



*Peter Schmuck, Ines Wilkens, André Wüste*

## Analyse von Erfolgsfaktoren

der dezentralen Bioenergienutzung und  
Ausbau konsensorientierter integrativer  
Bioenergieregionen in ausgewählten Land-  
kreisen Niedersachsens

## Inhalt

<b>Analyse von Erfolgsfaktoren der dezentralen Bioenergienutzung und Ausbau konsensorientierter integrativer Bioenergieregionen in ausgewählten Landkreisen Niedersachsens</b>	<b>2</b>
1 <i>Einleitung</i> .....	2
2 <i>Methoden</i> .....	3
2.1 Methoden der Aktionsforschung.....	3
2.2 Methoden der Grundlagenforschung.....	4
3 <i>Ergebnisse</i> .....	5
3.1 Aktionsforschung.....	5
3.2 MCDA-Anwendungen.....	7
3.3 Grundlagenforschung.....	10
4 <i>Wissenschaftliche Diskussion und Folgerungen für künftige Aktionsforschung</i> .....	16
4.1 Aktionsforschung.....	16
4.2 Multikriterielle Analyse - MCDA.....	17
4.3 Grundlagenforschung.....	18
4.4 Folgerungen für künftige Aktionsforschung.....	19
5 <i>Literatur</i> .....	19

# **Analyse von Erfolgsfaktoren der dezentralen Bioenergienutzung und Ausbau konsensorientierter integrativer Bioenergieregionen in ausgewählten Landkreisen Niedersachsens**

*Peter Schmuck, Ines Wilkens & André Wüste*

## **1 Einleitung**

Die bislang vorliegenden systematischen Studien, welche die Frage der Akzeptanz von Bioenergie bei den beteiligten Interessengruppen berühren, beleuchten die gegenwärtig außerordentlich rasanten Entwicklungen nur ansatzweise (Alber, 2009; Bahrs & Held, 2007; Delshad et al. 2010; Dobo et al. 2007; Eigner-Thiel & Schmuck, 2010; Griesen 2010; Jenssen 2010; Jenssen, 2011; Keppler, 2009; Mangoyana & Smith 2011; Sims & Richards, 2004; Richards 2005; Rohracher 2004; Wegener & Kelly 2008; Wüste et al., 2011). Zudem setzen bisherige Forschungsarbeiten eher auf der Mikroebene bzw. an einem konkreten Projekt an. Eine differenzierte Betrachtung der Akzeptanz gegenüber den in Deutschland verwendeten Bioenergiebereitstellungskonzepten erfolgte bisher nicht. Klar hervor geht aus diesen Studien streng genommen lediglich, dass die Akzeptanz von Bioenergie regional sehr unterschiedlich ist und dass die Thematik einer starken Dynamik unterliegt. Die sozialwissenschaftlichen Determinanten dieser Dynamik sind weitgehend unbekannt (vgl. Cervinka & Schmuck, 2010). Eine wachsende Zahl von Investitionsvorhaben im Bioenergiebereich wird daher aufgrund fehlender Akzeptanz verschiedener Akteursgruppen (Anwohner, Naturschutzorganisationen, Landwirte) nicht realisiert oder verläuft ausgesprochen kontrovers. Dies gefährdet die Reputation der Bioenergieerzeugung. Somit bestimmen nicht nur gut vorhersehbare technische und biologische Gegebenheiten das Potenzial der Bioenergieerzeugung in einer Region. Dieses wird vielmehr maßgeblich von der Ausgestaltung der Technologie selbst und dem Diskursverlauf determiniert. Kanning et al. (2009) führen zudem die schwindende Akzeptanz gegenüber Bioenergie darauf zurück, dass zwischen den verschiedenen Bioenergienutzungspfaden nicht ausreichend differenziert wird und sehen darin einen wichtigen Forschungsbedarf. In diesem Kapitel werden daher Erfolgsfaktoren für die Bioenergienutzung basierend auf differenzierten Erhebungen sowie mögliche Methoden der Aktionsforschung zu deren Umsetzung im Rahmen integrativer Bioenergieregionen vorgestellt. Integrativ meint, dass Bioenergieerzeugung im Einklang mit ökologischen und sozialen

Nachhaltigkeitskriterien angestrebt sowie eine Vernetzung von Bioenergie mit anderen erneuerbaren Energien angestrebt wird.

## 2 Methoden

### 2.1 Methoden der Aktionsforschung

#### *Göttinger Ansatz der Nachhaltigkeitswissenschaft*

Dieses methodologische Instrumentarium, das in den vergangenen 15 Jahren am Göttinger IZNE entwickelt wurde, geht von einer doppelten Rolle der WissenschaftlerInnen in Aktionsforschungsprojekten aus. Einerseits werden gemeinsam mit PraxispartnerInnen, welche über Wettbewerbe gewonnen werden, konkrete Aktionen zur Transformation herkömmlicher Lebensstile, in unserem Anwendungsfall der Energieerzeugung und -Verteilung geplant und umgesetzt. Zum anderen wird das Vorgehen wissenschaftlich reflektiert und begleitet (Details in Schmuck et al. 2012; 2013; Schmuck, 2013).

#### *Planungswerkstätten*

Eine Kernmethode der praktischen Arbeit vor Ort sind auf Partizipation verschiedener Interessengruppen und konsensorientierte Planung hin orientierte Werkstätten, die sich verschiedener Elemente der Zukunftswerkstatt (Jungk und Müllert, 1997) bedienen.

#### *Best-Practice Reisen*

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Verbreitung von Leuchtturm-Projekten besteht nach unseren Analysen in direkten Kontakten mit Initiatoren solcher Projekte vor Ort. Daher wurden mehrere „Best-practice Reisen (BPR)“ für aktive PolitikerInnen und BürgerInnen unserer Modelllandkreise organisiert.

#### *MCDA Anwendungen*

Multikriterielle Analysen (MCDA) sind Methoden aus dem Operations Research, die auch zur partizipativen Nachhaltigkeitsbewertung verschiedener Alternativen eines Energiesystems eingesetzt werden können (vgl. Kapitel 2.1.). Die theoretische Ausgestaltung dieser Methode für den Energie- und auch für den Biomassebereich wurde in einigen Forschungsarbeiten bereits durchgeführt (Ober-

schmidt, 2010; Buchholz et al. 2009; Elghali et al., 2007), die Praxisorientierung dieser Methode und insbesondere die Verbindung mit der Aktionsforschung ist aber noch wenig erforscht (Montibeller, 2007) und wurde daher in einer Fallstudie in einem Modelllandkreis untersucht.

## 2.2 Methoden der Grundlagenforschung

Für alle mündlichen und schriftlichen Befragungen wurden standardisierte Fragebögen bzw. Interviewleitfäden mit geschlossenen und offenen Fragen entwickelt. Die Auswertung der Fragebögen und Interviewtranskripte erfolgte mit statistischen und inhaltsanalytischen Methoden.

### *Mündliche Befragungen/Leitfadeninterviews und qualitative Textauswertung*

Für die Analyse von Erfolgsfaktoren und Hemmnissen beim Ausbau von Bioenergiedörfern wurde ein qualitatives Vorgehen gewählt. Dafür wurde mit je einem Projektinitiator in 25 erfolgreich realisierten Bioenergiedörfern in Deutschland ein problemzentriertes Interview durchgeführt. Weitere zwölf Interviews fanden mit Engagierten aus Bioenergiedorfprojekten im Landkreis Göttingen statt. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und mit Hilfe der Grounded Theory Methode (Strauss und Corbin, 1996) ausgewertet.

### *Schriftliche Befragungen*

Desweiteren wurde anhand einer Fragebogenstudie die Akzeptanz von verschiedenen Bioenergienutzungskonzepten sowie von für die Bioenergiegewinnung potenziell einsetzbaren Rohstoffen untersucht. Die schriftliche Befragung wurde mit 678 Anwohnern des ländlichen Raumes in Deutschland und Österreich durchgeführt. Die größte Stichprobe (n=377) wurde in Regionen erhoben, in denen noch keine Bioenergienutzung realisiert ist. Weitere kleinere Teilstichproben wurden in Regionen mit spezifischen Bioenergienutzungskonzepten (industrielle Biogasgroßanlagen, Bioenergiedörfer, Biotreibstoffanlagen, Heizwerke auf Basis von Kurzumtriebsplantagen) erhoben. Kernthemen des Fragebogens waren u. a. die Akzeptanz von Bioenergie Rohstoffen- und Nutzungspfade; Chancen und Risiken der Bioenergienutzung; wahrgenommene Auswirkungen der Bioenergienutzung; Akzeptanz anderer Energieträger.

Eine weitere schriftliche Befragung sollte die Akzeptanz des integrativen Energiepflanzenanbaus untersuchen. Diese Befragung wurde mit allen Haushalten im Dorf des Modellbetriebes in der Region x (s. Kapitel 2.3) durchgeführt. Im Fokus der Befragung stand die Wahrnehmung und Akzeptanz des Energiepflanzenanbaus seitens der Dorfbevölkerung im Dorf, insbesondere hinsichtlich der alternativen Anbaukonzepte, die in Zusammenarbeit mit der Universität und dem

Modellbetrieb realisiert wurden. Kernthemen des Fragebogens waren: Veränderung des landwirtschaftlichen Landschaftsbildes in der Umgebung des Dorfes mit Begründung; Wahrnehmung des Energiepflanzenanbaus in der Umgebung des Dorfes; Bewertung verschiedener Anbaukonzepte anhand von Landschaftsbildern mit Begründung; Einschätzung des Energiepflanzenanbaus in Deutschland (Likert-Skala); positive und negative Argumente bezüglich des Energiepflanzenanbaus in Deutschland; Einschätzung des Energiepflanzenanbaus im Dorf (Likert-Skala). Von 120 verteilten Fragebögen wurden 35 ausgefüllt, was einer Rücklaufquote von 29 % entspricht.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Aktionsforschung

##### *Göttinger Ansatz der Nachhaltigkeitswissenschaft*

Aus unseren Forschungserfahrungen in früheren Projekten wurde als relevantes Themengebiet die regional organisierte Energiewende hin zu erneuerbaren Energien (EE) mit breiter Beteiligung der ansässigen Bevölkerung gewählt. Nachdem die Umstellung der Energieversorgung im Rahmen von „Bioenergiedörfern“ (BED) bzw. „EE Kommunen“ zum Selbstläufer geworden ist (ca. 140 BED in D 2013, Schmuck et al., 2013a; Karpenstein & Schmuck, 2010; Karpenstein et al., 2013), bestand die neue Herausforderung für uns darin, auf Landkreisebene die Rahmenbedingungen für den regionalen EE Umbau gemeinsam mit den auf dieser Ebene Aktiven beispielhaft zu elaborieren. Dafür waren zunächst geeignete Landkreise zu finden. Da sich unser Projektgebiet auf Niedersachsen beschränkt, haben wir die Landräte aller 38 niedersächsischen Landkreise persönlich angeschrieben und eine Zusammenarbeit mit unserem Forschungsprojekt offeriert. In 10 an einer Zusammenarbeit mit dem Projektteam interessierten Landkreisen Niedersachsens wurde für interessierte Lokalpolitiker, Landwirte und weitere Interessierte jeweils eine Informationsveranstaltung des Projektteams über integrative Bioenergieprojekte in Stadt und Landkreis Göttingen angeboten. Die Landkreise x, y und z wurden ausgewählt als diejenigen Regionen, in denen die vielversprechendsten Voraussetzungen für Schritte zur Entwicklung von integrativen Bioenergieregionen vorlagen (Schmuck et al., 2013b). Neben den über die Evaluationen der Teilnehmer von Planungswerkstätten messbaren Sensibilisierungseffekten konnten in der Projektlaufzeit folgende konkreten Entwicklungen angestoßen werden: Im Region x wurde die Entwicklung von 2 Kommunen hin zu EE-Kommunen initiiert, in welchen zur Zeit Machbarkeitsstudien gerechnet werden. In dem einen Dorf ist eine zu 100% solar betriebene kommunal betriebene Heizung geplant und in dem anderen

ein Satelliten-Blockheizkraftwerk, das von einer bereits bestehenden Biogasanlage in 2 km Entfernung mit Biogas versorgt wird und welches die Heizenergie für das Dorf liefert). Diese Projekte sollen als regionale Leuchttürme die weitere regionale EE Transformation in den Landkreisen voranbringen. Für eine Reihe von Projektideen, die in den Werkstätten formuliert worden sind, fanden sich in der Laufzeit des Projektes noch keine geeigneten Konsortien zur Umsetzung. Am Ende der Projektlaufzeit wurde deutlich, dass hauptamtlich agierende EnergiewendemanagerInnen die Prozesse vor Ort beschleunigen und verstetigen können. Daher wurde von PolitikerInnen der Regionen x und y beschlossen, eine entsprechende Position für beide Landkreise zu schaffen. Die Beantragung läuft derzeit.

#### *Planungswerkstätten*

In den drei ausgewählten Landkreisen wurden Details zu den dort bereits realisierten und in Bau bzw. in Planung befindlichen einzelnen Bioenergieanlagen recherchiert. Ergebnis dieser Analysen sind aktuelle Zustandsbilder zu Potenzialen und Hemmnissen der Bioenergienutzung in den betreffenden drei Landkreisen.

In 32 Round-Table Strategie-Gesprächen mit dem engeren Kreis der Verantwortlichen in den Landkreisen, in 16 moderierten Planungswerkstätten mit Entscheidungsträgern der Landkreise (Politik, Verwaltung, Landwirtschaft), vier regionsübergreifenden Feld-Führungen sowie 22 Dorfversammlungen und Arbeitsgruppentreffen in den geplanten EE-Kommunen wurden Ansatzpunkte für Bausteine von „integrativen Bioenergieregionen“ entwickelt. Gemeinsam wurden Visionen entwickelt und erste Schritte zur Umsetzung konzipiert. Im Region x wurde z.B. ein Prozess angestoßen, in dem seit 2011 die Unterstützung mehrerer Dörfer auf dem Weg zu EE-Kommunen politisch unterstützt wird.

Bislang plausibel scheinende Erfolgsfaktoren der Arbeit des Universitäts-Projektteams sind die neutrale und auf breite Partizipation angelegte Moderation durch das Team, das Zusammenführen von bislang wenig interagierenden Interessengruppen in den Werkstätten, die Kontakte mit Praktikern und Experten, welche als Impulsreferenten auftraten. Zum Ende der ersten Phase der Projektlaufzeit wurden die Werkstätten der ersten Phase in einer separaten Befragung der Teilnehmer der Werkstätten evaluiert. Unter den Ergebnissen der standardisierten schriftlichen Befragung von 15 TeilnehmerInnen, die regelmäßig die Werkstätten besucht hatten, sind die positiven Beurteilungen aller Befragten bezüglich der Wichtigkeit der Werkstätten für die Entwicklung von EE – und Bioenergiekonzepten in der eigenen Region. Auch Dauer, Konzeption, Gruppengröße und –Zusammensetzung wurden positiv bewertet (jeweils mindestens 11 positive Einschätzungen).

### *Best-Practice Reisen*

Es fanden BPR in das Bioenergiedorf Barlissen, in die Gemeinde Alheim, in den Landkreis Harz sowie in den Landkreis Steinfurt statt.

Unter den direkt zuordenbaren Resultaten dieser Reisen sind die aktuellen EE Transformationsprozesse in zwei Dörfern der Region x, welche nach einem Beschluss des Landkreises im Anschluss an die Reise in das Bioenergiedorf Barlissen im Göttinger Raum gestartet werden konnten.

Bei einer Reise nach Alheim wurden die etwa 40 Teilnehmer aus den Modellregionen durch den Bürgermeister der Gemeinde begrüßt und über die beispielgebenden Entwicklungen zur EE Transformation sowie zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Gemeinde informiert. Auf einer Rundfahrt durch die Gemeinde wurden Bildungs- und Produktionsstätten für EE-Anlagen sowie kreative Vernetzungen von Erzeugung und Nutzung besichtigt, etwa die Produktion von Öko-Eiern auf einem Gelände, in dem kommunale nachführbare PV-Anlagen betrieben werden.

Bei einer Reise in die EE-Region Landkreis Harz nach Dardesheim, an der etwa 25 Teilnehmer unserer Modellregionen teilnahmen, führte der stellvertretende Bürgermeister und Projektinitiator durch einige Teile des Kombikraftwerks Harz. Im Amphitheater am Windpark Druiberg fand zwischen Windrädern mit Blick auf Asse und Kohlekraftwerke eine vom Projektteam organisierte künstlerisch/informative „Ecotainment“ Show zur großen Transformation statt.

Im Juni 2013 fand eine weitere Best-Practice Besuchsfahrt in den Landkreis Steinfurt statt. Hier hat der Umbau zwecks Eigenversorgung mit Erneuerbaren Energien bereits vor einigen Jahren beispielgebend begonnen. Ein Verantwortlicher vom Amt für Klimaschutz und Nachhaltigkeit hat dort mit einem Team von mittlerweile 17 Personen (davon ca. 6 in der Verwaltung fest angestellt) die Energiewende sowie andere Nachhaltigkeitsthemen auf Landkreisebene seit vielen Jahren strategisch vorangetrieben.

Als Hauptbotschaft dieser Reise war zu erfahren, welche Entwicklungen in einer Region möglich werden, wenn die Landkreispolitik Nachhaltigkeit und Energiewende zur Chefsache macht. Im Gefolge der Fahrt wurde die Beantragung einer Stelle für eine/n KlimamanagerIn in den Landkreisen Goslar und Wolfenbüttel gestartet.

### 3.2 MCDA-Anwendungen

Für dieses Forschungsvorhaben waren zwei MCDA-Anwendungen im Rahmen der Aktionsforschung vorgesehen. Die Suche nach Anwendungen in den Landkreisen wurde durch die Umstellung auf das EEG 2012 erschwert: Die meisten Biogasanlagen wurden schnell noch im Rahmen des alten EEG umgesetzt, so dass zu Beginn des Projektes ein Investitionsstopp in diesem Bereich zu beobachten war. Aus diesem Grund wurde zuerst eine Anwendung außerhalb der Modellregionen



geprüft. Hier soll ein Heizkraftwerk auf Basis von holzartiger Biomasse für die Nahwärmeversorgung des Ortskerns gebaut werden. Eine Vielzahl von unterschiedlichen Interessen und die noch fragwürdige Nachhaltigkeit dieses Projektes erschienen für eine Nachhaltigkeitsbewertung mit einer MCDA optimal. Es wurden einige Gespräche, Interviews und eine Ortsversammlung mit reger Teilnahme der Ortsbevölkerung durchgeführt. Letztlich war durch die Projektverantwortlichen die Anzahl von Alternativen aber so eingengt worden, so dass in dieser Anwendung die Möglichkeiten einer MCDA (Partizipation der Bevölkerung und anderer Interessensgruppen, gemeinsame Entscheidungsfindung, Exploration von Vor- und Nachteilen verschiedener Alternativen) nicht hätten genutzt werden können und der Prozess seitens der Universität abgebrochen wurde. Eine vollständige Anwendung des MCDA-Prozesses wurde dann in einem kleinen Dorf (knapp 200 Einwohner) in Modellregion x durchgeführt. In dem Dorf soll eine Nahwärmeversorgung auf Basis von EE zur Verfügung gestellt werden. Das Dorf hat im Jahr 2012 erfolgreich an einem Wettbewerb des Landkreises teilgenommen und dabei Unterstützung durch das Team der Universität für die Prozessmoderation und einem Ingenieurbüro für die Machbarkeitsstudie gewonnen. Der Wettbewerb war somit der auslösende Initiator der Bioenergie-Aktivitäten in dem Dorf. Die zur Diskussion stehenden Alternativen waren zu Beginn des Projektes die Etablierung eines Bioenergieorfes mit eigener Biogasanlage sowie die Nutzung von Biogas oder Nahwärme aus der Biogasanlage des Nachbarortes. Nach einer ersten Prüfung auf Wirtschaftlichkeit wurde die Alternative mit Nahwärme aus dem Nachbarort zurückgesetzt, da sie nicht wirtschaftlich umsetzbar ist. Es wurde aber im Rahmen eines seit Beginn 2013 aktiven Arbeitskreises noch die Alternative „Nahwärme aus einem mit Erdgas betriebenen BHKW“ ergänzt. Da die Entscheidung des Ortes zur Umstellung auf Nahwärme auch noch nicht getroffen war, wurde im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung durch die MCDA auch der Status Quo mit Erdgas- und Ölheizungen betrachtet. Da der Prozess in dem Ort bereits gestartet war, mussten sich die MCDA-Elemente (vgl. Kapitel 2.1.) in die Gegebenheiten einfügen. Der Gesamtprozess ist in Tabelle 2.7.1 dargestellt. Es konnte aufgrund des Zeitdruckes des Prozesses nur ein MCDA-Workshop durchgeführt werden, eine weitere MCDA-Veranstaltung wurde im Rahmen einer Ortsversammlung zusammen mit der Ergebnispräsentation der Machbarkeitsstudie durchgeführt.

zeitlicher Ablauf	Vor-Ort-Prozess	Weitere MCDA-Elemente
bis März 2012	Teilnahme an einem Wettbewerb, zur Vorbereitung bereits diverse Treffen und eine Bürgerbefragung	
Jun 12	Dorfbegehung mit Auswahlkommission	
Jul 12	Ortsversammlung: Vorstellung der Bioenergiedorf-Idee	
Jan 13	Ortsversammlung: Verkündigung der Gewinnbotschaft, Gründung der AG	
Jan 13	Erstes AG-Treffen: Diskussion verschiedener Szenarien für das Bioenergiedorf	
Feb/März 13	Wärmebedarfsbefragung durch Ingenieurbüro	
Apr 13	AG-Treffen: Vorstellung des MCDA-Prozesses und Einladung Workshops, Festlegung der Alternativen	Datenerhebung Überarbeitung Indikatorensatz
Apr 13	1. Landwirtetreffen: Informationsveranstaltung	
Mai 13	2. Landwirtetreffen mit Besichtigung einer BGA	
Mai 13	MCDA-Workshop: Kriterien und Gewichtungen	
Jun 13	3. Landwirtetreffen (nur intern): Entscheidung, dass keine eigene BGA gebaut wird	
Jun 13	Gespräch Anlagenbetreiber der BGA und AG-Treffen: Beginn für Machbarkeitsstudie	
Jun 13	Fragebogenaktion: Input für soziale Kriterien	
Aug 13	Ortsversammlung: Ergebnispräsentation der MCDA und der Machbarkeitsstudie > Entscheidung, weiter machen mit Biogaspipeline aus dem Nachbarort	
Sep 13	Gespräch mit Anlagenbetreiber	Dokumentation und Auswertung
	....Prozess läuft weiter....	
	Elemente des MCDA-Prozesses	

Tabelle 2.7.1: Einbettung der MADM in den Gesamtprozess der Anwendung in Schliestedt

Der Workshop zur Gewichtung der Nachhaltigkeitskriterien wurde mit sieben Teilnehmern der o.g. Arbeitsgruppe durchgeführt. Hier wurden die in diesem Projekt erarbeiteten Kriterien zur Nachhaltigkeitsbewertung (vgl. Kapitel 2.1.) vorgestellt, von den Teilnehmern für ihren Kontext ergänzt und anschließend gewichtet. Grundsätzlich bestand eine große Übereinstimmung mit denen von der Universität vorgeschlagenen Kriterien, nur das Kriterium „Attraktivität des Dorfes“ wurde durch die Teilnehmer ergänzt. Bei der Gewichtung lagen die Dimensionen Soziales und Wirtschaft auf dem ersten Platz, gefolgt von den Dimensionen Umwelt und Technik. Die umfangreiche Datenerhebung konnte in einem interdisziplinären Team innerhalb von knapp vier Monaten inklusive einer Befragung der BürgerInnen für die sozialen Kriterien durchgeführt werden. Die zur Anwendung verfügbare Kriterienhierarchie musste nur leicht abgewandelt werden. Die Daten und die Gewichtungen wurden in der Open-Source-MCDA-Software zusammengeführt (vgl. Abbildung 2.7.1). In einer Ortsversammlung wurden die Ergebnisse (am nachhaltigsten für den Ort wäre eine eigene Biogasanlage, gefolgt von der Biogasnutzung aus dem Nachbarort, dem Erdgasnetz und dem Status Quo) zusammen mit den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie des Ingenieurbüros vorgestellt. Da die Entscheidung gegen eine eigene Biogasanlage bereits zwei Monate vorher durch

die Landwirte gefallen war, wurde auf der Ortsversammlung beschlossen, das Konzept mit dem Biogas aus dem Nachbarort umzusetzen. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie durch das Ingenieurbüro wurden hierzu zwei Varianten mit verschiedenen großen BHKWs vorgestellt. Basierend auf den bereits vorhandenen Daten und den Daten des Ingenieurbüros konnte dann in einer erneuten MCDA-Berechnung die Variante mit dem größeren BHKW als die nachhaltigere für den Ort bestätigt werden.

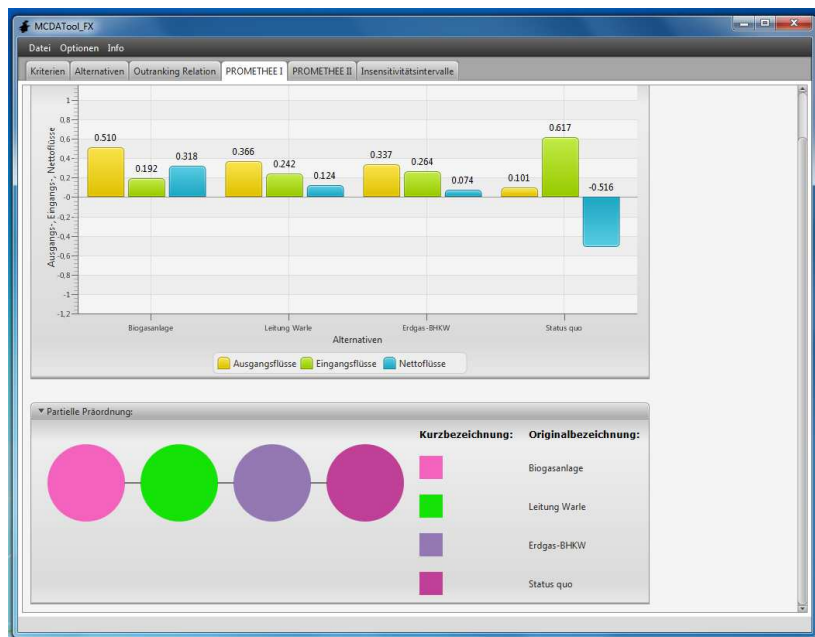


Abbildung 2.7.1: Ergebnis der Berechnung mit der MCDA-Software

### 3.3 Grundlagenforschung

*Mündliche Befragungen/Leitfadeninterviews und qualitative Textauswertung:  
Interviewstudien zu Erfolgsfaktoren und Hemmnissen beim Ausbau von Bioenergiedörfern*

Ein wichtiger Erfolgsfaktor bei der Umsetzung der Bioenergiedorfprojekte war die Unterstützung von Entscheidungsträgern auf verschiedenen politischen Ebenen, insbesondere auf der Gemeindeebene durch den Bürgermeister bzw. der Gemeindeverwaltung. In einigen Dörfern waren die Bürgermeister meist selbst Initiatoren oder federführend an der Initiierung der kommunalen Energieprojekte beteiligt und erhoben damit das Projekt zur „Chefsache“. Ebenso wurde die Un-

terstützung auf höherer regionaler Ebene (z.B. Landkreisverwaltung) von den Interviewpartnern als wichtig eingeschätzt.

In diesem Zusammenhang wurden von der Mehrheit der interviewten Personen das Vorhandensein und die Gewinnung von weiteren meinungsbildenden Personen für das Bioenergie Dorfprojekt als wesentliche Voraussetzung für die Projektrealisierung hervorgehoben.

Die Interviews zeigten weiterhin, dass die Durchführung von Besuchsfahrten zu bereits erfolgreich realisierten Projekten von zentraler Wichtigkeit sein kann. Bei der Besichtigung von Modellanlagen können die Bürger sich direkt vor Ort mit der Technik beschäftigen und Ideen für das eigene Projekt einholen.

Im Rahmen des Informations- und Kommunikationsprozesses wurde von den interviewten Projektinitiatoren das Prinzip der Transparenz hervorgehoben. Ein transparenter Beteiligungsprozess ist insbesondere bei der Standortwahl der Energieanlagen, bei wirtschaftlichen und finanziellen Aspekten sowie bei auftretenden Schwierigkeiten bei der Realisierung von hoher Bedeutung.

Einige Interviewpartner empfahlen die Durchführung von Einzelgesprächen, insbesondere bei Personen die einem gemeinschaftlichen Bioenergie Dorfprojekt skeptisch gegenüberstehen, um deren Kritiken und Bedenken zu erörtern. In einigen Orten wurde für die Erhaltung eine breiten Akzeptanz empfohlen, das Projekt nicht für Parteiinteressen zu mobilisieren.

Als ein wesentliches Hemmnis bei der Realisierung der Bioenergie Dörfer stellten sich Unsicherheiten bei der Finanzierung und des wirtschaftlichen Betriebs der Projekte heraus. Dies war einerseits durch Preisentwicklungen auf dem Weltmarkt sowie andererseits durch widersprüchliche und unklare Aussagen von Fördermittelinstitutionen begründet.

### *Schriftliche Befragungen*

#### *Fragebogenstudie: Akzeptanz unterschiedlicher Formen der Bioenergienutzung*

Im Hinblick auf die einzusetzenden Rohstoffe zur Bioenergiegewinnung zeigte die Befragung, dass vor allem jene Materialien die zu den Rest- bzw. Abfallstoffen gezählt werden, eine stärkere Befürwortung erfahren als Rohstoffe die für die Bioenergienutzung extra angebaut werden müssen (vgl. Abbildung 2.7.2). An erster Stelle sprechen sich ca. 75 % der Befragten für eine Nutzung von Pflegeholz aus der Baum- und Heckenpflege aus. Weiterhin werden von jeweils über 60 % der befragten Personen Gülle, Klärgas, Rasenschnitt, Restholz aus der Forstwirtschaft sowie Bioabfall als mögliche Ausgangsstoffe zur Bioenergiegewinnung befürwortet. Als wichtigste Begründung für die Verwendung dieser Rohstoffe zur Energienutzbarmachung gab die Mehrheit der Befragten an, dass dies eine sinnvolle Abfallverwertungsmöglichkeit sei. Zudem seien diese Rohstoffe ständig vorhanden und müssen nicht eigens für die Energienutzung produziert werden.

Kurzumtriebsplantagen und Energiepflanzen aus ökologischem Anbau werden von jeweils 35 % befürwortet, Energiepflanzen aus konventionellem Anbau wer-

den nur von 29 % der Befragten Personen befürwortet. Das am häufigsten genannte Argument gegen den Anbau von Energiepflanzen ist die Gefahr der Flächenkonkurrenz, insbesondere zum Nahrungsmittelanbau. Desweiteren wurde die Gefahr von Monokulturen ebenfalls als Grund für die Ablehnung genannt. Auffallend ist die starke Ablehnung von gentechnisch veränderten Energiepflanzen bei 74 % der Befragungsteilnehmer. In diesem Zusammenhang wurde von der Mehrheit der befragten Personen das Argument der unabsehbaren Gefahren im Zusammenhang genmanipulierter Pflanzen angeführt.

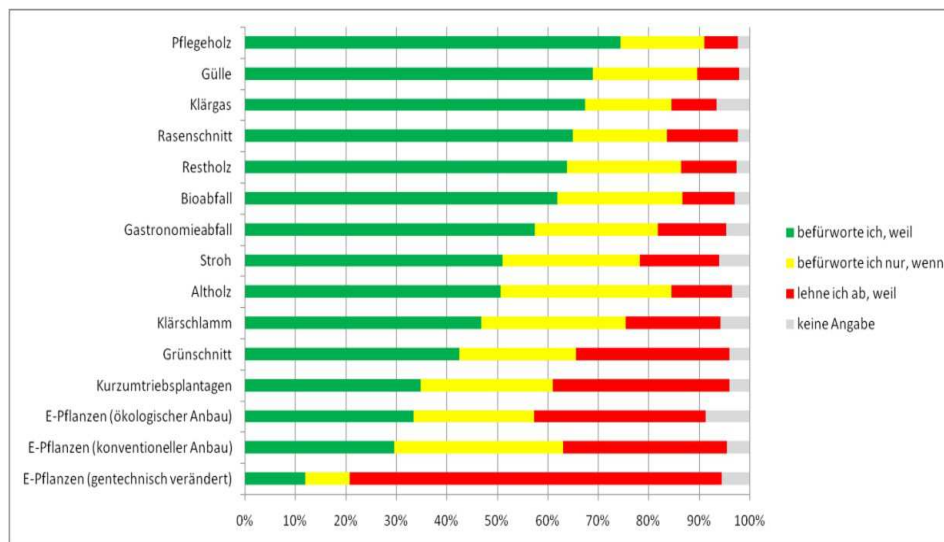


Abbildung 2.7.2: Bewertung unterschiedlicher Rohstoffe zur Bioenergienutzung (N=678)

Bezüglich der verschiedenen Bioenergienutzungspfade werden insbesondere dezentrale Bioenergieanlagen, wie z.B. kleine Biogasanlagen mit Wärmekonzept sowie Heizwerke auf Restholzbasis von den befragten Personen stärker befürwortet als großindustrielle Anlagen zur Bioenergiegewinnung (vgl. Abbildung 2.7.3). Heizwerke auf Basis von Kurzumtriebsplantagen werden hingegen nur von 33 % der befragten Personen befürwortet. Dies zeigt, dass die Einschätzung der Bioenergieanlagen durch die Befragungsteilnehmer stets unter Berücksichtigung der dazugehörigen Rohstoffe erfolgte. Unter den verschiedenen großindustriellen Biogasanlagen zeigte sich im Hinblick auf die Befürwortung der Anlagen ein ähnliches Ergebnis, sei es zur Einspeisung (39 %), für die Versorgung von Biogastankstellen (35 %) oder zur Stromerzeugung (34 %).

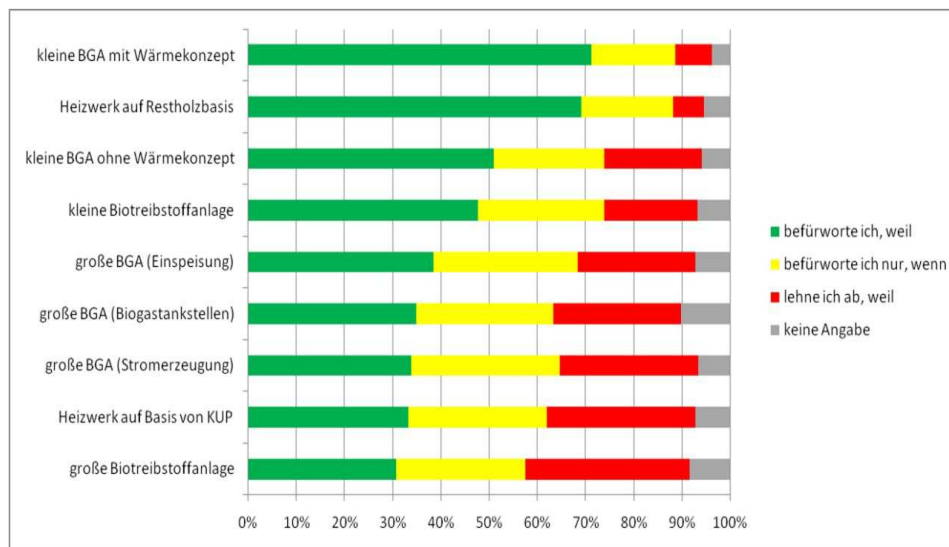


Abbildung 2.7.3: Bewertung unterschiedlicher Bioenergienutzungspfade (N=678)

Desweiteren wurden die Probanden nach möglichen Chancen und Risiken in Verbindung mit der energetischen Nutzung von Biomasse gefragt. Große Chancen bei der Nutzung von Bioenergie sehen die Befragten im Beitrag zur Unabhängigkeit von fossilen und nuklearen Rohstoffen sowie zum Klimaschutz und bei der Nutzbarmachung von Reststoffen. Als ein großes Risiko bei der Bioenergienutzung sehen die Befragten die Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Energiepflanzenanbau. Zudem wurden auch ökologische Bedenken und mögliche negative Veränderungen des Landschaftsbildes durch Bioenergieanlagen und durch Monokultur dominierenden Energiepflanzenanbau genannt.

Ein Mittelwertvergleich zwischen den Teilstichproben ergab zum Teil signifikante Unterschiede im Hinblick auf die wahrgenommenen Auswirkungen einer Bioenergieanlage. Dabei zeigte sich, dass Beeinträchtigungen durch Transportverkehr sowie Geruchsbelästigungen bei den Anwohnern der großindustriellen Biogasgroßanlage stärker wahrgenommen werden als bei den Bewohnern des Bioenergieorfes. Ebenso wird die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch den Anbau von Energiepflanzen und durch die Bioenergieanlage weniger stark von Bewohnern des Bioenergieorfes wahrgenommen, als von Anwohnern einer großindustriellen Biogasanlage.

#### *Fragebogenstudie: Akzeptanz von Energiepflanzenanbau*

Im Fokus der Befragung stand die Wahrnehmung und Akzeptanz des Energiepflanzenanbaus seitens der Bevölkerung im Dorf des Modellbetriebes, insbe-

sondere hinsichtlich der im Rahmen der Aktionsforschung realisierten, alternativen Anbaukonzepte (vgl. Kapitel 2.3).

Wie die Abbildung 2.7.4 zeigt, gibt über die Hälfte der Befragten an, dass sich das landwirtschaftliche Landschaftsbild in der näheren Umgebung während der letzten 20 Jahre überwiegend verschlechtert hat. Dies wird vor allem mit einer Zunahme des Maisanbaus in der Region begründet (16 Nennungen). Ferner werden in diesem Zusammenhang von den befragten Personen die Gefahr von Monokulturen (9 Nennungen), die Verschlechterung der Bodenqualität (2 Nennungen), der Rückgang der Artenvielfalt (2 Nennungen) sowie die Ausbreitung von Wildschweinen genannt (2 Nennungen).

Lediglich fünf Personen haben eine Verbesserung des heutigen Landschaftsbildes im Vergleich zu vor 20 Jahren wahrgenommen. Dies wurde hauptsächlich mit einer vielseitigeren Fruchtfolge (4 Nennungen) begründet.

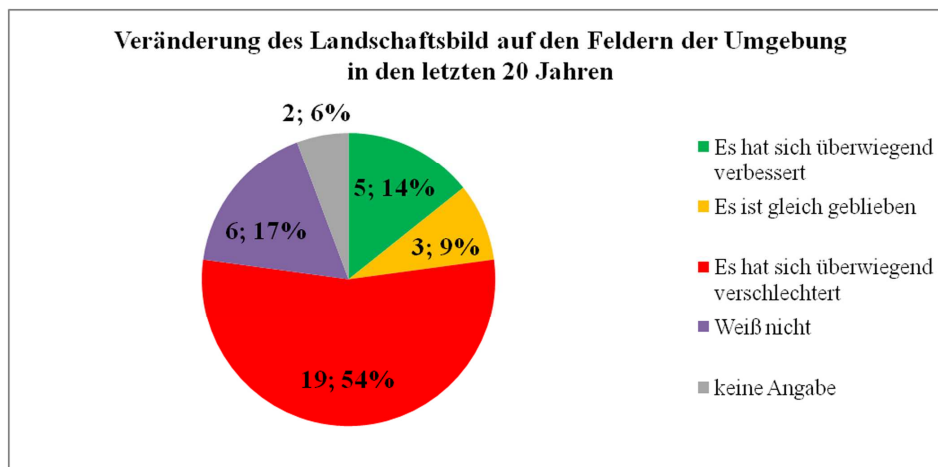


Abbildung 2.7.4: Veränderungen im Landschaftsbild (N=35)

Im Rahmen der Befragung wurden die Personen gebeten unterschiedliche Energiepflanzenanbaukonzepte (Maisanbau, Durchwachsene Silphie, Blühpflanzenmischung), die in der Umgebung des Dorfes umgesetzt sind, anhand von Fotos zu bewerten. Die Befragten hatten zudem die Möglichkeit ihre Antwort zu begründen.

Von fast allen befragten Personen wird die Blühpflanzenmischung positiv bewertet (vgl. Abbildung 2.7.5). Dabei betonen die Befragten, dass der Anblick eine Bereicherung für das Landschaftsbild sei (10 Nennungen). Weiterhin werden die positive Wirkung auf die Artenvielfalt (6 Nennungen), insbesondere auf Insekten bzw. Bienen (10 Nennungen) genannt. Als einzige negative Begründung wird die Wuchshöhe genannt.



Abbildung 2.7.5: Bewertung der Blühpflanzenmischung (N=35)

Die Ansicht der Durchwachsenen Silphie wird von 16 Befragten positiv und von acht Befragten negativ eingeschätzt. Auffallend ist, dass 11 Befragte keine Bewertung abgeben konnten (vgl. Abbildung 2.7.6). Bei den positiven Begründungen heben die Personen hervor, dass sich die Durchwachsene Silphie positiv auf das Landschaftsbild (5 Nennungen) und auf Insekten (4 Nennungen) auswirke. Als häufigste Begründung für die negative Bewertung wird das monotone Aussehen (ähnlich hoch wie Mais) genannt.

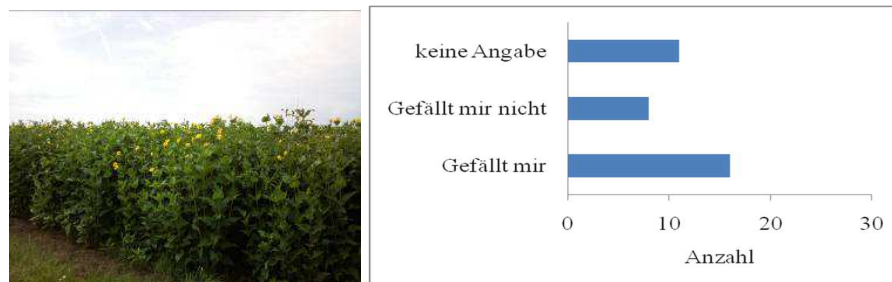


Abbildung 2.7.6: Bewertung der Durchwachsenen Silphie (N=35)

Wie die Abbildung 2.7.7 zeigt, wird die Maisanbau-Ansicht von den befragten Personen überwiegend negativ (26 Personen) eingeschätzt. Dies wird vor allem mit einer negativen Auswirkung des Maisanbaus auf das Landschaftsbild (18 Nennungen) begründet. Weiterhin werden die Zunahme von Wildschweinpopulationen (7 Nennungen) und die Verschlechterung der Bodenqualität im Zuge des Maisanbaus (2 Nennungen) genannt. Positiv bewertet wird die Maisansicht von 6 Personen. Zwei Personen begründen ihre Einschätzung damit, dass der Maisanbau eine Bereicherung der Fruchtfolge sei.



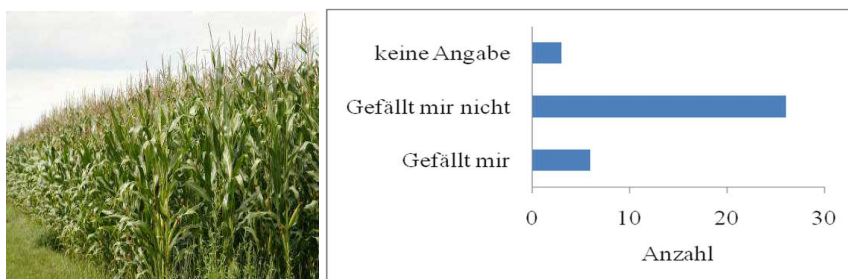


Abbildung 2.7.7: Bewertung des Maisanbaus (N=35)

## 4 Wissenschaftliche Diskussion und Folgerungen für künftige Aktionsforschung

### 4.1 Aktionsforschung

Die Intensität der Zusammenarbeit mit den drei Regionen war unterschiedlich: In der Region x stand der Landrat engagiert hinter dem Projekt, wie sich etwa in einer von ihm vor Ort organisierten Presskonferenz zu Projektstart äußerte. Dies war vermutlich im Rückblick eine wesentliche Bedingung dafür, dass hier starke Unterstützung für unsere Vorschläge und Aktionen zu verzeichnen war, die sich etwa in dem Start des EE-Kommunen Wettbewerbes im Landkreis äußerte. In den Regionen y und z hießen die politischen Oberhäupter das Projekt zwar für gut, zeigten aber keinerlei explizite Unterstützung. In der Region y waren aufgrund starker Unterstützung durch NGO VertreterInnen sowie Verwaltungs-Kontaktpartner dennoch viele Aktivitäten möglich, führten jedoch in der Projektlaufzeit noch nicht zu abrechenbaren konkreten Aktionen. Hier ist zurzeit die Schaffung einer EE Regionalmanagement Personalstelle geplant, welche durch uns inspiriert wurde, und die Umsetzung von Empfehlungen für regionale EE-Projekte wird derzeit geplant. In Region z war die geringste Resonanz auf unsere Angebote zu verzeichnen. Unsere Kontaktpartner verfügten über zu geringe politische Reichweite, um in den sehr differenzierten und von großen Interessenwidersprüchen geprägten Aktionsfeldern der Region den geplanten Angeboten Rückenwind zu geben. Dazu kam in der Projektlaufzeit ein Wechsel der Zuständigkeit für die Zusammenarbeit mit uns, was die Kontinuität der Arbeit zusätzlich minderte.

Aus diesen Erfahrungen sowie den Erfahrungen in anderen regionalen EE Projekten, welche während der Projektlaufzeit aufgesucht wurden, kann der Schluss abgeleitet werden, dass eine notwendige Voraussetzung für eine EE Transformation darin besteht, dass sie zur „Chefsache“ erklärt wird. Wenn sich die politische Leitung einer Kommune oder Region zur Transformation bekennt, ist die Verwaltung bereit, entsprechende Beschlüsse und Aktionen zu befürworten. Dies

wiederum ist Voraussetzung dafür, dass die engagierten Personen vor Ort, die Pioniere des Wandels aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft, die Rahmenbedingungen finden, welche einen geordneten, gemeinschaftlich organisierten Umbau der Energieversorgung ermöglichen.

Die Evaluationen der TeilnehmerInnen an den Planungswerkstätten waren durchgängig positiv. Dieser Befund kann kritisch hinterfragt werden, da nur TeilnehmerInnen befragt wurden, welche mindestens zwei Werkstätten besucht hatten (um sicherzustellen, dass den Urteilen eine hinreichend breite Beobachtungsgrundlage verfügbar ist). Damit werden Personen ignoriert, die nur einmal bei Werkstätten waren und möglicherweise die Werkstätten nicht produktiv fanden. Für die Validität der eingeholten Rückmeldungen sprechen allerdings die konkreten Entwicklungen in einzelnen Regionen, die nachweislich auf unsere Aktivitäten zurückzuführen sind, wie der EE-Dorf Wettbewerb im Landkreis x oder die Einrichtung von Modellbetrieben für integrativen Energiepflanzenbau in den Regionen (s. Kap. 2.3).

#### 4.2 Multikriterielle Analyse - MCDA

Die bereits vielfältig in der Literatur beschriebenen Vorteile einer MCDA für einen Entscheidungsprozess (vgl. Wilkens & Schmuck, 2012) können durch die Fallstudie bestätigt werden: Strukturierung eines Entscheidungsproblems und der Kommunikation im Prozess, Partizipation der Akteure durch z.B. Gestaltung der Alternativen, Kriterien und Gewichtungen, Lernen der Akteure über ihre und die Präferenzen der anderen, Darstellung der vielfältigen Auswirkungen eines Projektes etc.. Der Nutzen der Nachhaltigkeitsbewertung für den Prozess im Fallbeispiel wurde auch von den TeilnehmerInnen zwischen „sehr hilfreich“ und „hilfreich“ in einer anschließenden Evaluation eingestuft. Insbesondere der MCDA-Workshop zur Kriterienfestlegung und deren Gewichtung wurde positiv aufgenommen, weil die TeilnehmerInnen einen Einblick in die vielfältigen Auswirkungen ihres Vorhabens bekommen haben.

Weiterhin wurden aber auch noch Herausforderungen dieser Methoden bei der Einbindung in einen Praxisprozess gesehen: Der richtige Zeitpunkt für die MCDA-Anwendung ist elementar wichtig, damit die Ergebnisse vorliegen, bevor Entscheidungen im Prozess getroffen werden. Im Fallbeispiel hatten die Landwirte bereits beschlossen, keine eigene Biogasanlage zu bauen, bevor diese Lösung als die Nachhaltigste der Alternativen identifiziert wurde. Daher ist es wichtig, die Methode so früh wie möglich in den Prozess -zum Beispiel im Stadium der Visionfindung- einzubinden. Für den gesamten Prozess müssen -basierend auf den Erfahrungen des Projektteams- ca. 6 Monate veranschlagt werden. Weiterhin erscheint es elementar für den Erfolg der Methode, dass sie durch eine hohe Verwaltungsebene beauftragt wird. Zum einen sind hier am ehesten die finanziellen Mittel für diesen ressourcenintensiven Prozess vorhanden, zum anderen wird dadurch

eine Kongruenz im gesamten Prozessablauf gewährleistet, da hier verschiedene Aktivitäten (z.B. MCDA und Machbarkeitsstudie) zusammengeführt werden können (vgl. hierzu Produktsteckbrief „Organisation der Erneuerbare Energien Transformation auf regionaler Ebene“). Auch hätte die Beauftragung durch die Verwaltung eine Signalwirkung, die es den Prozessmoderatoren ermöglicht, die relevanten Akteure in den MCDA-Akteurskreis zu integrieren. Hier sollten neben Befürwortern des Vorhabens, auch insbesondere die Kritiker und Betroffenen eingebunden werden, damit eine Konsenslösung gefunden werden kann. Im Fallbeispiel bestand der MCDA-Akteurskreis aus Mitgliedern der bereits bestehenden Arbeitsgruppe, so dass Kritiker des Vorhabens wie z.B. einige der Landwirte nicht in den Bewertungsprozess eingebunden waren.

Eine weitere Herausforderung dieser Methode ist die Datenerhebung und die Datengüte (vgl. Wilkens, 2012). Eine ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung mit mehr als 30 Kriterien bedarf interdisziplinären Expertenwissens und ausreichend Zeit für die Datenerhebung. Unter Praxisbedingungen hat man die Zeit aber nicht, weil der Prozess voran schreitet. Daher könnte man z.B. die Anzahl der Bewertungskriterien reduzieren und dafür eine ungenauere und weniger ganzheitliche Bewertung akzeptieren. Als eine weitere Möglichkeit zur Verringerung des Zeitaufwandes für die Datenerhebung könnten die Kriterien, die schwierig zu erheben sind wie insbesondere viele der sozialen, auf einer beschreibenden Ebene belassen und nicht quantifiziert werden. Bei dieser Vorgehensweise würden diese Kriterien in den Kommunikationsprozess einfließen, aber bei einer rechnerischen Ermittlung der Alternativenreihung außen vor bleiben. Dies wiederum würde aber einen grundlegenden Vorteil der MCDA gegenüber anderen Bewertungsmethoden – die Einbindung von quantitativen und qualitativen Daten – aushebeln, so dass hierzu noch Forschungsbedarf besteht.

### 4.3 Grundlagenforschung

#### *Validität der Interviews*

Die Durchführung und Auswertung der Interviews orientierte sich an Gütekriterien für die qualitative Forschung (vgl. Mayring, 2002). Die Nähe zum Gegenstand ist gewährleistet, da nahezu alle Interviews bei den Interviewpartnern vor Ort durchgeführt wurden. Eine kommunikative Validierung wurde während der Interviews durch gezieltes Nachfragen und Verständnisfragen durchgeführt. Die Verfahrensdokumentation wurde durch die Instrumente des Problemzentrierten Interviews gewährleistet. Dem Gütekriterium der Triangulation wird zum einen durch die Beteiligung eines zweiten Interviewers in einigen Fällen Rechnung getragen. Zum anderen wurden die Kodierschemata während der Interviewanalyse von zwei Forschern unabhängig erstellt und mögliche unterschiedliche Interpretationen im Nachhinein diskutiert.

#### *Validität der Fragebögen*

Die Untersuchungen wurden mit Hilfe standardisierter, schriftlicher Fragebögen ohne den Einfluss eines Interviewers durchgeführt. Bei der Erstellung des Fragebogens wurde auf die gute Verständlichkeit der Fragen geachtet, die nach einem durchgeführten Pretest verbessert wurde. Desweiteren wurde durch diese Methode ein hoher Grad an Anonymität gewährleistet, indem die Probanden keine Namen angeben mussten und auch die Abgabe der Bögen in einer Weise möglich war, dass die Identität der Befragten nicht transparent wurde. Die Objektivität der Untersuchung kann demnach als gegeben betrachtet werden. Die Beteiligung an der Befragung zur Akzeptanz der verschiedenen Bioenergienutzungskonzepte in den jeweiligen Orten war unterschiedlich. Die Rücklaufquoten lagen zwischen 5 und 39 Prozent. Die z. T. geringen Rücklaufquoten können verschiedene Ursachen haben. Der Umfang und der hohe Anteil an qualitativen (offenen) Fragen könnte einige Befragte überfordert und zum Abbruch der Beantwortung geführt haben. Die Befunde können daher nicht als repräsentativ für die deutschsprachige ländliche Bevölkerung gelten.

#### 4.4 Folgerungen für künftige Aktionsforschung

Bei künftigen Projekten sollte noch stärker auf Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeiten durch die politische Leitung in Modellregionen geachtet werden. Hier reicht es offenbar nicht, sich auf die Unterschrift von Landräten auf Bewerbungsbögen als Modellregion zu verlassen. Zusätzlich scheinen explizite Letters of Intent mit differenzierten Absichtserklärungen für eine Unterstützung der Aktionsforschungsinhalte zu erwägen zu sein.

Schlussfolgerungen für die Praxis sind in einem gesonderten Dokument dargestellt (Produktsteckbrief „Organisation der Erneuerbare Energien Transformation auf regionaler Ebene“, Ibendorf, 2013).

## 5 Literatur

- Alber, G. (2009). Energieregionen in Österreich. In Keppler, D. Walk, H. Töpfer, E. & Dienel, H.-L. (Hrsg.): Erneuerbare Energien ausbauen (131-148). München: Oekom Verlag.
- Bahrs E. & Held J. (2007). Steigende Nachfrage auf den Energie- und Agrarrohstoffmärkten – Konsequenzen für die Niedersächsische Landwirtschaft, die Bodenmärkte und Agrarpolitik. Studie gefördert vom Niedersächsischen Ministerium für ländliche Räume, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

- Buchholz, T., Rametsteiner, E., Volk, T. A. & V. Luzadis, V.A. (2009). Multi criteria analysis for bioenergy systems assessments. *Energy Policy*, 37, 484 – 495.
- Cervinka, R. & Schmuck, P. (2010). Umweltpsychologie und Nachhaltigkeit [Environmental psychology and sustainability]. In Linneweber, V., Lantermann, E. & Klas, E. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Psychologie*, Band Umweltpsychologie (595-641). Göttingen: Hogrefe.
- Delshad, A. B., Raymond, L., Sawicki, V. & Wegener, D. T. (2010). Public attitudes toward political and technological options for biofuels. *Energy Policy*, 38, 3414-3425.
- Dobó, E., Singh M. & Szücs I. (2007). Global environmental change solutions from biomass, bioenergy and biomaterials: A global overview for sustainable development. *Cereal Research Communications*, 35, 349-352.
- Eigner-Thiel, S. & Schmuck, P. (2010). Gemeinschaftliches Engagement für das Bioenergiedorf Jühnde - Ergebnisse einer Längsschnittstudie zu psychologischen Auswirkungen auf die Dorfbevölkerung. *Zeitschrift für Umweltpsychologie*, 14, 98-120.
- Elghali, L., Clift, R., Sinclair, P., Panoutsou, C. & Bauen, A. (2007). Developing a sustainability framework for the assesment of bioenergy systems. *Energy Policy*, 35, 6075-6083.
- Griesen, M. (2010). Akzeptanz von Biogasanlagen. In: *Bonner Studien zur Wirtschaftssoziologie*, Band 34. Aachen: Shaker Verlag.
- Ibendorf, J. (Hrsg.), (2013). Produktsteckbrief „Organisation der Erneuerbare Energien Transformation auf regionaler Ebene“. Göttingen: IZNE.
- Jenssen, T. (2010). Einsatz der Bioenergie in Abhängigkeit von der Raum- und Siedlungsstruktur. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Jenssen, T. (2011). Bioenergie – Möglichkeiten und neue Aufgaben für die Raumplanung. In: Bundesamt für Raumordnung und Bauwesen (Hrsg.): *Informationen zur Raumentwicklung*, 5, 355-367.
- Jungk, R. & Müllert, N. (1997). *Zukunftswerkstätten*. München: Heyne Verlag.
- Kanning, H., Buhr, N. & Steinkraus, K. (2009). Erneuerbare Energien – Räumliche Dimensionen, neue Akteurslandschaften und planerische (Mit)Gestaltungspotenziale am Beispiel des Biogaspfades. *Raumforschung und Raumordnung*, 67, 42-156.
- Karpenstein-Machan, M. & Schmuck, P. (2010). The bioenergy village in Germany -A lighthouse project for sustainable energy production in rural areas. M. Osaki, A. Braimoh & K. Nakagami (Hrsg.): *Local perspectives on*

- bioproduction, ecosystems and humanity, (184-194). Tokyo: United Nations University Press.
- Karpenstein-Machan, M., Wüste, A. und Schmuck, P. (2013): Erfolgreiche Umsetzung von Bioenergiedörfern in Deutschland - Was sind die Erfolgsfaktoren? *Berichte über Landwirtschaft*, 91, 1-25.
- Keppler, D. (2009). Der Ausbau erneuerbarer Energien aus Sicht der Niederlausitzer Bürgerinnen und Bürger. In Keppler, D. Walk, H. Töpfer, E. & Diemel, H.-L. (Hrsg.): *Erneuerbare Energien ausbauen (73-92)*. München: Oekom.
- Mangoyana, R.B. & Smith, T.F. (2011). Decentralised bioenergy systems: A review of opportunities and threats. *Energy Policy*, 39, 1286-1295.
- Mayring, P. (2002). *Qualitative Sozialforschung*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Montibeller, G. (2007). Action-researching MCDA interventions. In Shaw, D. (Hrsg.), *Key-Note Papers, 49th British Operational Research Conference*.
- Oberschmidt J. (2010). *Multikriterielle Bewertung von Technologien zur Bereitstellung von Strom und Wärme*. Stuttgart: Fraunhofer-Verlag.
- Richards K. (2005). Socioeconomic drivers in implementing bioenergy projects. <http://www.iea-bioenergy-task29.hr/pdf/Brochure2005.pdf> (Zugriff am 18.9.2007).
- Rohracher H. (2004). Improving the public perception of bioenergy in the EU. [http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/bioenergy\\_perception.pdf](http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/bioenergy_perception.pdf) (18.9.2007).
- Schmuck, P. (2013). The Göttingen approach of sustainability science: Creating renewable energy communities in Germany and testing a psychological hypothesis. *Umweltpsychologie*, 17, 119-135.
- Schmuck, P., Eigner-Thiel, S., Karpenstein-Machan, M., Sauer, B., Ruppert, H., Girschner, W. & Roland, F. (2013a). Bioenergy villages in Germany: The history of promoting sustainable bioenergy projects within the "Göttingen Approach of Sustainability Science". In M. Kappas & H. Ruppert (Eds.), *Sustainable bioenergy production: An integrated approach (37-74)*. Heidelberg: Springer.
- Schmuck, P., Karpenstein-Machan, M. & Wüste, A. (2013b). Applying sustainability science principles of the Goettingen approach on initiating renewable energy solutions in three German regions. In M. Kappas & H. Ruppert (Eds.), *Sustainable bioenergy production: An integrated approach (319-338)*. Heidelberg: Springer.

- Schmuck, P., Wueste, A. & Karpenstein-Machan, M. (2012). Initiating and analyzing renewable energy transitions in Germany. In Stremke, S. & Dobbeltstein, A. (Eds.), *Sustainable energy landscapes: Designing, planning, and development* (335-354). Boca Raton, London, New York: Taylor & Francis.
- Sims, R. & Richards K. (2004). Bioenergy for the global community. *Renewable Energy World*, 7, 128-133.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1996). *Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Wegener, D. & Kelly, J. (2008). Social psychological dimensions of bioenergy development and public acceptance. *Bioenergy Research*, 1, 107-117.
- Wilkens, I. (2012). *Multikriterielle Analyse zur Nachhaltigkeitsbewertung von Energiesystemen – Von der Theorie zur praktischen Anwendung*. Dissertation TU Berlin, <http://www2.ub.tu-berlin.de/permalink/t001976544>.
- Wilkens, I. & Schmuck, P. (2012): Transdisciplinary evaluations of energy scenarios for a German village using multi criteria decision analysis. *Sustainability*, 4, 604-629.
- Witzel, A. (2000). Das problemzentrierte Interview. *Forum Qualitative Sozialforschung* Band 1(1), 2000. <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1132/2519> (Zugriff am 15.07.2013).
- Wüste, A., Schmuck, P., Eigner-Thiel, S., Ruppert, H., Karpenstein-Machan, M. & Sauer, B. (2011). Gesellschaftliche Akzeptanz von kommunalen Bioenergieprojekten im ländlichen Raum am Beispiel potenzieller Bioenergieförderer im Landkreis Göttingen. *Zeitschrift für Umweltpsychologie*, 15, 135-151.