

ZUR ÖKONOMIK VON MASCHINENGEMEINSCHAFTEN IN KLEINSTRUKTURIERTEN AGRARGEBIETEN

Joachim Aurbacher, Christian Lippert and Stephan Dabbert¹

¹Institute of Farm Management (410A), Universität Hohenheim, Stuttgart, Germany



*Paper prepared for presentation at the 47th annual conference of the GEWISOLA
(German Association of Agricultural Economists) and the 17th annual conference of the
ÖGA (Austrian Association of Agricultural Economists),
'Changing Agricultural and Food Sector',
Freising/Weihenstephan, Germany, September 26-28, 2007*

Copyright 2007 by authors. All rights reserved. Readers may make verbatim copies of this document for non-commercial purposes by any means, provided that this copyright notice appears on all such copies.

ZUR ÖKONOMIK VON MASCHINENGEMEINSCHAFTEN IN KLEINSTRUKTURIERTEN AGRARGEBIETEN

*Joachim Aurbacher, Christian Lippert, Stephan Dabbert**

Zusammenfassung

Maschinengemeinschaften werden oft als Möglichkeit zur Kostensenkung propagiert. Trotzdem kommen viele Kooperationen nicht zustande. Dieser Beitrag zeigt, dass es Situationen gibt, in denen neben psychologisch-sozialen Hemmnissen auch ökonomische Gründe eigentlich rentable Maschinengemeinschaften verhindern können. Ursachen können in schlechten Verkaufsmöglichkeiten für vorhandene Maschinen oder in der Asynchronität ihrer Ersatzzeitpunkte liegen, was zu permanenter Pfadabhängigkeit führen kann. Von besonderer Bedeutung ist dabei die unterschiedliche Zahlungsbereitschaft von verschiedenen strukturierten Betrieben für eine neue Maschine. Dieser Aspekt wird im vorliegenden Beitrag erstmalig einer eingehenden Analyse unterzogen. Dabei zeigt sich, dass es Fälle gibt, in denen eine Maschinengemeinschaft rentabel wäre, bei denen es jedoch unmöglich ist, einen einheitlichen kostendeckenden Verrechnungspreis für den Maschineneinsatz zu finden. Da die Alternative der Preisdifferenzierung ebenfalls problematisch ist, kann in diesen Fällen nicht von irrationalen Verhalten der Landwirte gesprochen werden, wenn die Maschinengemeinschaft nicht zustande kommt.

Schlüsselwörter: Maschinengemeinschaft, Investition, natürliches Monopol, Spieltheorie, Pfadabhängigkeit

1 Einleitung

Der technische Fortschritt hat in den letzten Jahrzehnten zu einer sehr starken Zunahme der Maschinengrößen und -leistungsfähigkeit geführt. Diese übertrifft die Steigerung der Betriebsgrößen der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland deutlich. Westdeutsche Familienbetriebe können deshalb die angebotenen Maschinen immer weniger allein durch ihre Betriebsfläche auslasten. Es wird außerdem beklagt, dass die deutschen Landwirte übermechanisiert seien und beispielsweise im Jahre 1993 einen Maschinenwert aufwiesen, der gemessen am Produktionswert um 50 % - 100 % über dem Wert vergleichbarer europäischer Länder lag (BRENDLER, 1998, FUCHS und SCHÜLE, 1993). Im Wirtschaftsjahr 2004/2005 benötigte das erfolgreiche obere Drittel der deutschen Ackerbaubetriebe im Durchschnitt bei einer Fläche von 185 ha LF und einem Gewinn von 526 €/ha lediglich ein Maschinen- und technisches Anlagevermögen von 388 € je 1000 € Umsatzerlös. Für das untere Drittel ergab sich hingegen bei einer durchschnittlichen Fläche von 70 ha ein Gewinn von 48 €/ha, der mit einem Maschinen- und technischen Anlagevermögen von 588 € je 1000 € Umsatzerlös erwirtschaftet wurde (BMELV, 2006, S. 10). Hier scheinen noch erhebliche Potentiale für eine Kosteneinsparung durch einen effizienten Maschineneinsatz zu liegen. Als möglicher Ausweg wird gerade in kleinstrukturierten Agrargebieten wie z.B. in Südwestdeutschland die überbetriebliche Kooperation vorgeschlagen (vgl. hierzu auch DOLUSCHITZ, 2001, WOBSE, 2007). Gerade in der landwirtschaftlichen Fachpresse werden die entsprechenden ökonomischen Vorteile im-

* Joachim Aurbacher, Christian Lippert, Stephan Dabbert, Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410A), 70593 Stuttgart, i410a@uni-hohenheim.de
Die Autoren danken der Europäischen Union und dem Land Baden-Württemberg für die im Rahmen des NWE Interreg IIIb-Projektes AMEWAM erhaltene Förderung.

mer wieder herausgestellt, beispielsweise bei BERENS (1998), FRICKE (1993) oder ODENING und WARNEMÜNDE (1991).

Dass dennoch ein sehr hoher Maschinenbesatz vorhanden ist, ist ein Anzeichen dafür, dass die Gründung von Maschinengemeinschaften auch mit zahlreichen Hemmnissen verbunden sein kann. Neben dabei entstehenden Transaktionskosten sind auch mögliche Wartekosten (HANF, 1985) zu nennen. Schließlich besteht ein sehr starkes psychologisch-soziales Element, welches dem Entstehen von Maschinengemeinschaften entgegenwirkt (WÜST, 2005).

Im Interreg-Projekt AMEWAM (KRIMLY et al., 2005) ging es um die Erforschung von landwirtschaftlichen Maßnahmen gegen den Wasserabfluss und die Erosion in der Projektregion Kraichgau in Baden-Württemberg. Es war unter anderem geplant, durch den Einsatz neuester Technik im Bereich Bodenbearbeitung und Bestellung Potenziale konservierender Bodenbearbeitungssysteme zu untersuchen. Hierfür sollte eine Universalsämaschine angeschafft und in einer Maschinengemeinschaft genutzt werden. Bald zeigte sich jedoch, dass deren Gründung auf große Vorbehalte stieß. Obwohl durch entsprechende Berechnungen die wirtschaftlichen Vorteile offen gelegt wurden, konnten sich einige Landwirte nicht zur Teilnahme durchringen. Dabei spielten nicht nur soziale Gründe eine Rolle, sondern es wurde vorgebracht, dass die spezifische betriebliche Situation die Teilnahme an der Gemeinschaft auch ökonomisch nicht vorteilhaft erscheinen lasse. In diesem Beitrag soll nun analysiert werden, inwieweit die Ablehnung tatsächlich ökonomisch begründet werden kann, und welche Maßnahmen zur Überwindung entsprechender Situationen in Frage kommen.

2 Darstellung eines Marktes für überbetriebliche Maschinenleistungen

Anhand eines Beispiels wird zunächst dargestellt, welche Faktoren die Bereitschaft zur Kooperation in einer Maschinengemeinschaft bestimmen. In einem zweiten Schritt werden die dabei auftretenden Konstellationen in verallgemeinerter Form analysiert.

2.1 Beispiel: Universaldrillmaschine

2.1.1 Annahmen und Rechenmethode

Die folgenden Annahmen sind an die im Projekt vorgefundene Situation angelehnt, wenngleich sie (auch aus Datenschutzgründen) nicht exakt den realen Werten entsprechen. Im Beispiel steht zur Diskussion, ob fünf Betriebe, die bisher über eine einzelbetriebliche Ausstattung mit Sätechnik verfügen, gemeinsam eine neue große Universaldrillmaschine (im Folgenden mit ‚Neumaschine‘ bezeichnet) kaufen sollten, um diese überbetrieblich einzusetzen. Die neue Maschine hat einen Preis, der über der Summe der Neuwerte der alten Maschinen liegt; wegen der erhöhten Schlagkraft führt sie jedoch zu niedrigeren variablen Kosten pro Hektar. Dies ist typisch für diese Art von Entscheidungssituationen. Die Berechnung der Kosten einer möglichen Kooperation wird dadurch erschwert, dass die Betriebe zum einen mit ihren alten Maschinen unterschiedliche Kosten haben, zum anderen aber auch bei der neuen Maschine für jeden Betrieb unterschiedliche Kosten anzusetzen sind. Grund dafür sind unterschiedliche Schlepperausstattungen, Schlagstrukturen und vor allem auch Nutzungskosten der Arbeit. Die nachfolgend ausgewiesenen Kosten beziehen sich jeweils auf die Zeitspanne der nächsten 12 Jahre, die der Nutzungszeit der Gemeinschaftsmaschine (nn) entspricht. Die Fixkosten der bestehenden Maschinen wurden nicht mehr berücksichtigt, da sie als versunkene Kosten für die aktuelle Entscheidungssituation irrelevant sind. Lediglich die Investitionskosten für die gleichwertige Folgemaschine in den verbleibenden Jahren ($nn-r_i$) wurden als gleichmäßig verteilte Annuität einbezogen (vgl. Abbildung 1). Dabei werden nur die verbleibenden Jahre innerhalb des 12-Jahreszeitraumes betrachtet, damit die betrachtete Nutzungsdauer beider Alternativen identisch ist. Es wird unterstellt, dass ab dem Jahr 13 die Maschinen zu den gleichen Rahmenbedingungen wie bisher weitergenutzt werden können.

Die relevanten jährlichen Kosten der alten einzelbetrieblichen Maschine (einschließlich eines notwendigen identischen Ersatzes) wurden berechnet als

$$(1) \quad TKA_i = \frac{IA_i \cdot AF_{na_i;q} \cdot RF_{m-r_i} \cdot q^{-r_i} \cdot AF_{m;q}}{X_i} + VA_i + TA_i \cdot (W_i + SA_i)$$

mit

i	Betrieb	IA	Anschaffungspreis Altmaschine (€)
na	Nutzungsdauer Altmaschine (Jahre)	AF	Annuitätenfaktor
nn	Nutzungsdauer Neumaschine (Jahre)	RF	Rentenbarwertfaktor
r	Restnutzungsdauer bestehende Altmaschine (Jahre)	VA	Variable Kosten der Maschine (€/ha)
		TA	Arbeitszeitanspruch alt (h/ha)
q	Zinsfaktor	W	Nutzungskosten der Arbeit (€/h)
TKA	Kosten alt (€/ha)	SA	Variable Kosten Schlepper alt (€/h)
X	Einsatzumfang (ha)		

Für die neue Maschine gilt

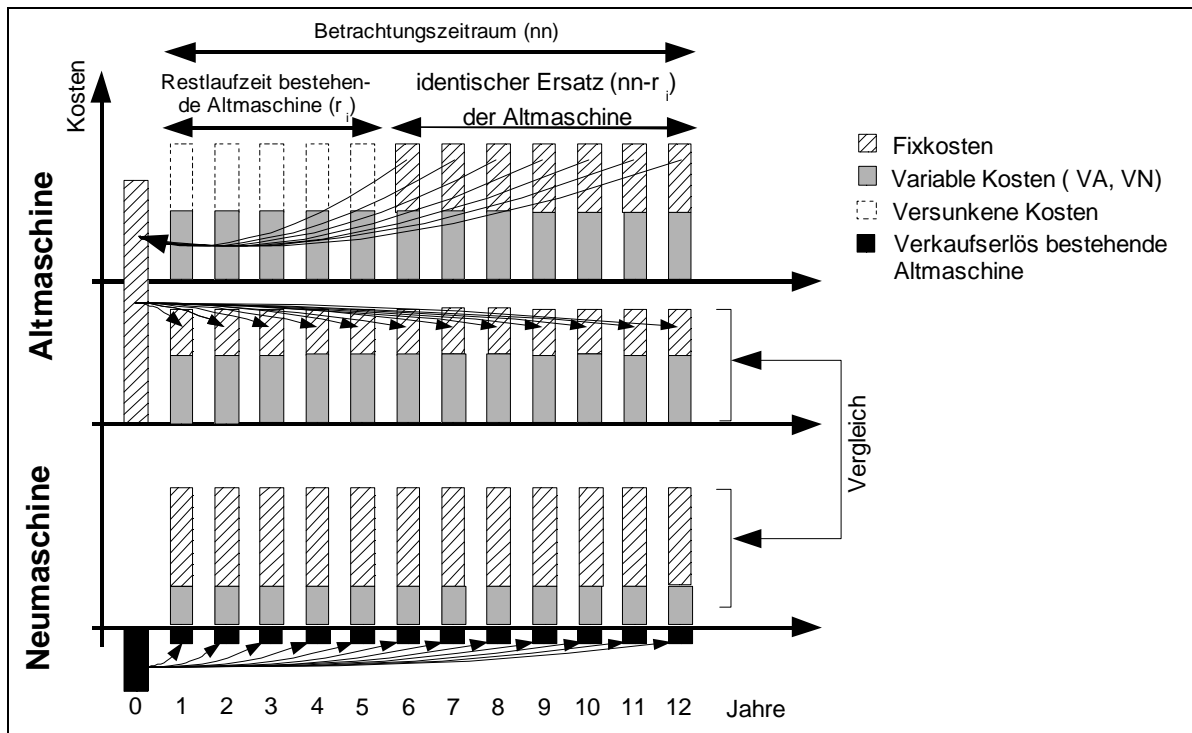
$$(2) \quad TKN_i = \frac{IN \cdot AF_{m;q}}{\sum_i X_i} + VN_i + TN_i \cdot (W_i + SN_i) - \frac{B_i \cdot f_i \cdot AF_{m;q}}{X_i} + \frac{TR_i}{X_i}$$

mit

TKN	Kosten neu (€/ha)	B	Buchwert bestehende Altmaschine (€)
IN	Anschaffungspreis Neumaschine (€)	f	Anteil des Verkaufserlöses am Buchwert der besteh. Altmaschine
VN	Variable Kosten Neumaschine (€/ha)		
TN	Arbeitszeitanspruch neu (h/ha)	TR	Transaktionskosten (€)
SN	Variable Kosten Schlepper neu (€/h)		

Neben der Annuität und den variablen Kosten kommen dabei die weiteren mit dem Einsatz der neuen Maschine verbundenen variablen Kosten (für Arbeitszeit und Schlepper) sowie die Transaktionskosten zum Ansatz. Abgezogen wird jedoch der Erlös aus dem Verkauf der bestehenden Altmaschine.

Abbildung 1: Kostenschema für den Vergleich der Vorzüglichkeit einer neuen Gemeinschaftsmaschine mit einer einzelbetrieblichen ‚Altmaschine‘



Quelle: eigene Darstellung

Da neben der relativen Vorzüglichkeit der beiden Varianten auch untersucht werden soll, welche Rolle der Maschinenmietpreis (Verrechnungspreis) zwischen einer Maschinengemeinschaft oder einem anderen Anbieter und den einzelnen Betrieben spielt, ist es wichtig, die entsprechende Nachfragekurve der Betriebe zu kennen. Letztere ergibt sich aus den über alle Betriebe und Einsatzflächen aggregierten Grenzzahlungsbereitschaften (ZB) für die neue Maschine. Diese können abgeleitet werden als

$$(3) \quad ZB_i = TKA_i - TN_i \cdot (W_i + SN_i) + \frac{B_i \cdot f_i \cdot AF_{nm;q}}{X_i} - \frac{TR_i}{X_i}$$

Falls ein einheitlicher Preis P_G für alle Betriebe durchgesetzt werden soll, so entspricht dessen Obergrenze der niedrigsten Grenzzahlungsbereitschaft unter den beteiligten Betrieben, also

$$(4) \quad P_G = \min_i(ZB_i)$$

Bei den nachfolgenden Berechnungen wurden die Transaktionskosten vernachlässigt. Sie ändern die grundsätzliche Struktur des Problems nicht, sondern verschieben nur die relative Vorzüglichkeit in Richtung der einzelbetrieblichen Maschinen. Bei allen Berechnungen wurde ein Zinssatz ($q-1$) von 5 % verwendet. Die neue Gemeinschaftsmaschine hat einen Preis von $IN = 30\,000$ €, wobei die Kosten auf $nn = 12$ Jahre verrentet werden. Die entsprechenden Festkosten wurden zunächst auf alle fünf Betriebe flächenanteilig umgelegt, um die Vorzüglichkeit der neuen Maschine insgesamt bestimmen zu können. Es wurde ferner unterstellt, dass die Schlepperkosten der drei kleineren Betriebe ansteigen, da die neue Maschine vom vorhandenen Schlepper nicht gezogen werden kann und deshalb gegebenenfalls ein größerer Schlepper stundenweise gemietet werden muss. Es wurde außerdem angenommen, dass die neue Maschine weniger Arbeitszeit beansprucht, wobei es jedoch betriebsspezifische Unterschiede gibt.

2.1.2 Kosten der einzelbetrieblichen und überbetrieblichen Mechanisierung

Die Situation mit den ‚Altmaschinen‘ sowie die Zahlungsbereitschaft und die Kosten für die neue Gemeinschaftsmaschine (‚Neumaschine‘) sind in Tabelle 1 für das betrachtete Beispiel wiedergegeben.

Tabelle 1: Exemplarische Kosten der ‚Altmaschinen‘ sowie Zahlungsbereitschaften und Kosten für die neue Gemeinschaftsmaschine

Betrieb	i	A	B	C	D	E	Summe
Zu bestellende Fläche (ha)	X_i	10	20	30	70	100	230
Neuwert Altmaschine (€)	IA_i	4000	4500	4500	6000	6000	
Nutzungskosten Arbeit (€/h)	W_i	5	25	15	15	20	
Variable Kosten Altmaschine (€/ha)	VA_i	10	12	10	7	9	
AK-Bedarf Altmaschine (h/ha)	TA_i	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	
Variable Schlepperkosten Altmaschine (€/h)	SA_i	10	10	10	13	13	
Nutzungsdauer Altmaschine (Jahre)	na_i	20	15	12	12	12	
Restnutzungsdauer (Jahre)	r_i	5	0	3	11	3	
Buchwert bestehende Altmasch. (lineare Abschreibung) (€)	B_i	1000	0	1125	5500	1500	€ pro 230 ha
Kosten alt (€/ha)	TKA_i	48,92	86,18	59,22	41,21	53,29	12203
Var Kosten neu	VN_i	7	7	7	7	7	
AK-Bedarf Neumaschine (h/ha)	TN_i	1,2	1	1	0,8	0,8	
Variable Schlepperkosten Neumaschine (€/h)	SN_i	25	25	25	13	13	
Kosten neu (€/ha)	TKN_i	52,08	71,72	59,60	39,68	47,27	11248
Zahlungsbereitschaft für Neumaschine (€/ha)	ZB_i	18,56	36,18	21,34	23,24	27,74	

Quelle: eigene Berechnungen

Wenn alle Betriebe zusammen betrachtet werden, schneidet das neue Verfahren um 955 € (12203 € - 11248 €) pro Jahr günstiger ab. Dabei wurde unterstellt, dass die bestehenden Altmaschinen zum halben Buchwert ($f = 0,5$) verkauft werden können. Dieser Betrag müsste in der Realität noch die Summe der anfallenden Transaktionskosten (TR) abdecken.

2.1.3 Determinanten der Vorteilhaftigkeit der neuen Maschine

Die Vorzüglichkeit der Neumaschine hängt neben den offensichtlichen Parametern wie ihrem Preis auch stark vom betrachteten Zeitpunkt und der Verkaufsmöglichkeit für die vorhandenen Altmaschinen ab. Zusätzlich zur oben betrachteten Situation wurde in Tabelle 2 auch die jährliche Kostendifferenz berechnet, die sich bei einer Neuanschaffung ein Jahr vor bzw. ein Jahr nach diesem Zeitpunkt (Jahr 0) ergäbe. Es ändern sich sowohl die Kosten der alten, wie auch der neuen Maschinen. Je besser die Altmaschinen verkauft werden können, desto vorzüglicher ist jeweils die Anschaffung der Neumaschine. Bezüglich des Betrachtungszeitpunktes steigt der Kostenvorteil der neuen Maschine von Jahr zu Jahr an, solange in keinem Betrieb eine Altmaschine ersetzt wird, da der Anteil der Altmaschinenkosten, der durch versunkene Kosten abgedeckt ist, immer kleiner wird. Dies wird durch den im Zeitablauf niedrigeren Verkaufspreis der bestehenden Altmaschinen nicht kompensiert.

Tabelle 2: Jährlicher Kostenvorteil ^{a)} in Abhängigkeit von Betrachtungszeitpunkt und Verkaufsmöglichkeit für die bestehenden Altmaschinen

	Jahr -1	Jahr 0	Jahr 1
Kostenvorteil ohne Verkauf der bestehenden Altmaschine (€/Jahr)	-473	440	195
Kostenvorteil bei Verkauf zum halben Buchwert (€/Jahr)	147	955	858
Kostenvorteil bei Verkauf zum vollen Buchwert (€/ha)	768	1470	1521

^{a)} Jährlicher Kostenvorteil = $\sum TKA_i \cdot X_i - \sum TKN_i \cdot X_i$

Quelle: eigene Berechnungen

Anders sieht es aus, wenn in der Zwischenzeit ein Betrieb individuell seine Maschine erneuert hat, wie hier beim Übergang von Jahr 0 zu Jahr 1. Dann steigt die Vorzüglichkeit der individuellen Maschinenehaltung, da wieder ein größerer Teil ihrer Kosten bereits versunken ist. Die Vorzüglichkeit der Gemeinschaftsmaschine hängt also auch von den Verkaufsmöglichkeiten für die Altmaschinen und vom zeitlichen Aufeinandertreffen des Einsatzendes dieser Maschinen ab.

Es handelt sich hier um einen speziellen Fall einer permanenten Pfadabhängigkeit durch Asynchronität der Ersatzzeitpunkte von Investitionsgütern und den mit diesen einhergehenden versunkenen Kosten (vgl. BALMANN et al., 1996).

2.1.4 Bedeutung der Kostenverteilung für das Zustandekommen der Maschinengemeinschaft

Es fällt bereits in Tabelle 1 auf, dass es Betriebe gibt (hier Betriebe A und C), die trotz der globalen Kosteneinsparung durch die neue Maschine individuell höhere Kosten zu tragen hätten, sofern eine gleichmäßige Aufteilung der Festkosten vorausgesetzt wird. Dennoch ist es im Beispiel möglich, durch Umverteilung der Kosten die Gemeinschaftsmaschine für alle lukrativ zu betreiben. Dies könnte einerseits in Form einer Maschinengemeinschaft geschehen, in der vertraglich unterschiedliche Hektar-Beiträge pro Betrieb festgelegt werden. Überraschenderweise käme jedoch in manchen Situationen sogar der einzelbetriebliche Erwerb der Maschine und die Vermietung an die übrigen Betriebe in Betracht. So könnte im vorliegenden Beispiel Betrieb E die Maschine erwerben und dann zur Grenzzahlungsbereitschaft P_G an die anderen Betriebe vermieten. Dieser Preis $P_G = 18,56$ €/ha (vgl. Tabelle 1) ist hierbei die Bruttomiete, aus der Landwirt E jeweils noch 7 €/ha variable Maschinenkosten bestreiten müsste. Die Konsequenzen zeigt Tabelle 3. Tatsächlich ergibt sich eine Situation (letzte Zeile), in der mit Ausnahme des Grenznachfragers A alle Beteiligten besser gestellt wären als mit den alten Maschinen (erste Zeile). Dem Investor verbleiben allerdings höhere Kosten als in der Referenzsituation (47,27 €/ha, vgl. Tabelle 1) erreichbar gewesen wären. Doch damit ermöglicht er die Anschaffung der Maschine. Trotzdem bleibt ihm noch ein kleiner Vorteil von ca. 2 €/ha im Vergleich zur Ausgangssituation. Als möglicher Investor kommt somit derjenige Betrieb am ehesten in Frage, der bei einer gedachten Miete der Maschine zu einem einheitlichen Preis P_G die größte Gesamtkostenersparnis realisieren würde.

Tabelle 3: Kosten bei einzelbetrieblicher Maschinennutzung versus Kosten bei Vermietung der Neumaschine von Betrieb E an die übrigen Betriebe

Betrieb	A	B	C	D	E	Summe (€/230 ha)
Kosten alt (TKA_i) (€/ha)	48,92	86,18	59,22	41,21	53,29	12203
Kosten, falls die neue Maschine nicht vermietet wird (€/ha)					66,40 ^{b)}	13514
Kosten bei Miete zu $P_G = 18,56$ €/ha (€/ha) (KM)	48,92 ^{a)}	68,56 ^{a)}	56,44 ^{a)}	36,53 ^{a)}	51,37 ^{c)}	11248

^{a)} Für Betriebe A bis D: $KM = TKA_i - ZB_i + 18,56$ (vgl. Tabelle 1). - ^{b)} Berechnung analog Gleichung (2), wobei für $\sum X_i$ hier lediglich die Fläche von Betrieb E ($X_E = 100$ ha) eingesetzt wird. - ^{c)} $KM =$ Kosten ohne Vermietung abzüglich der Nettomietsumme umgelegt auf die eigene Fläche, d.h. $51,37 = 66,40 - (18,56 \cdot 7) \cdot 130/100$.

Quelle: eigene Berechnungen

Allerdings ergibt sich hier ein spieltheoretisches Problem. Betrieb E muss die Investitionsentscheidung treffen, ohne zu wissen, ob die anderen Betriebe dann auch tatsächlich seine Maschine mieten werden. Zur Verdeutlichung ist die entsprechende Ergebnismatrix aus der Sicht von Betrieb E in Tabelle 4 wiedergegeben.

Tabelle 4: Ergebnismatrix für die Investition durch Betrieb E als Kosten in €/ha

	Die Anderen kooperieren (mieten) (K)			Die Anderen kooperieren nicht (mieten nicht) (NK)		
E investiert (I)	51,37 (E)	48,92 (A) 68,56 (B)	56,44 (C) 36,53 (D)	66,40 (E)	48,92 (A) 86,18 (B)	59,22 (C) 41,21 (D)
E investiert nicht (NI)				53,29 (E)	48,92 (A) 86,18 (B)	59,22 (C) 41,21 (D)

Quelle: eigene Berechnungen

Spieltheoretisch handelt es sich um ein so genanntes Koordinationsspiel (HOLLER und ILLING, 1996, S. 175). In der Ausgangssituation befindet man sich in (NI;NK). Die Kosten entsprechen denen der einzelbetrieblichen Maschinen (vgl. Tabelle 1). Betrieb E kann die Investition tätigen und hat zunächst, solange die anderen Betriebe nicht kooperieren (I;NK) höhere Kosten. Für die anderen Betriebe ändert sich in diesem Fall noch nichts. Falls die anderen Betriebe jedoch kooperieren (I;K) sinken die Kosten für Betrieb E deutlich, und zwar unter den Ausgangswert (vgl. Tabelle 3). Die anderen Betriebe mit Ausnahme des Grenznachfragers (A) profitieren ebenfalls von der Kooperation. Dessen Kosten bleiben trotz Kooperation unverändert, da der Mietpreis an seiner Zahlungsbereitschaft ausgerichtet wird. Obwohl (I;K) für die übrigen Beteiligten vorteilhaft gegenüber (NI;NK) ist, kann keiner alleine den Übergang von (NI;NK) nach (I;K) veranlassen. Der Investor ist auf die Kooperation der anderen angewiesen. Da diese Kooperation nicht von vornherein durch einen Vertrag abgesichert ist, bestehen zahlreiche Unsicherheiten, die die Realisierung dieser Lösung verhindern können.

So sind beispielsweise die in Tabelle 4 ausgewiesenen Kosten den Beteiligten nicht wechselseitig bekannt (Informationsasymmetrie) und es besteht für den Einzelnen auch kein Interesse, seine tatsächlichen Kosten offenzulegen, zumal ein Betrieb mit niedrigeren Kosten bei einer Preisdifferenzierung innerhalb der Maschinengemeinschaft einen höheren Mietpreis zu zahlen hätte.

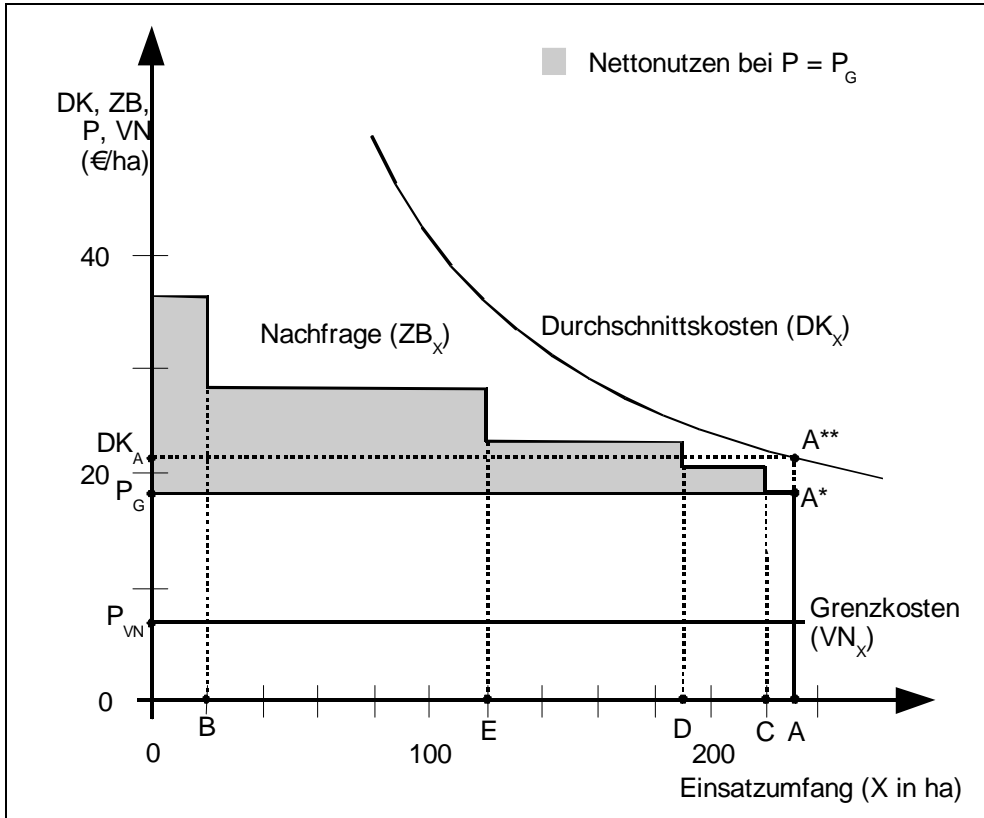
2.2 Ableitung von Nachfrage und Durchschnittskosten für die Gemeinschaftsmaschine

Ein Marktmodell, bei dem die Betriebe als Nachfrager nach der Gemeinschaftsmaschine und die Maschinengemeinschaft als Anbieter aufgefasst werden, soll die Problematik der Kostenverteilung näher beleuchten. In Abbildung 2 entsprechen die aggregierten Zahlungsbereit-

schaften (ZB_x) für die Maschinennutzung der Nachfragekurve. Die variablen Kosten (VN_x) entsprechen als konstante Grenzkosten der kurzfristigen Angebotsfunktion im Falle der Anschaffung der Maschine. Weiterhin ist die Durchschnittskostenkurve (DK_x) eingezeichnet, die sich aus

$$(5) \quad DK_x = \frac{IN \cdot AF_{m;q}}{X} + VN_x \text{ ergibt.}$$

Abbildung 2: Nachfrage und Durchschnittskosten für die Gemeinschaftsmaschine



Quelle: eigene Darstellung

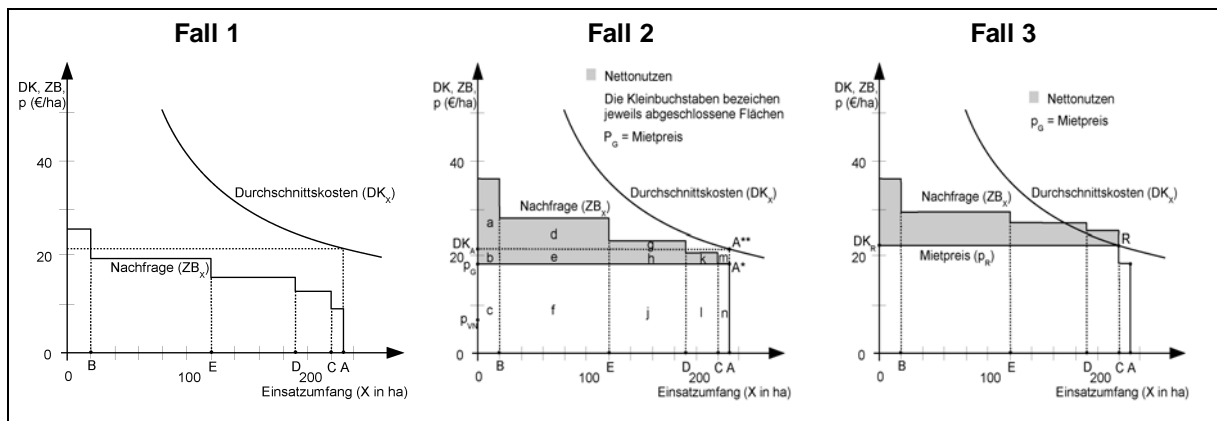
Die Grenzzahlungsbereitschaften ZB_x ergeben sich für die Betriebe ($i = A$ bis E) wie in Tabelle 1 nach Gleichung (3) errechnet. Der Graph ZB_x ist demnach die (bedingte) Faktornachfragefunktion hinsichtlich überbetrieblicher Maschinenleistung. Wohlfahrtsoptimal wäre es, wenn sich auf dem Markt für überbetrieblichen Maschineneinsatz ein Preis in Höhe von $P = P_{VN}$ am Schnittpunkt zwischen Angebot VN_x und Nachfrage ZB_x herausbilden würde. Abbildung 2 zeigt jedoch für den in Tabelle 1 dargestellten Fall, dass dies nicht geschehen wird, da die Gesamtkosten des Einsatzes der neuen Maschine ($DK_A \cdot A =$ Rechteck $[0-A-A^{**}-DK_A]$) durch die Einnahmen ($P_{VN} \cdot A$) nicht abgedeckt wären. Dies gilt auch für die mögliche Anhebung der Maschinenmiete auf die Grenzzahlungsbereitschaft P_G (hier: die Zahlungsbereitschaft von Landwirt A). Es ergibt sich dabei ein soziales Dilemma, denn der Nettonutzen aller beteiligten Landwirte (vgl. die grau hinterlegte Fläche) würde beim Preis P_G das Defizit des Maschinenanbieters übertreffen (Nettonutzen $> DK_A \cdot A - P_G \cdot A =$ Rechteck $[P_G-A^*-A^{**}-DK_A]$), sodass die Gesamtwohlfahrt durch den überbetrieblichen Maschineneinsatz steigen könnte (für eine algebraische Darstellung dieser Problematik vgl. LIPPERT und THIEDIG, 2002). Doch es gibt in dieser Situation keinen einheitlichen Preis P , zu dem sich dieser Wohlfahrtsgewinn realisieren ließe. Denn würde bei einem Einsatzumfang von A Hektar der Preis auf DK_A angehoben, würden sich die Landwirte A und C nicht mehr beteiligen. Für einen Einsatzumfang von D Hektar müsste die Maschinenmiete jedoch erneut, nun auf DK_D , angehoben werden, um eine Kostendeckung zu ermöglichen, was Landwirt D auf die neue Maschine verzichten ließe etc. Schließlich bliebe kein Nachfrager mehr übrig. Es bleibt festzu-

halten, dass sich im vorliegenden Fall die Maschinengemeinschaft unter der Prämisse gleicher Verrechnungspreise für alle Beteiligten nicht gründen kann.

3 Idealtypische Fälle und Lösungsmöglichkeiten

Unabhängig vom obigen Beispiel lassen sich die im Folgenden dargestellten Fälle unterscheiden, wobei jeweils auch auf geeignete Problemlösungsansätze eingegangen wird. Die drei möglichen Konstellationen für eine Situation mit konstanten Grenzkosten sind in Abbildung 3 wiedergegeben.

Abbildung 3: Mögliche Konstellationen bei der überbetrieblichen Maschinennutzung



Quelle: eigene Darstellung

Fall 1: Die neue Gemeinschaftsmaschine lohnt sich insgesamt nicht

Bedingung:

$$(6) \quad \sum_i TKN_i \cdot X_i > \sum_i TKA_i \cdot X_i$$

Die Einzelmaschinen sind weiterhin optimal (vgl. die niedrigen Zahlungsbereitschaften ZB_x unter Fall 1 in Abbildung 3). Falls dennoch eine Gemeinschaftsmaschine angeschafft werden soll, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die die Vorzüglichkeit der Maschine insgesamt erhöhen. Dazu zählen die bessere Abstimmung der Ersatzzeitpunkte der Altmaschinen oder die Einwerbung von staatlichen Zuschüssen. Falls es von staatlicher Seite z.B. aus Umweltgründen erwünscht ist, die neue Gemeinschaftsmaschine einzusetzen, so kann durch einen Zuschuss die Situation in Fall 2 oder Fall 3 überführt werden (TKN verringert sich dann um den Wert des jährlich gezahlten Zuschusses).

Fall 2: Die Gemeinschaftsmaschine lohnt sich zwar insgesamt, aber einzelbetrieblich nicht für jeden Betrieb

Bedingung:

$$(7) \quad \sum_i TKN_i \cdot X_i < \sum_i TKA_i \cdot X_i$$

und für mindestens ein i :

$$(8) \quad TKN_i > TKA_i$$

Dies entspricht der Situation im mittleren Teil von Abbildung 3, wobei der gesamte Nettonutzen größer ist als das Defizit eines zur Grenzzahlungsbereitschaft $P_G = ZB_A$ anbietenden Maschinenbereitstellers:

$$(9) \quad a + b + d + e + g + h + k > b + e + h + k + m \Leftrightarrow a + d + g > m.$$

Hierbei sind nun hinsichtlich der Lösungsmöglichkeiten zwei Unterfälle differenzierbar, deren Unterscheidung sich ergibt, wenn der Betrieb mit dem höchsten Nettonutzen $(ZB_j - P_G) \cdot X_j$

betrachtet wird. Dabei wird unterstellt, dieser Betrieb erwäge den Kauf sowie die Nutzung und Vermietung der neuen Maschine:

Fall 2a: Der Nettonutzen eines Betriebes j reicht nicht aus, um die nicht gedeckten Fixkosten bei einer Vermietung zum Preis P_G zu kompensieren

Bedingungen:

$$(10) \quad (ZB_j - P_G) \cdot X_j < IN \cdot AF_{m,q} - (P_G - VN) \cdot \sum_i X_i \quad \forall j$$

In diesem Fall wird die neue Maschine nur angeschafft, wenn eine Preisdifferenzierung durchgeführt wird (perfekte Preisdiskriminierung mit $P_i = ZB_i$, vgl. VARIAN, 2004, S. 449ff). Dies kann innerhalb einer Maschinengemeinschaft erfolgen oder durch Vermietung der Maschine zu unterschiedlichen Preisen von einem Investor an verschiedene Nutzer.

Fall 2b: Der Nettonutzen eines Betriebes j ist mindestens so groß wie die nicht gedeckten Fixkosten bei einer Vermietung zum Preis P_G

Bedingung:

$$(11) \quad (ZB_j - P_G) \cdot X_j \geq IN \cdot AF_{m,q} - (P_G - VN) \cdot \sum_i X_i \quad \text{für mindestens ein } j$$

In diesem Fall (der im übrigen dem Zahlenbeispiel aus Abschnitt 0 entspricht) kann eine Kooperation zustande kommen, auch wenn keine explizite Preisdifferenzierung stattfindet. Dazu müsste der Betrieb mit dem größten Nettonutzen $(ZB_j - P_G) \cdot X_j$ die Maschine kaufen und sie dann an die anderen Betriebe vermieten. Implizit nutzt der investierende Landwirt die Maschine dann jedoch zu höheren Kosten als zum Mietpreis P_G , den er den seinen Kollegen berechnet. Der tatsächliche Nettonutzen des Betriebes E nach Vermietung ergibt sich wie folgt (vgl. Abbildung 3):

Gesamte jährliche Maschinenkosten	-b	-c	-e	-f	-h	-j	-k	-l	-m	-n
Einnahmen aus Maschinenvermietung		+c				+j		+l		+n
Eigener Nutzen aus der Maschine	+d		+e	+f						
Nettonutzen nach Vermietung	+d	-b			-h		-k		-m	

Ist dieser Nettonutzen demgegenüber negativ (d.h. $d < b + h + k + m$) ergibt sich Fall 2a.

Fall 3: Die Gemeinschaftsmaschine lohnt sich insgesamt und auch einzelbetrieblich

Bedingung:

$$(12) \quad TKN_k < TKA_k \quad \forall k$$

Wenn bei einheitlichen Benutzungskosten für jeden teilnehmenden Betrieb k ein Kostenvorteil entsteht, so sollte die Maschine auf jeden Fall angeschafft und gemeinsam genutzt werden. Fall 3 folgt aus einer nach oben verschobenen Nachfragekurve, bei der es - anders als in den bisherigen Betrachtungen - Schnittpunkte zwischen letzterer und der Durchschnittskostenkurve gibt, sodass eine Lösung mit einheitlicher Maschinenmiete möglich ist. Die Abbildung zeigt das Optimum am so genannten Ramsey-Boiteux-Punkt R, bei dem zum Preis $P = DK_R$ ein maximaler Gesamtnettonutzen erzielt wird, unter der Bedingung, dass $P \cdot X$ gerade kostendeckend ist. Diese Lösung ist in aller Regel ein Second-Best-Optimum, da manche Betriebe (wie hier Betrieb A) bei diesem Preis die neue Maschine nicht nutzen werden, obwohl ihre Zahlungsbereitschaft über deren Grenzkosten liegt. Volkswirtschaftlich optimal wäre auch hier wieder eine Preisdifferenzierung (s.o.) oder eventuell die Einbeziehung weiterer Landwirte, um bei schließlich steigenden Grenzkosten ein First-Best-Optimum $ZB_X = VN_X$ zu erreichen (vgl. hierzu die Ausführungen zum natürlichen Monopol bei VARIAN, 2004, S. 440, SPELTHAHN, 1994, S. 54f).

Eine weitere Möglichkeit, die Attraktivität der Maschinengemeinschaft zu erhöhen besteht für alle Fälle darin, weitere Partner hinzuzunehmen, so dass sich die aggregierte Zahlungsbereitschaftsfunktion nach rechts oben dreht. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass die Zahl der Partner aus geographischen Gründen aber auch wegen der begrenzten Saisonleistung landwirtschaftlicher Maschinen beschränkt ist.

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Es hat sich gezeigt, dass bei der ökonomischen Beurteilung von Maschinengemeinschaften nicht allein auf die Durchschnittskosten geachtet werden darf. Auch wenn beim Vergleich unterschiedlicher Maschinenvarianten die Gemeinschaftsmaschine lohnend wäre, gibt es dennoch rationale Gründe, die eine Kooperation verhindern können. Zum einen müssen die versunkenen Kosten der Altmaschinen beachtet werden. Zum zweiten spielt die zeitliche Abfolge der Ersatzzeitpunkte der Altmaschinen eine entscheidende Rolle für die Vorzüglichkeit der Gemeinschaftsmaschine. Schließlich muss ein Auge auf die Kostenverteilung innerhalb der Gemeinschaft geworfen werden. Gerade bei sehr inhomogenen Betrieben kann es passieren, dass eine an sich lohnende Gemeinschaft nicht entsteht, weil eine Orientierung des Mietpreises an der geringsten Zahlungsbereitschaft die Gesamtkosten nicht deckt. Wie oben gezeigt, wäre hier zwar eine Abkehr von einheitlichen Mietpreisen denkbar und somit im Wege einer Preisdifferenzierung eine für alle Beteiligten vorteilhafte Lösung möglich, diese ist jedoch mit weiteren Problemen behaftet. Zunächst ist fraglich, ob ausdifferenzierte Preise überhaupt durchsetzbar sind, da ein „fairer“ Preis traditionell nach der Kostenseite beurteilt wird und ein Denken in Angebot und Nachfrage noch weitgehend unüblich ist. Weiterhin ergeben sich Informationsdefizite und -asymmetrien die das Zustandekommen von preisdifferenzierenden Maschinengemeinschaften erschweren. Schließlich sind die anfallenden Transaktionskosten mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, so dass die Betriebe erst bei deutlicher Vorzüglichkeit der Gemeinschaftsmaschine an der überbetrieblichen Maschinenverwendung teilnehmen werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass abgesehen von psychologisch-sozialen Hemmnissen für das Entstehen von Maschinengemeinschaften auch ökonomische Faktoren diese verhindern können, obwohl sie eigentlich insgesamt rentabel wären. Zögernde Landwirte handeln also unter Umständen doch nicht so irrational, wie es zunächst scheinen mag.

Im kleinstrukturierten Untersuchungsgebiet des AMEWAM-Projektes kam schließlich ein Einzelinvestor zum Zuge, der eine hohe Zahlungsbereitschaft für die Maschineninvestition hatte. Außerdem wurde durch einen Projektzuschuss die Rentabilität der Gemeinschaftsmaschine gesteigert. Die Erfahrungen aus dem Projekt belegen die Schwierigkeiten gemeinschaftlicher Maschinennutzung in Fällen, in denen die Vorzüglichkeit nur knapp gegeben ist und die Betriebe sehr heterogen sind.

Literatur

- BALMANN, A., ODENING, M., WEIKARD, H.-P. und BRANDES, W. (1996): Path dependence without increasing returns to scale and network externalities, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 29, S. 159-172.
- BERENS, S. (1998): Mehr Geld und Zeit durch Kooperation, *Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe*, 155(15), S. 58-59.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2006): Buchführungsergebnisse der Testbetriebe WJ 2004/05 bzw. KJ 2004. Ergänzung zum Agrarpolitischen Bericht der Bundesregierung, Bonn.
- BRENDLER, D. (1998): Zur Entwicklung der überbetrieblichen Maschinenverwendung in der Landwirtschaft der neuen Bundesländer, *Berichte über Landwirtschaft*, 76(1), S. 105-114.
- DOLUSCHITZ, R. (2001): Kooperationen in der Landwirtschaft, *Berichte über Landwirtschaft*, 79(3), S. 375-398.
- FRICKE, L. (1993): So nutzen Sie Maschinen gemeinsam, *DLG-Mitteilungen*, 108(10), S. 24-26.

- FUCHS, C. und SCHÜLE, H. (1993): So können Sie Maschinenkosten senken, *Agrar-Übersicht*, 44(11), S. 66-69.
- HANF, C.-H. (1985): Wartekosten - ein entscheidungsrelevanter Faktor bei Maschineninvestitionen, *Agrarwirtschaft*, 34(5), S. 137-146.
- HOLLER, M.J. und ILLING, G. (1996): Einführung in die Spieltheorie, 3. Auflage, Berlin.
- KRIMLY, T., DABBERT, S. und HAUSER, J. (Hrsg.) (2005): Runoff and erosion management in agriculture - a step towards flood protection. Proceedings of the International Conference of the NWE INTERREG IIIB project AMEWAM, Lübeck und Marburg.
- LIPPERT, C. und THIEDIG, F. (2002): Staatliche Förderung geographischer Herkunftsangaben für Lebensmittel und Agrarprodukte - Wohlfahrtstheoretische Analyse und Implikationen für die WTO-Verhandlungen, in: BROCKMEIER, M., ISERMEYER, F. und CRAMON-TAUBADEL, S.: Liberalisierung des Weltagrarhandels - Strategien und Konsequenzen, 38, S. 149-158, Münster-Hiltrup.
- ODENING, M. und WARNEMÜNDE, B. (1991): Wann lohnt sich die Gemeinschaft?, *DLG-Mitteilungen*, 106(9), S. 20-23.
- SPELTHAHN, S. (1994): Privatisierung natürlicher Monopole. Theorie und Praxis am Beispiel Wasser und Abwasser, Wiesbaden.
- VARIAN, H.R. (2004): Grundzüge der Mikroökonomik. 6., überarbeitete und erweiterte Auflage, München und Wien.
- WOBSE, T. (2007): Jede Arbeit hat ihren Preis, *Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe*, 164(7), S. 24-26.
- WÜST, S. (2005): Spezielle Belange von Maschinengemeinschaften, in: KTBL (Hrsg.): Kooperationen gründen und erfolgreich führen, S. 132-168, Darmstadt.