

CULTNATURE: BIO-MONTAN-PARK NRW

Ein Projekt zur nachhaltigen Stadt- und
Regionalentwicklung in nordrhein-westfälischen
Bergbau-Rückzugsgebieten

Zwischenbericht nach der 2. Projektphase

Projektleiter und Verfasser:
Prof. Dr. Franz Lehner

Unter Mitarbeit von:
Dr. Michael Krüger-Charlé
Dr. Karin Weishaupt
Dr. Hansjürgen Paul
Benedikt Leisering
Katharina Rolff
David Becker
Anna Forke
Michaela Prijanto
Sabine Wege

August 2013

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	3
Einleitung	4
1. Produktionsmodell CultNature-Fläche	11
1.1. Die Grundstruktur des CultNature-Produktionsmodells.....	11
1.2. Die Produktion von Biomasse und erneuerbarer Energie.....	15
1.3. Wirtschaftliche Entwicklung von CultNature-Flächen.....	17
2. Bergbauflächenrecherche	21
2.1. Modellierung und Datenerfassung.....	21
2.2. Erste Auswertungsergebnisse der BBF-Recherche.....	27
3. Erneuerbare Energien	36
3.1. Anbau und Verwertung von Biomasse	37
3.1.1. CultNature „Bio-Montan-Park“	39
3.1.2. Kosten- und Ertragsstrukturen von Biogasanlagen	43
3.1.3. Kurzumtriebsplantagen	45
3.2. Photovoltaik und Windkraft	46
3.2.1. Photovoltaik: Dach- und Freiflächenanlagen auf CN-Flächen.....	46
3.2.2. Windkraft.....	48
3.3. Ausblick.....	49
4. Befragung	50
4.1. Methodisches Vorgehen	50
4.2. Ergebnisse der Befragung.....	52
4.3. Weiteres Vorgehen.....	56
5. Erprobung des CultNature-Ansatzes	58
5.1. Kommunale Projekte	58
5.2. Flächenprojekte.....	66
6. Anhang	68
6.1. Veröffentlichungen aus dem Projekt	68
6.2. Literaturliste	69
6.3. Veranstaltungen	71
6.4. Tabellen	72
6.5. Wirtschaftlichkeitsberechnungen	98
6.5.1. Wirtschaftlichkeitsberechnung für drei verschiedene Photovoltaik-Anlagen	98
6.5.2. Wirtschaftlichkeitsberechnung eines kleinen WEA-Parks mit 4 WEAs	104

Vorbemerkung

Jedem der fünf Kapitel des Zwischenberichts ist eine durch einen Kasten hervorgehobene Zusammenfassung der jeweils wichtigsten Ergebnisse vorangestellt. Auf eine weitere Zusammenfassung der Ergebnisse dieses Zwischenberichtes wird daher verzichtet.

Einleitung

CultNature ist ein Projekt zur Wiedernutzbarmachung vormals industriell genutzter Flächen im urbanen Raum für eine ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltige Stadtentwicklung. CultNature ist kein Projekt zur Produktion von Biomasse; es zielt auch nicht darauf ab, das Ruhrgebiet als Biomassepark neu zu erfinden. Leitlinien des CultNature-Ansatzes sind die Erzeugung und/oder Verwertung von Biomasse und anderer erneuerbaren Energien (Wind, Photovoltaik) auf urbanen Brach- und Freiflächen mit dem Ziel, solche Standorte auch für Freizeit, Wohnen und Gewerbe zu attraktivieren. Und schließlich: Bei den mit dem CultNature-Ansatz verbundenen Wirtschaftlichkeitserwartungen geht es nicht um eine vorrangig erwerbswirtschaftlich orientierte Gewinnmaximierung, sondern um die Finanzierung der Kosten, die bei Entwicklung und Neunutzung von Recyclingflächen (z. B. Parkpflege) anfallen.

Diese klaren Festlegungen, welche die Ergebnisse der Konzeptstudie aus der ersten Arbeitsphase auf den Begriff bringen, stehen aus folgenden Gründen am Anfang des Zwischenberichts zur zweiten Arbeitsphase des CultNature-Projektes:

- Zum einen soll damit bei Leserinnen und Lesern, die mit dem Projekt nicht vertraut sind, dem Missverständnis entgegen gewirkt werden, die Produktion von Biomasse und deren energetische Verwertung seien das Ziel von CultNature, während sie tatsächlich lediglich ein Mittel zur Erreichung von Zielen der Flächenentwicklung darstellen.
- Zum zweiten ist die Einordnung des CultNature-Ansatzes in die seit einiger Zeit zu Recht intensiv geführte „Tank-oder-Teller-Debatte“, mit der wir seit Projektbeginn häufig konfrontiert wurden, nicht zutreffend. Die vom CultNature-Projekt vorrangig verfolgte Transformation urbaner Brach- und Freiflächen in Biomasse-Parklandschaften hat bezogen auf Flächengestaltung und Flächenbepflanzung nur wenige Berührungspunkte mit der agroindustriellen Produktion von Biomasse.
- Zum dritten lassen sich die in diesem Zwischenbericht dargestellten Analysen und Ergebnisse besser verstehen und nachvollziehen, wenn man sich die eingangs getroffenen Festlegungen vergegenwärtigt.

Der vorliegende Zwischenbericht zur zweiten Arbeitsphase des CultNature-Projektes wurde den Mitgliedern der Studiengruppe vorgelegt und in der Studiengruppen-Sitzung vom 15. Juli 2013 ausführlich diskutiert. Die Änderungsvorschläge, die hier nicht im Einzelnen dargelegt werden, sind in diese Fassung des Zwischenberichtes eingearbeitet worden. Die im Arbeitsplan für die zweite Projektphase vorgesehene Bestandsaufnahme wird in fünf thematischen Schwerpunkten gebündelt, denen die entsprechenden Arbeitspakete wie folgt zugeordnet sind:

- Produktionsmodell CultNature mit den AP 18, 22, 24 und 26.
- Bergbauflächenrecherche mit den AP 19, 24 und 28.
- Erneuerbare Energien mit den AP 18, 23 und 24.
- Befragung mit dem AP 17.
- Erprobung des CultNature-Ansatzes mit den AP 20, 24, 27 und 28.

Überschneidungen bei der Zuordnung von Arbeitspaketen ergeben sich daraus, dass zum Beispiel das Arbeitspaket 24 (Verwertungspotenziale der relevanten Flächen in den Bergbaurückzugsgebieten) in den Schwerpunkten „Produktionsmodell CultNature“, „Bergbauflächenrecherche“ und „Erneuerbare Energien“ bearbeitet worden ist. Die Arbeitspakete 21 (Rechtliche Rahmenbedingungen) und 25 (Immobilienwirtschaftliche Wirkungspotenziale) sind in der zweiten Arbeitsphase zurückgestellt worden, weil nach Rücksprache mit entsprechenden Experten die Bestandsaufnahme abgeschlossen sein sollte, bevor die Themen dieser beiden Arbeitspakete konkretisiert und bearbeitet werden.

Produktionsmodell CultNature

Das im ersten Teil dieses Berichtes dargestellte Produktionsmodell lässt sich in seiner Bedeutung für das Gesamtprojekt besser nachvollziehen, wenn man sich bewusst ist, dass das Produkt von CultNature eine (anspruchsvoll gestaltete) Fläche und eben nicht Biomasse ist. Wie in der am Ende der ersten Projektphase erstellten Konzeptstudie ausgeführt wird, nimmt CultNature die Leitidee der Internationalen Bauausstellung Emscher Park auf. Im Kern zielte diese Leitidee darauf ab, ehemalige Bergbauflächen und andere Industriebrachen zu attraktiven Flächen für Freizeit, Wohnen und wirtschaftliche Nutzung umzubauen und diese Flächen zu einer Parklandschaft zu verbinden. CultNature führt diese Leitidee unter den Zeichen von Energiewende und ökologischer Erneuerung der Industriegesellschaft fort und verknüpft sie mit einem nachhaltigen Finanzierungskonzept.

Ein solches Finanzierungskonzept ist unabdingbar, wenn man unter heutigen und absehbaren finanzpolitischen Rahmenbedingungen die Leitidee der IBA Emscher Park weiterführen will. Das Finanzierungskonzept sieht vor, die Kosten für die Herstellung und Pflege von anspruchsvollen Parks mit unterschiedlichen Nutzungsformen durch die Erzeugung von Biomasse und anderen erneuerbaren Energien zu decken. Zwischen diesem Finanzierungskonzept und dem Anspruch, attraktive Flächen für Freizeit, Wohnen und Wirtschaft zu schaffen, gibt es jedoch Spannungen und Widersprüchlichkeiten, die im Rahmen des Produktionsmodells aufgelöst werden müssen – ohne dass dabei der hohe Gestaltungsanspruch aufgegeben wird.

Die Entwicklung eines Produktionsmodells ist die Reaktion auf eine Erkenntnis aus der ersten Projektphase. Dort hat sich gezeigt, dass es keine brauchbare Flächentypologie gibt, auf deren Grundlage Gestaltungskonzepte für unterschiedliche CultNature-Flächen entwickelt werden könnten. Im Rückblick gesehen ist das keine überraschende Erkenntnis: Wenn CultNature-Flächen für eine nachhaltige Stadtentwicklung genutzt und effizient betrieben werden sollen, muss ihre Gestaltung an die jeweiligen örtlichen Bedingungen angepasst werden – was letztlich bedeutet, dass die Flächen weitgehend individuell betrachtet werden müssen. Das gilt umso mehr, als die für CultNature infrage kommenden ehemaligen Bergbauflächen unterschiedliche Nutzungen und vor allem unterschiedliche Nutzungsgeschichten aufweisen. Das zeigt die im zweiten Teil dieses Berichtes dargestellte Bergbauflächenrecherche.

Bergbauflächenrecherche

Da sich die im Rahmen des CultNature-Projektes in der ersten Projektphase durchgeführte Recherche zur Nutzung von ehemaligen Bergbauflächen als wenig ergiebig erwiesen hat, haben wir uns, wie im

Zwischenbericht zur ersten Phase dargestellt wurde, entschlossen, selbst eine systematische Bergbauflächenrecherche durchzuführen. Diese dokumentiert die Übertagebetriebsflächen des Ruhrbergbaus aus den zurückliegenden 90 Jahren und deren aktuelle Nutzung. Eine solche Recherche ist notwendig, um die Eignung der ehemaligen Bergbauflächen in den nordrhein-westfälischen Bergbaurückzugsgebieten und damit das Flächenpotenzial für CultNature zu ermitteln. Die verfügbaren Daten und Informationen sind dafür nicht geeignet, weil sie unvollständig und nicht einheitlich sind.

Ohne die Daten aus der Bergbauflächenrecherche könnte auch das Produktionsmodell von CultNature nicht auf konkrete Flächen bezogen werden. Dazu benötigt man belastbare Daten über die Flächen und ihr Umfeld. Die Bergbauflächenrecherche liefert die notwendigen Daten über Lage, Größe und Struktur sowie über frühere und aktuelle Nutzungen der Flächen. Diese Daten haben wir in ein Geodaten-Informationssystem (GIS) eingefügt und verknüpfen sie dort mit Daten über das soziale und wirtschaftliche Umfeld der Flächen. Dieses System, das im fünften Teil des vorliegenden Berichts dargestellt wird, stellt eine wesentliche Arbeitsgrundlage für die kommunalen Pilotprojekte dar.

Es bietet uns auch ein besseres Instrumentarium zur Analyse der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungsmöglichkeiten der einzelnen Flächen. Da das GIS-System noch nicht vollständig ist, haben wir die Analyse der wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten von CultNature-Flächen vorläufig zurückgestellt und berichten deshalb im ersten Teil des Zwischenberichtes auch nur kurz darüber. Das GIS-System und die darin enthaltenen Daten aus der Bergbauflächenrecherche werden im Zusammenhang mit der Entwicklung konkreter Produktionsmodelle zudem genutzt, um die Bedeutung und Reichweite von Best-Practice-Beispielen für die Entwicklung ehemaliger Bergbauflächen unter empirisch beschreibbaren Rahmenbedingungen zu bewerten.

Erneuerbare Energien

In Anbetracht des eingangs erwähnten Vorrangs der Stadtentwicklung vor der Biomasseproduktion stellt sich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Letzteren auf CultNature-Flächen mit besonderer Schärfe - und zwar im doppelten Sinn. Sie stellt sich zum einen als Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Erzeugung und Verwertung von Biomasse auf ehemaligen Bergbauflächen und anderen Recyclingflächen und zum anderen als Frage nach der Vereinbarkeit einer wirtschaftlichen Erzeugung und Verwertung von Biomasse mit dem Anspruch, städtebaulich und ökologisch hochwertige Parklandschaften zu schaffen.

Beide Fragen wurden in der zweiten Projektphase im Rahmen von drei externen Gutachten, einer Reihe von Expertengesprächen und einer Diskussion in der Studiengruppe ausführlich geprüft. Bei der Beantwortung der ersten Frage wurden sehr konservativ ausgerichtete Kalkulationsgrößen veranschlagt, weil die Wirtschaftlichkeitsberechnung mangels geeigneter Daten zu urbanen Brach- und Freiflächen zumindest in Teilen von Daten und Grundlagen zur landwirtschaftlichen Biomasseproduktion ausgehen musste. Die entsprechenden Berechnungen werden im dritten Teil dieses Berichtes ausführlich dargestellt. Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsberechnung zeigt, dass eine wirtschaftliche Biomasseproduktion auf anspruchsvoll gestalteten CultNature-Flächen in aller Regel möglich ist. Es zeigt allerdings auch, dass die Wirtschaftlichkeit stark durch das konkrete Produktionsmodell für die jeweilige Fläche bestimmt wird.

Unter gestalterischen Gesichtspunkten liegt das im Produktionsmodell zu lösende Problem vor allem in Restriktionen bei der Auswahl der Pflanzen. Diese Restriktionen ergeben sich zum einen aus gesetzlichen Vorgaben, zum anderen hängen sie ab von der Qualität und Gestalt des Bodens und den sich daraus ergebenden Konsequenzen für Bepflanzung und Ernte. Um dazu möglichst rasch konkrete und vor allem vorzeigbare Erkenntnisse generieren zu können, haben wir uns entschlossen, vorbehaltlich der Zustimmung des Beirates in der dritten Arbeitsphase konkrete Bilder der räumlichen Verortung und gestalterischen Struktur für von uns ausgesuchte Flächen mit definierten Produktionsmodellen erstellen zu lassen. Diese Entwürfe zielen nicht wie die Flächenprojekte auf eine konkrete Umsetzung ab; sie sind in erster Linie gedacht als ein Versuch, den CultNature-Ansatz für eine verstärkte öffentliche Kommunikation zu visualisieren.

Ein wichtiger Grund für diese Entscheidung ist die in der projektbegleitenden Befragung und in vielen Gesprächen immer wieder durchscheinende Skepsis, ob die Biomasseproduktion auf CultNature-Flächen mit hohen städtebaulichen und landschaftsarchitektonischen Ansprüchen verbunden werden kann. Dieser Skepsis soll nicht nur durch entsprechende Berechnungen der Wirtschaftlichkeit, sondern eben auch durch anschauliche Bilder entgegengewirkt werden. Das ist nach unseren Erfahrungen für den Erfolg des CultNature-Projektes insgesamt von erheblicher Bedeutung.

Befragung

Solche Einsichten lassen sich aus der interaktiven Befragung gewinnen, die Gegenstand des vierten Teils dieses Berichtes ist. Ziele dieser Befragung waren:

- zum einen eine erste Abschätzung der Erwartung und Akzeptanz von CultNature bei den für das Projekt relevanten Akteuren,
- und zum zweiten die Analyse von Konsens- und Konfliktstrukturen in Akteursnetzwerken.

Dazu wurden die Befragten um ihre Einschätzung zu Aussagen gebeten, welche wichtige Annahmen und Aussagen zum CultNature-Konzept beinhalten. Während das erste Ziel mit einem für das Projekt durchaus positiven Ergebnis erreicht werden konnte, haben Rücklaufprobleme eine nach Akteursgruppen differenzierte Analyse verhindert.

Wir haben uns deshalb zu einer Änderung des methodischen Vorgehens entschlossen. Zunächst haben wir auf die ursprünglich vorgesehene zweite und dritte Befragungswelle in der zweiten Projektphase verzichtet. Darüber hinaus haben wir uns entschlossen, in den nächsten beiden Projektphasen für die beiden Ziele jeweils unabhängige Befragungen durchzuführen. Für das erste Ziel soll eine projektbegleitende Befragung zur Bewertung von wichtigen Ergebnissen und Schlussfolgerungen des Projekts durchgeführt werden. Das zweite Ziel einer Akteursanalyse soll mit einer Befragung im Rahmen der kommunalen Projekte über eine Projektplattform (soziales Netz CultNature), die für jedes dieser Projekte eingerichtet wird, erreicht werden. Die Projektplattformen der kommunalen Pilotprojekte sind, wie im fünften Teil des Berichtes dargelegt wird, ein wichtiges Instrument zur Einbindung der relevanten Akteure in den Partnerkommunen und stellen, soweit wir das übersehen können, einen durchaus innovativen Ansatz zur Entwicklung kommunaler Flächen dar. Dabei werden die Netzwerkteilnehmer so bestimmt, dass zum einen die übliche Beteiligungssituation bei „Planungsprozessen“ der jeweiligen Stadt möglichst gut abgebildet wird und zum anderen wichtige Anforderungen an integrierte Stadtentwicklung berücksichtigt werden.

Die Fokussierung der Analyse von Akteurstrukturen auf die kommunalen Pilotprojekte ist zwar mit Generalisierungsproblemen im Hinblick auf die Städte im Ruhrgebiet, in denen keine kommunalen Pilotprojekte durchgeführt werden, verbunden, ermöglicht aber eine konkretere und detailliertere Analyse von Akteurstrukturen. Dadurch können für jede der einbezogenen Kommunen konkrete Strategien zur Einbindung von Akteuren entwickelt und erprobt werden. Das fördert die tatsächliche Umsetzung der im Rahmen der kommunalen Pilotprojekte erarbeiteten Leitpläne in die kommunale Planung.

Erprobung des CultNature-Ansatzes: Kommunale Projekte und Flächenprojekte

Kommunale Pilotprojekte sind mit den Städten Bottrop, Gelsenkirchen, Hamm, Herten, Ibbenbüren und Marl verabredet und in ihren ersten Arbeitsschritten bereits begonnen worden. In diesen Projekten soll, wie eben erwähnt, für jede Kommune ein Leitplan für eine mögliche Umsetzung des CultNature-Konzepts in der kommunalen Planung entwickelt werden. Wie im fünften Teil dieses Berichtes ausführlicher dargestellt wird, soll im Leitplan jeweils geklärt werden, welche Flächen in der Kommune für CultNature geeignet sind und wie diese Flächen für eine nachhaltige Stadtentwicklung genutzt werden können. Das CultNature-Team entwickelt zusammen mit externen Experten und, soweit die Kommunen dies wünschen, mit Vertreterinnen und Vertretern der Kommune einen Entwurf der Leitpläne für die beteiligten Kommunen. Dieser Entwurf wird dann zunächst in einem kleinen Kreis mit Vertreterinnen und Vertretern der Kommune besprochen und überarbeitet und danach in einer eigens geschaffenen Projektplattform (soziales Netzwerk CultNature Bottrop etc.) mit relevanten Akteuren sowie interessierten Bürgerinnen und Bürgern diskutiert.

Die Entwürfe für die jeweiligen Leitpläne werden mithilfe des weiter oben schon erwähnten GIS-Systems entwickelt. Dieses System kann nicht nur deskriptiv, sondern auch analytisch eingesetzt werden. Es können beispielsweise soziale Kontexte für Freizeitnutzungen oder wirtschaftliche Clusterstrukturen untersucht und abgebildet werden. Um das System zu einem starken Analyse- und Planungsinstrument auszubauen, müssen zusätzliche Daten über wirtschaftliche und soziale Strukturen sowie Siedlungsstrukturen beschafft werden.

Die Pilotprojekte in Kommunen und auf ausgewählten Flächen haben im Verlauf der ersten und zweiten Projektphase einen zentralen Stellenwert für das Projekt erlangt, weil sich zeigte, dass wichtige Fragen zur Machbarkeit und Umsetzung des CultNature-Konzepts nur im konkreten Zusammenhang mit Kommunen und Flächen so beantwortet werden können, dass operationales Wissen entsteht. Das gilt bei den kommunalen Pilotprojekten, wie oben bereits dargestellt, sowohl im Hinblick auf die konkrete Anwendung des CultNature-Konzepts in der kommunalen Planung als auch auf die Identifizierung und Mobilisierung der relevanten Akteurstrukturen. In den Pilotprojekten für Flächen geht es dagegen darum, konkrete Produktionsmodelle zu entwickeln und gestalterisch umzusetzen. Daher wurde die Projektarbeit bereits in der zweiten Projektphase stärker auf die Pilotprojekte in den Kommunen und auf Flächen ausgerichtet. In der dritten Phase liegt der Fokus weitgehend auf diesen Projekten.

Flächenprojekte werden zusammen mit NRW Urban und RAG Montan-Immobilien in Datteln, Duisburg, Gelsenkirchen und Hamm auf unterschiedlich gearteten Flächen durchgeführt. Die Arbeit an diesen Projekten hat sich etwas verzögert, weil zunächst das Produktionsmodell für CultNature-

Flächen entwickelt werden musste. Dieses Modell wurde inzwischen mit den beiden Projektpartnern diskutiert. Es soll in den nächsten Monaten für die einzelnen Flächen konkretisiert werden. Das setzt eine Abstimmung der städtebaulichen Funktionen der Fläche sowie die Erarbeitung eines mittel- und langfristigen Entwicklungskonzeptes für die Fläche voraus. Die dafür notwendigen Abstimmungsprozesse mit den Kommunen sind eingeleitet worden. Auf der Basis des konkreten Produktionsmodells soll ein Pflichtenheft für die landschaftsarchitektonische Planung erstellt werden. Die landschaftsarchitektonische Planung soll das Produktionsmodell in eine Gestaltungs- und Bepflanzungsplanung umsetzen und die Bedingungen für seine Realisierung aufzeigen.

Als Fazit der zweiten und als Ausblick auf die dritte Arbeitsphase bleibt festzuhalten:

- Mit dem Produktionsmodell CultNature verfügen wir über ein Instrument, mit dem die CultNature-Eignung urbaner Brach- und Freiflächen geprüft, ihre spezifischen Eignungsprofile bestimmt und in jeweils konkrete Nutzungsstrukturen und Entwicklungskonzepte übersetzt werden können. Im ersten Zwischenbericht (S. 54) hatten wir die Entwicklung eines solchen Produktionsmodells als wichtigen nächsten Arbeitsschritt bezeichnet – nicht zuletzt deshalb, weil für das CultNature-Konzept operationalisierbare Flächen- und Nutzungstypisierungen nicht zur Verfügung stehen. Das Produktionsmodell CultNature liegt jetzt vor und wird sowohl bei den Flächenprojekten, als auch bei der Entwicklung von CultNature-Leitplänen in den Pilotkommunen zum Einsatz kommen. Dabei wird sich in der dritten Projektphase zeigen, wie belastbar dieses Produktionsmodell ist oder ob noch einige Modifikationen vorzunehmen sind.
- Die Ergebnisse der Bergbauflächenrecherche bestätigen die im ersten Zwischenbericht festgehaltene Prognose, dass das Flächenpotenzial für CultNature im Ruhrgebiet signifikant größer sei als bisher angenommen. In der dritten Projektphase werden die für eine CultNature-Nutzung als geeignet identifizierten Flächen in den kommunalen Pilotprojekten auf ihre Flächenmerkmale und Eignungsprofile hin überprüft und gegebenenfalls in die Entwicklung der CultNature-Leitprojekte der jeweiligen Kommune eingebunden. Parallel dazu werden die Kommunen im RVR-Bereich, auf deren Stadtgebiet laut Bergbauflächenrecherche ehemalige Bergbauflächen liegen, über diese Ergebnisse informiert. Es kann davon ausgegangen werden, dass über die Pilotkommunen hinaus auch einige dieser Kommunen an einer Kooperation mit dem CultNature-Projekt Interesse signalisieren.
- Wie bereits erwähnt, wird der Schwerpunkt der Projektarbeit in der dritten Arbeitsphase bei den Kommunal- und Flächenprojekten liegen. Dies gilt umso mehr, als die Ergebnisse der Interaktiven Befragung der Akteure nicht das gehalten haben, was wir uns davon versprochen haben. Deshalb wird die Analyse der Konsens- und Konfliktstrukturen in den Akteursnetzwerken ein wichtiges Handlungsfeld der kommunalen Pilotprojekte in der dritten Arbeitsphase sein. Hinzu kommt die Konkretisierung der ökonomischen und landschaftsgestalterischen Potenziale des CultNature-Ansatzes, die nicht nur aber insbesondere Gegenstand der Arbeit in den Flächenprojekten sein wird. Angesichts der, wie sich inzwischen zeigt, sehr zeit- und aufwändigen Kooperation mit den Pilotkommunen wird in der dritten Arbeitsphase des CultNature-Projektes deutlich zu machen sein, welche Ergebnisse, in welchem Umfang und mit welcher Reichweite im Rahmen der Projektlaufzeit zu erreichen sind.
- In den ersten Gesprächsrunden mit den Pilotkommunen wurde rasch klar, dass zu den Realisierungsbedingungen des CultNature-Ansatzes Fragen und Probleme gehören, die wir zwar unter anderem vermittelt durch Hinweise aus der Studiengruppe und dem Beirat im Blick

hatten, deren Bedeutung für die Umsetzung des CultNature-Ansatzes sich allerdings erst vor Ort konkret fassen lässt. Dazu gehören vor allem planungsrechtliche Fragen wie beispielsweise die spezifischen Nutzungsvorgaben für Flächen im Innen- und Außenbereich einer Kommune, die Festschreibung des Renaturierungsgebotes für ehemalige Bergbauflächen und seine Reichweite sowie das offenbar planungsrechtlich durchaus komplexe Thema einer temporären Nutzung von Flächen. Hinzu kommen Fragen der Flächenbedarfsentwicklung, die vor allem die Kommunen im Emscher-Lippe-Raum intensiv beschäftigen oder die Vereinbarkeit des CultNature-Ansatzes mit Schutz und Pflege der Biodiversität auf Recyclingflächen und schließlich die Relevanz des Biotopwertverfahrens für das Produktionsmodell CultNature. Diese Fragen und Probleme werden in der dritten Arbeitsphase des Projektes zu beantworten und zu bearbeiten sein.

- Obwohl die Projektplanung anders angelegt war, haben wir uns im ersten Jahr der Projektlaufzeit mit öffentlichen Statements und Veranstaltungen sehr zurückgehalten. Dies hatte gute Gründe. Bereits in der ersten Arbeitsphase wurde uns klar, dass die Halbwertszeit vorgeblich sicherer Erkenntnisse in der einen oder anderen Sachfrage durchaus sehr kurz bemessen sein kann. Jetzt sehen wir uns in der Lage, die wesentlichen Eckpunkte des CultNature-Projektes auf der Grundlage belastbarer Erkenntnisse in die öffentliche Diskussion einzubringen. Dies wird in der dritten Arbeitsphase sowohl auf der kommunalen Ebene in Abstimmung mit den Pilotkommunen als auch bezogen auf die Bedeutung des CultNature-Ansatzes für die Region und das Land insgesamt verstärkt geschehen.

Seit der IBA Emscher Park wissen wir, dass das Ruhrgebiet als durchgrünter Agglomerationsraum keine bloße Vision ist. Wir wissen aber auch, dass wir für die Realisierung dieser Vision von einem Generationenprojekt ausgehen sollten. CultNature will dazu einen Beitrag leisten und neue Zugänge zur Flächenrevitalisierung und Freiraumentwicklung im Ruhrgebiet eröffnen.

1. Produktionsmodell CultNature-Fläche

Das Produkt von CultNature sind städtebaulich anspruchsvolle Flächen und nicht etwa Biomasse. Ein Produktionsmodell für CultNature stellt dar, wie eine CultNature-Fläche in ihren unterschiedlichen Teilflächen entwickelt, genutzt, gestaltet, gepflegt und wirtschaftlich betrieben werden soll.

Da ehemalige Bergbauflächen und andere relevante Flächen in aller Regel über längere Zeiträume entwickelt und dabei auch in Teilen umgenutzt werden, sind Produktionsmodelle für CultNature-Flächen dynamische Modelle, die die geplante Veränderung der Fläche über die Zeit einbeziehen.

Die Basis des Produktionsmodells einer CultNature-Fläche sind deren städtebauliche Funktionen und das damit verbundene mittel- und längerfristige Entwicklungskonzept. In diesem Entwicklungskonzept muss festgelegt werden, ob für die Fläche oder Teile davon zu einem späteren Zeitpunkt realistische Möglichkeiten einer anderen Nutzung bestehen, die offen gehalten werden sollen.

Die planerische Funktion des Produktionsmodells besteht in der Bestimmung des Eignungs- und Nutzungsprofils der Fläche sowie der Festlegung der Aufbau- und Ablaufstrukturen der Realisierung dieses Profils.

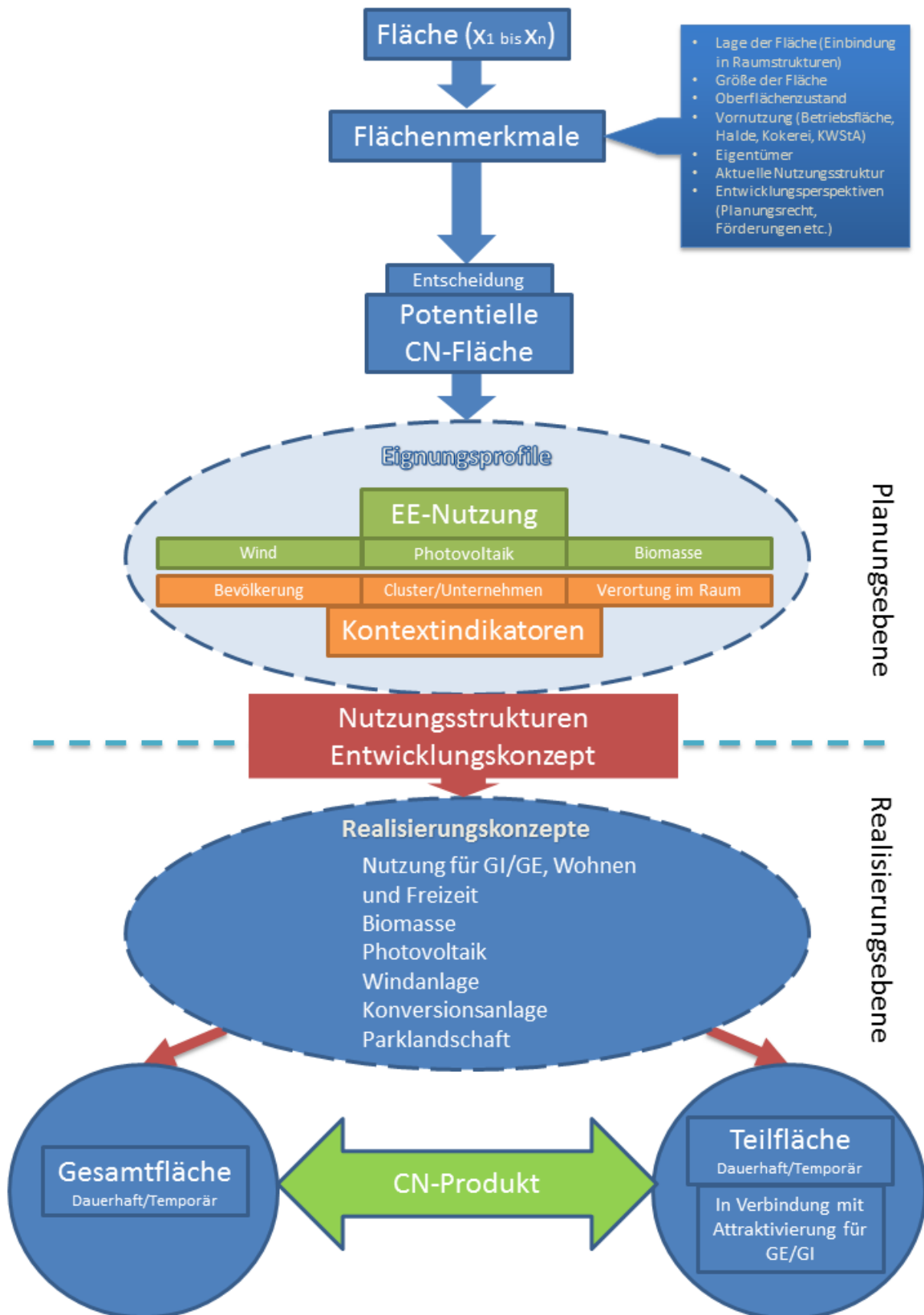
Die betriebswirtschaftliche Funktion der Produktionsmodelle für Flächen besteht zunächst darin, aufzuzeigen, wie die Flächen bei vorgegebenen Nutzungs- und Entwicklungsprofilen mit erneuerbaren Energien bespielt werden können, um ein möglichst günstiges finanzielles Ergebnis zu erzielen.

Darüber hinaus können die Produktionsmodelle auch genutzt werden, um die betriebswirtschaftlichen Implikationen unterschiedlicher Entwicklungsszenarien oder Änderungen von Entwicklungs- und Nutzungsprofilen abzuschätzen.

1.1. Die Grundstruktur des CultNature-Produktionsmodells

CultNature-Flächen sind komplexe Produkte. Das schlägt sich, wie Abbildung 1 zeigt, in entsprechend komplexen Produktionsmodellen nieder. Im Unterschied zu den meisten anderen Produkten werden CultNature-Flächen erst im Rahmen der Erstellung des Produktionsmodells durch die Festlegung ihrer Nutzungsstrukturen und ihres Entwicklungskonzepts konkret ausdefiniert. Deshalb umfasst das Produktionsmodell nicht nur die Realisierungsebene, sondern auch die Planungsebene.

Abbildung 1: Produktionsmodell für CultNature-Flächen



Die Komplexität des Produktes CultNature (und des entsprechenden Produktionsmodells) ergibt sich aus der Tatsache, dass CultNature-Flächen keine standardisierten, sondern individuelle Produkte darstellen. Das wiederum folgt aus der städtebaulichen Zielsetzung von CultNature-Flächenentwicklung für eine ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltige Stadtentwicklung. Dazu muss jede Fläche individuell nach Maßgabe planungsrechtlicher Festlegungen, der Ziele und Vorgaben von Kommunen und Flächeneigentümern, der Erwartungen relevanter Akteure und anderer Vorgaben sowie den spezifischen Rahmenbedingungen, unter denen die Fläche entwickelt werden soll, geplant und gestaltet werden. Zu den Rahmenbedingungen gehören Flächenmerkmale, das wirtschaftliche und soziale Umfeld der Flächen, infrastrukturelle Bedingungen und Vermarktungsmöglichkeiten für Biomasse und andere erneuerbare Energien im Umkreis der Fläche.

Bei standardisierten Produkten sind Planung und Entwicklung einerseits und Produktion andererseits gut trennbar. Das Produktionsmodell bezieht sich nur auf die Produktion des vorher definierten und entwickelten Produkts. Bei individualisierten Produkten ist es sinnvoller, die Planung und Entwicklung des Produktes und die Planung und Organisation seiner Produktion in einem Prozess zusammenzufassen, weil beides eng miteinander verbunden ist. Das gilt auch und insbesondere für CultNature-Flächen: Die Planung des Produkts Fläche ist eng mit der Planung und Organisation ihrer Produktion verbunden. Die Festlegung einer bestimmten Nutzungsstruktur zum Beispiel schränkt Produktionsmöglichkeiten ein. Das wiederum schlägt sich in den Erträgen erneuerbarer Energien nieder, mit denen die Herstellung und der Erhalt der Flächen finanziert werden. Die erzielbaren Erträge bilden eine wichtige Restriktion für die Planung. Das heißt in der Praxis, dass ein Wechsel zwischen der Planung des Produkts Fläche und der Planung ihrer Produktion unabdingbar ist. Es handelt sich also um ein interaktives Vorgehen. Deshalb schließt das in Abbildung 1 dargestellte Produktionsmodell für CultNature-Flächen die Planung mit ein.

Auf der Planungsebene muss zunächst die Eignung einer Fläche als CultNature-Fläche bestimmt werden. In diese Prüfung wird eine Reihe von Sachverhalten einbezogen, die wir unter „Flächenmerkmale“ zusammenfassen. Als Flächenmerkmale werden alle Sachverhalte bezeichnet, welche als vorgegebene Daten des Planungsprozesses zu betrachten sind und die nicht oder nur mit erheblichem Aufwand veränderbar sind. Dazu gehören Lage, Größe und Zustand der Fläche, gegenwärtige Nutzung, infrastrukturelle Bedingungen, das wirtschaftliche und soziale Umfeld sowie Planungsrecht und andere Vorgaben. Bei dieser Prüfung geht es um zwei Fragen. Erstens: Kommt die Fläche vom Planungsrecht, kommunalen Vorgaben und Interessen der Flächeneigentümer her überhaupt als CultNature-Fläche in Frage? Zweitens: Ist die Fläche im Hinblick auf ihre Lage, Größe, ihren Zustand und ihre gegenwärtigen Nutzung geeignet, um eine städtebaulich anspruchsvolle Gestaltung mit der Produktion von Biomasse und anderen erneuerbaren Energien zu verknüpfen? Diese Prüfung ist in manchen Fällen vorläufig, weil sich die Eignung einer Fläche mit der Entwicklung von CultNature in den nordrhein-westfälischen Bergbaurückzugsgebieten verändern kann. So kommen beispielsweise kleinere Flächen am Anfang aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht in Frage; später können sie möglicherweise aber einbezogen werden, weil die notwendigen Infrastrukturen für die Erzeugung und Verwertung von Biomasse und anderen erneuerbaren Energien auf größeren Flächen im Umkreis mitgenutzt werden können.

Wenn eine Fläche als CultNature-gesegnet bewertet wird, werden für diese Fläche Eignungsprofile entwickelt. Eignungsprofile stellen für unterschiedliche Bereiche – wie die Nutzung für Biomasse oder Photovoltaik, Quartiersentwicklung, wirtschaftliche Entwicklung oder Renaturierung – die Möglichkeiten dar, die sich für diese Bereiche auf der Fläche ergeben. Ein Eignungsprofil zum Bereich Quar-

tiersentwicklung zeigt Möglichkeiten auf, die Fläche oder Teile davon für die Entwicklung benachbarter Quartiere zu nutzen. Ein Eignungsprofil zum Thema Wirtschaft führt aus, welche wirtschaftlichen Nutzungen auf einer Fläche kürzer- oder längerfristig realistisch möglich sind und wie diese Möglichkeiten umgesetzt werden können. Ein Eignungsprofil für Biomasse, um ein drittes Beispiel zu nennen, expliziert, welche Formen der Erzeugung und Verwertung auf der Fläche und ihren Teilen machbar erscheinen. Schließlich zeigt ein Eignungsprofil zur Renaturierung, welche Teile der Flächen städtebaulich und betriebswirtschaftlich sinnvoll in einen naturnahen Zustand gebracht werden können.

Basis für die Erstellung der unterschiedlichen Eignungsprofile sind Daten und Informationen, deren Beschaffung am Anfang der dritten Projektphase abgeschlossen sein wird. Diese Daten gehen in das im fünften Teil beschriebene Geoinformationssystem von CultNature ein. Es handelt sich dabei um folgende Daten:

1. Größe und Lage der Fläche
2. Vornutzung, Oberflächenzustand
3. Biotopstruktur der Fläche
4. Aktuelle Nutzungsstruktur
5. Planerische oder planungsrechtliche Festlegungen
6. Anzahl, Größe und Merkmale der unterschiedlichen Teilflächen
7. Anzahl und Größe der Teilflächen, die dauerhaft für Biomasse-Parks genutzt werden können
8. Anzahl und Größe der Teilflächen, die für Biomasse-Parks zwischengenutzt werden können
9. Anschluss (oder günstige Anschlussmöglichkeit) an Fernwärme-Netz oder Gasnetz
10. Entfernung zur nächsten Biogasanlage und zum nächsten Blockheizkraftwerk
11. Anzahl und Art von öffentlichen Gebäuden mit besonderem Wärmebedarf in einem Umkreis von 5 und 10 km
12. Anzahl und Art von Unternehmen mit einem besonderen Wärmebedarf in einem Umkreis von 5 und 10 km
13. Wohnungsaltbestände ohne Fernwärmeanschluss in einem Umkreis von 5 und 10 km
14. Unternehmensstrukturen im Umkreis von 5, 10 und 20 km
15. Teilflächen, die für Photovoltaik, Windkraft, Geothermie und Grubengas geeignet sind
16. Siedlungs- und Wohnstrukturen sowie soziale Milieus im Umfeld der Fläche und ihrer Teilfläche
17. Anbindung an Verkehrsinfrastrukturen und Radwege
18. Anzahl und Größe von potenziellen CultNature-Teilflächen mit einer guten Anbindung an Radwege
19. Art und Anzahl von Unternehmen, die sich mit der Erzeugung und Verwertung von Biomasse beschäftigen oder entsprechende Technologien und Dienstleistungen anbieten, im Umkreis von 10 und 30 km
20. Art und Anzahl Unternehmen, die sich mit der Erzeugung und Verwertung von Windkraft, Solar-energie und Geothermie beschäftigen oder entsprechende Technologien und Dienstleistungen anbieten, im Umkreis von 10 und 30 km
21. Art und Anzahl von Bildungs-, Forschungs- und Transfereinrichtungen, die sich mit erneuerbaren Energien und darauf bezogenen Themen (z.B. dezentrale Energiesysteme) beschäftigen, im Umkreis von 10, 30 und 50 km

Für jedes Eignungsprofil werden die jeweils relevanten Datensätze ausgewählt und auf die Fläche und ihr Umfeld bezogen. Dazu müssen vorher Eignungskriterien definiert werden. Diese Kriterien

werden in der dritten Projektphase zunächst im Rahmen der Pilotprojekte im konkreten Bezug zu bestimmten Flächen und kommunalen Situationen bestimmt. Darauf aufbauend soll ein allgemeiner Kriterienkatalog erarbeitet werden.

Auf der Basis der verschiedenen Eignungsprofile sowie der Ziele und Interessen der Kommunen, der Flächenbesitzer und anderer relevanter Akteure werden die Nutzungsstruktur und das Entwicklungskonzept für die Fläche bestimmt. Die Nutzungsstruktur beschreibt, wie die einzelnen Teile der Fläche genutzt werden sollen, das Entwicklungskonzept stellt dar, wie sich die Fläche und ihre Nutzungsstruktur mittel- und längerfristig entwickeln sollen. Erst damit ist das konkrete Produkt CultNature-Fläche definiert, so dass ein Produktionsmodell im engeren Sinn ausgearbeitet werden kann.

Dazu müssen zunächst für die auf der Fläche vorgesehenen Nutzungen und Entwicklungen Realisierungskonzepte erarbeitet werden. Realisierungskonzepte zeigen jeweils die für unterschiedlich genutzten Teilflächen und deren weitere Entwicklung vorgesehenen Aufbau- und Ablaufstrukturen. Dazu müssen eine Reihe von Fragen geklärt und Entscheidungen getroffen werden. Dazu gehören insbesondere die folgenden Punkte:

- Herstellung in Eigen- oder Fremdleistung
- Bewirtschaftung oder Verpachtung
- Bewirtschaftung als Eigen- oder Fremdleistung
- Biomasseverwertung auf der Fläche oder anderswo
- Einbindung anderer erneuerbarer Energien als Finanzierungs- und als Gestaltungs- oder Erlebniselement
- Einbindung der Fläche in ein flächenübergreifendes Verwertungs- und/oder Vermarktungskonzept für die Biomasse und andere erneuerbare Energien
- Verbindung mit einem Konzept für die Standortentwicklung
- Finanzierungskonzept für Herstellung und Pflege

Darauf aufbauend müssen für die einzelnen Teilflächen die bei den vorgesehenen Aufbau- und Ablaufstrukturen resultierenden Kosten und Erträge ermittelt werden. Dabei ist es in der Regel sinnvoll, auch Varianten der Aufbau- und Ablaufstrukturen zu prüfen. Auf der Basis der Bestimmung von Kosten und Erträgen kann die Finanzierbarkeit der jeweiligen Fläche bestimmt werden. Sollte die Finanzierbarkeit nicht gesichert sein, müssen Nutzungs- und Entwicklungskonzepte modifiziert und vorgegebene Aufbau- und Ablaufstrukturen angepasst werden. Das kann, wie oben bereits erwähnt, ein mehrfaches Wechseln zwischen der Planungs- und der Realisierungsebene des Produktionsmodells erfordern.

1.2. Die Produktion von Biomasse und erneuerbarer Energie

Obwohl Biomasse nicht das Produkt von CultNature ist, spielt sie im Produktionsmodell für CultNature-Flächen naturgemäß eine zentrale Rolle. Sie bildet den Kern des Finanzierungskonzeptes, das vorsieht, die Kosten für die Herstellung und Pflege von anspruchsvollen Parks mit unterschiedlichen Nutzungsformen durch die Erzeugung von Biomasse und anderen erneuerbaren Energien zu decken. Dazu müssen im Produktionsmodell Festlegungen getroffen werden. Dabei handelt es sich bezogen auf

Windenergie und Photovoltaik um wenige Optionen und deswegen relativ einfache Entscheidungen, während die Entscheidungen bei Biomasse und Bioenergie komplexer sind.

Bei Photovoltaik und Windenergie werden die für das CultNature-Produktionsmodell notwendigen Festlegungen zu einem großen Teil durch die Eignungsprofile und das darauf aufbauende Nutzungskonzept für die Fläche getroffen. Das Eignungsprofil identifiziert nicht nur die Eignung von Flächen und Teilflächen für die jeweilige Energieart, sondern auch die auf diesen Flächen und Teilflächen möglichen Anlagen sowie die Vermarktungsmöglichkeiten für den erzeugten Strom. Wenn es auf einer Fläche für Windenergie und Photovoltaik geeignete Standorte gibt, muss im Nutzungskonzept entschieden werden, ob von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht werden soll. Im Realisierungskonzept ist dann festzulegen, ob die Anlage von dem Flächenbetreiber selbst hergestellt und bewirtschaftet werden soll. Danach muss, eventuell mit dem externen Betreiber, die Anlage ausgewählt werden – wobei die Wahlmöglichkeiten oft durch die jeweiligen Standorte begrenzt werden. Wenn die Anlage durch den Flächeneigner selber betrieben wird, muss im Produktionsmodell auch noch bestimmt werden, wie der erzeugte Strom vermarktet werden soll.

Bei Biomasse und Bioenergie ist die Entscheidungssituation aus drei Gründen komplexer als bei Photovoltaik und Windenergie. Erstens gibt es eine größere Zahl unterschiedlicher Möglichkeiten der Erzeugung und Verwertung von Biomasse auf CultNature-Flächen. Zweitens sind die Kosten- und Ertragsstrukturen komplizierter. Drittens bestehen naturgemäß erhebliche Interdependenzen zwischen Parkgestaltung und Biomasseproduktion. Die ersten beiden Punkte werden im dritten Teil des vorliegenden Berichtes ausführlicher dargestellt.

Biomasse ist ein vielfältigeres Produkt als Windenergie oder Photovoltaik. Es gibt unterschiedliche Arten der Biomasse, die auch unterschiedlich verwertet und bewertet werden müssen. Biomasse kann direkt vermarktet oder in Konversionsanlagen zur Erzeugung von Wärme, Strom und Gas eingesetzt werden. Holzartige Biomasse kann nur zu Hackschnitzel oder Pellets verarbeitet und energetisch nur in Holzkesselanlagen verbrannt werden. Dadurch wird Wärme erzeugt. Mit einer zusätzlichen Anlage kann diese Wärme in Strom oder Kälte gewandelt werden. Biomasse aus nicht-holzhaltigen Pflanzen kann dagegen in Biogasanlagen verwertet werden. Das erzeugte Gas kann in kleinen Blockheizkraftwerken zur Erzeugung von Wärme und Strom eingesetzt werden. Es kann auch in größeren oder kleineren Gaskraftwerken zur Stromerzeugung genutzt werden, wobei prinzipiell auch die Abwärme vermarktet werden kann. Allerdings setzt das in aller Regel einen Wärmeabnehmer im Umfeld der jeweiligen Anlage voraus. Schließlich kann das erzeugte Gas in einer besonderen Anlage aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden – was aber nur bei größeren Anlagen wirtschaftlich sinnvoll ist. Die Vermarktung der in den Anlagen erzeugten Energie erfordert häufig besondere Infrastrukturen oder Mittel für den Transport, insbesondere Wärme- oder Gasleitungen.

Die hier nur grob skizzierten Möglichkeiten enthalten viele Stellschrauben für die Kosten der Erzeugung und Verwertung von Biomasse. Diese Stellschrauben eröffnen einerseits Gestaltungsspielräume für Finanzierungskonzepte, schaffen aber auch eine recht komplexe Entscheidungssituation. Im Fall von CultNature-Flächen ist allein schon die Kostenstruktur der Biomasse komplex, weil nicht nur die Kosten für die Erzeugung der Biomasse, sondern auch die gesamten Kosten von Planung, Gestaltung, Entwicklung und Unterhalt der Parklandschaft den Kosten der Biomasse zugerechnet werden. Die Kostenstruktur von Biomasse auf CultNature-Flächen setzt sich damit zusammen aus den Kosten für:

- Planung, Entwicklung und Gestaltung der Parklandschaft
- Bodenaufbereitung
- Roh- und Hilfsstoffe (Saatgut und Dünger)
- Pflege (Arbeits- und Maschineneinsatz)
- Ernte (Arbeits- und Maschineneinsatz)
- Lagerung und Transport

In allen diesen Punkten bestehen erhebliche Interdependenzen zwischen Parkgestaltung und Biomasseproduktion, die für weitere Komplexität sorgen. Auf der Ertragsseite gilt das gleiche. Die Erzeugung und Verwertung von Biomasse unterliegt einer komplizierten staatlichen Regulierung, weil Biomasse nur mit Hilfe der Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wirtschaftlich verwertet werden kann. Die in diesem Gesetz und zugehörigen Verordnungen enthaltenen Regeln legen zudem fest, welche Pflanzen für die Biomasseerzeugung überhaupt verwendet bzw. welche Vergütungen nach dem EEG für unterschiedliche Pflanzen und unterschiedliche Verwertungsformen bezahlt werden. Dadurch wird auch ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Parkgestaltung und dem wirtschaftlichem Ertrag der Biomasse-Produktion hergestellt.

Die hier skizzierten Sachverhalte führen dazu, dass Realisierungskonzepte für die Biomasseproduktion auf CultNature-Flächen in manchen Fällen eine erhebliche Komplexität aufweisen. Gerade in diesen Fällen ist die Berücksichtigung späterer Entwicklungen der Fläche besonders wichtig – was aber die Komplexität des Konzepts weiter erhöht.

1.3. Wirtschaftliche Entwicklung von CultNature-Flächen

Die sinnvolle Entwicklung von Bergbauflächen nimmt viel Zeit in Anspruch – vor allem wenn sie dem Anspruch einer nachhaltigen Stadtentwicklung unterliegt. Sie führt zumeist nur dann zu den gewünschten Ergebnissen, wenn sie mit einer mittel- und langfristigen Strategie verknüpft wird. Im Produktionsmodell für CultNature-Flächen schlägt sich das darin nieder, dass das Produkt CultNature-Fläche auf der Planungsebene nicht nur durch ein Nutzungskonzept, sondern auch durch ein Entwicklungskonzept bestimmt wird. Die dadurch erzeugte dynamische Komponente macht das Produktionsmodell realistischer und stärker, weil es Änderungen antizipiert und einbaut.

Die Dynamisierung des Produktionsmodells ist mit Ausnahme der wirtschaftlichen Entwicklung in aller Regel unproblematisch. Vorgesehene Nutzungsänderungen für Freizeit, Wohnen oder Renaturierung müssen bei der Parkgestaltung so einbezogen werden, dass die geplante Umnutzung wirtschaftlich sinnvoll möglich ist. Das könnte beispielsweise die Anlage von Kurzumtriebsplantagen oder eine aufwendige Landschaftsarchitektur auf den für die Umnutzung vorgesehenen Teilen der Fläche zu einem Problem machen. Die spätere Umnutzung muss darüber hinaus im Biomassekonzept, im Finanzierungskonzept und bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt werden. Im Biomassekonzept muss insbesondere eingeplant werden, dass durch die Umnutzung Biomasse verloren geht, aber möglicherweise auch neue Abnehmer für Wärme, Strom und Gas angesiedelt werden. Das muss seinen Niederschlag in der Vermarktungsstrategie und bei der Dimensionierung von Konversionsanlagen, in denen die auf der Fläche erzeugte Biomasse verwertet wird, finden. Darüber hinaus müssen mögliche Kosten für die Umgestaltung der Parklandschaft bei der Umnutzung und deren Auswirkungen auf die Kosten der Biomasse einberechnet werden. Die aus den dargestellten Sachverhalten re-

sultierenden Veränderungen bei Kosten und Erträgen der Biomasseproduktion müssen dabei von Anfang an im Finanzierungskonzept und bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung bedacht werden. Dies ist zumeist unproblematisch, weil die Veränderungen überschaubar und berechenbar sind.

Anders stellt sich das bei der wirtschaftlichen Entwicklung in Bezug auf zwei der drei wirtschaftspolitischen Ziele von CultNature dar. Wir haben in der Konzeptstudie drei wirtschafts- und industriepolitische Ziele von CultNature definiert:

1. die Entwicklung von starken lokalen und regionalen Kompetenzen für die Erzeugung und Nutzung von Biomasse und andere erneuerbaren Energien (Minicluster);
2. Attraktivierung von Standorten für Unternehmen;
3. Schaffung von Beschäftigungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten für niedrig qualifizierte Arbeitskräfte.

Das dritte Ziel ist in Bezug auf das Produktionsmodell unproblematisch, weil die Schaffung von Arbeitsplätzen und Ausbildungsmöglichkeiten für niedrig qualifizierte Arbeitskräfte mit jedem Produktionsmodell verbunden werden kann. Anlage, Bepflanzung und Pflege der Flächen, Ernte und Verarbeitung der Pflanzen sowie der Transport der Biomasse und andere logistische Aktivitäten bieten dazu viele Möglichkeiten.

Bei den ersten beiden Zielen ist die Entwicklung eines auch über die Zeit tragfähigen Produktionsmodells schwieriger, weil die Realisierung dieser Ziele anspruchsvoll, zeitaufwendig und mit erheblichen Unsicherheiten verbunden ist. Die dafür anzustoßenden Entwicklungen sind nur beschränkt planbar, weil sie von vielen Faktoren und dem Handeln unterschiedlicher Akteure beeinflusst werden. Auch ihre Auswirkungen auf die Biomasseproduktion und damit auf die Finanzierung und Wirtschaftlichkeit der Fläche sind nur bedingt berechenbar. Deshalb ist es sinnvoll, für die geplanten Entwicklungen und für die Biomasseproduktion Realisierungskonzepte mit mehreren Szenarien zu erarbeiten und auch das Produktionsmodell für die CultNature-Fläche entsprechend zu gestalten.

Das wichtigste Problem bei der Einbeziehung des ersten Ziels in ein Produktionsmodell für eine CultNature-Fläche hat seine Wurzeln in der Ausgangslage: Im Ruhrgebiet und seinem Umfeld gibt es zwar ein hinreichendes Potenzial für die Bildung von Miniclustern, dieses ist aber breit über das ganze Ruhrgebiet verteilt. Es gibt keine örtlichen Konzentrationen, die sich als Kerne für Minicluster aufdrängen würden. Das ist das Resultat einer in der zweiten Projektphase durchgeführten groben Abschätzung des Bestandes an relevanten Unternehmen im Ruhrgebiet auf der Basis der WISO-Datenbank.

In die Recherche wurden Unternehmen zu den folgenden Suchworten einbezogen: Bioenergie, Biomasse, Biomasseerzeugung, Biomasseverwertung, Stadtplanung, Regionalplanung, Stadt- und Regionalplanung, Flächenrecycling, Gartenbau, Landschaftsbau, Garten- und Landschaftsbau, Solarenergie, Windkraft, Windenergie und Recycling. In diesen Bereichen gibt es im Ruhrgebiet einen Bestand von mehreren hundert Unternehmen. Allerdings handelt es dabei zu einem großen Teil um Betriebe des Garten- und Landschaftsbaus, weniger als 10 % der Unternehmen sind Technologieanbieter. Die Betriebe aus dem Garten- und Landschaftsbau sind überwiegend kleine Betriebe mit einem einfachen, technisch niedrigwertigen und wenig wissensbasierten Dienstleistungsangebot. Dieses Potenzial bedarf – insbesondere in seinen Flächenbezügen – noch einer ausführlichen Analyse, die mit Hilfe des oben erwähnten Geoinformationssystems von CultNature durchgeführt wird, sobald dieses vollständig ist. In dieser Analyse sollen für ausgewählte Flächen und Flächenverbindungen unterschiedli-

che Konfigurationen für Minicluster untersucht werden. Darauf aufbauend werden sodann unterschiedliche Szenarien für die Entwicklung von Miniclustern konstruiert und bewertet.

Diese Ausgangslage bedeutet, dass die Entwicklung von Miniclustern nur in wenigen Ausnahmefällen über eine einzige CultNature-Fläche geplant und gestaltet werden kann. Das wiederum heißt, dass über die Entwicklung von Miniclustern die Produktionsmodelle für mehrere Flächen – und die dahinter stehenden Akteursnetze – miteinander verflochten werden. Das kann die Komplexität jedes einzelnen Produktionsmodells erheblich erhöhen. Ob und wie stark dies der Fall ist, hängt vor allem von der Zahl der beteiligten Kommunen und Flächeneigentümer sowie der Zahl der Unternehmen ab, die in das Minicluster einbezogen werden sollen.

Letzteres verweist auf ein weiteres wichtiges Problem bei der Entwicklung von Miniclustern, auf das hier nur kurz eingegangen wird. Erfahrungen aus vielen Projekten des Instituts Arbeit und Technik und anderer Einrichtungen zur Kooperation von ansonsten oft konkurrierenden Unternehmen, insbesondere von mittelständischen Unternehmen, zeigen, dass man bei solchen Projekten, also beispielsweise bei Projekten zur Bildung von Miniclustern, zwar bei einigen Unternehmen von vornherein auf großes Interesse stößt, bei den meisten Unternehmen aber auf ebenso große Skepsis. Die Beteiligungsbereitschaft steigt jedoch in dem Maße, in dem es gelingt, die Kooperation so zu gestalten, dass alle Unternehmen greifbare Vorteile erlangen. Das bestätigt in Bezug auf CultNature auch eine nicht repräsentativ angelegte Kurzbefragung von potenziell besonders relevanten Unternehmen. Bei der Frage nach Möglichkeiten, in den interessierenden Wirtschaftszweigen im Ruhrgebiet starke Kompetenzfelder zu entwickeln, hielten sich negative und positive Einschätzungen in etwa die Waage. Dagegen wird trotz der schon seit einiger Zeit laufenden Debatte über Bioenergie die Entwicklung in diesem Bereich durchaus positiv eingeschätzt – überwiegend sogar besser als die Entwicklung in anderen Bereichen der erneuerbaren Energien. Auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in den für CultNature interessierenden Wirtschaftszweigen wird durchweg als eher gut bewertet.

Trotz der hier dargestellten Schwierigkeiten ist es sinnvoll, die geplante Entwicklung von Miniclustern von Anfang an in das Produktionsmodell für die dafür vorgesehenen CultNature-Flächen einzubeziehen. Dafür sind einerseits schon früh besondere Investitionen oder eine bestimmte Konfigurierung der Konversionsanlagen und anderer Infrastrukturen, die auf der Fläche errichtet werden, notwendig. Andererseits werden dadurch auch Ansatzpunkte für die Attraktivierung von Standorten geschaffen.

Für die Realisierung des zweiten Ziels, der Attraktivierung von Standorten, haben wir in der Konzeptstudie drei mögliche Ansätze dargestellt:

1. die Verknüpfung von günstigen infrastrukturellen oder logistischen Bedingungen auf manchen Flächen mit einer hohen landschaftsarchitektonischen Qualität,
2. die Verknüpfung von Bioenergie mit anderen erneuerbaren Energien zu einem günstigen und verlässlichen Energieangebot für Unternehmen, die einen höheren Wärme- oder Kältebedarf haben
3. und die Ansiedlung von Unternehmen und Einrichtungen, die in Minicluster eingebunden werden sollen.

Jeder dieser Ansätze kann, wie ebenfalls in der Konzeptstudie dargestellt, nur mit spezifischen und gezielten Suchstrategien realisiert werden. Die Suchstrategien müssen jeweils auf die besonderen Bedingungen der jeweiligen Flächen zugeschnitten und auf bestimmte Unternehmenstypen oder Unternehmenskonfigurationen ausgerichtet sein.

Der erste Schritt zur Entwicklung einer Suchstrategie ist die Entscheidung, welche der drei oben genannten Ansätze infrage kommt. Beim ersten Ansatz ist das entscheidende Kriterium, ob die jeweilige Fläche infrastrukturelle oder logistische Bedingungen für Industrieunternehmen bieten kann, die im Ruhrgebiet und seinem Umfeld selten gegeben und bezogen auf die Nachfrage vermutlich knapp sind. Beim zweiten Ansatz steht dagegen die auf der Fläche aus eigenen Mitteln und aus Mitteln ihres Umfeldes (zum Beispiel Biomasseproduktion auf benachbarten Flächen oder Anschlüsse an Fernwärmenetze) mögliche Versorgung mit erneuerbaren Energien im Fokus. Entscheidend beim dritten Ansatz ist, ob die Fläche als Kern eines Miniclusters infrage kommt oder in der Nähe eines Ortes liegt, der als Kern geeignet ist. Alle diese Sachverhalte sind unmittelbar für das Produktionsmodell relevant und müssen deshalb von vornherein in dieses einbezogen werden. In Anbetracht der Schwierigkeiten, auf ehemaligen Bergbauflächen eine anspruchsvolle wirtschaftliche Wiedernutzung zu erreichen, und der damit verbundenen Unsicherheit ist dabei die Einbeziehung alternativer Szenarien besonders wichtig.

Als Entscheidungshilfe für die Entwicklung von Konzepten für die Standortentwicklung auf CultNature-Flächen und die Abschätzung der damit verbundenen Risiken soll in der dritten Phase des Projektes ein Instrument für eine SWOT-Analyse der Fläche und ihres Umfeldes erarbeitet werden. Mit Hilfe dieses Instruments sollen jeweils spezifisch für die oben genannten drei Ansätze die Stärken, Schwächen, Chancen und Konflikte analysiert werden. Die SWOT-Analyse soll sich an den Kriterien orientieren, die gute Unternehmen ihren Standortentscheidungen zugrunde legen oder nach modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen zugrunde legen sollten. Soweit sich die Zielgruppe von potenziell interessanten Unternehmen schon eingrenzen lässt, wie das insbesondere beim dritten Ansatz der Fall ist, sollten die Kriterien verwendet werden, die für diese Unternehmen besonders wichtig sind.

Dieses Instrument soll mit dem Geoinformationssystem von CultNature operieren. Es soll experimentell für die Bestimmung von Suchfeldern für potenziell interessante Unternehmen für Standorte auf CultNature-Flächen eingesetzt und dabei in unterschiedliche Entscheidungsstrukturen eingebunden werden.

2. Bergbauflächenrecherche

- Die Bergbauflächen-Recherche dokumentiert die Übertagebetriebsflächen des Ruhrbergbaus aus den zurückliegenden 90 Jahren. Auf dieser Grundlage werden die aktuellen Nutzungsarten ehemaliger Bergbauflächen in quantitativer und qualitativer Hinsicht bestimmt.
- Die Grundgesamtheit der Bergbauflächenrecherche enthält 576 Übertagebetriebsflächen, die sich in 2.585 Flächen nach Flächennutzungskartierung unterteilen.
- Für das RVR-Gebiet wurden 12.662 ha ehemaliger und noch aktiver Übertagebetriebsflächen des Ruhrbergbaus ermittelt. Das sind drei Prozent der RVR-Gesamtfläche von 436.000 ha.
- In der Flächennutzungskartierung des RVR sind für Bergbauflächen 3.477 ha (27 %) Industrie- und Gewerbe-(GI/GE)Nutzung, 3.054 ha (24 %) Grünflächen/ Wald, 1.840 ha (14 %) Brachflächen und 341 ha (3 %) Wohnbebauung ausgewiesen.
- Nach heutigem Stand der Bergbauflächenrecherche kommen 4.556 ha ehemaliger Bergbauflächen für eine CultNature-Nutzung in Frage, von denen ca. zwei Drittel Haldenflächen sind, die für eine entsprechende Nutzung im Einzelnen noch zu prüfen wären.
- Die Bergbauflächenrecherche weist Flächenpotenziale im RVR-Gebiet und seinen Kommunen aus, die im Sinne des CultNature-Produktionsmodells für die urbane Nutzung erneuerbarer Energien mobilisierbar sind. Zudem lassen sich auf dieser Grundlage erst die Bedeutung und Reichweite von Best-Practice-Beispielen für die Entwicklung ehemaliger Bergbauflächen erfassen und unter den jeweils empirisch beschreibbaren Rahmenbedingungen bewerten.

2.1. Modellierung und Datenerfassung

Die im Rahmen des CultNature-Projektes zu Beginn der ersten Projektphase durchgeführten Recherchen zur Nutzung ehemaliger Bergbauflächen erwiesen sich, wie im ersten Zwischenbericht bereits vermerkt, als wenig ertragreich. Dies gilt insbesondere für die Erwartungen, die der Auftraggeber in den projektvorbereitenden Gesprächen bezüglich einer umfassenden Dokumentation der aktuellen Nutzung ehemaliger Bergbauflächen geäußert hatte. Die RAG Montan-Immobilien GmbH führt zwar für die Flächen, die im Besitz der RAG sind, ein Kataster, das die wichtigsten Informationen über Lage, Größe und Nutzung dieser Flächen enthält - aber eben nur für diejenigen Übertagebetriebsflächen, die 1968/69 zur RAG gekommen sind.

Bei den in die Grundgesamtheit der BBF-Recherche aufgenommenen Flächen dürfte es circa ein bis zwei Dutzend Fälle geben, die bezogen auf die Grenzen ihrer Übertagebetriebsfläche und damit auch auf deren Flächengröße noch einmal zu überprüfen sind. Dafür müssen zusätzliche Unterlagen ausgewertet werden, die nur im Bergbauarchiv, in anderen staatlichen Archiven oder im RMI-Kataster einsehbar sind.

Vor diesem Hintergrund haben wir uns entschlossen, im CultNature-Projekt eine eigene methodisch einheitliche Bergbauflächenrecherche (im Folgenden abgekürzt als BBF-Recherche) durchzuführen. Diese wurde seit Herbst 2012 vorbereitet (Entwicklung und Programmierung eines Datenmodells). Nach einem erfolgreichen Testlauf zu den Bergbauflächen im Stadtgebiet Bochum konnten bis zum April 2013 die Datenermittlung und Datenerfassung abgeschlossen werden. Zurzeit werden die Daten ausgewertet und erste Ergebnisse in diesem Zwischenbericht dokumentiert.

Bei der BBF-Recherche geht es im Kern um die Frage: Wie werden ehemalige Übertagebetriebsflächen des Steinkohlebergbaus in den Aachener, Ibbenbürener, Mindener und rheinisch-westfälischen Steinkohlerevieren heute genutzt? Für das RVR-Gebiet ist die Recherche abgeschlossen, für die anderen Reviere, bei denen die Anlagendichte keine vergleichbare Herausforderung darstellt, wird das in absehbarer Zeit der Fall sein.

Nach der ersten Auswertungsrunde spricht vieles dafür, dass die Ergebnisse der BBF-Recherche für das CultNature-Projekt insgesamt von zentraler Bedeutung sind, weil auf diesem Weg Informationen über Flächenpotenziale im RVR-Gebiet und seinen Kommunen gewonnen werden können, die für die urbane Nutzung erneuerbarer Energien mobilisierbar sind. Zudem lassen sich auf dieser Grundlage erst die Bedeutung und Reichweite von Best-Practice-Beispielen für die Entwicklung ehemaliger Bergbauflächen erfassen und unter den jeweils empirisch beschreibbaren Rahmenbedingungen bewerten.

Diese Recherchearbeiten hätten vom CultNature-Projekt nicht bewerkstelligt werden können, wenn der RVR nicht entsprechende GIS-Werkzeuge und -Daten zur Verfügung gestellt hätte. Dabei handelt es sich um digitalisierte Kartenwerke, zum einen um die sogenannte RVR-Bergbaukarte 1960 und zum anderen um die Flächennutzungskartierung (FNK) des RVR in der Fassung des Jahres 2009/10.

Die sogenannte RVR-Bergbaukarte 1960 besteht aus einer Generalkarte des RVR-Gebietes, auf die Informationen zu Lage und ungefährtem Umfang von Übertageanlagen (aktive Anlagen rot eingefärbt, stillgelegte Anlagen mit dem auf dem Kopf stehenden Schlegel-und-Eisen-Symbol versehen) des Ruhrbergbaus aus der Grubenfeldkarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse übertragen worden sind. Die Datierung ist problematisch, denn die Generalkarte enthält Einträge wie beispielsweise das Opel-Werk und die Ruhr-Universität Bochum, die im Jahr 1960 so sicher noch nicht bekannt sein konnten. Gleiches gilt für Übertageanlagen, die mit einem Stilllegungssymbol versehen sind, obwohl sie erst Mitte der 1960er Jahre stillgelegt wurden.

Die Flächennutzungskartierung ist ein Instrument zur Raum- und Bodenbeobachtung, das Flächennutzungspläne und Luftbilderfassung im Rhythmus von zwei Jahren zusammenfügt. Eine ungenutzte Fläche, die nach zwei Jahren keine erkennbare Aktivität aufweist, wird als Brachfläche gekennzeichnet. Die FNK 2012 lag bei Beginn der BBF-Recherche im Herbst 2012 noch nicht vor.

In der BBF-Recherche werden die Informationen aus den beiden Kartenwerken zusammengeführt, das heißt, die in der Bergbaukarte identifizierte und eingegrenzte Übertagefläche wird auf die FNK-Karte projiziert, sodass zu jeder Bergbaufläche ihre Flächengröße und die Flächengröße der nach Nutzungsarten differenzierten und zu der jeweiligen Bergbaufläche gehörenden FNK-Flächen bestimmt werden können. Die Akkumulation dieser Daten führt dann zu einer empirisch belastbaren und nach Siedlungszonen und Kommunen differenzierenden Bilanz ehemaliger Bergbauflächen und ihrer aktuellen Nutzung im RVR-Gebiet. In qualitativer Hinsicht erfasst die BBF-Recherche zu jeder Bergbaufläche folgende Informationen: Anlagen und Gebäude, energetische Nutzung, Sport, Kultur, Bildung, Einzelhandel usw. Dazu liegt noch keine Auswertung vor. Die Zuordnung der qualitativen Beschreibungsmerkmale zu Flächengrößen ist nur bedingt möglich.

Der grundlegende Ausgangspunkt für die BBF-Recherche des CultNature-Projektes ist also die Festlegung der Betriebsfläche in der RVR-Bergbaukarte 1960, die allerdings nur für wenige Bergwerke und Schachtanlagen eindeutig nachvollziehbare Flächenbegrenzungen verzeichnet. Um dennoch zu einer möglichst realitätsnahen Bestimmung der Übertagebetriebsflächen zu kommen, wurden folgende Datensammlungen ausgewertet, die im Anhang zusammen mit weiteren Quellen mit bibliografischen Angaben aufgelistet sind:

- Internetseite „Frühe Steinkohlebergbau an der Ruhr“ (bis ca. 1925), die zumindest ansatzweise Lage und Flächengröße der Übertagebetriebe nachvollziehbar macht.
- Internetseite „Zechenkarte.de“, die 2013 ca. 930 Standorte von Schächten des Steinkohlebergbaus im RVR-Gebiet verzeichnet, allerdings ohne Angaben zu den Flächen, die für den Übertage-Betrieb genutzt wurden.
- Internetseite „ruhrzechenaus.de“, die Betriebsflächen für ca. 50 Prozent der Bergwerke und Schachtanlagen im Ruhrrevier (Schwerpunkt: Dortmund, Bochum, Gelsenkirchen, Essen und Duisburg) verzeichnet. Angaben zu Stilllegungsdaten und Flächengrenzen sind nach ersten Erfahrungen nicht immer verlässlich.
- Zahlreiche Einzelveröffentlichungen, die, wenn überhaupt, nur eine geringe Auswahl von Betriebsflächen des Steinkohlebergbaus berücksichtigen.

Die auf dieser Informationsgrundlage entstandene und nach Bergwerken und Schachtanlagen im jeweiligen Stadtgebiet geordnete Materialsammlung ist inzwischen auf einen Umfang von 21 Ordnern angewachsen. Sie enthält folgende Daten:

- Lage und Größe der Betriebsfläche (BBF) bezogen auf Gewinnungsbetriebe einschließlich Kokereien, Brikettanlagen, chemische Anlagen.
- Lage und Flächengröße sonstiger Betriebsflächen wie Hafenanlagen, Bergeumladung, Kohlelager, Zechenbahnen etc.
- Lage und Flächengröße der Halden und – soweit ermittelbar - Inbetriebnahme und Stilllegung.
- Jeweils zu den genannten drei Datenbereichen Flächengröße nach Nutzungsart (FNK).
- Lage und Flächengröße nach Eignung für CultNature-Nutzung (FNK).
- Verortung nach Stadtgebiet und Siedlungszone.
- Inbetriebnahme und Stilllegung je Schacht.
- Inbetriebnahme und Stilllegung je Kokerei, Brikettanlage und chemischer Anlage ohne Flächengröße.

Die Auswahl von Flächen, die für eine CultNature-Nutzung geeignet erscheinen, erfolgt zunächst nur nach zwei Kriterien: Die Fläche sollte größer als fünf Hektar sein und gemäß FNK zu folgenden Nutzungsarten gehören: Brachfläche, Grün-/Waldfläche, Freifläche im besiedelten Raum, sonstige Fläche und landwirtschaftlich genutzte Fläche. In enger Kooperation mit den Kommunen wird mit Blick auf Flächeneigentümer, FNP- und Bebauungsplanungen zu klären sein, ob die ausgewählten Flächen tatsächlich für eine CultNature-Nutzung in Frage kommen.

In dieser Daten-Sammlung werden Begriffe genannt, die zum besseren Verständnis und zur Einordnung der Auswertungsergebnisse der BBF-Recherche einer Erläuterung bedürfen:

- Die Begriffe „Bergwerk“, „Schachtanlage“ und „Schacht“ werden wie folgt verwendet: **Bergwerk** umfasst alle über- und untertägigen Einrichtungen (Gebäude, Anlagen, Maschinen, Geräte, Grubenbaue), die dem Aufsuchen, Gewinnen, Fördern und Aufbereiten von Erz, Kohle, Salz und anderen mineralischen Rohstoffen dienen. **Schachtanlage** ist Teil eines Bergwerks, das in Folge der Größe seines Grubenfeldes in mehrere räumlich voneinander getrennte Schachtanlagen aufgeteilt ist. Die Außenschachtanlagen erfüllen oft nur spezielle Aufgaben (z. B. Seilfahrt, Wetterführung, Materialtransport) und verfügen dann nicht über alle Einrichtungen einer Hauptschachtanlage. In manchen Fällen sind Schachtanlage und Bergwerk gleichbedeutend. **Schacht** bezeichnet einen lotrechten Grubenbau, mit dem eine Lagerstätte von der Tagesoberfläche aus erschlossen wird. Nach dem überwiegenden Verwendungszweck wird nach Förder-, Wetter-, Seilfahrt- und Materialschächten unterschieden.
- **Chemische Anlagen** wurden auf Bergbauflächen zur spezialisierten Weiterverarbeitung der in den Kokereien gewonnenen Kohlenwertstoffe betrieben. Dies gilt beispielsweise in Bochum für die chemische Fabrik Lothringen, für die zentrale Teerverwertung auf der Schachtanlage Carolinenglück 2/3, für die chemischen Betriebe der Schachtanlage Amalia 1/2 oder für die Zentrale Benzolaufbereitung auf dem Gelände der Schachtanlage Holland 3/4/6 in Bochum-Wattenscheid.
- Die von **Zeichenbahnen** für ihre Gleisanlagen zwischen den Schachtanlagen genutzte Fläche wurde nur in wenigen Fällen erfasst. Nach eigener Schätzung beläuft sich der Kilometer Zeichenbahn je nach Gleisführung und erforderlichem Oberbau auf etwa zwei bis drei Hektar. Demnach läge der Flächenverbrauch des Streckennetzes der Zeichenbahn- und Hafenbetriebe Ruhr-Mitte im Jahr seiner größten Ausdehnung (1975) mit 550 km Länge bei ca. 1.500 ha.
- In der BBF-Recherche werden die **Haldenflächen** entweder der jeweiligen Übertagebetriebsfläche zugeschlagen (zumeist Spitzkegelhalden aus der RVR-Bergbaukarte 1960) oder als eigene Bergbaufläche geführt (zumeist Tafelberge und Landschaftsbauwerke), wobei sichergestellt ist, dass sie nach Flächengröße insgesamt und nach jeweiliger Nutzungsart spezifiziert werden können. Seit den 1960er Jahren sind die Haldenflächen im Ruhrgebiet verursacht durch die betriebswirtschaftlich bedingte Zunahme des „Bruch-Bergbaus“ stark angewachsen. So stieg der Bergeanteil an der Rohkohleförderung von 27 Prozent im Jahr 1957 auf 43 Prozent im Jahr 1975 und auf 49 Prozent im Jahr 2001 an.
- Der Begriff **Siedlungszone** bezieht sich auf die fünf Zonen, in die das Ruhrgebiet üblicherweise aufgeteilt wird: Die **Rheinzone** im Westen, der Rest von Nord nach Süd unterteilt in die **Lippe-Zone**, **Emscher-Zone**, **Hellwegzone** und **Ruhr-Zone** einschließlich des bergischen Gebiets. Die Ruhr-Zone, etwa im Bereich Werden, Hattingen, Witten, Hagen, Schwerte, war zwar Ursprung des wirtschaftlichen Aufstiegs des Ruhrgebiets vom ländlichen Raum zur Industrieregion, blieb aber aufgrund der Kleinräumigkeit der frühen Industrialisierung weitgehend in ihrem ländlichen Charakter erhalten. Eigentliches Zentrum des Ballungsraums bilden die Hellwegzone mit den größten und wirtschaftlich stärksten Städten der Region (Mülheim, Essen, Bochum, Dortmund, Unna), die neben der Montanindustrie weitere Unternehmen insbesondere im Maschinenbau, der Energieversorgung etc. ansiedeln und gewisse großstädtische Infrastrukturen entwickeln konnten, sowie die Emscher-Zone, die im Wesentlichen auf die Montanindustrie beschränkt blieb und daher heute die deutlichsten Probleme im Strukturwandel hat (Oberhausen, Bottrop, Gelsenkirchen, Herne, Kreis Recklinghausen). Die Lippe-

Zone im Norden im Bereich Wesel, Dorsten, Marl, Haltern, Lünen, Hamm ist wieder vorwiegend ländlich geprägt, der Bergbau spielte hier nach seiner Nordwanderung zwar eine bedeutende wirtschaftliche Rolle, doch unterblieb anders als in der Emscher-Zone die Ansiedlung weiterer Schwerindustrie. Die Rheinzone wird im Prinzip ausschließlich von der Stadt Duisburg und vom Kreis Wesel gebildet.

Diese Merkmalsausprägungen beschreiben die Grundgesamtheit der bergbaulichen Übertagebetriebsflächen, die in die BBF-Recherche eingegangen sind. Für die Grundgesamtheit der BBF-Recherche werden nur solche Übertagebetriebsflächen berücksichtigt, die folgenden Auswahlkriterien entsprechen:

- Tiefbauanlage (also keine Anlagen im Stollenabbau).
- Kleinzechen, also Bergwerke mit einer Jahresförderung von unter 100.000 Tonnen und unter 100 Beschäftigten, sind ausgeschlossen.
- Betriebsflächen nach Lage und Größe sicher identifiziert.
- Noch in Betrieb in den 1920er Jahren.

Zu Kriterien wie „Beginn der Wiedernutzbarmachung“ oder „Ende der Bergaufsicht“, die für die BBF-Recherche eigentlich von besonderem Interesse wären, stehen von wenigen Ausnahmen abgesehen auf der Grundlage des ausgewerteten Materials keine ausreichenden Informationen zur Verfügung.

Ursprünglich war als zeitliches Ausscheidungskriterium „noch in Betrieb nach 1945“ vorgesehen. Im Verlauf der BBF-Recherche wurde klar, dass Stilllegungsdaten als Ausscheidungskriterium höchst problematisch sind, weil dann in dutzenden Fällen Ausnahmen gemacht werden müssten. Zwei Beispiele: Die Schachanlage Hannover 3/4/6 Wattenscheid-Günnigfeld wurde samt Kokerei 1930 stillgelegt, ihre Schächte aber als Wetter- und Materialschächte bis 1972 in Betrieb gehalten und mit der Wiedernutzbarmachung der Betriebsfläche im Jahr 1980 begonnen. Die Schachanlage Eiberg 1/2 im Essener Südosten wurde im Jahr 1914 stillgelegt und 40 Jahre später wieder als Außenanlage der Schachanlage Theodor bis zu deren Stilllegung im Jahr 1968 in Betrieb genommen. Vor diesem Hintergrund haben wir uns für das „weiche“ Ausschlusskriterium „noch in Betrieb in den 1920er Jahren“ entschieden. Die 1920er Jahre sind für den Ruhrbergbau deshalb besonders wichtig, weil zum einen seit Mitte dieses Jahrzehnt durchgreifende Modernisierungsmaßnahmen der Unter- und Übertageanlagen zur ersten großen Stilllegungswelle vor allem der Bergwerke in der südlichen Hellwegzone und in der Ruhr-Zone zur Folge hatten und zum zweiten mit Beginn der Weltwirtschaftskrise 1929 die Gründung von Zentralschachanlagen und Zentralkokereien einsetzte.

Insgesamt ist die BBF-Recherche in folgende Arbeitsschritte (vgl. Abbildung 2) unterteilt:

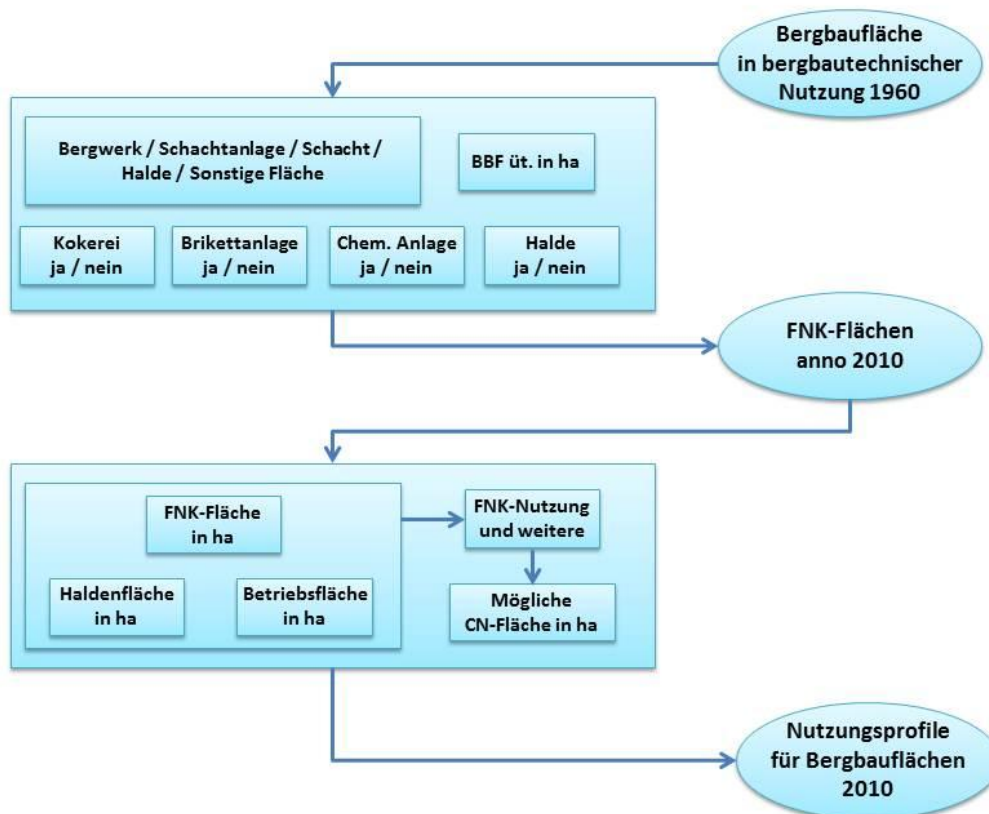
- **Erster Schritt:** Ermittlung der Grunddaten zu einem Bergwerk oder einer Schachanlage (Inbetriebnahme, Stilllegung, Nutzung für Kokerei, Brikettanlage, chemische Anlage, Halde, Veränderungen in Betreiber- und Organisationsstrukturen); Bestimmung von Lage und Umfang der Betriebs-/ Schachtflächen zum Zeitpunkt ihrer Stilllegung.
- **Zweiter Schritt:** Identifizierung der BBF in den RVR-Werkzeugen (RVR-Bergbaukarte 1960 und Flächennutzungskartierung 2009/2010); quantitative Festlegung der Übertagebetriebs-

flächen und ihrer Nutzung nach Flächennutzungskartierung (FNK), ggf. Prüfung der kommunalen FNP und/oder B-Planungen.

- **Dritter Schritt:** Überprüfung der ersten beiden Schritte und ggf. Ergänzung der Informationen, Anfertigen von Datenblättern, Ergänzung weiterer Nutzungsarten (qualitativ), Festlegung von Flächen, die für CN-Nutzung geeignet erscheinen.
- **Vierter Schritt:** Erfassung der Datenblätter in einer Datenbank.
- **Fünfter Schritt:** Auswertung nach Kommunen und Siedlungszonen und Interpretation der Ergebnisse.

Damit sind Umfang, Reichweite und spezifische Merkmalsausprägungen festgelegt, die das für die BBF-Recherche entwickelte Datenmodell beschreiben und die Grundlage für die Datenbank bilden, die jetzt zur Auswertung ansteht. Dieses Datenmodell wird zurzeit um einige Parameter erweitert, die eine zeitlich differenzierende Auswertung der Datenbank erleichtern, das heißt Abfragen möglich machen wie beispielweise: „Welche und wie viele Schächte, Kokereien usw. wurden zwischen 1880 und 1900 in Betrieb genommen?“ oder „Wie werden die Betriebsflächen von Schachtanlagen heute genutzt, die zwischen 1970 und 1990 stillgelegt worden sind?“.

Abb. 2: Ablaufplan der BBF-Recherche



Zusammenfassend bleibt für die hier vorgestellte BBF-Recherche festzuhalten:

- Sie dokumentiert die Übertagebetriebsflächen des Ruhrbergbaus aus den zurückliegenden 90 Jahren. Die dabei festgelegten Flächengrößen beziehen sich auf einen bestimmten Zeitpunkt, in der Regel auf die 1960er Jahre.
- Auf dieser Grundlage werden die aktuellen Nutzungsarten ehemaliger Bergbauflächen in quantitativer und qualitativer Hinsicht bestimmt, ergänzt um zeitlich differenzierende Relationen zwischen Lage (Stadt, Siedlungszone), Stilllegungszeitpunkt und bergbaulicher Nutzung wie Kokereien, Brikettanlagen etc.
- Die in der BBF-Recherche ermittelten Übertagebetriebsflächen, zu denen auch die Halden gezählt werden, machten in den 1960er Jahren gerade einmal ein Viertel des bergbaulichen Grundbesitzes im Ruhrgebiet aus.
- Ein erheblicher Teil dieser Flächen unterliegt nicht mehr der Bergaufsicht, sondern wurde in den zurückliegenden 90 Jahren zu unterschiedlichen Zeitpunkten für eine nichtbergbauliche Nutzung freigegeben.

2.2. Erste Auswertungsergebnisse der BBF-Recherche

Die im Folgenden vorgestellten Ergebnisse der BBF-Recherche können nur einen ersten Eindruck von den Möglichkeiten vermitteln, die eine umfängliche Auswertung der Datenbank bietet. Die weiteren Auswertungsschritte, die beispielweise die Größe der vom Bergbau noch aktiv genutzten Flächen (Übertagebetriebe und Halden) bestimmen oder zeitlich differenzierende Relationen zwischen Inbetriebnahme, Stilllegung, bergbautechnischer (Kokereien, Brikettanlagen usw.) und aktueller Nutzung abfragen, werden im Hinblick auf aktuelle Flächennutzungen das aus der Datenbank ermittelbare Profil der Bergbauregion Ruhrgebiet abrunden.

Die Zahlenangaben in Tabelle 1 geben die Summe der jeweiligen Anlagenart im Erhebungszeitraum (1920er Jahre bis heute) der BBF-Recherche wieder und differenzieren beispielsweise (noch) nicht nach der Anzahl von Schachtanlagen in bestimmten Zeitintervallen. Hier nur einige jahresbezogene Hinweise, die aus den Jahrbüchern des deutschen Bergbaus und seinen Vorgängern stammen: Zwischen den Jahren 1920 und 1925 steigt die Anzahl der Schachtanlagen von 194 auf 255 an und erreicht damit ihren Höchststand; im Jahr 1930 sind es 184, bis zum Jahr 1945 geht sie auf 145 Schachtanlagen zurück, um sich dann in Folge der Kohlekrise bis zum Jahr 1967 auf 73 Schachtanlagen zu halbieren. Die in Tabelle 1 genannte Anzahl von im gesamten Erhebungszeitraum aktiven 237 Schachtanlagen liegt um 18 Schachtanlagen unter dem Höchstwert von 255 Schachtanlagen im Jahr 1925. Dabei handelt es sich vermutlich um Stollenzechen, die vor allem in der südlichen Ruhr-Zone betrieben wurden. Sie sind in die BBF-Recherche, wie bereits dargelegt, nicht einbezogen worden.

Tabelle 1: Anlagen des Bergbaus (Anzahl) nach Siedlungszonen und RVR-Gebiet

Siedlungszone	Bergwerke	Schächte	Schachtanlagen	Sonstiges	Kokereien	Brikettanlagen	Chem. Anlagen	Halden
RVR-Gebiet	155	749	237	29	193	46	25	211
Emscherzone	58	281	92	20	79	3	14	79
Hellwegzone	51	213	74	-	71	18	5	61
Lippezone	26	107	30	3	19	1	4	38
Ruhrzone	22	90	25	-	12	20	1	20
Rheinzone	11	58	16	6	12	4	1	13

Die Summe der Bergwerke in den Siedlungszonen beläuft sich auf 168. Grund: Die Bergbauflächen eines Bergwerks können in verschiedenen Siedlungszonen liegen.

Sonstiges = Hafen, Ziegelei, Kraftwerk, Bergeumladung, Kohleaufbereitung, Hafenbahn, Kohlelager, Kohleinsel

Die Angaben in Tabelle 1 bestätigen das Bild des Ruhrbergbaus, das seit Jahrzehnten in der Fachliteratur gezeichnet wird, aber auch die Wahrnehmung der Menschen im Ruhrgebiet prägt: Mit je drei Vierteln der Schachtanlagen und Kokereien und zwei Dritteln der Halden liegt der Schwerpunkt des Ruhrbergbaus in Hellweg- und Emscher-Zone, wobei eine Analyse dieser Angaben in Abhängigkeit vom Zeitablauf die bekannte Nordwanderung des Bergbaus im Ruhrgebiet zum Ergebnis haben dürfte. Dass mehr als 80 Prozent der Brikettanlagen in Ruhr- und Hellwegzone betrieben wurden, hat natürlich mit den dort konzentrierten Vorkommen an Mager- und Anthrazitkohlen zu tun, während die vor allem in der Emscher-Zone verbreiteten Vorkommen an Fett- und Gasflammkohlen die Inbetriebnahme von Kokereien und chemischen Anlagen (beispielsweise Kohleverflüssigung in den 1930er Jahren) begünstigten.

Die Tabellen 2 und 3 beschreiben mit den Bergbauflächen (im Folgenden abgekürzt als BBF-Fläche) und den Flächen nach Flächennutzungskartierung (im Folgenden abgekürzt als FNK-Fläche) die beiden wesentlichen Elemente der Grundgesamtheit der BBF-Recherche.

Tabelle 2: Anzahl und Größenprofil der BBF-Flächen nach RVR-Gebiet und Siedlungszonen

Kategorien	RVR	Emscher	Hellweg	Lippe	Ruhr	Rhein
Anzahl der BBFs	576	216	144	92	65	59
Kleinste BBF in ha	0,06	0,20	0,20	0,60	0,06	0,13
Größte BBF in ha	245,00	210,00(a)	70,00(b)	245,00(c)	28,30(d)	156,50(e)
Flächen BBF in ha	12.662,47	5.684,27	2.103,75	2.695,55	500,67	1.678,23
BBFs ≤10 ha	246	72	73	37	46	18
BBFs > 10 ha und ≤20 ha	126	44	35	16	18	13
BBFs > 20 ha und ≤ 30 ha	70	26	22	12	1	9
BBFs > 30 ha und ≤ 40 ha	43	26	7	6	0	4
BBFs > 40 ha und ≤ 50 ha	33	18	2	5	0	8
BBFs > 50 ha und ≤ 60 ha	18	11	3	4	0	0
BBFs > 60 ha und ≤ 70 ha	12	6	2	3	0	1
BBFs > 70 ha und ≤ 80 ha	6	5	0	1	0	0
BBFs > 80 ha und ≤ 90 ha	5	2	0	0	0	3
BBFs > 90 ha und ≤ 100 ha	3	2	0	1	0	0
BBF > 100 ha	14	4	0	7	0	3

- (a) Bergehalde Ellinghausen im Dortmunder Nordosten mit Zentrallager IKEA und nördlich davon im Naturschutzgebiet „Im Siesack“ Windkraftanlage Ellwira 3 x 2 MW-Leistung.
- (b) BW Lothringen 3 mit Kokerei, chemischen Werken und Halde in Bo-Gerthe.
- (c) BW Haus Aden 1/2 mit den Halden Haus Aden, Großes Holz und Halde Monopol in Bergkamen.
- (d) BW Herbede 1/2 mit Brikettfabrik und Halde in Witten-Herbede.
- (e) Haldenkomplex Kohlenhuck bei BW Rossenray in Kamp-Lintfort.

Demnach verteilen sich die für den Zeitraum von ca. 90 Jahren insgesamt ermittelten 2.585 FNK-Flächen auf 576 BBF-Flächen, auf denen die in Tabelle 3 aufgeführten Übertageanlagen betrieben wurden. Die Gesamtfläche der BBF- und FNK-Flächen im RVR-Gebiet beträgt 12.662,47 ha, was einem Anteil von ca. 3 Prozent an der RVR-Fläche von 436.000 ha entspricht. Mit fast 40 Prozent hat die Emscher-Zone den höchsten Anteil an BBF-Flächen und bezogen auf deren Größenprofil ergibt sich folgendes Bild: Von den „BBF-Flächen > 30 ha“ liegen 74 (12 % der Gesamtzahl) in der Emscher-Zone, 20 (3,5 %) in der Lippe-Zone, 19 (3 %) in der Rheinzone und 14 (2 %) in der Hellwegzone; in der Ruhr-Zone fehlen „BBF-Flächen > 30 ha“. Die Angabe „kleinste BBF“ in Tabelle 2 betrifft in der Regel alleinstehende Wetterschächte, die eine Fläche von 0,5 bis 1,5 ha in Anspruch nehmen.

Tabelle 3: Anzahl und Größenprofil der FNK-Flächen nach RVR-Gebiet und Siedlungszonen

Kategorien	RVR	Emscher	Hellweg	Lippe	Ruhr	Rhein
Anzahl der FNK	2.585	1.112	581	374	262	256
Fläche der FNK in ha	12.662,47	5.684,27	2.103,75	2.695,55	500,67	1.678,23
Kleinste FNK in ha	0,01	0,03	0,01	0,10	0,05	0,05
Größte FNK in ha	150,0	150,00(a)	51,10(b)	120,00(c)	14,40(d)	89,60(e)
FNKs mit Haldenflächen	546	235	132	95	44	40
Fläche der FNK mit Haldenflächen in ha	4.902,60	2.179,20	603,60	1.443,70	111,40	564,70
FNKs mit möglicher CultNature-Nutzung	291	130	42	71	12	36
Fläche der FNK mit mögl. CultNature-Nutzung in ha	4.556,80	2.021,50	388,80	1.436,40	69,30	640,80

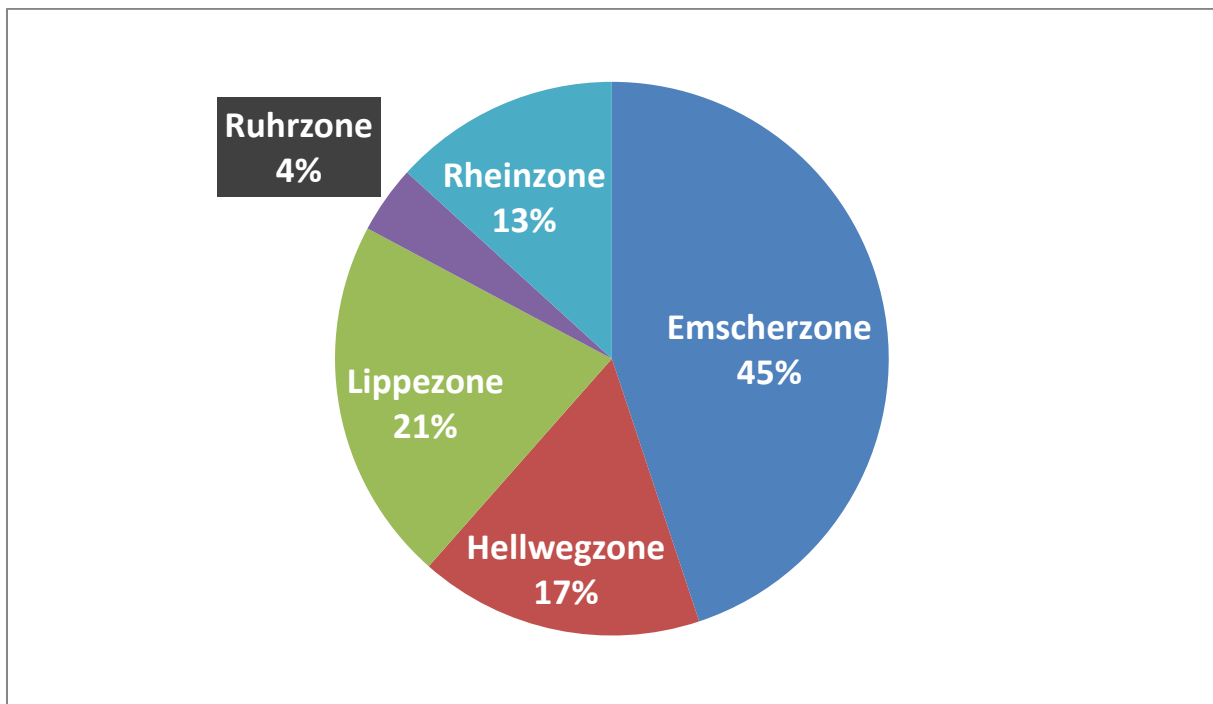
- (a) Zur gewerblichen Nutzung vorgesehener Teil der ehemaligen Bergehalde Ellinghausen im Dortmunder Nordosten mit Zentrallager IKEA.
- (b) BW Bruchstrasse 1/2 in Bochum, Opel-Werk III.
- (c) Erlebnisraum Halde Großes Holz mit den Halden Haus Aden und Monopol in Bergkamen.
- (d) BW Langenbrahm 2 in Essen, heute Gewerbegebiet Schnabelstraße mit sehr hohem Nutzungsanteil von Discountern und Baumärkten.
- (e) Halde Norddeutschland des BW Friedrich Heinrich in Kamp-Lintfort.

Ein gutes Drittel (39 %) der FNK-Flächen (Tabelle 3) wurde vom Bergbau für die Aufhaltung von Bergematerial genutzt, was sich auch darin widerspiegelt, dass die Hälfte der jeweils größten BBF- und FNK-Flächen reine Haldenflächen sind, die keiner anderen bergbaulichen Nutzung im Übertagebereich wie Steinkohlegewinnungsbetrieb, Kohlenaufbereitung oder Weiterverarbeitung unterlagen.

Von den 2.585 FNK-Flächen im RVR-Gebiet kommen nach heutigem Stand der BBF-Recherche 291 FNK-Flächen mit einer Gesamtfläche von 4.556,80 ha für eine CultNature-Nutzung in Frage, was einem Anteil von 36 Prozent an den für das RVR-Gebiet ermittelten ehemaligen Bergbauflächen entspricht (siehe dazu Tabellen 4.1 – 4.5 und 7 im Anhang). Zwei Drittel dieser Flächen (3.041 ha) sind allerdings Haldenflächen, bei denen eine CultNature-Nutzung noch im Einzelnen zu prüfen wäre.

Die Verteilung der 12.662,47 ha Gesamtfläche (Abbildung 3), die für Übertagebetriebsanlagen des Ruhrbergbaus genutzt wurden, auf die fünf Siedlungszonen des Ruhrgebietes zeigt, dass fast die Hälfte (45 %) dieser in den zurückliegenden 90 Jahren bergbaulich genutzten Flächen erwartungsgemäß in der Emscher-Zone liegt. Zugleich wird in Verbindung mit Tabelle 3 deutlich, dass Lippe- und Rheinzone mit zusammen 46 Schachtanlagen einen Anteil von 34 Prozent an der Gesamt-BBF-Fläche haben, während es die Hellwegzone mit 74 Schachtanlagen auf einen Anteil von gerade einmal 17 Prozent bringt. Die durchschnittliche Größe einer BBF-Fläche beläuft sich in der Ruhr-Zone auf 20 ha, in der Hellwegzone auf 28 ha, in der Emscher-Zone auf 62 ha, in der Rhein-Zone auf 105 ha und in der Lippe-Zone auf 109 ha. Offenbar war das für den Bergbau zur Verfügung stehende Flächenpotenzial in der Ruhr- und in der Hellwegzone eng begrenzt, weil hier der Urbanisierungsprozess früher einsetzte und sich stärker verdichtete als in den drei anderen Siedlungsräumen des RVR-Gebietes, wobei die Lippe-Zone als Übergangsraum zum Münsterland insgesamt sehr ländlich geprägt war und sich mit dem Rückzug des Bergbaus wieder in diese Richtung entwickelt.

Abb. 3: Prozentuale Verteilung der BBF-Flächen auf die Siedlungszonen (100% = RVR-Gebiet)



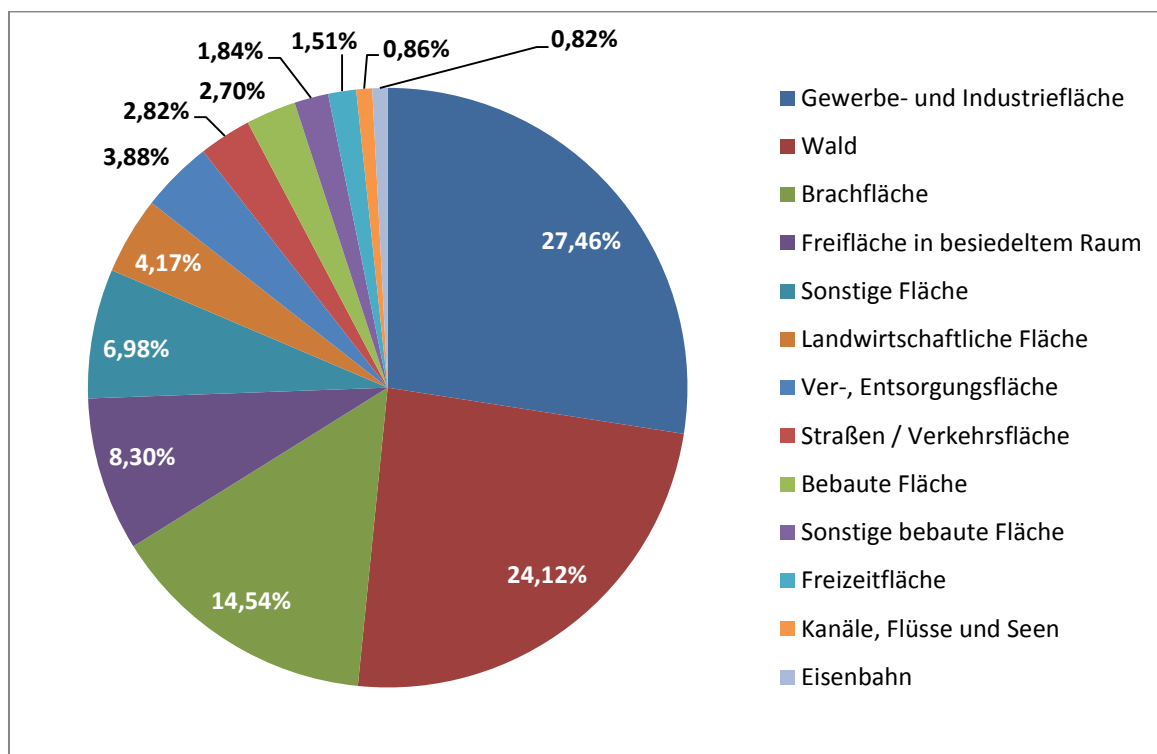
Die Nutzungsarten der FNK-Flächen nach Flächennutzungskartierung des RVR werden bezogen auf Flächengröße je Nutzungsart und Prozentanteil an der Gesamt-FNK-Fläche im RVR-Gebiet in Tabelle 4 und Abbildung 4 dokumentiert. Dies ist ein erster Schritt hin zur Beantwortung der im Mittelpunkt dieses Beitrages stehenden Frage nach der aktuellen Nutzung ehemaliger Übertagebetriebsflächen des Steinkohlenbergbaus im Ruhrgebiet.

Die drei Nutzungsarten mit den höchsten Flächenanteilen sind industrielle und gewerbliche Nutzung, die in der Flächennutzungskartierung des RVR als „GI- und GE-Nutzung“ zusammengefasst werden. Sie wird an erster Stelle für nicht einmal ein Drittel der ehemaligen Bergbauflächen ausgewiesen. Die Nutzungsarten „Grünfläche/Wald“ werden mit knapp einem Viertel an zweiter und „Brachfläche“ mit immerhin noch 14 Prozent an dritter Stelle in der Flächennutzungskartierung des RVR verzeichnet. Mit 2,7 Prozent spielt die Nutzungsart „bebaute Fläche“ (das ist Wohnbebauung) so gut wie keine Rolle auf ehemaligen Bergbauflächen.

Tabelle 4: FNK-Nutzungsarten der FNK-Flächen im RVR-Gebiet

FNK-Nutzung	Gesamtfläche in ha	Prozentual
Gewerbe- und Industriefläche	3.477,55	27,46
Grünfläche/Wald	3.054,80	24,12
Brachfläche	1.840,53	14,54
Freifläche in besiedeltem Raum	1.051,16	8,30
Sonstige Fläche	883,49	6,98
Landwirtschaftliche Fläche	528,38	4,17
Ver-, Entsorgungsfläche	490,97	3,88
Straßen / Verkehrsfläche	357,21	2,82
Bebaute Fläche	341,94	2,70
Sonstige bebaute Fläche	232,72	1,84
Freizeitfläche	190,87	1,51
Kanäle, Flüsse und Seen	108,60	0,86
Eisenbahn	104,25	0,82
Summe (= RVR-Gebiet)	12.662,47	100,00

Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Nutzungsarten der FNK-Flächen im RVR-Gebiet



Die Nutzung der Flächen ist, wie Abbildung 5 zeigt, in den fünf Siedlungszonen des Ruhrgebietes erwartungsgemäß unterschiedlich. Die „GI/GE-Nutzung“ dieser Flächen ist in der Hellweg- und der Rheinzone am weitesten fortgeschritten. Sie liegt hier zehn Prozentpunkte über dem Wert, der mit 27,5 Prozent für das gesamte RVR-Gebiet ermittelt wurde. Die Emscher-Zone kann ziemlich exakt mit

dem RVR-Durchschnitt mithalten, während die GI/GE-Nutzung in der Lippe-Zone extrem schwach ausgebildet ist. Bei der Nutzungsart „Grünfläche/Wald“ kehrt sich das Bild um. Die Lippe-Zone nimmt mit weitem Abstand die Spitzenposition ein, während die Ruhr-Zone im, die drei anderen Zonen unter dem RVR-Durchschnitt liegen. Bezogen auf die Nutzungsart „Brachfläche“ gruppieren sich Emscher-, Lippe- und Rheinzone in etwa um den RVR-Durchschnitt, mit einem leichten Ausreißer nach oben in der Lippe-Zone, während der Brachflächenanteil in Hellweg- und Ruhr-Zone eher gering ausfällt. (s.a. Abbildung 5). Diese Angaben sprechen dafür, dass in Emscher- und Lippe-Zone die Wiedernutzbarmachung ehemaliger Übertagebetriebsflächen erhebliche Probleme bereitet.

In der BBF-Recherche sind auf der Grundlage der kommunalen Gebietsreform aus dem Jahr 1975 insgesamt 10 kreisfreie (Ausnahme: Stadt Hagen) und 27 kreisangehörige Städte des RVR-Gebietes sowie vier außerhalb des RVR-Gebietes gelegene kreisangehörige Städte und Gemeinden (die Städte Ahlen, Kempen, Beckum und die Gemeinde Ascheberg) als Standorte von Tiefbauschächten und/oder -schachtanlagen des Steinkohlenbergbaus identifiziert worden. Bezogen auf die Übertagebetriebsanlagen (Schächte/Schachtanlagen) liegen die RVR-Kommunen Essen (123/40), Bochum (101/34), Dortmund (94/32) und Gelsenkirchen (72/24) mit deutlichem Abstand an der Spitze. Dies gilt – im Einzelnen etwas abweichend – auch für die Bereiche Kokereien/Brikettanlagen/chemische Anlage: Bochum (39/9/4), Dortmund (30/6/2), Essen (28/14/1) und Gelsenkirchen (18/0/1). (s.a. Tabellen 1 – 2 im Anhang).

Eine vierstellige Hektarzahl der BBF-Flächen wird erreicht in den kreisfreien Städten Dortmund mit 1.314,80 ha, Essen mit 1.242,58 ha, Gelsenkirchen mit 1.174,70 ha und Bochum mit 1.012,25 ha. Den höchsten Anteil an der Gesamtfläche des Stadtgebietes weisen BBF-Flächen in Herne mit 12,24 Prozent auf, gefolgt von Herten mit 12,07 Prozent, Gelsenkirchen mit 11,19 Prozent und Gladbeck mit 8,30 Prozent. Siehe dazu Tabelle 3 im Anhang.

Bei der aktuellen Nutzung ehemaliger Bergbauflächen entsteht in den genannten vier RVR-Kommunen ein durchaus differenziertes Bild. Das zeigt Abbildung 6. In Essen und Bochum liegt die „GI/GE-Nutzung“ zehn Prozentpunkte über dem RVR-Durchschnitt von 27 Prozent, in Gelsenkirchen sieben Prozentpunkte darunter und in Dortmund einen Prozentpunkt darüber. Die Nutzungsart „Brachflächen“ erreicht in Gelsenkirchen mit 18 Prozent und in Dortmund mit 17 Prozent den höchsten Anteil, während sie in Essen mit fünf Prozent und in Bochum mit neun Prozent deutlich unter dem RVR-Durchschnitt von 14,5 Prozent abschneidet. Bei der Nutzungsart „Grünfläche/Wald“ nimmt Gelsenkirchen mit 22 Prozent (263,4 ha) die Spitzenposition ein, in Bochum und Essen wird sie an zweiter Stelle mit 20 Prozent (238 ha) und 15 Prozent (190 ha) verzeichnet, in Dortmund liegt sie mit 10 Prozent (132 ha) an vierter Stelle (s. auch Tabellen 5.1 – 5.5 im Anhang).

Abb. 5: Anteil ausgesuchter FNK-Nutzungsarten nach Siedlungszonen (Fläche Siedlungszone=100%)

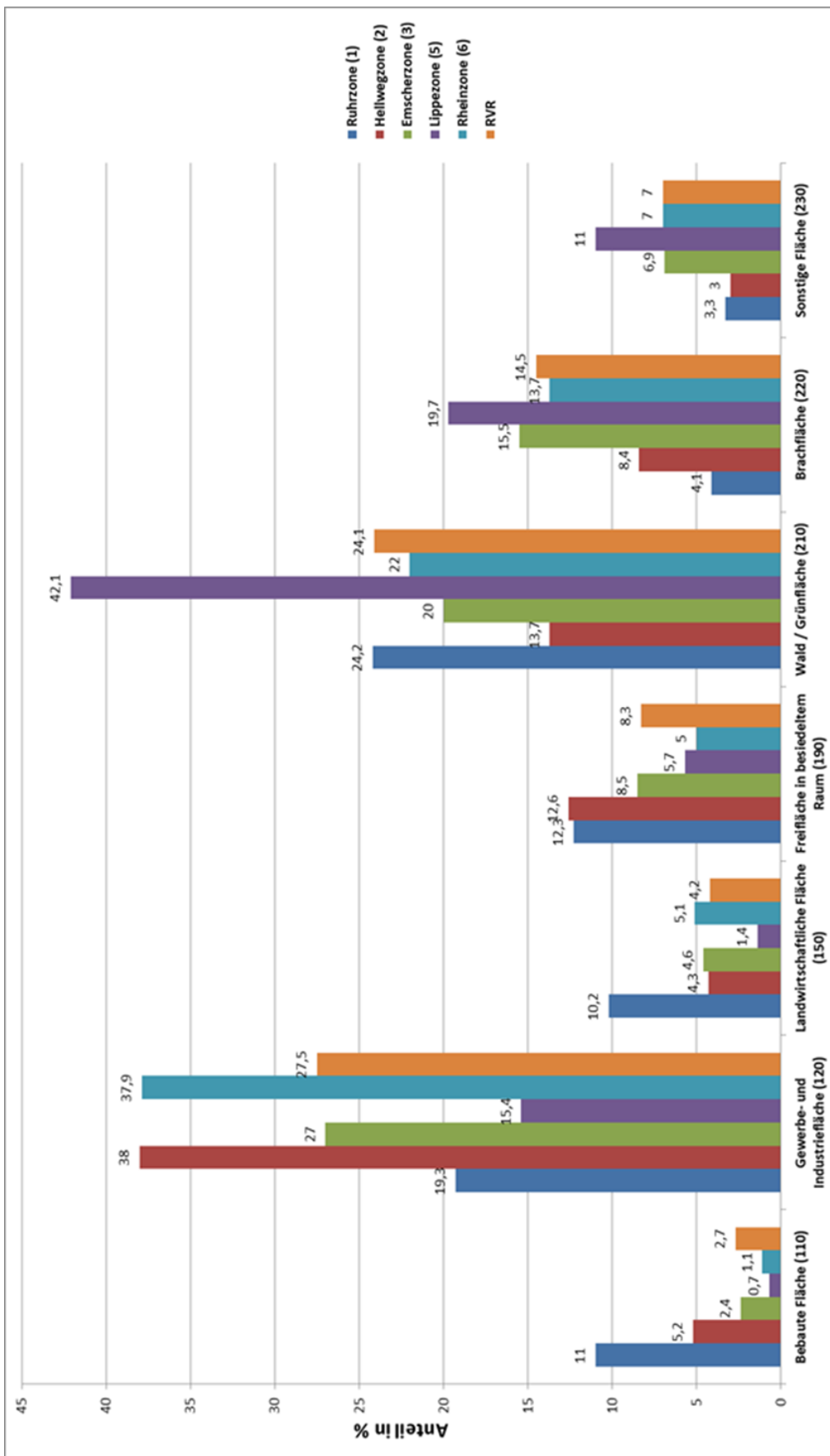
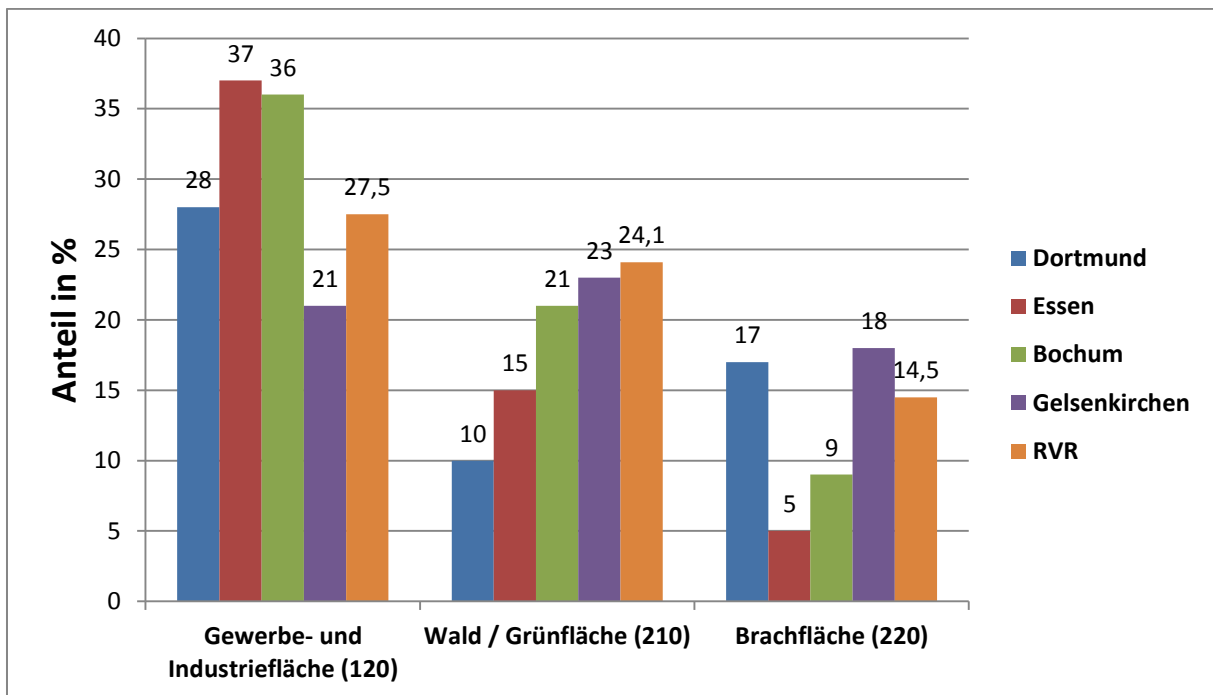


Abb. 6: Anteil ausgesuchter FNK-Nutzungsarten nach Städten (Fläche Stadt=100%)



Diese auf RVR-Kommunen bezogenen Ergebnisse sollen nur einen ersten Eindruck von den Möglichkeiten vermitteln, die eine detaillierte Auswertung der BBF-Recherche in diesem Bereich bietet. In einem nächsten Schritt werden diese Ergebnisse zu den Planungsämtern und Wirtschaftsförderungen der jeweiligen Kommunen zurückgekoppelt, auf ihre Belastbarkeit hin überprüft und gegebenenfalls Korrekturen in der Datenbank der BBF-Recherche vorgenommen.

3. Erneuerbare Energien

Für die Wirtschaftlichkeitserwartungen des CultNature-Ansatzes ergeben sich zwei Fragen: Zum einen die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Erzeugung und Verwertung von Biomasse auf ehemaligen Bergbauflächen und anderen Recyclingflächen und zum anderen die Frage nach der Vereinbarkeit einer wirtschaftlichen Erzeugung und Verwertung von Biomasse mit dem Anspruch, städtebaulich, landschaftsarchitektonisch und ökologisch hochwertige Parklandschaften zu schaffen.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen der verschiedenen Anlagentypen, die Maßnahmen eines effektiven Bodenmanagements, die Prüfung der Potenziale alternativer Energiepflanzen sowie die entsprechenden EEG-Vergütungsstrukturen zeigen insgesamt auf, dass die Umsetzung des CultNature-Konzepts wirtschaftlich darstellbar ist.

Zwischen der Wirtschaftlichkeit der Biomasseerzeugung und der Gestaltung der Parklandschaften besteht ein gewisses Spannungsverhältnis. Hohe Ansprüche an die landschaftsarchitektonische und städtebauliche Qualität oder an die Biotopqualität können die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen. Dieser potenzielle Konflikt ist in den meisten Fällen durch eine entsprechende Bepflanzung und Gestaltung vermeidbar oder lösbar. Das gilt insbesondere dann, wenn auf der Fläche nicht nur Bioenergie, sondern auch andere erneuerbare Energien eingesetzt werden können.

In die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen wurden neben Biomasse auch Photovoltaik und Windenergie einbezogen. Dabei wurde jede Energieart für sich allein betrachtet. Das Ergebnis zeigt, dass auf ehemaligen Bergbauflächen in den nordrhein-westfälischen Bergbaurückzugsgebieten auch Windenergie und Photovoltaik wirtschaftlich produziert werden können.

Ein für die Attraktivierung von Bergbauflächen als Wirtschaftsstandorte interessantes Ergebnis ist, dass die Wirtschaftlichkeit von erneuerbaren Energien oft höher ausfällt, wenn die erzeugte Energie ganz oder teilweise direkt an Abnehmer verkauft wird.

Im Produktionsmodell CultNature steht die Erzeugung von Biomasse naturgemäß im Fokus – Biomasse ist ein unvermeidliches Produkt jeder Parklandschaft. Diese Biomasse soll im CultNature-Konzept im Rahmen der städtebaulichen Vorgaben möglichst wirtschaftlich genutzt werden, um die Gestaltung und Pflege der Parklandschaft zu finanzieren. Dazu kann die erzeugte Biomasse direkt vermarktet oder in Konversionsanlagen in Wärme, Gas oder Strom überführt werden.

Soweit es auf den jeweiligen Flächen realisierbar erscheint, sollen auch andere Methoden zur Gewinnung erneuerbarer Energie eingesetzt werden. Das erhöht den wirtschaftlichen Ertrag der Fläche und eröffnet dadurch Möglichkeiten einer im städtebaulichen und ökologischen Sinn anspruchsvollen Gestaltung. Wenn ein erheblicher Teil einer CultNature-Fläche durch andere erneuerbare Energien finanziert werden kann, können beispielsweise verstärkt Pflanzen einer hohen ästhetischen Qualität, aber mit einem geringen Biomassertrag eingesetzt werden oder größere Teile der Fläche renaturiert werden.

Die Realisierung von Photovoltaikanlagen auf ehemaligen Montanindustrieflächen ist nicht neu. Gerade im Bereich der teilweise unter Denkmalschutz stehenden sog. „aufstehenden Gebäuden“ sind bereits zahlreiche Pilotprojekte durchgeführt worden. Beispielsweise findet sich auf der Fläche des

ehemaligen Stahlwerkes „Schalker Verein“ in Gelsenkirchen der weltgrößte Solarbunker (ein ehemaliger Hoch-Erbunker bzw. -Kohlebunker zur Bestückung der Hochöfen) mit einer jährlichen Leistung von 355 kWp. Freiflächenanlagen werden nur noch bei bestimmten Voraussetzungen gefördert, die auf ehemaligen Bergbauflächen gegeben sind. Das EEG sieht eine gesonderte Vergütung für auf Konversionsflächen gewonnenen Solarstrom vor. Der Bau von PV-Anlagen ist zudem nicht mit baulichen Eingriffen in den Boden verbunden, und somit kommen auch stark kontaminierte Flächen (z.B. ehemalige Standorte von Kokerei- und Kohlenwertstoffanlagen) für eine PV-Nutzung in Frage.

Auch bei der Windenergie gibt es erste Projekte auf ehemaligen Bergbauflächen, z.B. die Bergehalde Oberscholven in Gelsenkirchen. Der Regionalverband Ruhr (RVR) hat in diesem Zusammenhang im Jahr 2012 eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben, die in Frage kommende Halden für Windenergieanlagen untersuchen sollte. Diese Machbarkeitsstudie kommt zu dem Ergebnis, dass neun der im Besitz des RVR befindlichen Bergehalden grundsätzlich geeignet erscheinen (Großes Holz, Bergkamen; Schöttelheide, Bottrop; Kissinger Höhe, Hamm; Hoheward und Hoppenbruch, Herten; Brasert, Marl; Norddeutschland, Neukirchen-Vluyn; Pattberg und Rheinpreussen, Moers). Des Weiteren sind Projekte in Planung, die eine Kombination aus Windkraft und Pumpspeicherkraftwerken vorsehen. So schließen Machbarkeitsstudien der RAG in Zusammenarbeit mit der RWE eine Kombilösung nicht aus, jedoch ist unter aktuellen Marktbedingungen eine wirtschaftlich rentable Realisierung solcher Projekte noch nicht möglich.

Darüber hinaus gibt es auf ehemaligen Bergbauflächen weitere erneuerbare Energien. Dazu gehören die Nutzung von Grubengas (beispielhaft sei hier die Stadt Herne genannt) und die Nutzung von Geothermie (z.B. die thermische Nutzung von Grundwasser aus der Wetterhalterung auf dem ehemaligen Bergwerk Robert Müser, Bochum). Zudem wird momentan intensiv an der Nutzung ehemaliger Schächte als Energiespeicher in Form von Pumpspeicherkraftwerken geforscht.

3.1. Anbau und Verwertung von Biomasse

Im Projekt CultNature ergeben sich bezüglich des Anbaus und der Verwertung von Biomasse zwei grundsätzliche Fragen:

1. Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Erzeugung und Verwertung von Biomasse auf ehemaligen Bergbauflächen und anderen Recyclingflächen und
2. die Frage nach der Vereinbarkeit einer wirtschaftlichen Erzeugung und Verwertung von Biomasse mit dem Anspruch, landschaftsarchitektonisch und ökologisch hochwertige Parklandschaften zu schaffen.

Bei der ersten Frage geht es generell um die Möglichkeit, Biomasse auf urbanen Brach- und Freiflächen wirtschaftlich anzubauen und zu verwerten. Dabei muss beantwortet werden, inwieweit sich die Produktionskonzepte landwirtschaftlicher und urbaner Biomasseerzeugung und -verwertung unterscheiden und welches wirtschaftliche Potenzial „urbaner Biomasse“ zuzuschreiben ist. Die zweite Frage bezieht sich direkt auf das CultNature-Bio-Montan-Park-Konzept und beschreibt das Spannungsverhältnis zwischen der Wirtschaftlichkeit von Biomasse auf urbanen Brach- und Freiflächen und dem ambitionierten Versuch, landschaftsarchitektonische und ökologisch wertvolle Parklandschaften zu gestalten.

Die erste Frage ist insofern schwierig zu beantworten, als es nur wenige Musterkalkulationen und Referenzprojekte für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Biomasse-Produktion auf ehemaligen Bergbauflächen oder anderen Recyclingflächen gibt. Die folgenden Ausführungen beziehen sich daher auf diese wenigen Referenzprojekte und auf Gutachten, die im Rahmen des Projekts CultNature in Auftrag gegeben wurden (vgl. INeG und CultNature/MitSystem in Teil 6.2). Dabei wurde von den wirtschaftlich wichtigen Unterschieden zwischen der Biomasse-Erzeugung auf landwirtschaftlichen Flächen und auf CultNature-Flächen ausgegangen:

1. Landwirtschaftliche Flächen zur Erzeugung von Biomasse werden intensiv bewirtschaftet und größtenteils mit Energiemais bepflanzt. So lag allein die Energiemaisanbaufläche 2011 in NRW bei 60.000 ha. Das entspricht 20 % der Gesamtanbaufläche von Mais. Tendenz steigend (vgl. Landwirtschaftskammer NRW 2013). Energiemais hat einen höheren Ertrag an (organischer) Trockenmasse und Energie als andere für die wirtschaftliche Biomasseerzeugung geeignete Pflanzen. Mais bringt auch ein günstigeres wirtschaftliches Ergebnis.
2. Im Gegensatz dazu lassen sich urbane Brach- und Freiflächen in der Regel nicht so intensiv bewirtschaften wie landwirtschaftliche Flächen, da die Flächen zumeist deutlich kleiner sind, sich in einem größeren Umkreis verteilen und keine äquivalente Bodenqualität aufweisen.
3. Darüber hinaus werden an die Bewirtschaftung urbaner Brach- und Freiflächen andere ökologische Ansprüche gestellt, sodass ein intensiver Einsatz von Düngemitteln oder das Anlegen von Mais-Monokulturen problematisch sein könnte.
4. In der landwirtschaftlichen Biomasse-Erzeugung ist die Flächenpacht ein wichtiger Kostenfaktor. Dabei unterliegen die Flächenpreise seit einigen Jahren einem beträchtlichen Anstieg und lagen bereits 2010 bei durchschnittlich 400 € pro Hektar – Tendenz steigend. Bei ehemaligen Bergbauflächen und anderen Recyclingflächen fallen dagegen zumeist keine Pachtpreise an, was sich sehr günstig auf die Wirtschaftlichkeit der Biomasse-Erzeugung auswirkt.
5. Im Gegensatz zu landwirtschaftlichen Ackerflächen entstehen bei urbanen Brach- und Freiflächen Kosten für die Bodenaufbereitung. Die Kosten für diese Maßnahmen könnten jedoch durch ein effizientes Bodenmanagement, d.h. durch Einnahmen aus der Aufbringung von Füllböden, weitgehend ausgeglichen werden. Im Ruhrgebiet kann mit einem steigenden Marktpreis für die Entsorgung von Böden jeglicher Qualität gerechnet werden, weil die Kapazitäten der dafür vorgesehenen Deponiefläche in der Region weitgehend ausgeschöpft sind. Durch die Renaturierungsmaßnahmen des Emschersystems fallen qualitativ gute Bodenaushübe an, die bei der Wiedernutzbarmachung von Bergbauflächen zur Erzeugung von Biomasse eingesetzt werden können.

Die niedrigeren oder nicht vorhandenen Pachtpreise und die Möglichkeiten eines gezielten Bodenmanagements weisen auf die wirtschaftlichen Potenziale von urbaner Biomasse hin. Um die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung und Verwertung urbaner Biomasse abschließend bewerten zu können, müssen Berechnungsgrundlagen für die folgenden zwei Teilbereiche vorliegen:

1. Produktionskosten des Anbaus und der Erzeugung von Biomasse auf urbanen Brach- und Freiflächen,
2. Kostenstrukturen verschiedener Anlagentypen und deren Betriebskosten.

Für den Teilbereich der Kostenstrukturen der Anlagentypen und deren Betriebskosten liegen durch das vom IAT in Auftrag gegebene Gutachten der iNeG valide Grundlagen vor (vgl. 3.1.2), wobei eine

eher konservative Kostenkalkulation zu Grunde gelegt wurde. Für die Produktionskosten des Anbaus und der Erzeugung von Biomasse auf urbaneren Brach- und Freiflächen wurden näherungsweise durchschnittliche landwirtschaftliche Produktionskosten herangezogen. Vor dem Hintergrund der Unterschiede zwischen landwirtschaftlicher und urbaner Erzeugung und Verwertung von Biomasse, den anfallenden Produktionskosten und den entsprechenden Kostenstrukturen der Anlagentypen ist die Erzeugung und Verwertung von Biomasse auf urbanen Brach- und Freiflächen im Sinne des Cult-Nature-Ansatzes wirtschaftlich darstellbar.

3.1.1. CultNature „Bio-Montan-Park“

Im Projekt CultNature sollen Biomasse-Parks entstehen, die eine hohe Freizeit-, Wohn-, Standort- und Umweltqualität erreichen. Hohe landschaftsarchitektonische, städtebauliche und ökologische Ansprüche können sich auf die Wirtschaftlichkeit des Anbaus und der Verwertung von Biomasse auswirken. Zwischen der Wirtschaftlichkeit der Biomasseerzeugung und einer hochwertigen Gestaltung von Parklandschaften besteht also ein gewisses Spannungsverhältnis. Das führt zu der Frage nach der Vereinbarkeit beider Zielsetzungen.

Für die Vereinbarkeit der Schaffung einer hochwertigen Parklandschaft und einer Biomasseerzeugung und -verwertung, die einen ausreichenden Deckungsbeitrag für die Parklandschaft erbringt, sind vor allem die Produktionskosten der Biomasseerzeugung von Bedeutung. Das Anlegen von Monokulturen ist nicht vorgesehen. Im Gegenteil sollen Parkflächen geschaffen werden, die kleinteilig gestaltet sind (Mischbepflanzung), einen besonderen Park- und Freizeitwert innehaben sowie einen ausreichenden Energiewert an Biomasse erzeugen. CultNature legt daher seinen Fokus insbesondere auf sog. alternative Energiepflanzen und eine Mischbepflanzung der Flächen. Die Mischbepflanzung mit alternativen Energiepflanzen hat aufgrund ihrer hohen Artenvielfalt und des geringen Einsatzes von Agrochemie positive ökologische Auswirkungen und einen hohen ästhetischen Gestaltungswert. Die Produktionskosten eines Bio-Montan-Parks werden durch folgende Faktoren bestimmt:

1. Kosten für die Planung, Entwicklung und Gestaltung des Bio-Montan-Parks
2. Kosten für die Bodenaufbereitung
3. Kosten für Roh- und Hilfsstoffe (Saatgut und Dünger)
4. Kosten für die Pflege (Arbeits- und Maschineneinsatz)
5. Kosten für die Ernte (Arbeits- und Maschineneinsatz)
6. Kosten für Transport und Lagerung
7. Kosten für Konversionsanlagen zur Erzeugung von Energie

Im Vergleich zur landwirtschaftlichen Produktion entstehen beim Bio-Montan-Park zusätzliche Kosten für die Planung, Entwicklung und Gestaltung des Parks (1) sowie für die Bodenaufbereitung (2). Die Kosten für die Maßnahmen der Bodenaufbereitung könnten jedoch, wie anfangs erläutert, durch ein gezieltes Bodenmanagement ausgeglichen werden. Hinsichtlich der anderen Faktoren bestehen im Vergleich zur landwirtschaftlichen Erzeugung von Biomasse grundlegende Unterschiede. Werden im landwirtschaftlichen Kontext zumeist Flächen einheitlich bepflanzt (monokulturelle Bewirtschaftung), sieht die Gestaltung eines Bio-Montan-Parks eine Mischbepflanzung vor, die einen Vergleich insbesondere im Bereich der Kosten für Roh- und Hilfsstoffe (3) schwierig macht.

Die Auswahl der Energiepflanzen wirkt sich sowohl auf die ästhetische Gestaltung der Parklandschaft als auch auf die Wirtschaftlichkeit des Biomassekonzepts aus. Generell lassen sich Energiepflanzen nach Einsatzstoffvergütungsklasse I und II einteilen (vgl. Tab. 5).

Tabelle 5: Inputssubstrate und ihr Energieertrag: Auszüge aus der Einsatzstoffklasse I und II, FNR

Einsatzstoffklasse II Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungs-klasse II und ihr Energieertrag			Einsatzstoffklasse I Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungsklasse I und ihr Energieertrag		
Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung		Energieertrag (Me- thanertrag in m ³ pro Tonne Frischmasse)	Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung		Energieertrag (Me- thanertrag in m ³ pro Tonne Frischmasse)
1.	Blühstreifen, Blühflächen, Schonstreifen, Ackerrandstreifen, Wildblumenaufwuchs	72	1.	Corn-Cob-Mix (CCM)	242
2.	Durchwachsene Silphie	67	2.	Futtermübe	52
3.	Geflügemist, Geflügeltrockenkot	82	3.	Futtermübenblatt	38
4.	Klee gras (als Zwischenfrucht von Ackerstandorten)	86	4.	Getreide (Ganzpflanze) ^{*)}	103
5.	Landschaftspflegematerial einschließlich Landschaftspflegegras. Als Landschaftspflegematerial gelten alle Materialien, die bei Maßnahmen anfallen, die vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes dienen und nicht gezielt angebaut wurden. Marktfrüchte wie Mais, Raps oder Getreide sowie Grünschnitt aus der privaten oder öffentlichen Garten- und Parkpflege oder aus Straßenbegleitgrün, Grünschnitt von Flughafengrünland und Abstandsflächen in Industrie- und Gewerbegebieten zählen nicht als Landschaftspflegematerial. Als Landschaftspflegegras gilt nur Grünschnitt von maximal zweischürigem Grünland.	43	5.	Getreidekorn	320
6.	Leguminosen-Gemenge	79	6.	Gras einschließlich Ackergras	100
7.	Lupine	80	7.	Grünroggen (Ganzpflanze) ^{*)}	72
8.	Luzernegras (als Zwischenfrucht von Ackerstandorten)	79	8.	Hölsenfrüchte (Ganzpflanze) ^{*)}	63
9.	Pferdemist	35	9.	Kartoffelkraut	30
10.	Phacelia	80	10.	Körnermais	324
			11.	Lieschkolbenschrot	148
			12.	Mais (Ganzpflanze) ^{*)}	106
			13.	Sonnenblume (Ganzpflanze) ^{*)}	67
			14.	Sorghum (Ganzpflanze) ^{*)}	80
			15.	Sudangras	80
			16.	Weidelgras	79
			17.	Zuckerrüben	75

Energiepflanzen der Einsatzstoffklasse II werden auch als sog. alternative Energiepflanzen bezeichnet. Biogasanlagen, die Energiepflanzen der Einsatzstoffklasse II verwerten, erhalten eine zusätzliche EEG-Vergütung. Allerdings weisen diese zumeist einen niedrigeren Energieertrag auf als klassische Energiepflanzen (vor allem Mais). Die Vergütung der Einsatzstoffe hängt mit der Größe bzw. Leistungsklasse des Anlagentyps zusammen (vgl. Tab. 6).

Tabelle 6: Vergütungsstrukturen verschiedener Biogasanlagen

Leistungs- klassen	Grund- vergütung	Einsatzstoff- vergütungsklasse I	Einsatzstoff- vergütungsklasse II	Gasaufbereitungs- bonus
≤ 75 kW	25 ct/kWh (Sonderklasse: Güllekleinanlagen)			
≤ 150 kW	14,3 ct/kWh	6,0 ct/kWh	8,0 ct/kWh	3 ct/kWh bis 700 Nm ³ * ct/kWh bis 1.000 Nm ³ / ct/kWh bis 1.400 Nm ³ / Nennleistung der Gasaufbereitungsanla
≤ 500 kW	12,3 ct/kWh	6,0 ct/kWh	8,0 ct/kWh	
≤ 750 kW	11,0 ct/kWh	5,0 ct/kWh	8,0/6,0 ct/kWh	
≤ 5.000 kW	11,0 ct/kWh	4,0 ct/kWh	8,0/6,0 ct/kWh	
≤ 20.000 kW	6,0 ct/kWh	0,0 ct/kWh	0,0 ct/kWh	

*Die Einheit Normkubikmeter (Nm³) wird verwendet, um Mengenangaben in Zusammenhang mit Gasen auf eine vergleichbare Maßeinheit in einem willkürlich festgelegten, aber genau definiertem Zustand bezüglich Temperatur, Druck und Feuchte zu beziehen.

Wie bereits angesprochen, sollen im Bio-Montan-Park Parkflächen geschaffen werden, die kleinteilig gestaltet sind (Mischbepflanzung), einen besonderen Park- und Freizeitwert innehaben sowie einen ausreichenden Energiewert an Biomasse erzeugen. Dafür eignen sich insbesondere Energiepflanzen der Einsatzstoffklasse II, d.h. sog. alternative Energiepflanzen.

Der Anbau alternativer Energiepflanzen (vgl. Abb. 7) ist mittlerweile Gegenstand zahlreicher Initiativen in Deutschland wie z.B. „Farbe ins Feld (FIF)“ oder „Entwicklung und Vergleich von standortangepassten Anbausystemen für Energiepflanzen (EVA)“. Auf regionaler Ebene, insbesondere in Niedersachsen, erfolgt aktuell ebenfalls eine sehr intensive Betrachtung hinsichtlich alternativer Energiepflanzen. Ausschlaggebend sind hier insbesondere die Anforderungen einer geeigneten Fruchtfolge und der Vermeidung einer (regionalen) Monokultur.

Abb. 7: Landschaftsbild mit verschiedenen Bepflanzungen alternativer Energiepflanzen



- *Durchwachsene Silphie (oben links und unten rechts)*
- *Tobinambur (oben rechts)*
- *Wildpflanzenmischungen (mitte)*
- *Sonnenblume (unten links)*

Das Gutachten der INeG kommt hinsichtlich des Anbaus alternativer Energiepflanzen zu dem Schluss, dass unter Berücksichtigung der Vergütungsregelungen und den Ansprüchen hinsichtlich Fruchtfolge, Artenschutz usw. der Anbau folgender Pflanzen auf urbanen Brach- und Freiflächen wirtschaftlich darstellbar ist:

- Durchwachsene Silphie,
- Wildpflanzen-Mischungen,
- Gras / Klee gras, Sorghum,
- einer Mischfrucht, z. B. Roggen und Wicken,
- Zwischenfrucht wie z.B. Klee gras, Luzerne gras,
- Sonnenblumen, Hafer, Getreide,
- Zucker-/ Futterrüben
- ungarisches Riesenweizengras Szarvasi 1 (C3 Gräser)
- Mais mit Untersaat

Beim Anbau von Wildpflanzen werden bis zu 25 verschiedene Pflanzensorten gemeinsam ausgesät. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass bereits nach fünf Jahren eine gute Regeneration des Bodens festzustellen ist. Deshalb kann der Einsatz von Agrochemie über einen Zeitraum von ca. fünf Jahren gänzlich entfallen. In der Regel reicht das Gärsubstrat einer Biogasanlage für die Nährstoffversorgung aus. Untersuchungen belegen einen Ernteertrag auf Wildpflanzenfeldern von rd. 32 - 42 to Frischmasse / Jahr. Dieses entspricht einem Energiegehalt bzgl. eines vergleichbaren Maisanbaus von ca. 50 - 80 %. Somit ist gegenüber der Maispflanze eine zusätzliche Flächenbewirtschaftung in Höhe von rd. 30 - 50 % erforderlich, um den gleichen Energieertrag erreichen zu können. Dieses wirkt sich insbesondere auf die Bewirtschaftungskosten aus.

Neben den vorgenannten Pflanzentypen ist auch der Anbau von Rainfarn, Wilder Malve oder Wasserdost möglich. Diese Arten bedecken den Boden - im Gegensatz zu Mais - auch im Winterhalbjahr, gleichzeitig liefern sie relativ hohe Biomasseerträge. Dies konnten verschiedenen Projektträger bereits im Projekt „Lebensraum Brache“ feststellen. Ökologische und insbesondere auch ökonomische Vorteile versprechen die mehrjährigen Wildpflanzenkulturen durch ihren geringeren Bedarf an Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln sowie aufgrund insgesamt geringer Anbaukosten.

Die Kostenstruktur hinsichtlich der Pflege (4) und Ernte (5) sowie für den Transport und die Lagerung unterscheidet sich grundlegend von der agroindustriellen Biomasseproduktion. Für den Bio-Montan-Park kann in diesem Bereich aufgrund der Mischbepflanzung und des deutlich höheren Flächenbedarfs von höheren Arbeits- und Maschinenkosten sowie höheren Transport und Lagerungskosten ausgegangen werden.

3.1.2. Kosten- und Ertragsstrukturen von Biogasanlagen

Für den Teilbereich der Kostenstrukturen der Anlagentypen und ihrer wirtschaftlichen Potenziale werden im Folgenden zwei verschiedene Konversionsanlagen vorgestellt. Beide Anlagentypen beruhen auf grundlegend verschiedenen Konzepten der Energievermarktung und lassen sich daher nicht direkt vergleichen. Die Entscheidung für die Umsetzung einer der beiden Anlagentypen hängt von vielseitigen Parametern ab. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Biogasanlagen (BGAs) besteht zum einen in ihrer Größe: Während die 635-kW-BGA eher eine kleine bis mittlere Anlage ist, handelt es sich bei der 2-MW-BGA um eine relative große Anlage, die industriellem Standard entspricht. Zum anderen unterscheiden sie sich durch verschiedene Energieverwertungskonzepte. Die kleinere 635-kW-BGA produziert Strom und Wärme, die direkt vermarktet werden kann. Bei der größeren 2-MW-BGA wird nur ein kleiner Teil des Biogases verstromt und durch das EEG vergütet. Die anfallende Wärme wird in der BGA selbst verarbeitet. Der wesentliche Anteil des Biogases wird mittels einer Biogasaufbereitungsanlage und einer Gasleitung ins Erdgasnetz eingespeist und zu Marktpreisen vergütet (nicht EEG).

Biogasanlage, Nachwachsende Rohstoffe, 635 kW elektrisch (mit Wärmeauskopplung und Direktvermarktung)

Die „635-kW-BGA mit Wärmeauskopplung und Direktvermarktung“ entspricht einem Anlagentyp kleiner bis mittlerer Größe, die vorwiegend im landwirtschaftlichen Umfeld zum Einsatz kommt. Im Ge-

gensatz zur 2-MW-BGA wird das hier gewonnene Biogas komplett verstromt und nicht ins Erdgasnetz eingespeist. Der gewonnene Strom wird über einen Stromhändler an der Leipziger Strombörse (EPEX Spot SE Leipzig) gehandelt bzw. verkauft und darüber hinaus durch das EEG vergütet. Da der aus einer Biogasanlage gewonnene Strom ‚regelbar‘ ist (Gasspeicher), kann der Strom ins Netz eingespeist werden, wenn der Bedarf sehr hoch ist oder wenn die Preise entsprechend gut sind. Die Jahres-Strom-Arbeit des 635-kW-BHKWs liegt bei 4.127.500 kWh_{el}.

Die Vergütung für eingespeisten EEG-Strom in €/kWh richtet sich nach der Anlagengröße bzw. Leistung der BGA (vgl. Tab. 6). Die 635-kW-BGA wird demnach mit 0,11 €/kWh durch das EEG vergütet. Durch die Nutzung von Biomasse der Einsatzstoffklasse II, d.h. durch alternative Energiepflanzen wie z.B. Wildblumen, erhöht sich die EEG-Vergütung um ca. 0,08 €/kWh. In der Beispielrechnung der iNeG wurde von einem Anteil von 21 % ESVK II ausgegangen (z.B. Sonnenblumensilage, Leguminosengemenge). Die durchschnittliche Vergütung liegt daher bei ca. 0,189 €/kWh.

Da der Strom direkt an der Leipziger Strombörse verkauft wird, wird der dort erzielte Preis mit der EEG-Vergütung verrechnet, d.h. der Differenzbetrag zwischen dem an der Strombörse erzielten Preis (0,052 €) und der EEG-Vergütung (0,189 €) wird durch das EEG finanziert (sog. Marktvergütung). Damit ist eine durchschnittliche EEG-Vergütung von 0,189 €/kWh garantiert. Um die EEG-Vergütung zu erhalten, müssen spezifische Vergütungsvoraussetzungen erfüllt sein. So müssen mindestens 60 % der erzeugten Wärme vermarktet werden oder alternativ ein Gülleanteil von mindestens 60 % erreicht werden. Der Maisanteil der eingesetzten Biomasse darf 60 % nicht übersteigen.

Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist eine zusätzliche Vermarktung der anfallenden Wärme vorgesehen. Dies kann auf einem Temperaturniveau von 70-88 Grad Celsius zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden. Knapp ein Drittel der anfallenden Wärme kann als Niederdruckdampf ausgekoppelt und als Prozesswärme oder zur Stromerzeugung eingesetzt werden. Mittels einer Absorptionskältemaschine kann die Wärme auch als Kühlung eingesetzt werden. Die Kosten für die Wärmeinfrastruktur (z.B. Fernwärmeleitung zu Wärmeabnehmern) fallen weit geringer aus als die Investitionen, die bei der Einspeisung ins Erdgasnetz anfallen (Biogasaufbereitungsanlage, Gasnetz, etc.). Die Kosten für eine Fernwärmeleitung von ca. 2 km zum Transport der Wärme an einen Direktabnehmer liegen bei Inanspruchnahme entsprechender Fördergelder bei ca. 360.000 €. Die Jahres-Wärme-Arbeit liegt bei 4.387.500 kWh_{th}. Ohne Eigenbedarfsanteil liegt die überschüssige Wärmemenge bei 3.387.500 kWh_{th}. Letztendlich lassen sich ca. 3.000.000 kWh pro Jahr Laufzeit für einen kostengünstigen Preis von 0,02 €/kWh_{th} als Ersatz fossiler Energien an einen Wärmeabnehmer vermarkten. Die zusätzliche Vermarktung der anfallenden Wärme macht diese Anlagen wirtschaftlich besonders attraktiv.

Die Baukosten der nutzungsspezifischen Anlage inklusive dem 635-kW-BHKW liegen in etwa bei 1.650.000 €. Mit den Erschließungskosten, den Kosten des Bauwerks und anderen Kosten liegt der Gesamtinvest bei ca. 3.077.300 €. Grundstückskosten wie der Erwerb einer dafür geeigneten Fläche oder eventuelle Pachtzahlungen sind nicht in die Kostenrechnung eingegangen.

Bei einem Investitionsvolumen von 3.077.300 € beträgt der kumulierte Kassenfluss vor Steuer 4.114.008 €. Dies entspricht einer durchschnittlichen Rendite von 6,7 % bei einer Laufzeit von 20 Jahren.

Biogasanlage, Nachwachsende Rohstoffe, 2.000 kW elektrisch (mit Gaseinspeisung in das Erdgasnetz 450 Nm³/h Biomethan)

Wie bereits eingangs angeführt, handelt es sich bei der 2-MW-BGA um eine relativ große Anlage, die eher industriellem Standard entspricht. Die Größe der Anlage wirkt sich insbesondere auf den Biomassebedarf und damit einhergehend auch auf den Flächenbedarf aus. Da schon bei einer kleineren Biogasanlage von 600 kW ein Flächenbedarf von mindestens 200 ha pro Jahr (beim Anbau von Mais) entsteht, müssen sehr große Flächen für eine 2-MW-Anlage (2000 kW) genutzt werden. Bei der vorgesehen Mischbepflanzung mit alternativen Energiepflanzen auf CultNature-Flächen ist von einem deutlich höheren Flächenbedarf auszugehen. Da kleinere Anlagen von unter 1,5 MW mit Gaseinspeisung ins Erdgasnetz wirtschaftlich in der Regel nicht rentabel sind, sollte das CultNature-Flächenpotenzial an urbanen Brach- und Freiflächen genau in Augenschein genommen werden. Eine Möglichkeit, den Biomassebedarf einer solchen BGA decken und den Flächenbedarf gleichzeitig niedrig halten zu können, wäre die eventuelle (Mit-)Nutzung und Verwertung von zusätzlicher Biomasse aus kommunalen Park- und Grünanlagen.

Neben dem Vorhandensein des notwendigen Biomassepotenzials müssen weitere Grundbedingungen erfüllt sein: Eine Erdgasleitung sollte in unmittelbarer Nähe sein (für die Einspeisung des aufbereiteten Biogases), das lokale Erdgasnetz muss die entsprechenden Aufnahmekapazitäten für die Einspeisung des gewonnenen und aufbereiteten Biogases aufweisen, und befähigte Kooperationspartner (wie z.B. Stadtwerke) sollten für den Betrieb der BGA gewonnen werden.

Damit das Biogas in das Erdgasnetz eingespeist werden kann, ist eine Aufbereitungsanlage notwendig. Die Aufbereitungsanlage schlägt mit 2.250.000 € zu Buche, für die Biogasanlage selbst sind 4.250.000 € zu veranschlagen. Insgesamt erfordert die 2-Megawatt-Anlage Investitionen in Höhe von 8.860.500 €. Der kumulierte Kassenfluss vor Steuer über 20 Jahre beträgt 20.976.063 €. Das entspricht einer durchschnittlichen Rendite von 11,8 %.

Die Wirtschaftlichkeit der Anlage lässt sich durch ein externes Blockheizkraftwerk-Konzept noch steigern. Dabei werden Blockheizkraftwerke an Standorten mit einer hohen Energienachfrage errichtet und die dort erzeugte Energie (Strom und Wärme) mit EEG-Vergütung vermarktet. Die Standorte müssen nicht in der Nähe der Biogasanlage liegen. Entscheidend ist lediglich, dass der Biogasbedarf der Blockheizkraftwerke voll durch das eingespeiste Gas aus der Biogasanlage gedeckt ist.

3.1.3. Kurzumtriebsplantagen

Ehemalige Bergbauflächen eignen sich in vielen Fällen für die Errichtung von Kurzumtriebsplantagen (KUP). Auf Kurzumtriebsplantagen werden schnellwachsende Hölzer wie Pappel oder Weiden angebaut. Eine Teilgestaltung des Bio-Montan-Parks durch KUPs ist aufgrund der Wirtschaftlichkeit durchaus sinnvoll. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese landschaftsarchitektonisch in das Bio-Montan-Park-Konzept eingefügt werden.

Für die energetische Verwertung der Biomasse aus KUPs werden Holz-Kesselanlagen mit und ohne Verstromung eingesetzt. In Holz-Kesselanlagen werden Holzhackschnitzel, Pellets oder Restholz ver-

brannt. Für die zugehörigen Fördermechanismen dürfen höchstens 10 ha Fläche als Kurzumtriebsplantagen zusammenhängend bewirtschaftet werden. Die Ernterotation ist mit 3 bis 5 / 7 Jahren anzunehmen. Die Bewirtschaftung erfolgt insgesamt über eine Laufzeit von 20 Jahren. Einer Holzkesselanlage kann eine Organic-Rankine-Cycle-Anlage (ORC) angeschlossen werden, in der Wärme in Strom gewandelt wird. Dieser Strom kann nach dem EEG vergütet werden.

3.2. Photovoltaik und Windkraft

Die Erzeugung von Strom mittels Photovoltaik und Wind stellt im Projekt CultNature eine wirtschaftlich interessante Ergänzung zur Nutzung und Verwertung von Biogas dar. Eine ergänzende Integration von Photovoltaik und Wind in Biomasse-Parklandschaften sowie die Bespielung einzelner Flächen und Teilflächen mit den genannten Energieerzeugungsformen sollte angestrebt werden, da die wirtschaftlichen Vor- und Nachteile sowie Potenziale erneuerbarer Energien immer stark vom jeweiligen Standort abhängig sind. Da CultNature-Flächen in ihrer Gesamtheit von unterschiedlicher Beschaffenheit und Qualität sind, bieten sie Raum für das gesamte Spektrum erneuerbarer Energien. So sind Photovoltaikanlagen prinzipiell für Teilsegmente aller Flächentypen denkbar, WEA (Windenergieanlagen) bzw. WEA-Parks vornehmlich für Haldenflächen.

3.2.1. Photovoltaik: Dach- und Freiflächenanlagen auf CN-Flächen

Für die Gewinnung von Energie auf CultNature-Flächen mittels Photovoltaikanlagen werden Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Dach- und Freiflächenanlagen vorgestellt, da beide Anlagentypen auf CultNature-Flächen umsetzbar sind. Während sich Dachanlagen besonders für „aufstehende Gebäude“ auf ehemaligen Bergbauflächen eignen, sind Freiflächenanlagen sowohl auf ehemaligen Bergbaubetriebsflächen, Halden sowie anderweitigen Brach- und Freiflächen denkbar. Die Montage von Freiflächenanlagen auf sog. Konversionsflächen (z.B. Deponien) ist im EEG ausdrücklich vorgesehen und wird entsprechend gefördert.

Abb. 8: Solarkraftwerk „Schalker Verein“ in Gelsenkirchen



Quelle: Energieagentur NRW, 2013, Foto: Designfaktor.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Photovoltaikanlagen werden exemplarisch anhand von drei verschiedenen Photovoltaikanlagen, die unter den Bedingungen des Ruhrgebiets operieren, dargestellt: Es handelt sich um eine 4-MWp-Freiflächenanlage mit Eigenverbrauch, eine 2-MWp-Freiflächenanlage und eine 500-kWp-Dachanlage. Mit Watt Peak (Wp) bezeichnet man die von Solarmodulen abgegebene elektrische Leistung unter Standard-Testbedingungen.

Bei den Freiflächenanlagen wird angenommen, dass etwa 30 % des erzeugten Stroms zu 13 bis 15 ct / kWh an einen angrenzenden Kunden (ggf. Eigentümer der PV-Anlage) verkauft werden – d.h. zu einem günstigen Marktpreis. Um eine EEG-Förderung zu erhalten, muss Strom aus Dachanlagen zu mindestens 10 % vom Eigentümer der Anlage selbst verbraucht werden, während Strom aus Freiflächenanlagen zu 100 % in das öffentliche Netz eingespeist werden kann.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die drei Photovoltaikanlagentypen werden in Tabelle 7 dargestellt. Eine ausführlichere Darstellung ist im Anhang des Berichts enthalten. Alle angegebenen Werte beziehen sich auf eine Gesamtlaufzeit der Anlagen von 20 Jahren:

Tabelle 7: Vergleich der Anlagentypen

Anlagentyp	Anlagegröße (kWp)	Gesamtinvest (€)	Gesamtkapitalrendite (%)	Eigenkapitalrendite (%)	Effekt. Überschuss (€)
Freiflächenanlage mit Eigenverbrauch	4000	3.520.000	4	9,2	457.625
Freiflächenanlage	2000	1.750.000	3,5	6,2	153.296
Dachanlage	500	462.500	4.1	10,3	59.200

Zunehmend interessanter werden alle drei Vorhaben, wenn ein möglichst großer Anteil des erzeugten Stroms an Verbraucher in unmittelbarer Nähe zur Anlage verkauft wird oder in die Vermarktung fließt.

3.2.2. Windkraft

Für die Gewinnung von Energie auf CultNature-Flächen mittels Windenergieanlagen (WEA) wird exemplarisch nur eine Musterwindanlage vorgestellt. Da Windenergieanlagen in sog. Windvorranggebieten zur errichten sind und eine Gesamthöhe von min. 200 m erreichen sollten, werden für die Gewinnung von Strom durch Wind bergbauliche Betriebsflächen oder urbane Brach- und Freiflächen keine Bedeutung haben. Im Gegensatz dazu könnten Halden interessante Standorte für die Errichtung von WEAs oder WEA-Parks haben.

In einer WEA kann bereits elektrische Energie für rd. 8 – 10 ct / kWh wirtschaftlich erzeugt werden. Übliche Leistungsklassen bewegen sich heute im Binnenland zwischen 1,5 und 3,5 MW. Grundsätzlich steigt der Ertrag wesentlich mit zunehmender Höhe. Als technisch-wirtschaftlich vertretbare Höhe wird heute eine Gesamthöhe von 200 m als Projektierungsgrundlage herangezogen. Für den Binnenstandort werden heute Rotordurchmesser bis zu 120 m angeboten. In Kombination mit einer darauf abgestimmten Flügelgeometrie und Generatorleistung werden so die Belange der windärmeren Standorten (z.B. 5,5 m/s) berücksichtigt.

Ausschlaggebend für den WEA-Standort sind definierte Mindestabstände zur Wohnbebauung, insbesondere aber Auswirkungen auf Grund von Schall und Schattenwurf. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens sind insbesondere die sich aus dem Naturschutz ergebenden Belange zu berücksichtigen. Die Installation einer WEA oder eines WEA-Parks kann sich auf Grund der Genehmigungsverfahren durchaus über 3 – 5 Jahre hinziehen.

Die Investitionskosten sind - in Deutschland - in den letzten Jahren nur bedingt gefallen. Eine der Ursachen hierfür ist die Akzeptanz der aus Sicht des Endkunden geringen EEG-Vergütung. Die Renditeerwartung (EK) liegt an guten Standorten bei über 10 %. Die Wirtschaftlichkeit einer WEA kann sich durch die Stromnutzung vor Ort wesentlich verbessern. Der Einsatz von sogenannten Kleinwindenergieanlagen (KWEA) ist ebenfalls auf den Standorten möglich, sofern der erzeugte Strom vor Ort verbraucht wird. Aufgrund der geringen Renditeerwartung werden KWEA aber zunächst nicht weiter untersucht.

Die mittlere Windgeschwindigkeit ist wesentlich für den wirtschaftlichen Erfolg einer WEA verantwortlich. Im Zuge einer standortbezogenen Projektierung sind zwingend die örtlichen Gegebenheiten

in eine Windprognose einzuarbeiten, da diese wesentlichen Einfluss auf den Windertrag haben können.

Tabelle 8: Windenergie: Wirtschaftlichkeit 4 MW WEA-Park

Anlagengröße	12,2 MW
Laufzeit	16 Jahre
Gesamtinvestition	19.219.200 €
Eigenkapitalanteil	4.804.800 €
Gesamtkapitalrendite	9%
Eigenkapitalrendite	22,5 %
Amortisation	nach 9 Jahren

3.3. Ausblick

Die dargestellten Wirtschaftlichkeitsberechnungen beziehen sich auf die Erzeugung von erneuerbarer Energie durch Biogas-, Photovoltaik-, Wind- und Holzkesseleanlagen. Da die Datengrundlagen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung von Photovoltaik- und Windanlagen auf urbanen Brach- und Freiflächen im Wesentlichen vollständig sind, können diese schon jetzt als Grundlage für die Beplanung potenzieller CultNature-Flächen herangezogen werden. Bei der Installation solcher Anlage auf Konversionsflächen müssen jedoch genehmigungs- und planungsrechtliche sowie kommunalpolitische Sachverhalte für einzelne Fläche näher geprüft werden. Grundsätzlich ist die Anbringung von Photovoltaik- und Windanlagen auf Konversionsflächen aufgrund der EEG-Förderstrukturen besonders empfehlenswert.

Die Wirtschaftlichkeit der Anlagen mit ihren Investitions- und Renditepotenzialen in Bezug auf den CultNature-Ansatz kann als gegeben angesehen werden. Dies gilt vor allem vor dem Hintergrund, dass das CultNature-Konzept nicht darauf angelegt ist, möglichst hohe Kapitalüberschüsse zu erwirtschaften, sondern einen möglichst hohen Deckungsbeitrag zu den Kosten einer sozialen, ökonomischen und ökologischen Inwertsetzung urbaner Brach- und Freiflächen leisten will. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung bezüglich des Anbaus und der Erzeugung von Biomasse bedarf jedoch weiterer Datengrundlagen.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen der verschiedenen Anlagentypen, die Maßnahmen eines effektiven Bodenmanagements, die Darlegung der beachtenswerten Potenziale alternativer Energiepflanzen sowie die entsprechenden EEG-Vergütungsstrukturen zeigen jedoch auf, dass die Umsetzung des Biomassekonzepts wirtschaftlich darstellbar ist.

4. Befragung

Ziel der Befragung war eine erste Abschätzung der Akzeptanz von CultNature bei den relevanten Akteuren und die Überprüfung des mit dem Projekt verbundenen Erwartungshorizontes. Deshalb wurden die Akteure um ihre Meinung zu wichtigen Annahmen und Aussagen des CultNature-Konzepts und den mit dem Projekt verbundenen Erwartungen befragt.

Die ursprünglich vorgesehene Analyse der Strukturen und bestehender Netzwerke der für CultNature relevanten Akteure, insbesondere von Konflikt- und Konsensstrukturen, war aufgrund eines zu geringen Rücklaufs nicht möglich. Diese Analyse wird jetzt im Rahmen der Kommunalprojekte vorgenommen.

Die Befragung hat ein für das Projekt CultNature günstiges Ergebnis erbracht: Das Projekt wurde von den relevanten Akteuren in vielen Punkten positiv beurteilt. Man kann also davon ausgehen, dass CultNature im Ruhrgebiet und den anderen Bergbaurückzugsgebieten bei den befragten Akteuren insgesamt auf Akzeptanz stößt.

Trotz der positiven Bewertung von CultNature sind viele der Befragten der Ansicht, dass die Realisierung von CultNature mit Interessenskonflikten und Auseinandersetzungen verbunden sein wird. Das kann daran liegen, dass nach Meinung der meisten Befragten die Kultur der Beteiligung und des Interessenausgleiches in kommunalen und regionalen Planungsprozessen verbesserungsbedürftig ist.

Vor dem Hintergrund der Debatte über fehlende Gewerbeflächen im Ruhrgebiet ist besonders bemerkenswert, dass die meisten Befragten davon ausgehen, dass das Flächenpotenzial für CultNature in den Bergbaurückzugsgebieten vorhanden ist.

Aus der interaktiven Befragung wird eine projektbegleitende Befragung. Die projektbegleitende Befragung wird bezogen auf die Fragenanzahl deutlich reduziert und fokussiert sich auf die Einschätzung und Bewertung der Ergebnisse der vorangehenden Projektphase. In jeder Projektphase wird es nur eine Befragung geben.

4.1. Methodisches Vorgehen

Ziel der Befragung war eine erste Abschätzung der Bewertung und der Akzeptanz von CultNature bei den für das Projekt relevanten Akteuren. Hierbei ging es nicht um eine wissenschaftliche Analyse von Einstellungen zu CultNature – was zum gegenwärtigen Zeitpunkt des Projektes nicht sinnvoll möglich wäre und für das Projekt auch nicht erforderlich ist.

Ursprünglich vorgesehenen war zudem die Analyse der Strukturen und bestehender Netzwerke der für CultNature relevanten Akteure, insbesondere von Konflikt- und Konsensstrukturen. Der Rücklauf ist für eine nach Akteursgruppen differenzierte Auswertung jedoch zu gering ausgefallen. Auch bezogen auf die Kommunen ist der Rücklauf für eine kommunalspezifisch differenzierte Analyse nicht ausreichend. Daher können die Ergebnisse der Befragung ausschließlich für die Bewertung des CultNature-Konzeptes genutzt werden.

Zu diesem Zweck wurden die Befragten um ihre Einschätzungen und Bewertungen zu Aussagen gebeten, die wichtige Annahmen und Aussagen des CultNature-Konzepts wiedergeben oder mögliche Erwartungen an das Projekt darstellen. In einem Anschreiben wurden die Teilnehmer/innen über das Projekt informiert. Sie hatten zudem die Möglichkeit, zusätzliche Informationen einzuholen. Ein großer Teil der Informationen wurde jedoch durch die zu beurteilenden Aussagen vermittelt. Die Einschätzung wurde auf einer vierstufigen Skala mit den Stufen zutreffend (1), eher zutreffend (2), eher nicht zutreffend (3), nicht zutreffend (4) erhoben. Ein Teil der Akteure wurde zudem um Informationen über Rahmenbedingungen für CultNature in den Kommunen, in denen Pilotprojekte durchgeführt werden sollen, gebeten.

Die Befragung richtete sich an ein breites Spektrum von Akteuren, die für die Gestaltung und Umsetzung von CultNature auf Grund von Erfahrungen und Erkenntnissen zu ähnlichen Projekten als relevant zu gelten haben. Sie gehören zu einer der folgenden Akteursgruppen:

1. **Politik**

Bürgermeister, Landräte, Dezernenten, Fraktionsvorsitzende, Mitglieder von Ausschüssen, Regierungspräsidenten, Landtagsabgeordnete, die im Untersuchungsgebiet leben, RVR-Angestellte, Landschaftsversammlung

2. **Wirtschaft / Arbeit**

Gewerkschaften, Kammern, Arbeitgeberverbände, regionale Vertretung des BDI, Unternehmen, Mitgliedsunternehmen von Verein Pro Ruhrgebiet und Initiativkreis Ruhrgebiet, Banken und Sparkassen, Versorger, auf Biomasse fokussierte Unternehmen

3. **Planung / Wirtschaftsförderung**

Stadtplaner der Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderer, alle privaten Planungsbüros auf regionaler Ebene, wichtige nationale Planungsbüros

4. **Verbände / Vereine / Initiativen**

Umweltvereine, Initiativen, Kirchen

5. **Medien**

Regionalredaktionen der Zeitungen, des WDR und der Lokalradios

6. **Wissenschaftliche Experten**

Wirtschaftsgeographen, Architekten, Raumplaner, Institute / Fakultäten, die sich mit erneuerbaren Energien und Biomasse beschäftigen

Darüber hinaus wurden eine Reihe von externen Experten, deren Sachkunde für das Projekt interessant ist, einbezogen. Der Befragtenkreis umfasste insgesamt 1.386 Personen.

Die Befragung wurde als Online-Befragung durchgeführt. Der elektronische Fragebogen bestand insgesamt aus acht unterschiedlichen Modulen. Keiner der Befragten hat alle acht Module erhalten, sondern immer nur eine personenbezogene Auswahl.

Das Grundelement der Befragung bildet das allgemeine Modul A, das alle Akteure, die im Untersuchungsgebiet (Ruhrgebiet, definiert über die Grenzen des RVR, und der Bergbauregion Ibbenbüren) leben oder tätig sind, erhalten.

Für Akteure aus den Kommunen, in denen Pilotprojekte durchgeführt werden sollen, wurde ein kommunales Fragenmodul eingesetzt. Für die Befragung der externen Experten wurden ein gemein-

samer allgemeiner Teil sowie fachspezifische Teile eingesetzt. Der allgemeine Teil enthielt ausgewählte Fragen aus dem Modul A, um so eine Vergleichsbasis der Antworten zu schaffen.

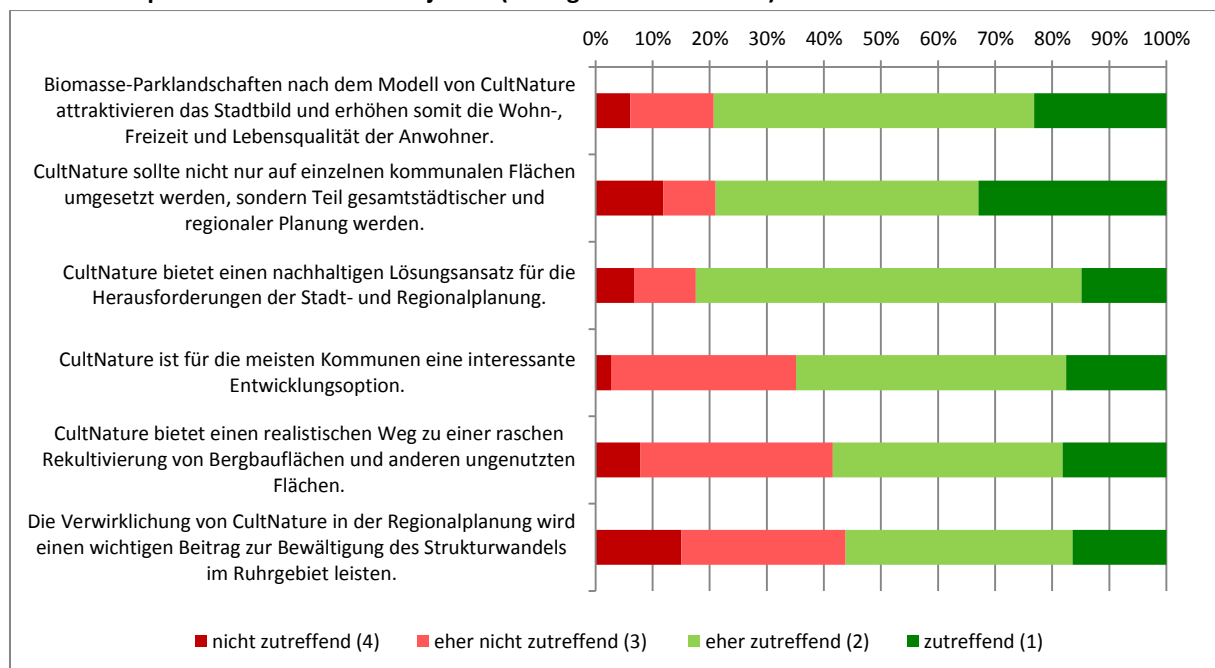
Die Befragung wurde im Februar / März 2013 durchgeführt. Der Rücklauf lag bei knapp 20 Prozent. Ein erheblicher Teil der Fragebögen war jedoch unvollständig ausgefüllt. Der Rücklauf der komplett ausgefüllten Fragebögen betrug knapp 12 Prozent. Von den 162 Befragten, die den Fragebogen vollständig beantwortet haben, sind 23 weiblich (14,2 %) und 139 (85,8 %) männlich. Ein Viertel lebt oder arbeitet in den Kommunen, in denen Modelprojekte durchgeführt werden sollen. Im Ruhrgebiet oder in der Bergbauregion Ibbenbüren wohnen oder arbeiten 94 Befragte (58 %), außerhalb 68 (42 %). Die Tätigkeitsbereiche verteilen sich wie folgt: Politik 8,6%, Kammern 6,2 %, Privatwirtschaft 22,8 %, kommunale Betriebe 4,9 %, Gewerkschaften, Verbände, Vereine 14,8 %, Wissenschaft und Forschung 16,0 %, Kommunen 15,4 %, Medien 1,9 %. 9,3% der Befragten haben keinen Tätigkeitsbereich angegeben.

4.2. Ergebnisse der Befragung

Im Folgenden werden ausschließlich die Ergebnisse des allgemeinen Teils der Befragung dargestellt. Für eine Analyse möglicher Unterschiede im Antwortverhalten nach Tätigkeitsbereich oder Kommunenzugehörigkeit sind die Fallzahlen zu gering, um repräsentative Aussagen machen zu können.

Zur Abschätzung der generellen Akzeptanz von CultNature wurden die Akteure um die Einschätzung zu einigen grundlegenden Aussagen des Konzeptes gebeten. Die Aussagen und Einschätzungen sind in Abbildung 9 dargestellt:

Abb. 9: Akzeptanz des CultNature-Projektes (Häufigkeiten in Prozent)



Auf den Punkt gebracht zeigt Abbildung 9, dass die Aussagen zu CultNature weitestgehend mit zutreffend bzw. eher zutreffend bewertet werden. Wie die Unterschiede der Zustimmung zu den ersten und den letzten drei Aussagen vermuten lassen, werden die Leitideen des Projektes als interessant

eingeschätzt, während die praktische Bedeutung des Konzepts auf einige Skepsis stößt. Das ist bei einem Projekt, das zum Zeitpunkt der Befragung nur abstrakt dargestellt werden konnte und dessen Machbarkeit im Rahmen des Projektes erst noch geprüft und nachgewiesen werden muss, nicht überraschend.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Einschätzungen zu der Leitidee des Projektes, also der Entwicklung von attraktiven Parklandschaften, die durch Erzeugung von Biomasse finanziert werden (Abbildung 10), sowie bei den mit dieser Leitidee verbundenen energiepolitischen Aussagen (Abbildung 11) und für die wirtschaftlichen Effekte von CultNature (Abbildung 12).

Abb. 10: Leitidee (Häufigkeiten in Prozent)

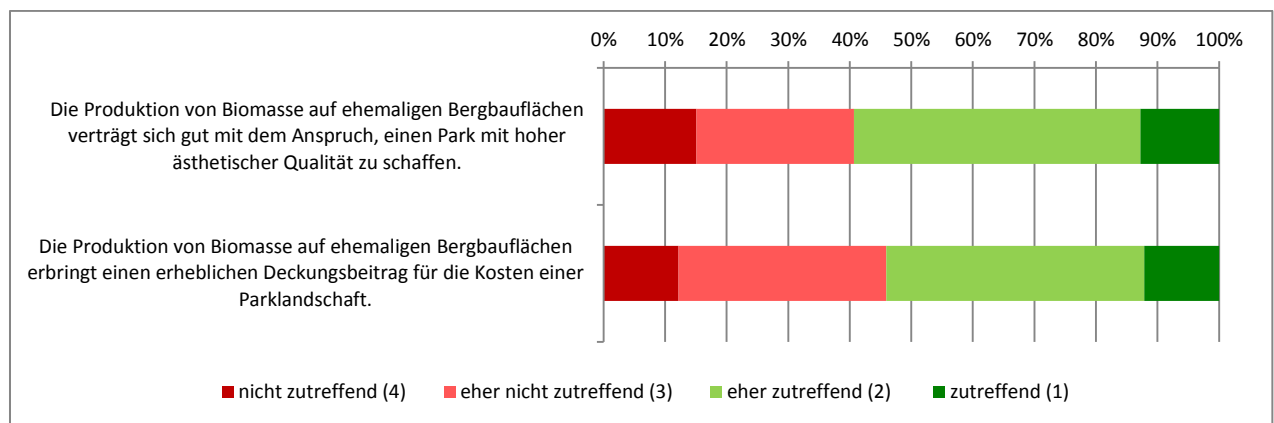


Abb. 11: Urbane Biomasseerzeugung und Bioenergieversorgung (Häufigkeiten in Prozent)

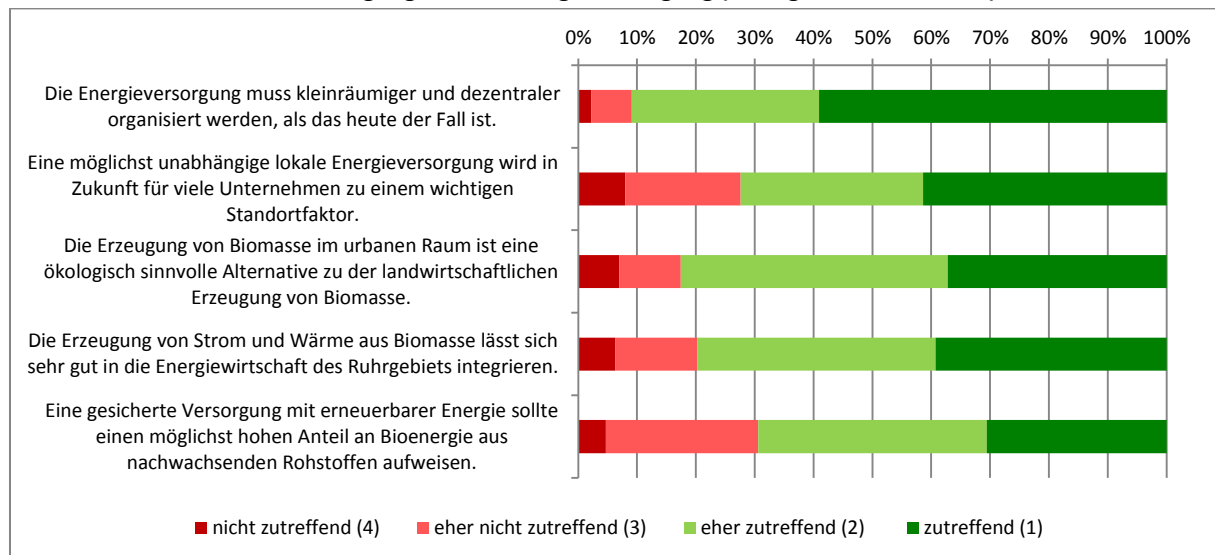
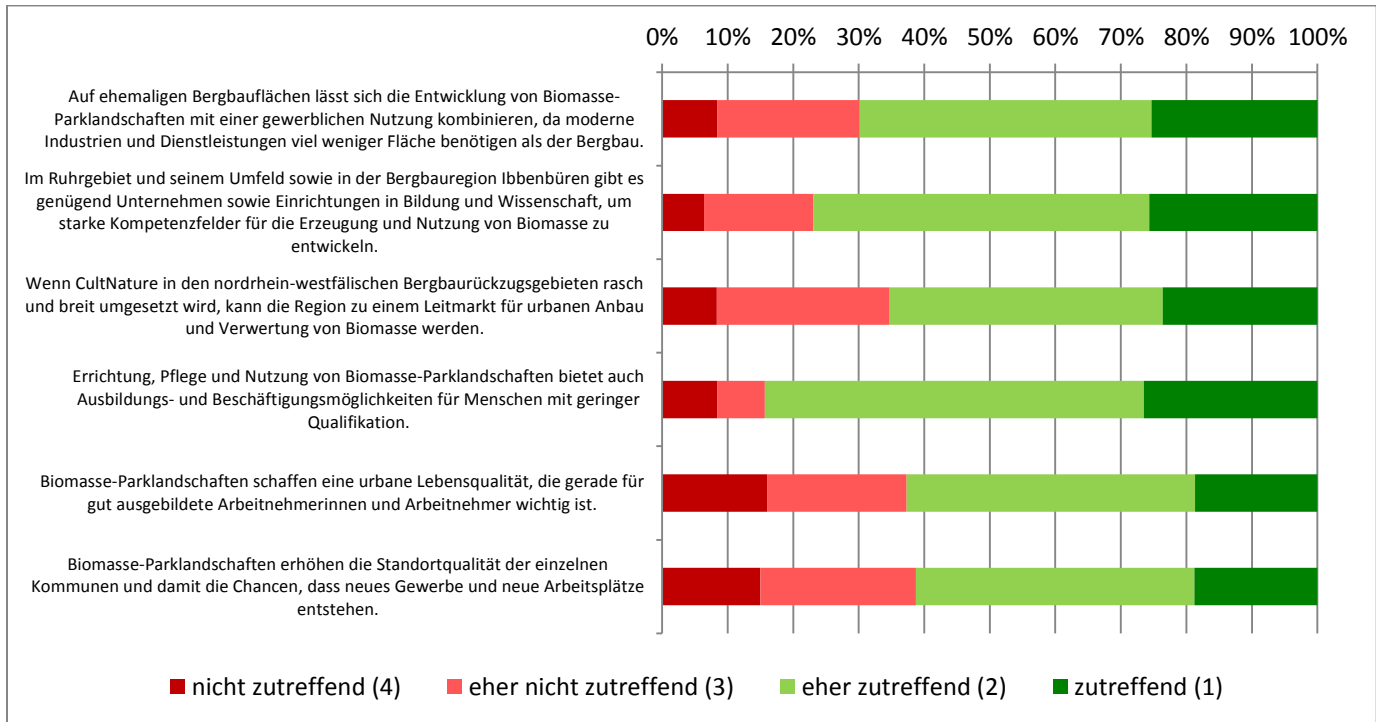


Abb. 12: Wirtschaftliche Effekte (Häufigkeiten in Prozent)



In die Befragung wurde auch eine Reihe von Aussagen aufgenommen, die die Erfolgsbedingungen und die für das Projekt relevanten Akteursstrukturen zum Gegenstand hatten.

Die Ergebnisse zu den Aussagen über die Erfolgsbedingungen stellen eine klare Bestätigung der Notwendigkeit einer integrierten Stadtentwicklung dar. Integrierte Stadtentwicklung ist eine europäische Leitidee zur Stadtentwicklung, die die Einbeziehung aller relevanten Akteure, auch der Bürgerinnen und Bürger, fordert. Zudem liegt eine besondere politische Aufmerksamkeit auf benachteiligten Stadtquartieren. Die Relevanz eines integrierten Stadtentwicklungsansatzes bestätigen die in Abbildung 13 dargestellten Ergebnisse – die vermutlich auch die Erfahrungen vieler Akteure mit Projekten der Stadtentwicklung wiedergeben. Allerdings sind, wie Abbildung 14 zeigt, die für eine integrierte Stadtentwicklung erforderlichen Akteursnetze nach Einschätzung der Befragten noch nicht hinreichend entwickelt.

Abb. 13: Erfolgsbedingungen des CultNature-Projektes (Häufigkeiten in Prozent)

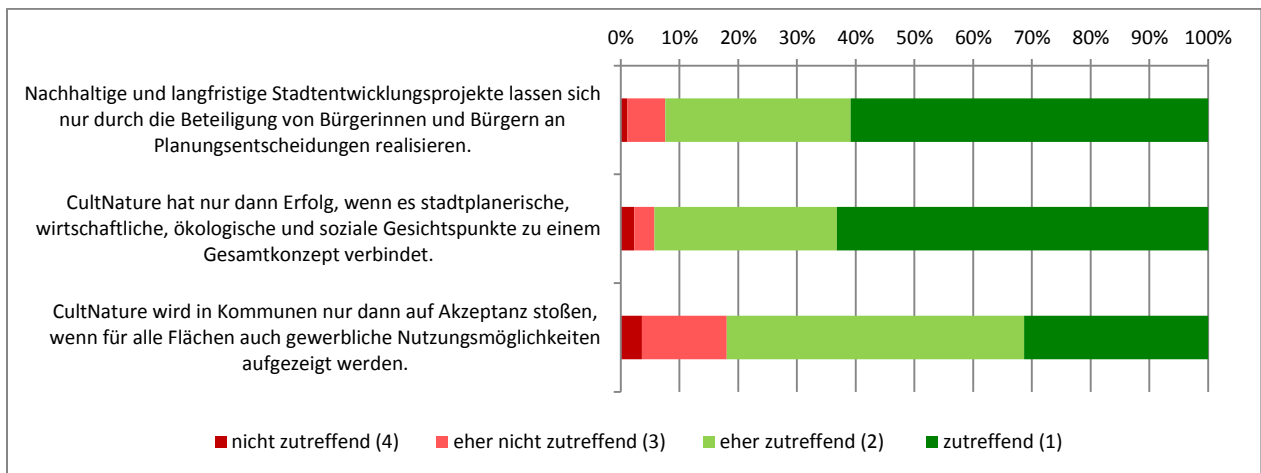
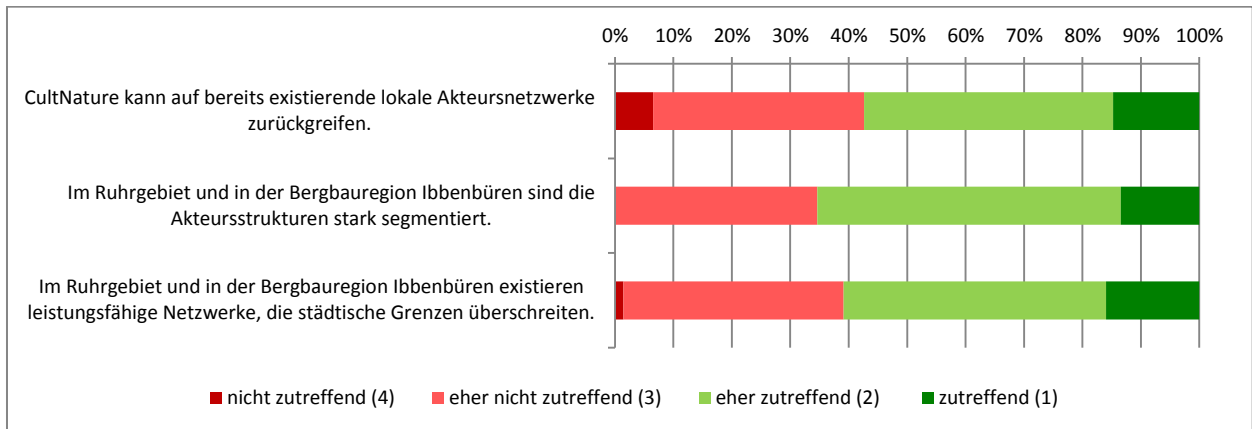
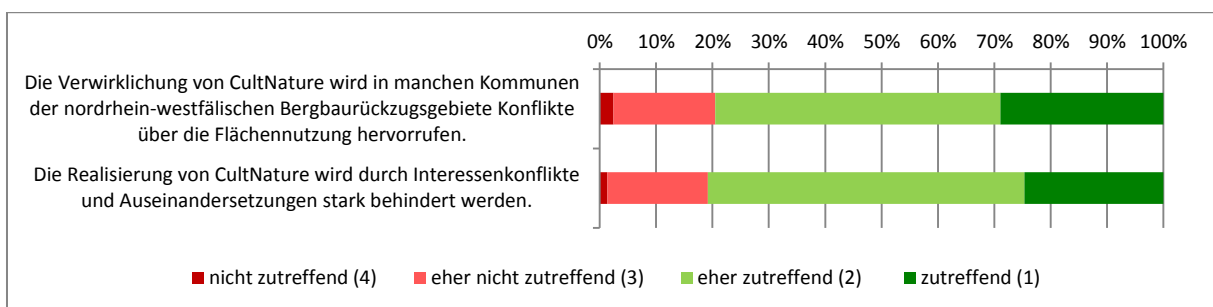


Abb. 14: Vorhandene Strukturen (Häufigkeiten in Prozent)



Bisher wurde davon ausgegangen, dass die Realisierung von CultNature mit erheblichen Konflikten verbunden sein wird und durch dieser auch behindert werden kann. Diese Erkenntnis beruht auf eigenen und externen Erfahrungen mit ähnlich gelagerten Projekten im Ruhrgebiet. Zum gleichen Ergebnis, wie Abbildung 15 zeigt, kommen auch die meisten der Befragten. Dieser Sachverhalt unterstreicht die Bedeutung der Entwicklung von Akteursnetzwerken für das Projekt.

Abb. 15: Konfliktpotenziale (Häufigkeiten in Prozent)



Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Befragung, dass zwar nicht mit grundlegenden Akzeptanzproblemen gerechnet werden muss, dennoch aber Skepsis sowohl bezüglich des Konzepts als auch seiner Realisierbarkeit geäußert wird. Vermutlich rührt die trotz der generellen Akzeptanz des CultNature-Konzepts spürbare Skepsis auch daher, dass mit dem Konzept und der Flächennutzung insgesamt unterschiedliche, teilweise konkurrierende Interessen und Erwartungen verbunden sind. Diese Einschätzungen werden durch die Erfahrungen aus den bisherigen Gesprächen über die kommunalen Modellprojekte und anderen Gespräche bestätigt. Das Interesse an dem Projekt „CultNature: Bio-Montan-Park NRW“ ist groß, und es wird generell als schlüssiges Konzept und als sinnvolle strategische Option wahrgenommen. Gleichzeitig wird aber klar, dass die abschließende Bewertung des Konzepts und die Bereitschaft zu seiner praktischen Realisierung von der Konkretisierung und planerischen Umsetzung im Rahmen der Modellprojekte abhängen. Wie im 5. Teil dargestellt wird, wurden deshalb die Modellprojekte viel stärker in den Fokus des Projektes gerückt.

4.3. Weiteres Vorgehen

Die Befragung war ursprünglich interaktiv geplant, was bedeutet, dass drei Befragungsrunden à drei Befragungswellen in jeder Projektphase durchgeführt werden sollten. Innerhalb der jeweiligen Befragungsrunde sollte sich der Fragebogen nicht ändern. Diese Methode der Befragung hatte die Absicht, nach jeder Befragungswelle die zusammengefassten Ergebnisse an die Teilnehmer zurück zu senden, um ihnen so einen Einblick in die verschiedenen Sichtweisen von Akteursgruppen zu ermöglichen. Auf der Grundlage der dadurch gewonnenen Eindrücke und Informationen sollte der gleiche Fragebogen erneut an die Probanden verschickt werden. Der Sinn dieses etwas aufwendigen Verfahrens bestand darin, Kommunikations- und Lernprozesse zu simulieren und die Konfliktlinien sowie Konsensmöglichkeiten unter den relevanten Akteuren sichtbar zu machen.

Da jedoch der Rücklauf der ersten Befragungswelle für eine nach Akteursgruppen differenzierende Auswertung zu gering ausgefallen ist, konnte die ursprünglich vorgesehene Analyse der Akteursstrukturen, insbesondere der damit verbundenen Konsens- und Konfliktstrukturen nicht durchgeführt werden. Auch bezogen auf die Modellkommunen ist der Rücklauf für eine kommunalspezifisch differenzierende Analyse nicht ausreichend. Aus diesem Grund wurde keine zweite Welle der ersten Befragungsrunde durchgeführt. Vielmehr wurde das Befragungskonzept erheblich modifiziert.

In den nächsten beiden Projektphasen sollen zwei Arten von Befragungen durchgeführt werden, die unabhängig voneinander sind:

1. Projektbegleitende Befragung zur Bewertung von CultNature im Allgemeinen
2. Kommunalbefragung der Modellkommunen zur Erhebung von Akteursstrukturen, Konfliktlinien, Netzwerkanalysen

Die projektbegleitende Befragung wird bezogen auf die Fragenanzahl deutlich reduziert und fokussiert sich auf die Einschätzung und Bewertung der Ergebnisse der vorangehenden Projektphase. In jeder Projektphase wird es nur eine Befragung geben. Der bisherige Befragtenkreis bleibt erhalten.

Im Rahmen der Kommunalprojekte kann eine weitere Befragung stattfinden, die es ermöglicht, die Akteurs- und Konfliktlinien zu analysieren. Dazu soll ein von der projektbegleitenden Befragung un-

abhängiger Fragebogen erstellt werden. Der Fragebogen soll für jede Kommune spezifische Themen enthalten, aber auch identische Fragen aufweisen, um eine allgemeine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Der Fragebogen wird als Online-Version zur Verfügung gestellt (wie bei der projektbegleitenden Befragung).

5. Erprobung des CultNature-Ansatzes

Die Pilotprojekte umfassen sechs kommunale Projekte und vier Flächenprojekte von NRW.Urban und RAG Montan-Immobilien. In den kommunalen Pilotprojekten werden unterschiedliche Möglichkeiten der Anwendung des CultNature-Konzepts in der kommunalen Planung untersucht. Kommunale Projekte werden zusammen mit den Städten Bottrop, Gelsenkirchen, Hamm, Herten, Ibbenbüren und Marl durchgeführt. Die Kommunalprojekte dienen der Identifikation von Wegen, wie sich CultNature in die integrierte Stadtentwicklung und kommunale Planung einfügen lässt.

Die Pilotprojekte in Kommunen und auf ausgewählten Flächen haben im Verlauf der ersten und zweiten Projektphase einen zentralen Stellenwert für das Projekt *CultNature: Bio-Montan-Park NRW* erlangt, weil sich zeigte, dass wichtige Fragen zur Machbarkeit und Umsetzung des Konzeptes nur im konkreten Zusammenhang mit Kommunen und Flächen so beantwortet werden können, dass operationales Wissen entsteht. Daher wurde die zweite Phase des Projektes bereits stärker auf die Pilotprojekte ausgerichtet, und in der dritten Phase liegt der Fokus weitgehend auf den Pilotprojekten.

Ziel der Kommunalprojekte ist es, zusammen mit Kommunen einen Leitplan als Grundlage für eine detaillierte und rasch umsetzbare Planung sowie für eine konkrete Projektentwicklung zu schaffen. Das auf die jeweilige Kommune abgestimmte Konzept soll CultNature bezogen auf Flächeninwertsetzung, erneuerbare Energien, Stadtentwicklung und Standort- und Lebensqualitätserhöhung marktfähig machen. Der Leitplan soll auf der kommunalen Planung aufsetzen und sich in deren Rahmen bewegen.

Eine eigens geschaffene Online-Plattform soll eine handlungs- und umsetzungsorientierte Arbeitsweise ermöglichen und Interessengruppen und Betroffene zusammen bringen. Für die integrierte Stadtentwicklung wird hiermit auch ein innovatives Planungsinstrument geschaffen.

Gegenstand der Flächenprojekte ist die Entwicklung und landschaftsplanerische Umsetzung von konkreten Produktionsmodellen für CultNature-Flächen. Flächenprojekte werden auf unterschiedlichen Flächen in Datteln, Duisburg, Gelsenkirchen und Hamm durchgeführt. In den konkreten Projekten auf Flächen der Projektpartner RMI und NRW.Urban stehen die Gestaltung einer Fläche und die Produktion von erneuerbaren Energien im Vordergrund. In der Zusammenschau können Erkenntnisse gewonnen werden, wie CultNature in der Breite umgesetzt werden kann.

In den Flächenprojekten muss vor der Planung von CultNature-Flächen die Abstimmung der städtebaulichen Funktion(en) der Fläche geklärt, ein mittel- und langfristiges Entwicklungskonzept für die Fläche erarbeitet und ein Produktionsmodell für die CultNature-Fläche und einer entsprechenden Realisierungsstrategie entwickelt werden. Auf der Basis der Ergebnisse dieser drei Schritte kann ein Pflichtenheft für die landschaftsarchitektonische Planung erstellt werden.

5.1. Kommunale Projekte

Die Pilotprojekte umfassen sechs kommunale Projekte. In den Kommunalprojekten werden unterschiedliche Möglichkeiten der Anwendung des CultNature-Konzepts in der kommunalen Planung untersucht. Kommunale Projekte werden zusammen mit den Städten Bottrop, Gelsenkirchen, Hamm,

Herten, Ibbenbüren und Marl durchgeführt. In den Kommunen sollen im Rahmen einer simulierten Projektentwicklung Möglichkeiten der Anwendung des CultNature-Konzepts in der Planung untersucht werden.

Ziel ist es, zusammen mit Kommunen ein Nutzungskonzept-Nutzungskonzept als Grundlage für eine detaillierte und rasch umsetzbare Planung sowie für eine konkrete Projektentwicklung zu schaffen.

~~Der Leitplan~~Das Nutzungskonzept soll auf der kommunalen Planung aufsetzen und sich in deren Rahmen bewegen. Auf Wunsch der Kommunen sollen auch Alternativen zu vorgegebenen Planungen entwickelt werden.

Im Leitplan-Nutzungskonzept sollen folgende Fragen geklärt werden:

1. Welche Flächen sind in der Kommune für CultNature geeignet?
2. Welche wirtschaftlichen Perspektiven bieten diese Flächen?
3. Welche Entwicklungsmöglichkeiten kann CultNature für diese Flächen in stadtplanerischer, wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht schaffen?
4. Welche Produktionsmodelle sind für diese Flächen möglich?
5. Welche Möglichkeiten für eine kommunale Biomassestrategie lassen sich mit CultNature realisieren?
6. Welche Möglichkeiten für die Bildung eines Miniclusters oder der Einbeziehung in ein solches bestehen für diese Flächen?
7. In welche kommunalen Akteursstrukturen muss CultNature eingebunden werden?

Diese Fragestellungen ergeben sich aus dem Konzept einer nachhaltigen, integrierten Stadtentwicklung. Wie die Leipzig-Charta besagt, stehen die Kommunen vor der Herausforderung, integrative Maßnahmen zu ergreifen, um im Sinne der Nachhaltigkeit urbane Räume in Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen zu entwickeln und dabei die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, ökologischen und klimatischen sowie ästhetischen und baukulturellen Anforderungen möglichst gleichzeitig und gleichgewichtig zu berücksichtigen.

Das Nachhaltigkeitskonzept von CultNature verbindet ökologische Nachhaltigkeit mit sozialer Kohäsion und wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit. CultNature bietet eine Reihe unterschiedlicher Möglichkeiten, das Nachhaltigkeitskonzept zu realisieren. Auf der Ebene der gesamtstädtischen Planung und Entwicklung bestehen diese Möglichkeiten insbesondere in der Nutzung der Transformation von Brachen und anderen Freiflächen in Bio-Parklandschaften als Instrument

1. für die Entwicklung einer grünen Stadt, insbesondere einer Stadt, die einen erheblichen-relevanten Teil ihrer Energie durch urbane Biomasse erzeugt und die Bergbau-, Industrie- und andere Konversionsflächen zu Entwicklungslinien einer grünen Stadtentwicklung ausbaut;
2. für die Schaffung von attraktiven Stadtbildern, also in der „Aufarbeitung“ von Brachflächen und anderen unattraktiven Freiflächen im städtischen Raum zu Flächen, die ästhetisch und von ihren Nutzungsmöglichkeiten für Freizeit und andere Aktivitäten her attraktiv sind;
3. für eine „Standortattraktivierung entgegen dem Trend“, konkret für die Entwicklung von Flächen, die so gestaltet sind, dass sie trotz des durch den Rückzug des Bergbaus erzeugten wirtschaftlichen Niedergangs attraktive Standorte für Unternehmen bilden;
4. für die Beschäftigungsentwicklung für Menschen mit geringer Qualifikation und entsprechend geringen beruflichen Chancen;

5. für die Entwicklung einer städtischen Kultur des Interessenausgleichs über die Diskussion der Gestaltung und Nutzung von Bergbauflächen und anderen problematischen Flächen.

Für jede Modellkommune soll ein auf die jeweilige Kommune abgestimmtes Konzept erstellt werden, das CultNature bezogen auf Flächeninwertsetzung, erneuerbare Energien, Stadtentwicklung und Standort- und Lebensqualitätserhöhung marktfähig macht. Zentrales Element des Leitplans sind ehemalige Bergbauflächen sowie die Flächen der Zechen, die in den nächsten Jahren geschlossen werden. Diese Flächen sind auf ihre Eignung als CultNature-Flächen überprüft worden (siehe Teil 2 dieses Berichtes). Zusätzlich kommen aber auch weitere für CultNature brauchbare Flächen (z.B. Brachen oder Grünflächen nach der Flächennutzungskartierung des Regionalverbandes Ruhr) in Betracht.

Für diese Flächen müssen auf der Basis der Vorgaben der städtischen Planung kurz- und mittelfristige wirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten sowie stadtplanerische, soziale und natürliche Entwicklungsmöglichkeiten identifiziert oder abgeschätzt werden. Dabei sollen auch alternative Nutzungs- und Entwicklungsmöglichkeiten betrachtet werden, wenn diese mit den jeweiligen städtischen Vorgaben und Wünschen vereinbar sind. Aus diesen Sachverhalten ergeben sich wichtige Restriktionen und Richtlinien für die Flächengestaltung und die Produktion von Biomasse, zum Beispiel:

- Flächen, die kurz- oder mittelfristig wirtschaftlich genutzt werden sollen, können beispielsweise nicht für Kurzumtriebsplantagen genutzt werden, weil diese nur bei einer Betriebsdauer von mindestens 20 Jahren wirtschaftlich rentierbar sind.
- Flächen, die als attraktive Standorte für wärmeintensive Unternehmen in Frage kommen, sollten eine landschaftsarchitektonisch anspruchsvolle Gestaltung mit einer möglichst hohen Biomasseproduktion verbinden.
- Flächen, die für ihre Freizeitfunktionen größere Teile mit Rasen oder Sportplätzen aufweisen, sollten auf anderen Teilflächen so bepflanzt werden, dass möglichst viel Biomasse erzeugt werden kann, um insgesamt einen akzeptablen Deckungsbeitrag zu erzielen.
- Flächen, die vor allem der natürlichen Entwicklung und der Förderung der Artenvielfalt dienen sollen, können nur so weit für Biomasseproduktion genutzt werden, wie dies einer natürlichen Entwicklung und der Artenvielfalt nicht abträglich ist.

Da die Finanzierung der Entwicklungs- und Unterhaltungskosten der CultNature-Flächen wegen der oben angesprochenen Restriktionen in einigen Fällen nicht durch die Produktion und Verwertung von Biomasse allein gedeckt werden können oder die Wirtschaftlichkeit durch den Einsatz anderer erneuerbarer Energien (Solar, Wind, Geothermie, Grubengas) gesteigert werden kann, werden für alle Flächen auch Einsatzmöglichkeiten für diese Energien in die Untersuchung miteinbezogen. Gerade auf ehemaligen Bergbauflächen bieten sich manchmal gute Einsatzmöglichkeiten für diese Energiearten. Die dadurch erzielbaren Einkünfte schaffen größere finanzielle und landschaftsarchitektonische Gestaltungsspielräume für die Flächen. Die Ansiedlung eines breiteren Spektrums unterschiedlicher erneuerbarer Energiearten leistet auch einen Beitrag zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung.

Das Nachhaltigkeitskonzept von CultNature soll flächendeckend umsetzbar sein. Dafür muss es modular und anpassungsfähig sein. In den kommunalen Modellprojekten soll dieses erarbeitet werden. Wichtig ist hierbei, dass es kein für alle Kommunen gleichermaßen gültiges Verfahren („Patentrezept“) zur strategischen Entwicklung urbanen Grüns geben kann, wie eine Studie des ILS bestätigt.

Die spezifischen, historisch gewachsenen, städtebaulichen Strukturen sowie die ökologischen, kulturellen oder ökonomischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Kommune bestimmen die Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Grünentwicklung.

In den kommunalen Projekten sollen Strategien, Instrumente, Wege und Anknüpfungspunkte in der Stadtentwicklung und -planung identifiziert werden, die es ermöglichen, ein solches Projekt in der Entwicklung von Städten zu platzieren. Es sollen also Möglichkeiten der Anwendung des CultNature-Konzepts in der kommunalen Planung untersucht werden.

Die Kommunen des Ruhrgebiets sind in eine Vielzahl von Stadterneuerungsprojekten aus den Förderprogrammen „StadtumbauWest“ und „Soziale Stadt“ mit dem Ziel einer Erhöhung der Standort- und Lebensqualität eingebunden. Zudem haben die Kommunen auf der informellen Ebene Strategie-papiere und Leitbilder zur Stadtentwicklung, Klimaschutz, Flächennachnutzungen etc. erarbeitet bzw. erstellen diese.

Auf **regionaler Ebene** kommen vor allem die Masterpläne „Emscher Landschaftspark“ und „Emscher-zukunft“ sowie das Freiraumkonzept „Metropole Ruhr“, das Konzept „Ruhr“, „Wandel als Chance“ sowie die Masterpläne im Kontext der REGIONALE 2010 zum Einsatz. ([Regionalplan, Regionale 13/10 fehlt](#))

Auf **kommunaler Ebene** konnten die bereits etablierten Programme „Stadtumbau“ und „Soziale Stadt“ als wichtige Instrumente zur integrierten Stadtentwicklung identifiziert werden, wobei diese nur auf Quartiersebene und für Programmgebiete von Bedeutung sind. Hinzu kommen die integrierten Stadtentwicklungskonzepte, welche auf die übersektorale Entwicklung von Stadtteilen und -bezirken setzen und ein Schlüsselinstrument für die strategische Einbindung von urbanem Grün darstellen. Auch für die Ebene der Gesamtstadt werden zunehmend integrierte Konzepte zur Stadtentwicklung erarbeitet.

In diese kommunale Projektarbeit soll CultNature einfließen und ggf. in bereits vorhandene Strukturen integriert werden. CultNature soll nicht nur ein Modellprojekt sein, sondern auch die strukturellen Voraussetzungen für eine schnelle und breite Umsetzung schaffen. Eine bedeutende Rolle spielen dabei Akteursnetzwerke innerhalb der Stadtentwicklung. Wichtig ist dabei insbesondere, dass zwischen Verwaltung, Bewohnerschaft und lokalen Akteuren frühzeitig stabile Kommunikations-, Vernetzungs- und Kooperationsstrukturen aufgebaut werden und diese in eine verbindliche Organisation und Steuerung eingebettet sind.

Innerhalb der Akteursstrukturen ist von Konsens-, aber auch Konfliktlinien auszugehen. Diese sollten ursprünglich im Rahmen der Befragung (siehe Kapitel 4) identifiziert werden. Nach den Erfahrungen mit der ersten Befragungsrunde sind dafür jetzt die Kommunalprojekte vorgesehen. Zum einen soll eine Befragung stattfinden, die es ermöglicht, die Akteurs- und Konfliktlinien zu analysieren. Dazu wird ein von der projektbegleitenden Befragung unabhängiger Fragebogen erstellt. Zum anderen lassen sie sich in der gemeinsamen Arbeit mit den Kommunen und der geplanten Online-Plattform erkennen und abbilden.

Um den Aufwand für das Projekt bei den Kommunen in einem gut vertretbaren Rahmen zu halten, soll das Projekt als realitätsnahes Online-Planspiel durchgeführt werden. Eine eigens für das Projekt geschaffene Online-Plattform soll eine handlungs- und umsetzungsorientierte Arbeitsweise ermöglichen und Interessengruppen und Betroffene zusammen bringen, um mit ihnen eine auf Konsens und

Integration aufbauende Vision gemeinsam zu erarbeiten. Für die integrierte Stadtentwicklung wird hiermit auch ein innovatives Planungsinstrument geschaffen.

„CultNature-Kommunal“ ist eine Internetplattform, die es ermöglicht, das Planungs- und Beteiligungsverfahren für die integrierte Entwicklung einer (Bergbau-)Fläche online durchzuführen. Behörden, Träger öffentlicher Belange, Unternehmer usw. sowie betroffene Bürger können dann beispielsweise ihre Stellungnahmen zum Entwicklungsprozess direkt eingeben. Moderiert werden die Partizipations-Plattformen durch die Mitarbeiter/innen des CultNature-Projektteams.

Zudem entwickelt das CultNature-Projektteam für jede beteiligte Stadt einen Entwurf für einen Leitplan. In diese Tätigkeit können auf Wunsch der jeweiligen Stadt auch ein oder mehrere Vertreterinnen oder Vertreter der Stadt eingebunden werden.

Der vom CultNature-Team am IAT erarbeitete Entwurf soll zunächst in einem kleinen Kreis mit Vertreterinnen und Vertretern der jeweiligen Stadt diskutiert und überarbeitet werden. Der überarbeitete Entwurf soll dann in einem für das jeweilige Kommunalprojekt eigens geschaffenen sozialen Netzwerk diskutiert und weiter entwickelt werden. Die einzuladenden Netzwerkteilnehmer werden zusammen mit der Stadt so bestimmt, dass zum einen die übliche Beteiligungssituation bei Planungsprozessen der Stadt möglichst gut abgebildet und zum anderen wichtige Anforderungen an integrierte Stadtentwicklung berücksichtigt werden. Durch diese handlungs- und umsetzungsorientierte Arbeitsweise sollen Interessengruppen und Betroffene zusammengebracht werden, um mit ihnen eine auf Konsens und Integration aufbauende Planung gemeinsam zu erarbeiten – und möglichst später umzusetzen.

Für die Durchführung eines Kommunalprojektes wurden die genannten sechs Kommunen sowie zu einem Erstgespräch auch Duisburg von jeweils drei Mitgliedern des Projektteams besucht, in vier Fällen ist bereits ein zweites Gespräch geführt worden. In einem ersten Arbeitsschritt wurde mit Mitgliedern der Stadtverwaltung und anderen für Stadtentwicklungsprojekte relevanten Akteuren der Kommune sowie des CultNature-Teams das Vorgehen besprochen. Es wurden die Ausgangsbedingungen geklärt. Die Kommunen sind um Unterlagen und Datensätze gebeten worden, die die vorab recherchierten Informationen ergänzen. Für die kommunalen Projekte sind vom CultNature-Team umfangreiche Daten erhoben worden, die in ein geographisches Informationssystem (GIS) eingebracht werden. Dieses System enthält die Flächendaten, die in Teil 2 dargestellt werden. Das zeigt Karte 1 exemplarisch für Gelsenkirchen. Diese Karte dient der Diskussionsgrundlage, welche Flächen aus Sicht der Kommune für eine weitere CultNature-Planung in Frage kommen. Die auf dieser Karte beschriebenen Flächen sind in Tabelle 9 nach ihrer gegenwärtigen Nutzung laut Flächennutzungskartierung (FNK) des RVR dargestellt. Das GIS soll auch alle relevanten Daten für die sechs Kommunen, insbesondere Daten über soziale Milieus oder Unternehmen im Umfeld der CultNature-Flächen beinhalten. Dieser Teil des GIS ist noch nicht fertig gestellt, wird aber beispielhaft in Karte 2 abgebildet.

Das GIS-System kann nicht nur deskriptiv, sondern auch analytisch eingesetzt werden. Es können beispielsweise Zusammenhänge oder Clusterstrukturen untersucht und abgebildet werden. Um das GIS-System von CultNature zu einem starken Analyse- und Planungsinstrument auszubauen, müssen zusätzliche Daten beschafft werden. Wenn diese Daten beschafft sind, wird das CultNature-GIS-System die folgenden Informationen bereitstellen:

- Ergebnisse der eigenen Bergbauflächenrecherche (siehe dazu Kapitel 2)
- Geodaten, die vom RVR zur Verfügung gestellt wurden

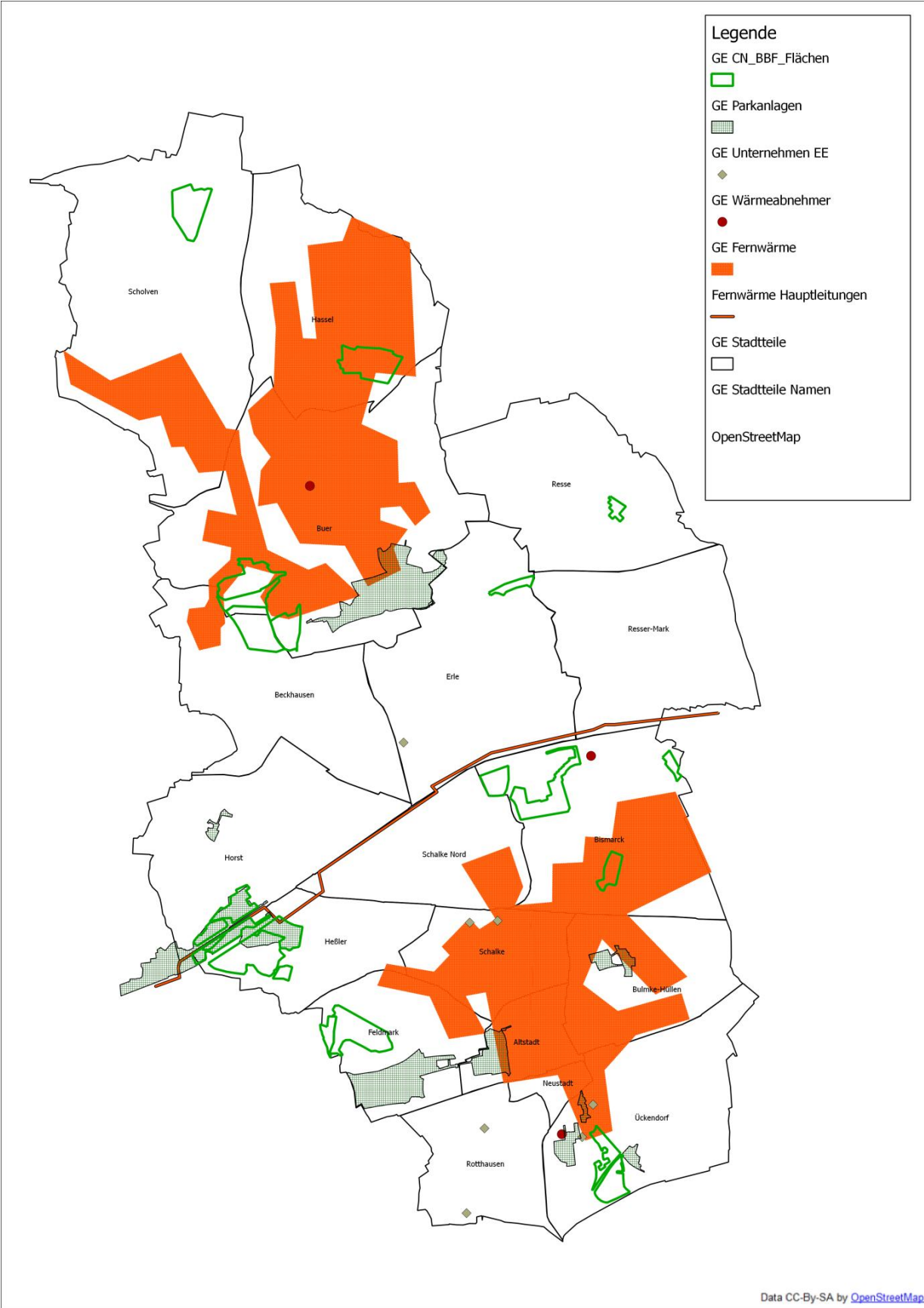
- Vorgaben und Restriktionen aus der kommunalen und der regionalen Planung sowie aus Regelungen des Landes
- Sozialdaten
- Daten über Sozialstrukturen und Milieus
- Daten zur Siedlungsstruktur
- Gewerbe- und Wirtschaftsdaten aus verschiedenen Datenbanken und sonstigen Internet-Quellen
- Biotopwerte für Flächen

Mit Hilfe des ausgebauten GIS-Systems können für die einzelnen Flächen und für die Flächen in der Kommune insgesamt unterschiedliche Produktionsmodelle entwickelt und untersucht werden.

Tabelle 9: Mögliche CultNature-Flächen auf Bergbauflächen in den Stadtteilen von Gelsenkirchen und ihre gegenwärtige Nutzung (2009)

	id	/	GE CN-BBF-	FNK
0	1		BW Rheinelbe 1/2/3	Wald
1	2		BW Rheinelbe 1/2/3	Wald
2	3		BW Nordstern "Halde Hibernia Dreieck"	Freifläche im besiedelten Raum
3	4		BW Nordstern	Landwirtschaftliche Nutzfläche
4	5		BW Nordstern "Halde Hibernia Dreieck"	Landwirtschaftliche Nutzfläche
5	6		BW Nordstern	Wald
6	7		BW Norstern	Wald
7	8		BW Nordstern	Freifläche im besiedelten Raum
8	9		BW Nordstern	Freifläche im besiedelten Raum
9	10		BW Consolidation	Freifläche im besiedelten Raum
10	11		BW Graf Bismarck 1/4	Wald
11	12		BW Graf Bismarck	Wald
12	13		Hafen Grimberg	Wald
13	14		BW Hugo "Halde Rungenberg"	Wald
14	15		BW Hugo 2/5/8	Brache
15	16		BW Hugo 2/5/8	Wald
16	17		Hugo 1/4	Wald
17	18		BW Graf Bismarck	Freifläche im besiedelten Raum
18	19		BW Scholven "Halde Scholvener Feld"	Wald
19	20		Zentralkokerei Hassel	Brache
20	21		BW Ewald 3/4	Brache
21	22		Zollverein 4/5/11	Wald
22	23		Zollverein 4/5/11	Freifläche im besiedelten Raum

Karte 2: Vorläufige Planungsparameter für die CN-Kommunalprojekte (noch unvollständig)



Data CC-BY-SA by [OpenStreetMap](https://www.openstreetmap.org/)

5.2. Flächenprojekte

Es werde zwei Flächenprojekte von NRW.Urban, und zwar in Datteln (Bergwerk Emscher-Lippe 3/4) und Duisburg (Sinter-Anlage, Schlackenwirtschaft) sowie zwei Flächenprojekte von RAG Montan-Immobilien in Gelsenkirchen (Bergwerk Bismarck, ehemalige Kokereifläche) und Hamm (Bergwerk Ost) durchgeführt. Gegenstand der Flächenprojekte ist die Entwicklung und landschaftsplanerische Umsetzung von konkreten Produktionsmodellen für CultNature-Flächen.

Ziel der Flächenprojekte ist es, das CultNature-Konzept bezogen auf konkrete Flächen in eine Planung umzusetzen, die nach Abschluss des Projekts realisiert werden kann.

Darüber hinaus sollen auf den Flächen Informationstafeln zu CultNature angebracht werden. Wünschenswert wäre zudem die Bepflanzung von kleinen Modellanlagen, die das CultNature-Konzept illustrieren.

Bevor mit der landschaftsarchitektonischen Planung von CultNature-Flächen begonnen wird, müssen folgende Aufgaben erledigt werden:

1. Abstimmung der städtebaulichen Funktion(en) der Fläche;
2. Erarbeitung eines mittel- und langfristigen Entwicklungskonzepts für die Fläche;
3. Entwicklung eines Produktionsmodells für die CultNature-Fläche und einer entsprechenden Realisierungsstrategie

Auf der Basis der Ergebnisse dieser drei Schritte kann ein Pflichtenheft für die landschaftsarchitektonische Planung erstellt werden. Die landschaftsarchitektonische Planung muss für die jeweilige Fläche ein architektonisches Konzept entwickeln, das das Entwicklungskonzept aufnimmt. Sie muss dieses Konzept mit Bepflanzungsplänen so umsetzen, dass die Vorgaben des Produktionsmodells erfüllt werden.

Zur Vorbereitung der weiteren Aktivitäten wurden in einem ersten gemeinsamen Workshop mit den relevanten Akteuren aller Flächenprojekte die grundlegenden Kenntnisse über die Gestaltung und Entwicklung von Biomasse-Parklandschaften vermittelt und ausgewertet. In die Arbeit sollen auch die Vorgaben zur städtebaulichen Funktion der Flächen einfließen.

Bei der Abstimmung der städtebaulichen Funktion(en) muss mit der Stadt und möglichen anderen relevanten Akteuren zumindest grob abgeklärt werden, welche Nutzungen aktuell oder später auf der Fläche stattfinden sollen – zum Beispiel Freizeit, Kultur oder auch eine wirtschaftliche Nutzung. Zudem muss geklärt werden, welche Art von Park (z.B. eher klassischer Park oder Erlebnis- oder Abenteuerpark) bei der Stadt, den Anwohnern und anderen relevanten Akteuren auf größte Akzeptanz stößt. Mit dieser Abstimmung der städtebaulichen Funktionen sollen lediglich grobe Vorgaben für die Erarbeitung eines Entwicklungskonzepts für die Fläche festgelegt werden.

Im Entwicklungskonzept muss festgelegt werden, ob für die Fläche oder Teile davon zu einem späteren Zeitpunkt realistische Möglichkeiten einer anderen Nutzung bestehen. Wenn das der Fall ist, müssen sie durch eine entsprechende Bepflanzung der Fläche offen gehalten werden. Auf den Teilflächen, für die eine spätere Umnutzung ermöglicht werden soll, kann keine KUP angepflanzt werden.

Auf der Grundlage des jeweiligen Entwicklungskonzepts erarbeiten die Flächenbesitzer zusammen mit dem Projektteam und externen Experten für jede Fläche ein Produktionsmodell. Wie allgemein bereits in Teil 1 dargestellt wird, soll in dem Produktionsmodell bestimmt werden, wie die Fläche gestaltet, unterhalten und finanziert werden soll. Das umfasst im konkreten Flächenbezug ein ganzes Bündel von Entscheidungen, die hier nur exemplarisch benannt werden:

- Soll der Flächenbesitzer die Fläche selber herstellen und pflegen lassen, oder soll dies ganz einem externen Dienstleister überlassen werden?
- Soll die Fläche an einen Biomassehersteller verpachtet werden oder lässt der Flächenbesitzer Biomasse durch externe Dienstleister herstellen?
- Soll die Biomasse auf der Fläche weiter verarbeitet werden oder an einer anderen Stelle? Soll die Biomassenproduktion auf der Fläche in ein umfassenderes Produktionskonzept mit einem zentralen Verwertungsstandort eingebunden werden?
- Soll die Produktion und Verwertung von Biomasse genutzt werden, um die Fläche als Standort zu attraktivieren – etwa für Unternehmen, die Prozessenergie benötigen, oder für Unternehmen eines Miniclusters oder für „vertical farming“?
- Wie soll die Erstellung und Pflege der Parklandschaft finanziert werden, und welchen Anteil hat dabei Biomasse?
- Sollen auf der Fläche auch andere erneuerbare Energien eingesetzt werden, und wie soll die Produktion anderer erneuerbarer Energie als Gestaltungs- oder Erlebniselement in Parklandschaft eingebunden werden?

Das auf dieser Basis zu erstellende Pflichtenheft für die landschaftsarchitektonische Planung muss folgende Punkte umfassen:

1. Die Vorgaben des Entwicklungskonzepts
2. Der für die Erfüllung des Produktionsmodelles erforderliche Mix an Biomasse
3. Die sich aus dem Produktionsmodell ergebenden zeitlichen Abläufe bei Bepflanzung und Ernte

Die Vorgaben des Entwicklungskonzeptes legen grundlegende architektonische Strukturen vor, die Vorgaben des Produktionsmodells stellen Regeln für die Bepflanzung fest.

6. Anhang

6.1. Veröffentlichungen aus dem Projekt

Leisering, Benedikt / Becker, David (2013): Baustelle Energiewende: Bioenergiepotentiale urbaner Brach- und Freiflächen. Internet-Dokument. Gelsenkirchen: Inst. Arbeit und Technik. Forschung Aktuell, Nr. 01/2013. <http://www.iat.eu/forschung-aktuell/2013/fa2013-01.pdf>

Brüggemann, Jürgen / Noll, Hans-Peter / Renetzki, Peter / Ruprecht, Konrad (2013): Die Wiedernutzbarmachung von Montanflächen: die Strategie der RAG Montan Immobilien GmbH. Internet-Dokument. Gelsenkirchen: Inst. Arbeit und Technik. Forschung Aktuell, Nr. 05/2013. <http://www.iat.eu/forschung-aktuell/2013/fa2013-05.pdf>

Krüger-Charlé, Michael / Paul, Hansjürgen / Becker, David (2013): Ruhrbergbau und Strukturwandel: Probleme und Potentiale bei der Nutzung ehemaliger Bergbauflächen im Ruhrgebiet. Internet-Dokument. Gelsenkirchen: Inst. Arbeit und Technik. Forschung Aktuell, Nr. 07/2013. <http://www.iat.eu/forschung-aktuell/2013/fa2013-07.pdf>

Internet-Portal unter <http://www.iat.eu/cultnature> mit einem öffentlich zugänglichen Bereich und einen Password-geschützten Bereich nur für Mitarbeiter/innen und Projektpartner/innen

6.2. Literaturliste

- BÄHR, Manfred: Bochumer Zechen – eine Datensammlung von 1624 bis 1974. Bochum 2012.
- BISCHOFF, Walter / BRAMANN, Heinz / Westfälische Berggewerkschaftskasse Bochum (Hg.): Das kleine Bergbaulexikon. 7. Auflage. Essen 1988.
- BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg.): Erfassung und radiologische Bewertung von Hinterlassenschaften mit NORM – Materialien aus früheren Tätigkeiten und Arbeiten einschließlich der modellhaften Untersuchung branchentypischer Rückstände (Teil 3a). München 2007.
- BMVBS, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hg.): Potenzialanalyse und Handlungsoptionen zur Nutzung von Biomasse auf Recyclingflächen, Berlin, 2010.
- BMVBS, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: LEIPZIG CHARTA zur nachhaltigen europäischen Stadt. Leipzig 2007.
- BUSCHMANN, Walter: Zechen und Kokereien im rheinischen Steinkohlebergbau. Aachener Revier und westliches Ruhrgebiet. Berlin 1998.
- BUTZIN, Bernhard / PAHS, Raimund / PREY, Gisela: Regionalkunde Ruhrgebiet, im Internet unter: http://www.ruhrgebiet-regionalkunde.de/grundlagen_und_anfaenge/historischer_besiedlungsgang/emscherzone.php, 2013.
- CORDES, Gerhard: Zechenstilllegungen im Ruhrgebiet 1900 – 1968: die Folgenutzung auf ehemaligen Bergbau-Betriebsflächen. Essen 1970.
- CRAMM, Tilo: Minister Stein, Fürst Hardenberg 1918 – 1987. Essen 1997.
- CRAMM, Tilo: Bergbau ist nicht eines Mannes Sache: das Bergwerk Victor-Ickern in Castrop-Rauxel. Essen 2001.
- CULTNATURE Bio-Montan Park NRW; MITSYSTEM GmbH (Hg.): Systematische Darstellung von Pflanzen für Erzeugung, Verwertbarkeit und Erträge von Biomasse, Gelsenkirchen 2013.
- CULTNATURE Bio-Montan Park NRW; MITSYSTEM GmbH (Hg.): Agroindustrielles Leitkonzept Cult-Nature: Bio-Montan-Park NRW, Gelsenkirchen 2013.
- DEUTSCHES BERGBAU MUSEUM (Hg.): DigiPEER-Bestand, im Internet unter: <http://www.digipeer.de/index.php?static=51>, 2013.
- FEHN, Klaus: Räumlich-strukturelle Urbanisierung in mitteleuropäischen Steinkohlenbergbaurevieren während des 19. und frühen 20. Jahrhunderts. In: Kaufhold, Karl-Heinrich / Reininghaus, Wilfried (Hrsg.): Stadt und Bergbau. Köln 2004 (Städteforschung, Bd. 64), S. 94 – 116.

- GEBHARDT, Gerhard: Ruhrbergbau: Geschichte, Aufbau und Verflechtung seiner Gesellschaften und Organisationen. Essen 1957.
- HERMANN, Wilhelm / HERMANN, Gertrude: Die alten Zechen an der Ruhr. München 1990.
- HUSKE, Joachim: Die Steinkohlenzechen im Ruhrrevier. Daten und Fakten von den Anfängen bis 2005, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Bochum 2006.
- INEG, IngenieurNetzwerk Energie eG (Hg.): Bewertung der Potentiale der energetischen Nutzung von Pflanzen, Wind und Sonne auf brachliegenden Flächen in NRW, Gelsenkirchen, 2013.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW (Hg.): Energiemais für Biomasse, im Internet unter <http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/nawaro/energiemais.htm>, 2013
- LOCHERT, Martin / MEIER, Norbert: Zeche Graf Schwerin: vom Bergwerk zum Stadtteil. buchdruckerei24.de, 2011, S. 285-288
- MBWSV, Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Forschungsbericht Urbanes Grün in der integrierten Stadtentwicklung: Strategien, Projekte, Instrumente. Düsseldorf 2013.
- MEIER, Norbert: Zeche Erin. Die Geschichte eines außergewöhnlichen Bergwerks. Werne 2009.
- RESCHER, Norbert: Ruhrgebietszechen. Verschwundene Areale – verlorene Landmarken, im Internet unter: <http://www.ruhrzechenaus.de/auswahl.html>, 2013.
- SCHULZ, Dietmar: Die Bergwirtschaft im Ruhrgebiet, im Internet unter: <http://www.dugs.de/Papers/Halden2002.pdf>, 2013.
- TENFELDE, Klaus: Bergbau und Stadtentwicklung im Ruhrgebiet im 19. Und 20. Jahrhundert. In: Kaufhold, Karl-Heinrich / Reininghaus, Wilfried (Hrsg.): Stadt und Bergbau. Köln 2004 (Städteforschung, Bd. 64), S. 117 – 134.
- TIEDT, Michael: Der frühe Bergbau an der Ruhr, im Internet unter: <http://www.ruhrkohlenrevier.de/zechen.html>, 2013.
- THRÄN, Daniela / PONITKA, Jens / KRETSCHMAR, Jörg: Potenzialanalyse und Handlungsoptionen zur Nutzung von Biomasse auf Recyclingflächen. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Berlin 2010.
- WELEDA, Christoph / TEMPEL, Norbert (Hg.): Die Bahn- und Hafengebäude der Ruhrkohle AG, Berlin 2003.
- ZECHENKARTE (Hg.): Zechen und Stollen im Ruhrgebiet, im Internet unter: <http://www.zechenkarte.de/zechenkarte.html>, 2013.

6.3. Veranstaltungen

Zweite Beiratssitzung am 16.01.2013, 14:00 – 17:00 Uhr

Vierte Studiengruppensitzung am 04.02.2013

Gesprächstermin Stadt Hamm 18.03.2013

Gesprächstermin Stadt Herten 26.03.2013

Gesprächstermin Stadt Duisburg 02.04.2013

Gesprächstermin Stadt Ibbenbüren 03.04.2013

Gesprächstermine Stadt Bottrop 08.04.2013, 05.06.2013 und 26.06.2013

Gesprächstermine Stadt Marl 24.04.2013 und 13.06.2013

Fünfte Studiengruppensitzung am 6.5.2013, 14:00 – 17:30 Uhr

Gesprächstermin Stadt Gelsenkirchen 13.05.2013

Fokussiertes Gruppengespräch zu Verwertungskonzepten für Industriebrachen im Ruhrgebiet am 17.6.2013, 14:00 – 16:30 Uhr

6.4. Tabellen

Tabelle 1:	Anzahl der Schächte und Schachtanlagen nach Kommunen
Tabelle 2:	Anzahl der BBF mit Kokerei, Brikettanlagen und chemischen Anlagen nach Kommunen
Tabelle 3:	Bergbauflächen nach Kommunen in ha
Tabelle 4.1-4.5:	Flächen, Haldenflächen und CN-Flächen nach FNK-Nutzungsart
Tabelle 5.1-5.41:	FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche der Kommunen
Tabelle 6:	FNK-Nutzungen und ihre Gesamtflächen bezogen auf FNK-Haldenflächen
Tabelle 7:	FNK-Nutzungen und ihre Gesamtflächen bezogen auf CN-Flächen im RVR

Tabelle 1: Anzahl der Schächte und Schachtanlagen nach Kommunen

Stadt 2010	Anzahl der Schächte	Anzahl der Schachtanlagen (Anzahl der Schächte je BBF echt größer 1)
Essen	123	40
Bochum	101	34
Dortmund	94	32
Gelsenkirchen	72	24
Herne	49	15
Duisburg	40	11
Oberhausen	26	9
Recklinghausen, Kreis Recklinghausen	22	7
Hamm	21	4
Bottrop	19	7
Castrop-Rauxel, Kreis Recklinghausen	19	6
Lünen, Kreis Unna	14	
Marl, Kreis Recklinghausen	13	4
Gladbeck, Kreis Recklinghausen	11	5
Herten, Kreis Recklinghausen	11	4
Bergkamen, Kreis Unna	10	3
Unna, Kreis Unna	8	1
Witten, Ennepe-Ruhr-Kreis	8	3
Datteln, Kreis Recklinghausen	7	2
Dorsten, Kreis Recklinghausen	7	3
Kamp-Lintfort, Kreis Wesel	6	2
Moers, Kreis Wesel	6	2
Oer-Erkenschwick, Kreis Recklinghausen	6	2
Sprockhövel, Ennepe-Ruhr-Kreis	6	1
Ahlen, Kreis Warendorf	5	1
Mülheim an der Ruhr	5	2
Waltrop, Kreis Recklinghausen	5	1
Werne, Kreis Unna	5	1
Halterm am See, Kreis Recklinghausen	4	1
Holzwickede, Kreis Unna	4	1
Kamen, Kreis Unna	4	2
Bönen, Kreis Unna	3	1
Dinslaken, Kreis Wesel	3	1
Neukirchen-Vluyn, Kreis Wesel	3	1
Ascheberg, Kreis Coesfeld	2	-
Hattingen, Ennepe-Ruhr-Kreis	2	-
Beckum, Kreis Warendorf	1	-
Hünxe, Kreis Wesel	1	-
Kempen, Kreis Viersen	1	4
Rheinberg, Kreis Wesel	1	-
Voerde (Niederrhein), Kreis Wesel	1	-

Tabelle 2: Anzahl der BBF mit Kokerei, Brikettanlagen und chemischen Anlagen nach Kommunen

Stadt (2010)	Anzahl der BBF mit Kokerei	Anzahl der BBF mit Brikettanlage	Anzahl der BBF mit chemischer Anlage
Bochum	39	9	4
Dortmund	30	6	2
Essen	28	14	1
Gelsenkirchen	18	-	1
Herne	12	-	4
Duisburg	8	2	-
Oberhausen	8	2	2
Bottrop	7	-	2
Recklinghausen, Kreis Recklinghausen	7	-	1
Castrop-Rauxel, Kreis Recklinghausen	4	1	2
Gladbeck, Kreis Recklinghausen	4	-	1
Hamm	4	-	1
Lünen, Kreis Unna	4	-	1
Moers, Kreis Wesel	3	1	1
Datteln, Kreis Recklinghausen	2	-	-
Herten, Kreis Recklinghausen	2	-	-
Kamen, Kreis Unna	2	1	-
Unna, Kreis Unna	2	2	-
Ahlen, Kreis Warendorf	1	-	1
Bergkamen, Kreis Unna	1	-	-
Bönen, Kreis Unna	1	-	-
Kamp-Lintfort, Kreis Wesel	1	-	-
Marl, Kreis Recklinghausen	1	-	-
Oer-Erkenschwick, Kreis Recklinghausen	1	-	1
Sprockhövel, Ennepe-Ruhr-Kreis	1	2	-
Waltrop, Kreis Recklinghausen	1	-	-
Werne, Kreis Unna	1	-	-
Holzwickede, Kreis Unna	-	1	-
Witten, Ennepe-Ruhr-Kreis	-	2	-
Mülheim an der Ruhr	-	2	-
Neukirchen-Vluyn, Kreis Wesel	-	1	-

Tabelle 3: Bergbauflächen nach Kommunen in ha			
Stadt (2010)	Stadtgebiet in ha	BBF gesamt in ha	Anteil der BBF am Stadtgebiet in %
Dortmund	28.071,00	1.314,80	4,68
Essen	21.034,00	1.242,58	5,91
Gelsenkirchen	10.494,00	1.174,70	11,19
Bochum	14.566,00	1.012,25	6,95
Bottrop	10.062,00	808,3	8,03
Duisburg	23.283,00	766,53	3,29
Herne	5.141,00	629,2	12,24
Oberhausen	7.710,00	533,8	6,92
Marl, Kreis Recklinghausen	8.765,00	455,6	5,2
Herten, Kreis Recklinghausen	3.733,00	450,6	12,07
Hamm	22.626,00	438,2	1,94
Kamp-Lintfort, Kreis Wesel	6.315,00	360,6	5,71
Dinslaken, Kreis Wesel	4.768,00	344,2	7,22
Bergkamen, Kreis Unna	4.484,00	322,5	7,19
Castrop-Rauxel, Kreis Recklinghausen	5.167,00	307,1	5,94
Gladbeck, Kreis Recklinghausen	3.591,00	298	8,3
Recklinghausen, Kreis Recklinghausen	6.643,00	283,4	4,27
Moers, Kreis Wesel	6.769,00	272,4	4,02
Lünen, Kreis Unna	5.920,00	256,5	4,33
Dorsten, Kreis Recklinghausen	17.120,00	196,8	1,15
Rheinberg, Kreis Wesel	7.516,00	166,7	2,22
Ahlen, Kreis Warendorf	12.313,00	164,2	1,33
Kamen, Kreis Unna	4.093,00	130,3	3,18
Datteln, Kreis Recklinghausen	6.609,00	96,7	1,46
Oer-Erkenschwick, Kreis Recklinghausen	3.867,00	88,8	2,3
Neukirchen-Vluyn, Kreis Wesel	4.348,00	87,4	2,01
Bönen, Kreis Unna	3.802,00	78,6	2,07
Werne, Kreis Unna	7.608,00	71,8	0,94
Mülheim an der Ruhr	9.128,00	48,5	0,53
Waltrop, Kreis Recklinghausen	4.699,00	47,7	1,02
Witten, Ennepe-Ruhr-Kreis	7.237,00	42,06	0,58
Sprockhövel, Ennepe-Ruhr-Kreis	4.780,00	35,9	0,75
Unna, Kreis Unna	8.853,00	35,3	0,4
Haltern am See, Kreis Recklinghausen	15.850,00	26	0,16
Holzwickede, Kreis Unna	2.236,00	17,8	0,8
Voerde (Niederrhein), Kreis Wesel	5.349,00	14,3	0,27
Hünxe, Kreis Wesel	10.681,00	13,3	0,12
Kempen, Kreis Viersen	6.881,00	10,3	0,15
Hattingen, Ennepe-Ruhr-Kreis	7.140,00	9,3	0,13
Ascheberg, Kreis Coesfeld	10.832,00	6,55	0,06
Beckum, Kreis Warendorf	11.139,00	2,9	0,03
gesamt:	371.223,00	12.662,47	3,41

FNK-Nutzungsart	Fläche in ha	Prozent der Ruhrzone	Haldenfläche	Prozentual	CN-Fläche gesamt	Prozentual
Bebaute Fläche	55,25	11,04	2,4	2,15	0	0
Gewerbe- und Industriefläche	96,6	19,29	8	7,18	0	0
Sonstige bebaute Fläche	9,76	1,95	1,4	1,26	0	0
Freizeitfläche	15,9	3,18	0,4	0,36	0	0
Landwirtschaftliche Fläche	51,26	10,24	16,5	14,81	9	12,99
Straßen / Verkehrsfläche	22,7	4,53	1,7	1,53	0	0
Eisenbahn	4,4	0,88	0	0	0	0
Ver-, Entsorgungsfläche	24,35	4,86	8,8	7,9	0	0
Freifläche in besiedeltem Raum	61,75	12,33	21,8	19,57	11,1	16,02
Kanäle, Flüsse und Seen	0,9	0,18	0	0	0	0
Wald	121,1	24,19	44,6	40,04	44,2	63,78
Brachfläche	20,4	4,07	0	0	0	0
Sonstige Fläche	16,3	3,26	5,8	5,21	5	7,22
Ruhrzone gesamt:	500,67	100	111,4	100	69,3	100

FNK-Nutzungsart	Fläche in ha	Prozent der Hellwegzone	Haldenfläche	Prozentual	CN-Fläche gesamt	Prozentual
Bebaute Fläche	109,29	5,2	26,5	4,39	0	0
Gewerbe- und Industriefläche	798,43	37,95	81	13,42	0	0
Sonstige bebaute Fläche	84,56	4,02	6,8	1,13	0	0
Freizeitfläche	53,4	2,54	26	4,31	0	0
Landwirtschaftliche Fläche	89,62	4,26	42,6	7,06	30	7,72
Straßen / Verkehrsfläche	87,16	4,14	12,8	2,12	0	0
Eisenbahn	16,7	0,79	0,1	0,02	0	0
Ver-, Entsorgungsfläche	64,92	3,09	35,8	5,93	20	5,14
Freifläche in besiedeltem Raum	266,1	12,65	117,65	19,49	89	22,89
Kanäle, Flüsse und Seen	7,3	0,35	1,1	0,18	0	0
Wald	287,2	13,65	219,55	36,37	176,8	45,47
Brachfläche	176,93	8,41	5,6	0,93	58	14,92
Sonstige Fläche	62,14	2,95	28,1	4,66	15	3,86
Hellwegzone gesamt:	2.103,75	100	603,6	100	388,8	100

FNK-Nutzungsart	Fläche in ha	Prozent der Emscherzone	Haldenfläche	Prozentual	CN-Fläche gesamt	Prozentual
Bebaute Fläche	138,7	2,44	16,4	0,75	0	0
Gewerbe- und Industriefläche	1.531,17	26,94	282,4	12,96	65	3,22
Sonstige bebaute Fläche	110	1,94	6,6	0,3	0	0
Freizeitfläche	109,97	1,93	40,2	1,84	0	0
Landwirtschaftliche Fläche	262,1	4,61	140,7	6,46	146,5	7,25
Straßen / Verkehrsfläche	184,25	3,24	32,1	1,47	0	0
Eisenbahn	67,15	1,18	7,4	0,34	1,3	0,06
Ver-, Entsorgungsfläche	349	6,14	157,6	7,23	30	1,48
Freifläche in besiedeltem Raum	485,13	8,53	198,5	9,11	278,2	13,76
Kanäle, Flüsse und Seen	34,2	0,6	4,4	0,2	0	0
Wald	1.138,70	20,03	927,3	42,55	896,6	44,35
Brachfläche	883,3	15,54	102,2	4,69	541,9	26,81
Sonstige Fläche	390,6	6,87	263,4	12,09	62	3,07
Emscherzone gesamt:	5.684,27	100	2.179,20	100	2.021,50	100

FNK-Nutzungsart	Fläche in ha	Prozent der Lippezone	Haldenfläche	Prozentual	CN-Fläche gesamt	Prozentual
Bebaute Fläche	20,1	0,75	0,6	0,04	0	0
Gewerbe- und Industriefläche	415,7	15,42	35,4	2,45	35	2,44
Sonstige bebaute Fläche	17,7	0,66	0	0	0	0
Freizeitfläche	5,4	0,2	2,6	0,18	0	0
Landwirtschaftliche Fläche	39	1,45	21,7	1,5	11,8	0,82
Straßen / Verkehrsfläche	38	1,41	3,5	0,24	0	0
Eisenbahn	2,5	0,09	1	0,07	0	0
Ver-, Entsorgungsfläche	33,9	1,26	12	0,83	0	0
Freifläche in besiedeltem Raum	153,55	5,7	13	0,9	45	3,13
Kanäle, Flüsse und Seen	6,6	0,24	3,6	0,25	0	0
Wald	1.135,20	42,11	1.022,90	70,85	867,6	60,4
Brachfläche	530,6	19,68	47,3	3,28	278	19,35
Sonstige Fläche	297,3	11,03	280,1	19,4	199	13,85
Lippezone gesamt:	2.695,55	100	1.443,70	100	1.436,40	100

Tabelle 4.5: Rheinzone Flächen, Haldenflächen und CN-Flächen nach FNK-Nutzungsart

FNK-Nutzungsart	Fläche in ha	Prozent der Rheinzone	Haldenfläche	Prozentual	CN-Fläche gesamt	Prozentual
Bebaute Fläche	18,6	1,11	0,6	0,11	0	0
Gewerbe- und Industriefläche	635,65	37,88	59,55	10,55	15	2,34
Sonstige bebaute Fläche	10,7	0,64	0,1	0,02	0	0
Freizeitfläche	6,2	0,37	0,3	0,05	0	0
Landwirtschaftliche Fläche	86,4	5,15	50,9	9,01	60,3	9,41
Straßen / Verkehrsfläche	25,1	1,5	1	0,18	0	0
Eisenbahn	13,5	0,8	0	0	0	0
Ver-, Entsorgungsfläche	18,8	1,12	1	0,18	0	0
Freifläche in besiedeltem Raum	84,63	5,04	4,5	0,8	35	5,46
Kanäle, Flüsse und Seen	59,6	3,55	40	7,08	0	0
Wald	372,6	22,2	306,5	54,28	336	52,43
Brachfläche	229,3	13,66	14,8	2,62	174,5	27,23
Sonstige Fläche	117,15	6,98	85,45	15,13	20	3,12
Rheinzone gesamt:	1.678,23	100	564,7	100	640,8	100

Tabelle 5.1: Dortmund FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Dortmund

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	369,43	28
Brachfläche	227,73	17
Ver-, Entsorgungsfläche	209,22	16
Wald	131,9	10
Freifläche in besiedeltem Raum	83,8	6
Bebaute Fläche	63,94	5
Sonstige bebaute Fläche	50,6	4
Straßen / Verkehrsfläche	49,06	4
Landwirtschaftliche Fläche	48,82	4
Sonstige Fläche	43,45	3
Freizeitfläche	21,7	2
Eisenbahn	14,05	1
Kanäle, Flüsse und Seen	1,1	0
Gesamtfläche von Dortmund:	1.314,80	100

Tabelle 5.1: Dortmund FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Dortmund

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	369,43	28
Brachfläche	227,73	17
Ver-, Entsorgungsfläche	209,22	16
Wald	131,9	10
Freifläche in besiedeltem Raum	83,8	6
Bebaute Fläche	63,94	5
Sonstige bebaute Fläche	50,6	4
Straßen / Verkehrsfläche	49,06	4
Landwirtschaftliche Fläche	48,82	4
Sonstige Fläche	43,45	3
Freizeitfläche	21,7	2
Eisenbahn	14,05	1
Kanäle, Flüsse und Seen	1,1	0
Gesamtfläche von Dortmund:	1.314,80	100

Tabelle 5.2: Essen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Essen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	459,37	37
Wald	189,7	15
Freifläche in besiedeltem Raum	188,23	15
Sonstige bebaute Fläche	69,62	6
Straßen / Verkehrsfläche	64,3	5
Brachfläche	59,6	5
Sonstige Fläche	54,64	4
Bebaute Fläche	52,8	4
Landwirtschaftliche Fläche	46,3	4
Ver-, Entsorgungsfläche	19,55	2
Freizeitfläche	18,17	1
Eisenbahn	14,5	1
Kanäle, Flüsse und Seen	5,8	1
Gesamtfläche von Essen:	1.242,58	100

Tabelle 5.3: Gelsenkirchen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Gelsenkirchen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	263,4	23
Gewerbe- und Industriefläche	238	21
Brachfläche	215,3	18
Freifläche in besiedeltem Raum	119,2	10
Landwirtschaftliche Fläche	96,8	8
Ver-, Entsorgungsfläche	75,8	6
Bebaute Fläche	36,4	3
Freizeitfläche	35,5	3
Sonstige Fläche	32,3	3
Straßen / Verkehrsfläche	26,8	2
Kanäle, Flüsse und Seen	16,1	1
Eisenbahn	10,2	1
Sonstige bebaute Fläche	8,9	1
Gesamtfläche von Gelsenkirchen:	1.174,70	100

Tabelle 5.4: Bochum FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Bochum

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	360,1	36
Wald	214,5	21
Freifläche in besiedeltem Raum	122,85	12
Brachfläche	90,1	9
Landwirtschaftliche Fläche	59,5	6
Ver-, Entsorgungsfläche	37	4
Bebaute Fläche	35,85	4
Freizeitfläche	25,5	3
Straßen / Verkehrsfläche	21,85	2
Sonstige bebaute Fläche	21,8	2
Sonstige Fläche	14,8	1
Eisenbahn	4,4	0
Kanäle, Flüsse und Seen	4	0
Gesamtfläche von Bochum:	1.012,25	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	308,9	38
Wald	173,2	21
Sonstige Fläche	114,6	14
Freifläche in besiedeltem Raum	77,9	10
Landwirtschaftliche Fläche	50,3	6
Brachfläche	21,8	3
Straßen / Verkehrsfläche	21	3
Bebaute Fläche	14,5	2
Eisenbahn	8	1
Freizeitfläche	5,2	1
Sonstige bebaute Fläche	4,7	1
Ver-, Entsorgungsfläche	4,5	0
Kanäle, Flüsse und Seen	3,7	0
Gesamtfläche von Bottrop:	808,3	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	402,9	53
Brachfläche	85	11
Freifläche in besiedeltem Raum	64,63	8
Wald	52,1	7
Sonstige Fläche	44,2	6
Landwirtschaftliche Fläche	27,4	4
Straßen / Verkehrsfläche	22,9	3
Kanäle, Flüsse und Seen	19,3	2
Bebaute Fläche	16,6	2
Eisenbahn	12,6	2
Sonstige bebaute Fläche	9,8	1
Ver-, Entsorgungsfläche	5,1	1
Freizeitfläche	4	0
Gesamtfläche von Duisburg:	766,53	100

Tabelle 5.7: Herne FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Herne

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	162,6	26
Wald	124,2	20
Brachfläche	92,1	15
Freifläche in besiedeltem Raum	69,95	11
Straßen / Verkehrsfläche	37,8	6
Ver-, Entsorgungsfläche	32,2	5
Sonstige Fläche	27,45	4
Bebaute Fläche	27,1	4
Landwirtschaftliche Fläche	25,6	4
Sonstige bebaute Fläche	14	2
Freizeitfläche	10,2	2
Eisenbahn	4,1	1
Kanäle, Flüsse und Seen	1,9	0
Gesamtfläche von Herne:	629,2	100

Tabelle 5.8: Oberhausen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Oberhausen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Brachfläche	125,3	24
Gewerbe- und Industriefläche	114	21
Freifläche in besiedeltem Raum	73,8	14
Freizeitfläche	49,7	9
Landwirtschaftliche Fläche	41,4	8
Wald	30,6	6
Bebaute Fläche	29,2	5
Ver-, Entsorgungsfläche	26,4	5
Straßen / Verkehrsfläche	20,2	4
Sonstige bebaute Fläche	10,6	2
Eisenbahn	7,4	1
Sonstige Fläche	4,1	1
Kanäle, Flüsse und Seen	1,1	0
Gesamtfläche von Oberhausen:	533,8	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	191,5	42
Gewerbe- und Industriefläche	112,9	25
Sonstige Fläche	78	17
Brachfläche	21,2	5
Ver-, Entsorgungsfläche	15,9	4
Freifläche in besiedeltem Raum	9,1	2
Straßen / Verkehrsfläche	8	2
Landwirtschaftliche Fläche	5,2	1
Bebaute Fläche	3,8	1
Kanäle, Flüsse und Seen	3,4	1
Sonstige bebaute Fläche	2,9	0
Freizeitfläche	2,6	0
Eisenbahn	1,1	0
Gesamtfläche von Marl:	455,6	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	183,3	41
Gewerbe- und Industriefläche	98,3	22
Sonstige Fläche	75,1	17
Brachfläche	39,8	9
Straßen / Verkehrsfläche	11,8	3
Landwirtschaftliche Fläche	11	2
Freifläche in besiedeltem Raum	9,9	2
Eisenbahn	9	2
Bebaute Fläche	2,9	1
Sonstige bebaute Fläche	2,6	1
Freizeitfläche	2,5	0
Kanäle, Flüsse und Seen	2,3	0
Ver-, Entsorgungsfläche	2,1	0
Gesamtfläche von Herten:	450,6	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	165,9	38
Gewerbe- und Industriefläche	94,4	22
Freifläche in besiedeltem Raum	58,5	13
Brachfläche	54,7	12
Sonstige Fläche	45,1	10
Landwirtschaftliche Fläche	4,8	1
Ver-, Entsorgungsfläche	3,7	1
Sonstige bebaute Fläche	3,6	1
Bebaute Fläche	3,4	1
Freizeitfläche	2,8	1
Straßen / Verkehrsfläche	1,3	0
Gesamtfläche von Hamm:	438,2	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	148,7	42
Gewerbe- und Industriefläche	113,05	31
Sonstige Fläche	52,05	14
Landwirtschaftliche Fläche	21,9	6
Brachfläche	14,7	4
Ver-, Entsorgungsfläche	5,1	1
Straßen / Verkehrsfläche	2	1
Freizeitfläche	1,6	1
Eisenbahn	0,7	0
Freifläche in besiedeltem Raum	0,4	0
Kanäle, Flüsse und Seen	0,3	0
Bebaute Fläche	0,1	0
Gesamtfläche von Kamp-Lintfort, Kreis Wesel:	360,6	100

Tabelle 5.13: Dinslaken FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Dinslaken

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	217,9	63
Sonstige Fläche	53,5	16
Brachfläche	44,5	13
Gewerbe- und Industriefläche	16,2	5
Landwirtschaftliche Fläche	7,8	2
Bebaute Fläche	1,4	1
Eisenbahn	1,3	0
Freifläche in besiedeltem Raum	0,8	0
Kanäle, Flüsse und Seen	0,8	0
Gesamtfläche von Dinslaken, Kreis Wesel:	344,2	100

Tabelle 5.14: Bergkamen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Bergkamen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	177,3	55
Brachfläche	68,1	21
Sonstige Fläche	34	11
Gewerbe- und Industriefläche	30,2	9
Freifläche in besiedeltem Raum	4	1
Straßen / Verkehrsfläche	2,3	1
Sonstige bebaute Fläche	2,3	1
Ver-, Entsorgungsfläche	1,8	1
Kanäle, Flüsse und Seen	1	0
Landwirtschaftliche Fläche	1	0
Bebaute Fläche	0,5	0
Gesamtfläche von Bergkamen, Kreis Unna:	322,5	100

Tabelle 5.15: Castrop-Rauxel FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Castrop-Rauxel

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Brachfläche	136,1	45
Gewerbe- und Industriefläche	65,8	22
Wald	40,7	13
Freifläche in besiedeltem Raum	22,6	7
Straßen / Verkehrsfläche	13,85	5
Sonstige Fläche	6,4	2
Ver-, Entsorgungsfläche	5,6	2
Landwirtschaftliche Fläche	4,4	1
Sonstige bebaute Fläche	4,1	1
Kanäle, Flüsse und Seen	3,3	1
Bebaute Fläche	3,05	1
Freizeitfläche	1,2	0
Gesamtfläche von Castrop-Rauxel, Kreis Recklinghausen:	307,1	100

Tabelle 5.16: Gladbeck FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Gladbeck

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	106,5	36
Gewerbe- und Industriefläche	80,5	27
Sonstige Fläche	51,8	17
Brachfläche	15,3	5
Straßen / Verkehrsfläche	10,9	4
Bebaute Fläche	7,9	3
Ver-, Entsorgungsfläche	7,4	2
Eisenbahn	6,3	2
Freifläche in besiedeltem Raum	5,9	2
Sonstige bebaute Fläche	3,6	1
Landwirtschaftliche Fläche	0,9	1
Freizeitfläche	0,6	0
Kanäle, Flüsse und Seen	0,4	0
Gesamtfläche von Gladbeck, Kreis Recklinghausen:	298	100

Tabelle 5.17: Recklinghausen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Recklinghausen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	97,1	34
Wald	48,2	17
Brachfläche	42,4	15
Freifläche in besiedeltem Raum	21,95	8
Sonstige Fläche	21,6	8
Landwirtschaftliche Fläche	12,4	4
Sonstige bebaute Fläche	9,7	3
Straßen / Verkehrsfläche	7,15	3
Ver-, Entsorgungsfläche	6,1	2
Freizeitfläche	5,5	2
Eisenbahn	4,8	2
Bebaute Fläche	3,8	1
Kanäle, Flüsse und Seen	2,7	1
Gesamtfläche von Recklinghausen, Kreis Recklinghausen:	283,4	100

Tabelle 5.18: Moers FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Moers

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	105,9	39
Wald	90,4	33
Brachfläche	46,3	17
Freifläche in besiedeltem Raum	13,3	5
Ver-, Entsorgungsfläche	6,5	2
Landwirtschaftliche Fläche	4,3	2
Sonstige Fläche	4	1
Sonstige bebaute Fläche	0,9	1
Bebaute Fläche	0,5	0
Freizeitfläche	0,3	0
Gesamtfläche von Moers, Kreis Wesel:	272,4	100

Tabelle 5.19: Lünen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Lünen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	92,3	36
Brachfläche	89,8	35
Gewerbe- und Industriefläche	37,7	15
Freifläche in besiedeltem Raum	14,9	6
Straßen / Verkehrsfläche	10	4
Landwirtschaftliche Fläche	3,8	1
Sonstige Fläche	3	1
Sonstige bebaute Fläche	2,3	1
Ver-, Entsorgungsfläche	1,5	1
Bebaute Fläche	1,2	0
Gesamtfläche von Lünen, Kreis Unna:	256,5	100

Tabelle 5.20: Dorsten FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Dorsten

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Brachfläche	68,4	35
Wald	49,9	25
Sonstige Fläche	49,3	25
Gewerbe- und Industriefläche	21	11
Ver-, Entsorgungsfläche	2,8	1
Landwirtschaftliche Fläche	2,7	1
Bebaute Fläche	0,9	1
Straßen / Verkehrsfläche	0,8	1
Freifläche in besiedeltem Raum	0,5	0
Sonstige bebaute Fläche	0,4	0
Eisenbahn	0,1	0
Gesamtfläche von Dorsten, Kreis Recklinghausen:	196,8	100

Tabelle 5.21: Rheinberg FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Rheinberg

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	79	47
Kanäle, Flüsse und Seen	40	24
Landwirtschaftliche Fläche	28	17
Sonstige Fläche	13,6	8
Brachfläche	5,5	3
Bebaute Fläche	0,4	1
Straßen / Verkehrsfläche	0,2	0
Gesamtfläche von Rheinberg, Kreis Wesel:	166,7	100

Tabelle 5.22: Ahlen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Ahlen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	99,3	61
Freifläche in besiedeltem Raum	36,2	22
Gewerbe- und Industriefläche	25,4	15
Bebaute Fläche	3,3	2
Gesamtfläche von Ahlen, Kreis Warendorf:	164,2	100

Tabelle 5.23: Kamen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Kamen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	41,4	32
Sonstige Fläche	25	19
Brachfläche	21,7	17
Gewerbe- und Industriefläche	13,3	10
Freifläche in besiedeltem Raum	12,6	10
Bebaute Fläche	4,3	3
Ver-, Entsorgungsfläche	4	3
Straßen / Verkehrsfläche	3	2
Eisenbahn	3	2
Sonstige bebaute Fläche	1	1
Landwirtschaftliche Fläche	1	1
Gesamtfläche von Kamen, Kreis Unna:	130,3	100

Tabelle 5.24: Datteln FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Datteln

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	39,1	40
Gewerbe- und Industriefläche	19	20
Brachfläche	14,4	15
Freifläche in besiedeltem Raum	8,5	9
Ver-, Entsorgungsfläche	5,8	6
Sonstige bebaute Fläche	4,4	5
Straßen / Verkehrsfläche	3,8	4
Bebaute Fläche	0,9	1
Sonstige Fläche	0,7	0
Kanäle, Flüsse und Seen	0,1	0
Gesamtfläche von Datteln, Kreis Recklinghausen:		
	96,7	100

Tabelle 5.25: Oer-Erkenschwick FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Oer-Erkenschwick

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Brachfläche	47,3	54
Wald	32,4	36
Sonstige Fläche	4,8	5
Gewerbe- und Industriefläche	2,5	3
Straßen / Verkehrsfläche	0,5	1
Bebaute Fläche	0,4	1
Ver-, Entsorgungsfläche	0,3	0
Freifläche in besiedeltem Raum	0,3	0
Landwirtschaftliche Fläche	0,2	0
Sonstige bebaute Fläche	0,1	0
Gesamtfläche von Oer-Erkenschwick, Kreis Recklinghausen:		
	88,8	100

Tabelle 5.26: Neukirchen-Vluyn FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Neukirchen-Vluyn

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Brachfläche	70,3	80
Freifläche in besiedeltem Raum	6,3	7
Sonstige Fläche	3,3	4
Wald	2,4	3
Landwirtschaftliche Fläche	1,5	2
Ver-, Entsorgungsfläche	1,3	1
Bebaute Fläche	1	1
Gewerbe- und Industriefläche	0,8	1
Freizeitfläche	0,3	1
Eisenbahn	0,2	0
Gesamtfläche von Neukirchen-Vluyn, Kreis Wesel:	87,4	100

Tabelle 5.27: Bönen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Bönen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Brachfläche	78	99
Landwirtschaftliche Fläche	0,6	1
Gesamtfläche von Bönen, Kreis Unna:	78,6	100

Tabelle 5.28: Werne FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Werne

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Sonstige Fläche	21	29
Brachfläche	18,6	26
Wald	18,4	26
Gewerbe- und Industriefläche	10	14
Landwirtschaftliche Fläche	2,3	3
Kanäle, Flüsse und Seen	1	1
Straßen / Verkehrsfläche	0,5	1
Gesamtfläche von Werne, Kreis Unna:	71,8	100

Tabelle 5.29: Mülheim an der Ruhr FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Mülheim an der Ruhr

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	38,3	79
Straßen / Verkehrsfläche	4,1	8
Ver-, Entsorgungsfläche	1,8	4
Bebaute Fläche	1,7	4
Wald	1,6	3
Sonstige bebaute Fläche	0,9	2
Brachfläche	0,1	0
Gesamtfläche von Mülheim an der Ruhr:	48,5	100

Tabelle 5.30: Waltrop FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Waltrop

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	18,2	38
Brachfläche	15	31
Gewerbe- und Industriefläche	7,8	16
Straßen / Verkehrsfläche	3,2	7
Freifläche in besiedeltem Raum	1,7	4
Landwirtschaftliche Fläche	1,2	3
Sonstige bebaute Fläche	0,3	1
Kanäle, Flüsse und Seen	0,1	0
Ver-, Entsorgungsfläche	0,1	0
Bebaute Fläche	0,1	0
Gesamtfläche von Waltrop, Kreis Recklinghausen:	47,7	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Freifläche in besiedeltem Raum	10,1	25
Straßen / Verkehrsfläche	7,2	18
Landwirtschaftliche Fläche	5,86	14
Bebaute Fläche	4,3	10
Freizeitfläche	3,1	7
Gewerbe- und Industriefläche	2,7	6
Wald	2,7	6
Eisenbahn	2,2	5
Sonstige bebaute Fläche	2,1	5
Ver-, Entsorgungsfläche	0,9	2
Sonstige Fläche	0,9	2
Gesamtfläche von Witten, Ennepe-Ruhr-Kreis:	42,06	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	10,4	29
Bebaute Fläche	6,9	19
Wald	6,8	19
Landwirtschaftliche Fläche	3,2	9
Freifläche in besiedeltem Raum	2,5	7
Ver-, Entsorgungsfläche	1,8	5
Sonstige Fläche	1,7	5
Sonstige bebaute Fläche	1,1	3
Straßen / Verkehrsfläche	1	3
Freizeitfläche	0,4	1
Brachfläche	0,1	0
Gesamtfläche von Sprockhövel, Ennepe-Ruhr-Kreis:	35,9	100

Tabelle 5.33: Unna FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Unna

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	17	48
Bebaute Fläche	5,8	16
Wald	5,6	16
Freifläche in besiedeltem Raum	3,7	10
Landwirtschaftliche Fläche	1,1	3
Straßen / Verkehrsfläche	1	3
Sonstige Fläche	0,5	1
Eisenbahn	0,3	1
Kanäle, Flüsse und Seen	0,2	1
Brachfläche	0,1	1
Gesamtfläche von Unna, Kreis Unna:	35,3	100

Tabelle 5.34: Haltern am See FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Haltern am See

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	22	85
Sonstige Fläche	2,6	10
Straßen / Verkehrsfläche	0,6	2
Landwirtschaftliche Fläche	0,4	2
Brachfläche	0,3	1
Wald	0,1	0
Gesamtfläche von Haltern am See, Kreis Recklinghausen:	26	100

Tabelle 5.35: Holzwickede FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Holzwickede

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Bebaute Fläche	7	39
Wald	5	28
Brachfläche	2,5	14
Landwirtschaftliche Fläche	1,8	10
Ver-, Entsorgungsfläche	1	6
Freifläche in besiedeltem Raum	0,5	3
Gesamtfläche von Holzwickede, Kreis Unna:	17,8	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Gewerbe- und Industriefläche	13	91
Ver-, Entsorgungsfläche	0,7	5
Landwirtschaftliche Fläche	0,6	4
Gesamtfläche von Voerde, Kreis Wesel:	14,3	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Wald	6,6	49
Gewerbe- und Industriefläche	5,8	44
Landwirtschaftliche Fläche	0,8	6
Straßen / Verkehrsfläche	0,1	1
Gesamtfläche von Hünxe, Kreis Wesel:	13,3	100

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK-Gesamtfläche
Brachfläche	7,5	73
Landwirtschaftliche Fläche	2,7	26
Ver-, Entsorgungsfläche	0,1	1
Gesamtfläche von Kempen, Kreis Viersen:	10,3	100

Tabelle 5.39: Hattingen FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Hattingen

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Ver-, Entsorgungsfläche	4,9	52
Wald	1,5	16
Gewerbe- und Industriefläche	1,2	13
Brachfläche	0,9	10
Landwirtschaftliche Fläche	0,8	9
Gesamtfläche von Hattingen, Ennepe-Ruhr-Kreis:	9,3	100

Tabelle 5.40: Ascheberg FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Ascheberg

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Freifläche in besiedeltem Raum	6,55	100
Gesamtfläche von Ascheberg, Kreis Coesfeld (800):	6,55	100

Tabelle 5.41: Beckum FNK-Flächen in ha und %Anteil an FNK-Gesamtfläche Beckum

FNK-Nutzungsart	FNK-Gesamtflächen der Stadt	Anteil an FNK- Gesamtfläche
Wald	2,5	86
Sonstige bebaute Fläche	0,4	14
Gesamtfläche von Beckum, Kreis Warendorf:	2,9	100

Tabelle 6: FNK-Nutzungen und ihre Gesamtflächen bezogen auf FNK-Haldenflächen

FNK-Nutzungsart	Haldenfläche in ha	Haldenfläche prozentual
Wald	2.520,85	51,42
Sonstige Fläche	662,85	13,52
Gewerbe- und Industriefläche	466,35	9,51
Freifläche in besiedeltem Raum	355,45	7,25
Landwirtschaftliche Fläche	272,4	5,56
Ver-, Entsorgungsfläche	215,2	4,39
Brachfläche	169,9	3,47
Freizeitfläche	69,5	1,42
Straßen / Verkehrsfläche	51,1	1,04
Kanäle, Flüsse und Seen	49,1	1
Bebaute Fläche	46,5	0,95
Sonstige bebaute Fläche	14,9	0,3
Eisenbahn	8,5	0,17
Summe:	4.902,60	100

Tabelle 7: FNK-Nutzungen und ihre Gesamtflächen bezogen auf CN-Flächen im RVR

FNK-Nutzungsart	CN-Fläche auf FNK-Flächen
Bebaute Fläche	0
Gewerbe- und Industriefläche	115
Sonstige bebaute Fläche	0
Freizeitfläche	0
Landwirtschaftliche Fläche	257,6
Straßen / Verkehrsfläche	0
Eisenbahn	1,3
Ver-, Entsorgungsfläche	50
Freifläche in besiedeltem Raum	458,3
Kanäle, Flüsse und Seen	0
Wald	2.321,20
Brachfläche	1.052,40
Sonstige Fläche	301
Summe:	4.556,80

6.5. Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Alle Preisangaben beziehen sich auf Nettopreise ohne USt. Kalkulationsergebnisse basieren auf Angaben in der Studie „Bewertung der Potentiale der energetischen Nutzung von Pflanzen, Wind und Sonne auf brachliegenden Flächen in NRW“. Tatsächliche Ergebnisse im Lauf der Zeit können von den Kalkulationsergebnissen abweichen. Die Kalkulation wurde bestmöglich erstellt. Für evtl. dennoch auftretende Fehler übernehmen wir keine Gewährleistung.

6.5.1. Wirtschaftlichkeitsberechnung für drei verschiedene Photovoltaik-Anlagen

4 MWp Freifläche mit Eigenverbrauch

Hauptmerkmale der Anlage

Art der Anlage	Freiflächenanlage – Konversionsfläche
Anlagengröße	4.000,00 kWp
Inbetriebnahme	12 / 2014
Ø Stromertrag p.a.	950 kWh/kWp
Grundlage der Einspeisung	Freie Eingabe der Vergütung (dt. EEG, 20 Jahre)
Planungszeitraum	20 Jahre + Erstjahr

Gesetzl. Vergütung pro kWh **0,0845 €/kWh**

Investitionskosten und Finanzierung

Investition/Mittelverwendung

PV-Anlage	97%	3.400.000,00 €
Sonstige Baukosten		- €
Leistungsanschluss	3 %	120.000,00 €
Summe		3.520.000,00 €

Finanzierung/Mittelherkunft

Eigenkapital	20 %	704.000,00 €
Darlehen 1	80 %	2.816.000,00 €
Darlehen 2		- €
Restfinanzierung		- €
Summe		3.520.000,00 €

Konditionen der Finanzierung

	Darlehen 1	Darlehen 2
Laufzeit	20 Jahre	
Tilgungsfreie Jahre	3 Jahre	
Zinssatz nominal	3,00 %	
Auszahlung zu	100 %	
Darlehen 3 beinhaltet individuelle Finanzierung.		

Rückflüsse aus der Investition

	Erstes volles Jahr	Gesamte Laufzeit
<i>Stromeinspeisung</i>	<i>3.800.000 kWh</i>	<i>74.641.346 kWh</i>
Stromerträge	397.480 €	8.185.173 €
Vermarktungsabh. Kosten	37.858 €	758.037 €
Individuelle Posten, Arbeit	- €	- €
Laufende Kosten	91.643 €	2.124.137 €
Kapitaldienst	84.480 €	3.829.380 €
Verzinsung Kapitalkonto	328 €	156.970 €
<hr/>	<hr/>	<hr/>
Rückfluss vor Steuern	183.172 €	1.630.589 €
Gewerbesteuer	- €	155.669 €
Einkommensteuer	58.063 €	313.295 €
<hr/>	<hr/>	<hr/>
Rückfluss nach Steuern	241.235 €	1.161.625 €
Eingesetztes Eigenkapital		704.000 €
Effektiver Überschuss		457.625 €
Kennzahlen		
Rendite der gesamten Anlage (= Gesamtkapitalrendite)		4,0 % p.a.
Rendite auf das Eigenkapital		9,2 % p.a.

2 MWp Freifläche

Hauptmerkmale der Anlage

Art der Anlage	Freiflächenanlage – Konversionsfläche
Anlagengröße	2.000,00 kWp
Inbetriebnahme	12 / 2014
Ø Stromertrag p.a.	950 kWh/kWp
Grundlage der Einspeisung	Freie Eingabe der Vergütung (dt. EEG, 20 Jahre)
Planungszeitraum	20 Jahre + Erstjahr

Gesetzl. Vergütung pro kWh **0,0845 €/kWh**

Investitionskosten und Finanzierung

Investition/Mittelverwendung

PV-Anlage	97 %	1.700.000,00 €
Sonstige Baukosten		- €
Leistungsanschluss	3 %	50.000,00 €
Summe		1.750.000,00 €

Finanzierung / Mittelherkunft

Eigenkapital	20 %	350.000,00 €
Darlehen 1		1.400.000,00 €
	80 %	
Darlehen 2		- €
Restfinanzierung		- €
Summe		1.750.000,00 €

Konditionen der Finanzierung

	Darlehen 1	Darlehen 2
Laufzeit	20 Jahre	
Tilgungsfreie Jahre	3 Jahre	
Zinssatz nominal	3,00 %	
Auszahlung zu	100 %	
Darlehen 3 beinhaltet eine individuelle Finanzierung.		

Rückflüsse aus der Investition

	Erstes volles Jahr	Gesamte Laufzeit
<i>Stromeinspeisung</i>	<i>1.900.000 kWh</i>	<i>37.320.673 kWh</i>
Stromerträge	175.712 €	3.585.021 €
Vermarktungsabh. Kosten	500 €	10.042 €
Individuelle Posten, Arbeit	- €	- €
Laufende Kosten	46.583 €	1.079.734 €
Kapitaldienst	42.000 €	1.903.811 €
Verzinsung Kapitalkonto	172 €	66.824 €
Rückfluss vor Steuern	86.458 €	658.258 €
Gewerbesteuer	- €	51.761 €
Einkommensteuer	30.479 €	103.201 €
Rückfluss nach Steuern	116.937 €	503.296 €
Eingesetztes Eigenkapital		350.000 €
Effektiver Überschuss		153.296 €
Kennzahlen		
Rendite der gesamten Anlage (= Gesamtkapitalrendite)		3,5 % p.a.
Rendite auf das Eigenkapital		6,2 % p.a.

500 kWp Dachanlage

Hauptmerkmale der Anlage

Art der Anlage	Dachanlage
Anlagengröße	500,00 kWp
Inbetriebnahme	12 / 2014
Ø Stromertrag p.a.	930 kWh/kWp
Grundlage der Einspeisung	Freie Eingabe der Vergütung (dt. EEG, 20 Jahre)
Planungszeitraum	20 Jahre + Erstjahr

Gesetzl. Vergütung pro kWh **0,1243 €/kWh**

Investitionskosten und Finanzierung

Investition/Mittelverwendung

PV-Anlage	97 %	450.000,00 €
Sonstige Baukosten		- €
Leistungsanschluss	3 %	12.500,00 €
Summe		462.000,00 €

Finanzierung / Mittelherkunft

Eigenkapital	20 %	92.500,00 €
Darlehen 1	80 %	370.000,00 €
Darlehen 2		- €
Restfinanzierung		- €
Summe		462.500,00 €

Konditionen der Finanzierung

	Darlehen 1	Darlehen 2
Laufzeit	20 Jahre	
Tilgungsfreie Jahre	3 Jahre	
Zinssatz nominal	3,00 %	
Auszahlung zu	100 %	
Darlehen 3 beinhaltet eine individuelle Finanzierung.		

Rückflüsse aus der Investition

	Erstes volles Jahr	Gesamte Laufzeit
<i>Stromeinspeisung</i>	<i>465.000 kWh</i>	<i>9.133.744 kWh</i>
Stromerträge	57.186 €	1.133.464 €
Vermarktungsabh. Kosten	500 €	10.042 €
Individuelle Posten, Arbeit	- €	- €
Laufende Kosten	19.210 €	430.171 €
Kapitaldienst	11.100 €	503.150 €
Verzinsung Kapitalkonto	63 €	22.033 €
Rückfluss vor Steuern	26.312 €	212.135 €
Gewerbesteuer	- €	20.110 €
Einkommensteuer	6.843 €	40.325 €
Rückfluss nach Steuern	33.155 €	151.700 €
Eingesetztes Eigenkapital		92.500 €
Effektiver Überschuss		59.200 €
Kennzahlen		
Rendite der gesamten Anlage (= Gesamtkapitalrendite)		4,1 % p.a.
Rendite auf das Eigenkapital		10,3 % p.a.

6.5.2. Wirtschaftlichkeitsberechnung eines kleinen WEA-Parks mit 4 WEAs

Investitionsausgaben			
0	Investitionsausgaben (überschlägig)		
1	WEA (Listenpreis, inkl. Fundament, abzgl. Mengennachlass)	Anzahl WEA 4	4.290.000 € 17.160.000 €
2	Fundamentkosten*	0,00% d. Anlagenpreises	0 €
3	Netzanschlusskosten	5,00% d. Anlagenpreises	214.500 € 858.000 €
4	Erschließungskosten	2,75% d. Anlagenpreises	117.975 € 471.900 €
5	Planungskosten	2,50% d. Anlagenpreises	107.250 € 429.000 €
6	Ausgleichsmaßn.	1,75% d. Anlagenpreises	75.075 € 300.300 €
7	Grundstückskosten		entfällt
8	Transportkosten*		entfällt
* im Listenpreis enthalten			
Investitionsausgaben gesamt			19.219.200 €

Geplante Inbetriebnahme	
geplanten Einspeisung von EEG-Strom	01. Jun 2015

Vergütungssätze Wind nach §29 EEG					
	2012	2013	2014	2015	2016
1 Grundvergütung		0,0480 €/kWh	0,0472 €/kWh	0,0465 €/kWh	0,0458 €/kWh
2 Anfangsvergütung		0,0880 €/kWh	0,0866 €/kWh	0,0853 €/kWh	0,0841 €/kWh
4 Systemdienstleistungsbonus		0,0480 €/kWh	0,0473 €/kWh	0,0466 €/kWh	0,0000 €/kWh

Für das Jahr der IBN geltende Vergütungssätze für eingespeisten EEG-Strom in €/kWh

Grundvergütung gem. §29, Abs. 1 EEG, ggf. zzgl. Anteil Marktprämie	0,0025 EUR/kWh	0,0490 EUR/kWh
Anfangsvergütung gem. §29 Abs. 2 EEG, ggf. zzgl. Anteil Marktprämie	0,0025 EUR/kWh	0,0878 EUR/kWh
Systemdienstleistungsbonus		0,0466 EUR/kWh

Betriebskosten			
1 Vollwartung	0,012 €/kWh		1,00% jährliche Steigerung
2 Versicherung	12.200,00 €		1,00% jährliche Steigerung
3 Betriebsführung	150.000,00 €		1,00% jährliche Steigerung
4 Strom / Telefon	12.000,00 €		2,00% jährliche Steigerung
5 Pacht	6,00%	des Ertrages	
6 Sonstiges/Reserve	140.000,00 €	Reserve	1,00% jährliche Steigerung

Wirtschaftlichkeitsberechnung WEA

Die nachstehende Berechnung ist unverbindlich und basiert nicht auf einem bankfähigen Ertragsgutachten.

alle Angaben netto in Euro Datum 12.04.2013

Nennleistung	12,2 MW
Monat der Inbetriebnahme	7
Jahr der Inbetriebnahme	2015
Eigenkapitalrendite (vor EKSt)	22,5% pa
Gesamtkapitalrendite (vor Finanz. und Steuern)	9,0% pa
Amortisation	9,0 Jahre

Projekt: IAT Musterwindpark

Investition		19.219.200 Euro
Eigenkapital	25%	4.804.800 Euro
Darlehen	75%	14.414.400 Euro
Auszahlung		100,00 %
Zinssatz 1. - 10. Jahr		3,00 %
Zinssatz 11. - 21. Jahr		3,50 %
Laufzeit		16 Jahre
Tilgungsfreiheit		1,00 Jahr
Sollzins lfd. Rechnung		8,00 %
Habenzins lfd. Rechnung		0,00 %
AfA Dauer		16 Jahre linear

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, optimal bei 100 %-Wind, ohne Abzug