungsdauer der Bodenordnung von 50 Jahren auf den gleichen Zeitpunkt abgezinst. Es wird für die Wertschöpfungsbetrachtung nur die Waldfläche herangezogen, auf der strukturverbessernde Maßnahmen durchgeführt wurden, und nicht die Gesamtwaldfläche, die in das Verfahrensgebiet einbezogen und insb. aus vermessungstechnischen Gründen größer ist. Des Weiteren wird die Waldfläche, auf der sich die Wirkungen entfalten können, um 11,2 % reduziert, um den Nutzflächenverlust durch Wegebau, Holzlagerplätze, Sicherung von ökologisch bedeutsamen Gebieten, Regulierung des Wasserregimes usw. zu berücksichtigen.

Der Nutzen von allen in den untersuchten Verfahren erzielten Wertschöpfungen berechnet sich auf durchschnittlich 45.000 €/ha (s. Tab. 1). Betrachtet man den Nutzen ohne den hohen Wert der Schaffung von Arbeitsplätzen im Cluster Forst und Holz, so beträgt die Wertschöpfung immerhin noch durchschnittlich 16.000 €/ha. Die Nutzen-Kostenrelation beträgt somit für alle Wertschöpfungen zwischen 13:1 und 20:1. Auf Vorschlag der Sonderarbeitsgruppe Leistungsvergleich der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung wird der sehr hohe Wert der Schaffung von Arbeitsplätzen im Cluster Forst und Holz alternativ durch das geschaffene Arbeitskräfteäquivalent dargestellt. Demnach wird eine Nutzen-Kostenrelation von durchschnittlich 6:1 erreicht und zusätzlich jährlich ein Arbeitskräfteäquivalent von 24 Beschäftigten geschaffen. Das bedeutet, dass für jeden investierten Euro ein Mehrwert von 6 € im ländlichen Raum verbleibt.

## 2 Variationen der Wertschöpfungsansätze

Das für Rheinland-Pfalz entwickelte Wertschöpfungsmodell (Hinz 2013) kann nicht ohne weiteres auf andere Bundesländer übertragen werden, da sowohl unterschiedliche forstwirtschaftliche Ausgangssituationen bestehen als auch andere naturräumliche Ausstattungen vorliegen. In einem zweiten Schritt wurde dieses Modell daher in Zusammenarbeit mit der Sonderarbeitsgruppe Leistungsvergleich der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung (s. ArgeLandentwicklung 2012, S. 10 u. 12) variiert, um eine deutschlandweite Anwendung auch unter anderen Bedingungen zu ermöglichen. Dabei ist es gelungen, durch die Einschätzung ausgewiesener Experten der Bodenordnung und Landentwicklung aus dem gesamten Bundesgebiet den zunächst für rheinland-pfälzische Verhältnisse (Realteilungsgebiet mit mäßiger Erschließung und Mittelgebirgslage) entwickelten und von Fachleuten der Landentwicklungs- und Landesforstverwaltung RLP validierten Algorithmus für einen bundesweiten Einsatz zu erweitern. An dieser Stelle sei allen beteiligten Landentwicklungs- und Forstexperten ausdrücklich gedankt; denn ohne ihren Sachverstand wäre die Ableitung des Wertschöpfungsmodells nicht möglich gewesen, da das benötigte Expertenwissen bisher kaum verschriftet ist.

Die Tab. 2 stellt das allgemeine Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung zusammenfassend dar. Das entwickelte Modell zeichnet sich durch leichte Verständlichkeit und einfache Handhabung aus, da es eine Exceltaugliche Berechnung ermöglicht, wobei nur vergleichsweise wenige, meist ohnehin vorliegende oder zumindest leicht ermittelbare Eingangsgrößen erforderlich sind.

Die 32 Wirkungsfelder der Waldflurbereinigung in den fünf Wertschöpfungsbereichen Bewirtschaftung und Holzvermarktung, Eigentums- und Rechtssicherheit, Erholung und Kulturdenkmalsicherung, Natur- und Klimaschutz sowie Beschäftigung und Rohstoffversorgung

Tab. 1: Zusammenstellung der Kosten und Nutzen der Waldflurbereinigung anhand typischer Beispielverfahren aus Rheinland-Pfalz (Quelle: Hinz 2012, Tab. 4-27)

Verfahren	Hinterhausen-Büdesheim	Lissingen	Birresborn
Waldflurbereinigungsfläche	549 ha	203 ha	269 ha
Gesamtkosten (Wald)	1.223.479 €	709.627 €	839.400 €
Kosten pro ha Waldfläche	2.229 €/ha	3.496 €/ha	3.120 €/ha
Nutzen alle Wertschöpfungen	24.758.344 €	9.341.504 €	12.154.384 €
Nutzen pro ha Waldfläche (alle Wertschöpfungen)	45.097 €/ha	46.017 €/ha	45.184 €/ha
Nutzen ohne Arbeitsplätze	8.823.707 €	3.463.974 €	4.350.330 €
Nutzen pro ha Waldfläche (ohne Arbeitsplätze)	16.072 €/ha	17.064 €/ha	16.172 €/ha
Nutzen : Kosten (alle Wertschöpfungen)	20 : 1	13 : 1	14 : 1
Nutzen : Kosten (ohne Arbeitsplätze) (+ 24 Arbeitskräfteäquivalent p. a.)	7,2 : 1	4,9 : 1	5,2 : 1

wurden bereits in dem Beitrag »Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung« (Hinz 2013) ausführlich beschrieben und mit Wertkennzahlen monetär quantifiziert. Insofern kann zur Vermeidung von Wiederholungen hierauf verwiesen werden.

Im Folgenden soll daher nur das Ergebnis der intensiven Expertengespräche wiedergegeben werden, das letztlich zu den notwendigen Variationen der Berechnungsparameter (Eingangsgrößen) für ein allgemeines Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung führt. Da die funktionalen Beziehungen unabhängig von den jeweiligen Ausgangsverhältnissen sind und bereits bei Hinz (2013) beschrieben wurden, ergibt sich mit den Variationen unmittelbar das in Tab. 2 dargestellte Berechnungsmodell.

## 2.1 Variationen im Wertschöpfungsbereich Bewirtschaftung und Holzvermarktung

### Steigerung der Holznutzung (Nr. 1)

Ziel der Waldflurbereinigung ist die Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen, die die überwiegende Zahl der Waldeigentümer zu einer stärkeren und konsequenteren Nutzung der Waldbestände veranlasst. Die aus den Beispielverfahren abgeleitete Steigerung der Holznutzung um 4 Fm/ha kann nicht ohne Weiteres auf alle Waldflurbereinigungsverfahren in Deutschland übertragen werden, denn sie ist von der Art und dem Alter der Bestockung abhängig, ebenso von der Höhe des bisher getätigten Einschlags. Auch ist der Hiebsatz in Fichtenbeständen höher als in Laubbeständen, der erzielbare Holzpreis kann aber für qualitativ hochwertiges Laubholz um ein Vielfaches höher liegen. Der angenommene Durchschnittswert des Holzerlöses von 25 €/Fm könnte zwar für hochwertige Laubwälder anhand der Holzqualität angepasst werden, bleibt aber als Minimumwertschöpfung zweckmäßigerweise unverändert. Für die zu erwartende Steigerung der Holznutzung wird als Ergebnis dieser Erwägungen vorgeschlagen, je nach Bestandsreife, Bestockungsart, bisheriger Nutzungsintensität und Motivation der Waldeigentümer die Wertschöpfungsberechnung bei einer Waldflurbereinigung in einer fest vorgegebenen Stufung von 2 Fm/ha bis 6 Fm/ha zu variieren.

### Bildung größerer Holzlose (Nr. 2)

Der durch die Bündelung des Holzangebots um 5 €/Fm höhere Holzerlös wird als konstant angenommen und mit der Gesamtnutzung multipliziert, die zwischen 2 Fm/ha und 10 Fm/ha variiert, wobei ein Wert von 10 Fm/ha als Ausnahme zu sehen ist.

### Senkung der Rückekosten (Nr. 3)

Die Erschließung mit Lkw-befahrten Wegen verkürzt die Rückewege und senkt damit die Rückekosten. In einem absolut unerschlossenen Gebiet können durch die Erschließung Rückekosten von 10 €/Fm eingespart werden, bestand wenigstens schon ein forstwirtschaftlich nutzbarer Weg, dann liegen die Einsparungen bei 4 €/Fm. Bei bestehender mäßiger bzw. guter Erschließung liegt die Rückekostenersparnis bei 2,5 €/Fm bzw. 1 €/Fm. Bei einer vorgefundenen Vollerschließung liegen die Einsparungen bei 0 €.

### Reduzierung der Anfahrtszeiten (Nr. 4)

Die Zusammenlegung der Grundstücke und die Verbesserung des Wegenetzes ermöglichen eine Zeitersparnis von etwa 1 h/ha jährlich, bei Arbeits- und Maschinenkosten von 20 €/h. Dieser Ansatz kann einheitlich für alle Waldflurbereinigungsverfahren ohne Variation verwendet werden.

### Reduzierung der Fußwegzeiten (Nr. 5)

Durch die Erschließung mit Fahrwegen kann jedes Grundstück mit dem Fahrzeug erreicht werden und es erübrigen sich lange Fußwege über andere Grundstücke hinweg, ebenso verkürzen sich durch die Neuformung und Zusammenlegung die Fußwegstrecken auf dem Grundstück selbst. Durch die Vollerschließung können bei absolut keiner Erschließung 40 €/ha, bei nur einem vorhandenem Weg 30 €/ha, bei einem mäßigem Wegenetz 20 €/ha und bei einem bestehenden gutem Wegenetz noch 10 €/ha an Fußwegkosten eingespart werden.

### Mehr Waldbaumöglichkeiten durch Zusammenlegung (Bestandsqualität) (Nr. 6)

Die Vergrößerung der Grundstücke durch Zusammenlegung und Ankauf ermöglicht mehr waldbauliche Behandlungsformen, wodurch die Holzqualität gesteigert und das Betriebsrisiko vermindert werden kann. In den Beispielverfahren wurde aufgrund einer guten Zusammenlegung im Verhältnis 5:1 eine Erhöhung der Bestandsqualität von 30 €/ha und Jahr bei einem niedrig angenommenen Bestandswert von 3.000 €/ha abgeleitet. Bei einer Zusammenlegung im Verhältnis 3:1 bzw. 2:1 liegt die jährliche Bestandswertsteigerung bei 20 €/ha bzw. 10 €/ha und bei einem Zusammenlegungsverhältnis von 10:1 beträgt der Nutzen 40 €/ha.

### Reduzierung der Grundstücksrandeffekte (Nr. 7)

Aus den Beispielverfahren wurde durch die sehr starke Verbesserung der Grundstücksformen und damit einhergehende Vergrößerung der nutzbaren Fläche eine Erhöhung des Bestandswerts um weitere 30 €/ha jährlich angenommen. Für die deutschlandweite Berechnung wird bei einer mittleren Formverbesserung ein Nutzen von

20 €/ha und bei geringer Verbesserung von 10 €/ha vorgeschlagen.

#### Verbesserung des Waldzustandes durch Erstdurchforstung (Nr. 8)

Durch die erste Nutzungsmöglichkeit nach Erschließung und Besitzeinweisung in der Waldflurbereinigung kann von den neuen Grundstückseigentümern eine Erstdurchforstung der Bestände durchgeführt werden. Die Menge und die Qualität des Durchforstungsholzes sind vom Alter und Pflegezustand des Bestandes abhängig. Da es sich aber um einen relativ niedrigen Nutzwert handelt, wird vorgeschlagen, keine Variation vorzunehmen, sondern den Wertschöpfungsbetrag von einmalig 200 €/ha als fixe Wertschöpfung festzulegen. Dabei ist abzuschätzen, ob eine Erstdurchforstung stattfindet oder nicht.

#### Erhöhung der Transporteffizienz (Nr. 9)

Die Anlage von großzügigen Holzlagerplätzen, die gut erreichbar an den Hauptabfuhrwegen liegen, aber auch ein gut ausgebautes, Lkw-taugliches Wegenetz reduzieren den Zeit- und Kostenaufwand für die Suche bei der Holzabfuhr um durchschnittlich 1,5 €/Fm. Der Nutzen aus der Erhöhung der Transporteffizienz wird mit der jährlichen Gesamtnutzung in einer Stufung zwischen 2 Fm/ha und 10 Fm/ha multipliziert und somit zwischen 3 €/ha und 15 €/ha variiert.

#### Reduzierung der Umzäunungskosten (Nr. 10)

Die Zaunlänge zum Schutz vor Wildverbiss und damit die Zaunkosten werden von der Form und der Anzahl der Grundstücke bestimmt. Die aus den Beispielverfahren abgeleitete Reduzierung der Umzäunungskosten von 7 €/ha ist vom Zusammenlegungsverhältnis der Grundstücke abhängig. Unterschiedliche Zusammenlegungsverhältnisse von 1:1, 2:1, 3:1, 5:1 und 10:1 werden durch eine lineare Abstufung der Ersparnis von 0 €/ha, 2 €/ha, 4 €/ha, 8 €/ha und 10 €/ha dargestellt.

## 2.2 Variationen im Wertschöpfungsbereich Eigentums- und Rechtssicherheit

#### Verbesserung der Auffindbarkeit und des Liegenschaftskatasters (Nr. 11)

Nach einer Befragung von Teilnehmern von Waldflurbereinigungen und nach Aussagen von Förstern und Privatwaldbetreuern (Hinz 2012) ist die Herstellung der Grenz-sicherheit die bedeutendste Verbesserung im Privatwald. Bei einer Flurstücksgröße von 1 ha wird unterstellt, dass nur zwei Grenzpunkte pro ha genügen, um eine Waldparzelle abzugrenzen, bei Flurstücksgrößen von 0,33 ha, 0,2 ha bzw. 0,1 ha werden 6, 10 bzw. 20 Grenzpunkte pro

ha angenommen. Dies ist nur eine grobe Annahme, da die geländeangepassten Grenzlinien der unförmigen Grundstücke meist mehr Grenzpunkte haben, nur im Urkataster verzeichnet und in der Örtlichkeit kaum festzustellen sind. Die Höhe der Gebühren zur Grenzfeststellung sollte nach den unterschiedlichen Gebührenordnungen der Vermessungs- und Katasterbehörden des jeweiligen Bundeslandes festgelegt werden. Für eine erste Anwendung des Wertschöpfungsmodells wird die in Rheinland-Pfalz übliche Gebühr von 224 €/Grenzpunkt verwendet.

#### Verringerung von Verwaltungsaufwand bei der Grundbuchführung (Nr. 12)

Die Verbesserung der Qualität der öffentlichen Bücher durch Aktualisierung der Daten und Verringerung der Anzahl der Grundstücke und Flurstücke wird mit jährlich 0,2 €/ha Verfahrensfläche berechnet. Der aus einer älteren Untersuchung (Kroés 1971, S. 108 f.) stammende, sehr niedrige Wert wird als fester Mindestwert für die Leistung der Flurbereinigung in diesem Bereich übernommen und aufgrund des geringen Wertschöpfungsbetrages nicht variiert. Dabei ist abzuschätzen, ob eine Reduzierung des Verwaltungsaufwands durch die Flurbereinigung vorhanden ist oder nicht.

#### Sicherung der Holzbodenwerte (Nr. 13)

Durch die Waldflurbereinigung werden wesentliche Eigenschaften der Grundstücke, wie Form, Zuwegung oder auch Konzentration des Grundbesitzes verbessert, was sich in einer Erhöhung des Bodenwertes widerspiegelt. Die Erhöhung um 0,2 €/m<sup>2</sup> wurde aus Richtwerten und Daten mehrerer Länder abgeleitet. Dieser Wertschöpfungsansatz wird daher für alle Waldflächen Deutschlands gleichermaßen angenommen und nicht variiert. Dabei ist auch hier abzuschätzen, ob eine Sicherung des Bodenwertes durch die Flurbereinigung vorhanden ist oder nicht.

#### Effizientere Beratung, Wissens- und Motivationsgewinn durch Fortbildung (Nr. 14)

Das Flurbereinigungsverfahren führt zu einer intensiven Auseinandersetzung der Waldeigentümer mit ihrem Wald. Die Erklärungen der am Verfahren beteiligten Förster, die Wertermittlung und die größere Nachfrage nach Beratungs- und Betreuungsangeboten steigern das Wissen und die Bindung an das Waldeigentum. Der dadurch insgesamt entstehende Gewinn an Wissen und Motivation wird einheitlich mit 20 €/ha jährlich berechnet. Die Verbesserung der Beratungs- und Ansprechmöglichkeiten durch die Forstbehörde infolge einer Aktualisierung der Daten über die Waldeigentümer und Grenzverläufe wird zusätzlich mit 2 €/ha jährlich bewertet. Der zusammengefasste Nutzen wird bundeseinheitlich mit 22 €/ha angenommen und nicht weiter variiert. Es ist abzuschätzen, ob eine Verbesserung eintreten wird oder nicht.

Tab. 2: Allgemeines Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung mit Variation der Wertschöpfungsansätze (Eingangsgrößen)

32 Wertschöpfungsansätze der Waldflurbereinigung – Variationen der Eingangsgrößen									
Wirkungsdauer	50 Jahre	einmal							
1	Steigerung der Holznutzung	25 €/Fm		× Differenz Holznutzung	Δ 2 Fm/ha	Δ 3 Fm/ha	Δ 4 Fm/ha	Δ 5 Fm/ha	Δ 6 Fm/ha
2	Bildung größerer Holzlose	5 €/Fm		× Gesamtnutzung	2 Fm/ha	4 Fm/ha	6 Fm/ha	8 Fm/ha	10 Fm/ha
3	Senkung der Rückekosten	0–10 €/Fm		Erschließungsgrad	voll	gut	mäßig	gering	keine
					0 €/Fm	1 €/Fm	2,5 €/Fm	4 €/Fm	10 €/Fm
4	Reduzierung der Anfahrtszeiten	20 €/ha			konstant 20 €/ha				
5	Reduzierung der Fußwegzeiten	0–40 €/ha		Erschließungsgrad	voll	gut	mäßig	gering	keine
					0 €/ha	10 €/ha	20 €/ha	30 €/ha	40 €/ha
6	Mehr Waldbaumöglichkeiten durch Zusammenlegung (Bestandsqualität)	0–40 €/ha		Zusammenlegungsverhältnis	1:1	2:1	3:1	5:1	10:1
					0 €/ha	10 €/ha	20 €/ha	30 €/ha	40 €/ha
7	Reduzierung der Grundstücksrandeffekte	10–30 €/ha		Formverbesserung	gering	mittel	stark		
					10 €/ha	20 €/ha	30 €/ha		
8	Erstdurchforstung		200 €/ha		konstant einmalig 200 €/ha				
9	Erhöhung der Transporteffizienz	1,5 €/Fm		Gesamtnutzung	2 Fm/ha	4 Fm/ha	6 Fm/ha	8 Fm/ha	10 Fm/ha
				(1,5 €/Fm × Gesamt Fm/ha)	3 €/ha	6 €/ha	9 €/ha	12 €/ha	15 €/ha
10	Reduzierung der Umzäunungskosten	0–10 €/ha		Zusammenlegungsverhältnis	1:1	2:1	3:1	5:1	10:1
					0 €/ha	2 €/ha	4 €/ha	8 €/ha	10 €/ha
11	Verbesserung der Auffindbarkeit und des Liegenschaftskatasters		0–4.480 €/ha	Flurstücksgröße	> 1 ha	> 0,33 ha	> 0,2 ha	> 0,1 ha	
				(RLP: 1 Grenzpunkt à 224 €)	2 GP/ha	6 GP/ha	10 GP/ha	20 GP/ha	
12	Reduzier. GB-Verwaltungsaufwand	0,2 €/ha			konstant 0,2 €/ha				
13	Sicherung der Bodenwerte		2.000 €/ha		konstant einmalig 2.000 €/ha				
14	Verbesserung der Beratung/Motivation	22 €/ha			konstant 22 €/ha				
15	Ermittlung von Erbgemeinschaften		0–750 €/ha	Fläche in Erbgemeinschaft	0 %	3 %	5 %	10 %	50 %
					0 €/ha	45 €/ha	75 €/ha	150 €/ha	750 €/ha
16	Anregung des Grundstücksmarktes		300 €/ha	% der Verfahrensfläche § 52	0	2 %	5 %	10 %	20 %
				veräußerte Fläche	[ ] ha × 300 €/ha				
17	Steigerung der Attraktivität für Erholung und Tourismus	0–350 €/ha		Erschließung	voll	gut	mäßig	gering	keine
				tourist. Bedeutung von 0,0–1,0	0 €/ha	75 €/ha	175 €/ha	250 €/ha	350 €/ha
18	Anlage von Erholungseinrichtungen		0–40 €/ha	Sachwert, Planung, Unterhalt	[ ] €				
				Einrichtungen Dritter	10 €/ha	20 €/ha	40 €/ha		
19	Erhaltung des Landschaftsbildes			Offenhaltungsfläche in ha	[ ] ha × Landeswert			(Ø für Deutschland: 344 €/ha)	
20	Sicherung von Kulturdenkmälern		0–600 €/ha	Bodendenkmale auf 1.000 ha	0	2	5	10	20
					0 €/ha	60 €/ha	150 €/ha	300 €/ha	600 €/ha
21	Beitrag zum Klimaschutz	145 €/ha		Waldumbaufläche in ha	[ ] ha × 145 €/ha				
22	Waldrandaufbau und Bestandschutz		4.200 €/ha	Waldrandfläche	[ ] ha × 4.200 €/ha				
23	Sicherung ökologisch wertvoller Gebiete	145 €/ha		Landschafts-, Naturschutz u. a.	[ ] ha × 145 €/ha				

## 32 Wertschöpfungsansätze der Waldflurbereinigung – Variationen der Eingangsgrößen [Fortsetzung]

Wirkungsdauer	50 Jahre	einmal			
24	Entwicklung des Biotopverbundes		1.450 €/ha	1.450 €/ha × 10 m × Weg in m	[ ] m Weg × 1,45 €/m
		145 €/ha		Waldrandfläche	[ ] ha × 145 €/ha
		145 €/ha		Bachau	[ ] ha × 145 €/ha
				Sachwert sonstiger Biotope	[ ] €
25	Lenkung der Aufforstung		4.200 €/ha	Aufforstungsfläche in ha	[ ] ha × 4.200 €/ha
26	Minimierung der Bodenverdichtung	19 €/ha			konstant 19 €/ha
27	Regulierung des Wasserregimes		10.000 €/ha	voraussichtliche Maßnahmen	[ ] €
				Wasserrückhaltung auf ha	[ ] ha × 10.000 €/ha
28	Schaffung/Sicherung von Arbeitsplätzen			41 % der Planungs- und Herstellungskosten	[ ] €
29	Sicherung der Rohstoffversorgung	360 €/Fm		× Differenz Holznutzung	[ ] Δ Fm × 360 €/Fm oder jährlich 19 Arbeitsplätze/1.000 Fm
30	Entwicklung der Energieversorgung		27.000 €	pro Windkraftanlage 27.000 €	[ ] €
31	Verbesserung der Arbeitssicherheit	8,8 €/Fm		× Gesamtnutzung	[ ] Gesamt Fm × 8,8 €/Fm
32	Prävention von Verkehrsunfällen		5.000 €	Sachkosten à Auffahrt 5.000 €	[ ] €

## Ermittlung von Erbgemeinschaften (Nr. 15)

Die Ermittlung der am Verfahren beteiligten Eigentümer wird durch zunehmende Fälle von ungeklärten Eigentumsverhältnissen erschwert, insbesondere durch Erbgemeinschaften in mehrfacher Erbfolge. Die Kosten der Erbermittlung durch einen professionellen Erbermittler betragen mindestens 1.500 €/ha bei einem Waldwert von 5.000 €/ha. Sind also 10 % der Waldfläche im Eigentum schwer ermittelbarer Personen, dann beträgt der Nutzen für das Waldgebiet 150 €/ha. Als praktikabler Ansatz wird empfohlen, die Wertschöpfung über die Flächengröße zu variieren, wenn auch der Aufwand für die Erbermittlung mit der Anzahl der unbekannteten Teilnehmer steigt und bei besonders kleinen Grundstücken der tatsächliche Nutzen weitaus höher ist.

## Anregung des Grundstücksmarktes und Kostenersparnis bei Landabfindungsverzicht (Nr. 16)

Bei einem Verzicht auf Landabfindung hat der Eigentümer gegenüber einem Verkauf eine Einsparung der Notar- und Grundbuchgebühren sowie der Waldbewertungskosten von etwa 300 € bei einem 1 ha großen Grundstück. Die Fläche, die voraussichtlich in einem Waldflurbereinigungsverfahren gegen Geld abgegeben wird, kann anhand der regional spezifischen Erfahrungen der Flurbereinigungsbehörde pauschal in einer Stufung von 2 %, 5 %, 10 % oder 20 % abgeschätzt werden oder es kann konkret die Größe der über die Flurbereinigung nach § 52 FlurbG veräußerten Fläche in ha eingetragen werden.

## 2.3 Variationen im Wertschöpfungsbereich Erholung und Kulturdenkmalsicherung

## Steigerung der Attraktivität des Waldes für Erholungssuchende (Nr. 17)

Der Erholungswert der deutschen Wälder von 350 €/ha wird anhand des Erschließungszustands des Waldgebiets und einer Beurteilung der Intensität der touristischen Nutzung variiert. Bei einem Erschließungszustand von voll, gut, mäßig, gering und nicht erschlossen erfolgt ein Nutzen von 0 €/ha, 75 €/ha, 175 €/ha, 250 €/ha und 350 €/ha. Dieser Nutzen wird auf einvernehmlichen Vorschlag der Sonderarbeitsgruppe Leistungsvergleich der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Landentwicklung mit einem reduzierenden Faktor multipliziert, um damit die Wertschöpfung in touristisch wenig attraktiven Waldgebieten deutlich abzustufen. Der Faktor beträgt in touristisch gar nicht genutzten Gebieten 0,0, in niedrig 0,2, in mittel 0,4, in hoch 0,7 und in sehr stark genutzten Gebieten 1,0. Somit wird sowohl in bereits voll erschlossenen Waldgebieten als auch in touristisch völlig uninteressanten Gebieten keinerlei Wertschöpfung berechnet.

## Anlage von Erholungseinrichtungen (Nr. 18)

Erholungseinrichtungen, die mit den Mitteln der Flurbereinigung geplant und hergestellt werden, werden anhand der Höhe der geplanten bzw. tatsächlich verausgabten Sachkosten in der Nutzenberechnung addiert. Bei von Dritten finanzierten Erholungseinrichtungen wird der

Sachwert auf der Nutzenseite ebenso wie auf der Kosten- seite berechnet. Als praktikabler Ansatz für die von Drit- ten finanzierten Erholungseinrichtungen wird empfo- len, die einmalige Wertschöpfung pauschal nach Erfah- rungswerten in der Region mit 0 €/ha, 10 €/ha, 20 €/ha und 40 €/ha zu variieren. Zusätzlich empfiehlt sich in Regionen mit hohem Erholungseinrichtungspotenzial bei einer Datenverarbeitungslösung ein Erfassungsfeld vor- zusehen, in dem der erwartete Betrag für Erholungsein- richtungen frei eingefügt werden kann.

#### Offenhaltung und Aufwertung der regionalen Kultur- landschaft (Nr. 19)

Die Wertschöpfung für die Erhaltung der Kulturland- schaft durch Entfernung von landschaftsunverträglichem Bewuchs und dauerhafte Sicherung wird anhand der Grö- ße der Fläche, auf der Maßnahmen zur Offenhaltung um- gesetzt werden, berechnet. Als Multiplikationsfaktor für die Wertschöpfungsberechnung wird der Durchschnitts- betrag der jährlichen Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik für das jeweilige Bundesland angesetzt. Im Bundesdurchschnitt lag der Betrag 2011 bei 344 €/ha.

#### Sicherung von Kulturdenkmälern (Nr. 20)

Der Nutzen aus der Sicherung von Bodendenkmälern wird mit den Kosten von 30.000 € für eine vermiedene Notgrabung berechnet. Die Anzahl der vermuteten Bo- dendenkmäler pro 1.000 ha, die regional bei den Denk- malschutzbehörden nachgefragt werden sollte, bestimmt die Höhe der daraus fließenden Wertschöpfung. So ergibt eine Dichte von 0, 2, 5, 10 und 20 Bodendenkmälern auf 1.000 ha einen einmaligen Nutzen von 0 €/ha, 60 €/ha, 150 €/ha, 300 €/ha und 600 €/ha.

## 2.4 Variationen im Wertschöpfungsbereich Natur- und Klimaschutz

#### Beitrag zum Klimaschutz (Nr. 21)

Der Nutzen des Waldumbaus zur Erhaltung des Kohlen- stoffspeichers des Waldökosystems wurde mit jährlich 145 €/ha bewertet. Für Deutschland gilt nach der Bundes- waldinventur (BWI 2004), dass etwa die Hälfte der Wald- fläche durch ihre Naturferne ein erhöhtes Kalamitäts- risiko birgt. Die Größe der Waldfläche, die eines Umbaus bedarf, ist regional sehr unterschiedlich. Daher soll unter Einbeziehung des örtlich zuständigen Privatwaldbetreu- ers die Fläche in Prozent abgeschätzt und mit 145 €/ha multipliziert werden.

#### Waldrandaufbau für Artenvielfalt und Bestandsschutz (Nr. 22)

Ein neu angelegter Waldsaum bietet ebenso wie Erstauf- forstungen einen besseren Hochwasser-, Erosions- und Klimaschutz als die Acker- oder Grünlandnutzung, daher soll auch hier der Nutzen von einmalig 4.200 €/ha ange- setzt werden (s. Aufforstungen). Die Gehölze des Wald- randes produzieren keinen Ertrag in der Höhe wie die nachgelagerten Bäume der I. Ordnung, da sie diese aber vor Windwurf und -bruch sowie Austrocknung schützen und das Ertragspotenzial erhalten, sollte auch die Wald- randfläche zur Produktionsfläche gerechnet werden. Zusätzlich wird der weitere Nutzen des Waldrands mit seiner außerordentlich hohen biologischen Vielfalt unter Entwicklung des Biotopverbundes berechnet (siehe dort). Gegenüber Hinz (2013) entfällt jedoch der Ansatz eines eigenen Erholungswertes.

#### Sicherung ökologisch wertvoller Gebiete (Nr. 23)

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. Die Fläche, die in dem jeweiligen Verfahren durch Unterschutzstellung gesichert wird, wird im kon- kreten Waldflurbereinigungsverfahren mit 145 €/ha be- wertet.

#### Entwicklung des Biotopverbundes (Nr. 24)

Die vielfältigen Strategien der Biotopvernetzung in ei- nem Waldflurbereinigungsverfahren können an dieser Stelle nicht umfassend beschrieben und bewertet werden. Grundsätzlich eignet sich für die Bewertung von Projek- ten mit naturschutzfachlichem Ziel die Sachwertmethode, die aber meist nur den Minimalwert des Vorhabens be- rechnet und weit unter dem real geschaffenen Wert liegt.

Die Förderung der Biodiversität in deutschen Wäldern durch ein Maßnahmenbündel wurde mit einer gesell- schaftlichen Wertschätzung von 145 €/ha Maßnahmen- fläche ermittelt. Eine Maßnahme aus dem Bündel, näm- lich die Vernetzung von Beständen, erfuhr bundesweit die höchste Akzeptanz, sodass angenommen werden kann, dass für die Entwicklung eines Biotopverbunds eine weit- aus höhere Zahlungsbereitschaft vorliegt, als der gebilde- te Mittelwert ausdrückt. Es wird dennoch vorgeschlagen, weder innerhalb des Maßnahmenbündels noch zwischen den verschiedenen Bundesländern zu differenzieren und den ermittelten gesellschaftlichen Wert der biologischen Vielfalt von 145 €/ha einheitlich anzunehmen.

Für die linienhafte Durchdringung der Waldbestände durch Wege und die damit verbundene Schaffung eines Waldinnenrandes wurde das Sachwertverfahren gewählt, da Waldinnenränder eine nicht so hohe Wertstellung ge- nießen wie andere Arten von Biotopverbänden. Für die

bundesweite Anwendung empfiehlt es sich, die für das konkrete Verfahren kalkulierten Freistellungskosten anzuwenden, als Pauschalansatz kann ein Minimalbetrag von 1,45 €/lfm für die Freistellung einer Trasse von 10 m Breite ausgegangen werden.

#### Lenkung der Aufforstung (Nr. 25)

Aufforstungen werden zur Unterstützung des Hochwasser-, Erosions- und Klimaschutzes gefördert, allerdings ist die Höhe der Zuwendungen von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich. Es wird vorgeschlagen, einen bundeseinheitlichen Wert für den volkswirtschaftlichen Nutzen der Aufforstung anzunehmen. Für die Bearbeitung des Bodens, der Pflanzensetzung und Kulturpflege sowie die Beschaffung der Setzlinge werden Kosten in Höhe von 6.000 € veranschlagt, die aber höchstens mit 85 % bei Laubbaumkulturen und 70 % bei Mischkulturen gefördert werden. Um den betriebswirtschaftlichen Vorteil des Aufforstungswilligen zu verdeutlichen, wird von einem höheren Eigenanteil ausgegangen und nur mit einer Förderung von 70 % gerechnet. Es wird vorgeschlagen, die in einer Waldflurbereinigung umgesetzte Erstaufforstung deutschlandweit mit 4.200 €/ha Aufforstungsfläche zu bewerten.

#### Minimierung der Bodenverdichtung (Nr. 26)

Durch den Ausbau des Wegenetzes und die Anbindung jedes Grundstückes an Wege einschließlich innerer Befahrungslinien wird eine flächige Befahrung auf 10 % der Fläche vermieden, wodurch ein jährlicher Nutzen von 19 €/ha entsteht, der für alle Verfahren vorgeschlagen und nicht variiert wird.

#### Regulierung des Wasserregimes (Nr. 27)

In einem Flurbereinigungsverfahren können verschiedene, von den örtlichen Gegebenheiten abhängige Maßnahmen umgesetzt werden, die sich positiv auf das Wasserregime auswirken. In den Beispielfahrten 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 wurde ein einmaliger Nutzen von 10.000 €/ha Bachau angesetzt. Für das Anlegen von Flutmulden, seitlichen Abschlügen an Wegen oder andere Maßnahmen, die eine regulierende Wirkung auf den Wasserhaushalt haben, die in Waldflurbereinigungsverfahren durchgeführt werden, wird vorgeschlagen, nach der Sachwertmethode den Nutzen zu ermitteln.

## 2.5 Variationen im Wertschöpfungsbereich Beschäftigung und Rohstoffversorgung

### Sicherung und Schaffung ortsgebundener Arbeitsplätze durch Wegebau (Nr. 28)

Der in einer Flurbereinigung umgesetzte Wirtschaftswegebau, der in der Regel beschränkt ausgeschrieben wird, sichert oder schafft örtliche Arbeitsplätze im Straßenbau- und Gewerbe. Der Beschäftigungseffekt wird von der Höhe des eingesetzten Investitionskapitals bestimmt und beträgt rund 41 % der Planungs- und Herstellungskosten der Infrastruktureinrichtungen im jeweiligen Verfahren.

### Sicherung inländischer Rohstoffversorgung (Nr. 29)

Die Forst- und Holzwirtschaft hat in Deutschland eine hohe arbeitsmarktpolitische Bedeutung, da die Verarbeitung von 1.000 Fm Holz in der gesamten Clusterkette 26 Arbeitnehmer beschäftigt, ohne Zulieferer, Verlags- und Druckereigewerbe noch 19 Beschäftigte. Es wäre möglich, den Beschäftigungseffekt zwischen den Bundesländern unterschiedlich hoch zu gewichten, aber aufgrund der stark vernetzten Warenströme wird der Bundesdurchschnitt von 19 Arbeitsplätzen pro 1.000 Fm vorgeschlagen. Der beschäftigungsbedingte Nutzen von 360 €/Fm wird mit der Holzmenge multipliziert, die aufgrund der betriebswirtschaftlichen Verbesserungen durch das Waldflurbereinigungsverfahren mehr eingeschlagen wird. Da der beschäftigungsbedingte Nutzen einen sehr hohen Wert erreichen wird, der andere Nutzen weit übertrifft, wird vorgeschlagen, bei der Berechnung der Wertschöpfung einer Waldflurbereinigung immer zwei Ergebnisse auszuweisen: Regionale Wertschöpfung (ohne Sicherung der inländischen Rohstoffversorgung) und Gesamtnutzen (mit Sicherung der inländischen Rohstoffversorgung). Die Sonderarbeitsgruppe Leistungsvergleich der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Landentwicklung hat sich darauf geeinigt, diesen Wert nicht monetär sondern als Arbeitskräfteäquivalent darzustellen.

### Entwicklung der Energieversorgung durch Windenergie (Nr. 30)

Die Herstellung der planerischen Anforderungen für eine Windenergienutzung im Privatwald innerhalb eines Waldflurbereinigungsverfahrens wurde bisher noch nicht umgesetzt und befindet sich noch in der Diskussion. Der dadurch entstehende Nutzen berechnet sich aus den im konkreten Verfahren zu erzielenden Pachteinahmen von schätzungsweise 27.000 € je Windkraftanlage.

### Verbesserung der Arbeitssicherheit und Reduzierung der Unfallhäufigkeit (Nr. 31)

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 wenigstens auf Teilflächen. Die dadurch vermiedenen Unfallkosten betragen 8,8 €/Fm und werden mit der Gesamtnutzung multipliziert. Sie können als einheitlich angenommen werden und sind nicht zu variieren.

#### Prävention von Verkehrsunfällen durch Wegeverlegung (Nr. 32)

Der Nutzen der Unfallprävention durch Verlegung von gefährlichen Wegeeinmündungen oder Ausbau von unzweckmäßigen Auffahrten in Flurbereinigungsverfahren wird anhand der Sachkosten im jeweiligen Verfahren berechnet. Als stark vereinfachter Mindestansatz kann der Betrag von 5.000 €/Auffahrt angesetzt werden. Für hängige Gebiete ist ein deutlich höherer Nutzen anzusetzen.

In Tab. 2 sind die Variationsmöglichkeiten zusammengefasst. Es wird bei der Wirkungsdauer zwischen einmaliger und 50-jähriger Wirkung unterschieden. Im letztgenannten Fall muss die zunächst jährlich berechnete Wertschöpfung mit dem Barwertfaktor von 21,48 für 50 Jahre Wirkungsdauer und einem Zinssatz von 4 % kapitalisiert werden. Der Wirkungsbereich bezieht sich zum Teil auf die Gesamtfläche und bei einigen Wertschöpfungen, vor allem im Bereich Natur- und Klimaschutz, nur auf die Teilfläche, auf der bestimmte Maßnahmen umgesetzt werden. Die Parameter, die in den berechneten Beispielfahrten Hinterhausen-Büdesheim, Lissingen und Birresborn verwendet wurden und damit für ein durchschnittliches Waldflurbereinigungsverfahren in Realteilungsgebieten in Mittelgebirgslagen stehen, sind gelb unterlegt. Sie waren die Referenz für die Expertenabschätzungen und für die Berechnung der Wertschöpfungen bei Hinz (2013) und in Tab. 1.

### 3 Fazit und Ausblick

Die Erprobung des allgemeinen Wertschöpfungsmodells erfolgte anhand von 26 Waldflurbereinigungsverfahren, die in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Thüringen liegen. Die Ergebnisse der Fallstudien werden in einem nachfolgenden Beitrag dargestellt und diskutiert. Dabei zeigt sich zunächst, dass die hier vorgestellte Variation der Eingangsparameter die unterschiedlichen Situationen von Waldflurbereinigungsverfahren gut abzubilden vermag. Das Wertschöpfungsmodell ermöglicht somit eine deutschlandweite Kosten-Nutzen-Analyse der Waldflurbereinigung und monetäre Erfassung ihrer Effizienz bei unterschiedlichen Ausgangsverhältnissen.

#### Literatur

- Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung (Arge Landentwicklung): Jahresbericht 2011. Schwerin, 2012.
- BWI: Bundeswaldinventur BWI2. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin, 2004.
- Hinz, S.A.: Ganzheitliches Wertschöpfungsmodell der Waldflurbereinigung und deren Effizienzsteigerung. Dissertation. Schriftenreihe des Instituts für Geodäsie der Universität der Bundeswehr München, Heft 89/2012.
- Hinz, S.A.: Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung. zfv 138, Heft 2, S. 154–163, 2013.
- Kroes, G.: Der Beitrag der Flurbereinigung zur regionalen Entwicklung: Sozialökonomische Auswirkungen, Kosten, Konsequenzen. Schriftenreihe für Flurbereinigung, Heft 55, Münster-Hiltrup, 1971.

#### 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